Coelomomyces tuzetae n. sp.
(*Blastocladales-Coelomomycetaceae*)
parasite des larves de Chironomes
(*Diptera-Chironomidae*)

par J.-F. MANIER, J.-A. RIOUX, F. COSTE et J. MAURAND

Laboratoire de Zoologie générale, Faculté des Sciences - F 34 - Montpellier
Laboratoire d'Ecologie médicale et Pathologie parasitaire,
Faculté de Médecine - F 34 - Montpellier

Résumé

Le recensement systématique des parasites de Diptères permet aux auteurs de dépister un *Coelomomyces* nouveau pour la Science : *Coelomomyces tuzetae* (*Blastocladales-Coelomomycetaceae*). Cette espèce est essentiellement caractérisée par l'absence d'ornementation sporangiale. La déhiscence des sporanges et la libération de zoospores sont décrites et figurées.

Summary

The systematic census of *Diptera* parasites enables the authors to trace out a new *Coelomomyces* : *Coelomomyces tuzetae* (*Blastocladales Coelomomycetaceae*). This species is characterized by the lack of sporangial ornamentation. The dehiscence of the sporangium and the release of zoospores are described and figure on drawings.

Si le recensement des agents entomopathogènes doit porter essentiellement sur les parasites de vecteurs, il est du plus haut intérêt de ne pas négliger les maladies d'Arthropodes non hématophages. La pathogénicité d'un germe peut, en effet, varier considérablement d'un hôte à l'autre et, sous réserve d'une étude expérimentale approfondie, on peut attendre d'intéressants résultats de l'adaptation à un hôte nouveau d'un parasite faiblement pathogène pour son hôte habituel. C'est dans cet esprit que

nous poursuivons l'étude des « pathogènes » de *Chironomidae*, famille dont on sait les affinités avec les *Ceratopogonidae* et les *Culicidae*.

Une telle étude nous a amenés à dépister une entomomycose à *Coelomomyces*. Nous en donnons la description après un bref rappel systématique et biologique.

En 1921, D. Keilin décrit, sous le binôme de *Coelomomyces stegomyiae*, un parasite d'affinité fongique, intéressant la cavité générale de la larve d'*Aedes* (S.) *albo-*

FIG. 1. — *Coelomomyces tuzetae* n. sp. — A et B : Aspect général des sporanges *in toto* (A) et après dissection (B), C et D : Zoospores en voie de maturation (D et, *pro parte*, C) et libérées de leur enveloppe (C). Certaines d'entre elles (z) montrent leur flagelle (f)

pictus Skuze. Ignorant le travail de D. Keilin, N. Bogoyavlensky décrit l'année suivante un endoparasite de la Notonecte, *Zografia notonectae*, espèce que D. Keilin devait rattacher plus tard au genre *Coelomomyces*. En 1928, K. Rasin mentionne la présence d'une nouvelle espèce, *Coelomomyces chironomi*, chez la larve du Diptère Chironomide, *Chironomus plumosus* (L. 1758). Par la suite, le parasite n'est pratiquement plus rencontré que chez les Diptères Culicides (1).

Rattaché initialement aux *Chytridiales* (D. Keilin, 1921), le genre *Coelomomyces* est placé actuellement parmi les *Blastocladales* (J. N. Couch, 1945) dans la famille des *Coelomomycetaceae*. Dans celle-ci, les espèces décrites jusqu'à présent sont toutefois très nombreuses (une trentaine) et largement répandues dans le monde (Inde : M.-O. Iyengar, 1935 ; Afrique : A.-J. Walker, 1938 ; Etats-Unis : J. N. Couch, 1945 ; J. Muspratt, 1946 a ; J. N. Couch et H. R. Dodge, 1947 ; Italie : M. Coluzzi et J. A. Rioux, 1962 ; Tchécoslovaquie : J. Weiser et J. Vavra, 1964 ; Asie : M. Laird, 1956 a et b) et s'attaquent à plusieurs genres de Culicides (*Culex*, *Aedes*, *Anopheles*, *Aedomyia*, *Armigeres*).

La spécificité des *Coelomomyces*, jadis considérée comme étroite, apparaît à l'heure actuelle relativement large. Ainsi, *Coelomomyces indiana* a été observé chez 14 espèces d'Anophèles (M. O. Iyengar, 1935 ; J. Muspratt, 1946 a ; M. Laird, 1959 ; J. N. Couch et C. J. Umphlett, 1963) et une espèce d'*Aedomyia* (M. Laird, 1956 b) ; *Coelomomyces psorophorae* chez deux espèces de *Psorophora* (J. N. Couch et H. R. Dodge, 1947 ; M. Laird, 1961), trois espèces d'*Aedes* (M. Laird, 1961 ; J. N. Couch, 1945 ; P. T. Lum, 1963) et deux espèces de *Culiseta* (A. R. Barr, 1958 ; J. N. Couch et H. R. Dodge, 1947). De même, certaines espèces possèdent une très large aire de répartition (*Coelomomyces indiana* : Asie, Australie et Afrique ; *Coelomomyces stegomyiae* : Asie, Pacifique ; *Coelomomyces psorophorae* : U.S.A., Europe).

