

RECHERCHES SUR L'ÉVOLUTION DES CESTODES DE LA FAMILLE DES ANOPLICEPHALIDÆ

Par St. KONSULOFF

Comme on le sait, les *Anoplocephalidæ* constituent une famille qui diffère des autres cestodes par ses caractères anatomiques, ainsi que par le fait que toutes les espèces à l'état adulte habitent dans l'intestin des herbivores et surtout des animaux domestiques. Malgré le très grand nombre d'espèces de cette famille, nombre qui a augmenté surtout depuis quelques années, par suite de la découverte de nouvelles formes, on ne connaît encore aucun stade larvaire ni le mode de transmission d'aucune de ces espèces. On pourrait en conclure que toutes les espèces de cette famille ont quelque chose de commun dans leur évolution embryonnaire et que si l'on réussissait à découvrir la voie d'infection dans un cas, on pourrait peut-être résoudre l'énigme de l'évolution chez toutes les espèces.

D'autre part, l'importance économique de ces parasites est très grande. Les animaux domestiques en sont habituellement très infectés, surtout les jeunes, et même dans les cas les plus favorables on constate un affaiblissement des animaux parasités. Voilà pourquoi plusieurs helminthologistes, depuis la seconde moitié du dernier siècle et jusqu'à présent, ont tenté à plusieurs reprises de découvrir le cycle évolutif de ces parasites et de montrer les mesures préventives contre l'infection des animaux. Mais tous ces efforts sont restés sans résultat. On avait étudié plusieurs voies possibles d'infection. On faisait avaler aux animaux les œufs des parasites, mais aucune infection ne se manifesta. L'analogie avec *Dipylidium caninum* imposa des recherches sur les insectes parasites externes des animaux comme hôtes intermédiaires soupçonnés, mais on ne trouva point de stades larvaires dans ces insectes. Les recherches, sur les limaces et d'autres animaux accusés d'être les hôtes intermédiaires, n'ont pas non plus donné de résultats.

Le fait que toutes les tentatives dans ces diverses directions, que nous imposaient nos connaissances sur les autres cestodes, n'ont pas abouti à résoudre le cycle évolutif, nous montre qu'on devrait tenter des voies d'infection tout à fait différentes des voies déjà connues.

Depuis quelques années, je me suis efforcé aussi de résoudre ce problème, en éliminant pas à pas toutes les voies possibles d'infection. Voilà pourquoi j'ai répété d'abord quelques expériences déjà faites par d'autres auteurs. Je faisais mes expériences sur des brebis et des agneaux, parce que ce sont les animaux qui souffrent le plus de ces parasites. Les animaux étaient préalablement traités par le kamala pour s'assurer qu'ils étaient libres de cestodes.

L'infection directe, naturellement, ne me donna pas de résultats. J'enduisais divers endroits de la peau avec une masse d'œufs mûrs de cestodes et je laissais là des *Melophagus* ainsi que des insectes, qui se nourrissent des détritits cutanés. Je n'ai pu trouver aucun stade larvaire dans le corps de ces insectes et aucune infection n'a suivi leur déglutition par les agneaux.

Je supposai alors que les hôtes intermédiaires sont peut-être les insectes qui pullulent dans les excréments des animaux. Des insectes, récoltés dans les excréments disséminés dans les champs, étaient gardés dans les mêmes excréments, mélangés abondamment avec des œufs mûrs des cestodes. Cette fois non plus il n'y avait aucun stade larvaire dans les insectes, ni aucune infection après leur déglutition avec la nourriture par les animaux.

Quelques données connues sur ces parasites m'inspirèrent d'essayer un mode d'infection tout à fait différent. L'infection des agneaux, comparativement à celle des brebis et des moutons, est beaucoup plus grande. Si nous supposons que les stades larvaires qui précèdent les formes adultes sont avalés avec la nourriture, on devra constater chez les animaux adultes une infection beaucoup plus grande que chez les jeunes. En réalité, nous observons le contraire : l'infection diminue avec l'âge.

