



## Description de trois espèces nouvelles de *Myxobolus* (Myxosporea : Myxobolidae) parasites de *Labeo parvus* Boulenger, 1902 (Cyprinidae) au Cameroun

NCHOUTPOUEN Elysée\* et FOMENA Abraham\*

\* Laboratoire de Biologie Générale, Faculté des Sciences, Université de Yaoundé I, BP 812 Yaoundé, Cameroun.

Corresponding author email: [abfomena@yahoo.fr](mailto:abfomena@yahoo.fr)

Original submitted in 26<sup>th</sup> October 2010. Published online at [www.biosciences.elewa.org](http://www.biosciences.elewa.org) on February 7, 2011.

### RESUME :

**Objectif :** Dans l'optique de connaître la biodiversité des Myxosporidies des poissons d'eau douce du Cameroun et à terme en élaborer des méthodes de lutte, 222 spécimens de *Labeo parvus* Boulenger, 1902 (Téléostéen, Cyprinidae), poisson très consommé au Cameroun, ont été capturés dans la rivière Noun (bassin de la Sanaga) et examinés.

**Méthodologie et résultats :** Les méthodes utilisées concernant la pêche, l'autopsie des poissons, la recherche, le montage et l'étude au microscope optique des parasites sont classiques. La détermination au niveau spécifique des Myxosporidies a surtout été basée sur les caractères morphométriques des spores. Trois espèces nouvelles du genre *Myxobolus* Bütschli, 1882 ont été récoltées et décrites ; il s'agit de: *Myxobolus kouoptamoensis* n.sp. trouvée dans les branchies, la rate et les reins ; *Myxobolus nchoutnounensis* n.sp., parasite systémique, et *Myxobolus njoyai* n.sp. qui affecte de nombreux organes. Les spores de *M. kouoptamoensis* n.sp. sont subsphériques avec les deux pôles légèrement rétrécis, mesurent 9,3 x 9,0 µm en moyenne ; ses capsules polaires sont égales et le sporoplasme grossièrement losangique. *M. nchoutnounensis* n.sp. forme des spores ovoïdes et qui mesurent 11,8 x 9,2 µm en moyenne, avec des capsules polaires inégales et qui font 4 x 1,5 µm et 2,9 x 1,6 µm respectivement pour la grande et la petite. Un appendice en forme de triangle sépare les deux capsules polaires. Les spores de *M. njoyai* n.sp. sont subsphériques et de taille réduite (9,7 x 8,5 µm en moyenne) ; les capsules polaires sont symétriques ; un triangle intercapsulaire est présent. *Thelohanellus bicornei* Kabré, Sakiti, Marquès & Sawadogo, 2002 a été retrouvée et sa diagnose complétée.

**Conclusion et application :** Cette description des trois nouveaux taxa porte à 31 le nombre d'espèces de Myxosporidies connues chez les Cyprinidés du genre *Labeo* et confirme la prédominance des espèces du genre *Myxobolus*. Ces données sont importantes dans la mise sur pied à long terme d'une stratégie de protection des poissons contre ces pathogènes.

**Mots clés:** Myxosporidies, *Myxobolus kouoptamoensis* n.sp., *Myxobolus nchoutnounensis* n.sp., *Myxobolus njoyai* n.sp., poisson, Cyprinidae, parasite, eau douce, Cameroun, Afrique.

### The study of three new species of *Myxobolus* (Myxosporea: Myxobolidae) parasites of *Labeo parvus* Boulenger, 1902, Cyprinid fish in Cameroon

**Objective:** In order to know the biodiversity of Myxosporidian fish parasites in Cameroon so as to elaborate control strategies against these organisms, a total of 222 *Labeo parvus* Boulenger, 1902 (Teleost,

Cyprinidae), a highly consumed fish in the country were captured in the river Noun (Sanaga basin) and examined.

**Methodology and results:** Classical methods of fishing, dissection of fish, the search and study of parasites with an optical microscope were used. Identification of Myxosporidian species was mostly based on morphometric characteristics of spores. Three new species of the genus *Myxobolus* Bütschli, 1882 were identified and described. These species were *Myxobolus kouoptamoensis* sp.nov found in the gills, kidney and spleen; *Myxobolus nchoutnounensis* sp.nov., a systemic parasite and *Myxobolus njoyai* sp.nov., found in numerous organs in the host fish. Spores of *M. kouoptamoensis* were subspherical with narrower ends; measuring 9.3 x 9.0 µm in diameter; its polar capsules were equal, with a diamond-shaped sporoplasm. Spores of *M. nchoutnounensis* were ovoid measuring 11.8 x 9.2 µm, with unequal polar capsules that measure 4 x 1.5 µm for the larger and 2.9 x 1.6 µm for the smaller. Spores of *M. njoyai* were subspherical and reduced (9.7 x 8.5 µm), with polar capsules equal; an intercapsular appendix was present. *Thelohanellus bicornei* Kabre, Sakiti, Marques & Sawadogo, 2002 was also found and its diagnosis completed with new characteristics.

**Conclusion and Application:** This description of three new species of *Myxobolus* give a total of 31 Myxosporidian species known to infest Cyprinid fishes of the genus *Labeo* and confirms the predominance of *Myxobolus* species among Myxosporidia. These data are important and will be used in a long term to elaborate protection strategies to control fish pathogens.

**Key words:** Myxosporidia, *Myxobolus kouoptamoensis* sp.nov., *Myxobolus nchoutnounensis* sp.nov., *Myxobolus njoyai* sp.nov., fish, Cyprinidae, parasite, fresh water, Cameroon, Africa.

