

Zeitschrift: Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles
Band: 77 (1954)

Artikel: Dermatitis humaine causée par des furcocercaires ocellées dans les bains publics de Zurich
Autor: Meyer, Peter O. / Dubois, Georges
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-88843>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 29.03.2025

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

DERMATITE HUMAINE CAUSÉE PAR DES FURCOCERCAIRES OCELLÉES DANS LES BAINS PUBLICS DE ZURICH

par

PETER O. MEYER ET GEORGES DUBOIS

AVEC 6 FIGURES

INTRODUCTION

La dermatite des nageurs, qui a fait l'objet de nombreuses études en Amérique du Nord et en Allemagne, n'est pas inconnue en Suisse. En 1923, O. NAEGELI relatait trois cas notables concernant un habitant de Büren-sur-Aar, les membres d'un club de natation à Schaffhouse et plusieurs baigneurs d'Ermatingen (Thurgovie), qui contractèrent l'affection exanthémateuse (« Hundsblatter ») dans l'Untersee. Il attribuait celle-ci à l'activité du plancton animal. Depuis lors, on sait que l'agent est un Schistosome larvaire.

En 1943, le professeur W. BURCKHARDT de la « Städtische Poliklinik für Haut- und Geschlechtskrankheiten », à Zurich, constatait quelques cas de dermatite des nageurs dans un bain public de la ville ; il les attribua à l'irruption de cercaires de Schistosomes. Les cas devinrent chaque année plus nombreux et l'infestation s'étendit à deux autres bains, ce qui ne manqua pas d'inquiéter les autorités. Grâce à l'aide financière de l'Office de santé, que nous remercions, l'étude du problème fut commencée par Urs HAEMMERLI, de la « Städtische Poliklinik für Haut- und Geschlechtskrankheiten » sous la direction du professeur W. BURCKHARDT, et par l'un de nous (P. O. M.) à l'Institut de zoologie de l'Université de Zurich, sous la conduite du professeur H. STEINER. Il fut possible de découvrir plusieurs formes de cercaires de Schistosomes, responsables de la dermatite. HAEMMERLI s'est occupé surtout de l'aspect médical et épidémiologique du problème, et il a publié ses résultats en 1953 dans le journal *Dermatologica* (vol. 107, n° 5, p. 302-341). Nous renvoyons à cette publication ceux qui s'intéressent à l'histo-

logie pathologique, aux cas cliniques, au diagnostic, à la thérapie et à la prophylaxie, car le présent travail ne traite que des questions purement zoologiques.

Les recherches de SZIDAT (1942) et de plusieurs auteurs américains (1936-1948) ont montré que ce groupe larvaire réunit plusieurs espèces de Trématodes sanguicoles, dont les cercaires à queue fourchue, sans pharynx, sont toutes caractérisées par la présence de deux ocelles, de cinq paires de cellules glandulaires de pénétration¹ (2 paires éosinophiles et 3 paires basophiles) et, à une exception près², d'un repli dorso-ventral sur chacun des fourchons³.

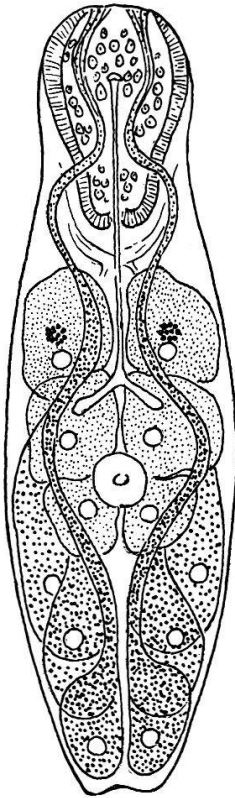


Fig. 1.
Cercaria ocellata
Ssinitzin, 1910
(pl. X, fig. 22) [= *C. turicensis* n. sp.].

Les cercaires trouvées à Zurich, en 1951 (Wollishofen), puis en 1952 (Belvoir), provenaient toutes de *Lymnaea ovata* Drap. Elles étaient caractérisées d'une part par un système glandulaire comprenant 2 paires de cellules circumacétabulaires, à contenu grossièrement granuleux, et 3 paires de cellules plus petites et plus finement granuleuses, d'autre part par un système excréteur à 14 protonéphridies, dont 6 dans chaque moitié du corps, les trois premières se déversant séparément dans le canal collecteur antérieur, les trois dernières confluant en un point du canal postérieur (fig. 4), — comme MILLER (1927) et l'un de nous (G. D., 1929) l'ont montré pour la cercaire-type du groupe. Ces larves furent donc attribuées au complexe «*Ocellata*» La Valette, 1855.

Mais, en 1952, des recherches plus étendues nous amenèrent à découvrir à Belvoir, chez le même hôte, une forme nettement différente, également responsable de la dermatite des baigneurs zuricois. Cette cercaire, à l'inverse des précédentes, avait un système glandulaire formé de 2 paires circumacétabulaires de grandes cellules à contenu homogène et de 3 paires postérieures de cellules longuement sacciformes, à contenu granuleux et plus sombre (sur le vivant); le système excréteur comprenait 16 protonéphridies, dont 7 dans chaque moitié du corps, les trois premières se déversant séparément dans le canal collecteur antérieur, tandis que les quatre dernières constituaient deux groupes binaires, tributaires du canal collecteur pos-

¹ Une sixième paire (holocrine) est utilisée et disparaît lors de l'évasion du Mollusque-hôte («*escape gland*» de PRICE, 1931).

² *Cercaria douthitti* Cort.

³ Outre ces cercaires décadénales (δέκα, 10; ἄδην, glandes), le groupe «*Ocellata*» (*s. lat.*) comprend des formes octadénales (comme *Cercaria bombayensis* n° 19 Soparkar, 1921, *Cercaria syncytadena* Faust, 1926, *Cercaria duboisi* et *Cercaria schwetzi* Fain, 1953), des formes hexadénales (comme *Cercaria F₂* Harper, 1929, et *Cercaria elvaeformis* Porter, 1938) et des formes tétradénales (comme *Cercaria macrosoma* Brown, 1926, *Cercaria milleri* Faust, 1926, et *Cercaria isundhwesii* Porter, 1938).

térieur. La flamme caudale était particulièrement grande (fig. 2 et 3). Cette forme est identifiable avec « *Cercaria ocellata* » que SSINITZIN (1910, p. 314) obtint de *Lymnaea stagnalis* (L.). Cet auteur mentionnait notamment le comportement nonchalant de cette larve, son habitude de se fixer au récipient par la ventouse ventrale dès sa sortie du Mollusque, prenant alors une position caractéristique en forme de crochet (la queue relevée) ; il décrivait l'appareil glandulaire (fig. 1) tel que nous l'avons vu¹ et observait 7 paires de protonéphridies dans le corps. Nous proposons pour cette forme larvaire, différente de toutes celles connues jusqu'ici, la nouvelle désignation spécifique *Cercaria turicensis* (diagnose : p. 88).

SZIDAT (1942) comparait sa nouvelle forme, *Cercaria parocellata* (nec *C. parocellata* Johnston et Simpson, 1939) à celle de SSINITZIN, en constatant que toutes deux avaient à peu près les mêmes dimensions. Mais SSINITZIN fixait ses cercaires au moyen du sublimat d'osmium, tandis que SZIDAT utilisait la méthode de BRUMPT (eau bouillante). Par conséquent, leurs mesures respectives ne sont pas tout à fait comparables. De plus, comme nous l'avons dit, SSINITZIN observait 7 paires de flammes vibratiles dans le corps, tandis que SZIDAT constatait que la formule 2 (6 + 1) convenait à toutes ses cercaires.

Tout récemment, NEUHAUS (1952 b) identifiait ses propres formes, dont le système excréteur répondait aussi à la formule 2 (6 + 1), avec *Cercaria parocellata* Szidat, 1942. Comme cette dernière tombe en synonymie avec *C. parocellata* Johnston et Simpson, 1939, il la renomma *Cercaria szidati* Neuhaus, 1952.

I. Considérations générales sur le groupe *Ocellata* et description d'une nouvelle espèce

L'examen comparatif des cellules glandulaires (sur le vivant) permet de retrouver cette dualité morphologique dans l'ensemble des cercaires ocellées décadénales, qui, relativement au système glandulaire et au système excréteur, pourraient se classer ainsi² :

¹ « Escape glands » en plus.

² *Cercaria littoralinae* Penner, 1950, une forme marine, parasite de *Littorina planaxis* Phil. et dont l'adulte appartiendrait au genre *Austroilharzia* Johnst. (cf. PENNER, 1953 b), échappe momentanément à cette classification, parce que les caractères cytologiques des glandes de pénétration ne sont pas connus.

Cercaria variglandis Miller et Northup, 1926, une autre forme marine, parasite de *Nassa obsoleta* (Say) et dont l'adulte appartiendrait au genre *Microilharzia* Price, 1929 (selon STUNKARD et HINCHLIFFE, 1951), lui-même synonyme de *Austroilharzia* Johnst., 1917 (selon PENNER, 1953 a), est décrite avec 6 paires de cellules glandulaires, mais la première pourrait correspondre aux « escape glands », à en juger par les modes de colorations vitales (cf. MILLER et NORTHUP, op. cit., p. 501, et TALBOT, 1936, p. 373). Les deux suivantes ont un cytoplasme éosinophile et grossièrement granuleux ; les trois dernières ont un contenu homogène. STUNKARD et HINCHLIFFE (1952) remarquent que les glandes de la première paire « may be more or less completely emptied on emergence from the snail » ; contrairement à la description originale, ils observent un cytoplasme à fins granules dans les deux paires précétabulaires et un contenu

I. Type à glandes antéro-granuleuses : 2 premières paires (pré- ou circumacétabulaires) de cellules à contenu granuleux, et 3 dernières paires de cellules à cytoplasme plus finement granuleux ou presque homogène.

A. Système excréteur à 10 protonéphridies : 2 [(2) + (2 + 1)].
Cercaria indica XLVII Sewell, 1922 [p. 255-257, pl. XXVII, fig. 4-5].
Hôte : *Melanoides tuberculatus* (Müller). Inde ¹.

B. Système excréteur à 12 protonéphridies.

a. 2 protonéphridies tributaires du canal antérieur : 2 [(2) + (3 + 1)].
Cercaria elongata Brackett, 1940 a [p. 195-197, fig. 2]. Hôte : *Gyraulius parvus* (Say). Etats-Unis.

b. 3 protonéphridies tributaires du canal antérieur : 2 [(3) + (2 + 1)].
Cercaria tuckerensis Miller, 1927 [p. 64-66, pl. III, fig. 1, et pl. IV, fig. 14, 16]. Hôte : *Planorbis* sp. Etats-Unis.

Cercaria jaenschi Johnston et Cleland, 1937 [p. 202-206, fig. 1-21 ; JOHNSTON, 1941, p. 276]. Hôtes : *Amerianna pyramidata* (Sowerby) et *A. pectorosa* (Conrad). Australie ².

Cercaria douthitti Cort, 1914 ³ [p. 77-78, fig. 10 ; 1915, p. 49-52, pl. VII, fig. 55-64 ; 1917, p. 51-52, fig. 1 ; 1918, p. 171-172 ; MILLER, 1924, p. 145-146, pl. VI, fig. 1-3 ; PRICE, 1931, p. 710-718, pl. 3, fig. 19, 20]. Hôtes : *Lymnaea reflexa* Say, *L. stagnalis appressa* Say et *L. st. perampla* Walker, *L. palustris* Müller, *Stagnicola palustris elodes* (Say), *S. exilis* (Lea), *S. emarginata angulata* (Sowerby), *Physella parkeri* (Cuirier), *Physa gyrina elliptica* Lea ⁴. Etats-Unis.

