

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

المعهد الوطني لعلوم البحر و تهيئة الساحل

INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES DE LA MER ET DE L'AMENAGEMENT DU LITTORAL



MÉMOIRE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME
D'INGENIEUR D'ETAT EN SCIENCES DE LA MER

OPTION : Aquaculture

Sujet :



Présenté par :

BOUKHALFA Meriem

Soutenu le 01 Juillet 2008 devant la commission d'examen formée de :

Mr SEFIANE. O	Chargé de cours	I.S.M.A.L.	Président
Dr BENDEDOUCHE. B	Maître de conférences	E.N.V.	Examineur
M ^{me} HAOUI. N	Chargée de cours	I.S.M.A.L.	Examineur
Dr MEDDOUR. A	Chargé de cours	Univ. Annaba	Rapporteur
Mr ZOUAKH D.E.	Chargé de cours	I.S.M.A.L.	Co-rapporteur

Promotion 2007 – 2008

« Les résultats de ce travail ne peuvent, en aucun cas, être utilisés sans l'autorisation expresse de l'auteur »

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à mes chers parents, qui m'ont donné la vie, et qui continuent toujours à l'embellir, j'espère être toujours à la hauteur de leurs espérances.

À ma sœur, Linda, surtout pour son soutien moral.

À mon Adlen.....

À ma Baboula, grand mère Maria et à toute ma famille d'outre mer, qui me manquent tant.

Remerciements

Au terme de ce travail, je tiens à exprimer ma vive gratitude et mes sincères remerciements à monsieur Meddour, d'avoir accepté de superviser ce travail, pour son aide précieuse et sa gentillesse inestimable, je remercie également sa charmante famille pour leur hospitalité.

Mes vifs remerciements vont à Monsieur Zouakhi pour son aide morale et matérielle, que dieu le garde pour ses étudiants.

Un grand remerciement à Mr Bellhasnet pour toute l'aide qu'il m'a apporté pour la réalisation de ce travail.

Mes sincères remerciements :

A Mr Sefiane pour avoir accepté la présidence de ce jury.

A Mr Bendedouche , d'avoir accepté d'examiner ce travail et de nous faire l'honneur de sa présence a la soutenance.

A Mme Haoui d'avoir acceptée de faire partie du jury.

Au laborantins, Djamel et Youssef pour toute l'aide qu'ils ont bien voulu m'apporter tout au long du stage.

A la promotion aquaculture 2008, Abdou, Fériel, Yazid, Djamel, Dihia, Sabrina, Rima, Hakim et Hamza. Pour leurs soutiens moral, tout en leur souhaitant beaucoup de réussite.

Enfin, je remercie tous ceux qui de loin ou de près ont aidé à l'élaboration de ce travail, eux qui ont bien voulu être au service de la science.

Sommaire

1. Introduction.....	1
1.1. Taxonomie du matériel biologique	3
1.2. Répartition géographique des barbeaux.....	5
1.3. Morphologie de <i>Barbus setivimensis</i> Cuvier & Valenciennes, 1842	6
1.4. Caractéristiques éco biologiques	8
1.4.1. Régime alimentaire	8
1.4.2. Reproduction	9
1.4.3. Ecologie.....	10
2. Matériel et méthodes	12
2.1. Équipements de terrain.....	12
2.2. Sites d'échantillonnage.....	12
2.2.1. Le Barrage Ain Zada.....	12
a) Caractéristiques techniques de la digue (A.N.B, 1979).....	13
b) Caractéristiques morphométriques du bassin versant et de la retenue.....	14
2.2.2. Le Barrage Boukerdane	14
a) Caractéristiques morphométriques du barrage Boukerdane.....	15
b) Caractéristiques de la retenue.....	15
2.2.3. L'Oued Isser	15
2.3. Méthodologie de pêche	16
a) Pêche au barrage Ain Zada	16
b) Pêche au barrage Boukerdane	18
c) Pêche dans l'Oued Isser	18
d) Taille de l'échantillon	18
2.4. Protocole d'investigation parasitaire	18
2.4.1. Matériel de laboratoire	18
2.4.2. Protocole de dissection	19
a) Recherche des ectoparasites	20
b) Recherche des endoparasites	21
2.4.3. Montage entier des Helminthes parasites	22
2.5. Indices parasitaires	23
3. Résultats et discussion.....	24
3.1. Présence de <i>Chilodonella piscicola</i> (Moroff, 1902) chez <i>B. setivimensis</i>	24
3.1.1. Prévalence	24

3.1.2. Taxonomie	24
3.1.3. Morphologie et cycle biologique	25
3.1.4. Pathogénie à <i>Chilodonella piscicola</i>	26
3.2. Présence de <i>Trichodina</i> Ehrenberg, 1831 chez <i>Barbus setivimensis</i>	27
3.2.1. Prévalence	27
3.2.2. Taxonomie	27
3.2.3. Morphologie et cycle biologique	27
3.2.4. Pathogénie à <i>Trichodina</i>	28
3.3. Présence d' <i>Ichthyophthirius multifiliis</i> Fouquet, 1876 chez <i>Barbus setivimensis</i>	30
3.3.1. Prévalence	30
3.3.2. Taxonomie	30
3.3.3. Morphologie et cycle biologique	30
3.3.4. Pathogénie à <i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	33
3.4. Présence de <i>Myxobolus sp.</i> chez <i>Barbus setivimensis</i>	34
3.4.1. Prévalence	34
3.4.2. Taxonomie	34
3.4.3. Morphologie et cycle biologique	35
3.4.4. Pathogénie de <i>Myxobolus sp.</i> chez <i>Barbus setivimensis</i>	36
3.5. Présence de Caryophyllidés du genre <i>Khawia Kholodkowskii</i> , 1915 chez <i>Barbus setivimensis</i>	38
3.5.1. Prévalence	38
3.5.2. Taxonomie	38
3.5.3. Morphologie et cycle biologique	38
3.5.4. Pathogénie à <i>Khawia sp.</i>	40
3.6. Présence du Cestode <i>Bothriocephalus acheilognathi</i> chez <i>Barbus setivimensis</i>	41
3.6.1. Prévalence	41
3.6.2. Taxonomie	41
3.6.3. Morphologie et cycle biologique	41
3.6.4. Pathogénie à <i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	44
3.7. Présence des Monogènes du genre <i>Dactylogyrus</i> Diesing, 1850 chez <i>Barbus setivimensis</i>	45
3.7.1. Indices parasitaires	45
3.7.2. Taxonomie	45
3.7.3. Morphologie et cycle biologique	46
3.7.4. Pathogénie à <i>Dactylogyrus</i>	46
3.8. Présence de <i>Gyrodactylus sp.</i> Chez <i>Barbus setivimensis</i>	50
3.8.1. Indices parasitaires	50
3.8.2. Taxonomie	50
3.8.3. Morphologie et cycle biologique	50
3.8.4. Pathogénie à <i>Gyrodactylus</i>	52