## INTRODUCTION

Le poisson est une source importante de protéines animales à travers le monde. Malgré son importance économique et alimentaire, il constitue un biotope très favorable au développement d'un grand nombre de parasites au rang desquels les Myxosporidies (Lom & Dyková, 1992 et 2006; Kent *et al.*, 2001). Très pathogènes, certaines espèces de Myxosporidies sont à l'origine de graves épizooties susceptibles d'affaiblir ou de tuer le poisson hôte, entraînant ainsi de pertes économiques importantes (Ching & Munday, 1984; Sinderman, 1986; Okaeme *et al.*, 1988; Lom & Dyková, 2006). Les effets sublétaux de ces pathogènes potentiels sont nombreux : ralentissement de la croissance, déformations squelettiques, détérioration de la vue, diminution de la fécondité des hôtes, etc. (Lom & Dyková, 2006). Pour mener à bien une pisciculture, il faut maîtriser non seulement les problèmes techniques qui en découlent, mais également ceux d'ordre pathologique. Bilong Bilong *et al.* (1998) soulignent la nécessité d'étudier la biodiversité parasitaire d'un peuplement avant toute opération de conservation, pour à terme élaborer des méthodes de lutte.

La diversité des Myxosporidies décrites à l'échelle mondiale était récemment estimée à 2180 espèces appartenant à 62 genres dont *Myxobolus* Bütschli, 1882 qui constitue le groupe numériquement le plus important avec 792 espèces (Lom & Dyková, 2006). La plupart des espèces de Myxosporidies présentent une spécificité stricte (oïoxène) vis-à-vis de leurs hôtes (Molnár *et al.*, 1998).

En Afrique, on connaît environ 240 espèces de Myxosporidies décrites chez les poissons (Lekeufack Folefack, 2010). Ces parasites appartiennent aux genres : *Myxidium* Bütschli, 1882; *Myxobolus* Bütschli, 1882; *Sphaerospora* Thélohan, 1882; *Chloromyxum* Mingazzini, 1890; *Henneguya* Thélohan, 1892; *Hoferellus* Berg, 1898; *Zchokkella* Auerbach, 1910; *Sinusolinea* Davis, 1917; *Thelohanellus* Kudo, 1933; *Myxobilatus* Davis, 1944; *Kudoa* Meglitsch, 1947; *Ortholinea* Shulman, 1962; *Triangula* Chen & Hsieh, 1984 et *Parahenneguya* Sakiti, 1997.

La faune des Myxosporidies des poissons d'eau douce du Cameroun est représentée par 73 espèces appartenant aux genres *Myxobolus*, *Henneguya*, *Myxidium*, *Thelohanellus*,

*Sphaerospora*, *Chloromyxum* et *Hoferellus* (Lekeufack Folefack (2010).

Chez les Cyprinidae du genre *Labeo*, on connaît une trentaine d'espèces de Myxosporidies des genres *Myxidium*, *Myxobolus* et *Thelohanellus* confondus (Lekeufack Folefack, 2010).

## MATERIEL ET METHODES

Les poissons examinés (222 individus) ont été récoltés de mars 2006 à juin 2009, dans la rivière Noun (sous-affluent de la Sanaga) à Kouoptamo (5°39' 17" N, 10° 37' 1" E) dans le département du Noun (Région administrative de l'Ouest Cameroun). Selon Olivry (1986), l'Ouest appartient au domaine de la forêt submontagnarde, souvent dégradée par les plantations de caféiers et d'autres cultures. Dans la région règne un climat tropical de montagne avec deux saisons : une courte saison sèche (de novembre à février) et une longue saison des pluies (de mars à octobre) ; les températures moyennes annuelles oscillent entre 19,8°C et 22°C ; la pluviométrie moyenne annuelle varie entre 1313,7 et 1988,6 mm. Les captures ont été faites à l'aide d'un filet épervier et parfois d'une canne à pêche. Sur le terrain, une fois les poissons capturés, une boutonnière a été réalisée sur la face ventrale de chaque individu hôte. Ces derniers ont immédiatement été plongés dans une solution de formol à 10% contenue dans un bidon en matière plastique, avant d'être ramenés au laboratoire. L'examen de ce matériel fixé peut attendre plusieurs jours ou semaines. L'identification du poisson hôte (*Labeo parvus*

## RESULTATS ET DISCUSSION

**Forme végétative** : entre les lamelles branchiales secondaires de l'hôte, cette Myxosporidie forme des kystes blanchâtres et ovoïdes, qui mesurent 140 à 200 µm de long x 85 à 135 µm de large. Par individu hôte parasité, on peut compter de 1 à 30 kystes. Les trophozoïtes n'ont pas été vus dans les reins et la rate mais les spores y ont été trouvées isolées ou groupées. **Spores** : de taille réduite (9,3 x 9 µm en moyenne), les spores mûres sont subsphériques, avec les deux pôles légèrement rétrécis (Fig.1). Le plus grand diamètre s'observe à la base des capsules polaires (Figs.1 & 11). Les valves sont lisses ; les capsules polaires sont ovoïdes, symétriques et très développées (elles occupent la moitié du volume de la cavité sporale) (Figs.1, 10-11). Dans chacune d'elles, le

L'objectif de ce travail est d'étudier la faune des Myxosporidies parasites de *Labeo parvus* (Cyprinidae) en milieu naturel, ceci dans la perspective de contribuer à la mise sur pied d'une stratégie de protection des poissons contre ces pathogènes potentiels.

Boulenger, 1902) a été faite en utilisant la clé donnée par Lévêque (1990).

Au laboratoire, les poissons ont d'abord été examinés à l'œil nu, puis à la loupe binoculaire Olympus BO61. Après ouverture de la cavité branchiale, les branchies ont délicatement été détachées, placées individuellement dans des boîtes de Pétri contenant de l'eau distillée et examinées à la loupe. Après dissection des hôtes, tous les organes internes (reins, rate, foie, vésicule biliaire, gonades, cœur) ont été prélevés et examinés. Les frottis des spores contenues dans les kystes ont été confectionnés et examinés à l'objectif 100 X du microscope. Les frottis des reins et de la rate ont été confectionnés, à raison de 3 par organe (région antérieure, moyenne et postérieure) ; et examinés à l'objectif 40x du microscope. Concernant ces deux organes, le comptage des spores a été fait dans 40 champs et par frottis. Les dessins des spores ont été réalisés au microscope Wild M-20, muni d'un tube à dessin. Les mensurations ont été effectuées sur au moins 40 spores, à l'aide d'un micromètre oculaire, les variables retenues sont celles proposées par Lom & Arthur (1989). Les photographies des spores ont été prises à l'aide d'un microscope Olympus CH-2.

filament polaire s'enroule sur 5 à 6 tours de spire (Fig.10). Le sporoplasme est grossièrement losangique et réduit (Figs.1, 10-11).

