

UDC 591.69 : 593.149 (0:597) (262.37) = 40
Original scientific paper

PARASITES DES POISSONS MARINS DU MONTENEGRO: MYXOSPORIDIÉS

PARAZITI MORSKIH RIBA CRNE GORE: MIKSOSPORIDIJE

Vincent Lubat,¹ Branko Radujković,² Adam Marques¹
et Georges Bouix¹

¹Université des Sciences et Techniques du Languedoc. Laboratoire
d'Ichthyologie et de Parasitologie Générale, 34060 Montpellier Cedex, France

²Institut de Recherches Biologiques et Médicales, Titograd, Institut de Biologie
Marine, Kotor, Yougoslavie

Le nombre de myxosporidies décrites chez les poissons marins est aujourd'hui relativement important. Cependant, les données concernant la Méditerranée sont toujours incomplètes. A côté de quelques observations ponctuelles, quelques rares références sont à signaler: Georgevitch (1916 et 1917) dans la région de Villefranche et de Monaco (France), Doflein (1898), Mingazzini (1890) et Parisi (1912) sur les côtes italiennes, Siau (1978) sur les côtes tunisiennes, Théodoridés (1955) dans la région de Banyuls (France), Thélohan (1892 et 1895) sur les côtes françaises et Zaïka (1966) en Mer Noire. Il était donc particulièrement important d'entreprendre un inventaire des myxosporidies dans la Mer Adriatique, sur les côtes du Monténégro. Ce travail correspond aux premiers résultats, enregistrés à partir de deux campagnes d'observations (1985 et 1986).

Phylum Myxozoa Grassé, 1970

Classe Myxosporea Bütschli, 1881

Famille des *Sphaeromyxidae* Lom et Noble, 1984

Sphaeromyxa balbiani Thélohan, 1892 (Fig. 1 et 37)

Matériel:

Vésicule biliaire de *Blennius pavo* (hôte nouveau)
1 poissons parasités sur 28 étudiés.

Localité:

Baie de Boka Kotorska

Répartition géographique:

Côtes méditerranéennes françaises (Thélohan, 1892 et 1895) et atlantiques (Georgévitch, 1916), Italie (Parisi, 1912), côtes atlantiques amé-

ricaines (USA: Davis, 1917; Canada: Khan et al., 1986) sur *Motella tricirrata*, *M. maculata*, *Cepola rubescens*, *Clupea pilchardus*, *Siphostoma floridae*, *S. louisienae*, *Tryglops murrayi*.

Description:

Forme végétative: caractérisée par un trophonte discoïde et polysporé, de 3 à 4 mm de diamètre au maximum. Ectoplasme lobé, endoplasme réticulé. Pansporoblastes dispersés.

Spore: spore grande, fusiforme, à extrémités tronquées. Stries longitudinales sur les valves. Filaments polaires courts. Longueur: 20 (15 à 23) μm , largeur: 8 (5 à 9,5) μm ; longueur des capsules polaires: 6 μm , largeur: 3 μm .

Cette espèce est nouvelle pour l'Adriatique.

Sphaeromyxa sabrazesi Laveran et Mesnil, 1900 (Fig. 2 et 33)

Matériel:

Vésicule biliaire de *Syngnathus typhle* (hôte nouveau)
2 poissons parasités sur 3 étudiés.

Localité:

Baie de Boka Kotorska

Répartition géographique:

Côtes méditerranéennes (Naples, Parisi, 1912; Monaco, Jameson, 1913; France, Georgévitch, 1916 et 1916a). Côtes atlantiques françaises (Roscoff, Georgévitch, 1916 et 1916a) sur *Hippocampus brevirostrus*, *H. guttulatus*, *Syngnathus acus*, *Motella tricirrata*, *Nerophis annulatus* et *Simphonostoma rondeleti* (Laveran et Mesnil, 1900; Schröder, 1907 et 1910; Kudo, 1920).

Description:

Forme végétative: trophonte discoïde et épais (jusqu' à 2 mm d'épaisseur). Ectoplasme transparent et homogène, présentant des pseudopodes chez les jeunes. Endoplasme vacuolisé. Polysporé.

Spore: cylindrique et arquée, à extrémités tronquées. Valves striées longitudinalement. Capsules polaires larges. Sporoplasme granuleux, 29 (28 à 30) μm ; largeur: 5 (4,25 à 5,5) μm ; longueur des capsules polaires: 10,5 μm ; largeur: 3,5 μm .

Famille des *Myxidiidae* Thélohan, 1892

Myxidium sphaericum Thélohan, 1895 (Fig. 3)

Synonyme:

Myxidium sphericum Thélohan, 1895

Matériel:

Vésicule biliaire de *Belone belone*
2 poissons parasités sur 4 étudiés.

Localité:

Baie de Boka Kotorska

Répartition géographique:

Côtes méditerranéennes françaises (Thélohan, 1895, Théodoridés, 1955), côtes atlantiques du Canada (Khan et al., 1986), URSS (Shulman, 1966), Angleterre (Kabata, 1967) sur *Belone acus*, *B. belone*, *Hippoglossoides platessoides*, *Reinhardtius hippoglossoides*, *Glyptocephalus cononglossus*, *Hippoglossus hippoglossus*, *Anarhichas lupus*, *A. minor*, *Liparis atlanticus*, *Sebastes mentellus*, *S. fasciatus*, *Lycodes lavalaei*, *L. vahlii* (Kudo, 1920; Jayasri et Hoffman, 1982).

Description:

Forme végétative: trophozoites sphériques dont le diamètre maximum est de 20 à 22 μm et présentent des pseudopodes, endoplasme granuleux; disporée.

Spore: en navette, légèrement recourbée en S, capsules polaires obliques par rapport au grand axe. Longueur: 15 (14 à 20) μm , largeur: 8 (7 à 10 μm); longueur des capsules polaires: 5 μm , largeur: 3 μm .

Cette espèce est nouvelle pour l'Adriatique.

Myxidium gadi Georgévich, 1916 (Fig. 4)

Matériel:

Vésicule biliaire de *Solea vulgaris*
1 poisson parasité sur 2 étudiés.

Localité:

Baie de Boka Kotorska

Répartition géographique:

Côtes atlantiques européennes (France: Georgévich, 1916, 1917, 1919) et américaines (Canada: Fantham et al., 1940; Khan et al., 1986), Mer Noire (Shulman et Shulman-Albova, 1953), U.R.S.S. (Petrushevski, 1932; Shulman, 1966) sur *Solea vulgaris*, *S. solea*, *Pleuronectes flesus*, *Gadus callarias*, *G. morhua*, *Melanogrammus aeglefinus*, *Pollachius virens* (Kudo, 1920; Hoffman et Jayasri, 1982).

Description:

Forme végétative: trophontes polymorphes, sphériques ou ovales. Ectoplasme hyalin, endoplasme finement granuleux. Trophontes monosporés à polysporés.

Spore: courte et fusiforme, extrémités légèrement arrondies. Valves striées. Un petit éperon légèrement incliné à l'extrémité de chaque capsule polaire. Sporoplasme central, granuleux. Longueur: 11,25 (8 à 14) μm , largeur: 7,5 (4 à 8) μm . Longueur des capsules polaires: 3,25 μm ; largeur: 2,5 μm .

Cette espèce est nouvelle pour l'Adriatique.

Myxidium incurvatum Thélohan, 1892 (Fig. 5)

Matériel:

Vésicule biliaire de *Blennius pavo* (hôte nouveau)
9 poissons parasités sur 28 étudiés

Localité:

Baie de Boka Kotorska

Répartition géographique:

Côtes méditerranéennes françaises (Thélohan, 1892 et 1895; Théodoridés, 1955) et italiennes (Parisi, 1912), Norvège (Auerbach, 1912), côtes atlantiques françaises (Georgévitch, 1916) anglaises (Dunkerly, 1921) et américaines (Davis, 1917), côtes américaines du Pacifique (Jameson, 1913), U.R.S.S. (Petrushevski, 1932; Dogiel, 1948; Shulman et Shulman-Albova, 1953), Nouvelle Zélande (Laird, 1953) sur *Acanthochinus quadridactylus*, *Ammodytes tobianus*, *Blennius pholis*, *Callionymus lyra*, *Cyclopterus lumpus*, *Dialarchus maderi*, *Diplocrepis puniceus*, *Fundulus majalis*, *Gambusia affinis*, *Hippocampus brevirostris*, *Limanda limanda*, *Syngnathus acus*, *Mugil cephalus*, *Myoxocephalus scorpius*, *Nerophis aequoreus*, *N. annulatus*, *N. lumbriciformis*, *Notoclinus fenestratus*, *Oliverichthys melobesia*, *Platichthys flesus*, *Scorpaena scrofa*, *Sebastes caurinus*, *Sebastes carnatus*, *S. paucispinis* et *S. serranoides*.