Conclusion	54
Résumé.....	55
Bibliographie	56
Annexes	

Liste des figures

- Figure 1: Schémas des barbeaux du nord algérien (Pellegrin, 1921)
- Figure 2: Répartition géographique de *Barbus callensis* dans le Nord Est algérien. (Photothèque Meddour).
- Figure 3 : *B. stivimensis* (A) barrage Boukerdane (B) barrage Ain Zada
- Figure 4: Spécimen de *Barbus B. setivimensis*. Oued Isser (W. Bouira)
- Figure 5 : Diagramme des opérations servant à l'étude de parasites
- Figure 6: Situation géographique du barrage de Ain Zada (A.N.B., 2005)
- Figure 7: Le barrage Ain Zada.
- Figure 8 : Le barrage Boukerdane (W. Tipaza)
- Figure 9 : Zone de pêche dans l'Oued Isser au niveau de Beni Amrane.
- Figure 10 : Pêche au trémail sur le rivage du barrage Ain Zada.
- Figure 11: Pêche au filet trémail dans l'oued Bousellam en aval du barrage Ain Zada.
- Figure 12: Site de pêche dans le barrage Ain Zada.
- Figure 13: Pêche au filet trémail dans le barrage Ain Zada.
- Figure 14: Isolement des lamelles branchiales parasitées par des kystes de Protozoaires et Monogènes.
- Figure 15: Schéma de la structure générale de *Chilodonella piscicola*
- Figure 16: *Chilodonella piscicola* (Moroff, 1902) chez *Barbus setivimensis* du barrage Ain Zada
- Figure 17: Morphologie générale de *Trichodina* (Photothèque Meddour).
- Figure 18: *Trichodina sp.* sur branchies de *Barbus setivimensis* (barrage Boukerdane).
- Figure 19: Morphologie générale d'*I. multifiliis*.
- Figure 20: Cycle évolutif d'*Ichthyophthirius multifiliis*
- Figure 21: Poisson chat infesté par *Ichthyophthirius multifiliis*. (Photothèque Meddour).
- Figure 22: (A) = Kyste d'*I. multifiliis* sur lamelle branchiale de *B. setivimensis* (Barrage Boukerdane). (B) = Stade trophozoite
- Figure 23: Schéma d'une spore de *Myxobolus* (Meddour, 1988).
- Figure 24: Branchie de *B. setivimensis* de l'oued Isser Fortement infestée par des kystes de *Myxobolus sp.*
- Figure 25: Kyste de *Myxobolus sp.* Sur lamelle branchiale de *Barbus setivimensis* du barrage Ain Zada.
- Figure 26: Spores de *Myxobolus sp.* Chez *B. setivimensis* de l'Oued Isser. (A) = vue de face ; (B): vue de profil.
- Figure 27: Morphologie générale de *Khawia sp.* (Photothèque Meddour).
- Figure 28: Cestode *Bothriocephalus acheilognathi* (Photothèque Meddour).
- Figure 29: Cycle de *Bothriocephalus acheilognathi*. (Meddour, 1988).
- Figure 30: Microscopie électronique à balayage du scolex de *B. acheilognathi* (Photothèque Meddour).
- Figure 31: Cycle évolutif des Monogènes (*Dactylogyrus* et *Gyrodactylus*) (Photothèque Meddour).
- Figure 32: *Dactylogyrus sp.* Hôte : *B. setivimensis* (Boukerdane).
- Figure 33 : A : *Dactylogyrus extensus* chez *Barbus setivimensis* (Ain Zada) Gr 10 x 40
- Figure 34: Morphologie générale de *Gyrodactylus*. (Photothèque Meddour).
- Figure 35 : *Gyrodactylus sp.* Parasite de *Barbus setivimensis* au Barrage Boukerdane (W. Tipaza).

Liste des tableaux

Tableau 1 : Indices parasitaires de l'investigation sur la parasitofaune de *Barbus setivimensis* dans les Barrages Ain Zada, Boukerdane et l'Oued Isser (Avril – Mai 2008) :

1. INTRODUCTION :

L'aquaculture est une activité récente dans le Maghreb. En Algérie, le développement du secteur aquacole est en plein essor. Face aux richesses naturelles des hydrosystèmes, la volonté affirmée à développer cette activité vise à lui consacrer sa pleine dimension économique et stratégique afin de contribuer à l'augmentation de la production de protéines animales et d'assurer ainsi la sécurité alimentaire.

La réussite d'un plan de gestion piscicole nécessite la connaissance et la maîtrise d'aspects biologiques et zootechniques afin de garantir une production performante et surtout d'éviter des pathologies et des pertes financières préjudiciables. Les poissons d'élevage sont vulnérables aux bio-agresseurs particulièrement les parasites. Dans les populations naturelles, le parasitisme ne provoque pas de mortalités importantes sauf lorsque les conditions environnementales sont gravement perturbées induisant souvent des infestations massives voire mortelles.

A travers le monde, les opérations de peuplement et repeuplement par des poissons importés se sont souvent soldées par l'introduction d'entités pathogènes parasitaires particulièrement dangereuses pour les populations ichtyologiques autochtones (Chubb, 1981 ; Meddour, 1988 ; Kennedy, 1993 ; Blanc, 1998). De ce fait, la connaissance du patrimoine parasitaire de l'ichtyofaune est nécessaire pour évaluer l'impact des infestations et les risques encourus pour des élevages (Meddour et Bouderdia, 2001). Les poissons autochtones sont le système idéal de référence devant les repeuplements effectués en Cyprinidés en Algérie.

Notre choix s'est porté sur *Barbus setivimensis* car c'est l'espèce la plus répandue dans le Nord de l'Algérie, au Maroc et en Tunisie. Si *Barbus biscarensis* est limité à la zone semi-aride de Biskra, *Barbus callensis* présente une répartition limitée mais plus étendue dans les hydrosystèmes des régions d'El Kala, Annaba, Guelma et Souk Ahras (Meddour com. Pers.).

En Algérie, on ne retrouve que quelques études sur la croissance de *B. setivimensis* (Righi, 1999 ; Zouakh, 1995), son écologie et sa reproduction (Tazarouti, 1993). A l'exception d'une étude au barrage de Guenitra (W. Skikda) (BenAbdelkader et Djaroud, 2001), on ne retrouve aucun inventaire des parasites de *B. setivimensis*.

A travers le plan de relance du secteur de l'aquaculture, la plupart des barrages et retenues collinaires ont été peuplés de Cyprinidés importés de Hongrie (voir Annexe1 Tab.1 ; 2). Afin d'évaluer la biodiversité de la parasitofaune de ce barbeau et situer les incidences de ces peuplements, nous avons, à travers cette étude, fixé les objectifs suivants :

1. Echantillonner des spécimens de *B. setivimensis* au niveau des barrages Boukerdane (W. Tipaza) Aïn Zada (W. Borj Bou-Arréridj)ensemencés en cyprinidés importés de Hongrie,
2. Echantillonner des spécimens de *B. setivimensis* au niveau l'Oued Isser (W. Bouira) effluent d'un hydrosystème complexe intégrant d'amont en aval, le barrage Keddara et le barrage de Beni Amrane qui ont aussi été ensemencés en Cyprinidés,
3. évaluer la biodiversité de la parasitofaune de *B. setivimensis* au niveau de chaque site de prélèvement afin de confirmer ou non l'introduction de nouvelles espèces de parasites en Algérie dans les deux barrages.

1.1. Taxonomie :

Le genre *Barbus* Cuvier, 1917 est répandu dans les eaux douces d'Europe, d'Asie et d'Afrique. Il présente son maximum de différenciations morphologiques dans le Sud-est de l'Asie et en Afrique où son recensées plus de 245 espèces (Pellegrin, 1921). Dans les eaux continentales de Tunisie, du Maroc et d'Algérie, de l'Atlas au Sahara dans les massifs montagneux du Tibesti et de l'Ennedi, 17 espèces et au moins 2 variétés de barbeaux sont citées dans la littérature (Pellegrin, 1921 ; Almaça, 1970 a et b; Righi, 1999; Le Berre, 1989). Almaça (1970 a) indique que le genre *Barbus* est représenté en Afrique du Nord par cinq sous-genres:

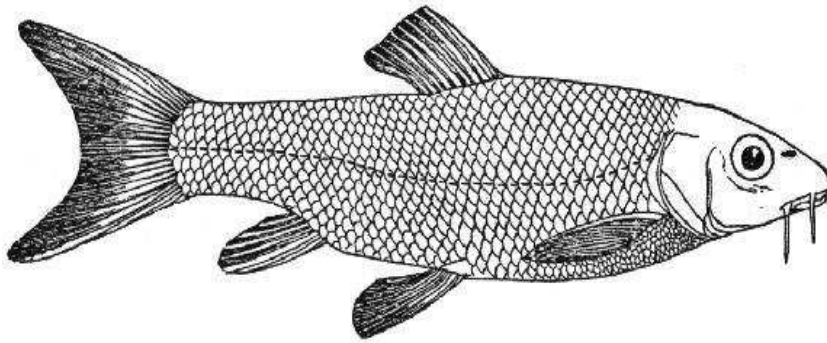
- *Barbus*
- *Labeobarbus*,
- *Enteromius*,
- *Capoeta*
- *Puntius*.

En Algérie, les populations naturelles du sous-genre *Barbus* sont largement répandues dans les eaux continentales du Nord au Sahara (Le Berre, 1989). Si la position taxonomique des barbeaux d'Afrique du Nord reste pour le moment très complexe, toutes les espèces du genre *Barbus* d'Algérie sont décrites dans le sous-genre *Barbus* (Almaça, 1970 a). Dans les descriptions originales de Pellegrin (1921), on ne retrouve pour le Nord algérien que 3 espèces de barbeaux sans spécification d'un sous-genre : *B. callensis* ; *B. setivimensis* et *B. biscarensis*.