**Mensurations** : longueur (L) : 9,3 (8-10) µm ; largeur (l) : 9,0 (8-10) µm ; rapport (L/l) : 1,03 ; longueur de la capsule polaire (L') : 4,7 (4-5,5) µm ; largeur de la capsule polaire (l') : 3,5 (3-4) µm ; rapports (L'/l') : 1,34 ; (L'/L) : 0,50.

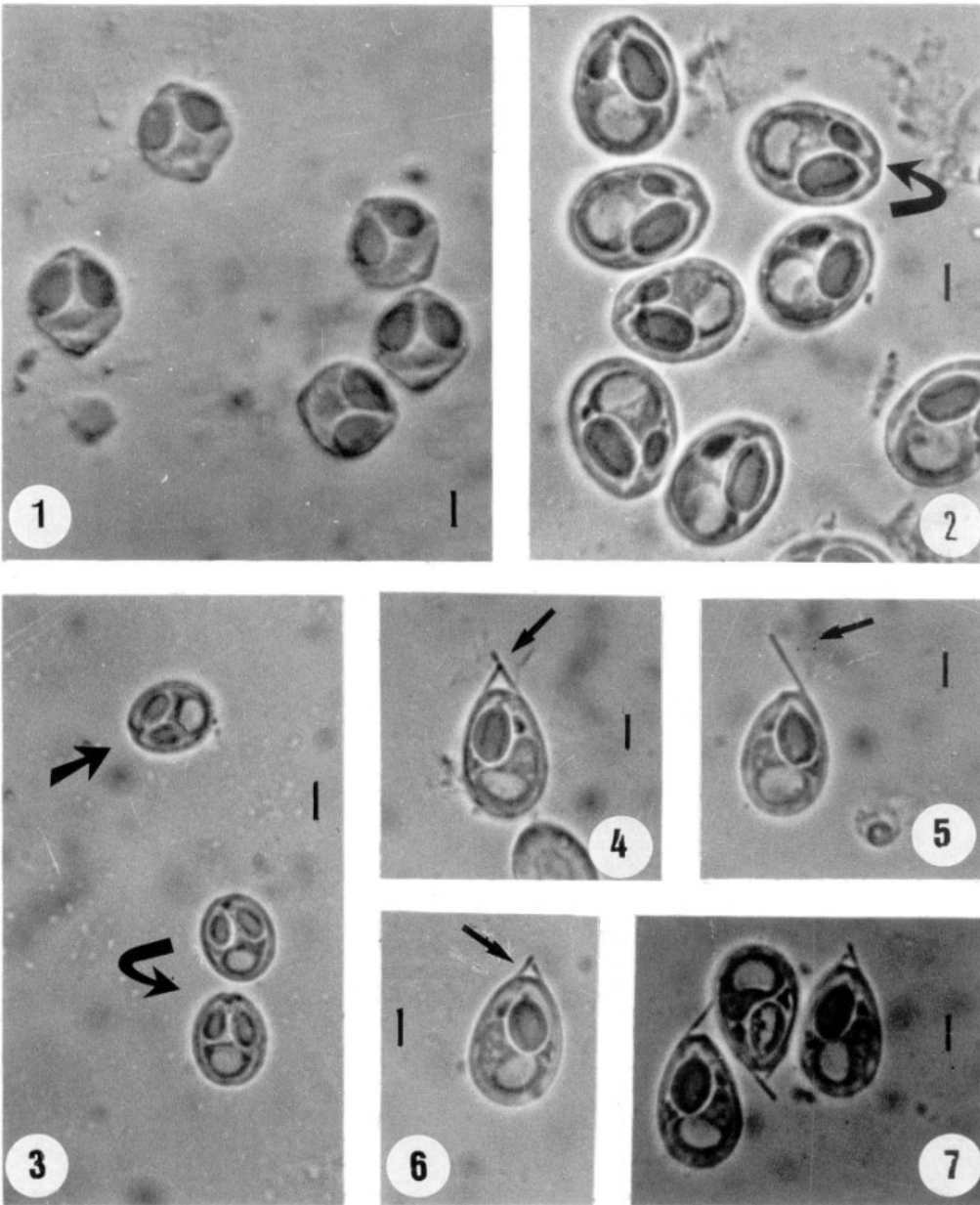
**Hôte type** : *Labeo parvus* Boulenger, 1902 (Cyprinidae).

**Localité** : Kouoptamo (5° 39' 17" N, 10° 37' 1" E) dans la rivière Noun (Région de l'Ouest Cameroun).

**Organes parasités** : branchies, rate, reins.

**Prévalence** : 34,2 ± 6,4% (76 poissons parasités sur 222 examinés).

*Myxobolus kouoptamoensis* n.sp. (Figures 1, 10-11).