Description:

Forme végétative: trophontes polysporés, arrondis. Pseudopodes sur l'ectoplasme.

Spore: fusiforme, à extrémités arrondies. Capsules polaires hémisphériques, en contact étroit avec les extrémités de la spore. Vue de profil, spore incurvée et capsules polaires piriformes, avec un éperon terminal. Sporoplasme finement granuleux. Longueur: 8,95 (7,25 à 10,25) μm ; largeur: 4,9 (4 à 5,75) μm ; Longueur des capsules polaires: 2,35 μm , largeur: 1,7 μm .

Cette espèce est nouvelle pour l'Adriatique.

Myxidium sp. (Fig. 6)

Matériel:

Vésicule biliaire de *Lepadogaster candolei*
1 poisson parasité sur 1 étudié.

Localité:

Baie de Boka Kotorska

Description:

Forme végétative: non observée.

Spore: petite et fusiforme. Capsules polaires ovoïdes ou pyriformes, à extrémité pointue, semblant sortir des valves. Sporoplasme central et granuleux. Capsules polaires légèrement décalées, en vue de profil. Longueur: 9,05 (8,5 à 9,75) μm , largeur: 4,95 (4 à 5,25) μm ; longueur des capsules polaires: 3,95 μm ; largeur: 2 μm .

Myxidium adriaticum n. sp. (Fig. 7 et 41)

Matériel:

Vésicule biliaire de *Scorpaena notata*
2 poissons parasités sur 8 étudiés.

Localité:

Baie de Boka Kotorska

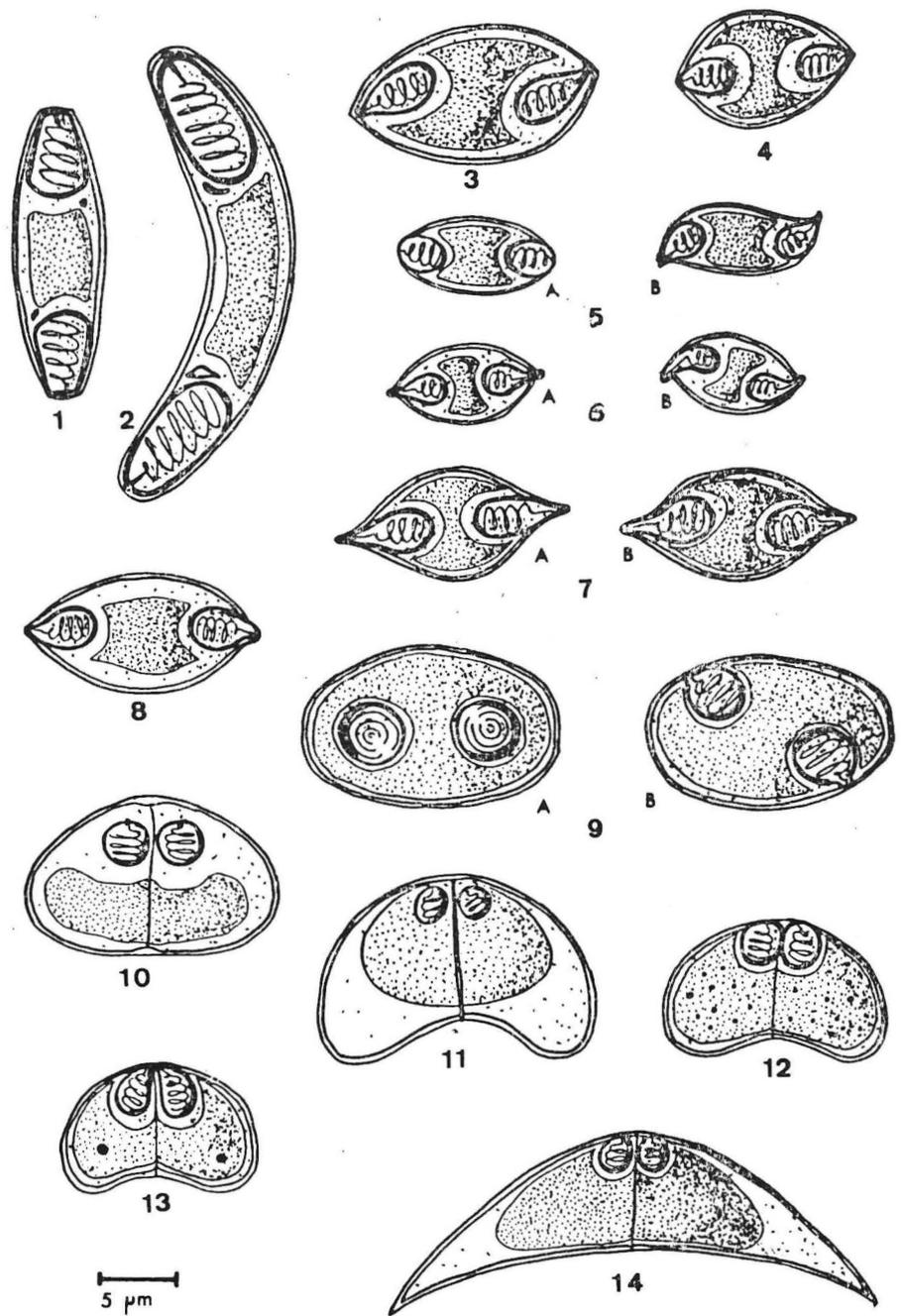


Fig. 1 à 14. Spores des différentes espèces. 1. *Sphaeromyxa balbiani*, 2. *S. sabralesi*. 3. *Myxidium sphaericum*, 4. *M. gadi*, 5. *M. incurvatum*, 6. *Myxidium* sp. de *Lepadogaster candolei*, 7. *M. adriaticum*, 8. *M. euzeti*, 9. *Zschokella* sp. de *Liza saliens*, 10. *Leptothecha elongata*, 11. *L. polymorpha*, 12. *L. chromis*, 13. *Leptothecha* sp. de *Sphyraena sphyraena*, 14. *Ceratomyxa appendiculata*.

Description:

Forme végétative: non observée.

Spore: de grande taille, fusiforme, à extrémités pointues et présentant un rétrécissement très net. Filament polaire à cinq tours de spire. Sporoplasme marginal. Longueur: 15 (14 à 16) μm , largeur 7,5 (7 à 8 μm); longueur des capsules polaires: 5 μm , largeur: 3 μm .

Myxidium euzeti n. sp. (Fig. 8)

Matériel:

Vésicule biliaire de *Diplodus annularis*
1 poisson parasité sur 25 étudiés.

Localité:

Baie de Boka Kotorska

Description:

Forme végétative: non observée.

Spore: grande, fusiforme et lenticulaire. Capsules polaires grosses, piri-formes et éfilées à leurs extrémités. Sporoplasme développé, granuleux. Longueur: 10 (9,5 à 10,25) μm , largeur: 8,75 (8 à 9) μm ; longueur des capsules polaires: 3,75 μm , largeur: 2,50 μm .

Zschokella sp. (Fig. 9 et 36)

Matériel:

Vésicule biliaire de *Liza saliens*
1 poisson parasité sur 5 étudiés.

Localité:

Baie de Boka Kotorska

Description:

Forme végétative: non observée.

Spore: de grande taille, ovoïde.

Capsules polaires sphériques, s'ouvrant au niveau d'un éperon sur le côté de la spore.

Filament polaire à trois tours de spire. Sporoplasme volumineux et granuleux. Longueur: 15,75 (15,25 à 16,5) μm , largeur: 11,75 (11 à 12) μm , longueur des capsules polaires: 5 μm , largeur: 5 μm .