? *Cercaria variglandis* Miller et Northup, 1926 [p. 500-501, pl. II, fig. 15-17 ; STUNKARD et HINCHLIFFE, 1951, p. 529-530 ; 1952, p. 256-257, pl. I, fig. 5, et pl. II, fig. 7-9 ; PENNER, 1953 a, p. 20]. Hôte : *Nassa obsoleta* (Say). Etats-Unis ⁵.

plus grossièrement granuleux dans les trois paires postacétabulaires. Le système excréteur comprend 12 protonéphridies. Il n'est pas fait mention de replis natatoires sur les fourchons.

Cercaria elongata Brackett, 1940, est la seule espèce dont les 5 paires de glandes seraient identiques, la coloration vitale, utilisée par TALBOT, ne permettant pas de les différencier. Toutefois, la présence de 14 protonéphridies autorise son incorporation dans le groupement I B, où elle s'oppose aux autres formes par les connexions de ces protonéphridies avec les canaux collecteurs.

¹ Cette cercaire se rattache au groupe « Spindale » des larves de Schistosomes (groupe B de MILLER).

² JOHNSTON et CLELAND (*op. cit.*, p. 206) ont attribué présomptivement cette larve au genre *Schistosomatium* Tanabe.

³ Larve de *Schistosomatium douthitti* Cort (type du groupe C de MILLER). Elle n'a pas de replis natatoires sur les fourchons. MILLER (1924, p. 146) a confirmé qu'elle possédait bien 5 paires de cellules glandulaires ; il a précisé que les deux paires antérieures, pré- et paracétabulaires, avaient un cytoplasme éosinophile, grossièrement granuleux, et les trois paires postérieures, un contenu clair, basophile.

⁴ CORT (1936, p. 355) considérerait *C. douthitti* comme un complexe de formes très voisines, que des études morphologiques plus détaillées et des développements expérimentaux parviendraient à séparer.

⁵ Voir note 2, p. 83.

C. Système excréteur à 14 protonéphridies ¹: 2 [(3) + (3 + 1)].

α. Glandes antéro-granuleuses (2 premières paires) préacétabulaires. Ocelles aux $\frac{3}{10}$ de la longueur du corps.

Cercaria ocellata Porter, 1938, nec La Valette, 1855 [PORTER, 1938, p. 144-147, pl. XV]. Hôte : *Lymnaea natalensis* Krauss. Afrique du Sud.

Cercaria oregonensis Macfarlane et Macy, 1946 [p. 281-283, fig. 1-2]. Hôte : *Physa ampullacea* (Gould). Etats-Unis.

β. Glandes antéro-granuleuses (2 premières paires) circumacétabulaires. Ocelles entre les $\frac{4}{10}$ et la moitié de la longueur du corps.

Cercaria ocellata La Valette Saint-George, 1855 [DUBOIS, 1929, p. 96-99, 121, 123, pl. II, fig. 8; SZIDAT, 1942, p. 490-491, fig. 4; EMMEL, 1947, p. 288, § 4]. Hôte : *Lymnaea stagnalis* (L.). Europe.

Cercaria stagnicolae Talbot, 1936. Syn. *Cercaria* sp. Swales, 1936 [TALBOT, 1936, p. 374-375, fig. 2; CORT et TALBOT, 1936, p. 393, 394-395; SWALES, 1936, p. 6, 7, 8; CORT, 1936, p. 356]. Hôtes : *Stagnicola emarginata angulata* (Sowerby) et *S. e. canadensis* (Sowerby). Etats-Unis et Canada.

Cercaria dermolestes McLeod, 1940 [p. 8, 9]. Hôte : *Stagnicola palustris elodes* Say. Canada ².

Cercaria elvae Miller, 1923 ³. Syn. *Cercaria vejayi* Brooks, 1948 ⁴ [MILLER, 1923, p. 38-39, text-fig. 5 et pl. IV, fig. 3; 1926, p. 30-35, fig. 19-28, 38-42; 1927, p. 75-76, text-fig. 1-3; TALBOT, 1936, p. 373-374, fig. 1; CORT et TALBOT, 1936, p. 391-392; CORT, 1936, p. 355-356; McLEOD, 1934, p. 400-401; BRACKETT, 1940 b, p. 5, fig. 2; BROOKS, 1948, p. 63, fig. 34]. Hôtes : *Lymnaea stagnalis appressa* Say, *L. s. perampla* Walker, *L. s. jugularis* Say [SWALES, 1936; BROOKS, 1948] et *Lymnaea obrussa* Say [McLEOD, 1934 ⁵]. Etats-Unis et Canada.

Cercaria physellae Talbot, 1936 [p. 375, 377, fig. 3; CORT et TALBOT, 1936, p. 392-393; CORT, 1936, p. 356-357]. Hôtes : *Physella parkeri* (Currier) et *P. magnalacustris* (Baker). Etats-Unis.

Cercaria epsilon Brooks, 1948 [p. 62, fig. 33]. Hôte : *Physella sayii* Gray. Etats-Unis.

Cercaria parocellata Johnston et Simpson, 1939 [p. 63-65, fig. 1-7; JOHNSTON, 1941, p. 276]. Hôte : *Lymnaea lessoni* Deshayes. Australie ⁶.

¹ *Cercaria littorinalinae* Penner, 1950, se rattache vraisemblablement à ce groupe.

² Le rapport des longueurs : corps/tronc caudal = 0,66 aussi bien pour *C. stagnicolae* que pour *C. dermolestes*. Le comportement de cette dernière ressemble à celui de *C. stagnicolae* (cf. McLEOD, 1940, p. 9).

³ Considérée par McMULLEN et BEAVER (1945, p. 135) comme synonyme de *C. ocellata* La Valette. Les deux cercaires ont un comportement différent (voir p. 86).

⁴ D'après BROOKS, *C. vejayi* ne différerait de *C. elvae* que par la longueur des fourchons (302 μ au lieu de 254 μ), qui, selon MILLER (1923, 1926), atteint 290 μ chez les exemplaires fixés et 328 μ sur le vivant. Le comportement des deux formes est similaire et leurs hôtes sont de la même espèce. Nous considérons donc *C. vejayi* comme synonyme de *C. elvae*.

⁵ CORT (1936, p. 356, 357) met en doute l'identification de la cercaire trouvée par McLEOD. Pourtant les mesures données par cet auteur correspondent mieux à celles de *C. elvae* qu'aux mensurations faites sur *C. stagnicolae* (cf. TALBOT, 1936).

⁶ D'après JOHNSTON (1941, p. 276), l'hôte de l'adulte pourrait être *Chenopis atrata* (Lath.).

Cercaria longicauda Macfarlane, 1944¹ [p. 136-140; 1949, p. 146-149, pl. I-II]. Hôtes : *Myxas ampulla* Hutton, *M. arguta* Hutton et *Lymnaea alfredi* Suter. Nouvelle-Zélande.

? *Cercaria pseudocellata* Szidat et Wigand, 1934 [p. 73; SZIDAT, 1942, p. 522-523 + 513, 515, fig. 18 c; CORT, 1950, p. 257]. Hôte : *Lymnaea palustris* (Müll.). Europe.

? *Cercaria neocellata* Szidat, 1942 [p. 516-519 + 513, 515, fig. 10, 11, 12, 13, 14, 15-17, 18b; CORT, 1950, p. 257]. Hôtes : *Lymnaea palustris* (Müll.), *L. stagnalis* (L.) et *Planorbis septemgyratus* Ziegler. Europe.

Cercaria szidati Neuhaus, 1952. Syn. *Cercaria parocellata* Szidat, 1942, nec Johnston et Simpson, 1939 [SZIDAT, 1942, p. 519-522 + 513, 515, fig. 18d; CORT, 1950, p. 257-258; NEUHAUS, 1952 a, p. 204-230, fig. 1-3, 7]. Hôtes : *Lymnaea ovata* Drap. et *L. stagnalis* (L.). Europe.

Cercaria ocellata La Val. et *C. stagnicolae* nagent² ou restent suspendues près de la surface de l'eau, mais ne s'attachent ni à celle-ci, ni à la paroi éclairée du récipient. Au contraire, les autres cercaires³ se fixent par la ventouse ventrale (et parfois simultanément par l'extrémité antérieure) à la paroi éclairée du bocal et se recourbent en forme de crochet.

Ces larves appartiennent aux diverses espèces du genre *Trichobilharzia* Skrjabin et Zakharow, 1920 (syn. *Pseudobilharziella* Ejsmont, 1929), qui forment un groupe homogène, inféodé aux Anatidés. Cette appartenance est confirmée par McMULLEN et BEAVER (1945, p. 135, 145-146, 147) qui, après avoir réalisé le cycle vital de *Cercaria elvae* Miller, assimilent cette dernière à *C. ocellata* La Valette, dont BRUMPT (1931, p. 613-614) avait identifié l'adulte au type générique, *Trichobilharzia kossarewi* Skrj. et Zakh. Nous mettons en doute l'opinion de McMULLEN et BEAVER sur la similitude de ces deux formes larvaires, qui semblent nettement différer par leur comportement. *C. elvae* « spends most of its time attached to the side of the container which is toward the light » (CORT et TALBOT, 1936, p. 394). Au contraire, EMMEL (1947, p. 288), qui identifie des cercaires de *Lymnaea stagnalis* (L.), trouvées près de Berlin, avec la forme-type, écrit : « Diese Cercarien zeigten das Verhalten, wie es bisher nur von der *Cercaria ocellata* de La Valette (1855) und von Dubois (1929) beschrieben wurde. Sie waren lebhaft, positiv phototaktisch, negativ geotaktisch und hefteten sich nicht an der Lichtseite des Gefäßes an⁴ » (voir aussi NEUHAUS, 1952 b, p. 280 et 281).

¹ Cette cercaire est caractérisée par un œsophage bifurquant devant les ocelles. Les caeca n'atteignent ou n'outrepassent pas le niveau de ceux-ci.

² La description originale de *Cercaria ocellata* La Valette, 1855, indique : « Motus huius Cercariae alacerrimus erat, ... »

³ McLEOD (1940, p. 9) dit de *Cercaria dermolestes* : « It resembles *C. stagnicolae* in its behaviour but is a slow sluggish swimmer and the resting periods are relatively short. At this time it hangs straight down in the water with the furcae only moderately diverged. »

Au sujet de *Cercaria neocellata* : voir la remarque de SZIDAT (cf. p. 99).

⁴ Cf. DUBOIS (1929, p. 121) : « En observant la répartition de certaines Furcocercaires, *Cercaria helvetica* XIV, *Cercaria A* (Szidat), *Cercaria ocellata* (La Val.), dans des tubes de verre, on remarque souvent une très forte accumulation de ces larves à la surface de l'eau dans une zone large de 1 cm environ, malgré l'égalité de la température dans toute la hauteur du tube. Cette propriété, qui n'est cependant pas aussi évidente chez les autres cercaires, se manifeste dès l'issue du mollusque jusqu'au moment de la chute sur le fond. »

Cercaria pseudocellata Szid. et Wig., et *Cercaria neocellata* Szid. ne sauraient être attribuées avec certitude au premier sous-groupe, puisque les descripteurs ne disent rien de l'aspect cytoplasmique des cellules glandulaires.

Le nom spécifique de *Cercaria ocellata* Porter, 1938, doit être rejeté comme homonyme de *C. ocellata* La Valette Saint-George, 1855. Nous proposons de le remplacer par l'appellation *Cercaria subocellata* nom. nov.

II. Type à glandes postéro-granuleuses : 2 premières paires (pré- ou circumacétabulaires) de cellules à contenu homogène et plus clair que celui des 3 dernières paires de cellules grossièrement granuleuses.

α . Glandes antérieures (2 premières paires) préacétabulaires. Système excréteur à 14 protonéphridies. La longueur du tronc caudal n'excède pas 340 μ . Parasites de Planorbidés.

Cercaria Bilharziellae polonicae Kowalewski, 1895¹. Syn. *Cercaria ocellata* Ercolani, 1881, nec La Valette, 1855 [SZIDAT, 1929 ; 1930 ; 1942, p. 488-489, 494, 509-514]. Hôte : *Planorbis corneus* (L.). Europe.