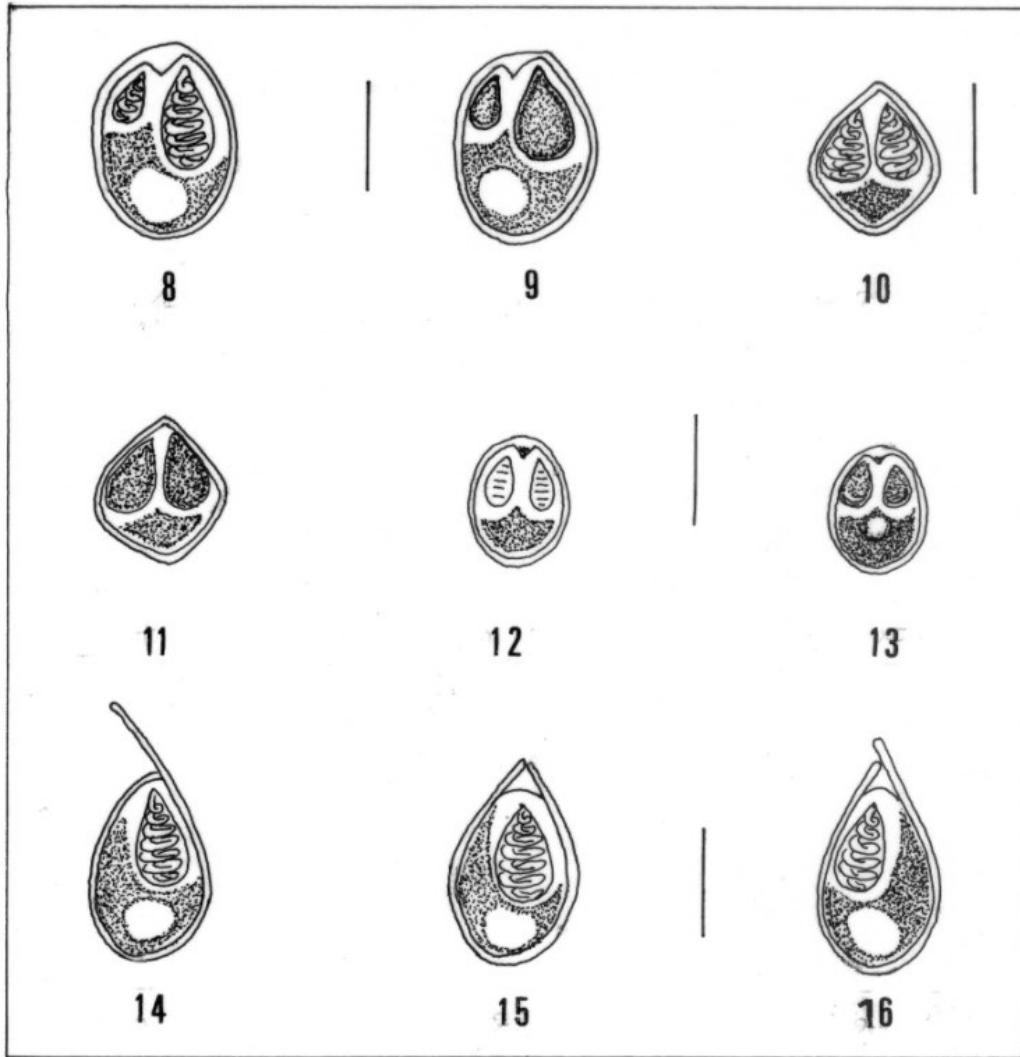
**Figures 1-7 :** Microphotographies des spores des différentes espèces de *Myxobolus* étudiées.

**1 :** *Myxobolus kouoptamoensis* n.sp. Trait d'échelle : 3 $\mu$ m

**2 :** *Myxobolus nchoutnounsensis* n.sp. Observer la présence d'un appendice intercapsulaire en forme de triangle. Les capsules polaires sont ovoïdes et nettement dissymétriques. Trait d'échelle : 3 $\mu$ m.

**3 :** *Myxobolus njoyai* n.sp., noter la présence d'un triangle intercapsulaire réduit. Les capsules polaires sont ovoïdes et symétriques. Trait d'échelle : 3,7 $\mu$ m.

**Figures 4-7 :** *Thelohanellus bicornei*. Observer la présence d'un éperon (5-7), de deux éperons symétriques (6 - 7) ou de 2 éperons nettement dissymétriques (4 et 7). Traits d'échelle : 3,5  $\mu$ m.



**Figures 8-16 :** Dessins des spores des différentes espèces de *Myxobolus* étudiées.

**8-9 :** *Myxobolus nchoutnounsensis* n.sp. Trait d'échelle : 6  $\mu$ m.

**10-11 :** *Myxobolus kouoptamoensis* n.sp. Trait d'échelle : 7  $\mu$ m.

**12-13 :** *Myxobolus njoyai* n.sp. trait d'échelle : 7,5  $\mu$ m.

**14-16 :** *Thelohanellus bicornei*. Présence d'un éperon (14), de 2 éperons égaux (15), de 2 éperons inégaux (16). Trait d'échelle : 5,5  $\mu$ m.

*Myxobolus rohita* Haldar, Das & Sharma, 1983 forme des kystes sur les écailles de *Labeo rohita* en Inde. Bien que de dimensions comparables (10,6 x 9  $\mu$ m), les spores de cette espèce sont plutôt ovoïdes avec les deux extrémités arrondies. On y note la présence d'un triangle intercapsulaire. Ses capsules polaires sont plus longues (6,6  $\mu$ m en moyenne), comparées à celles de l'espèce en cours de description. *Myxobolus calcariferum* Basu & Haldar, 2003, parasite les branchies de *Lates calcarifer* en Inde, forme des spores subsphériques, mais moins développées (6,6 x 6,2  $\mu$ m

en moyenne). En Egypte, *Myxosoma (Myxobolus) tilapia* Faisal & Shalaby, 1987, parasite la peau, les branchies, les yeux, la rate et les reins chez *Oreochromis niloticus* (Cichlidae). Ses capsules polaires sont très développées et contiennent 5 à 6 tours de spire du filament, mais les spores sont ovoïdes et plus longues (12  $\mu$ m en moyenne) avec un pôle antérieur plus large. La spire du filament polaire est disposée en oblique (caractère constant). Malgré les dimensions comparables (10,6 x 8,7  $\mu$ m en moyenne), les spores de *Myxobolus clarii* Mandour, Galal & Abed,

1993, parasite de *Clarias lazera* en Egypte, sont plutôt ovoïdes avec un pôle antérieur rétréci ; de même, les capsules polaires sont moins larges (2,4 µm en moyenne). *Myxobolus nkolyaensis* Fomena & Bouix, 1994, affecte les muscles de *Barbus jae* (Cyprinidae) au Cameroun. De dimensions comparables (9,0 x 8,3 µm en moyenne), ses spores sont subsphériques avec les extrémités plutôt arrondies. Aucune indication n'a été donnée sur le nombre de tours de spire du filament au sein des capsules polaires de ce protiste. Au Burkina-faso, Bounou et al. (2006) ont décrit *Myxobolus heterotisi* dans les branchies de *Heterotis niloticus* (Osteoglossidae). Les spores de ce parasite sont subsphériques mais nettement plus longues (12,1 µm en moyenne) ; ses capsules polaires sont plus longues (6,4 µm) et contiennent environ 10 tours de spire du filament. Toutes ces différences amènent à penser que le parasite de *Labeo parvus* est nouveau. Nous proposons de le nommer *Myxobolus kouoptamoensis* n.sp., du nom de l'arrondissement de Kouoptamo où les poissons hôtes ont été capturés.

