

Zeitschrift: Acta Tropica
Herausgeber: Schweizerisches Tropeninstitut (Basel)
Band: 9 (1952)
Heft: 2

Artikel: Les Onchocerques des Equidés
Autor: Moignoux, Jean B.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-310398>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 22.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Institut de médecine tropicale de Marseille (France).
Laboratoire de Parasitologie.

Les Onchocerques des Equidés.

Par JEAN B. MOIGNOUX.

(Reçu le 30 janvier 1952.)

INTRODUCTION.

La filariose des tendons des Equidés, causée par un Nématode du genre *Onchocerca*, est connue depuis longtemps ; mais, si des études cliniques et anatomo-pathologiques avaient été faites, bien peu de choses avaient été entreprises pour l'étude zoologique et surtout biologique des parasites causant cette maladie.

On peut dire que, mis à part le remarquable travail de PADER, en 1901, concernant la description de quelques spécimens de Vers et de l'affection qu'ils provoquent, aucun travail zoo-biologique n'avait été fait en France où il est pourtant relativement facile d'en trouver quelques cas, surtout sur le littoral méditerranéen, alors qu'en Angleterre, depuis 1933, le cycle évolutif des Vers causant l'Onchocercose cervicale avait été étudié par J. S. STEWARD.

Lors de notre arrivée au Laboratoire de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Marseille, le sujet de cette étude qui nous fut proposé par M. le Prof. RANQUE, ainsi que la proximité de la Camargue, où cette parasitose semble plus répandue qu'ailleurs, nous incitèrent à essayer d'éclaircir quelques points de la biologie de ces parasites.

Malheureusement, au début nous ne nous étions pas imaginé que résoudre un tel problème n'était pas chose facile. En effet, tout d'abord, l'animal parasité représentait une certaine valeur ; découlant de là, la méfiance des propriétaires de tels animaux, qui, nous voyant manipuler pinces, ciseaux, scalpels et lames de verre, se demandaient toujours à quelle fin voulait parvenir cette personne qu'ils ne connaissaient pas, bien qu'une explication aussi simple et aussi exacte que possible leur fût donnée auparavant.

Cependant, les conseils et l'intérêt particulier que nous porta M. le Prof. RANQUE pour l'aboutissement de cette étude furent pour nous un encouragement constant et nous ne saurions de quelle façon lui exprimer toute notre gratitude, d'autant plus qu'il n'hésita

même pas à perdre quelques heures de ses journées déjà très chargées pour nous mettre en rapport avec des personnes ¹ qui devaient nous faciliter grandement ce travail : que celles-ci veuillent bien trouver également ici l'expression de nos sincères remerciements.

Malgré toute l'attention qui nous fut portée par ces personnes, il nous fut impossible de nous procurer des Vers adultes, et nous avons donc dû renoncer à en faire une étude morphologique.

Il fallut alors nous limiter à l'étude de leurs microfilaires, à la biologie de celles-ci et à la recherche de l'hôte intermédiaire qu'elles employaient pour la propagation de leur espèce.

L'étude zoologique des Vers adultes avait d'ailleurs été faite, quoique très incomplètement, d'une part par PADER, pour les parasites des tendons des Equidés, d'autre part par RAILLET et HENRY, pour ceux du ligament cervical. Par la suite, SANDGROUND, dans son étude zoologique des Onchocerques, pensait qu'il s'agissait probablement d'une même espèce, étant donné le peu de différences morphologiques des adultes.

A l'inverse de SANDGROUND, émettant une idée d'unicité au départ, unicité basée sur la morphologie, nous avons supposé que les différences morphologiques invoquées par RAILLET et HENRY étaient suffisantes pour séparer l'espèce créée par eux et parasitant le ligament cervical de celle des tendons.

Par la suite, nous avons établi un parallélisme entre les descriptions morphologiques des embryons des deux espèces et leur biologie et nous en sommes arrivé à conclure à une identité morphologique des microfilaires et à une identité de leur biologie.

Nous aurions souhaité pouvoir parvenir à l'établissement d'une identité définitive des deux espèces, en essayant de provoquer une parasitose du ligament cervical en partant des microfilaires des parasites des tendons. Malheureusement il ne nous a pas été possible de nous procurer des animaux d'expérience en temps opportun.

A l'heure actuelle, nous sommes assuré d'avoir ces animaux, et nous espérons pouvoir parvenir à des résultats qui feront l'objet d'une autre étude.

Outre les expériences concernant les microfilaires de ces Onchocerques, nous avons pensé qu'il serait peut-être intéressant de donner quelques détails sur la biologie des insectes, hôtes intermédiaires et leur élevage.

¹ Nous tenons à exprimer ici nos vifs remerciements à MM. J. et H. Cabassu, Vétérinaires, Cl. Véter. Clayette et M. Thomas d'Arles.

GÉNÉRALITÉS.

Place systématique du genre Onchocerca Dies. 1841.

Embranchement :	<i>Nématelminthes</i> .
Classe :	<i>Nematoda</i> Rud. 1808.
Ordre :	<i>Filariata</i> Skrjabin 1915.
Sous-ordre :	<i>Filarioidea</i> Weinland 1858.
Famille :	<i>Filariidae</i> Clauss 1885.
Sous-famille :	<i>Onchocercinae</i> Leiper 1911.

Caractères généraux.

On classe dans le genre *Onchocerca* des Nématodes à corps filiforme, aminci aux deux extrémités aussi bien chez le mâle que chez la femelle, celle-ci n'étant pas renflée postérieurement. La bouche est simple et dépourvue de lèvres. Il existe chez quelques espèces des papilles péri-buccales. La cuticule est striée transversalement et renforcée par des épaisissements latéraux en forme d'anneaux ; SANDGROUND donne une grande importance à la disposition ornementale de cette cuticule et pense qu'elle doit être considérée comme un caractère essentiel de détermination des Vers du genre *Onchocerca*. Ces épaisissements existent toujours chez la femelle, surtout vers le milieu du corps et parfois aussi chez le mâle. L'extrémité antérieure est ronde et tronquée. L'œsophage est court et non nettement divisé en deux portions. L'extrémité postérieure du mâle est recourbée et spiralée. Il n'y a généralement pas d'ailes caudales, mais la région anale est pourvue de papilles dont la disposition est extrêmement variable. Toutefois on peut observer habituellement un groupe de papilles caudales, un groupe péri-cloacal, et enfin un groupe situé en avant de ce dernier. Les spicules du mâle sont inégaux, le gauche étant généralement le plus long.

La vulve de la femelle est située dans la région œsophagienne. L'utérus est généralement plein d'œufs et d'embryons. Opisthodelphes-Vivipares. *Les microfilaires sont dépourvues de gaine.*

Rappel pathologique.

On appelle Onchocercose une affection due à la présence de ces parasites, se localisant aux ligaments, au tissu conjonctif intramusculaire ou au tissu sous-cutané des mammifères.

Quelquefois, il n'y a aucune manifestation externe visible, ce qui s'expliquerait non pas par une localisation profonde du Ver, mais par une localisation extra-kystique des parasites.

Cependant, le plus souvent, ceux-ci manifestent leur présence par la formation de nodules ou kystes, dont la grosseur peut varier de la taille d'un pois à celle d'une mandarine.

Ils se trouvent d'autre part chez l'homme à l'origine de troubles oculaires pouvant aller jusqu'à la cécité complète et de manifestations cutanées (Gale filarienne). Quelques auteurs (OUZILLEAU et ses Collaborateurs) leur ont attribué un rôle dans l'étiologie de l'Elephantiasis.

L'Onchocercose des Equidés rappelle assez les manifestations de l'Onchocercose humaine, et il est fort possible que les cas de « *Fistulous withers* » et de « *Poll evil* » des auteurs de langue anglaise soient à rapprocher des manifestations cutanées dues aux Onchocerques humaines.

ONCHOCERCA RETICULATA Dies. 1841.

Synonymie.

En 1841, BLEWEIS trouvait à Vienne (Autriche), dans le ligament suspenseur du boulet d'un cheval, un ver parasite que DIESING décrit et qu'il appela *Trichina reticulata equi caballi*. Par la suite, il devait créer pour ce Nématode un genre spécial : *Onchocerca*.

Plus tard, divers auteurs changeaient ce parasite de genre, et il prit successivement les noms de :

Filaria reticulata Creplin 1846

Spiroptera cincinnata Ercol. 1866

Filaria cincinnata Zurn. 1872

Spiroptera reticulata Raill. et Henry 1885.

Finalement, en 1909, RAILLET et HENRY rétablirent le genre *Onchocerca* de DIESING, dans lequel devait prendre place le parasite décrit par lui en 1841 et qui prit définitivement le nom d'*Onchocerca reticulata* Dies.

Fréquence et répartition géographique du parasite.

En dehors des parasites trouvés par BLEWEIS et décrits par DIESING, de nombreux auteurs, par la suite, devaient en retrouver soit chez le cheval, soit chez l'âne, soit chez le mulet, à peu près dans tous les pays d'Europe.

En 1891, RAILLET identifiait comme *Onchocerca reticulata* des vers découverts dans le ligament cervical d'un cheval que des étudiants disséquaient à l'Ecole vétérinaire d'Alfort. En 1892, on devait retrouver ces parasites dans les membres postérieurs d'un cheval, au même endroit. A l'Ecole vétérinaire de Toulouse, on les observait dans les membres antérieurs d'un même animal. En 1892, NEUMANN, dans son ouvrage, dit que « l'on peut voir fréquemment *O. reticulata* dans le ligament cervical, ou dans les tissus avoisinant les artères, entre les fibres musculaires et dans des nodules sous-cutanés », mais il « l'a plus fréquemment rencontrée dans les tendons ».

fléchisseurs du pied, ainsi que dans le ligament suspenseur du boulet et dans les parois de l'artère collatérale du canon ».

En 1901, PADER donne la première description complète et vraiment satisfaisante des vers adultes. En effet, auparavant nul auteur n'avait décrit correctement le parasite, probablement en raison de la difficulté de les extraire en entier ou au moins d'en obtenir des fragments importants. L'auteur pense que le ligament suspenseur du boulet est le siège de prédilection de ce parasite ; toutefois il ne s'est « pas spécialement appliqué à déterminer la fréquence avec laquelle il pouvait y avoir localisation au ligament cervical ».