Cercaria gyrauli Brackett, 1940 a [p. 198, fig. 1 ; 1942, p. 32]. Hôte : *Gyraulus parvus* (Say). Etats-Unis.

Cercaria sturniae Tanabe, 1948. Nom nov. pro *Cercaria segmentina* Tanabe, 1948 (préoccupé) [TANABE, 1948 ; CORT, 1950, p. 259]. Hôte : *Polypylis hemisphaerula* Benson. Japon.

β . Glandes antérieures (2 premières paires) circumacétabulaires. Système excréteur à 16 protonéphridies. La longueur du tronc caudal excède 370 μ . Parasite de Lymnéidés.

Cercaria turicensis n. sp. Syn. *Cercaria ocellata* Ssinitzin, 1910, nec La Valette, 1855 [SSINITZIN, 1910, p. 314-318, fig. 21-25 ; SZIDAT, 1942, p. 489-490, fig. 3]. Hôte : *Lymnaea ovata* Drap. et *L. stagnalis* (L.). Europe.

Bilharziella polonica Kowal. est avant tout un parasite de Canards (sauvages et domestiques), caractérisé par la présence d'un seul œuf claviforme dans l'utérus.

Cercaria gyrauli Brack. et *C. sturniae* Tanabe appartiennent au cycle vital de deux espèces du genre *Gigantobilharzia* Odhner, dont les adultes sont hébergés par des Passériformes. Les autres espèces congénériques ont été trouvées chez des Mouettes et chez le Garde-bœuf ibis de l'Inde. Les œufs (connus pour trois d'entre elles) sont ovales, sans épines polaires ou avec une toute petite pointe à l'un des pôles.

Cercaria turicensis s'oppose nettement aux trois formes précédentes (voir tableau I) ; son cycle vital est inconnu.

¹ WESENBERG-LUND représente (pl. XXI, fig. 5) la cercaire de *Bilharziella polonica* Kowal. avec 5 paires de cellules glandulaires. SZIDAT (1929, fig. 2), qui en avait observé six, reconnaît (1942, p. 495) que la première paire correspond à l'« escape gland » de PRICE ; elle disparaît après l'évasion du Mollusque-hôte.

TABLEAU I

	<i>Cercaria turicensis</i>			<i>C. gyrauli</i>	<i>C. sturniae</i>	<i>C. B. polonicae</i>
	SSINITZIN	Zurich	SZIDAT	BRACKETT (moy.)	TANABE (moy.)	SZIDAT
Long. corps	330 μ	220-470 μ	320-340 μ	215 μ	231 μ	240-300 μ
» tronc caudal	420	370-450	420-440	298	224	260-310
» fourchons	230	150-300	240	135	140	100
» totale	980	740-1220	1000	648	595	600-710
Larg. corps	90	50-105	—	73	84	100
» tronc caudal	—	40-50	—	29	—	30-50
Gl. éosinophiles		circumacétabulaires			précacétabulaires	
Système excréteur		16 protonéphridies			14 protonéphridies	
Hôtes		L y m n é i d é s			P l a n o r b i d é s	
Distribution		E u r o p e		U. S. A.	Japon	Europe

CERCARIA TURICENSIS n. sp. ¹

(Syn. *Cercaria ocellata* Ssinitzin, 1910, nec La Valette, 1855).

Diagnose : Furcocercaire positivement phototropique, se recourbant en forme de crochet en s'attachant au support (paroi éclairée du récipient) par la ventouse ventrale protractile ; à corps gris-jaunâtre, très extensible, recouvert de très petites épines cuticulaires, avec deux ocelles situés aux $\frac{2}{5}$ de sa longueur, rapprochés de la face dorsale et constitués de granules pigmentaires agglomérés autour d'une lentille réfringente ; à tronc caudal plus transparent, cylindrique ou subcylindrique (diamètre très légèrement plus grand en avant, où il peut atteindre celui du corps) ; à fourchons nettement délimités du précédent, avec deux replis natatoires dorso-ventraux qui fusionnent à l'extrémité en formant une sorte de clochette adhésive, longue de 13 à 15 μ .

Organe antérieur contenant la « glande céphalique » (sacciforme, sans ouverture visible, à contenu hyalin, grisâtre, non granuleux) et occupant le premier quart du corps, avec une partie proximale élargie, traversée par les conduits glandulaires, et une partie distale rétrécie, ovoïde à conique, fortement musculaire, l'ensemble étant parcouru par le tube digestif étroitement tubulaire, qui bifurque au-devant de la ventouse ventrale en deux caeca très courts.

Ventouse ventrale située en arrière de la mi-longueur du corps et dont la rétraction est assurée par des muscles dorso-ventraux, très apparents sur le vivant.

Cellules glandulaires très mobiles, glissant les unes sur les autres à chaque protraction ou rétraction du corps, et dont les conduits flexueux passent dorsalement pour atteindre et traverser l'organe antérieur à l'extrémité duquel ils débouchent et où ils sont pourvus chacun d'une fine épine, longue d'environ 1 μ : deux paires de cellules circumacétabulaires, à contenu homogène, et trois paires de cellules postacétabu-

¹ Cette cercaire a été signalée par U. HAEMMERLI (1953, p. 329) sous la dénomination « Form 1952 c ».

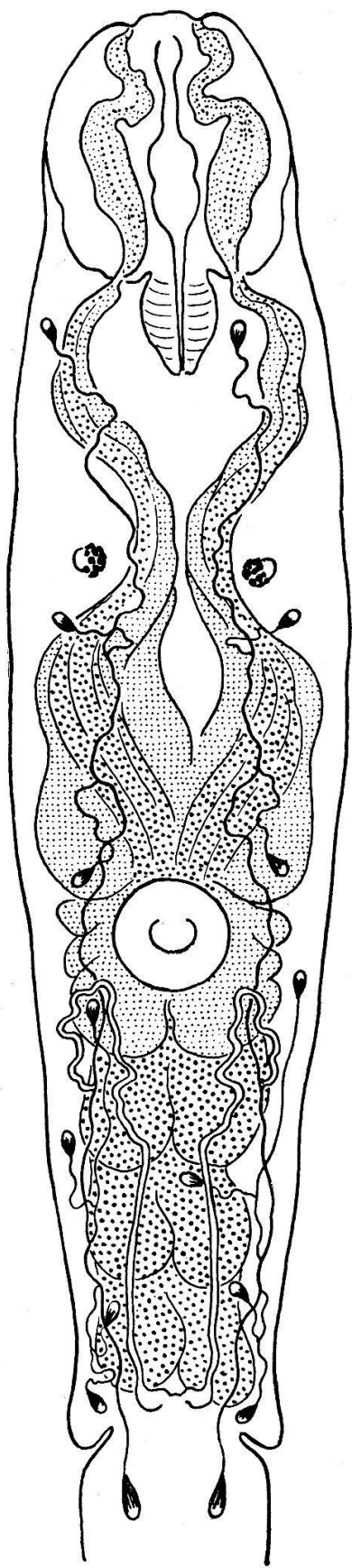


Fig. 2. *Cercaria turicensis* n. sp.,
de *Lymnaea ovata* Drap.
Vue ventrale.

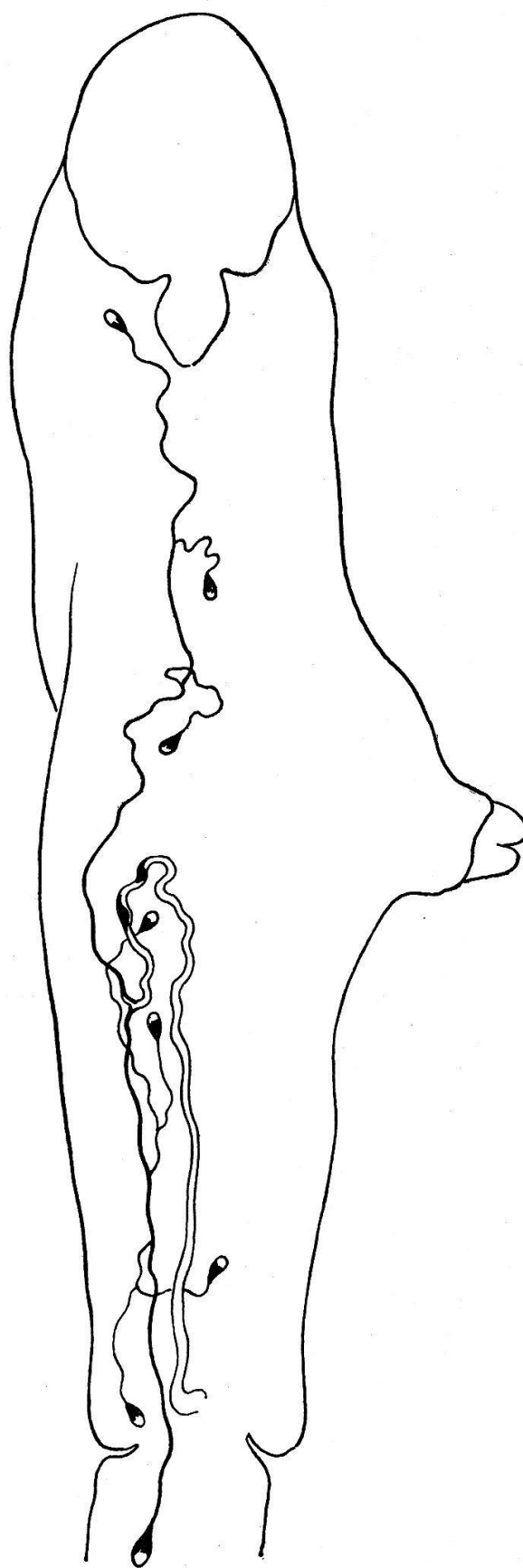


Fig. 3. *Cercaria turicensis* n. sp.,
de *Lymnaea ovata* Drap.
Vue latérale.

lares, longuement sacciformes, à contenu granuleux et plus sombre, dont la dernière atteint l'extrémité du corps.

Système excréteur comprenant une très petite vésicule bilobée, deux troncs sinueux qui remontent suivant l'axe des cellules glandulaires granuleuses jusqu'au niveau du bord postérieur de la ventouse ventrale, où ils s'infléchissent extérieurement et dorsalement, rétrogradent plus ou moins (avec deux aires ciliées à battements rapides, très rapprochées dans la courbure), puis se divisent pour former les deux canaux collecteurs antérieur et postérieur : le premier recevant séparément les canalicules de trois protonéphridies préacétabulaires, le second ceux de deux groupes binaires postacétabulaires et celui de la grande flamme vibratile située au début du tronc caudal, selon la formule :

$$2 [(1 + 1 + 1) + (2 + 2 + (1))] = 16 \text{ protonéphridies.}$$

Canal excréteur caudal bifurquant à l'entrée des fourchons pour s'ouvrir à l'extrémité de ceux-ci.

	contracté		étendu
Corps : longueur	220-270 μ		450-470 μ
largeur	105		50-60
Tronc caudal : longueur		370-450	
largeur		40-50	
Fourchons : longueur	150		300
largeur (à la base)		37	
Longueur de l'organe antérieur	90		130
Diamètre de la ventouse ventrale		30-35	
Diamètre des ocelles		7-8	

Sporocystes jaunâtres, irrégulièrement étranglés, plus ou moins moniliformes, larges de 90 à 130 μ , de 35 à 50 μ au niveau des constriction, colorant l'hépatopancréas en brun orangé.

Hôtes : *Lymnaea ovata* Drap. et *L. stagnalis* (L.).

Distribution géographique : Europe (Allemagne, Pologne, Suisse : lac de Zurich).