***Myxobolus nchoutnounsensis* n.sp.** (Figures.2, 8-9).

**Forme végétative :** des kystes ovoïdes ou subsphériques, polysporés, ont été trouvés dans les branchies, les nageoires, sur les écailles et au niveau de la cornée oculaire. De taille variable, ils mesurent de 150 à 300 µm de long x 170 à 270 µm de large. Les trophozoïtes n'ont pas été vus dans le foie, les reins et la rate mais les spores y ont été trouvées isolées ou parfois groupées.

**Spores :** elles sont régulièrement piriformes, avec des valves lisses. Au pôle antérieur, on note la présence d'un appendice intercapsulaire en forme de triangle (Figs.2,8). Les capsules polaires sont ovoïdes et nettement dissymétriques (Fig.2). La plus grande occupe la moitié de la cavité sporale, son filament s'enroule sur 6 à 9 tours de spire, alors que le filament polaire de la plus petite capsule s'enroule sur 3 à 4 tours de spire (Fig.8). Le sporoplasme occupe l'espace extracapsulaire ; il contient souvent une vacuole iodophile de forme et de dimensions variables (Figs.2, 8-9).

**Mensurations :** longueur (L) : 11,8 (11-13) µm ; largeur (l) : 9,2 (8,5-10) µm ; rapport (L/l) : 1,28 ; longueur de la grande capsule polaire (L') : 6,0 (5-7) µm ; largeur de la grande capsule polaire (l') : 4,0 (3,5-4) µm ; rapports (L'/l') : 1,5 ; (L'/L) : 0,50 ; longueur de la petite capsule polaire (L'') : 2,9 (2,2-3,5) µm ; largeur de la petite capsule polaire (l'') : 1,6 (1,2-2) ; rapports (L''/l'') : 1,8 ; (L''/L) : 0,24

**Hôte type :** *Labeo parvus* Boulenger, 1902 (Cyprinidae)

**Localité :** Kouoptamo (5° 39' 17" N, 10° 37' 1" E) dans la rivière Noun (Région de l'Ouest Cameroun).

**Organes parasités :** branchies, écailles, foie, nageoires, rate, reins et yeux.

**Prévalence :** 75,7 ± 5,8 % (168 poissons parasités sur 222 examinés).

De nombreuses espèces de Myxosporidies présentant des capsules polaires inégales ont été décrites en Afrique et dans le monde. Fomena & Bouix (1994) ont trouvé *Myxobolus oloi* chez plusieurs Cyprinidae du genre *Barbus* (*Barbus aspilus*, *B. camptacanthus*, *B. guirali* et *B. martorelli*) au Cameroun. Bien qu'ayant des capsules polaires inégales, les spores de cette espèce sont moins développées (9,3 x 7,2 µm en moyenne) ; de même, on note l'absence du prolongement intercapsulaire. Sakiti et al. (1991) ont décrit *Myxobolus dossoui* dans les branchies des Cichlidae (*Tilapia zillii*, *Hemichromis fasciatus* et *Tilapia* hybride) au Bénin. Les spores de ce protiste présentent des capsules polaires inégales et un appendice intercapsulaire, mais sont moins longues (9,9 µm en moyenne) ; leur petite capsule polaire est plus développée (4,3 x 3,1 µm en moyenne) et contient 5 à 6 tours de spire du filament. *Myxobolus bhadrensis* Seenappa & Manohar, 1981, parasite les muscles de *Labeo rohita* en Inde. La morphologie générale des spores en cours de description rappelle celle de cette espèce ; cependant, les spores de *M. bhadrensis* sont moins développées (9,5 x 7,4 µm en moyenne). Si les dimensions de la petite capsule polaire sont comparables aux nôtres (2,5 x 1,75 µm), la grande capsule polaire est moins développée (3,5 x 2,2 µm en moyenne). Chez *M. bhadrensis*, il n'existe pas de triangle intercapsulaire (caractère constant). Le grand développement des spores (15,3 x 12,2 µm en moyenne), la présence d'un triangle intercapsulaire très développé et d'une tronçature au pôle antérieur de la spore, le grand développement de la petite capsule polaire (5,3 x 3,5 µm) et le nombre plus élevé de tours de spire de son filament au sein de la petite capsule polaire (6 à 7), éloignent *Myxobolus bilongi* Fomena, Marquès, Bouix & Njiné, 1994 (parasite de *Labeo* sp au Cameroun) de la présente espèce. Au Burkina-Faso, *Myxobolus labeoi* parasite les nageoires de *Labeo coubie* (Bounou et al., 2006). De morphologie générale comparable (spores et capsules polaires), les spores de *M. labeoi* sont cependant plus longues (16-17 µm) ; la grande capsule polaire est plus développée

(8,37 x 6,53  $\mu\text{m}$  en moyenne); de plus, la spore manque de triangle intercapsulaire.

Le parasite de *Labeo parvus*, qui se distingue des espèces connues par de nombreux aspects, est probablement nouveau. Il sera nommé *Myxobolus nchoutnounensis* n.sp., nom qui fait référence au quartier Nchoutnoun (5° 44' 36" N, 10° 53' 46" E) où les hôtes ont été récoltés.

***Myxobolus njoyai* n.sp.** (Figures.3, 12-13).

**Forme végétative** : dans les branchies, les kystes sont ovoïdes, allongés, implantés le long des lamelles branchiales primaires; ils mesurent 200 à 520  $\mu\text{m}$  de long x 100 à 260  $\mu\text{m}$  de large. Sur la face interne des écailles et entre les rayons des nageoires, des kystes subsphériques mesurant 190 à 300  $\mu\text{m}$  de diamètre ont été trouvés. Les trophozoïtes n'ont pas été observés dans les reins et la rate.