En 1910, RAILLET et HENRY créent une nouvelle espèce pour les Onchocerques parasites du ligament cervical : *O. cervicalis* R. et H. Dorénavant *O. reticulata* Dies. ne sera considérée que comme un parasite des membres antérieurs et postérieurs de l'animal.

Dans le Sud de la France, l'onchocercose des tendons des équidés semble être fréquente aux environs de 1910, si l'on s'en rapporte aux travaux de FAYET, SCHNEIDER, DROUET et CANCEL. Ces deux derniers auteurs donnent d'ailleurs des statistiques fort intéressantes :

« Pendant les années 1908, 1909, 1910, il est entré à l'infirmierie vétérinaire du dépôt d'Arles pour lésions des tendons :

De provenance de Tarbes (France), 76 chevaux sur un effectif total de 1.314, soit 57,80 ‰.

De provenance d'Arles, 28 chevaux sur un effectif total de 502, soit 55,77 ‰. »

Ces auteurs notent « que le pourcentage des chevaux atteints est sensiblement le même pour ceux d'Arles que pour ceux de Tarbes », mais ils signalent « que ces derniers n'ont présenté la maladie qu'après leur importation dans la région du Bas-Rhône ».

Cette onchocercose est signalée également en Italie, où de nombreux chevaux sont porteurs de nodules parasitaires, et en Russie, où TSCHULOWSKY la donne comme fréquente.

En Afrique du Nord (Algérie, Tunisie, Maroc), L. FAURE la signale aussi comme une affection non rare ; ce même auteur l'a d'ailleurs rencontrée à Marseille de 1935 à 1945 sur des chevaux barbes, arabes-barbes importés d'Afrique du Nord.

Mais, si l'on s'en rapporte à divers travaux, notamment ceux de SCHWRIKE qui relate que sur 420 chevaux examinés à l'abattoir de Dresde, 6 seulement étaient parasités, on peut considérer que l'onchocercose des tendons des équidés est plus commune dans les pays méditerranéens que dans les pays septentrionaux.

A l'heure actuelle, la maladie est en très nette régression dans la région méditerranéenne comprise entre les deux bras du Rhône dénommée la Camargue où autrefois elle était fréquente ; il faut

probablement établir un parallélisme entre la régression de cette parasitose et le nombre toujours décroissant des chevaux. Les statistiques sont d'ailleurs difficiles à établir actuellement, vu la suppression des infirmeries vétérinaires militaires dans cette région. Il est cependant encore possible d'en trouver quelques cas, et c'est ainsi que nous avons pu étudier le cycle évolutif du parasite.

Description des vers adultes.

Comme nous l'avons dit antérieurement, la description la plus complète et la plus exacte qui ait été donnée est celle de PADER, que divers auteurs ont reprise, y apportant quelques précisions, mais sans la modifier. Nous renvoyons donc pour une description détaillée du parasite au travail de PADER, nous contentant ici d'en rappeler seulement les caractères différentiels et de donner les variations de mensurations enregistrées par divers auteurs.

Le mâle mesure de 90 à 270 mm. de long sur 140 à 160 μ de large. La longueur de l'œsophage varie de 2 mm. à 3,5 mm. L'extrémité postérieure est aplatie, recourbée et mesure 300 μ . Les spicules sont inégaux et mesurent respectivement :

Spicule gauche : 200 à 260 μ .

Spicule droit : 100 à 120 μ .

Il existe six à dix papilles caudales de chaque côté.

La femelle, beaucoup plus longue, mesure de 400 à 750 mm. de long sur 250 à 400 μ de large. La distance de la tête à la vulve est de 400 à 580 μ .

Description des microfilaires.

Il n'a été donné jusqu'ici, pour les microfilaires de cette espèce, que des dimensions concernant leur taille entière. Or, compte tenu des variations de taille susceptibles d'être enregistrées chez les larves des différentes espèces d'*Onchocerca*, il existe si peu de différences qu'il serait à peu près impossible de distinguer telle ou telle espèce de microfilaires si l'on n'avait recours aux mensurations de certaines zones du corps.

Plusieurs auteurs ont vivement critiqué la méthode des mensurations après fixation, cette dernière provoquant une contraction des microfilaires, et préfèrent établir un rapport entre les distances de certains points fixes du corps à la tête et la longueur totale des larves.

Toutefois, si l'on compare les travaux de R. P. STRONG et d'OCHOTERENA sur l'anatomie des microfilaires d'*O. caecutiens*² Brumpt 1919, le premier opérant par la méthode des mensurations ordinaires et le second par la méthode des distances relatives, on s'aperçoit qu'il n'existe pas une telle différence et que les dimensions de R. P. STRONG peuvent prendre place dans les pourcentages établis par OCHOTERENA.

Afin d'opérer d'une façon aussi précise que possible, nous avons cependant tenu à pratiquer les deux méthodes.

Les dimensions enregistrées par différents auteurs pour les microfilaires d'*O. reticulata* sont celles-ci :

230 à 260 μ de long sur 5 à 6 μ de large.

L'observation de 150 larves en bon état d'*O. reticulata* nous a permis d'abaisser considérablement les dimensions minima de celles-ci et d'après les mensurations que nous avons effectuées, nous avons pu établir la description suivante :

Les microfilaires d'*O. reticulata*, comme les autres microfilaires d'Onchocerques, sont dépourvues de gaine ; elles ont 178 à 260 μ de long sur 4 à 6 μ de large. La largeur de la partie du corps comprise entre la tête et le pore anal varie extrêmement peu, et c'est seulement à partir de celui-ci que le corps s'amincit progressivement pour se terminer par une queue effilée.

L'extrémité céphalique est arrondie et présente une zone dépourvue de noyaux somatiques variant de 2 à 6 μ . La disposition du premier noyau est extrêmement variable, comme on peut s'en rendre compte en observant les figures de la planche 1. Celle des autres noyaux somatiques est d'ailleurs également très variable. Ils sont toutefois beaucoup plus nombreux et plus régulièrement disposés dans la moitié antérieure de la microfilaire que dans sa moitié postérieure. Nous avons pu constater que, dans les préparations colorées au May-Grünwald-Giemsa, les noyaux somatiques de certaines microfilaires se coloraient plus intensément que ceux de certaines autres, sans que nous puissions attribuer d'une façon spécifique cette coloration plus foncée aux formes larvaires les plus petites, comme ont pu le faire plusieurs auteurs, notamment R. P. STRONG pour les larves d'*O. caecutiens*. Cependant, nous avons pu observer que, bien souvent, c'étaient ces formes plus petites qui étaient les plus intensément colorées.

A une distance de 34 à 56 μ de l'extrémité céphalique se trouve une zone dépourvue de noyaux, pouvant atteindre 2 à 5 μ . Cette zone correspond à l'emplacement de l'anneau nerveux.

² A l'heure actuelle, cette espèce semble de plus en plus être considérée comme synonyme de *O. volvulus* Leuck 1893.

Le pore excréteur, marqué par une tâche en « V », est situé à une distance de 92 à 130 μ de l'extrémité céphalique. La première cellule génitale se trouve éloignée de cette dernière de 110,8 à 186,9 μ et le pore anal de 158,5 à 226,7 μ . A partir de celui-ci, les noyaux somatiques se raréfient et n'atteignent pas l'extrémité postérieure du corps des microfilaires, laissant une zone claire dont la longueur peut varier de 5 à 14,5 μ .

Nous donnons dans les deux tableaux suivants les dimensions que nous avons enregistrées pour différents échantillons de microfilaires d'*O. reticulata*. Dans le premier figurent les distances en μ séparant les différents points caractéristiques du corps de l'extrémité céphalique. Dans le second sont portées les distances relatives de ces points par rapport à la longueur totale. Nous avons choisi 20 spécimens de microfilaires sur les 150 que nous avons pu observer. Nous avons constitué des groupes de deux microfilaires ayant une longueur et une largeur pratiquement analogues (178-179 μ ; 185-185 μ ; 190-192 μ ; etc...) de façon à bien montrer les variations des distances de ces différents points à l'extrémité antérieure sur des larves de même taille.

TABLEAU 1.

Distances en μ de certains points du corps à l'extrémité céphalique.

Cas	Long. totale du corps	Largeur	Ann. nerv.	Pore excré- Tache en «V»	1re cellule génitale	Pore anal	Zone antér. dépourvue de noyaux	Zone post. dépourvue de noyaux
	μ	μ	μ	μ	μ	μ	μ	μ
I	178	4	34	92	132,6	159,6	2	6
II	179	4	39	98	110,8	159,3	4	5
III	185	4,6	39	98	132,2	158,7	4	6
IV	185	4	42	100	132,8	158,5	3,5	6
V	190	4,5	43	102	139,6	168,7	4	7,3
VI	192	4	43	100	140,9	170,1	3,5	7,4
VII	200	4,5	45	104	146	176,8	4,5	9
VIII	200	4	45	102	148	178	4	7,9
X	210	4,5	47	105	154,3	185,9	4,6	9
XI	212	4,5	47	109	155,6	188	4	9,5
XII	219	4,8	47	117	159,8	192	4,5	11,5
XIII	221	5	47,5	114	161	193,6	4,8	11,5
XIV	230	5,2	47,2	112	164	196,2	5,5	20
XV	232	5	48	115	167	201,4	5,5	15
XVI	240	5,2	50,4	123	174,7	210,3	5,7	13
XVII	240	5,3	49	120	174,2	210,2	5,5	12,6
XVIII	250	5,5	50	124	179,2	214,5	5,8	20
XIX	251	5,7	53	127	180,2	215,8	6	18
XX	257	6	56	130	182,4	218,4	6	24
XX b	260	5,7	55	130	186,9	226,7	6	14,5

TABLEAU 2.

Distances relatives de certains points du corps à l'extrémité céphalique.