II. Etude biostatistique et biologique des cercaires zuricoises

AVANT-PROPOS

Les recherches entreprises après la constatation d'une éruption balnéaire dans le bassin inférieur du lac de Zurich ont abouti à la découverte de cinq Mollusques infestés de furcocercaires justiciables de la dermatite, et appartenant à l'espèce *Lymnaea ovata* Drap., dont deux recueillis à la plage de Wollishofen, en 1951, et les trois autres aux établissements de bains de Belvoir, en 1952. Les cercaires provenant des deux Limnées (également grandes) de Wollishofen avaient la même

structure et des rapports dimensionnels identiques, si bien que, dans la suite, nous en parlerons simplement comme d'une forme « Wollishofen 1951 ». Des trois formes obtenues en 1952, la première (dont la désignation sera « Belvoir I 1952 ») se distinguait d'emblée par ses dimensions, tandis que les deux autres, trouvées un peu plus tard, au même endroit et en même temps, dans deux Mollusques encore jeunes, différaient quelque peu par leur taille des formes précitées, mais paraissaient semblables entre elles. L'étude précise de leur morphologie prouva cependant que l'une d'elles différait des furcocercaires connues jusqu'ici comme agents de dermatite par la structure du système excréteur et la disposition particulière des cellules glandulaires de pénétration, telles que l'un de nous (G. D.) les a décrites dans la première partie de cette étude (*Cercaria turicensis* n. sp.) ; l'autre (désignée dans la suite comme forme « Belvoir II 1952 »), par son aspect et son organisation interne, appartient, avec les matériaux envisagés jusqu'ici, au groupe « Ocellata » s. str. (groupe I C β de la classification proposée, cf. p. 84). Les particularités morphologiques des trois formes de ce groupe furent recherchées principalement sur le lot « Belvoir II 1952 », et, sur tous les points essentiels, elles concordent avec les descriptions des cercaires ocellées, qu'on peut distinguer par la mensuration ou par des singularités dans leur comportement biologique. Nous renvoyons avant tout aux données de MILLER (1926 : *Cercaria elvae*), TAYLOR et BAYLIS (1930 : *C. ocellata*), TALBOT (1936 : *C. elvae*, *C. stagnicolae* et *C. physellae*) et NEUHAUS (1952 a : *C. szidati* Neuh., 1952 = *C. parocellata* Szid., 1942).¹ Puisqu'on trouve, en particulier, dans le dernier des ouvrages mentionnés, une description excellente et fort détaillée de la morphologie, nous renonçons à revenir sur ce point et nous limitons à la publication d'une vue latérale du corps (fig. 4). Notons que HAEMMERLI (1953, fig. 3, 25-27) a représenté différents aspects de la forme « Wollishofen 1951 ».

A. Mesures et identification des formes zuricoises

a. Histoire de la méthodologie et signification du mesurage

Le fait que des cercaires entièrement semblables par leur structure interne peuvent toutefois appartenir à des espèces différentes fut relevé pour la première fois par TALBOT (1936). Cet auteur examinait trois formes américaines, différenciables par leur comportement, et trouva qu'on peut les opposer les unes aux autres sur la base de mensurations précises, si on fixe les animaux à mesurer d'après une méthode standard, afin que tous meurent dans un état plus ou moins pareil. Dans ce but, il laissait tomber dans 250 cm³ d'eau contenant des cercaires 5 gouttes de solution aqueuse et saturée de Rouge neutre, puis y ajoutait, au bout de 10 minutes, 250 cm³ de Formol bouillant à 10 %, en versant d'une manière telle qu'un mélange s'en suive immédiatement.

¹ Par suite de la priorité de *C. parocellata* Johnston et Simpson, 1939, NEUHAUS (1952 a) dénomma l'espèce synonyme de SZIDAT *Cercaria szidati*.

Ce procédé constituait un grand progrès sur celui des mensurations vitales maximum et minimum en usage jusqu'ici et qui, naturellement, ne caractérisent guère les cercaires extrêmement contractiles. En Europe, SZIDAT (1942) fut le premier à étudier de façon plus précise, par des mesures exactes, des cercaires fixées et morphologiquement identiques du groupe « Ocellata ». Il employa, à cet effet, une méthode que BRUMPT (1931) avait fait connaître. Les animaux sont placés dans une goutte, sur un porte-objet ; on les chauffe prudemment au-dessus d'une petite flamme, en évitant la formation de bulles. Ainsi tués, ils donnent des mesures assez constantes. A l'aide de cette méthode, SZIDAT pouvait distinguer trois formes : *Cercaria pseudocellata* Szidat et Wigand, 1934, *C. neocellata* Szidat, 1942, et *C. parocellata* Szidat, 1942. En 1951, NEUHAUS soumit au même procédé ses sept lots de cercaires ocellées. Tous ceux-ci, il est vrai, se différenciaient un peu les uns des autres par les mensurations, mais ils furent cependant identifiés avec *C. parocellata* Szid. ¹ sur la base d'une similitude reconnue d'après la méthode biostatistique de SCHILDER (1947). Pour les distinctions des lots particuliers, NEUHAUS pouvait faire intervenir la différence d'âge (et corrélativement la grandeur) des Mollusques-hôtes au moment de leur infestation par les miracidia.

La méthode de SCHILDER (1947) permet d'exprimer par des indices simples le degré d'analogie — ou plutôt l'affinité morphologique — de différentes formes qui ne se distinguent les unes des autres que par leurs rapports spécifiques de grandeur. On réunit les mesures connues *Ch* (valeurs moyennes) ² des formes à comparer (espèces, races ou variétés) en un tableau. A chaque mesure de grandeur caractéristique, on associe une valeur relative, en attribuant au maximum *Ma* le nombre 10, au minimum *Mi* le nombre 0, et à toute grandeur intermédiaire le nombre *ch* obtenu d'après la formule :

$$ch = \frac{10 (Ch - Mi)}{Ma - Mi}$$

où l'on arrondit le résultat au nombre entier inférieur ou supérieur (cf. tableaux II et IV). On compare alors les formes deux à deux, en calculant, pour chaque caractéristique commune, la différence *d* de leurs grandeurs relatives *ch*. La somme des carrés de ces différences, divisée par le nombre *n* des caractéristiques, fournit le carré *A*² de l'analogie moyenne. L'indice d'analogie *A* s'obtient donc par la formule :

$$A = \sqrt{\frac{\sum d^2}{n}}.$$

C'est un nombre compris entre 0 et 10. On consigne les résultats dans un tableau synoptique quadratique, où chaque forme figure une fois en abscisse et une fois en ordonnée (cf. tableaux III et V).

¹ Voir note précédente.

² Par exemple : de la longueur et de la largeur de parties importantes du squelette ou d'autres dimensions caractéristiques du corps.

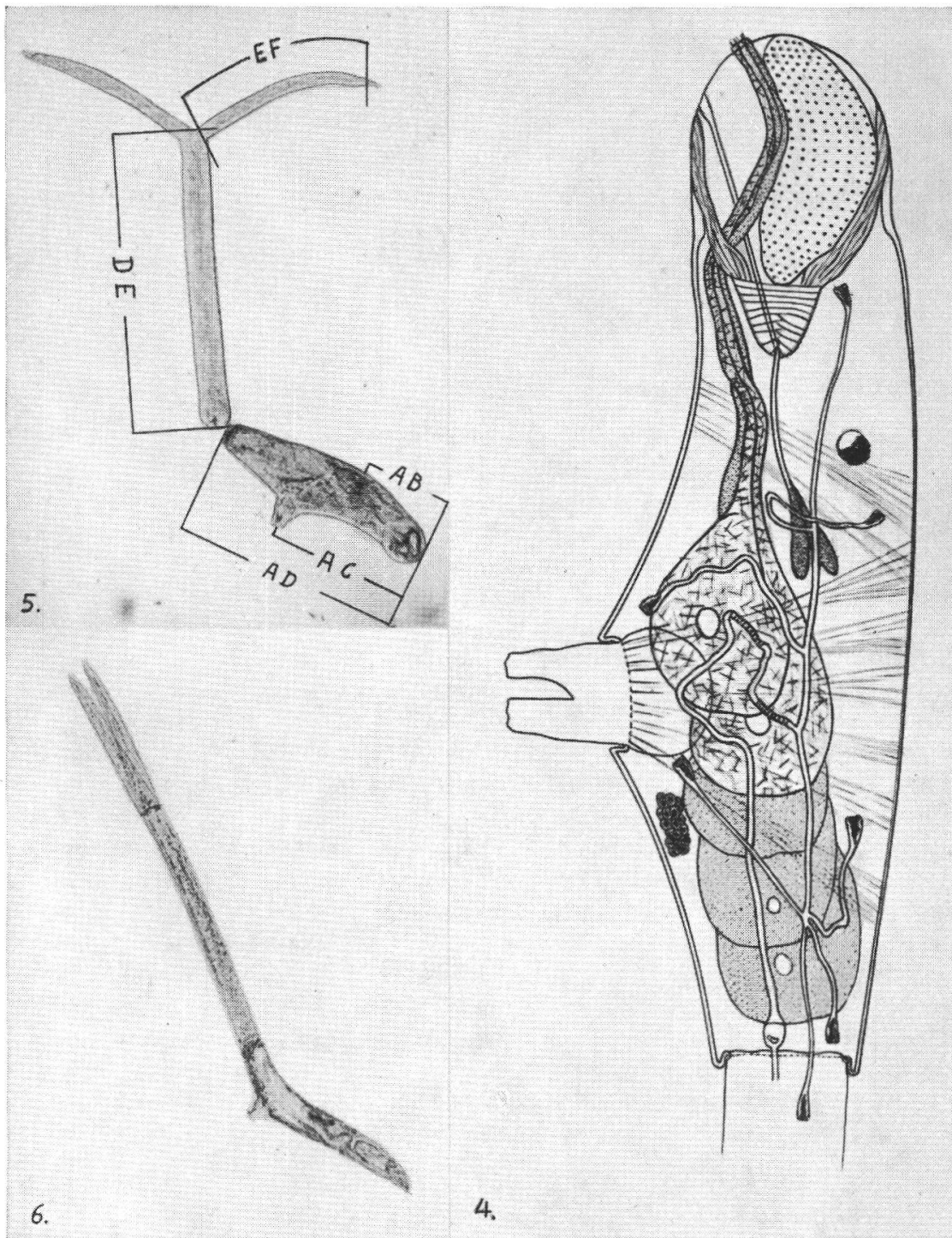


Fig. 4. Vue latérale de la forme « Belvoir II 1952 ». (Les aires ciliées des troncs excréteurs sont hachurées.)

Fig. 5. Exemple de *Cercaria turicensis* n. sp., fixé par la chaleur. (Les cotes correspondent aux longueurs des zones.)

Fig. 6. Exemple de la même espèce, fixé au Formol et grossi à la même échelle.

b. Résultats particuliers

1. *Application et comparaison des méthodes de fixation.* — Toutes les formes zuricoises furent traitées aussi bien par la méthode de BRUMPT que par celle de TALBOT. Mais seules les mesures longitudinales (longueurs des zones), entre les points fixes choisis par SZIDAT, ont été prises en considération, selon la convention suivante :

- AB : distance de l'extrémité antérieure au niveau des taches oculaires ;
- AC : distance de l'extrémité antérieure au centre de la ventouse ventrale ;
- AD : longueur totale du corps ;
- DE : longueur du tronc caudal ;
- EF : longueur des fourchons ¹ (sans l'appui du repli natatoire).

La figure 5 montre la position exacte des points fixes.