Autre fait : tant que les troupeaux restent pendant l'hiver dans les fermes sans aller au pâturage, l'infection ne se constate pas d'ordinaire parmi les agneaux. Elle apparaît quand on commence à mener les brebis-mères au pâturage, même si les agneaux sont encore assez jeunes pour ne connaître d'autre nourriture que le lait.

Ces deux faits, rapprochés de la constatation qu'on peut observer des cestodes de quelques mètres de longueur chez des agneaux âgés seulement de quelques semaines, m'ont amené à penser que *l'infection des petits est due aux animaux-mères, qui sont en état de les infecter après avoir été menés au pâturage. Autrement dit, les animaux-mères s'infectent au pâturage et jouent alors le rôle d'hôtes intermédiaires pour les parasites. La voie d'infection pour les jeunes ne pourra être que l'acte de téter.* La vérification de cette idée me donna de très intéressants résultats.

Le 19 mai 1925, je donnai du matériel d'infection (n° 1) à une

brebis. Ce matériel était préparé avec des segments mûrs, pris sur des agneaux tués, mélangés avec beaucoup de son. On devrait éviter d'ajouter du sel, puisque ce corps me semble tuer les oncosphères. L'infection a été répétée le 31 mai. Le 3 juin j'ai préparé comme plus haut une nouvelle masse d'infection (n° 2). Le 5 juin, une partie des masses n° 1 et n° 2 était administrée aux brebis. L'expérience fut répétée le 7 juin. A cause de notre ignorance com-

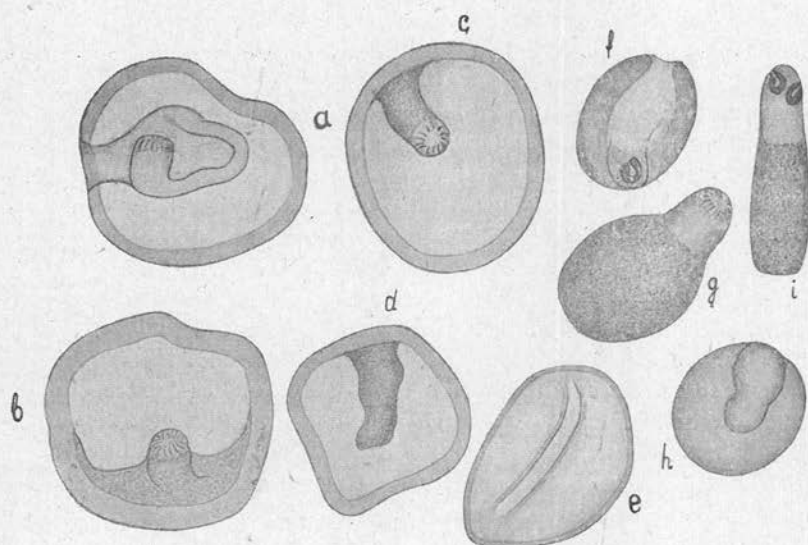


FIG. 1. — Stades larvaires des *Anoplocephalidæ* observés *in vivo*. a-d, parasites encore enkystés, dans diverses positions, le cou bien développé; e, kyste vide; f, h, parasite sans kyste, le cou replié sur la partie postérieure et montrant une ventouse; g, le même individu après une légère pression du couvre-objet, le cou étant en voie de se développer; i, le même individu complètement étalé par pression, les deux ventouses sont visibles.

plète des conditions de l'infection, ainsi qu'on l'a vu plus haut, j'ai donné plusieurs fois à l'animal du matériel d'infection : ce matériel était de jours différents. De cette façon, je pensais augmenter la probabilité de donner à l'animal des embryons en état de continuer leur évolution.

Le 8 juin, j'ai étudié le sédiment du lait, centrifugé à plusieurs reprises en le lavant avec du sérum physiologique. Sous le microscope, je pouvais observer des stades larvaires en forme de kystes, qui diminuaient de jour en jour. Les kystes étaient aplatis, transparents comme du verre, très brillants. Les contours en étaient assez irréguliers. Parfois ils rappelaient les *corpora amylacea*.