Famille des *Ceratomyxidae* Doflein, 1899*Leptotheca elongata* Thélohan, 1895 (Fig. 10 et 42)

Matériel:

Vésicule biliaire de *Merluccius merluccius*
3 poissons parasités sur 5 étudiés.

Localité:

Mer ouverte — au large de Budva

Répartition géographique:

Côtes méditerranéennes françaises (Thélohan, 1895; Georgévitch, 1917b; Théodoridés, 1955) et italiennes (Doflein, 1898), côtes atlantiques françaises (Georgévitch, 1917b) sur *Merluccius merluccius* et *Motella tricirata*.

Description:

Forme végétative: variable souvent allongée et pouvant dépasser 120 μm , partie antérieure élargie, partie postérieure éfilée. Ectoplasme présentant des petits pseudopodes. Jeunes trophontes rassemblés et accolés à la paroi de la vésicule biliaire.

Spore: ovoïde et aplatie, à extrémités arrondies.

Capsules polaires hémisphériques.

Sporoplasme dans la partie inférieure de la spore.

Longueur: 18 (16 à 20) μm , largeur: 12 (10 à 15) μm ; longueur des capsules polaires: 4,25 μm ; largeur: 3,5 μm .

Cette espèce est nouvelle pour l'Adriatique.

Leptotheca polymorpha Labbé, 1899 (Fig. 11)

Synonyme:

Leptotheca elongata Thélohan, 1895

Matériel:

Vésicule biliaire de *Phycis mediterranea*

1 poisson parasité sur 10 étudiés.

Localité:

Mer ouverte — au large de Bigovo

Répartition géographique:

Côtes françaises méditerranéennes (Thélohan, 1895; Labbé, 1899); Théodoridés, 1955), toujours sur *Phycis mediterranea*.

Description:

Forme végétative: très polymorphe et variable.

Spore: arrondie et arquée, extrémités hémisphériques.

Capsules polaires légèrement ovales.

Sporoplasme peu étendu, avec des granules nets. Longueur: 17,5 (16 à 21) μm , largeur: 10 (9,5 à 10,25) μm , longueur des capsules polaires: 3 μm , largeur: 2,5 μm .

Cette espèce est nouvelle pour l'Adriatique.

Leptotheca chromis n. sp. (Fig. 12 et 44)

Matériel:

Vésicule biliaire de *Chromis chromis*

6 poissons parasités sur 22 étudiés.

Localité:

Baie de Boka Kotorska

Description:

Forme végétative: trophontes avec un prolongement caudal et une partie antérieure arrondie. Disporée.

Spore: massive, extrémités arrondies et hémisphériques.

Capsules polaires ovales, accolées l'une à l'autre de part et d'autre de la ligne de suture.

Sporoplasme granuleux, très volumineux. Longueur: 14 (12,5 à 15) μm , largeur: 6 (5,5 à 7) μm , longueur des capsules polaires: 3 μm , largeur: 2,75 μm .

Leptotheca sp. (Fig. 13)

Matériel

Vésicule biliaire de *Sphyraena sphyraena*
1 poisson parasité sur 1 étudié.

Localité:

Mer ouverte — au large de Budva

Description:

Forme végétative: discoïde ou plus ou moins ovoïde, jusqu' à 20 μm .

Disporée.

Spore: arquée, extrémités hémisphériques.

Capsules polaires fusiformes, extrémités pointues.

Sporoplasme volumineux. Longueur: 12,5 (12 à 13) μm , largeur: 2,5 μm .

Ceratomyxa appendiculata Thélohan, 1892 (Fig. 14)

Matériel:

Vésicule biliaire de *Lophius budegassa*
1 poisson parasité sur 1 étudié.

Localité:

Mer ouverte — au large de Budva

Répartiton géographique:

Côtes méditerranéennes françaises (Thélohan, 1892a); Labbé, 1899, Théodoridés, 1955) côtes atlantiques françaises (Thélohan, 1895) sur *Lophius piscatorius* et *L. budegassa*.

Description:

Forme végétative: très polymorphe, jeunes formes sphériques. Trophontes présentant des expansions filiformes longues. Disporée.

Spore: grande, arguée et présentant des extrémités valvaires très effilées. Partie supérieure de la spore bombée. Capsules polaires relativement réduites, sphériques et accolées à la paroi valvaire au niveau du foramen capsulaire. Sporoplasme central. Largeur: 32,5 (27 à 40) μm , diamètre sutural: 7,75 (6 à 8,5) μm , longueur des capsules polaires: 2,75 μm , largeur: 2 μm .

Caratomyxa arcuata Thélohan, 1892 (Fig. 15)

Matériel:

Vésicule biliaire de *Scorpaena notata* (hôte nouveau) et *S. porcus*
2 poissons parasités sur 8 étudiés pour *S. notata*, 1 sur 9 pour *S. porcus*.

Localité:

Baie de Boka Kotorska

Répartition géographique:

Côtes méditerranéennes françaises (Thélohan, 1892a et 1895; Jameson, 1919; Théodoridés, 1955) et italiennes (Parisi, 1912) côtes atlantiques françaises Georgévitch, 1916) et anglaises (Dunkerly, 1921), côtes de la Mer Noire en URSS (Zaika, 1966), Nouvelle Zelande (Meglitsch, 1960) sur *Pagellus centrodontus*, *Creuilabrus melops*, *Motella tricirrata*, *Ophidium vassalli*, *Gobius paganellus*, *Heliases chromis*, *Scorpaena scrofa*, *S. porcus*, *Anthias pulchellas*, *Uranoscopus scaber*.

Description:

Forme végétative: très polymorphe, à pseudopodes terminaux. Taille: 40 μm de long sur 10 à 15 μm de large. Ectoplasme fin et hyalin, endoplasme granuleux. Disporée.

Spore: grande, plus ou moins arquée, les valves pouvant se recourber l'une vers l'autre et se toucher. Expansions parfois à l'extrémité des valves. Largeur: 23,5 (20 à 30) μm , diamètre sutural: 7,25 (5 à 8) μm , longueur des capsules polaires: 2,75 μm , largeur: 2,5 μm .

Cette espèce est nouvelle pour l'Adriatique.

Ceratomyxa globulifera Thélohan, 1895 (Fig. 16)

Matériel:

Vésicule biliaire de *Merluccius merluccius*
1 poisson parasité sur 5 étudiés.

Localité:

Mer ouverte — au large de Budva

Répartition géographique:

Côtes méditerranéennes françaises (Thélohan, 1895; Théodoridés, 1955), côtes de la Mer Noire en Russie (Zaika, 1966) sur *Merluccius merluccius* et *Ophidium rochei*.

Description:

Forme végétative: très allongée, avec de grandes expansions incluant l'endoplasme granuleux.

Spore: allongée arquée, avec des valves souvent inégales. Extrémité des valves parfois éfilées.

Capsules polaires petites et présentant un petit prolongement au niveau du foramen.

Sporoplasme dans la partie inférieure et médiane de la spore. Largeur: 25 (22 à 28) μm , diamètre sutural: 5,25 (5 à 7) μm , longueur des capsules polaires: 2,5 μm , largeur: 1,75 μm .

Cette espèce est nouvelle pour l'Adriatique.

Ceratomyxa inaequalis Doflein, 1898 (Fig. 17 et 45)

Matériel:

Vésicule biliaire de *Symphodus mediterraneus* et *S. tinca*.