**Spores** : de taille réduite (9,7 x 8,5  $\mu\text{m}$  en moyenne), la spore est subsphérique (Fig.3) avec des valves peu épaisses et lisses. On note la présence d'un triangle intercapsulaire réduit (Figs.3, 12-13). Les capsules polaires sont ovoïdes, symétriques et s'ouvrent au pôle antérieur de la spore (Figs.3, 12-13). Dans le même kyste, quelques spores tératologiques présentant des capsules polaires légèrement dissymétriques ont été observées. Dans chaque capsule polaire, le filament s'enroule sur 6 à 8 tours de spire (Fig.12). Le sporoplasme est granuleux et contient souvent une vacuole iodophile (Figs.3 & 13).

**Mensurations** : longueur (L) : 9,7 (9-10,5)  $\mu\text{m}$ ; largeur (l) : 8,5 (7,8-9)  $\mu\text{m}$ ; rapport (L/l) : 1,14; longueur de la capsule polaire (L') : 5,2 (4,5-5,8)  $\mu\text{m}$ ; largeur de la capsule polaire (l') : 3,0 (2,8-3,5)  $\mu\text{m}$ ; rapports (L'/l') : 1,73; (L'/L) : 0,53.

**Hôte type** : *Labeo parvus* Boulenger, 1902 (Cyprinidae).

**Localité** : Kouoptamo (5° 39' 17" N, 10° 37' 1" E) dans la rivière Noun (Région de l'Ouest Cameroun).

**Organes parasités** : branchies, écailles, nageoires, rate, reins.

**Prévalence** : 42,3  $\pm$  6,6% (94 poissons parasités sur 222 examinés).

Fomena *et al.* (1985) ont décrit *Myxobolus njinei* sur l'arc branchial osseux chez de nombreux Cyprinidae du genre *Barbus* au Cameroun. Malgré la présence d'un appendice intercapsulaire et des capsules polaires égales, les spores de cette Myxosporidie sont nettement plus grandes (16,17 x 13,46  $\mu\text{m}$  en moyenne) comparées à celles de l'espèce trouvée chez *Labeo parvus*; ses capsules polaires sont également

plus développées (7,8 x 4,6  $\mu\text{m}$ ). *Myxobolus dossoui* Sakiti, Blanc, Marquès & Bouix, 1991 (parasite des Cichlidae au Bénin) diffère de l'espèce en cours de description par ses capsules polaires inégales. Malgré la présence d'un appendice intercapsulaire réduit et des capsules polaires égales, *Myxobolus charii* Fomena, Abakar-Ousman, Ngassam & Bouix, 2004, parasite de *Citharinus citharus* (Citharinidae) au Tchad, s'éloigne de la présente espèce par ses spores plus grandes (13-15,5 x 10,5-12  $\mu\text{m}$ ), ses capsules polaires plus développées (6,4-8,5 x 3,2-4,2  $\mu\text{m}$ ). *Myxobolus tingrelaensis* parasite les nageoires de *Sarotherodon galilaeus* (Cichlidae) au Burkina-Faso (Boungou *et al.*, 2006). Les spores de ce protiste sont ovoïdes avec des capsules polaires égales, séparées par un appendice. Celles-ci sont plus longues comparées aux nôtres (11,6 (11-13)  $\mu\text{m}$ ); leur filament s'enroule sur 4 à 5 tours de spire. La morphologie générale de nos spores, la présence des capsules polaires égales ainsi que d'un triangle intercapsulaire, rappellent les données sur *Myxobolus utlonensis* Hemananda, Mohial, Bandyopadhyay & Mitra, 2009, parasite de *Clarias batrachus* en Inde. La Myxosporidie de *C. batrachus* s'éloigne cependant du *Myxobolus* de *L. parvus* par ses spores plus longues (12,3  $\mu\text{m}$  en moyenne), ses capsules polaires sphériques qui mesurent 2,3  $\mu\text{m}$  de diamètre.

Tenant compte de ces différences, le parasite de *Labeo parvus* qui est nouveau a été dédié au Sultan Njoya du peuple Bamoun au Cameroun.

***Thelohanellus bicornei* Kabré, Sakiti, Marquès & Sawadogo**, 2002 (Figures.4-7, 14-16).

**Forme végétative** : implantés dans les muscles adducteurs de la base des lamelles branchiales primaires et sur l'arc branchial osseux, les kystes sont blanchâtres et sphériques. Ils mesurent 100 à 200  $\mu\text{m}$  de diamètre. Par arc branchial parasité, on compte de 1 à 4 kystes.

**Spores** : elles sont régulièrement ovoïdes avec le pôle antérieur rétréci, l'extrémité postérieure large et arrondie (Figs.5, 7, 14). Les valves sont lisses; celle qui porte l'orifice de dévagination du filament polaire est prolongée par un appendice de longueur variable (2 à 3,5  $\mu\text{m}$ ) (Figs.5, 7, 14). Certaines spores portent deux éperons symétriques (Figs.6, 7, 15) ou nettement dissymétriques (Figs.4, 7, 16). L'unique capsule polaire est ovoïde; son filament polaire s'enroule sur 8 à 9 tours de spire (Figs.14-16). Le sporoplasme est granuleux et contient souvent une vacuole iodophile (Figs.4-7, 14-16).

**Mensurations** : longueur (L) : 12,8 (11,2-15)  $\mu\text{m}$  ; largeur (l) : 8,4 (7-10)  $\mu\text{m}$  ; rapport (L/l) : 1,52 ; longueur de la capsule polaire (L') : 6,4 (5,2-7,5)  $\mu\text{m}$  ; largeur de la capsule polaire (l') : 3,7 (3-4,2)  $\mu\text{m}$  ; rapports (L'/l') : 1,7 ; (L'/L) : 0,5 ; longueur des éperons : 2,6 (2-3,5)  $\mu\text{m}$ .