L'enveloppe des kystes était formée de plusieurs couches. Le cou du parasite chez quelques-uns se voyait nettement (*a-d*, fig. 1). Il était replié en dedans et à l'extrémité on pouvait observer un ou deux cercles de striations, qui imitaient quelquefois des crochets. Selon la position du kyste sous le microscope, l'aspect du parasite était très différent. Dans quelques kystes, le cou n'était pas encore complètement formé. Les kystes les plus jeunes ne renfermaient pas de parasites avec un cou, leur intérieur n'était que granuleux.

Le sédiment contenait aussi des fragments des kystes ou des kystes vidés, parfois avec une rupture, par où probablement le parasite était sorti (*e*, fig. 1).

Ce qui présentait pour moi le plus grand intérêt, c'étaient les stades libres, que je considère comme plus avancés que les stades enkystés (*f, h*, fig. 1). A l'extrémité du cou replié de ces stades, on aperçoit les ventouses (*f*, fig. 1). En pressant légèrement le couvre-objet, le cou se dépliait et s'allongeait. Alors j'ai pu observer deux parties différentes du parasite, l'une postérieure en forme de sac, d'aspect granuleux, et l'autre antérieure, ayant un éclat vitreux et sur l'extrémité de laquelle se trouvaient les ventouses (*g, i*, fig. 1).

Les stades décrits sont de très petites dimensions et je les ai observés le mieux avec l'objectif à l'immersion. Les kystes étaient d'une longueur allant de 37 à 47 μ ; les parasites, déjà libres et allongés mesuraient 39 μ .

Puisque ces stades larvaires se trouvent dans le lait, je propose de leur donner le nom *Lactocystis*.

Sur des préparations totales de kystes fixés avec l'acide picrique et colorés à l'hématoxyline de Delafield, j'ai pu observer les mêmes aspects qu'*in vivo*, à l'exception des stades avec ventouses (*a-f*, fig. 2).

Je ne donne maintenant sur l'évolution de ces parasites que des notions préliminaires. Mes recherches sont en cours et j'espère pouvoir publier dans mes prochains travaux des données plus détaillées sur la question. Mais je crois que les résultats obtenus jusqu'à présent me permettent d'établir un schéma de l'évolution de ces parasites.

Les animaux s'infectent probablement au pâturage par des anneaux de cestodes, qu'ils avalent avec la nourriture. L'évolution des oncosphères mûres, enveloppées dans les œufs, ne peut continuer que dans les animaux femelles qui ont des petits et qui allaitent encore. Par la voie du sang, les parasites atteignent les glandes mammaires, où ils restent et continuent leur évolution. Cette dernière aboutit aux stades enkystés, que les parasites quittent peut-être alors qu'ils sont encore dans les glandes mammaires. Les kys-

tes, comme les parasites déjà libres, passent avec le lait dans l'animal jeune, où ils se transforment en cestodes adultes.

Plusieurs espèces de ces cestodes, comme celles des genres *Moniezia* et *Thysanozoon* vivent également chez la brebis et le bœuf. Sans doute, le mode d'infection de ces animaux domestiques par ces deux espèces de parasites doit être le même. Voilà pourquoi j'ai pu aussi trouver des kystes dans le lait des vaches, qui avaient été menées au pâturage, mais je n'ai pas réussi à les découvrir dans le lait de celles qui n'étaient pas sorties longtemps des fermes.