Chez l'hôte, le parasite se présente sous deux formes, mycélienne et sporangiale. Le *mycelium*, de type coenocytique, est limité par la seule membrane plasmique. Il est irrégulier, peu ramifié, parfois anastomosé. Son cytoplasme contient de nombreuses vacuoles, pourvues d'inclusions lipidiques. Les *sporangies*, de forme ovale, légèrement comprimés sur une bande longitudinale, possèdent une paroi double, l'externe est en général colorée en ocre jaune et ornée de ponctuations, de mamelons, de bourrelets ou de côtes disposées parallèlement ou en rayons. Ces sporangies se forment à l'extrémité des hyphes dont ils se séparent à maturité.

Seule, la première partie du cycle des *Coelomomyces* est actuellement connue. Dès 1921, la présence d'une ligne longitudinale sur l'un des axes du sporangie avait permis à D. Keilin de suspecter l'existence d'endospores. En 1943, B. de Meillon et J. Muspratt observent pour la première fois l'ouverture du sporangie et la libération de *zoospores* uniflagellées. Ces travaux sont confirmés deux ans plus tard par J. N. Couch qui décrit en détail la structure du sporangie et de la zoospore. A partir de 1946, J. Muspratt, J. N. Couch et C. J. Umphlett, M. F. Madelin, étudient les

(1) Mentionnons cependant la présence probable du parasite chez les nymphes de Simulies (H. Bailly-Choumara, in F. Rodhain, 1968).

facteurs écologiques de la germination et tentent, sans y parvenir, de dépister les stades sexuels. La fin du cycle lui-même reste pour l'instant inconnue, ainsi que la voie d'accès

FIG. 2. — *Coelomomyces tuzetae* n. sp. — 1 : Mycelium : noter, à la base du mycelium la masse polylobée de structure plus compacte qui représente vraisemblablement la zone d'implantation du parasite dans les tissus de l'hôte. 2 : Sporangium en voie de déhiscence. L'enveloppe externe avec sa fente de déhiscence (A) est nettement visible au-dessus de l'amas de zoospores (B), encore retenues par la membrane interne

à l'hôte. Il semble toutefois qu'une phase de subdessiccation soit nécessaire pour assurer l'infestation qui, selon toute probabilité, doit emprunter la voie digestive (J. Muspratt, 1946 b).

Coelomomyces tuzetae n. sp.

Au cours de recherches systématiques sur les endoparasites de larves de Diptères Chironomides, nous avons observé à plusieurs reprises un *Coelomomyces* à sporanges lisses, envahissant massivement la cavité coelomique des larves des genres *Orthocladius* Van der Wulp, 1874 et *Cricotopus* Van der Wulp, 1874 (fig. 1, A et B).

L'étude morphologique et biométrique des sporanges nous a amenés à considérer cette espèce comme nouvelle pour la Science. Nous en donnons la description sous

FIG. 3. — *Coelomomyces tuzetae* n. sp. — Sporange. L'enveloppe externe apparaît totalement lisse

le binôme *Coelomomyces tuzetae* n. sp. Par ailleurs, nous avons pu assister à l'ouverture du sporange et la libération de zoospores, occurrence rarement réalisée en dehors d'observations prolongées ou d'études expérimentales.

Description.

Le *mycelium*, de 10 à 25 μ , est irrégulier et pourvu de ramifications trapues et peu fournies. A sa base, s'observe une masse dense et polylobée qui représente vraisemblablement la zone d'implantation du parasite sur la paroi coelomique (fig. 2, 1). Le thalle lui-même reste libre dans la cavité générale et s'insinue entre les organes de l'hôte. Son cytoplasme présente de nombreuses inclusions réfringentes, de taille variable. Par place se distinguent de grandes vacuoles.

Le *sporangie* (conidiocyste) se forme à l'extrémité de l'hyphe sensiblement rétréci ; la striction annulaire correspondant à la zone de rupture. A maturité, cet organe présente une forme ovale, légèrement aplatie d'un côté. Il mesure de 27 à 47 μ de long sur 18 à 30 μ de large (fig. 3 et 5). Sa paroi ne possède aucune ornementation visible, tant sous forme de ponctuation que de protubérance.