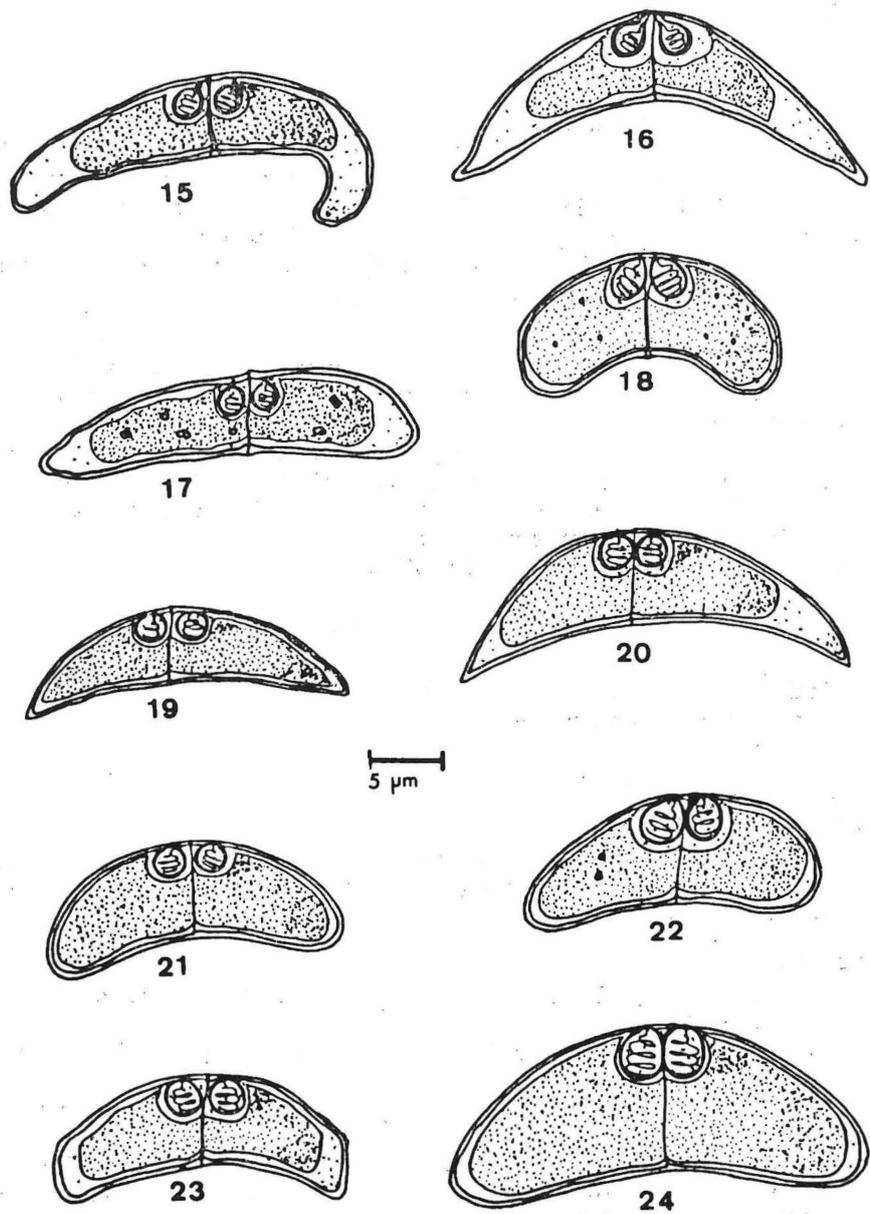


Fig. 15 à 24. Spores des différentes espèces. 15. *Ceratomyxa arcuata*, 16. *C. globulifera*, 17. *C. inaequalis*, 18. *C. beloneae*, 19. *Ceratomyxa* sp. de *Cepola rubescens*, 20. *C. chromis*, 21. *C. diplodae*, 22. *Ceratomyxa* sp. de *Gobius buchichii*, 23. *Ceratomyxa* sp. de *Mullus surmuletus*, 24. *Ceratomyxa* sp. de *Pagellus erythrinus*.

5 poissons parasités sur 21 étudiés pour *S. mediterraneus*, 4 sur 24 pour *S. tinca*.

Localité:

Baie de Boka Kotorska

Répartition géographique:

Côtes méditerranéennes italiennes (Doflein, 1898) sur *S. (Crenilabrus) mediterraneus* et *S. tinca*.

Description:

Forme végétative: partie antérieure élargie, ectoplasme denticulé et lobé, endoplasme très granuleux. Jusqu' à 30 μm de taille. Disporée.

Spore: ovale, souvent aplatie, extrémités arrondies. Très souvent, une valve plus courte et plus large que l'autre.

Capsules polaires petites et sphériques. Largeur: 25 (23,5 à 31) μm , diamètre sutural: 5,5 (5 à 6) μm , diamètre des capsules polaires: 2,5 μm .

Cette espèce est nouvelle pour l'Adriatique.

Ceratomyxa beloneae n. sp. (Fig. 18 et 43)

Matériel:

Vésicule biliaire de *Belone belone*
3 poissons parasités sur 5 étudiés.

Localité:

Baie de Boka Kotorska

Description:

Forme végétative: ovoïde, pouvant atteindre 17 μm . Disporée.

Spore: légèrement arquée, extrémités valvaires hémisphériques.

Capsules polaires légèrement allongées et inclinées l'une vers l'autre.

Sporoplasme occupant toute la cavité sporale. Granules réfringents dans le sporoplasme. Largeur: 16,05 (14 à 18) μm , diamètre sutural 7,25 (6,75 à 7,5) μm , longueur des capsules polaires: 2,75 μm , largeur: 2,5 μm .

Ceratomyxa diplodae n. sp. (Fig. 21)

Matériel:

Vésicule biliaire de *Diplodus annularis*
2 poissons parasités sur 26 étudiés.

Localité:

Baie de Boka Kotorska

Description:

Forme végétative: partie antérieure renflée, partie postérieure éfilée. Pseudopodes dans la partie antérieure. Disporée.

Spore: légèrement arquée, extrémités arrondies.

Capsules polaires petites, sphériques, nettement séparées, l'une de l'autre.

Sporoplasme granuleux, s'étendant dans toute la cavité sporale. Largeur: 20 (18 à 22) μm , diamètre sutural: 6 (5 à 7) μm , longueur des capsules polaires: 2,25 μm , largeur: 2 μm .

Ceratomyxa chromis n. sp. (Fig. 20)

Matériel:

Vésicule biliaire de *Chromis chromis*
3 poissons parasités sur 22 étudiés.

Localité:

Baie de Boka Kotorska.

Description:

Forme végétative: sphérique, puis légèrement allongée. Partie antérieure bombée, partie postérieure prolongée par une queue filiforme (taille: 28 μm). Disporée.

Spore: longue, arquée et éfilée aux extrémités, en forme de croissant. Capsules polaires arrondies, accolées l'une à l'autre.

Sporoplasme n'occupant pas les extrémités de la cavité sporale. Largeur: 25 (20 à 27) μm , diamètre sutural: 7,5 (7 à 8,25) μm , diamètre des capsules polaires: 2,5 μm .

Ceratomyxa sp. 1 (Fig. 19)

Matériel:

Vésicule biliaire de *Cepola rubescens*
2 poissons parasités sur 5 étudiés

Localité:

Baie de Boka Kotorska

Description:

Forme végétative: non observée.

Spore: allongée, extrémités effilées. Base de la spore presque plate.

Capsules polaires hémisphériques.

Sporoplasme granuleux, occupant la totalité de la cavité sporale. Largeur: 20 (18 à 21) μm , diamètre sutural: 5,5 (4,5 à 6) μm , diamètre des capsules polaires: 2 μm .

Ceratomyxa sp. 2 (Fig. 22 et 34)

Matériel:

Vésicule biliaire de *Gobius bucchichi*
1 poisson parasité sur 4 étudiés.

Localité:

Baie de Boka Kotorska

Description:

Forme végétative: non observée.

Spore: trapue, très légèrement arquée. Valves inégales, l'une étant plus épaisse que l'autre.

Capsules polaires sphériques et accolées. Sporoplasme granuleux, occupant la majorité de la cavité sporale. Largeur: 16,95 (16,5 à 17,25) μm , diamètre sutural: 7,5 (7,25 à 8) μm , diamètre des capsules polaires: 2,5 μm .

Ceratomyxa sp. 3 (Fig. 23)

Matériel:

Vésicule biliaire de *Mullus surmuletus*
1 poisson parasité sur 5 étudiés.

Localité:

Mer ouverte — au large de Budva

Description:

Forme végétative: non observée.

Spore: moyennement allongée, à extrémités tronquées.

Capsules polaires arrondies, accolées à la paroi valvaire, au niveau du foramen capsulaire. Sporoplasme occupant partiellement la cavité sporale. Largeur: 18 (16 à 20) μm , diamètre sutural: 6 (5,5 à 7) μm , diamètre des capsules polaires: 2 μm .

Ceratomyxa sp. 4 (Fig. 24)

Matériel:

Vésicule biliaire de *Pagellus erythrinus*
1 poisson parasité sur 7 étudiés.

Localité:

Baie de Boka Kotorska

Description:

Forme végétative: non observée.