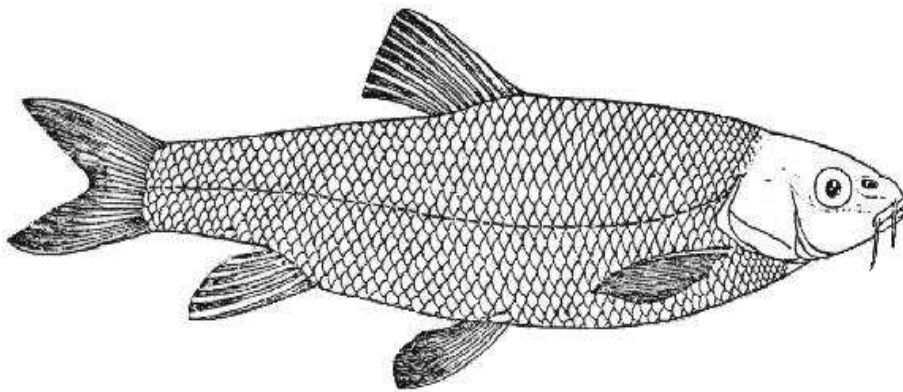
Almaça (1970) rapporte qu'en 1939 Pellegrin indique la présence en Afrique du Nord de 13 espèces et de 5 variétés dans le sous-genre *Barbus* dont on retrouve en Algérie :

- *Barbus Barbus setivimensis* Cuvier et Valenciennes, 1842
- *Barbus Barbus callensis* Valenciennes, 1842
- *Barbus Barbus biscarensis* Boulenger, 1911
- *Barbus Barbus callensis* var. *figuigensis* Pellegrin, 1913
- *Barbus Barbus desertii* Pellegrin, 1909

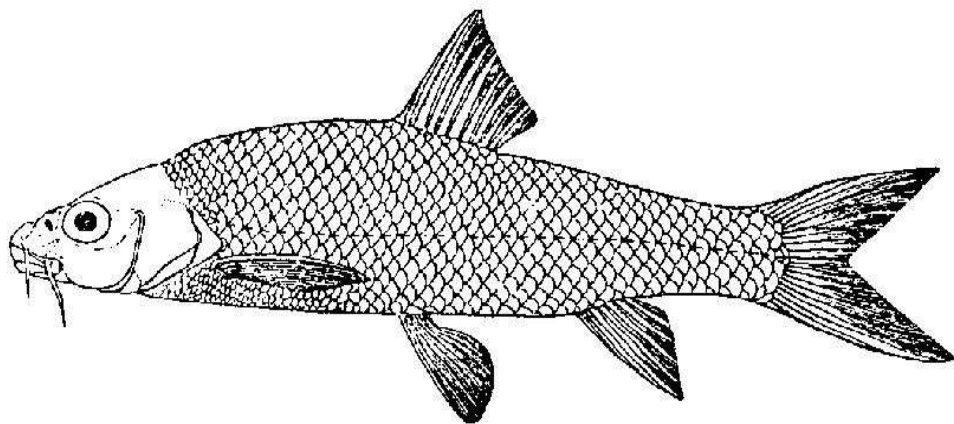
Dans ce travail, nous conserverons l'appellation des barbeaux uniquement dans le genre *Barbus* en faisant abstraction du sous-genre *Barbus* tenant compte des descriptions taxonomiques des bases de données ichthyologiques actualisées (www.fishbase.org).



Barbus setivimensis



Barbus biscarensis



Barbus callensis

Figure 1: Barbeaux du Nord algérien (Pellegrin, 1921)

1.2. Répartition géographique des barbeaux :

L'origine du barbeau serait l'Asie tropicale. Au début du Tertiaire, ce cyprin aurait migré par une première voie Sibérienne vers l'Europe et l'Afrique du nord. Par une seconde voie de migration, il aurait atteint l'Afrique australe (Almaça, 1976).

- *Barbus setivimensis* Cuvier et Valenciennes, 1842 ou barbeau de Sétif, a un habitat comprenant l'Algérie du Nord, le Maroc et la Tunisie. C'est l'espèce la plus commune du nord de l'Afrique. On la retrouve de la région de Sétif aux oueds de l'ouest algérien. (Pellegrin, 1921).
- *Barbus callensis* Valenciennes, 1842 ou barbeau d'El Kala a habitat limité au Nord-Est algérien et au Nord-Ouest de la Tunisie. Il est signalé au Maroc sous la dénomination de *Barbus callensis* (Benabid, 1990 ; Cherghou et al. 2001).
- *Barbus biscarensis* Boulenger, 1911 ou barbeau de Biskra est signalé dans la région de Biskra et en divers points du Sahara (Zouakh et al, 2005).

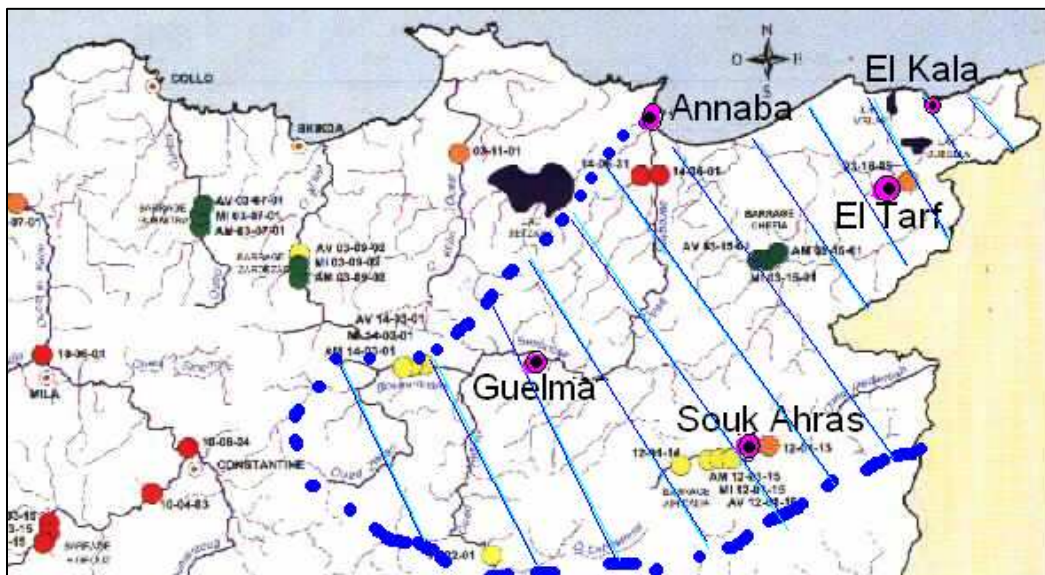


Figure 2 : Répartition géographique de *Barbus callensis* dans le Nord Est algérien. (Photothèque Meddour).

En raison de leur forte ressemblance sur le plan morphologique, les deux espèces *Barbus setivimensis* et *Barbus callensis* sont considérées comme étant une seule espèce (Tazerouti, 1993). Une récente étude sur le polymorphisme moléculaire du genre *Barbus* (Bouhadad et Doadrio, 1998) a concerné la distinction génétique des différentes espèces de barbeaux par l'analyse de 29 systèmes enzymatiques

démontrant que l'espèce *Barbus callensis* regroupe en fait deux espèces : *Barbus callensis* et *Barbus setivimensis*. Par ailleurs, ces derniers auteurs indiquent que les populations de *Barbus setivimensis* de Kabylie sont très proches des populations ibériques, ce qui rejoint l'hypothèse paléontologique selon laquelle, au Miocène, les chaînes kabyles faisaient partie intégrante de la péninsule ibérique et des îles Baléares.

En finalité, nous retiendrons la taxonomie suivante :

Embranchement :	Vertébrés
Sous-embranchement :	Gnathostomes
Super-Classe :	Poissons
Classe :	Ostéichtyens
Sous-Classe :	Actinoptérygiens
Super-Ordre :	Téléostéens
Ordre :	Cypriniformes
Famille :	Cyprinidae
Genre :	<i>Barbus</i> Cuvier, 1817
Espèce :	<i>B. setivimensis</i> Cuvier et Valenciennes, 1842

1.3. Morphologie de *Barbus setivimensis* Cuvier & Valenciennes, 1842 :

Des critères morphologiques, comme la position ventrale de la bouche et l'aplatissement du ventre, permettent de classer le barbeau parmi les poissons benthiques (Benabid, 1990). Les descriptions originales de Pellegrin (1921) pour cette espèce sont :

- Un corps allongé, fuselé et plus large dans la partie médiane.
- Une tête courte par rapport au reste du corps.
- Un museau arrondi avec une bouche en position inférieure.
- Les lèvres sont moyennes, l'inférieure interrompue sous le menton.
- Barbillons subégaux formant deux paires dont les postérieures sont plus longs que les antérieures.
- œil globuleux.
- Présence de quelques écailles à stries divergentes ; 4 à 5 entre la ligne latérale et la ventrale, 18 à 20 autour du pédoncule caudal.