Long. tot. μ	Largeur μ	Ann. nerv. 0/0	Pore excr. 0/0	Cell. gén. 0/0	Pore anal 0/0	Dern. noyau 0/0
178	4	19,1	51,5	74,5	89,1	96,6
179	4	21,7	54,7	74,4	89	96
185	4,6	21	52,9	71,5	85,5	91,8
185	4	22,7	54	71,8	85,7	91,8
190	4,5	22,6	53,6	73,5	88,8	96,1
192	4	22,3	52	73,4	88,6	96,1
200	4,5	22,5	52	73,1	88,4	95,5
200	4	22,5	51	74,1	89	96,05
210	4,5	22,3	50	73,5	88,5	95,7
212	4,5	22,1	51,4	73,4	88,7	95,9
219	4,8	21,4	53,4	73	87,8	94,7
221	5	21,4	51,5	72,9	87,6	94,7
230	5,2	20,5	48,6	71,4	85,3	91,3
232	5	20,6	49,5	72	86,8	93,5
240	5,2	21	51,2	72,8	87,6	94,5
240	5,3	20,04	50	72,6	87,6	94,7
250	5,5	20	49,5	71,7	85,8	92
251	5,7	21,1	50,5	71,8	86	92,8
257	6	21,7	50,5	71	85	90,6
260	5,7	21,1	50	71,9	87,2	94,4

La dist. de l'anneau nerveux à l'extr. céphal. est donc 19,1 à 22,7 % de la long. tot.

La dist. du pore excréteur à l'extr. céphal. est donc 48,6 à 54,7 % de la long. tot.

La dist. de la 1^{re} cell. génit. à l'extr. céphal. est donc 71 à 74,5 % de la long. tot.

La dist. du pore anal à l'extr. céphal. est donc 85 à 89,1 % de la long. tot.

La dist. du dernier noyau à l'extr. céphal. est donc 90,6 à 96,6 % de la long. tot.

Localisation des larves chez l'animal parasité.

Divers auteurs ont donné pour localisation des microfilaires les lymphatiques, le tissu conjonctif périvasculaire, le liquide synovial des articulations et des gaines tendineuses, et peut-être aussi le sang.

Les recherches personnelles, que nous avons faites sur la localisation de ces larves chez l'animal, nous permettent de dire qu'elles ne se trouvent qu'exceptionnellement dans le sang et que leurs sièges de prédilection sont, comme pour les larves d'*O. volvulus*, les espaces lymphatiques et le tissu conjonctif sous-cutané du sujet parasité. Les expériences qui nous permirent d'éliminer le sang comme « Champ circulatoire » des larves consistèrent en une série de gouttes épaisses (5 pour chaque lieu de prélèvement) effectuées toutes les heures pendant 24 heures. Il ne nous a jamais été donné de rencontrer des microfilaires dans ces gouttes épaisses sauf deux fois : Deux à un prélèvement de 17 h. et une à un prélèvement de 18 h.,

ceci sur le membre antérieur d'un cheval parasité et au niveau de la veine plantaire externe. Nous avons également effectué des prises de sang et opéré des triples centrifugations ; aucun examen n'a été positif.

Nous avons alors pratiqué des biopsies de l'épiderme et du derme sur différentes parties du corps. Les fragments de tissu ainsi prélevés ont été mis dans l'eau physiologique et portés aussi rapidement que possible à l'étuve à 37-39°. Après quinze à vingt minutes, nous avons pu voir, sans avoir recours à la centrifugation, de nombreuses microfilaires ayant émigré dans le liquide. Nous avons pu également observer ces microfilaires en place dans le derme, sur des coupes d'une pièce prélevée lors de l'abattage d'un cheval atteint d'*Onchocerca tendineuse*.

Les frottis dermiques, obtenus par scarification de la peau dans la région où sont localisés les Vers adultes, se sont montrés également riches en microfilaires.

Les larves d'*O. reticulata* se trouvent donc, sans aucun doute, dans le derme des animaux parasités, et le fait d'en avoir trouvé dans le sang doit être considéré comme purement accidentel. Toutefois le fait de les avoir trouvés à peu près aux mêmes heures signifie-t-il qu'elles manifestent une plus grande activité à ces heures ? Peut-être, mais il faudrait le démontrer par des expériences beaucoup plus poussées. Personnellement nous ne le pensons pas, étant donné que ces microfilaires ne manifestent aucune périodicité, et nous sommes plutôt tenté de croire que celles que nous avons trouvées dans les gouttes épaisses ont vraisemblablement été entraînées par le flux sanguin, au moment où elles franchissaient quelque vaisseau se trouvant sur leur passage, au cours de leur déplacement dans les tissus.

Il est également intéressant de noter que le pourcentage des microfilaires, dans les lambeaux prélevés par biopsies (compte tenu du volume de ces derniers), diminue au fur et à mesure que l'on s'éloigne du membre ou des membres parasités par les adultes.

Recherche de l'hôte intermédiaire.

Si les considérations émises en leur temps par BASSI et VIGEZZI, par FEDSCHENKO, LEUCKART, peuvent nous paraître, à l'heure actuelle, désuètes en ce qui concerne la transmission de l'onchocercose et l'intervention d'un hôte intermédiaire, il n'en est pas moins certain que ces auteurs s'étaient déjà aperçus que le voisinage de l'eau ou des marais était à la base de quelque chose qu'ils s'efforçaient d'éclaircir dans la propagation de la maladie.

Mais depuis, les travaux de D. B. BLACKLOCK, et d'autres auteurs à sa suite, nous ont montré que les insectes hématophages, vivant dans les lieux humides, étaient les responsables de la transmission de cette parasitose.

En Camargue, les *Simulies* particulièrement nombreuses et agressives aussi bien pour l'homme que pour les animaux, en particulier les chevaux qu'elles piquent soit aux oreilles, soit à la face interne des jambes, soit en tout autre endroit où la peau de ces animaux est assez mince, devaient d'abord attirer notre attention.

Malgré toute une série d'expériences tentées avec les espèces les plus agressives, notamment : *S. ornatum* Meig., *S. equinum* L., *S. beckeri* Roub., *S. reptans* L. et surtout *S. variegatum* Meig., il nous fut absolument impossible d'obtenir le moindre résultat avec ces insectes. Nous avons pu cependant nous rendre compte, par des dissections, qu'ils aspiraient quelques larves d'*O. reticulata* lors de la piqûre, mais que celles-ci se lysaient très vite dans l'intestin de ces Diptères.

Par la suite, nous nous aperçûmes qu'ils n'étaient pas les seuls à venir se gorger sur ces animaux. En effet, ils étaient accompagnés par divers Cératopogonidés, surtout des *Culicoides*, parmi lesquels nous pûmes identifier *C. solinarius* Kieff., *C. pictipennis* Stoeg. et *C. nubeculosus* Meig. Ceci devait favoriser nos recherches, car déjà en 1933, J. S. STEWARD avait réussi à faire évoluer en Angleterre, chez divers *Culicoides*, les larves d'*O. cervicalis* R. et H., et notamment chez *C. nubeculosus*. C'est donc cette dernière espèce qui fixa plus particulièrement notre attention ³.

Nous avons obtenu nos insectes au laboratoire à partir de larves et nous avons pu les conserver assez longtemps, sans qu'une mortalité trop élevée sévisse dans notre élevage. Nous y reviendrons dans le chapitre réservé à ces insectes.

Conformément à ce que nous avons pu observer dans la nature pour les *Culicoides*, nous avons fait piquer nos insectes à la face interne de la jambe d'un cheval, à un emplacement préalablement dépourvu de poils. Ceux-ci étaient enfermés par groupes de 15 à 20, dans des boîtes en rodhoïde, fermées par un voile très fin, au travers duquel ils pouvaient facilement piquer, comme nous avons pu le constater sur nous-même.

La piqûre des *Culicoides* dure environ 6 à 8 minutes ; il est très

³ Il nous avait été impossible jusqu'à ces derniers temps de nous procurer, en France, le travail de J. S. Steward. Depuis peu, nous sommes en possession d'un exemplaire que nous devons à l'amabilité du Prof. G. Lapage de l'Université de Cambridge et nous avons pu nous rendre compte que nous avons opéré d'une façon sensiblement identique à celle de l'auteur anglais, dans la poursuite de nos recherches.

important de laisser les insectes terminer leur succion et se libérer eux-mêmes, car il semble qu'ils éprouvent une certaine difficulté à retirer leur trompe de la peau. Une interruption brusque de la succion risquerait de les traumatiser.

Cycle évolutif des larves d'O. reticulata Dies. chez *C. nubeculosus* Meig.

Pour nos études, nous avons procédé à 310 dissections de *Culicoides* : Sur ces 310 insectes, nous en avons trouvé 90 infestés. En y ajoutant quelques autres dissections d'insectes infestés au laboratoire, nous avons pu établir un taux d'infestation expérimentale de 29,03 %. Par contre, dans la nature, le taux d'infestation est beaucoup moins élevé, et atteint 2,1 %. C'est d'ailleurs ce qu'on observe généralement dans les expériences analogues.