**Hôte** : *Labeo parvus* Boulenger, 1902 (Cyprinidae).

**Localité** : Kouoptamo (5° 39' 17" N, 10° 37' 1" E) dans la rivière Noun (Région de l'Ouest Cameroun).

**Organes parasités** : branchies.

**Prévalence** : 19,4  $\pm$  5,4% (43 poissons parasités sur 222 examinés).

La morphologie générale de nos spores rappelle celle de *Thelohanellus sanagaensis* Fomena, Marquès, Bouix & Njiné, 1994, parasite des branchies et des nageoires de *Labeo* sp. au Cameroun. *T. sanagaensis* diffère de la présente espèce par les caractéristiques suivantes : absence d'éperons sur les valves (caractère constant), spores moins longues (11  $\mu\text{m}$  en moyenne). Sakiti (1997) a trouvé un *Thelohanellus* sp. dans les branchies de *Labeo senegalensis* au Bénin. Les spores de cette Myxosporidie sont moins développées (9,4 x 5,6  $\mu\text{m}$  en moyenne) ; l'auteur signale la présence d'un seul éperon sur la valve portant l'orifice de dévagination du filament qui s'enroule sur 11 tours de spire dans la capsule polaire. Kabré *et al.* (2002) ont décrit *Thelohanellus bicornei* dans les branchies de *Labeo coubie* au Burkina-Faso. Selon ces auteurs, la grande valve porte deux expansions (éperons) caractéristiques. Les dimensions des spores de cette espèce sont comparables aux nôtres (13,5 x 8,4  $\mu\text{m}$  en moyenne), de même que celles de la capsule polaires (7,24 x 3,75  $\mu\text{m}$ ).

Le présent travail a permis de mettre en évidence dans un même kyste, la présence des spores présentant une ou deux expansions sur la grande valve. Ainsi, les Myxosporidies *Thelohanellus* sp. et *T. bicornei*

constituent en effet une seule et même espèce. *Thelohanellus* sp. doit être mise en synonymie avec *T. bicornei*. Présente chez *Labeo coubie* au Burkina-faso, chez *Labeo senegalensis* au Bénin et chez *Labeo parvus* au Cameroun, *Thelohanellus bicornei* serait largement distribuée chez les Cyprinidae du genre *Labeo* en Afrique, hôtes chez lesquels elle affecte exclusivement les branchies.

Du fait de la complexité de leur cycle de développement (phase myxosporidienne chez le Vertébré (poisson) et phase actinomycidienne chez l'Oligochète, la spécificité parasitaire chez les Myxosporidies a été très peu abordée. Des travaux disponibles, il ressort que la plupart des espèces connues présentent une spécificité stricte vis-à-vis de leurs hôtes (Molnár *et al.*, 1998 ; Adriano *et al.*, 2002 ; Lekeufack Folefack, 2010). Les Myxosporidies jusqu'à présent recensées chez les Cyprinidae du genre *Labeo* (38 espèces au total) affectent les organes variés chez l'hôte (branchies, cerveau, écailles, foie, nageoires, rate, reins, vésicule biliaire, cornée oculaire) ; avec 66,66% des cas, la branchie apparaît comme l'organe préférentiel pour le développement des Myxosporidies. L'analyse de la distribution des Myxosporidies parasites des Cyprinidae du genre *Labeo* révèle deux types de spécificité : (1) la spécificité stricte **oïoxène**, c'est-à-dire que une espèce parasite est présente chez une seule espèce hôte ; elle a été retrouvée dans 80% d'espèces parmi lesquelles *Myxobolus kouoptamoensis*, *M. nchoutnounsensis* et *M. njoyai*, (2) la **mésosténoxénie** c'est-à-dire une espèce parasite est présente dans au moins 2 espèces hôtes appartenant au même genre ; elle est retrouvée dans 20% d'espèces parmi lesquelles *Thelohanellus bicornei* qui affecte *Labeo senegalensis* au Bénin (Sakiti, 1997), *Labeo coubié* au Burkina-Faso (Kabré *et al.*, 2002 ; *Labeo parvus* au Cameroun (présent travail).

## REFERENCES

- Abakar-ousman, 2006. Les Myxosporidies (Myxozoa : Myxosporea) parasites des poissons d'eau douce du Tchad : faunistique et biologie des espèces inféodées à *Oreochromis niloticus* (Linné, 1758) et *Sarotherodon galilaeus* (Linné, 1758) Cichlidae). Thèse de Doctorat /Ph.D, Université de Yaoundé I 163 pp.
- Adriano E A, Arana S, Ceccarelli P S, Cordeiro N S. Light and scanning electron microscopy of *Myxobolus porofilus* sp.n. (Myxosporea : Myxobolidae) infecting the visceral cavity of *Prochilodus lineatus* (Pisces : Characiformes ; Prochilodontidae) cultivated in Brazil. Folia parasitologica 49 : 259-262.
- Basu S. and Haldar DP, 2003. Three new species of *Myxobolus* Bütschli, 1882 from different food fishes of west Bengal, India. Acta protozoologica 42: 245-251.
- Bilong Bilong CF, Nack J, Fomena A, 1998. Les parasites peuvent-ils être une cause de réduction de la biodiversité des poissons ? Biosciences proceedings 5 : 113-119.
- Boungou M, Kabré GB, Sakiti NG, Marquès A, Sawadogo L, 2006. Description of four new