- 44 à 47 écailles le long de la ligne latérale.
- Nageoire dorsale comprend de 8 à 11 rayons, dont le dernier rayon est simple, osseux, modérément fort et denticulé. L'anale atteint généralement la caudale avec 6 à 9 rayons. La nageoire caudale comprend de 18 à 21 rayons. La pectorale légèrement arrondie, courte, comprenant de 10 à 17 rayons.
- La coloration est brun-olivâtre sur le dos, blanc argentée, jaune ou orangée sur les flancs; les jeunes sont parsemés de petites taches noirâtres avec une seule tache à l'origine de la caudale.
- Longueur totale dans nos oueds: 30 cm



Figure 3 : *B. setivimensis* : (A) Barrage Boukerdane (W.Tipaza).
: (B) Barrage de Ain Zada (W. B.B.A.).



Figure 4 : Spécimen de *Barbus setivimensis*. Oued Isser (W. Bouira).

1.4. Caractéristiques éco biologiques :

1.4.1. Régime alimentaire :

Le régime alimentaire des barbeaux est de type omnivore. Il est diversifié et très variable selon la richesse du milieu et les saisons. Il se nourrit principalement la nuit mais reste actif durant le jour (Zouakh, 1995 ; Bouhadad, 1997). Son régime préférentiel est à base d'insectes et d'herbes parfois à tendance zoophage chez *Barbus callensis* (Kraïem, 1980 ; Benabid, 1990). Sa nourriture se compose de mollusques, d'insectes aquatiques, d'œufs de poissons et parfois de débris de végétaux (Kraïem et *al.*, 1986 ; Cherghou et *al.*, 2001).

On note aussi une prédation des adultes sur des alevins et autres poissons de petite taille (Bouhadad, 1997). Les larves d'Ephéméroptères, de Diptères ou de Trichoptères et les nématodes entrent dans la composition du régime alimentaire des barbeaux (Kraïem *in* Benabid, 1990). Avec de faibles taux de vacuité, le printemps et l'été sont les saisons de forte activité alimentaire (Benabid, 1990 ; Cherghou et *al.*, 2001).

En hiver, l'activité alimentaire des barbeaux a tendance à baisser en raison des basses températures et de la rareté de la faune benthique (Zouakh, 1995). Les barbeaux se rassemblent en groupe dans les bas fonds des oueds et des lacs, entre les racines et sous les pierres jusqu'à ce que les conditions redeviennent favorables. Ce comportement est considéré comme une hibernation (Muus et Dahlstrom, 1968).

D'autre part, quand les eaux usées d'abattoirs se dispersent dans les rivières les barbeaux ont tendance à s'attouper (Muus et Dahlstrom, 1968). Zouakh (1995) signale des attroupements de *B. setivimensis* des oueds algériens dans les endroits où sont effectués des lavages des légumes ce qui rend sa capture plus facile.

1.4.2. Reproduction :

En période de frai, les barbeaux revêtent une parure nuptiale. Au cours de la phase de reproduction, certaines femelles portent des boutons nuptiaux (Boudercou et Tomatic *in* Bouhadad, 1997). Dans l'Oued Isser, Bouhadad (1997) n'observe ce phénomène que chez les femelles dont la taille dépasse 140 mm.

Chez les mâles *Barbus barbus*, Muus et Dahlstrom (1986) signalent l'apparition d'éruptions blanchâtres en forme de tubercules de frai, en rangées longitudinales sur la tête et le dos. Néanmoins, Il n'y a aucun dimorphisme sexuel dans le genre *Barbus*. Seule, la dissection reste le moyen le plus sûr pour caractériser le sexe de chaque individu.

Dans les populations algériennes de *B. setivimensis*, le sex-ratio montre une dominance nette des femelles pour les individus de petite et de grande taille (2/1). Un équilibre semble être réalisé pour les individus de taille moyenne. De plus, les plus grands individus sont des femelles (Bouhadad, 1997 ; Tazerouti 1993).

Quant à la période de ponte, elle est unique chez les barbeaux. Chez *Barbus callensis* du nord-Est algérien, elle peut avoir lieu dès le mois de janvier dans le lac Oubeira pour se prolonger en mai (Meddour, Com. Pers.). Pour *B. setivimensis*, elle débute au printemps et se termine au milieu de l'été (avril à juillet) avec des émissions d'œufs abondantes en juin (Tazerouti, 1993). Pour ce dernier auteur, les caractéristiques de la reproduction de *B. setivimensis* sont :

- Taille de la première maturité sexuelle : Femelle = 14, 1 cm ; Mâle = 11, 7 cm.
- La vitellogenèse débute dès janvier et février. Elle est très avancée en avril, voire même achevée. Les pontes effectives ont lieu en fin mai et juin. En juillet chez les jeunes femelles, quelques émissions tardives peuvent être observées.
- Le repos sexuel des femelles s'étale de fin août à septembre ou mi octobre.

- La spermatogenèse débute dès février. L'émission des spermatozoïdes est amorcée en avril, elle est accrue de mai à juin. Chaque nouveau cycle sexuel est entamé dès le mois d'octobre après un repos sexuel de 2 mois (août à septembre).
- La fécondité absolue de *B. setivimensis* est en moyenne de 11 899 œufs.

1.4.3. Écologie :

Les barbeaux sont sédentaires. Ils vivent en général en petits bancs dans les eaux relativement oxygénées. Muus et Dahlstrom (1986) indiquent que le jour, les barbeaux se localisent dans les courants ou près des chutes et des jetées. Ils se dispersent au cours de la nuit pour se nourrir. Ils passent l'hiver en groupe dans les zones profondes des cours d'eau, dans les cavités des rivages et sous les pierres et les racines (Tazerouti, 1993). Ils se remettent en circulation en période des hautes eaux et surtout au printemps (Kraïem *in* Tazerouti, 1993).

Au Maghreb, ce poisson se rencontre abondamment dans les cours moyens des oueds où l'eau est relativement rapide dans laquelle ils s'adaptent grâce à leur forme hydrodynamique et leur constitution physique musculaire très développée (entre 40 à 60% du poids corporel total).

Le barbeau fréquente également les cours inférieurs où les eaux sont dormantes pendant une longue période de l'année. Ces eaux sont boueuses en automne, en hiver et durant une bonne période du printemps. On le retrouve aussi dans les lacs de barrages, les retenues collinaires et les points d'eau isolés qui se dessèchent presque totalement pendant la période estivale (Bouhireb et Oukhemano, 2006).

La diversité des milieux fréquentés par les populations naturelles de barbeaux explique la résistance et la facilité d'adaptation de ce cyprinidé à des biotopes variés. Il s'adapte à tous les facteurs abiotiques et aux conditions climatiques et hydrologiques des plus défavorables voire à des eaux polluées. Il a été constaté que le barbeau survie à diverses conditions environnementales :

- Résistance à une température relativement élevée. Toutefois, pour *Barbus barbus* la température létale en 24h est de 30°C (Kraïem et Pattée, 1980).

- *Barbus antinorii* supporte des températures élevées dans les foggaras du Sahara et survie dans des sources artésiennes à 23-25°C dans une obscurité permanente (Le Berre, 1985).
- La concentration létale en oxygène dissous en 24h est de 2, 1 mg/l à 20°C (Kraiem et Pattée, 1980).
- *B. callensis* en Tunisie peut supporter une salinité égale ou supérieure à 2‰ (Kraiem in Benabid, 1990)
- *B. setivimensis* supporte un taux de salinité de 2.4 g/l (Bouhadad, 1997)
- *B. biscarensis* se retrouve dans des eaux alcalines à 4g/l de résidus secs (Le Berre, 1985).