Le 1^{er} jour après l'infestation, les larves sont dans l'intestin moyen de l'insecte ; elles sont très mobiles et présentent les mêmes dimensions que dans le derme de l'animal parasité, soit 180 à 260 μ sur 4 à 5 μ . Le 2^e jour, elles sont toujours dans l'intestin moyen de l'insecte, mais elles ont légèrement augmenté de taille, leur mobilité est toujours aussi soutenue, et, à partir du 3^e jour, elles commencent à émigrer dans les muscles thoraciques. Le 4^e jour, toutes les microfilaires vivantes se trouvent dans les muscles thoraciques ; celles qui n'ont pas effectué cette migration, se trouvent dans l'intestin, partiellement lysées. Le 6^e jour, les microfilaires commencent à devenir nettement plus larges, alors que leur longueur semble diminuer. Elles prennent la forme dite « en saucisse » ; à ce moment, elles perdent toute mobilité et semblent engourdies. Leur largeur augmente jusqu'au 9^e jour, où elles atteignent 150 à 225 μ de long sur 20 à 25 μ de large. A ce stade, une modification importante s'effectue aux deux extrémités des larves : à l'extrémité antérieure, on peut voir, sur certains spécimens, un œsophage rudimentaire ; la postérieure s'arrondit subterminalement et se termine par un petit prolongement en forme d'épine. Le 13^e jour, les microfilaires ont pris une orientation parallèle aux fibres musculaires, leur longueur augmente, alors que leur largeur diminue, elles retrouvent leur mobilité. C'est surtout à partir du 14^e jour que leur longueur augmente sensiblement ; le 16^e, elle varie de 500 à 575 μ et leur largeur est de 15 à 16 μ . Le 18^e jour, elles atteignent 530 à 600 μ de long sur 16 à 18 μ de large ; elles manifestent une activité encore plus grande que les jours précédents, et commencent à émigrer vers la partie antérieure des insectes. Le 20^e jour, on peut en voir dans la tête des *Culicoides* et dans les muscles thoraciques, vraisemblablement guidées vers la partie antérieure de l'insecte par des tropismes. Cependant ceux-ci ne semblent pas exercer leur influence sur toutes

les microfilaires hébergées par un seul hôte. Nous avons pu observer au 20^e jour, chez un même *Culicoides*, des microfilaires dans la tête, et d'autres probablement égarées, accolées aux tubes de Malpighi. Ce fait avait d'ailleurs été précédemment signalé par R. P. STRONG pour des microfilaires d'*O. caecutiens* évoluant chez *Simulium ochraceum* au Guatemala ; cet auteur avait même trouvé des microfilaires évoluées à l'intérieur des tubes de Malpighi. Le 21^e jour, on peut toujours voir des microfilaires dans les muscles thoraciques et dans la tête, mais nous avons noté la présence d'une larve dans le labium d'un insecte ; au 22^e, nous avons pu en compter plusieurs. Elles mesuraient 600 à 670 μ sur 17 à 20 μ et elles manifestaient une très grande activité dans l'eau physiologique ayant servi à la dissection.

Nous n'avons pas infesté de chevaux avec nos larves, n'ayant pu nous en procurer en temps opportun, mais nous pensons que ces formes infestantes auraient poursuivi leur développement chez cet animal, s'il avait été piqué par un *Culicoides* infesté.

Influence de la température sur le développement des larves d'O. reticulata.

Les expériences qui nous ont permis de suivre l'évolution des microfilaires d'*O. reticulata* chez *C. nubeculosus* ont été faites à la température du laboratoire, en été, c.-à-d. entre 25 et 30°.

Accidentellement, un lot de *Culicoides* hébergeant des larves en évolution, ayant atteint le stade en « saucisse », fut oublié dans un local beaucoup plus froid, et nous devions, par la suite, nous apercevoir que les microfilaires hébergées par eux avaient un certain retard dans leur développement, par rapport à celles parasitant d'autres insectes conservés dans des conditions normales. Nous avons donc essayé de soumettre différents lots de *Culicoides* infestés à des variations de température. Mais nous n'avons pu contrôler les effets de celle-ci à tous les stades d'évolution des larves, ne possédant pas suffisamment d'insectes.

D'autre part, il ne nous a pas été possible de les soumettre à une élévation de température, n'étant pas parvenu à établir un équilibre convenable entre celle-ci et le degré hygrométrique des étuves qui aurait permis l'élevage dans de bonnes conditions.

Nous avons réussi à les soumettre à un abaissement de température allant jusqu'à leur engourdissement et nous avons pu faire les constatations suivantes :

1° Les microfilaires peuvent poursuivre leur développement complet chez *C. nubeculosus* à partir de 16°, à condition que les insectes soient placés à cette température aussitôt après le repas infestant.

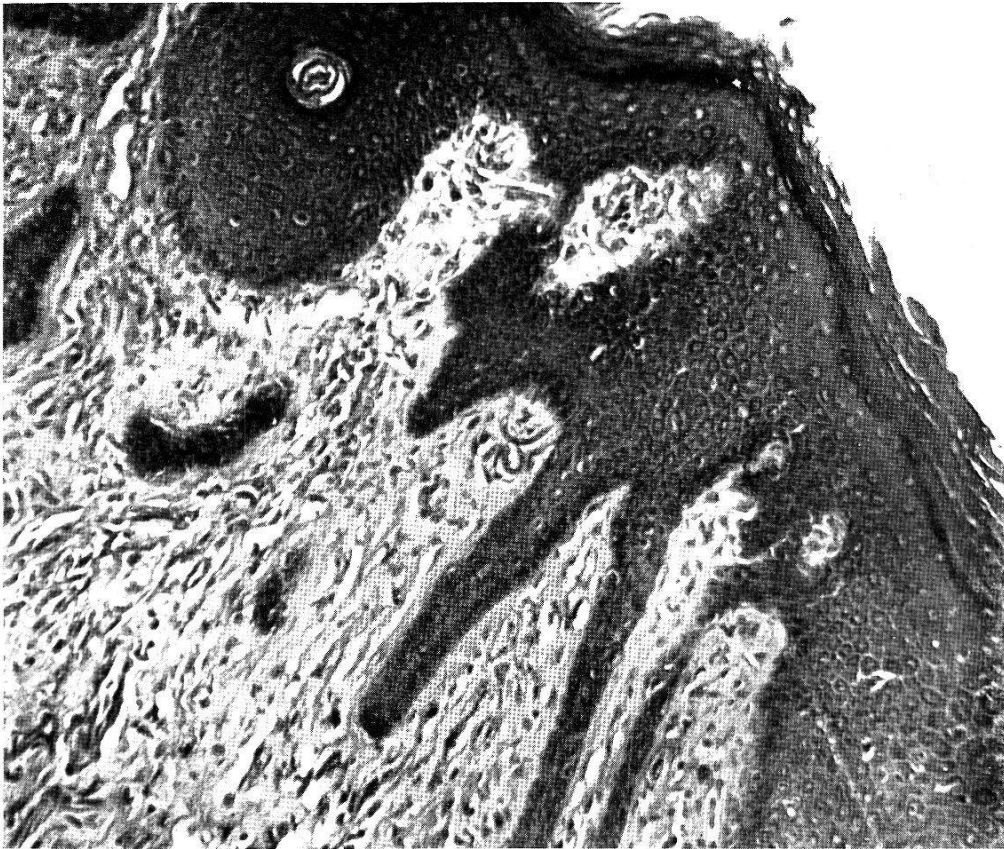


Fig. 1. Coupe de peau de cheval, microfilaries d'*O. reticulata* dans le derme.
($\times 110$.)

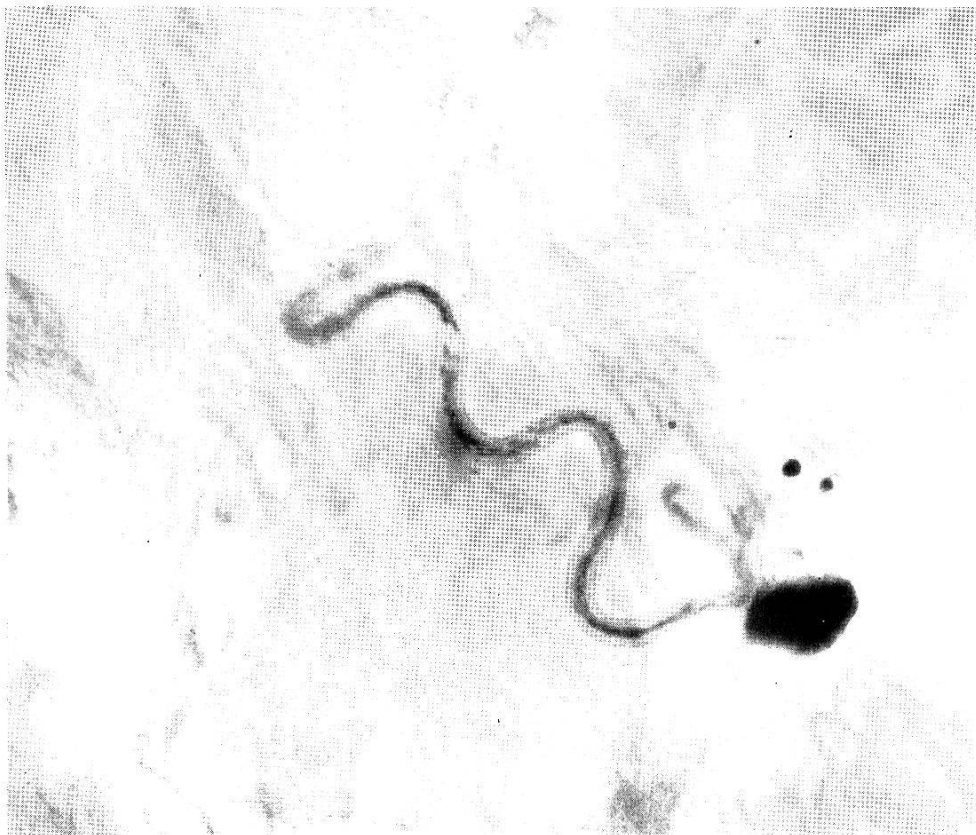


Fig. 2. Microfilaire d'*O. reticulata* dans le derme. ($\times 600$.)