Spore: grande et massive, légèrement arquée, extrémités arrondies.

Capsules polaires accolées l'une à l'autre de chaque côté de la ligne de suture.

Sporoplasme occupant la presque totalité de la cavité sporale. Largeur: 26 (25 à 27) μm , diamètre sutural: 8,5 (7,5 à 10) μm , longueur des capsules polaires: 3 μm , largeur: 2,75 μm .

Famille des *Sphaerosporidae* Thélohan, 1895

Sphaerospora divergens Thélohan, 1895 (Fig. 25 et 40)

Matériel:

Vessie urinaire et uretères de *Gobius bucchichi* (hôte nouveau)
1 poisson parasité sur 4 étudiés.

Localité:

Baie de Boka Kotorska

Répartition géographique:

Côtes italiennes (Parisi, 1912). Côtes atlantiques françaises (Thélohan, 1895). Norvège (Auerbach, 1912) sur *Blennius pholis*, *Crenilabrus melops*, *C. pavo* et *Hippoglossoides limandoides*.

Description:

Forme végétative: discoïde, présentant parfois un certain allongement. Ectoplasme granuleux. Monosporée à polysporée.

Spore: arrondie, légèrement aplatie antérieurement. Légères striations sur la surface des valves. Capsules polaires divergentes. Un petit prologement capsulaire au niveau du foramen. Longueur: 10 (9,5 à 12) μm , largeur: 10 (9,5 à 11,75) μm , longueur des capsules polaires: 4 μm , largeur: 3 μm .

Cette espèce est nouvelle pour l'Adriatique.

Famille des *Chloromyxidae* Thélohan, 1892

Chloromyxum leydigi Mingazzini, 1890 (Fig. 26 et 46)

Matériel:

Vésicule biliaire de *Raja clavata*, *R. miraletus* (hôte nouveau) et *Torpedo marmorata*

1 poisson parasité pour 7 étudiés chez *R. clavata*, 1 pour 6 chez *R. miraletus*, 3 pour 3 chez *Torpedo marmorata*.

Localité:

Baie de Boka Kotorska et mer ouverte

Répartition géographique:

Côtes méditerranéennes françaises (Thélohan, 1892, 1895; Georgévitch, 1916; Théodoridés, 1955) et italiennes (Mingazzini, 1890; Erdmann, 1911, 1917) côtes atlantiques américaines (Davis, 1917), Russie (Shulman, 1966; Bykhovskaya-Pavlovskaya, 1962) sur *Raja clavata*, *R. batis*, *R. undulata*, *Rhina squatina*, *Spinax spinax*, *Scyllium canicula*, *S. asterias*, *Torpedo nana*, *T. marmorata*, *T. ocellata*, *T. torpedo*, *Acanthias acanthias*, *Trygon pastinaca*, *Dasybatis hastatus*, *D. sabina*, *Pteroplatea machura*, *Cestracion zygena*, *C. tiburo*, *Carcharhinus limbatus*, *Eimonterus spinax*, *Scoliodon terraenovae*, *Tetronarce californica*, (Gurley, 1894; Doflein, 1898; Kudo, 1920).

Description:

Forme végétative: très polymorphe, en général arrondie. Ectoplasme avec pseudopodes variables. Endoplasme granuleux, à alvéoles. Polysporée.

Spore: ovoïde, avec en général un petit renflement antérieur. Des denticulations sur la partie inférieure des valves. Longueur: 11,5 (9 à 12) μm , largeur: 10,5 (8 à 11) μm , longueur des capsules polaires: 3 μm , largeur: 2,75 μm .

Chloromyxum kotorensis n. sp. (Fig. 27, 38 et 39)

Matériel:

Reins (tubules urinifères) de *Liza aurata*

1 poisson parasité sur 10 étudiés.

Localité:

Baie de Boka Kotorska

Description:

Forme végétative: sphérique, jusqu' à 75 μm de diamètre. Endoplasme très granuleux. Polysporée.

Spore: parfaitement sphérique. Capsules pyriformes.

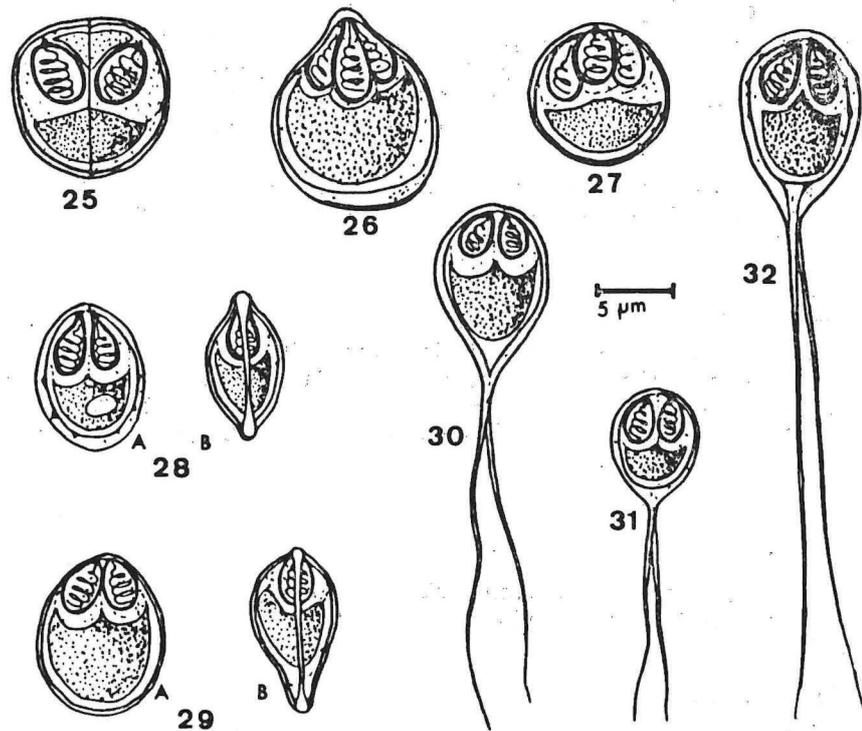


Fig. 25 à 32. Spore des différentes espèces. 25. *Sphaerospora divergens*, 26. *Chloromyxum leydigi*, 27. *C. kotorensis*, 28. *Myxobolus exiguus*, 29. *Myxobolus* sp. de *Diplodus annularis*, 30. *Henneguya symphodae*, 31. *Henneguya* sp. de *Symphodus ocellatus*, 32. *Henneguya* sp. de *Symphodus rostratus*.

Sporoplasme dans la partie inférieure de la spore. Longueur: 8,75 (8 à 9,25) μm , largeur: 8,75 (8 à 9,25) μm , longueur des capsules polaires 3,75 μm , 2,50 μm .

Famille des *Myxobolidae* Thélohan, 1892

Myxobolus exiguus Thélohan, 1895 (Fig. 28)

Synonyme:

Myxosporidium mugilis Perugia, 1891

Matériel:

Branchies et intestin (kystes)

Liza saliens (1 poisson parasité sur 5 étudiés), *Liza aurata* (90 sur 169 = 53,2%), *Liza ramada* (60 sur 113 = 53,1%), et *Chelon labrosus* (73 sur 169 = 43,2%).

Localité:

Baie de Boka Kotorska

Répartition géographique:

En eau douce et eaux marines, sur les côtes méditerranéennes françaises (Thélohan, 1895; Théodoridés, 1955), italiennes (Parisi, 1912) et tunisiennes (Siau, 1978), Russie (Bykhovskaya-Pavlovskaya, 1962; Shulman, 1966), eaux douces européennes (Schröder, 1906; Wegener, 1910) sur *Abramis brama*, *Chondrostoma nasus*, *Chelon labrosus*, *Liza ramada*, *Liza aurata*, *Rutilus rutilus*, *Leuciscus idus*, *L. cephalus*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Aspius aspius*, *Alburnus alburnus*, *Blicca bjoerkna*, *Pelecus cultratus*.

Description:

Forme végétative: trophontes polysporés de 0,5 à 2 mm donnant des kystes allongés, blanchâtres, et parfois de grande taille.

Spore: ovoïde, valves lisses, taille très variable. Présence d'un triangle intercapsulaire, sporoplasme avec une vacuole. Longueur: 8,25 (8 à 9) μm , largeur: 6,5 (6 à 7) μm , longueur des capsules polaires: 4,5 μm , largeur: 2,5 μm .