Une récente étude bio-écologique (Zouakh et *al.*, 2007) comparative de deux populations de barbeaux (*Barbus setivimensis*) provenant respectivement d'un oued et du barrage de Aïn Zada a montré que la courbe de croissance de *B. setivimensis* du lac de barrage présente un infléchissement, contrairement à celle des populations de l'oued et que les barbeaux du barrage avaient un meilleur coefficient de condition physique. Ceci s'expliquerait par les conditions hydrologiques qui règnent dans ces cours d'eau temporaires qui n'autorisent pas la survie des individus au-delà de 5 ans. Tandis que les lacs de barrage présentent en général, de bonnes conditions de vie.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES :

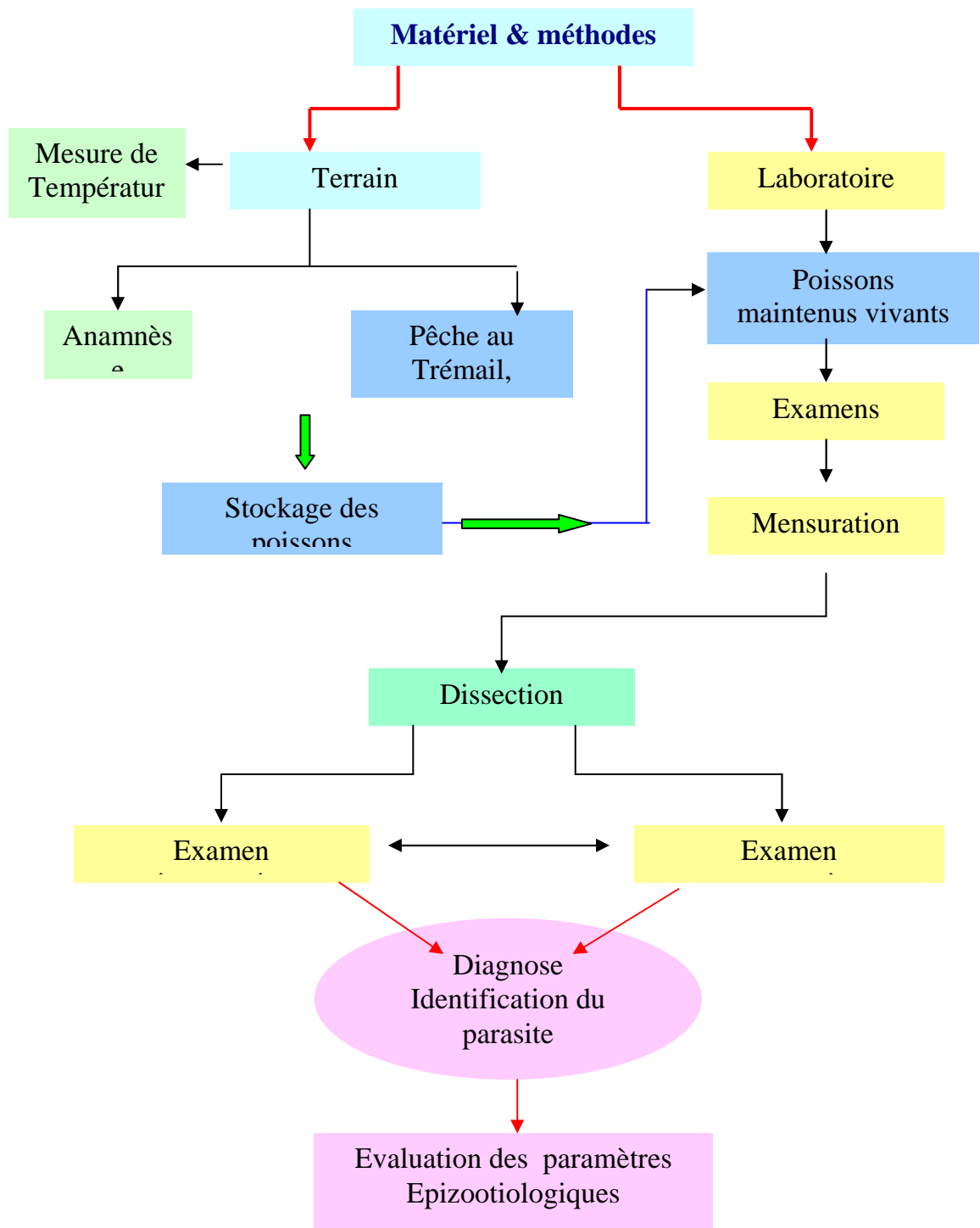


Figure 5 : Diagramme des opérations servant à l'étude de parasites

2.1. Équipements de terrain :

- une embarcation.
- un filet trémail monofilament (maille 5 cm).
- des jerricans de 20 litres ou bacs en polystyrène pour le transport des poissons.
- une pompe à air pour l'aération de l'eau durant le transfert des poissons vers le laboratoire.

2.2. Sites d'échantillonnage

Des prélèvements ont été effectués au niveau de trois zones :

- Le barrage Aïn Zada (Wilaya de Borj Bouarerdj).
- le barrage Boukerdane dans la wilaya de Tipaza.
- et dans l'Oued Isser de la wilaya de Bouira.

Les deux barrages ont été ensemencés en Cyprinidés (*Cyprinus carpio*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Aristichthys nobilis*, et *Ctenopharyngodon idella*). L'oued Isser est un effluent d'un hydrosystème complexe où sont reliés deux barrages (Keddara et Beni Amrane) ayant fait l'objet de peuplements en Cyprinidés.

2.2.1. Le Barrage Aïn Zada :

Le barrage Aïn Zada est situé à l'Est du pays, dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj à 40 km à l'est du chef-lieu et à 25 km à l'ouest de la wilaya de Sétif (Figure 5). La région est située sur les hauts plateaux de Sétif, entre le mont du Hodna au sud et les montagnes de Kabylie au Nord. Le barrage se localise à 11 km au nord-est du village Aïn Taghrout sur l'oued Boussellam. ainsi, la retenue du barrage est alimentée par trois cours d'eau principaux : Oued Boussellam, Oued Melha et Oued Kharouâ.

Le barrage Aïn Zada permet d'assurer les besoins en eau potable et industrielle des populations des villes de Sétif, Borj Bou Arreridj et Eulma. La mise en eau du barrage a été effectuée en décembre 1985. Au cours de cette même année, un repeuplement du plan d'eau a été réalisé en carpes royales *Cyprinus carpio*, carpes argentées *Hypophthalmichthys molitrix*, carpes grande bouche *Aristichthys nobilis* et en carpe herbivore *Ctenopharyngodon idella*. *Barbus setivimensis*, espèce autochtone, est à l'état de population naturelle.



Figure 6: Situation géographique du barrage de Ain Zada (A.N.B., 2005)



Figure 7: Le barrage Ain Zada.

a) Caractéristiques techniques de la digue (A.N.B, 1979) :

- Hauteur de la digue : 55 m
- Longueur de crête : 688 m
- Largeur de crête : 7 m
- Niveau de la retenue normale : 855 m
- Niveau des plus hautes eaux : 864, 2 m
- Capacité de la retenue normale : 125 Mm³
- Capacité de la retenue pleine : 240Mm³
- Volume utile : 110 Mm³

b) Caractéristiques morphométriques du bassin versant et de la retenue :

- Bassin versant en amont du site du barrage : 2020 km²
- Débit annuel moyen de l'oued : 85 Mm³
- Superficie de la retenue pleine : 1300 ha
- Perte annuelle moyenne par évaporation : 9, 5 Mm³
- Côte normale de la retenue pleine : 855 m
- Côte minimum normale de fonctionnement de la retenue : 836 m
- profondeur comprise entre 25 et 30 m

2.2.2. Le barrage Boukerdane :

Situé dans la partie Nord-Ouest de la plaine de la Mitidja, le barrage Boukourdane se trouve à 1, 3 km au Sud du village de Sidi Amar (Wilaya de Tipaza). Au Nord il est situé à 11 km de la mer Méditerranée. Il est au Sud délimité par la montagne Bou-Maad. Ainsi il est implanté sur le lit de l'oued El hachem et alimenté par les oueds Menaceur et Fedjana.