- myxosporean species (Myxozoa: Myxosporea) from Genus *Myxobolus*, fish parasites of Burkina Faso. *Journal of Biological Sciences* **6** (5): 861 – 867.
- Ching HL. and Munday DR, 1984. Geographic and seasonal distribution of the infection stage of *Ceratomyxa shasta* Noble, 1950, a myxozoan salmonid pathogen in the Fraser River System. *Canadian Journal of Zoology* **62**: 1075 – 1080.
- Faisal M. & Shalaby SL, 1987. *Myxosoma tilapiae* as a new species (Myxosoma: Myxosporea) in wild *Oreochromis niloticus* in lower Egypt. *Egyptian Journal of Veterinary Science* **24** (1): 73 – 86.
- Fomena A, 1995. Myxosporidioses et Microsporidioses des poissons d'eau douce du Sud-Cameroun : Etude faunistique, Ultrastructure et Biologie. Thèse de Doctorat d'Etat, Université de Yaoundé I 397 pp.
- Fomena A. and Bouix G, 1994. New Myxosporidea species (Myxozoa) from freshwater teleosts in southern Cameroon (central Africa). *Journal of African Zoology* **108**: 481 – 491.
- Fomena A, Bouix G, Birgi E, 1985. Contribution to the study of Myxosporidian of fresh water fishes in Cameroon. II. New species of *Myxobolus* BÜTSCHLI, 1882. *Bulletin de l'Institut Fondamental d'Afrique Noire* **46**: 167 – 192.
- Fomena A, Abakar-ousman, Ngassam P, Bouix G, 2004. Description de trois espèces nouvelles de Myxosporidies (Myxozoa: Myxosporea) parasites de *Citharinus citharus* (Geoffroy-saint-Hilaire, 1809) (Citharinidae) au Tchad (Afrique Centrale). *Parasite* **11** : 83-88.
- Fomena A, Marquès A, Bouix G, Njine T, 1994. *Myxobolus bilongi* sp. n., *Thelohanellus assambai* sp. n. et *Thelohanellus sanagaensis* sp. n., Myxosporidies parasites de *Labeo* sp. (Teleostei: Cyprinidae) dans le bassin de la Sanaga au Cameroun (Afrique centrale). *Annales de la Faculté des Sciences de l'Université de Yaoundé I* **3**: 131 – 142.
- Haldar DP, Das KM, Sharma KB, 1983. Studies on Protozoan parasites from fish. Four new species of the genera *Henneguya Thelohan* 1892, *Thelohanellus* Kudo, 1033 and *Myxobolus Bütschli*, 1892. *Archiv Protistenkunde* **127**: 283-296.
- Hemananda T, Mohilal N, Bandyopadhyay PK, Mitra AK, 2009. Two new Myxosporidia (Myxozoa: Myxosporea) of the genus *Myxobolus* Bütschli, 1882 from cornea of *Clarias batrachus* (Linnaeus, 1758) caught from fish farm in India. *North-Western Journal of Zoology* **5** (1): 165-169.
- Kabré GB, Marquès A, Sawadogo L, 2002. *Thelohanellus bicornei* n.sp. Myxosporidia (Myxosporea : Bivalvulida) a gill parasite of *Labeo coubie* Ruppel, 1832 (Osteichthyen, Cyprinidae) from Burkina-Faso, West Africa. *Parasite* **9** : 219-223.
- Kent ML, Andree KB, Bartholomew JL, El-Matbouli M, Desser SS, Delvin RH, Feist SW, Hedrick RP, Hoffmann RW, Khattra J, Hallet SL, Lester RJG, Longshaw M, Palenzeula O, Siddal ME, Xiao C, 2001. Recent Advances in our knowledge of Myxozoa. *Journal of Eukaryotic Microbiology* **48**: 395-413.
- Kostoingué B, Diebakate C, Faye N, Toguebaye BS, 2001. Presence of Myxosporidea (Myxosporea) of the Genus *Henneguya* Thelohan, 1892 in freshwater fishes from Chad (Central Africa). *Acta Protozoologica* **40**: 117 – 123.
- Lekeufack Folefack GB, 2010. Faunistique et biologie des Myxosporidies (Myxozoa : Myxosporea) parasites de quelques poissons Téléostéens dans le rivièrè Sangé (sous affluent du Wouri). Thèse de Doctorat/Ph.D, Université de Yaoundé I 181 pp.
- Lévêque C, 1990. Cyprinidae pp 269-361 In Lévêque C, Paugy D, Teugels GG . Faune des poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'Ouest. Tome 1. O.R.S.T.O.M. (éd). Paris.
- Lom J. and Arthur JR, 1989. A guideline for the preparation of species descriptions in Myxosporea. *Journal of Fish Diseases* **12**: 151 – 156.
- Lom J. and Dyková I, 1992. Protozoan parasites of fish , Elsevier, Amsterdam – London – New York – Tokyo (Ed) 315 pp.
- Lom J. and Dyková I, 2006. Myxozoan genera: definition and notes on taxonomy, life-cycle terminology and pathogenic species. *Folia Parasitologica* **53**: 1 – 36.
- Mandour AM, Galal AA, Abed GH, 1993. *Myxobolus clarii* n. sp. in the testis of the fish *Clarias lazera* from the river Nile of Assiut. *Assiut Veterinary and Medical Journal* **29**: 109 – 115.
- Molnár K, Ranzani-Paiva M J, Eiras J C & Rodrigues E L, 1998. *Myxobolus macrocapsularis* n.sp. (Myxozoa : Myxosporea), a parasite of the

- abdominal cavity of the Characid teleost, *Salmius maxillosus* in Brazil. Acta Protozoologica **37**: 241-245.
- Okaeme AN, Obiekezie AI, Lehman J, Antai EE, Madu CT, 1988. Parasites and diseases of cultured fish of lake Kainji area Nigeria. Journal of Fish Biology **32**: 479 – 481.
- Olivry JC, 1986. Fleuves et rivières du Cameroun. O.R.S.T.O.M. (éd) : 733 pp.
- Sakiti GN, 1997. Myxosporidies et Microsporidies de Poissons du Sud Bénin : Faunistique, Ultrastructure, Biologie. *Thèse de Doctorat d'Etat*, Université du Bénin 296 pp.
- Sakiti GN, Blanc E, Marquès A, Bouix G, 1991. Myxosporidies (Myxozoa, Myxosporea du genre *Myxobolus* BÜTSCHLI, 1882, parasites de Poissons Cichlidae du Lac Nokoué au Bénin (Afrique de l'Ouest). Journal of African Zoology **105**: 173 – 186.
- Seenappa D. and Manohar L, 1981. Five new species of *Myxobolus* (Myxosporea: Protozoa), parasitic in *Cirrhina mrigala* (Hamilton) and *Labeo rohita* (Hamilton), with a note on a new recorded for *M. curmucae* (Seenappa and manohar, 1980. Journal of Protozoology **28**: 358-360.
- Sinderman CJ, 1986. Effects of parasites on fish populations: practical considerations. Parasitology **3**: 371 – 382.