La *zoospore* (planoconidie) piriforme, de 5 μ de long, possède un flagelle de 30 à 40 μ (Fig. 1, C). Après coloration à l'hématoxyline, on met en évidence une masse nucléaire dense et de petite taille.

FIG. 4. — *Coelomomyces tuzetae* n. sp. — Déhiscence du sporangie. Les zoospores sont encore groupées en amas (coloration hématoxyline)

L'ouverture du sporangie se produit en plusieurs temps. Le long de la fente de déhiscence, apparaît une hernie régulière, cependant que le contenu se condense en masse sphérique soulignée par la disposition annulaire de granulations réfringentes (fig. 1, D). Au terme de sa dilatation, le sporangie s'ouvre par rupture de la paroi externe, énucléant une masse dense, formée par les zoospores retenues par l'enveloppe interne (fig. 2, 2). Celle-ci se rompt à son tour, libérant une centaine de zoospores animées de mouvements vifs. Ces éléments s'immobilisent peu après (fig. 4).

Position systématique.

Coelomomyces tuzetae fait partie des *Coelomomyces* à sporanges lisses. Ce groupe ne comprenait jusqu'à présent que trois espèces : *Coelomomyces solomonis* Laird, 1956,

Coelomomyces walkeri Van Thiel, 1954 et *Coelomomyces notonectae* (Bogoyavlensky, 1922). Si l'on excepte cette dernière espèce, de position systématique incertaine, *Coelomomyces tuzetae* doit être comparé aux seuls *Coelomomyces walkeri* et *Coelomomyces solomonis* (fig. 5 et 6).

Les dimensions données pour *Coelomomyces walkeri* sont nettement supérieures à *Coelomomyces tuzetae* ; quant à *Coelomomyces solomonis* (1), il possède, en réa-

FIG. 5. — Sporangies de *Coelomomyces tuzetae* n. sp., *Coelomomyces solomonis* Laird, 1956 (Cs ; d'après le type) et *Coelomomyces chironomi* Razin, 1929 (Cc). Les ornements sporangiaux de *Coelomomyces solomonis* sont nettement visibles sous forme de protubérances lenticulaires

(1) Nous remercions vivement M. Laird de nous avoir permis d'examiner le Type de *Coelomomyces solomonis*.

lité, une paroi externe ornée de papilles et de crêtes hyalines contrairement au dessin et à la description donnée par son inventeur (fig. 5 et 6). Notons que *Coelomomyces tuzetae* ne présente aucune affinité avec *Coelomomyces chironomi* Rasin, 1929, espèce à paroi ornée de côtes anastomosées en réseau (fig. 5).

FIG. 6. — *Coelomomyces solomonis* Laird, 1956. — Sporange : noter l'ornementation de la paroi externe (d'après le type)

Localités.

Les larves parasitées ont été capturées aux environs de Montpellier dans les localités suivantes :

Mare du Mas de Pierrette, à 100 m de la D. 127 (printemps 1968) ; Mare de Saint-Gély, en bordure de la D. 112, à 1,3 km de Saint-Gély-du-Fesc (juin 1968) ; Le Lez, au niveau du parc « Mon Plaisir » à Castelnau-le-Lez (30 avril 1968) ; Le Lirou, en aval des Matelles, à la hauteur du pont roman, près de la D. 112 (18 novembre 1964, 25 novembre 1965, 22 novembre 1968).

Diagnose latine.

Coelomomyces tuzetae n. sp. : *Hyphae non septatae 10-15 µ diametro osculantes in reticulum irregulare. Sporangii hyalini ovati leniter depressi in uno latere, dimensionibus multo variabilibus 27-45 µ × 18-30 µ sine ullo ornatu.*

Type (lame LIR 641) déposé au laboratoire de Zoologie I, Faculté des Sciences, 34, Montpellier (France).