Le barrage Boukerdane a été construit en 1986. Les travaux ont pris fin en 1992 et la mise en eau du barrage s'est faite en 1996. Ce plan d'eau a été édifié pour l'alimentation en eau potable des villes de Cherchell, Tipaza et Nador ainsi qu'à l'irrigation de la vallée de l'oued El Hachem et des régions de Hadjout et du Sahel.

a) Caractéristiques morphométriques du barrage Boukerdane:

- Superficie Bassin versant : 177 km²
- Périmètre : 58 km
- Altitude moyenne : 1417 m
- Altitude minimale : 70 m

b) Caractéristiques de la retenue

- Altitude de la retenue normale : 119.5 m
- Altitude des plus hautes eaux : 123 m
- Surface au niveau normale : 536 ha
- Surface au niveau exceptionnel : 600 ha
- Capacité totale de la retenue : 101. 5 Mm³
- Réserve d'envasement : 10.8 Mm³

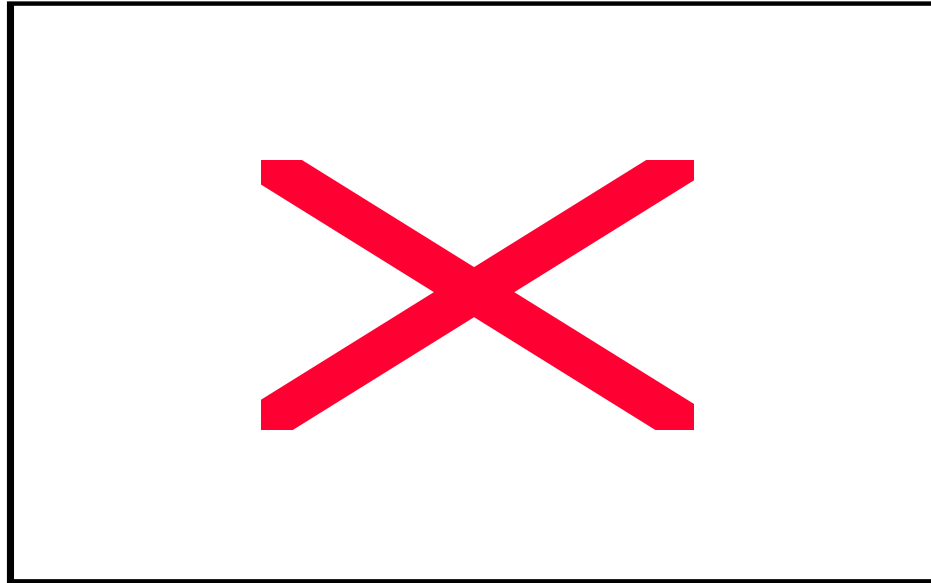


Figure 8 : Le barrage Boukerdane (W. Tipaza)

2.2.3. L'Oued Isser :

La vallée d'Isser s'étend sur une superficie d'environ 73 km² depuis la commune de Lakhdaria jusqu'à Djebahia avec une direction générale NO – SE, puis elle fait un coude en direction NE – SO jusqu'à la commune de Tablât. La vallée du bas Isser est située dans la partie Nord du bassin versant hydrologique de l'oued Isser. Elle est séparée du moyen Isser par le massif de Kerachma qui la borde au Sud. A l'Est, elle est limitée par le massif de Cap Djinet. Elle s'étend depuis la région de Béni Amrane jusqu'à l'embouchure de l'oued Isser. C'est au niveau de cette vallée (figure 9) que les barbeaux faisant objet de notre étude ont été capturés.



Figure 9 : Zone de pêche dans l'Oued Isser au niveau de Beni Amrane.

2.3. Méthodologie de pêche :

Toute investigation sur la parasitofaune des poissons nécessite des échantillons de 15 poissons (Bauer *et al.*, 1969) voire 40 à 50 poissons (Petrushevskii et Petrushevskaya, 1960). Pour des parasites rares, l'échantillon peut être plus abondant pouvant dépasser 100 individus par espèce (Meddour com. pers.). Pour notre travail l'échantillonnage est aléatoire.

a) Pêche au barrage Ain Zada :

Les poissons sont capturés au filet maillant en 3 campagnes successives (du 24 au 25.04.08, du 14 au 16.05.08 et du 28 au 30.05.08). Le filet est installé près du rivage ou au centre du plan d'eau dans une zone poissonneuse (Figures 10 à 13). Le filet est maintenu droit sur toute sa longueur (10 m), fixé au fond par des lests. Le poisson est maillé après une nuit d'attente. En raison d'une mortalité élevée lors de la capture, la dissection des barbeaux pour une recherche des parasites s'est faite sur place.



Figure 10 : Pêche au trémail sur le rivage du barrage Ain Zada.



Figure 11 : Pêche au filet trémail dans l'oued Bousellam en aval du barrage Ain Zada.



Figure 12 : Site de pêche dans le barrage Ain Zada.



Figure 13 : Pêche au filet trémail dans le barrage Ain Zada.

b) Pêche au barrage Boukerdane :

Les poissons ont été récoltés lors de deux campagnes de pêche (le 20/04/2008 et le 03/05/2008) par utilisation d'un mono filament à mailles de 50mm. Le filet est installé en début de journée au moyen d'une embarcation motorisée pour être récupéré le lendemain matin.

Les poissons morts sont mesurés (Longueur totale) pesés puis disséqués sur place. Les barbeaux vivants sont transportés au laboratoire dans des bacs en polystyrène ou dans des jerrycans de 20 litres équipés de pompes à air.

c) Pêche dans l'Oued Isser :

En regard des difficultés d'accès et de pêche pour ce site, nous avons obtenu 15 spécimens de *B. setivimensis* capturés à la canne à pêche par un pêcheur amateur (19/04/08 et 25/04/08).

d) Taille de l'échantillon :

- Barrage Ain Zada N = 33
- Barrage Boukerdane N = 16
- Oued Isser N = 15

2.4. Protocole d'investigation parasitaire :

2.4.1. Matériel de laboratoire :

- Bac de dissection
- Trousse de dissection (pinces, ciseaux et scalpels et aiguilles)
- Ichtyomètre (Graduations au mm)
- Balance graduée de 0- 5000g
- Solution d'alcool à 70% et piluliers
- Boîtes de Pétri en verre
- Lames et lamelles
- Pipettes pasteur pour prélever les parasites de petite taille.
- Loupe binoculaire Marque : MOTIC N° référence : ST – 39 séries

- Microscope optique Marque : ZEISS N° référence : MONTAGESATZ.T 46-70-65-99-05
- étiquettes
- Dispositif de micrographie (Appareil photo numérique de préférence)

2.4.2. Protocole de dissection :

Le poisson vivant est retiré de l'aquarium et immédiatement sacrifié. On effectue les mesures suivantes :

- Longueur Totale (LT en cm) à l'aide de l'ichtyomètre,
- Poids corporel à l'aide d'une balance électronique (précision à 5g)
- L'âge est déterminé par scalimétrie. Après lavage sous l'eau courante puis essuyage au papier filtre, les écailles sont montées entre lames et lamelles. L'observation des écailles se fait sous loupe binoculaire au faible grossissement. L'estimation de l'âge se fait par le dénombrement des stries sombres rapprochées. Au cours de la présente étude, l'âge n'a pas été déterminé.

a) Recherche des ectoparasites :

La phase la plus urgente est le prélèvement de mucus corporel et son observation à l'état frais afin d'y rechercher la présence éventuelle de Protozoaires et de Monogènes susceptibles de se détacher rapidement quand leur hôte meurt. Si le processus de rigidité cadavérique s'installe, les parasites peuvent se détacher et il faut s'attendre à ne rien trouver.

- Le mucus est prélevé à l'aide d'une lame de bistouri puis étalé entre lame et lamelle pour une observation directe sans coloration.
- On procède à l'examen des nageoires, des opercules, de la cavité buccale et à l'inspection de la surface externe du corps pour y déceler d'éventuelles anomalies. Les nageoires sont découpées, rincées à l'eau dans une boîte de Pétri puis observées sous loupe binoculaire.

Les lamelles branchiales richement vascularisées sont généralement le siège de diverses parasitoses pouvant aller des Protozoaires (Kystes de *Myxobolus spp*, *Ichthyophthirius multifiliis*, *Trichodina spp*) aux Helminthes Monogènes (*Gyrodactylus spp* et *Dactylogyrus spp*) voire crustacés copépodes (*Argulus*, *Ergasilus*, *Lernaea*,) et Glochidies de mollusque bivalves (Unionidés).