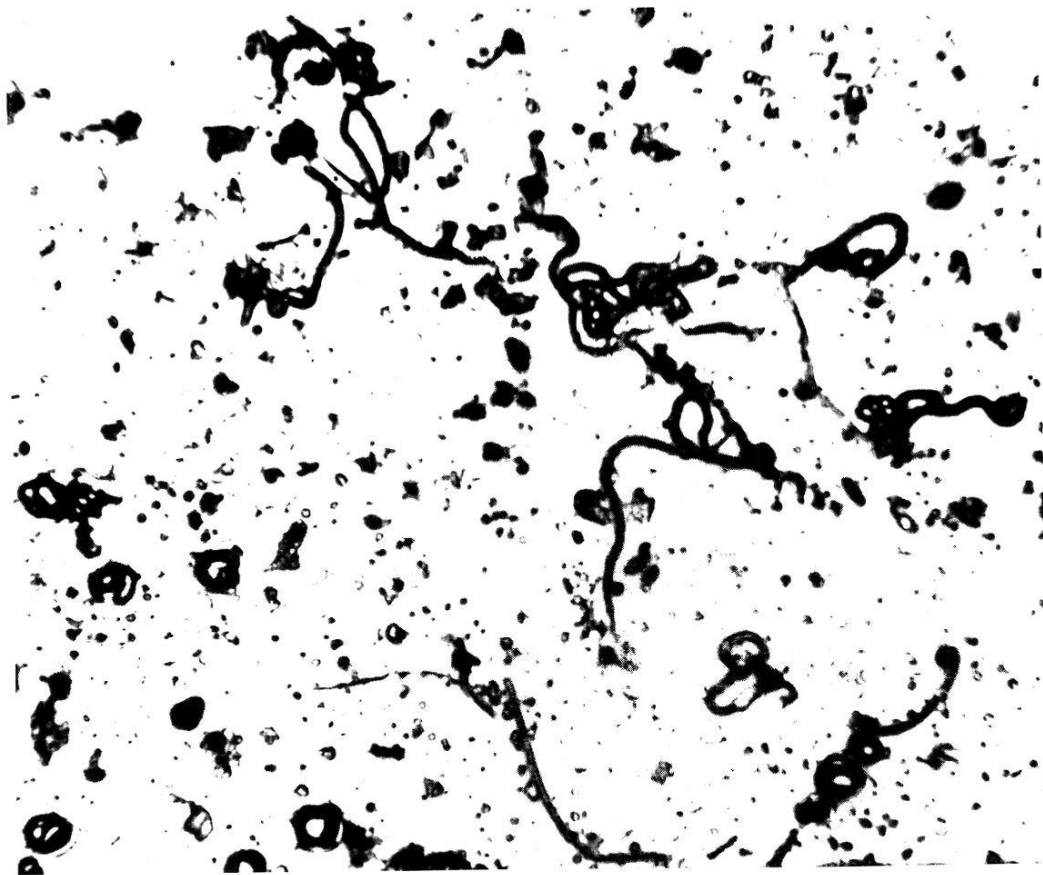


Fig. 3. Microfilaires d'*O. reticulata* obtenues par frottis dermique effectué à la patte d'un cheval. ($\times 400$.)

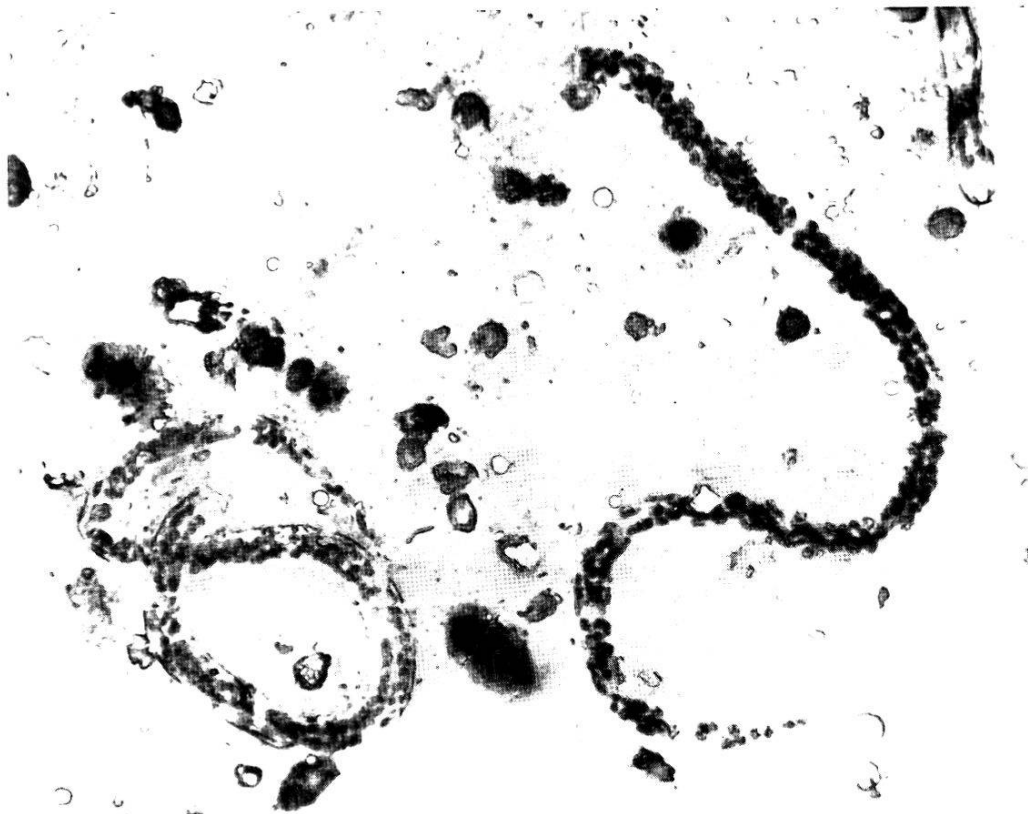


Fig. 4. Type clair et type foncé de microfilaires d'*O. reticulata*, après coloration au May-Grunwald-Giemsa. ($\times 810$.)

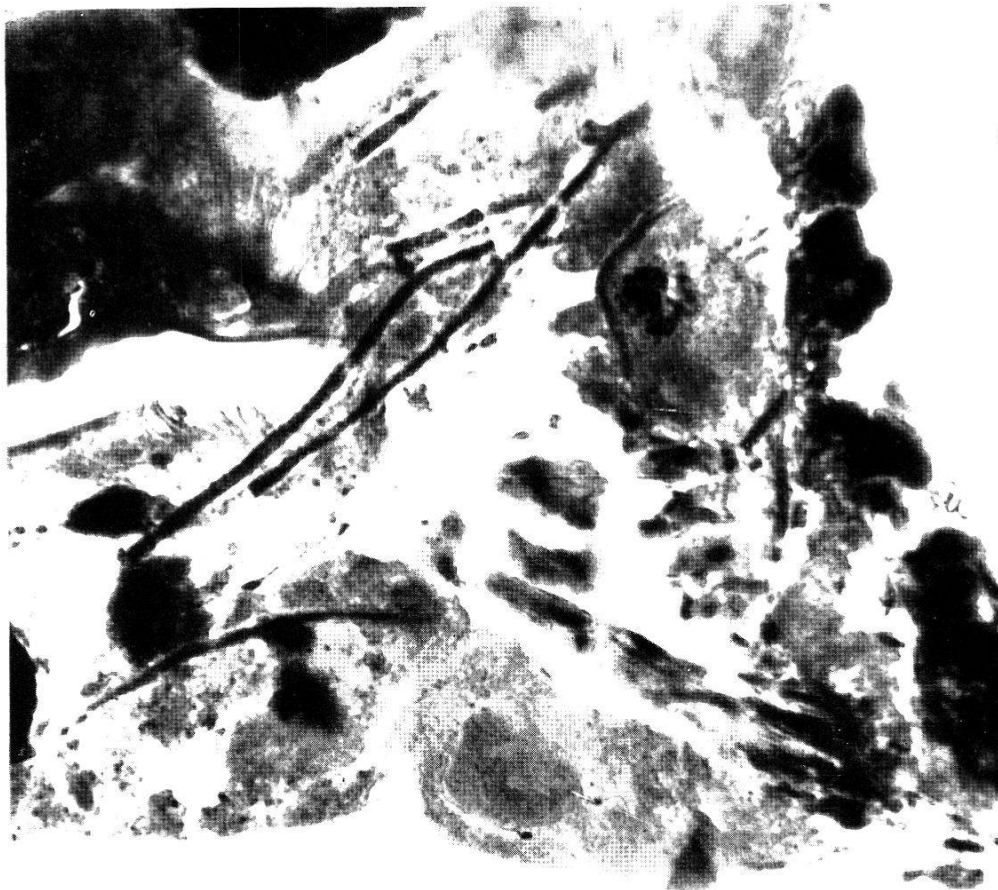


Fig. 5. Microfilaires d'*O. reticulata*, passant de l'intestin moyen d'un *Culicoides* dans les autres parties du corps, le 3^e jour après le repas infestant des insectes ($\times 450$.)

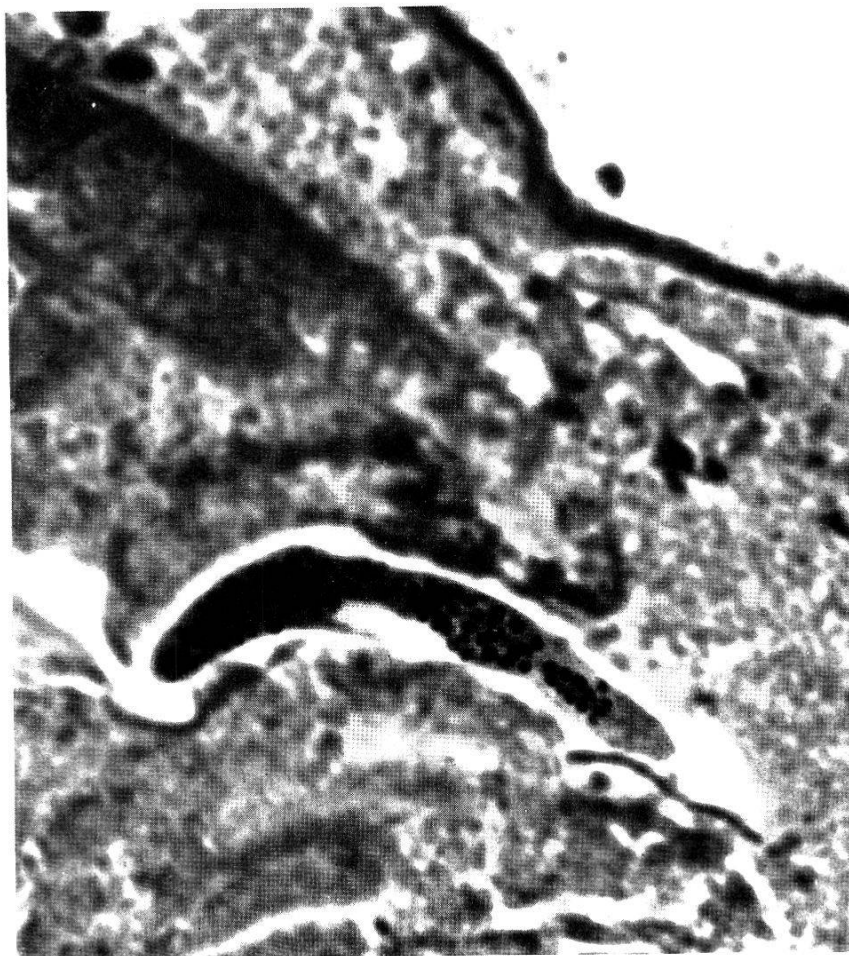


Fig. 6. Microfilarie d'*O. reticulata* ayant atteint la forme en « saucisse », dans les muscles thoraciques de *C. nubeculosus*, 9 jours après le repas infestant. ($\times 380$.)