Myxobolus sp. (Fig. 29)

Matériel:

Intestin moyen de *Diplodus annularis*
1 poisson parasité sur 26 étudiés.

Localité:

Baie de Boka Kotorska

Description:

Forme végétative: non observée.

Spore: arrondie vue de face, lenticulaire vue de profil. Capsules polaires fusiformes.

Sporoplasme en position basale mais n'entrant pas en contact avec les celules valvaires. Longueur: 10 (9 à 11) μm , largeur: 9 (9,5 à 9,25) μm , longueur des capsules polaires: 3,5 μm , largeur: 2,5 μm .

Henneguya symphodae n. sp. (Fig. 30)

Matériel:

Vésicule biliaire de *Symphodus cinereus*, *S. tinca*, *S. rostratus*, *S. mediterraneus*

1 poisson parasité pour 7 étudiés chez *S. cinereus*, 4 pour 24 chez *S. tinca*, 3 pour 6 chez *S. rostratus*, 4 pour 21 chez *S. mediterraneus*.

Localité:

Baie de Boka Kotorska

Description:

Forme végétative: non observée.

Spore: ovoïde, légèrement renflée dans la partie supérieure. Pas d'épaississement du corps sporal à la base du prolongement caudal.

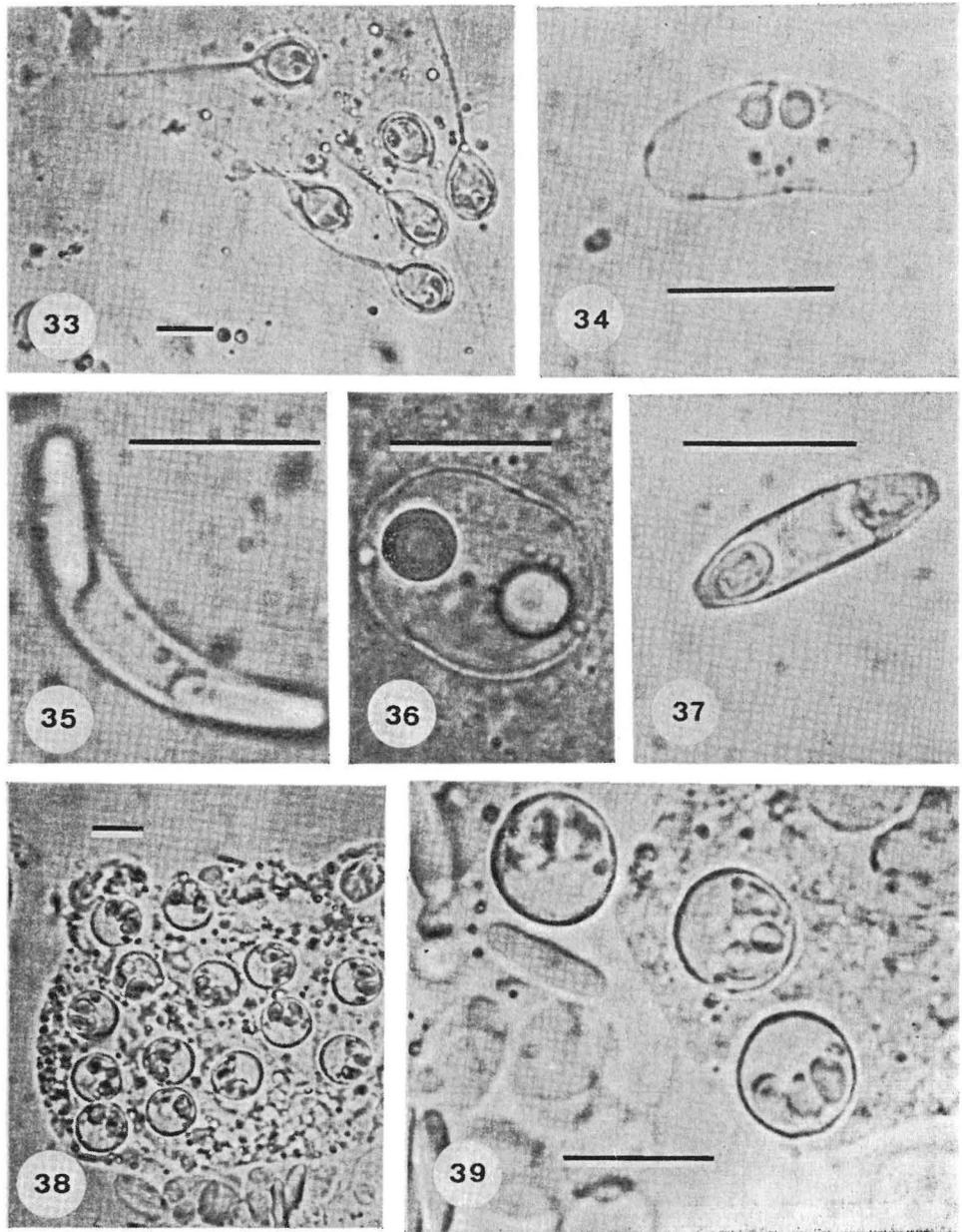


Fig. 33 à 39. Stades de développement des différentes espèces. 33. spores de *Heneguya* sp., parasite des branchies de *Symphodus rostratus* (x 750), 34. spores de *Ceratomyxa* sp., de la vésicule biliaire de *Gobius bucchichi* (x 2200), 35. spore de *Sphaeromyxa sabrazesi*, de la vésicule biliaire de *Syngnathus typhle* (x 2500), 36. spore de *Zschokella* sp., de la vésicule biliaire de *Blennius pavo* (x 1800), 38. trophonte polysporé de *Chloromyxum kotorensis*, parasite du rein de *Liza aurata* (x 720), 39. spores de *Chloromyxum kotorensis* (x 1900).