- Les branchies sont isolées dans des boites de Pétri puis rincées soigneusement pour une observation sous loupe binoculaire.
- Des rinçages successifs des lamelles branchiales sont parfois nécessaires afin d'éliminer l'excès de mucus et le sang coagulé.
- On isole les lamelles branchiales de l'arc branchial par section longitudinales à proximité de l'arc pour dégager les lamelles primaires. Celles présentant des anomalies, kystes, Monogène Dactylogyridés ou crustacé parasites sont isolées pour dégager les kystes de protozoaires et les parasites (Fig. 14).

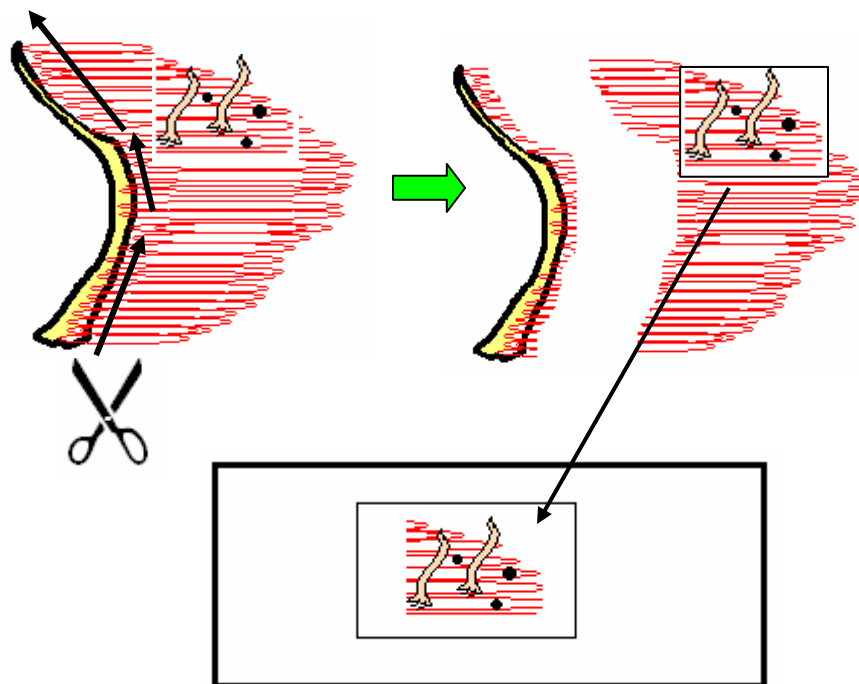


Figure 14 : Isolement des lamelles branchiales parasitées
Par des kystes de Protozoaires et Monogènes.

- Les parasites peuvent être récoltés sous loupe binoculaire, prélevés avec prudence, puis isolés entre lame et lamelle pour une observation détaillée de parties anatomiques d'intérêt taxonomique servant à leur identification.
- Les parasites sont comptés par champ d'observation ou sur toute la préparation.
- Les observations des parasites se font souvent aux grossissements 10 x 10 ; 20 x 10 ; 40 x 10 et même 100 x 10 (sous huile à immersion) particulièrement pour les spores du genre *Myxobolus*.

b) Recherche des endoparasites (Cestodes, Digènes, Acanthocéphales ou Nématodes) :

L'inspection des organes internes consiste en la mise à nu de la cavité abdominale et des viscères. La dissection du poisson implique une première section longitudinale de la partie ventrale de l'isthme branchial vers l'anus, le long de la ligne médiane ventrale de l'abdomen. Le flanc de l'abdomen est séparé du corps par une seconde section de l'anus vers la région céphalique, le long de la ligne latérale et dans le prolongement de la colonne vertébrale.

- La cavité abdominale et les viscères doivent être mis à nu et inspectés pour déceler la présence d'endoparasites particulièrement de kystes de Protozoaires ou de larves pleurocercoides du Cestode *Ligula*.
- Le tube digestif sera isolé par deux sections ; l'une au pharynx, l'autre à la partie rectale. Le tube digestif est isolé de la cavité abdominale et les gonades séparées.
- Le foie et la vésicule biliaire sont séparés puis placés dans l'eau séparément dans des boîtes de Petri pour être observés sous loupe binoculaire, au besoin en effectuant des frottis frais.
- Les reins sont inspectés dans leur localisation, au besoin, isolés pour un frottis frais entre lame et lamelle pour l'observation de kystes de Myxosporidies.

- Les intestins sont étalés dans leur longueur puis sectionnés longitudinalement afin de chercher les parasites (Cestodes, Digènes, Acanthocéphales et Nématodes).
- Le contenu du tube digestif est collecté dans un récipient puis divisé en plusieurs portions pour être après décantation dilué maintes fois. L'opération est répétée jusqu'à obtention d'une solution claire facilitant l'observation sous loupe binoculaire.
- Chaque parasite est photographié, ou schématisé avec le maximum de détails anatomiques. On note le nombre de parasites et leur position sur l'hôte.
- Les parasites collectés et les lamelles branchiales parasitées sont fixés dans de l'alcool à 70° et conservés dans des piluliers.
- Chaque pilulier est étiqueté avec les mentions suivantes : Date de récolte, Site de pêche, N° d'ordre de l'Hôte, Taille et sexe de l'hôte, localisation sur l'hôte et Diagnose du parasite (Genre espèce identifiée).

2.4.3. Montage entier des Helminthes parasites :

Pour les Helminthes, le protocole de coloration et de montage est le suivant :

- Après fixation par immersion dans l'alcool 70°, les parasites sont maintenus durant 12 à 24 heures entre lame et lamelle.
- La coloration est réalisée par immersion des parasites dans du Carmin Boracique (pendant 24h).
- La décoloration est obtenue par passage des échantillons dans l'alcool à 70° auquel on ajoute une ou deux gouttes d'Acide Chlorhydrique (HCl) durant 30 secondes à une ou deux minutes selon la taille et l'épaisseur du parasite.
- La déshydratation est effectuée comme suit :
 - Passage dans l'alcool à 75° (6 heures).
 - Passage dans l'alcool à 80° (6 heures).

- Passage dans l'alcool à 90° (6 heures).
 - Passage dans l'alcool à 100° (6 heures).
- L'éclaircissement des tissus est obtenu par le passage des parasites dans un bain de quelques minutes de Xylène, de Toluène, de Méthyle Salicylate ou d'huile de clou de girofle.
 - Le montage se fait entre lame et lamelle dans du baume de Canada.

2.5. Indices parasitaires : pour situer le niveaux parasitaires, les paramètres suivants sont souvent calculés :

$$\text{Prévalence moyenne} = \frac{\text{Nombre de poissons infestés}}{\text{Nombre de poissons examinés}} \times 100$$

$$\text{Intensité moyenne d'infestation} = \frac{\text{Nombre de parasites récoltés}}{\text{Nombre de poissons infestés}}$$

$$\text{Abondance} = \frac{\text{Nombre de parasites récoltés}}{\text{Nombre de poissons examinés}}$$

3. RÉSULTATS ET DISCUSSION :

3.1. Présence de *Chilodonella piscicola* (Moroff, 1902) chez *B. setivimensis* dans les barrages de Boukerdane et Ain Zada :

C. cyprini a été signalée pour la première fois en Algérie par Dahraoui et Yamak (1992) chez *Barbus callensis* de l'Oued El Kebir (W. El Tarf). Cet ectoparasite est également présent dans le lac Oubeïra sur les branchies de *Barbus callensis* (Aoun-Kaïd et Chaïb, 1994), de *Cyprinus carpio* et *Carassius gibelio* (Ghorab et Col., 1999).

Nous signalons sa présence chez *Barbus setivimensis* dans les barrages de Boukerdane et de Ain Zada. Par contre, elle est absente dans l'Oued Isser chez cette dernière espèce.

3.1.1. Prévalence :

Barrage Boukerdane = **6,25 %** ; Barrage Ain Zada = **3,03 %** ;

Oued Isser = **0 %**

3.1.2. Taxonomie :

Dans le genre *Chilodonella*, la majorité des espèces sont à vie libre à l'exception d'une seule espèce *Chilodonella cyprini* parasite des poissons d'eau douce (zone paléarctique). Actuellement, c'est la dénomination *Chilodonella piscicola* qui est retenue (Synonyme = *Chilodonella cyprini*).