Bibliographie

- BARR (A.-R.), 1958. — The mosquitoes of Minnesota (*Diptera, Culicidae, Culicinae*). *Univ. Minn. Agr. Expt. Sta. Techn. Bull.* 228 : 1.154.
- BOGOYAVLENSKY (N.), 1922. — *Zografia notonectae* n. g., n. sp. *Arch. Soc. Russe Protist.*, 1 : 113.
- COLUZZI (M.) et RIOUX (J.-A.), 1962. — Primo reperto in Italia di larve di *Anopheles* parasitate da funghi del genere *Coelomomyces* Keilin. Descrizione di *Coelomomyces raffaelli* n. sp. (*Blastocladales Coelomomycetaceae*). *Riv. Malar.*, 41 : 29-37.
- COUCH (J. N.), 1945. — Revision of the genus *Coelomomyces*, parasitic in insect larvae. *J. Elisha Mitchell, Scient. Soc.* 61 : 124-136.
- , 1960. — Some fungal parasites of mosquitoes. In: Proc. of a conference on the Biological control of insects of medical importance. Washington D.C. *Amer. Inst. Biol. Sci.* : 35-48.
- , et DODGE (H. R.), 1947. — Further observations on *Coelomomyces* parasitic on mosquito larvae. *J. Elisha Mitchell Scient. Soc.*, 63 : 69-79.
- , et UMPHLETT (C. J.), 1963. — *Coelomomyces* infections. In: E.A. Steinhaus: Insect Pathology, and advanced treatise. *Academic Press*, 2 : 149-188.
- IYENGAR (M. O.), 1935. — Two new fungi of the genus *Coelomomyces* parasitic in larvae of *Anopheles*. *Parasitology*, 27 : 440-449.
- , 1962. — Validation of two species of *Coelomomyces* described from India. *J. Elisha Mitchell Scient. Soc.*, 78 : 133-134.
- KEILIN (D.), 1921. — On a new type of fungus: *Coelomomyces stegomyiae* n. sp., parasitic in the body-cavity of the larva of *Stegomyia scutellaria* Walker. *Parasitology*, 13 : 225-234.
- , 1927. — On *Coelomomyces stegomyiae* and *Zografia notonectae*, fungi parasitic in insects. *Parasitology*, 19 : 365-367.
- LAIRD (M.), 1956 a. — A new species of *Coelomomyces* from Tasmanian mosquito larvae. *J. Parasit.*, 42 : 53-55.
- , 1956 b. — Studies on mosquitoes and freshwater ecology in the South Pacific. *Roy. Soc. New Zealand Bull.*, (6), 199 p.
- , 1959 a. — Parasites of Singapore mosquitoes, with particular reference to the significance of larval epibionts as an index of habitat pollution. *Ecology*, 40 : 206-221.
- , 1959 b. — Fungal parasites of mosquito larvae from the Oriental and Australian regions, with a key to the genus *Coelomomyces* (*Blastocladales-Coelomomycetaceae*). *Canad. J. Zool.*, 37 : 781-791.
- , 1961. — New american locality records for four species of *Coelomomyces* (*Blastocladales-Coelomomycetaceae*). *J. Insect. Pathol.*, 3 : 249-253.
- LUM (P. T.), 1963. — The infection of *Aedes taeniorhynchus* (Wied.), and *Psorophora howardii* Coq. by the fungus *Coelomomyces*. *J. Insect Pathol.*, 5 : 157-166.
- MADÉLIN (M. F.), 1966. — Fungal parasites of insects. *Ann. Rev. Entomol.*, 11 : 423-448.

- MEILLON (B.) et MUSPRATT (J.), 1943. — Germination of the sporangia of *Coelomomyces* Keilin. *Nature*, 152 : 507.
- MUSPRATT (J.), 1946 a. — On *Coelomomyces* fungi causing high mortality of *Anopheles gambiae* larvae in Rhodesia. *Ann. Trop. Med. Parasit.*, 40 : 10-17.
- , 1946 b. — Experimental infection of the larvae of *Anopheles gambiae* with a *Coelomomyces* fungus. *Nature*, 158 : 202.
- RASIN (K.), 1928. — *Coelomomyces chironomi* n. sp., *Vest. VI Sjezdu Cesk, prirodzpytcu v Praze*, 3 : 146.
- , 1929. — *Coelomomyces chironomi* n. sp., houba cizopasici v dutine telni larev *Chironoma*. *Biol. Spis. vys. Sk. Zverolek*, 8 : 1-13.
- RIOUX (J. A.) et PECH (J.), 1960. — *Coelomomyces grassei* n. sp., parasite d'*Anopheles gambiae* Giles (note préliminaire). *Acta Tropica*, 17 : 179-182.
- RODHAIN (F.), 1968. — Eléments d'une révision des Champignons du genre *Coelomomyces* parasite des Moustiques. *Thèse Doct. méd.* Paris : 89 p.
- UMPHLETT (C. J.), 1961. — Comparative studies in the genus *Coelomomyces* Keilin. *Ph. D. Dissertation. Univ. North Carolina, Chapel Hill*. Ronéo.
- VAN THIEL (P. H.), 1954. — Trematode, Gregarine and fungus parasites of *Anopheles* mosquitoes. *J. Parasit.*, 40 : 271-279.
- WALKER (A. J.), 1938. — Fungal infections of mosquitoes, especially of *Anopheles costalis*. *Ann. Trop. med. Parasit.*, 32 : 231-244.
- WEISER (J.) et VAVRA (J.), 1964. — Zur Verbreitung der *Coelomomyces* - Pilze in europäischen Insekten. *Ztschr. F. tropenmed. parasit.*, 15 : (1).
-