En accord avec SZIDAT, plutôt qu'avec TALBOT (1936) et NEUHAUS (1952 b), nous n'utilisons aucune mesure de largeur ². Il nous apparut, dans la mensuration de la forme « Wollishofen 1951 » d'après la méthode de BRUMPT, que les moyennes étaient quelque peu différentes d'un porte-objet à l'autre ; nous soupçonnâmes donc que la grandeur de la flamme et la durée de l'échauffement avaient une influence sur la mesure. C'est pourquoi, en 1952, la méthode de BRUMPT fut modifiée de la manière suivante : les porte-objets avec les cercaires ne furent pas directement chauffés sur la flamme, mais posés sur une plaque de verre épaisse de 6 mm, dont la face inférieure était en contact avec de l'eau bouillante. La grosseur de la goutte et la durée d'échauffement étaient les variables. En pratique, 6 à 12 animaux pouvaient être placés sur chaque porte-objet, puis fixés et mesurés, de sorte que les moyennes afférentes aux diverses plaques étaient comparables. Des écarts importants de la moyenne générale ne se produisirent que si la durée de l'échauffement était assez courte pour que les cercaires fussent tuées de justesse. Selon nos observations, les animaux se mouvaient encore faiblement après 10 secondes d'exposition, dans une goutte d'une grosseur maximum d'environ 0,1 cm³. L'amplitude de fluctuation de la moyenne des divers porte-objets, pour un temps d'exposition de 20 secondes, fut comparée avec celle de la moyenne des porte-objets pour 30 et 60 secondes, ce qui donna pour la forme « Belvoir I 1952 » :

	A B	A C	A D	D E	E F	n
20 sec	24 μ	25 μ	41 μ	7 μ	11 μ	3
30 et 60 sec	10	8	11	37	13	5
et pour <i>Cercaria turicensis</i> :						
20 sec	20 μ	60 μ	59 μ	20 μ	31 μ	3
30 et 60 sec	11	22	28	24	11	8

¹ La mesure fut toujours prise sur le plus long des fourchons.

² Les cercaires furent photographiées à une échelle exactement connue, puis mesurées sous l'appareil de grossissement à l'aide d'un micromètre grossi à la même échelle, ce qui permet la conservation et l'étude ultérieure de plus grandes séries.

Entre 30 sec et 60 sec, aucune différence n'était décelable, pas plus qu'on ne pouvait constater, dans ce laps de temps, une influence du volume de la goutte (et, par voie de conséquence, de la vitesse d'échauffement). Quant aux fluctuations des mesures des différentes cercaires, prises sur un seul et même porte-objet, il n'a pas été possible de découvrir quelque rapport avec le temps d'exposition. Ces fluctuations étaient, dans chaque cas, à peu près aussi grandes pour 20 sec que pour 30 sec ou 60 sec. En dépit de l'insuffisance du matériel, on peut constater que, seules, les valeurs obtenues à la suite d'un échauffement trop faible sont sujettes à caution, parce que, dans ce cas, les corps des cercaires sont fixés trop inégalement. Le tronc caudal et les fourchons paraissent, par contre, moins influençables.

A l'exception de la forme « Belvoir I 1952 », on a toujours fixé également un certain nombre de cercaires selon la méthode de TALBOT (Formol bouillant, cf. p. 91). Dans ce cas, les mensurations révèlent, pour une même fixation, une égalité un peu plus grande qu'avec la méthode par échauffement. Il nous est malheureusement impossible de préciser dans quelle mesure les valeurs moyennes de différentes fixations au Formol peuvent fluctuer; une extension nettement plus forte de la partie antérieure du corps fut néanmoins constatée quand l'opération avait été exécutée sans Rouge neutre. La méthode de fixation par échauffement, préconisée par BRUMPT, présente un premier avantage: les animaux s'étirent mieux et meurent dans une position plus naturelle, ce qui facilite les mesures et permet un gain de temps par rapport à la méthode de fixation au Formol. Un autre avantage, c'est qu'on peut obtenir, par un procédé simple et rationnel, un assez grand nombre de fixations (de plusieurs cercaires sur chaque porte-objet) pour que les écarts éventuels, dus à la méthode elle-même, soient compensés, alors que la préparation d'une aussi grande série de fixations au Formol serait plus compliquée et exigerait plus de temps.

Insistons sur le fait que, seules, des mesures obtenues à l'aide d'une même méthode permettent une classification systématique des matériaux. Il suffit, pour s'en rendre compte, de confronter les mesures de *Cercaria turicensis* traitée par la méthode de fixation par échauffement, avec celles de la même forme soumise à la méthode de fixation au Formol:

	A B	A C	A D	D E	E F	A F
Chaleur	136 μ	202 μ	328 μ	460 μ	274 μ	1062 μ
Formol	152	243	354	410	260	1024
Différence	+16	+41	+26	-50	-14	-38

Pour les autres formes, nous avons obtenu à peu près les mêmes résultats, bien que les différences de valeurs soient moins accusées pour le tronc caudal et les fourchons. Les indices d'analogie de SCHILDER nous montreront encore plus nettement qu'on ne saurait comparer les mesures des formes fixées par échauffement avec celles des formes fixées au Formol.

TABLEAU II

Mesures absolues (en μ) et mesures relatives (d'après SCHILDER)
des matériaux européens les plus importants de furcocercaires ocellées.

Matériaux ou espèces	A B	A C	A D	D E	E F	n
1. <i>C. szidati</i> Neuhaus, 1952*	125 3 6	190 4 6	306 4 6	431 3 5	247 5 7	180
2. Wollishofen 1951	122 3 5	190 4 6	280 1 4	376 0 3	194 0 4	15
3. Belvoir I 1952	143 8 9	218 10 10	340 7 8	485 5 7	216 2 6	20
4. Belvoir II 1952	140 7 8	212 8 9	328 6 7	433 3 5	262 6 8	12
5. <i>C. turicensis</i> n. sp.	136 6 8	202 6 8	328 6 7	460 4 6	274 7 8	40
6. <i>C. parocellata</i> Szidat, 1942	140 7 8	210 8 9	340 7 8	420 2 5	240 4 7	?
7. <i>C. neocellata</i> Szidat, 1942	120 2 5	170 0 4	270 0 3	390 1 4	230 3 6	?
8. <i>C. pseudocellata</i> Szidat et Wigand, 1934	150 10 10	220 10 10	370 10 10	580 10 10	310 10 10	?
9. <i>C. Bilharziellae polonicae</i> Kowalewski, 1895	90 0	140 0	220 0	270 0	100 0	?

Toutes les mesures se rapportent à des animaux tués par la chaleur (méthode de BRUMPT).

Les chiffres en italique correspondent aux valeurs relatives obtenues en excluant *C. Bilharziellae polonicae* Kowal.

Pour la signification des diverses longueurs de zones : AB, AC, etc., cf. p. 94.

Les formes 2 à 5 sont nos propres trouvailles. La forme 6, *C. parocellata* Szid., 1942 = *C. szidati* Neuh., 1952, nec *C. parocellata* Johnst. et Simps., 1939.

* Les mesures de *C. szidati* sont celles que NEUHAUS (1952 a) indique comme moyennes tirées des 7 formes trouvées par lui.

TABLEAU III

Indices d'analogie d'après SCHILDER pour les matériaux européens mentionnés dans le tableau II.

Matériaux ou espèces	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. <i>C. szidati</i> (<i>L. stagnalis</i> et <i>L. ovata</i>)	—	3,6 8,6	5,6 16,6	3 7,4	2,2 4,4	3,4 8,6	3,2 8,2	16,4 39	36,4
2. Wollishofen 1951 (<i>L. ovata</i>)	1,9 2,9	—	13,6 25,2	9,4 20,4	9,4 20,6	9,4 17,6	2 5,6	32,4 73,2	20,4
3. Belvoir I 1952 (<i>L. ovata</i>)	2,3 4,1	3,7 5	—	2,2 5,2	2,2 9,4	1,4 3,6	17,2 40,4	6 20,4	66
4. Belvoir II 1952 (<i>L. ovata</i>)	1,7 2,7	3,1 4,5	1,5 2,3	—	0,4 1,4	0,4 1,2	11 27,6	8,6 18,8	56,6
5. <i>C. turicensis</i> n. sp. (<i>L. ovata</i>)	1,5 2,1	3,1 4,5	1,5 3,1	0,6 1,2	—	0,8 3,8	9,8 22,6	7,4 18,6	55,4
6. <i>C. parocellata</i> (<i>L. ovata</i>)	1,8 2,9	3,1 4,2	1,2 1,9	0,6 1,1	0,9 2	—	12,2 28	8,6 24,4	56,6
7. <i>C. neocellata</i> (<i>L. palustris</i>)	1,8 2,9	1,4 2,4	4,1 6,4	3,3 5,3	3,1 4,8	3,5 5,3	—	32,4 78,8	20,4
8. <i>C. pseudocellata</i> (<i>L. palustris</i>)	3,9 6,2	5,7 8,5	2,4 4,5	2,9 4,3	2,7 4,3	2,9 4,9	5,7 8,9	—	100
9. <i>C. Bilharziellae polonicae</i> (<i>Planorbis corneus</i>)	6	4,5	8,1	7,5	7,4	7,5	4,5	10	—

Au-dessus de la diagonale : valeurs de A^2 ; au-dessous : valeurs de A .

Les chiffres en italique correspondent aux indices calculés en excluant *C. Bilharziellae polonicae* Kowal.

2. *Mesures et degré d'analogie des formes zuricoises.* — Dans le tableau II sont consignées les dimensions absolues de nos formes, exprimées en μ , et les valeurs relatives établies d'après la méthode de SCHILDER, en regard des mesures des formes européennes fixées par échauffement. Pour des raisons d'économie, nous n'avons pas présenté chacun des sept matériaux de NEUHAUS, mais nous nous sommes contentés d'indiquer les valeurs moyennes.

Le tableau III présente les indices qui s'y rapportent, où les valeurs de A sont inversement proportionnelles au degré d'analogie. La méthode de calcul a déjà été exposée à la page 92. Quand SCHILDER (1947, p. 188) considère un indice variant entre 3 et 4 comme l'expression d'une parenté moyenne, et des valeurs supérieures comme l'expression d'une divergence morphologique, il faut remarquer que le terme de parenté ne doit pas être pris dans un sens trop littéral. La détermination du degré de parenté des différentes formes dépend, en effet, de celui des formes extrêmes, comme il ressort de la formule pour l'établissement des mesures relatives :

$$ch = \frac{10 (Ch - Mi)}{Ma - Mi}$$

au dénominateur de laquelle figurent les formes extrêmes, qui ont, en conséquence, une influence déterminante sur la valeur absolue des indices d'analogie. En voici un exemple : dans la série des formes sur lesquelles NEUHAUS fonde sa comparaison, *Cercaria Bilharziellae polonicae* Kowal. (cf. SZIDAT, 1929) fournit les plus petites valeurs, *C. pseudocellata* Szidat et Wigand, 1934, les plus grandes. Pour que nos propres indices d'analogie soient comparables à ceux de NEUHAUS, nous avons aussi adopté ces deux formes extrêmes pour nos calculs. Mais si l'on veut réunir sous la désignation de groupe « Ocellata » s. str. — ce qui nous paraît recommandable — les seules cercaires de Schistosomes qui possèdent un système excréteur répondant à la formule : $2 [(3) + (3 + 1)]$ et qui, de plus, sont susceptibles de provoquer une dermatite chez l'Homme, on doit écarter *C. Bilharziellae polonicae*, puisque SZIDAT (1942, p. 494, note infrapaginale) dit expressément d'elle : « Wie schon eingangs bemerkt, erregt die Cercarie von Bilharziella polonica nach eigenen Versuchen, die von E. Brumpt 1931 bestätigt wurden, keine Cercarien-Dermatitis beim Menschen. » Dans le cas où, pour cette raison, on procède à la comparaison des ressemblances sans cette forme, l'ensemble des rapports réciproques n'est pas changé, mais la valeur de chaque indice, pris en particulier, se trouve modifiée (cf. tableau III). Ainsi, dans le premier cas (par l'emploi des données de *C. Bilharziellae polonicae*), on obtient pour le n° 3 (Belvoir I 1952) rapporté successivement au n° 1 (*C. szidati*), au n° 6 (*C. parocellata*) et au n° 7 (*C. neocellata*) les valeurs $A = 2,3 ; 1,2 ; 4,1$. Dans le deuxième cas (sans considération de *C. Bilharziellae polonicae*), les valeurs respectives sont : $4,1 ; 1,9 ; 6,4$.