Fig. 7. Microfilaires évoluées, voisines du type infestant et se trouvant accolées à un tube de Malpighi de *C. nubeculosus*, le 19^e jour après le repas infestant. ($\times 130$.)



Fig. 8. Microfilarie infestante, émergeant de la tête d'un *Culicoides*, après dissection de celle-ci. (22^e jour après repas infestant.) ($\times 75$.) Préparation non colorée.

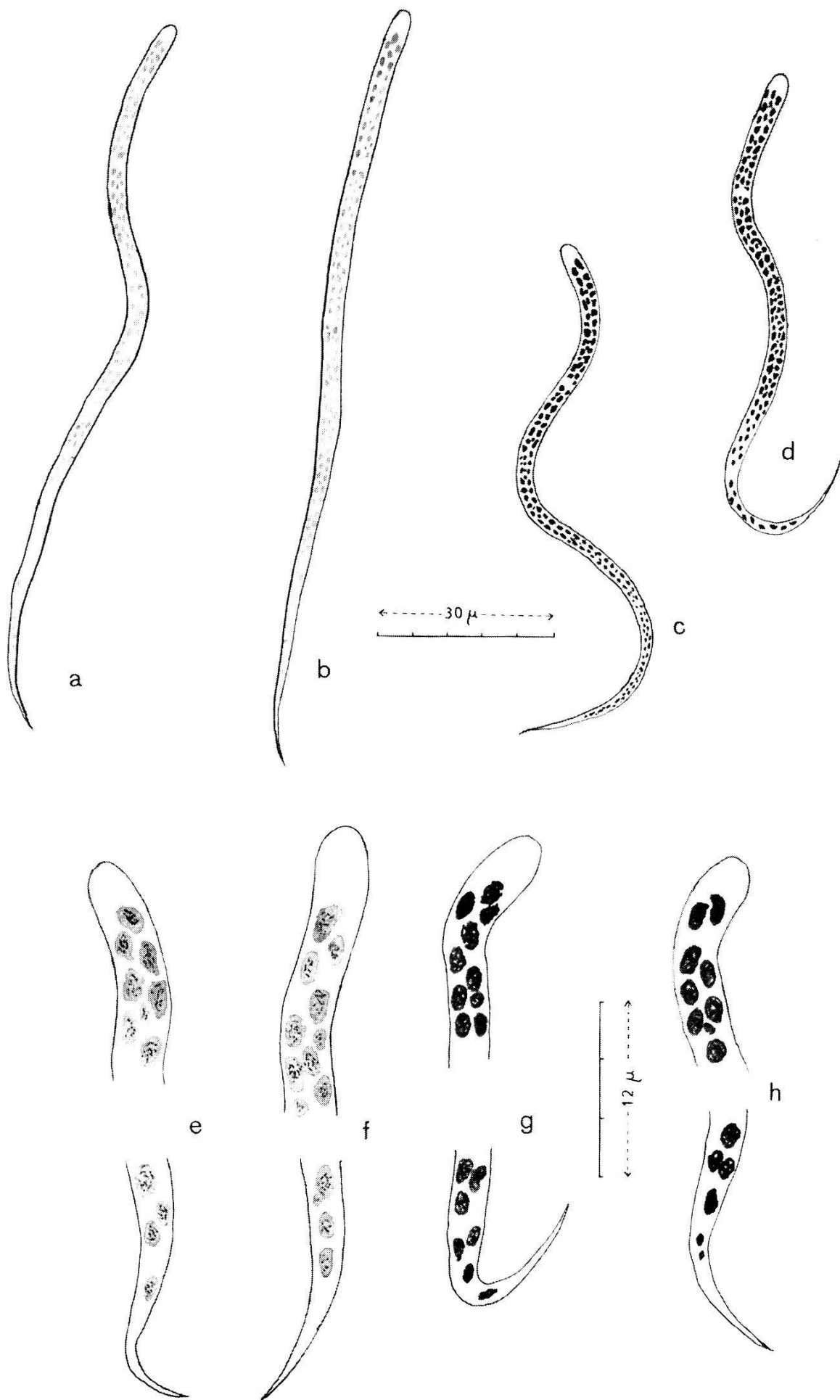


PLANCHE I.

a et b, Formes claires de larves d'*O. reticulata*.

c et d, Formes foncées de larves d'*O. reticulata*.

e-h, Dispositions le plus souvent observées des noyaux antérieurs et postérieurs chez *O. reticulata*.

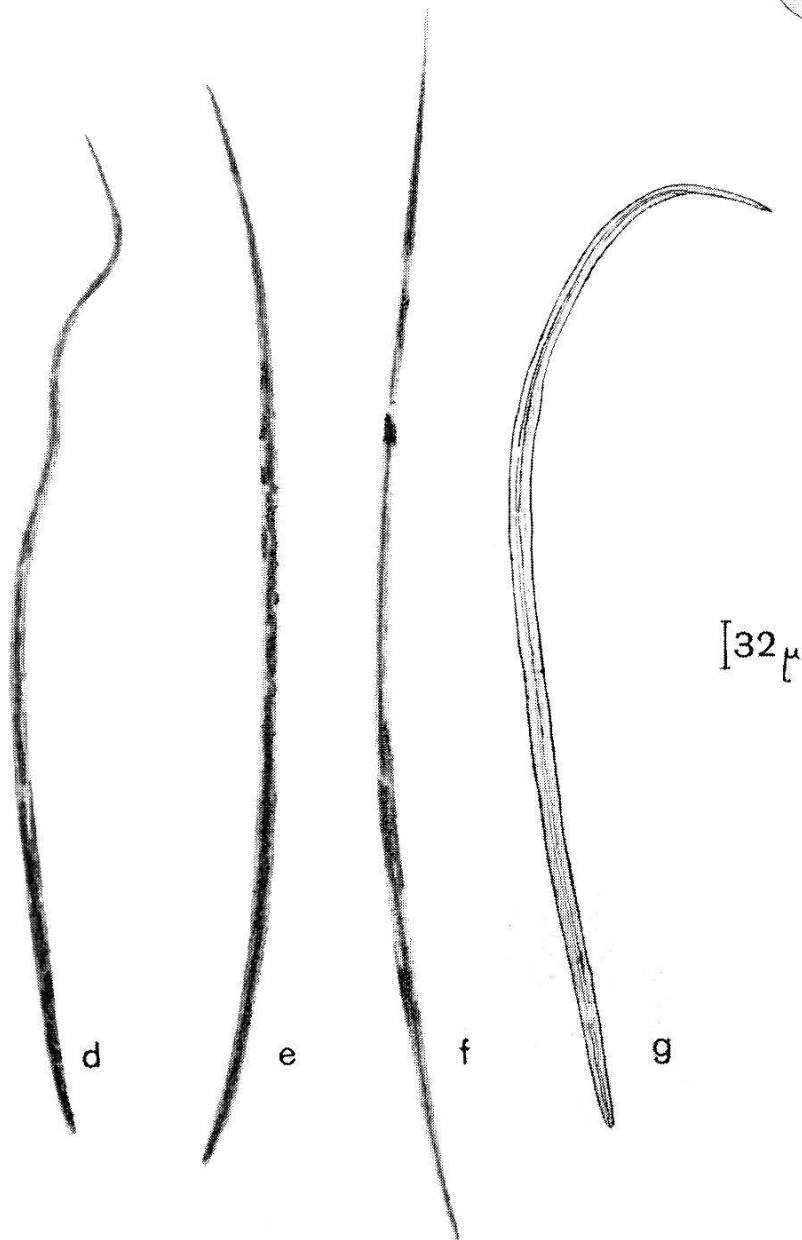
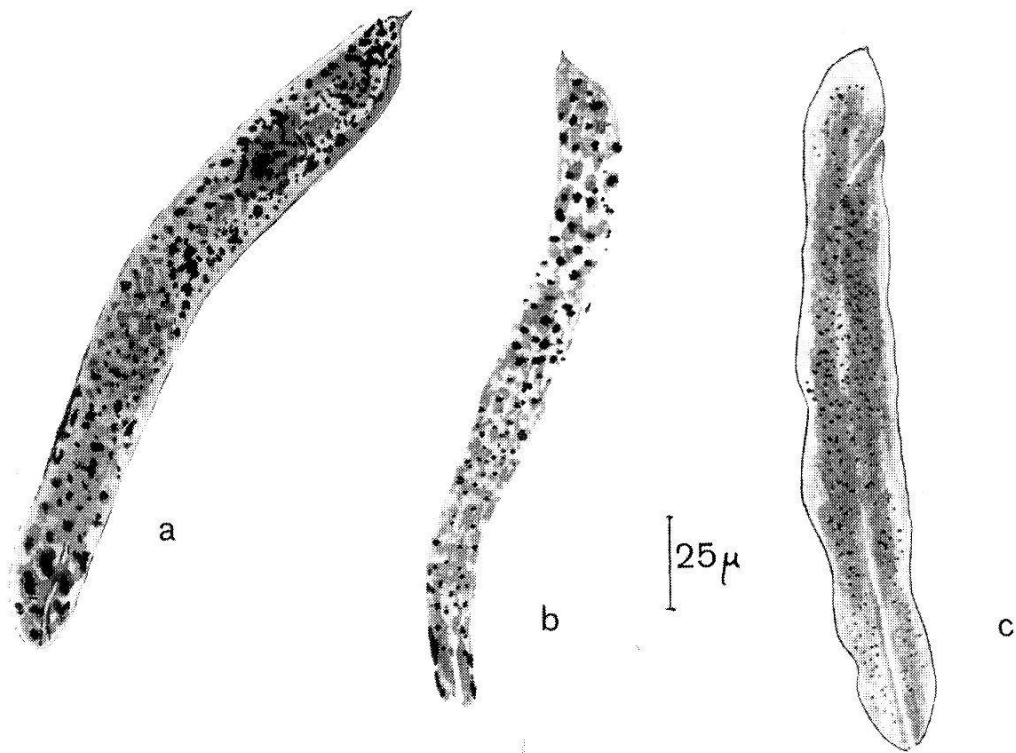


PLANCHE II.
a-c, Différentes formes larvaires au stade en « saucisse ».