s d'épaissi-

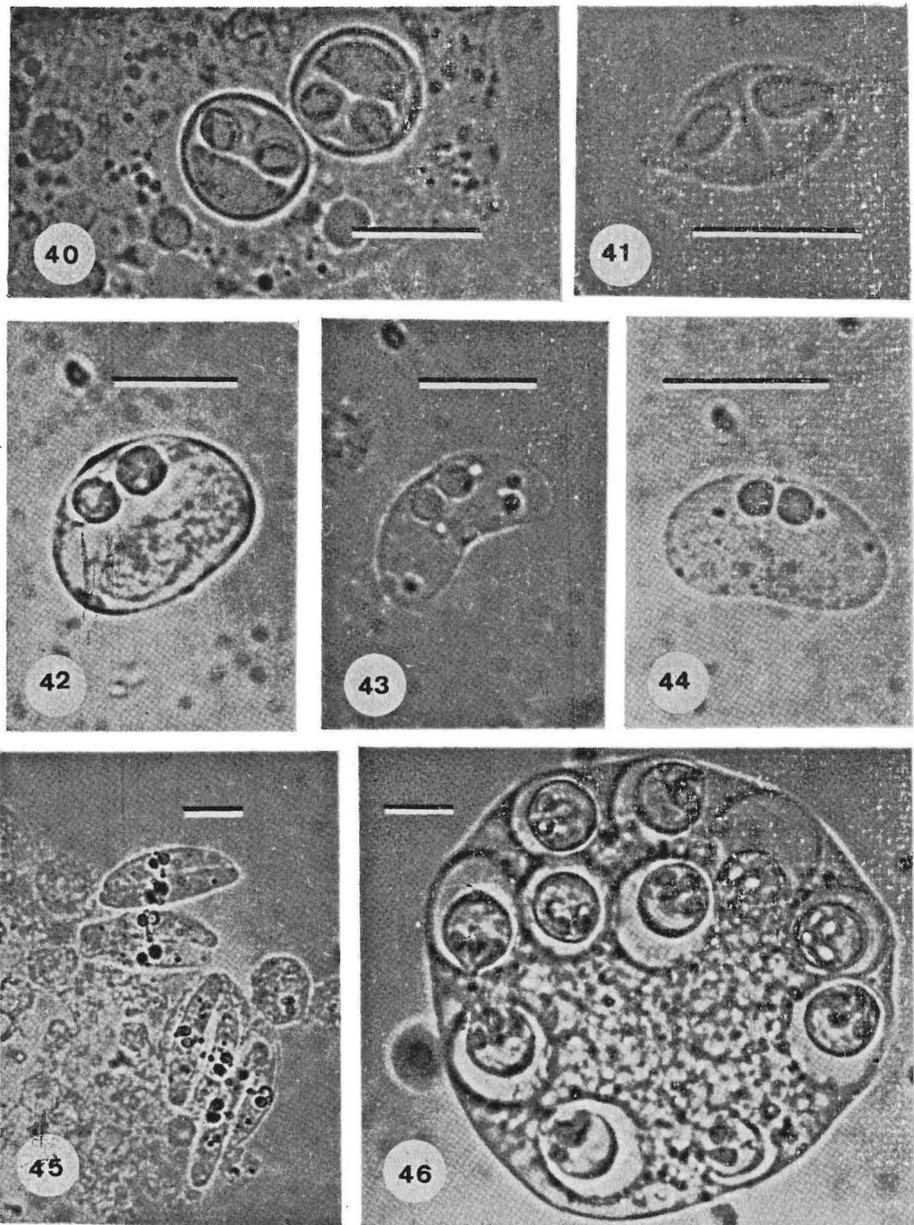


Fig. 40 à 46. Stades de développement des différentes espèces. 40. spores de *Sphaerospora divergens*, de la vésicule biliaire de *Gobius bucchichi* (x 1800), 41. spore de *Myxidium adriaticum*, de la vésicule biliaire de *Scorpaena notata* (x 2350), 42. spore de *Leptotheca elongata*, de la vésicule biliaire de *Merluccius merluccius* (x 1700), 43. spore de *Ceratomyxa beloneae*, de la vésicule biliaire de *Belone belone* (x 1700), 44. spore de *Leptotheca chromis*, de la vésicule biliaire de *Chromis chromis* (x 2400), 45. spores de *Ceratomyxa inaequalis*, de la vésicule biliaire de *Symphodus mediterraneus* et *S. tinca* (x 800), 46. trophonte polysporé de *Chloromyxum leydigi*, de la vésicule biliaire de *Raja clavata*, *R. miraletus* et *Torpedo marmorata* (x 950).

Capsules polaires ovoïdes, inclinées l'une vers l'autre. Longueur du corps sporal: 10 (9,5 à 11) μm , largeur: 7 (6 à 7,5) μm , longueur des capsules polaires: 3 μm , largeur: 2 μm .

Henneguya sp. 1 (Fig. 31)

Matériel:

Kyste dans l'ovaire de *Symphodus ocellatus*
1 poisson parasité sur 12 étudiés.

Localité:

Baie de Boka Kotorska

Description:

Forme végétative: non observée.

Spore: ovoïde, presque sphérique. Capsules polaires assez grosses, espacées et fusiformes. Présence d'un renflement à la base du filament caudal.

Sporoplasme dans la partie inférieure du corps sporal. Longueur totale de la spore: 21,5 (20 à 23) μm , longueur du corps sporal 7,5 (6 à 8) μm , largeur: 6,25 (5,5 à 7) μm , longueur des capsules polaires: 3,5 μm , largeur: 2,25 μm .

Henneguya sp. 2 (Fig. 32 et 33)

Matériel:

Kystes sur les branchies de *Symphodus rostratus*
1 poisson parasité pour 6 étudiés.

Localité:

Baie de Boka Kotorska

Description:

Forme végétative: non observée.

Spore: ovoïde, avec un corps sporal relativement gros. Valves épaisses, lèvre de suture denticulée dans sa partie inférieure. Filament caudal très fin, un renflement à sa base.

Capsules polaires pyriformes. Longueur totale: 45 (40 à 48) μm , longueur: 11 (10,5 à 11,75) μm , longueur des capsules polaires: 4 μm , largeur: 2 μm .

CONCLUSION

Cette première liste de Myxosporidies parasites de poissons des côtes du Monténégro représente 32 espèces (28 trouvées pour la première fois en Adriatique) réparties en 9 genres différents:

- *Sphaeromyxa balbiani*, *S. sabrazesi*
- *Myxidium sphaericum*, *M. gadi*, *M. incurvatum*, *M. sp.* de *Lepadogaster candollei*, *M. adriaticum n. sp.*, *M. euzeti n. sp.*
- *Zschokella sp.* de *Liza saliens*
- *Leptotheca elongata*, *L. polymorpha*, *L. chromis n. sp.*, *L. sp.* de *Sphyraena sphyraena*

- *Ceratomyxa appendiculata*, *C. arcuata*, *C. globulifera*, *C. inaequalis*,
C. beloneae n. sp., *C. diplodae* n. sp., *C. chromis* n. sp., *C. sp.* de
Cepola rubescens, *C. sp.* de *Gobius buchichii*, *C. sp.* de *Mullus surmuletus*,
C. sp. de *Pagellus erythrinus*
- *Sphaerospora divergens*
- *Chloromyxum leydigi*, *C. kotorensis* n. sp.
- *Myxobolus exiguus*, *M. sp.* de *Diplodus annularis*
- *Henneguya symphodae* n. sp., *H. sp.* de *Symphodus ocellatus*, *H. sp.* de
Symphodus rostratus

Huit de ces espèces sont nouvelles pour la science et dix n'ont pu être pour le moment nommées par insuffisance de matériel. Les types sont déposés dans les collections du l'U.S.T.L. Montpellier.

Liste des espèces de Myxosporidies rencontrées avec mention des poissons hôtes

<i>Ceratomyxa appendiculata</i>	<i>Lophius budegassa</i>
<i>Ceratomyxa arcuata</i> *	<i>Scorpaena notata</i> •
	<i>Scorpaena porcus</i>
<i>Ceratomyxa beloneae</i> ***	<i>Belone belone</i>
<i>Ceratomyxa chromis</i> ***	<i>Chromis chromis</i>
<i>Ceratomyxa diplodae</i> ***	<i>Diplodus annularis</i>
<i>Ceratomyxa globulifera</i> *	<i>Merluccius merluccius</i>
<i>Ceratomyxa inaequalis</i> *	<i>Symphodus mediterraneus</i>
	<i>Symphodus tinca</i>
<i>Ceratomyxa sp. 1</i> ***	<i>Cepola rubescens</i>
<i>Ceratomyxa sp. 2</i> ***	<i>Gobius bucchichi</i>
<i>Ceratomyxa sp. 3</i> ***	<i>Mullus surmuletus</i>
<i>Ceratomyxa sp. 4</i> ***	<i>Pagellus erythrinus</i>
<i>Chloromyxum kotorensis</i> ***	<i>Liza aurata</i>
<i>Chloromyxum leydigi</i>	<i>Raja clavata</i>
	<i>Raja miraletus</i> •
	<i>Torpedo marmorata</i>
<i>Henneguya symphodae</i> ***	<i>Symphodus mediterraneus</i>
	<i>Symphodus rostratus</i>
	<i>Symphodus tinca</i>
<i>Henneguya sp. 1</i> ***	<i>Symphodus ocellatus</i>
<i>Henneguya sp. 2</i> ***	<i>Symphodus rostratus</i>
<i>Leptotheca chromis</i> ***	<i>Chromis chromis</i>
<i>Leptotheca elongata</i> *	<i>Merluccius merluccius</i>
<i>Leptotheca polymorpha</i> *	<i>Phycis phycis</i>
<i>Leptotheca sp.</i> ***	<i>Sphyaena sphyaena</i>
<i>Myxidium adriaticum</i> ***	<i>Scorpaena notata</i>
<i>Myxidium euzeti</i> ***	<i>Diplodus annularis</i>
<i>Myxidium gadi</i> *	<i>Solea vulgaris</i>
<i>Myxidium incurvatum</i> *	<i>Lipophrys pavo</i> •
<i>Myxidium sphaericum</i> *	<i>Belone belone</i>
<i>Myxidium sp.</i> ***	<i>Lepadogaster candollei</i>
<i>Myxobolus exiguus</i>	<i>Liza saliens</i> •
	<i>Liza aurata</i>
	<i>Liza ramada</i>
	<i>Chelon labrosus</i>
<i>Myxobolus sp.</i> ***	<i>Diplodus annularis</i>
<i>Sphaeromyxa balbiani</i> *	<i>Lipophrys pavo</i> •