Au sujet de la méthode de SCHILDER, il convient de remarquer que l'indice d'analogie A de deux formes à comparer n'a pas un caractère absolu : il ne dépend, en effet, pas uniquement d'elles, mais aussi des formes extrêmes qui interviennent dans les calculs des mesures relatives ch . On voit aisément que les deux formes paraissent d'autant plus ressemblantes que les extrêmes, qui fixent le 0 et le 10 de l'échelle, le sont moins. Il est nécessaire d'être au clair sur ces rapports, afin qu'on ne soit pas tenté de tirer directement de la grandeur absolue de la valeur de A des conclusions sur l'affinité systématique réelle des formes com-

parées. Néanmoins nous sommes d'accord avec NEUHAUS en considérant la méthode de SCHILDER comme un moyen très utile pour présenter clairement et synoptiquement les relations d'analogie chez un plus grand nombre de cercaires équivalentes morphologiquement. Mais le cas de *Cercaria turicensis* montre à l'évidence que pour chaque trouvaille particulière un examen morphologique précis de la cercaire est indispensable à sa définition systématique, et qu'on ne peut se prononcer sur l'appartenance à une espèce connue en se fondant seulement sur la similitude des proportions du corps. Par la structure de son système excréteur, aussi bien que par la disposition des cellules glandulaires de pénétration, *C. turicensis* se distingue des représentants du groupe « Ocellata » s. str., tandis que par ses dimensions, comme le montrent nettement les indices d'analogie, elle se rapproche beaucoup de *C. parocellata* décrite par SZIDAT (1942)¹. Comme nous l'avons déjà mentionné, NEUHAUS a identifié ses matériaux avec *C. parocellata* Szid. (dont le nom rejeté comme homonyme est remplacé par *C. szidati*). D'après nos constatations, ils occupent sans doute une situation plutôt intermédiaire entre *C. neocellata* Szid. et *C. parocellata*, et l'on peut s'en convaincre en consultant le tableau publié par l'auteur (1952 b).

Quant à la comparaison de nos matériaux (fixés par la chaleur : voir tableau III) avec les formes européennes similaires connues jusqu'ici, on peut en résumer ainsi les résultats : d'après ses dimensions, la forme « Wollishofen 1951 » se tient à peu près entre les formes de NEUHAUS (*C. szidati*) et *C. neocellata* Szid. Les mesures de son corps peuvent se placer sans difficulté dans la série des valeurs données par NEUHAUS ; seuls le tronc caudal et les fourchons sont nettement plus courts. « Belvoir I 1952 » et « Belvoir II 1952 » diffèrent toutes deux assez fortement de « Wollishofen 1951 ». Abstraction faite peut-être du tronc caudal et des fourchons, elles sont très semblables entre elles et, l'une comme l'autre, toujours un peu plus grandes que les formes de NEUHAUS, si bien qu'elles se rapprochent davantage du type original de *C. parocellata* Szid. que celles-là. Au cas où il serait prouvé que nos deux plus grandes formes « Belvoir I » et « Belvoir II » se développent, comme *C. szidati*, dans le même hôte définitif et en un stade adulte semblable, l'appartenance à la même espèce, présumée sur la base d'une comparaison des mensurations, serait démontrée. De même, seule la découverte du stade final et de l'hôte définitif établira si « Wollishofen 1951 » est attribuable à *C. neocellata* Szid. ou à *C. szidati* Neuh., en tant que forme particulièrement petite. L'attribution de cette espèce à *C. neocellata* serait à la rigueur infirmée par le fait rapporté par SZIDAT (1942, p. 517) au sujet de cette dernière : « Am Wasserspiegel hängend habe ich sie nie beobachten können... », tandis que toutes nos formes s'attachent presque aussi souvent à la surface de l'eau qu'à la paroi du récipient tournée vers la lumière.

¹ On remarque aussi que la forme « Belvoir II 1952 », examinée avec soin, correspond parfaitement aux cercaires du groupe « Ocellata » décrites jusqu'ici ; mais, par ses dimensions, elle apparaît identique à *C. turicensis*.

TABLEAU IV

Mesures absolues (en μ) et mesures relatives (d'après SCHILDER)
de quelques formes de cercaires européennes et américaines.

Matériaux ou espèces	A B	A C	A D	D E	E F	n
1. Wollishofen 1951	127 2	218 6	308 4	357 0	237 4	20
2. (Belvoir I 1952)	160 10	238 8	330 6	460 5	255 5	1
3. Belvoir II 1952	156 10	257 10	360 9	404 2	265 6	20
4. <i>C. turicensis</i> n. sp.	152 9	243 8	354 9	410 2	260 6	35
5. <i>C. pseudocellata</i> Szidat et Wigand, 1934	150 8	220 6	370 10	580 10	310 10	?
6. <i>C. elvae</i> Miller, 1926	150 8	250 9	368 10	401 2	254 5	50
7. <i>C. stagnicolae</i> Talbot, 1936	120 0	190 2	260 0	400 2	218 2	50
8. <i>C. physellae</i> Talbot, 1936	120 0	170 0	265 0	374 0	196 0	50

Toutes les mesures se rapportent à des animaux fixés au Formol (méthode de TALBOT).

Les formes 1 à 4 sont nos propres trouvailles. Pour l'une d'elles (« Belvoir I 1952 »), les valeurs sont réservées, puisqu'elles reposent sur l'examen d'un seul exemplaire.

Venons-en, pour terminer, à la comparaison avec les trois plus importantes formes américaines (tableau IV). Les deux espèces *Cercaria stagnicolae* et *C. physellae*, décrites par TALBOT (1936), sont constitutivement plus petites que les nôtres. Seule, *C. elvae* Miller, 1923, se rapproche de nos deux plus grandes formes. Mais les trois espèces se distinguent nettement par leur comportement, non seulement entre elles, mais aussi de nos cercaires lorsque, dans la position de repos, *C. elvae* replie forte-

TABLEAU V

Indices d'analogie d'après SCHILDER pour les formes de cercaires européennes et américaines mentionnées dans le tableau IV.

Matériaux ou espèces	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Wollishofen 1951	—	19,8	22,6	17,2	41,6	17,2	8,8	14,4
2. (Belvoir I 1952)	4,5	—	4,6	4	14,8	6	38	50
3. Belvoir II 1952	4,8	2,1	—	1	20,2	1,4	52,2	64,2
4. <i>C. turicensis</i> n. sp.	4,2	2	1	—	17,2	0,8	42,8	53,2
5. <i>C. pseudocellata</i>	6,4	3,8	4,5	4,2	—	19,6	61,6	80
6. <i>C. elvae</i>	4,2	2,4	1,2	0,9	4,4	—	44,4	54,8
7. <i>C. stagnicolae</i>	3	6,2	7,2	6,5	7,9	6,7	—	2,4
8. <i>C. physellae</i>	3,8	7,1	8	7,3	8,9	7,4	1,6	—

Au-dessus de la diagonale : valeurs de A^2 ; au-dessous : valeurs de A .

ment le tronc caudal contre le dos et croise les fourchons, tandis que *C. physellae* écarte ceux-ci, tout en ne réagissant pas à la lumière, et que *C. stagnicolae* ne s'attache généralement pas (cf. CORT et TALBOT, 1936). Nous reviendrons, dans la dernière partie de ce travail, sur le comportement biologique des formes zuricoises.

On a déjà fait ressortir qu'on ne peut mettre en rapport les unes avec les autres les dimensions de différentes formes de cercaires que si celles-ci ont été traitées par la même méthode de fixation. SZIDAT (1942, p. 515) réunissait dans un tableau ses mesures acquises par la méthode

de BRUMPT et celles des trois espèces américaines susnommées, en admettant par erreur (cf. *op. cit.*, p. 486-487) que TALBOT aurait utilisé la même méthode : « S. B. TALBOT konnte die von ihm genauer behandelten schistosomen Cercarien... nur durch genaueste Ausmessung der nach der Brumpt'schen Methode durch Hitze abgetöteten Vergleichsexemplare unterscheiden. » On peut facilement se rendre compte que les différences résultant des mesures faites sur une seule et même forme, fixée par diverses méthodes, doivent fortement influencer sur la détermination du degré d'analogie. Si, par exemple, dans le cas de *C. turicensis*, on considérerait les dimensions obtenues par fixation à la chaleur et celles des exemplaires traités au Formol comme des mesures de deux formes différentes (qu'on utiliserait dans la comparaison effectuée par le tableau III), on obtiendrait un indice de 2,2 (ou de 2,4 en excluant *C. Bilharziellae polonicae*). Cependant, si nous confrontons les mesures de *C. pseudocellata*, que SZIDAT et WIGAND (1934) obtinrent par la méthode de BRUMPT, et celles des espèces américaines (tableaux IV et V), c'est pour que l'échelle relative, qui — nous l'avons déjà relevé — est déterminée par les extrêmes, soit à peu près la même dans les deux tableaux comparatifs (II et IV) et, en conséquence, pour que les valeurs soient à peu près du même ordre de grandeur dans les deux tableaux d'indices (III et V).

B. Biologie des formes zuricoises

Toutes les formes que nous avons découvertes avaient comme hôte *Lymnaea ovata* Drap. Toutes, y compris *Cercaria turicensis*, se comportaient exactement de la même manière. Les résultats auxquels nous sommes parvenus sont, pour l'essentiel, identiques à ceux que NEUHAUS (1952 a) a présentés dans son étude très approfondie des formes de *Cercaria szidati*¹. Le comportement des cercaires et surtout les conséquences qui en découlent pour l'étiologie des dermatites ayant fait l'objet de la publication déjà mentionnée de notre collaborateur médical Urs HAEMMERLI (1953), nous nous bornerons ici à un résumé et à la mention de quelques détails.

Les cercaires quittent leur hôte par essaims : un premier se produit à l'aube ; aux heures suivantes, seuls quelques individus isolés s'échappent ; aux approches de midi, sous l'effet d'une petite hausse de la température de l'eau ou d'une augmentation de l'intensité de la lumière, un essaimage plus fort a lieu ; enfin, le soir, au crépuscule et plus tard encore, une troisième émission affaiblie peut se manifester. Dans une eau dont la température est inférieure à 16° C, les émissions sont rares. Le nombre des larves émises en un jour a varié de 400 à 2000 d'après nos estimations étendues à un laps de temps de deux à trois semaines. Cette constatation éclaire le fait qu'une épidémie d'une certaine importance ait pu se développer à la plage de Wollishofen,

¹ Nos conclusions sont indépendantes de celles de NEUHAUS dont nous ne consultâmes les publications (1952 a et b) qu'après coup.

bien que les deux Limnées infestées, que nous y avons trouvées en 1951, forment à peine le 2 % de tous les Mollusques de la même espèce, découverts en cet endroit.

Quant aux facteurs qui déterminent l'émission des larves, voici ce que nous avons constaté au sujet des formes « Belvoir II 1952 » et *Cercaria turicensis* : le facteur principal est sans doute la présence dans l'hépatopancréas du Mollusque d'un nombre déterminé de cercaires parvenues à maturité et prêtes à essaimer. Comme il apparaît peu probable que les larves atteignent cette maturité par essais successifs (ce qui obligerait d'invoquer une cause interne de leurs émissions), il faut chercher d'autres influences. Un examen fondé sur ces réflexions révèle les facteurs suivants (énumérés dans l'ordre de leur efficacité croissante) :

- 1° Excitation des Mollusques au repos ;
- 2° Augmentation de l'intensité lumineuse ;
- 3° Hausse de la température de l'eau.