Le séjour des larves dans l'intestin moyen de ceux-ci ne s'en trouve pas prolongé ; c'est seulement à partir du moment où elles atteignent les muscles thoraciques que leur développement est très ralenti.

2° Si des *Culicoides* hébergeant des larves en « saucisse », conservés jusque là à une température de 25 à 30°, sont portés à une telle de 16°, il y a un arrêt total dans le développement des microfilaires, mais survie de celles-ci qui peuvent poursuivre leur évolution si les insectes sont remis dans des conditions normales.

3° Chez des insectes infestés, placés immédiatement après le repas infestant à une température voisinant le seuil de leur engourdissement, c.-à-d. ne dépassant pas 10°, les microfilaires passent de l'intestin moyen dans les muscles thoraciques ; elles y meurent sans avoir subi d'accroissement de largeur.

4° Enfin, si des *Culicoides* hébergeant des microfilaires au stade en « saucisse » sont placés dans les mêmes conditions de température qu'au paragraphe précédent, les microfilaires sont lysées en 5 à 6 jours.

L'HÔTE INTERMÉDIAIRE : *CULICOIDES NUBECULOSUS* Meig.

Aspect biologique.

Les *C. nubeculosus* apparaissent assez tôt, au printemps, dans le Sud de la France : fin mars-début avril, mais le mois le plus favorable pour trouver ces insectes est certainement le mois de mai. Nous n'avons pu malheureusement trouver qu'un seul gîte larvaire ; il n'a donc pas été possible d'étudier la diversité de ces gîtes. Celui que nous avons observé se trouvait en eau douce mi-stagnante, dans une « roubine » bordant un marais.

Pendant les beaux jours, les insectes se montrent plus abondants entre 16 et 18 heures. On peut cependant en trouver un certain nombre le matin, entre 9 h. 30 et 11 h., ainsi que quelques individus isolés, dans le reste de la journée. Les fortes chaleurs de midi ne leur semblent pas très favorables.

Les heures où ils sont le plus agressifs sont celles de l'après-midi, entre 16 et 18 h. A ces heures, leur hauteur de vol ne dépasse pas un mètre au-dessus du sol et nous n'avons jamais vu de *C. nubeculosus* piquer des chevaux à un niveau dépassant la hauteur de la face ventrale, leur lieu de prédilection semblant être la face interne des jambes, à 70-80 centimètres au-dessus du sol. Ceci tient peut-être à ce que la température est assez élevée pendant les beaux jours, dans ces régions, ou à ce que celles-ci sont souvent balayées par des vents assez violents.

Les journées humides sont défavorables aux *C. nubeculosus*, alors qu'une atmosphère orageuse semble augmenter leur agressivité.

Elevage.

L'élevage des *Culicoides* au Laboratoire est beaucoup plus facile à réaliser que celui des *Simulies* et ne nécessite pas un matériel spécial.

Les cages utilisées sont des cages à moustiques du modèle courant munies d'un voile très fin. A l'intérieur de celles-ci, on place un fond de grande boîte de Pétri rempli d'eau, avec des îlots de coton hydrophile sur lesquels reposent des brindilles de Tamaris.

La nourriture optimum que nous ayons trouvée consiste en un sirop de sucre épaissi, placé dans des couvercles de boîtes de Pétri, petit modèle. Le sirop de sucre coulé dans ceux-ci, sa surface était recouverte avec une feuille de papier sulfurisé percée de minuscules trous d'épingle, afin d'éviter l'engluement des insectes.

Ceux-ci semblent également affectionner les sirops dits « jus de fruits » que l'on a auparavant laissé évaporer jusqu'à dessiccation dans des couvercles de boîtes de Pétri, et en particulier le « jus d'ananas ».

Enfin, quelques fragments de fruits furent parfois placés à l'intérieur des cages.

ONCHOCERCA CERVICALIS Raillet et Henry 1910.

Cette espèce fut décrite par RAILLET et HENRY en 1910, et ils donnent pour synonymie :

Filaria reticulata Zurn 1872 pro parte.

Spiroptera reticulata R. et H. 1885 pro parte.

Fréquence et répartition géographique du parasite.

Cette parasitose semble être à l'inverse de l'onchocercose des tendons beaucoup plus répandue dans le Nord de l'Europe que dans le Sud. En France, à Alfort, on a trouvé fréquemment des *O. cervicalis*. En Angleterre aussi, elle semble être très fréquente. En Amérique du Nord, à Boston, SANDGROUND trouve 14 cas d'onchocercose cervicale sur 29 chevaux abattus ; il n'a par contre trouvé aucun parasite dans les membres antérieurs ou postérieurs de ces chevaux. Cependant, RANSOM (1917) prétend que les deux onchocercoses peuvent se trouver aux Etats-Unis.

Localisation des vers adultes chez l'animal parasité.

RAILLET et HENRY ont donné pour localisation des parasites dont ils faisaient une nouvelle espèce, le ligament cervical et, depuis lors, aucune autre localisation n'a été donnée.

Description du parasite.

La description qu'en donnent RAILLET et HENRY est plutôt sommaire et nous nous reporterons pour une description plus détaillée à J. S. STEWARD (1933) et J. H. SANDGROUND (1934), qui fixent ainsi les caractères distinctifs de l'espèce :

Nous indiquons, comme pour les autres Onchocerques, les dimensions minima et maxima enregistrées.

Les caractères généraux des vers adultes sont ceux des autres Onchocerques.

Le mâle a 60 à 116 mm. de long et 70 à 250 μ de large. La distance de la tête à l'anneau nerveux est de 110 à 280 μ et la longueur de l'œsophage de 1,10 mm. à 2,90 mm. Il possède deux spicules inégaux : le gauche, le plus long, mesure de 280 à 380 μ et le droit de 90 à 145 μ . Pour cette espèce, STEWARD a étudié d'une façon détaillée la disposition des papilles caudales. Il y en a dix paires, et il a vu sur un spécimen une papille impaire préanale en forme de losange ; pour les autres, il estime que la disposition suivante est la plus courante : une paire au bout de la queue — un groupe de trois paires dont celles du milieu sont plus grosses que les autres — un autre groupe de quatre paires de papilles disposées de chaque côté de la région cloacale : trois de celles-ci sont postanales et une préanale — une paire de petites papilles, située en arrière de l'ouverture cloacale — une paire de grosses papilles, située à quelque distance en avant du groupe cloacal et enfin une papille médiane impaire, précloacale.

La femelle mesure de 30 à 58 mm. de long sur 140 à 480 μ de large. La distance de la vulve à l'extrémité antérieure peut varier de 370 μ (SANDGROUND) et 640 μ (STEWARD) à 820 μ . La longueur de l'œsophage est de 1,8 mm. à 2,7 mm. Comme chez les autres femelles d'onchocerques, l'utérus est souvent plein d'œufs ou d'embryons. Vivipare.

Les microfilaries ont 160 à 200 μ de long sur 2 à 4 μ de large, le plus souvent 182 μ sur 2,8 μ . Cependant SANDGROUND a trouvé sur quelques échantillons 220 μ sur 6 μ . Elles présentent à l'extrémité antérieure arrondie une zone dépourvue de noyaux variant de 2,5 μ à 6 μ . L'extrémité postérieure effilée est également dépourvue de noyaux, ceux-ci s'arrêtent de 4 à 24 μ du bout de la queue.

A une distance de 35 à 50 μ de l'extrémité antérieure, il existe une zone dépourvue de noyaux variant de 2 à 4 μ qui doit correspondre à la position de l'anneau nerveux. La tache en forme de « V » est située de 90 à 120 μ de l'extrémité antérieure. J. S. STEWARD a remarqué le phototropisme des microfilaires sur des préparations fraîches, disant que celles-ci avaient tendance à « migrer » sur le bord de la lame, du côté d'où venait la lumière. En outre, dans des coupes de peau, il les a trouvées à une profondeur de 1.600 à 1.800 μ de la surface de celle-ci, immédiatement au-dessous de la zone glandulaire.

Développement des larves d'O. cervicalis R. et H. chez C. nubeculosus Meig. (d'après J. S. STEWARD).

Avant d'en arriver aux *Culicoides*, cet auteur a disséqué de nombreux autres Diptères, notamment des *Tabanidae*, des *Muscidae*, des *Culicidae*, et des *Simulidae* : contrairement à ce que nous avons pu observer pour ce dernier genre d'insectes, il n'a jamais trouvé de microfilaires chez ceux-ci et pense qu'ils n'aspirent pas de larves lors de la piqûre. Il choisit *C. nubeculosus* parce qu'il lui était possible de s'en procurer un assez grand nombre. Toutefois dans la nature, 9 *C. obsoletus* Meig. sur 172 (soit 5,2 %) sont infestés par des microfilaires vivantes. Sur six spécimens de *C. parroti*, il en trouvait également un d'infesté. Mais ni les *C. pulicaris* L., ni les *C. stigma* n'ont été trouvés infestés.