<i>Sphaeromyxa sabrazezi</i>	<i>Syngnathus typhle</i> •
<i>Sphaerospora divergens</i> *	<i>Gobius bucchichi</i> •
<i>Zschokella sp.</i> ***	<i>Liza saliens</i>

- *** Espèce nouvelle pour la science
- ** Espèce nouvelle pour
la Méditerranée
- * Espèce nouvelle pour l'Adriatique
- hôte nouveau

BIBLIOGRAPHIE

- Auerbach, M. 1912. Studien über die Myxosporidien der norwegischen Seefische und ihre Verbreitung. Zool. Jahrb. Syst., 34: 1—50.
- Bykhovskaya-Pavlovskaya, I. E. 1962. Key to parasites of fresh water fish of the SSSR. Acad. Nauk. SSSR., Zool. Inst., Moskva—Leningrad. Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem, 1964: 1—887.
- Davis, H. S. 1917. The Myxosporidia of the Beaufort Region. A systematic and biology Study. Bull. Bur. Fish., 15: 201—243.
- Desportes, I. et J. Théodoridés. 1982. Données ultrastructurales sur la sporogénèse de deux Myxosporidies rapportées aux genres *Leptotheca* et *Ceratomyxa* parasites de *Merluccius merluccius* (Téléostéen, Merlucciidae). Protistologica, 8: 533—557.
- Doflein, F. 1898. Studien zur Naturgeschichte der Protozoen. III. Ueber Myxosporidien. Zool. Jahrb. Anat., 11: 281—350.
- Dogiel, V. A. 1948. Parasitic protozoa of fish in Peter the Great Bay. Izvest. Vsesoy. Nauchno Issleditel'skogo Inst. Ozer. I Echn. Rybn. Khozjaistva, 27: 17—66.
- Dunkerly, J. O. 1921. Fish Myxosporidia from Plymouth. Parasit., 12: 328—333.
- Erdman, R. 1911. Zur Lebensgeschichte von *Chloromyxum leydigi* eine mikto-sporen Myxosporidie. Teil I. Arch. Protistenk., 24: 149—162.
- Erdman, R. 1917. *Chloromyxum leydigi*, und seine Beziehungen zu anderen Myxosporidien. Teil II. Arch. Protistenk., 37: 276—326.
- Fantham, M. B., A. Porter et L. R. Richardson. 1940. Some more Myxosporidia observed in Canadian fishes. Parasitology, 32: 333—353.
- Georgévitch, J. 1916. Note sur les Myxosporidies recueillies à Roscoff. Bull. Soc. Zool. France, 41: 86—95.
- Georgévitch, J. 1916. Note sur les Myxosporidies des Poissons de la baie de Villefranche et de Monaco. Bull. Inst. Océan., n° 322.
- Georgévitch, J. 1917a. Sur le cycle évolutif de *Myxidium gadi*. C. R. Acad. Sci., 165: 797—799.
- Georgévitch, J. 1917b. Esquisses protistologiques. Bull. Soc. Zool. France, 42: 99—107.
- Georgévitch, J. 1918. Sur *Chloromyxum leydigi*. Bull. Soc. Zool. France, 42: 182—189.
- Georgévitch, J. 1919. Etude sur le développement de *Myxidium gadi*. Arch. Zool. Exp., 58: 251—289.
- Grassé, P. P. et A. Lavette, 1978. Les Myxosporidies *Sphaeromyxa sabrazezi* et le nouvel embranchement des Myxozoaires (Myxozoa). Recherches sur l'état pluricellulaire primitif et considérations phylogénétiques. Ann. Sc. Nat. Zool. Paris, 20: 193—285.
- Gurley, R. R. 1894. The Myxosporidia, or psorosperms of fishes, and the epidemic produced by them. Rep. U. S. Fish. Comm., 26: 65—304.

- Iversen, E. S., N. Chitty et N. van Meter. 1971. Some Myxosporidia from marine fishes in south Florida. *J. of Protozoology*, 18: 82-86.
- Jameson, P. 1913. A note on some Myxosporidia collected at Monaco. *Bull. Inst. Océan*, no° 273.
- Jayasri, M. et G. L. Hoffman. 1982. Review of *Myxidium* (Protozoa: Myxozoa: Myxosporidia). *Protozool. Abstract*, Vol. 6, n° 4.
- Khan, R. A., W. R. Bowering, C. Burgeois, H. Lear et J. H. Pippy. 1986. Myxosporean parasites of Marine fish from the Continental shelf of Newfoundland and Labrador. *Can. Journ. Zool.*, 64: 2218-2226.
- Kudo, R. 1920. Studies on Myxosporidia. A synopsis of genera and species of Myxosporidia. *Illinois Biological Monographs*, 5: 1-265.
- Kabata, Z. 1967. Whiting stocks and their gallbladder parasite in British waters. *Marine Research*, 2: 1-11.
- Labbé, A. 1899. Sporozoa. *Das Tierreich*, 5 Lief: 1-180.
- Laird, M. 1953. The Protozoa of New Zeland intertidal zone fishes. *Trans of Royal Society of New Zeland*, 81: 79-143.
- Laveran, A. et F. Mesnil. 1900. Sur une Myxosporidie des voies biliaire de l'Hippocampe (*Sphaeromyxa sabrazesi* nov. sp.) *C. R. Soc. Biol.*, 52: 380-382.
- Lom, J. et E. R. Noble. 1984. Revised classification of the Class Myxospora Bütschli (1881). *Folia parasitologica*, 31: 193-205.
- Maglitsch, P. A. 1960. Some Coelozoic Myxosporidia from New Zeland fishes. *Trans. of Roy. Society of New Zeland*, 88: 265-356.
- Mingazzini, P. 1890. Sullo sviluppo dei Myxosporidi. *Bul. Soc. Nat. Napoli*, 4: 160-164.
- Parisi, B. 1912. Primo contributo alla distribuzione geografica dei missosporidi in Italia. *Atti. soc. ital. sc. nat.*, 50: 283-290.
- Petrushevski, G. K. 1932. Concerning diseases of trout in farms of the Leningrad Region. *Rybnoe khozyaistvo*, 11-12: 66-67.
- Shulman, S. S. et R. E. Shulman-Albova. 1953. Parasites of fish from the White sea. *Izvestiya akademii Nauk SSSR, Moskva-Lenjingrad*: 1-198.
- Shulman, S. S. 1966. The Myxosporean fauna of SSSR. *Izdatelstvo Nauka, Moskva-Leningrad*: 1-507.
- Schröder, O. 1907. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Myxosporidien *Sphaeromyxa sabrazesi* Laveran et Mesnil. *Arch. Protistenk.*, 9: 359-381.
- Schröder, O. 1910. Ueber die Anlage der Sporocyste (Pansporoblaste) bei *Sphaeromyxa sabrazesi* Laveran et Mesnil. *Arch. Protistenk.*, 19: 1-5.
- Siau, Y. 1978. Contribution à la connaissance des Myxosporidies: étude de *Myxobolus exiguus* Thélohan, 1895 (Cytologie, cycle, actions sur l'hôte, épidémiologie). Thèse d'Etat. Montpellier: 1-199.
- Thélohan, P. 1892a. Observation sur les Myxosporidies et essai de classification de ces organismes. *Bull. Soc. philom.*, 4: 165-178.
- Thélohan, P. 1892b. Myxosporidies de la vésicule biliaire des poissons. *C. R. acad. Sci.*, 115: 961-964, 1091-1094.
- Thélohan, P. 1895. Recherches sur les Myxosporidies. *Bull. Soc. France et Belg.*, 26: 100-394.
- Théodoridés, J. 1955. Myxosporidies et Microsporidies parasites de poissons marins de Banyuls. *Vie et Milieux*, 6: 60-66.
- Zaika, V. E. 1966. On Protozoan parasites of fishes of the Black sea. *Elmintofauna Zhivotnykh. Inzhtinykh. Morei*: 13-31.
- Zhukov, E. V. 1962. On the parasite fauna of fishes of the Chukotsk Peninsula and the adjoining seas. The parasitic protozoa of marine and freshwater fishes. *Parazitologicheskii Sbornik, Zoologicheskii Institut Akademiya Nauk SSSR, Leningrad* 22: 224-262.