En excitant des Mollusques, on est parvenu à leur faire émettre sur-le-champ des cercaires en pleine nuit, dans une chambre obscure. Une émission plus forte et plus longue se produisait quand, à ce moment même, on exposait les Mollusques à la lumière d'une lampe, en évitant soigneusement un réchauffement de l'eau. Enfin, dans la plupart des cas, quand toute émission cessait par ce procédé, on en obtenait encore une, bien que plus faible, en augmentant la température de quelque 5° C par addition d'eau chaude. L'opération contraire n'a, par contre, donné aucun résultat. Il n'a pas été possible, en règle générale, après l'émission principale et normale du matin, qui a lieu chaque jour à l'aube quand les Mollusques commencent à circuler, de leur faire émettre un nouvel essaim de cercaires en les excitant ou en les exposant à la lumière, après qu'ils furent revenus au repos. Une hausse de la température, par contre, a souvent produit un résultat positif en provoquant l'émission de 10 à 60 larves. En échauffant l'eau toutes les heures durant un matin, on a pu déterminer chaque fois une nouvelle émission de cercaires ; l'essaimage de midi n'avait toutefois pas lieu dans ce cas. Nos conclusions diffèrent quelque peu de celles de NEUHAUS qui écrit (1952 a, p. 217) : « Licht und Wärme der Sonne wirken beide kombiniert, denn Sonnenstrahlung ohne merkliche Erwärmung einerseits und Erwärmung des Wassers allein andererseits zeigten keinen wesentlichen Einfluss auf das Schlüpfen. » Cette affirmation est contredite par le fait que, dans la plupart des expériences que nous avons entreprises, les Mollusques ont toujours réagi trois à quatre minutes après chaque excitation (lumière ou chaleur) en émettant de nouvelles cercaires (minimum : 10 larves), alors que, dans les 40 à 60 minutes qui précédaient l'excitation et pendant lesquelles les animaux étaient observés avec une grande attention, on ne décelait aucune irruption ou seulement la sortie de quelques cercaires isolées (environ 15 essais).

L'exposé précédent permet de présumer que le facteur déterminant l'essaimage consiste dans le changement d'état physiologique du Mollusque-hôte, provoqué avec le plus de succès par une hausse de la tem-

pérature. L'observation suivante paraît corroborer cette conclusion : si les Mollusques sont privés de nourriture pendant quelque temps, les émissions cessent bientôt presque complètement (après 10 à 14 jours suivant l'individu). Les nourrit-on à nouveau, ils émettent manifestement après une ou deux heures déjà. Il semble donc que le jeûne empêche la maturation des cercaires.

Nous ne saurions dire si le troisième essaimage, qui a souvent lieu le soir, en général à la tombée de la nuit, est provoqué par le crépuscule ou par d'autres facteurs, peut-être une simple accumulation dans l'hépatopancréas de cercaires prêtes à sortir.

La larve qui émigre se fraie un passage à travers le manteau du Mollusque en le perforant, le plus souvent près du bord de la coquille, du côté exposé à la lumière. Quand le corps s'est dégagé, il tire par à-coups le tronc caudal avec les fourchons. Complètement libérée, la cercaire positivement phototropique nage généralement à reculons (la queue en avant), dans la direction d'où vient la lumière, jusqu'à ce qu'elle parvienne à une surface où elle puisse se fixer. Elle ne progresse d'ailleurs pas d'un mouvement continu, mais par intermittence. En général, elle n'avance guère que de 2 cm à la fois, s'arrête, s'étire et reste un instant suspendue ; elle ne tarde pas à couler lentement, jusqu'à ce qu'elle se remette à nager. Déjà dans la position de suspension, le corps peut se recourber et prendre cette forme de crochet qui caractérise les larves attachées. La natation à reculons résulte d'un battement alterné de chaque fourchon vers le tronc caudal, ce qui entraîne celui-ci tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, et donne l'impression d'une onde stationnaire. On a constaté, en outre, au moyen du film, que la cercaire nage beaucoup plus rarement en avant : il s'agit alors d'un mouvement serpentiforme qu'effectue l'animal tout entier, y compris les fourchons serrés l'un contre l'autre. Seule, la direction du mouvement permet de distinguer à l'œil nu la nage progressive de la nage régressive. Dans celle-ci, la larve tourne autour de son axe longitudinal, ce qu'on n'a pas pu constater dans la natation en avant.

Dans les verres de Petri que nous avons employés et dont la profondeur est d'environ 2 cm, les larves se fixent aussi bien sur le fond que sur les parois, du côté de la lumière, et à la surface de l'eau. Dans des verres plus profonds, le géotropisme négatif, dont la manifestation est prouvée expérimentalement, empêche la fixation au fond du récipient. Quand l'animal s'attache, il prend, chez toutes nos formes, la position de repos, dite « en crochet », dont on trouve maintes descriptions dans la littérature et que nous avons désignée par le terme « Spazierstockstellung ». Cette position s'explique par le fait que la cercaire se fixe seulement par la ventouse ventrale très proéminente, tandis que le reste du corps (la partie antérieure comme la partie postérieure, avec le tronc caudal et les fourchons en général repliés) s'écarte de la surface d'attachement (cf. HAEMMERLI, *op. cit.*, fig. 28). S'ils ne sont pas dérangés et dans les conditions favorables, les animaux peuvent rester ainsi immobiles pendant 80 heures consécutives, pour mourir ensuite et couler à fond. On ne constate cette longévité (60 à 80 heures) qu'en lumière

diurne diffuse. Par l'éclairage électrique du récipient, dont on évite un réchauffement excessif, il a été possible de réduire la durée de la vie à 40 heures (au lieu de 69 dans un récipient de contrôle, placé à côté, mais dans l'obscurité). SZIDAT (1942, p. 491) a fait la même expérience : « ... man kann die Cerkarien in diffussem Licht bedeutend länger am Leben erhalten als bei starker Sonnenbestrahlung ». Si l'on contraint les cercaires à nager continuellement (par exemple en agitant sans cesse le récipient), la durée de leur vie diminue encore davantage, ce qui concorde avec les résultats de CORT et TALBOT (1936).

Nous avons aussi constaté le fait très significatif que la vitalité des cercaires diminue fortement avec l'âge : 24 heures après l'essaimage, elles réagissent plus faiblement à des excitations et, après 50 heures, elles ne manifestent plus guère de réactions. Ce qui nous paraît particulièrement important, c'est qu'on ne parvient pas à produire d'infestations expérimentales de la peau humaine avec des cercaires âgées de plus de 24 heures.

L'extrême sensibilité à la lumière (phototropisme positif) apparaît tout particulièrement dans l'expérience de la « passing shadow », décrite en détail par CORT et TALBOT (1936). En effet, si l'on passe la main au-dessus des animaux attachés, de façon à projeter une ombre sur eux, ils se détachent aussitôt pour reculer vivement de quelques centimètres. Puis la plupart recherchent la nouvelle incidence de la lumière. Supprime-t-on l'ombre, ils retournent sur-le-champ à la paroi du récipient qu'ils viennent de quitter. Si on allume une lampe supplémentaire (40 W), aucune réaction ne se manifeste, mais on en constate une, par contre, quand on éteint cette lampe au bout de 10 à 15 secondes ou quand on la déplace par à-coups, ne serait-ce que de 15 à 20 cm (un déplacement lent supprime la réaction). Chaque fois, les animaux se meuvent vivement et ne retrouvent le repos que 45 à 60 secondes plus tard. En faisant cette expérience, NEUHAUS (1952 a) parvint même à déterminer le seuil d'excitation.

Nous avons pu observer souvent la perforation de la peau humaine à l'aide du binoculaire, dans le faisceau lumineux d'un condensateur dirigé obliquement. Les cercaires déposées sur le tégument se fixent aussitôt par la ventouse ventrale et quelques-unes perdent la queue déjà à ce moment-là. Puis, au moyen de contractions continues, elles pressent puis relâchent l'organe céphalique toujours appliqué au même endroit. Le processus a pu être filmé, ce qui, par contre, n'est pas possible pour la pénétration proprement dite dans la peau. Après 4 minutes environ, une légère démangeaison peut déjà se faire sentir ; elle s'intensifie. Au bout de 7 à 10 minutes, la plupart des cercaires ont complètement pénétré ; elles ont toutes perdu la queue. Si, à l'aide d'une aiguille, on extrait le corps de l'une d'elle à moitié enfoncé, la pustule initiale et rougeâtre de la dermatite se forme en l'espace de 2 heures, accompagnée d'un prurit d'intensité variable ; la réaction complète, qui apparaît normalement après 8 à 12 heures, fait alors défaut.

Pour terminer, il ne nous reste plus qu'à dire quelques mots du problème de l'hôte final. Les expériences que nous avons tentées à ce sujet

ont malheureusement échoué. Au début de l'année 1951, nous avons soumis (HAEMMERLI et MEYER) 20 Canards (*Anas platyrhynchos* L.) et 18 Foulques (*Fulica atra* L.) à des essais en vue d'obtenir des Vers adultes ; leurs excréments ont été examinés à l'aide du dispositif mis au point par McMULLEN et BEAVER (1945) pour déceler la présence de miracidia. Les deux expériences furent négatives, de même que les tentatives d'infestation de jeunes Canards domestiques et d'une Foulque, à la fin de l'été 1951, avec la forme « Wollishofen 1951 ». L'échec de la dernière entreprise doit être la conséquence d'une insuffisance de matériel, mais il n'est pas impossible que la forme « Wollishofen 1951 » soit identique à *Cercaria neocellata* avec laquelle SZIDAT a essayé en vain d'infester des Canards domestiques. De ces derniers, NEUHAUS (1952 a) réussit, par contre, à obtenir les Vers adultes à partir de sa *Cercaria szidati*. Ce résultat, ainsi que le succès des infestations d'autres Oiseaux aquatiques, réalisées en Amérique avec des cercaires de Schistosomes (McMULLEN et BEAVER, 1945), font admettre néanmoins, pour les formes zuricoises responsables de la dermatite, la probabilité du recours à de tels hôtes définitifs.

Zusammenfassung

Eine Klassifikation der dekadentalen Furkocerkarien mit Augenflecken wird auf Grund einer vergleichenden Studie des Drüsen- und des Exkretionssystems vorgeschlagen.

Der Artname *Cercaria ocellata* Porter, 1938 wird ersetzt durch *C. subocellata* nom. nov. infolge der Synonymität mit *Cercaria ocellata* La Valette, 1855.

Cercaria turicensis n. sp. aus dem Zürichsee, ein Parasit von *Lymnaea ovata* Drap., wird beschrieben.

Die dermatitis-erregenden Furkocerkarien aus dem untern Zürichseebecken wurden nach einer eigenen Methode durch Erhitzung fixiert und ihre Masse einem biostatistischen Verfahren nach SCHILDER unterworfen. Sie wurden den wichtigsten europäischen und amerikanischen Arten gegenübergestellt. Es folgt abschliessend eine zusammenfassende Darstellung ihrer Biologie.

Summary

A classification of fork-tailed cercariae with eye-spots and five pairs of glands is proposed on the basis of a comparative study of the excretory system and of the glands.

The specific name *Cercaria ocellata* Porter, 1938 an homonyme of *C. ocellata* La Val., 1855 is changed to *C. subocellata* nom. nov.

Cercaria turicensis n. sp. from *Lymnaea ovata* Drap. from the Lake of Zurich, is described. This dermatitis-producing cercaria has been preserved by a new method of heating and the biostatistical methods of SCHILDER have been applied to it. This species is compared with the principal european and american forms and its biology summarized.