Chez *C. nubeculosus*, on peut observer la présence des larves d'*O. cervicalis*, dans l'intestin moyen, 24 heures après le repas infestant. 48 heures après la piqûre, la longueur de celles-ci s'est accrue ainsi que la largeur ; elles atteignent 210 μ sur 5 μ . Après trois ou quatre jours, on les trouve dans les muscles thoraciques de l'insecte. A ce moment, l'évolution commence à s'effectuer, et le 7^e jour, les larves prennent la forme « en saucisse » et mesurent 133 à 240 μ de long sur 17 à 27 μ de large. Les modifications sont les mêmes que pour la forme correspondante de *O. reticulata*. J. S. STEWARD note dans ses préparations colorées à l'hémalun-éosine que tout l'intérieur des larves à ce stade est uniformément rempli de granules de taille variable et se colorant intensément à l'hématéine. Les plus gros de ces granules qui semblent être les noyaux sont dans la plupart des spécimens disposés en lignes nettement régulières de chaque côté de la larve. La taille continue de s'accroître et la largeur peut atteindre 38 μ . Quatorze jours après l'infestation, sur des coupes de *Culicoides*, les larves sont disposées longitudinalement, dans la direction des fibres musculaires du thorax. Après le 16^e jour, la longueur des larves s'accroît alors que la largeur diminue.

Au 20^e jour, les microfilaires ont tendance à émigrer à la partie antérieure des insectes ; le 22^e jour, on peut trouver des formes de microfilaires infestantes dans la tête des *Culicoides*, et le 24^e et 25^e jour, elles sont dans la trompe. Ces formes infestantes mesurent 600 à 700 μ de long et 18 à 21 μ de large. A ce stade, on peut voir déjà une structure interne et une partie du tube digestif de ces larves.

STEWART pense que, dans quelques cas, les microfilaires pourraient s'échapper en passant à travers la partie membraneuse de base de la trompe. En effet, lorsqu'il disséquait des têtes d'insectes infestés dans du sérum de cheval chaud, les larves avaient une très nette tendance à sortir.

Bibliographie.

- Ackert, J. E., & O'Neal, W. S. (1930). Parasitism and fistulous withers. Jl. Amer. Vet. Med. Ass. 30 (n. S.), 28-36.
- Billet & Fayet. (1907). De la filariose du ligament suspenseur du boulet chez le cheval. Bull. Soc. Cent. Med. Vet. p. 137.
- Blacklock, D. B. (1926). The development of *O. volvulus* in *Simulium damnosum*. Ann. Trop. Med. & Parasit. 20, 1-48, 203-216.
- Brumpt, E. (1949). Précis de Parasitologie. Masson Ed., Paris.
- Brumpt, L. C., & Chabaud, A. G. (1949). Le phototropisme positif des microfilaires d'Onchocercques. Soc. Biol. Paris. Séance du 14 mai.
- Carpentier, G. (1949). Parasites et maladies parasitaires des Equidés domestiques. Vigot Ed., Paris.
- Drouet & Cancel. (1911). De la filariose des tendons chez le cheval. Rev. Vét. Militaire, p. 178.
- Dudzus, P. (1911). Untersuchungen über die durch *Filaria reticulata* bedingte Entzündung des Fesselbeinbeugers beim Pferd. Mschr. prakt. Tierheilk. 22, 225.
- Faure, L. Elevage et maladies des animaux domestiques en Tunisie.
- Fayet (1907). Deuxième note sur la filariose du ligament suspenseur du boulet chez le cheval. Analyse in Rec. Méd. Vét., p. 128.
- Fülleborn, F. (1929). Filariosen des Menschen. In: Kolle & Wassermann, Handbuch der path. Mikroorganismen.
- Goetghebuer, N., & Lenz, F. (1934). Heleidie (Ceratopogonidae). In: Linder, Die Fliegen. Stuttgart.
- Harant, H., & Richard, J. (1937). Introduction synoptique à l'étude des larves de Nématocères. Bull. Soc. Sci. Nat. de Béziers, Vol. 41.
- Harant, H. (1940). Remarques sur les Diptères piqueurs du Bas-Languedoc. Bull. Soc. Path. Exot., p. 400.
- Harant, H. (1940). Notes sur les Diptères piqueurs de la région méditerranéenne. Acad. Sci. L. Montpellier.
- Hall, M. C. (1932). Onchocerca in ligamentum nuchae in Puerto Rico. Jl. Parasit. 19, p. 92.
- Kieffer (1925). « Faune de France » II. Chironomides-Cératopogonides.
- Lasserre, O. (1947). Contribution à l'étude des moucheron piqueurs Ceratopogonides. Thèse Fac. Médecine Montpellier.
- Macfie, J. W. S. (1940). The genera of Ceratopogon. Ann. Trop. Med. & Parasit. 34, pp. 13-30.
- Mc Kee, German W. (1945). Observations on the microfilariae of *O. volvulus* with Silver Stains. Amer. Jl. Trop. Med. 25, pp. 129-136.

- Moignoux, J. B. (1951). *Culicoides nubeculosus* Meig. hôte intermédiaire possible pour *O. reticulata* Dies. en Camargue. C. R. Acad. Sci., 233, pp. 102-103.
- Moignoux, J. B. (1951). Recherches expérimentales sur le Cycle évolutif des microfilaires d'*O. reticulata* Dies. C. R. Soc. Biol. Marseille, Séance du 27 juin.
- Neumann, L. G. (1892). A treatise on the Parasites and Parasitic Diseases of domesticated Animals. G. Fleming Ed., London.
- Neveu-Lemaire (1936). Helminthologie Médicale et Vétérinaire. Vigot Ed., Paris.
- Ochoterena, L. (1930). L'Onchocercose au Mexique. V. Phototropisme des embryons d'*O. caecutiens*. Ann. Inst. Biol. Univ. Mexico 1, pp. 307-308.
- Ochoterena, L. (1930). Estudio anatómico de la microfilaria de *O. volvulus caecutiens* por medio de la coloraciones vitales. An. Inst. Biol. Mexico 1, p. 309.
- Pader (1900). Filariose du ligament suspenseur du boulet chez le cheval. Bull. Soc. Centr. Méd. Vét., pp. 557-561.
- Pader (1901). Filariose du ligament suspenseur du boulet chez le cheval. Arch. Parasitol. 4, p. 58.
- Raillet & Henry (1909). Analyse in Rec. Méd. Vét., p. 129.
- Raillet & Henry (1910). Les Onchocerques, Nématodes parasites du tissu conjonctif. C. R. Soc. Biol. Paris 68, p. 248.
- Ransom, B. H. (1920). The occurrence of *Onchocerca* in Cattle in the United States. Jl. Parasit. 7, p. 98.
- Raynal, J. (1931). Sur une méthode pratique de recherche des microfilaires dans le derme des sujets atteints d'Onchocercose du Guatemala. Marseille Médical n° 28, p. 821.
- Rodenwaldt, E. (1912). Fieberhafte Abscesse mit *O. volvulus* und Notizen zur Morphologie des Parasiten. Arch. Schiffs- & Trop. Hyg. 16, p. 30.
- Shafi, M. A. (1931). Contribution to the study of the pathology and morbid histology of human and bovine onchocerciasis. Ann. Trop. Med. & Parasit. 25, p. 215.
- Shafi, M. A. (1931). The transmission of human and bovine onchocercosis. Ann. Trop. Med. & Parasit. 25, p. 509.
- Schneider, Fayet & Moreau. (1909). Filariose du ligament suspenseur du boulet chez le cheval. Analyse in Rec. Méd. Vét., p. 128.
- Steward, J. S. (1933). *Onchocerca cervicalis* (Raillet & Henry 1910) and its development in *Culicoides nubeculosus* Meig. Inst. Animal Pathol. Cambridge. Third report, p. 272.
- Steward, J. S. (1933). The occurrence of *O. cervicalis* in Cases of Fistulous Withers and Poll Evil. Inst. Animal Pathol. Cambridge. Third report, p. 285.
- Stiles, Ch. W., & Hassal, A. (1920). Index catalogue of Medical and Veterinary Zoology. Subject: Roundworms. U.S. public Health Service. Hygienic Laboratory — B. n° 114 —, pp. 615-616.
- Strong, Rich. P., Sandground, J. H., Bequaert, J. C., & Ochoa, M. M. (1934). Onchocerciasis with special Reference to the Central American form of the Disease. Contrib. Dept. Trop. Med. & Inst. Trop. Med. Harvard.
- Timon-David, J. (1928). Essai sur les Diptères piqueurs de Provence. Thèse Fac. de Médecine de Montpellier.

Zusammenfassung.

1. Wir haben *Onchocerca reticulata* DIES. in *Culicoides nubeculosus* MEIG. zur Entwicklung gebracht. Der Entwicklungsverlauf entspricht demjenigen anderer *Onchocerca*-Arten.

2. *O. reticulata* DIES. ist von Raillet und Henry als besondere Art von *O. cervicalis* R. & H. unterschieden worden. Die letztere Art entwickelt sich, wie dies J. S. Steward untersucht hat, ebenfalls in *C. nubeculosus*.

3. *O. cervicalis* R. & H. und *O. reticulata* DIES. lassen sich weder auf Grund der Morphologie von Larve und Adultwurm noch hinsichtlich ihrer Entwicklung voneinander unterscheiden. Der einzige Unterschied beruht auf ihrer Lokalisation im Träger: Ligamentum cervicale der Equiden für *O. cervicalis*, ligamentum des Fesselgelenkes für *O. reticulata*.

4. Da uns das nötige Material nicht zur Verfügung stand, ist es uns bis jetzt nicht gelungen, den Infektionszyklus im Pferd vollkommen abzuklären; es ist möglich, daß wir durch Einsicht in diesen letzten Teil des Zyklus dazu geführt werden, *O. cervicalis* und *O. reticulata* wieder in eine einzige Art zu vereinigen.

Summary.

1. We have cultivated *Onchocerca reticulata* DIES. in *Culicoides nubeculosus* MEIG. and noticed four stages. The development is similar to the other Onchocercae. The rate of development is to some extent influenced by the temperature.

2. *O. reticulata* DIES. has been separately identified by *Raillet* and *Henry* from *O. cervicalis* R. & H. which, growing also in *C. nubeculosus*, has been studied by *J. S. Steward*.

3. *O. cervicalis* R. & H. and *O. reticulata* DIES. are undistinguishable in their development and in their adult and larval morphology, the only difference being in the place where the lesions are found: *O. cervicalis* is found in the ligamentum cervicale, but *O. reticulata* in the ligamentum of the pasternjoint.

4. For lack of material we have not been able up to the present to trace the complete cycle in an infected horse; it is possible that this last part of the development will lead us to reclassify *O. cervicalis* and *O. reticulata* in a single species.