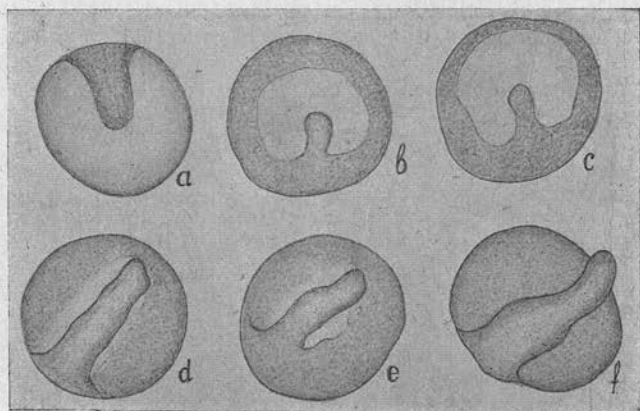


FIG. 2. — Stades larvaires d'*Anoplocephalidæ* observés après fixation. *a-c*, le cou n'est pas encore complètement formé ; *d-f*, le cou est bien développé et replié sur la partie postérieure du parasite.

Une fois le jeune animal infecté par sa mère, l'infection persiste longtemps, même pendant la vie entière, parce que, comme on le sait, les cestodes en général sont d'une très grande longévité. Avec le temps, les animaux peuvent quelquefois, grâce au régime alimentaire, se débarrasser de tout ou partie de leurs parasites. Le pourcentage de l'infection devrait donc diminuer avec l'âge, ce que nous constatons en réalité.

L'infection des animaux par le lait nous permet de tirer quelques conclusions très intéressantes dans la pratique.

1. — L'alimentation dans l'écurie ne présente d'ordinaire aucun danger pour l'infection des animaux-mères et par conséquent pour les jeunes qui sont encore allaités.

2. — Puisque l'infection des animaux-mères ne se manifeste qu'après avoir été conduits au pâturage, si les petits sont déjà sevrés, ils n'auront pas la possibilité de s'infecter.

3. — Le pâturage ne présente aucun danger, d'infection pour les mâles, ni pour les femelles, qui n'allaitent pas.

4. — Pour utiliser le lait des brebis qui ont encore des petits, on observe en plusieurs endroits, en Bulgarie, la pratique suivante: les propriétaires de troupeaux échangent leurs agneaux. Comme les brebis-mères n'allaitent que leurs propres agneaux, l'infection des petits au pâturage ne pourra avoir lieu. Si cet éloignement des agneaux est pratiqué avant que les animaux-mères ne soient menés au pâturage, on aurait là un moyen sûr d'empêcher l'infection des petits par les cestodes.

5. — S'il n'existe pas d'autre voie d'infection que celle que j'ai décrite, le traitement des petits des animaux domestiques après le sevrage, avec des ténifuges, paraîtra très rationnel. Si les animaux sont une fois complètement débarrassés de leurs cestodes, ils doivent rester en cet état pendant toute leur vie.

Sans doute, ces conclusions préliminaires doivent être vérifiées plusieurs fois avant leur application dans la pratique.

Dans mes recherches, je n'ai pas pu, jusqu'à présent, approfondir plusieurs questions, telles que l'étude des conditions nécessaires pour l'infection des animaux-mères, la détermination des stades larvaires des espèces différentes de cestodes, la durée de la production des stades larvaires par les animaux déjà infectés, la migration et les transformations des oncosphères dans l'animal-mère, l'évolution des stades larvaires dans les glandes mammaires, etc.

Les conditions du travail scientifique dans notre pays ne sont pas assez favorables pour me donner la possibilité de pouvoir terminer plus rapidement mes recherches sur ces questions. Je serai très heureux si quelqu'un d'autre peut travailler ce problème plus en détail.

RÉSUMÉ

L'évolution des Anoplocéphalidés des moutons paraît se faire de la manière suivante. Les brebis qui allaitent s'infestent dans les pâturages en avalant des anneaux de cestodes avec leur nourriture. Les embryons hexacanthés sont probablement transportés par la voie sanguine dans les glandes mammaires où ils évoluent, car on trouve dans le lait des formes parasitaires très petites, soit sous la forme enkystée, soit sous la forme libre, ces dernières présentant quelquefois des ventouses. Le nom de *lactocystis* est proposé pour ces formes larvaires. Ces faits ont été reproduits expérimentalement et permettent d'instituer des mesures prophylactiques très simples.

Institut de zoologie de l'Université de Sofia (Bulgarie).