BIBLIOGRAPHIE

- BERGSTERMANN, H., MENDHEIM, H. et SCHEID, G. — (1951). Die parasitischen Würmer des Menschen in Europa. Ihre Biologie, Pathologie und Therapie. 199 p., 35 fig., *Stuttgart*.
- BRACKETT, S. — (1940 a). Two new species of schistosome cercariae from Wisconsin. *J. Parasit.* **26** : 195-200, 2 fig.
- (1940 b). Pathology of schistosome dermatitis. *Arch. Dermatol. Syphilol.* **42** : 410-418, 3 fig.
- (1942). Five new species of avian Schistosomes from Wisconsin and Michigan with the life cycle of *Gigantobilharzia gyrauli* (Brackett, 1940). *J. Parasit.* **28** : 25-42, 9 fig.
- BROOKS, F. G. — (1948). Report to the Biology Division of the Wisconsin Conservation Department and the Department of Zoology, University of Wisconsin, on larval trematode parasites of Carrol Lake snails.
- BRUMPT, E. — (1931 a). Prurit et dermatites produits chez les nageurs par des cercaires de Mollusques d'eau douce. *C. R. Acad. Sc.* **193** : 253-255.
- (1931 b). *Cercaria ocellata*, déterminant la dermatite des nageurs, provient d'une bilharzie des Canards. *Ibid.* **193** : 612-614, 12 fig.
- CHRISTENSON, R. O. et GREENE, W. P. — (1928). Studies on biological and medical aspects of « swimmer's » itch. Schistosome dermatitis in Minnesota. *Minn. Medicine*, sept. 1928 : 573-575, 3 fig.
- CHU, G. W. T. C. — (1952). First report of the presence of dermatitis producing marine larval Schistosome. *Science* **115** (N° 2980).
- CORT, W. W. — (1915). Some North American larval Trematodes. *Ill. biol. Monogr.* **1** : 1-86, pl. I-VIII.
- (1917). Homologies of the excretory system of the forked-tailed cercariae. *J. Parasit.* **4** : 49-57, 2 fig.
- (1918). Adaptability of schistosome larvae to new hosts. *Ibid.* **4** : 171-174.
- (1936). Studies on schistosome dermatitis. I. Present status of the subject. *Amer. J. Hyg.* **23** : 349-371.
- (1950). Studies on schistosome dermatitis. XI. Status of knowledge after more than twenty years. *Ibid.* **52** : 251-307, 3 fig.
- CORT, W. W. et TALBOT, S. B. — (1936). Studies on schistosome dermatitis. III. Observations on the behavior of the dermatitis-producing schistosome cercariae. *Amer. J. Hyg.* **23** : 385-396.
- DUBOIS, G. — (1929). Les cercaires de la région de Neuchâtel. *Bull. Soc. neuch. Sc. nat.* **53** : 1-177, 8 fig. et pl. I-XVII.
- EMMEL, L. — (1947). Beiträge zur Biologie und Morphologie der « *Cercaria ocellata* ». *Zentralbl. f. Bakteriol., Parasitenk., Infektionskrankh. u. Hyg., Abt. I Orig.* **152** : 285-291, 4 fig.
- FAIN, A. — (1953). Contribution à l'étude des formes larvaires des Trématodes au Congo belge et spécialement de la larve de *Schistosoma Mansoni*. *Mém. Inst. Roy. colon. belge* **22** : 1-312, pl. I-XXXIV.

- HAEMMERLI, U. — (1953). Schistosomen-Dermatitis am Zürichsee. *Dermatol.* **107**: 302-341, 28 fig.
- HUNTER III, G. W., RITCHIE, L. S. et TANABE, H. — (1951). The epidemiology of schistosome dermatitis (« Koganbyo ») in Japan. *Trans. Roy. Soc. tropic. Med. a. Hyg.* **45**: 103-112, 3 fig.
- HUNTER III, G. W., SHILLAM, D. S., TROTT, O. T. et HOWELL Jr., E. V. — (1949). Schistosome dermatitis in Seattle, Washington. *J. Parasit.* **35**: 250-254, 1 fig.
- JOHNSTON, T. H. — (1941). Bathers'itch (schistosome dermatitis) in the Murray Swamps, South Australia. *Trans. Roy. Soc. South Austr.* **65**: 276-284.
- JOHNSTON, T. H. et CLELAND, E. R. — (1937). Larval Trematodes from Australian terrestrial and freshwater molluscs. Part II. *Cercaria* (*Furcocercaria*) *jaenschi*, n. sp. *Trans. Roy. Soc. South Austr.* **61**: 202-206, 21 fig.
- JOHNSTON, T. H. et SIMPSON, E. R. — (1939). Larval Trematodes from Australian terrestrial and freshwater molluscs. Part. V. *Trans. Roy. Soc. South Austr.* **63**: 63-68, 13 fig.
- LA VALETTE ST. GEORGE, A. J. N. VON — (1855). *Symbolae ad Trematodum Evolutionis Historiam*. 40 p., *Berolini*.
- MACFARLANE, D. G. et MACY, R. W. — (1946). *Cercaria oregonensis*, n. sp., a dermatitis-producing schistosome cercaria from the Pacific Northwest. *J. Parasit.* **32**: 281-285, 2 fig.
- MACFARLANE, W. V. — (1949). Schistosome dermatitis in New Zealand. Part. I. The parasite. *Amer. J. Hyg.* **50**: 143-151, pl. I-II.
- MATHIAS, P. — (1930). Sur *Cercaria ocellata* La Valette. *Ann. Parasit.* **8**: 151-160, 3 fig.
- MCLEOD, J. A. — (1934). Notes on cercarial dermatitis with descriptions of the causative organisms, *Cercaria wardlei* n. sp., *Cercaria bajkovi* n. sp., and the parthenogenic stage of *Cercaria elvae* Miller. *Canad. J. Res.* **10**: 394-403, 5 fig. et pl. I.
- (1940). Studies on cercarial dermatitis and the trematode family Schistosomatidae in Manitoba. *Ibid.* **18**: 1-28, 7 fig. et pl. I.
- McMULLEN, D. B. et BEAVER, P. C. — (1945). Studies on schistosome dermatitis. IX. The life cycles of three dermatitis-producing Schistosomes from birds and a discussion of the subfamily Bilharziellinae (Trematoda: Schistosomatidae). *Amer. J. Hyg.* **42**: 128-154, pl. I-III.
- MILLER Jr., H. M. — (1923). Notes on some furcocercous larval Trematodes. *J. Parasit.* **10**: 35-46, 5 fig. et pl. IV.
- (1926). Comparative studies on furcocercous cercariae. *Ill. biol. Monogr.* **10**: 1-112, pl. I-VIII.
- (1927). Furcocercous larval Trematodes from San Juan Island, Washington. *Parasitol.* **19**: 61-83, 3 fig. et pl. III-IV.
- MILLER Jr., H. M. et NORTHUP, F. E. — (1926). The seasonal infestation of *Nassa obsoleta* (Say) with larval Trematodes. *Biol. Bull.* **50**: 490-508, 2 fig. et pl. I-II.
- NAEGELI, O. — (1923). Ueber einen beim Baden entstehenden Hautausschlag, die sog. Hundsblattern (*Exanthema caniculare*). *Schweiz. med. Wochenschr.* **4**: 1121-1122.

- NEUHAUS, W. — (1952 a). Biologie und Entwicklung von *Trichobilharzia szidati* n. sp. (Trematoda, Schistosomatidae), einem Erreger von Dermatitis beim Menschen. *Z. f. Parasitenk.* **15**: 203-266, 26 fig.
- (1952 b). Der Einfluss des Zwischenwirtes auf die Gestalt der Cercarie von *Trichobilharzia szidati* Neuhaus 1951 und ihre systematische Kennzeichnung. *Zool. Anz.* **148**: 275-285, 2 fig.
- OLIVIER, L. et WEINSTEIN, P. P. — (1953). Experimental schistosome dermatitis in rabbits. *J. Parasit.* **39**: 1-12, pl. I-III.
- PENNER, L. R. — (1950). *Cercaria littoralinae* sp. nov., a dermatitis-producing schistosome larva from the marine snail, *Littorina planaxis* Philippi. *J. Parasit.* **36**: 466-472, 1 fig.
- (1953 a). The Red-Breasted Merganser as a natural avian host of the causative agent of clam diggers-itch. *Ibid.* **39** (n° 4, sect. 2, suppl.): 20.
- (1953 b). Experimental infections of avian hosts with *Cercaria littoralinae* Penner, 1950. *Ibid.* **39**: 20.
- PORTER, A. — (1938). The larval Trematoda found in certain South African Mollusca with special reference to schistosomiasis (bilharziasis). *South Afric. Inst. f. med. Res.* **8**: 1-492, 83 pl.
- PRICE, E. W. — (1929). A synopsis of the trematode family Schistosomidae with descriptions of new genera and species. *Proc. U. S. Nat. Mus.* **75**: 1-39, 15 pl.
- PRICE, H. F. — (1931). Life history of *Schistosomatium douthitti* (Cort). *Amer. J. Hyg.* **13**: 685-727, pl. 1-4.
- REES, F. G. — (1932). An investigation into the occurrence, structure, and life-histories of the trematode parasites of four species of *Lymnaea* (*L. truncatula* (Müll.), *L. pereger* (Müll.), *L. palustris* (Müll.), and *L. stagnalis* (Linné)), and *Hydrobia jenkinsi* (Smith) in Glamorgan and Monmouth. *Proc. zool. Soc. London* **1932**: 1-32, 15 pl.
- SCHILDER, F. A. — (1947). Probleme und Methoden der Biostatistik I. *Biol. Zentralbl.* **66**: 186-197, 17 tab.
- SEWELL, S. — (1922). Cercariae indicae. *Indian J. med. Res.* **10** (suppl.): 1-370, 32 pl., 6 fig. a. add.
- SSINITZIN, D. Th. — (1910). Studien über die Phylogenie der Trematoden. 2. *Bucephalus* v. Baer und *Cercaria ocellata* De la Vall. *Z. f. wissenschaft. Zool.* **94**: 299-325, pl. IX-X.
- STUNKARD, H. W. et HINCHLIFFE, M. C. — (1951). The life-cycle of *Microbilharzia variglandis* (= *Cercaria variglandis* Miller and Northup, 1926), an avian Schistosome whose larvae produce « swimmer's itch » of ocean beaches. *Anat. Rec.* **111**: 529-530.
- (1952). The morphology and life-history of *Microbilharzia variglandis* (Miller and Northup, 1926) Stunkard and Hinchliffe, 1951, avian blood-flukes whose larvae cause « swimmer's itch » of ocean beaches. *J. Parasit.* **38**: 248-265, 1 fig., pl. I-II.
- SWALES, W. E. — (1936). Schistosome dermatitis in Canada. Notes on two causative agents and their snail hosts in Manitoba. *Canad. J. Res.* **14**: 6-10, 6 fig.
- SZIDAT, L. — (1929). Zur Entwicklungsgeschichte des Bluttrematoden der Enten, *Bilharziella polonica* Kow. I. Morphologie und Biologie der Cercarie von *Bilharziella polonica* Kow. *Centralbl. f. Bakteriol., Parasitenk., Infektionskrankh. u. Hyg., Abt. I Orig.* **111**: 461-470, 5 fig.

- SZIDAT, L. — (1930). Ueber Hautinfektionen bei Blutrematoden insbesondere bei *Bilharziella polonica* Kow. *Arch. f. Dermatol. u. Syphilis* **160**: 304-308, 4 fig.
- (1942). Was ist *Cercaria ocellata* La Valette? Morphologische und entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über den Erreger der europäischen Cercarien-Dermatitis des Menschen. *Deutsche tropenmed. Zeitschr.* **46**: 481-497, 509-524, 12 + 7 fig.
- SZIDAT, L. et WIGAND, R. — (1934). Leitfaden der einheimischen Wurmkrankheiten des Menschen. 212 p., *Leipzig* (G. Thiene). (*Cercaria ocellata*, pp. 72-74.)
- TALBOT, S. B. — (1936). Studies on schistosome dermatitis. II. Morphological and life history studies on three dermatitis-producing schistosome cercariae, *C. elvae* Miller, 1923, *C. stagnicolae* n. sp., and *C. physellae* n. sp. *Amer. J. Hyg.* **23**: 372-384, pl. I.
- TAYLOR, E. L. et BAYLIS, H. A. — (1930). Observations and experiments on a dermatitis-producing cercaria and on another cercaria from *Limnaea stagnalis* in Great Britain. *Trans. Roy. Soc. tropic. Med. a. Hyg.* **24**: 219-244, 18 fig.
- VOGEL, H. — (1930). Cercarien-Dermatitis in Deutschland. *Klinische Wochenschr.* **9** (19): 883-886, 5 fig.
-