- Phylum: Protozoa
- Sous phylum: Ciliophora Doflein, 1901
- Classe: Ciliata Perty, 1852
- Ordre: Holotricha Stein, 1859
- Sous ordre: Gymnostomata Bütschli, 1889
- Famille: Chlamydodontidae Claus, 1874
- Genre: *Chilodonella* Strand, 1926
- Espèce: *Chilodonella piscicola* (Moroff, 1902)
(Synonyme = *Chilodonella cyprini*)

3.1.3. Morphologie et cycle biologique :

Chilodonella piscicola est un cilié, mesurant 41-70 x 30-57 μm (Bauer *et al.*,1969). Cet ectoparasite possède un corps ovale aplati dorso-ventralement, une ciliature incomplète avec cils distribués en de nombreuses lignes parallèles (8 à 11 bandes) sur la surface ventrale concave. Le Cytosome antérieur est distinct, il comprend aussi un cytopharynx, un macronucleus, deux vacuoles contractiles et de nombreuses vacuoles digestives (Figure 15).

Quand les conditions du milieu aquatique sont favorables, la reproduction de *Chilodonella piscicola* se fait par division longitudinale. Quand ces conditions deviennent défavorables, le parasite s'enkyste pendant 3 à 4 heures. Les kystes restent viables jusqu'au retour des conditions favorables à leur développement (Bauer *et al.*,1969).

Ce parasite se reproduit à des températures comprises entre 5° - 10°C. La reproduction cesse à une température de l'ordre de 20°C (Bykhovskaya-Pavlovskaya *et al.*, 1962). De ce fait, la Chilodonellose reste une parasitose strictement hivernale.

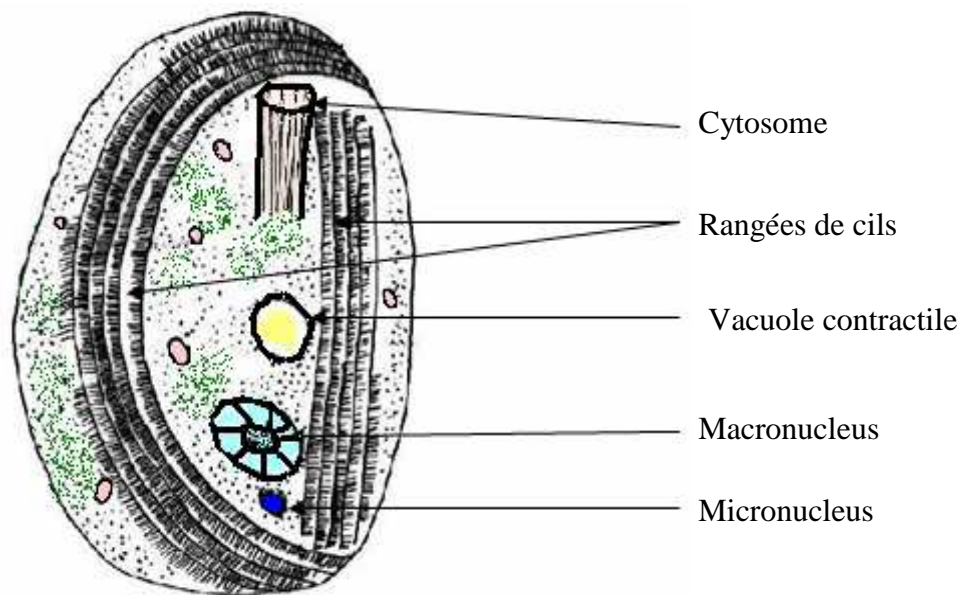


Figure 15 : Schéma de la structure générale de *Chilodonella piscicola*

3.1.4. : Pathogénie à *Chilodonella piscicola*:

Dans le milieu naturel, il existe plusieurs espèces de *Chilodonella* mais deux espèces seulement *C. piscicola* et *C. hexasticha* sont pathogènes pour les poissons. L'espèce *C. hexasticha* est moins répandue que *C. piscicola* mais on la rencontre aussi dans les eaux saumâtres et affecte surtout les poissons les plus âgés.

Ce parasite se nourrit directement à partir de l'épithélium de l'hôte. Il pénètre à l'intérieur des cellules épithéliales de l'hôte à l'aide du Cytosome pour ingérer le contenu. Son attache à l'épithélium est facilitée par les cils ventraux. Sa présence sur le poisson provoque une importante réponse immunitaire (Noga, 2000).

La Chilodonellose est une pathologie hivernale qui disparaît avec l'augmentation de la température. Dans les eaux chaudes, si la température diminue à 20°C le parasite peut provoquer des pertes considérables. Les fortes infestations au niveau des branchies et de la peau sont souvent accompagnées d'ulcérations de la peau suites aux infections secondaires. (Noga, 2000).

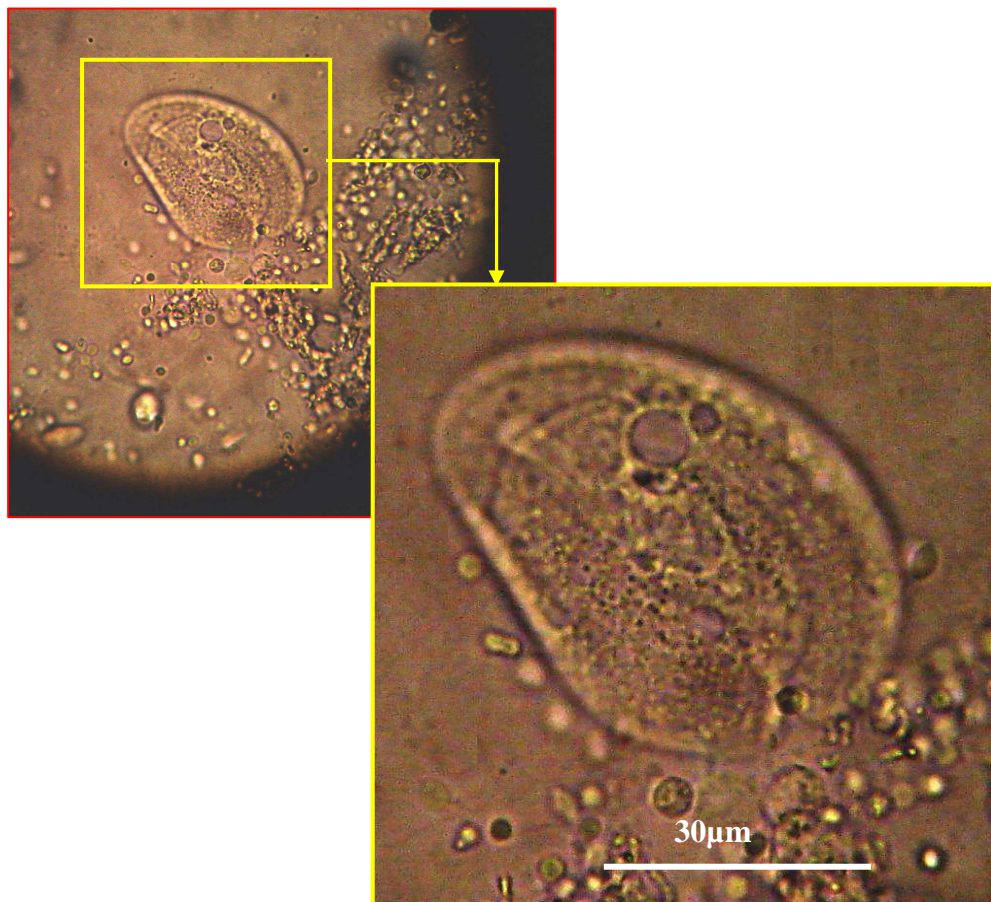


Figure 16: *Chilodonella piscicola* (Moroff, 1902) chez *Barbus setivimensis* du barrage Ain Zada.

3.2. Présence de *Trichodina* Ehrenberg, 1831 chez *Barbus setivimensis* dans les barrages de Boukerdane et Ain Zada :

En Algérie *Trichodina* sp. a été signalée pour la première fois par Meddour *et al.*, (1989) chez *Barbus callensis* de l'oued Bounamoussa et par Ghorab *et al.* (1999) dans le lac Oubeira, chez *Cyprinus carpio*, *Aristichthys nobilis*, *Hypophthalmichthys molitrix* et *Anguilla anguilla*.

Notre étude est la première indication en Algérie de la présence de *Trichodina* sp. chez *Barbus setivimensis* prélevé dans les barrages Ain Zada et Boukerdane. Ce parasite est absent au niveau de l'Oued Isser.

3.2.1. Prévalence :

Barrage Boukerdane = **12,50 %** ; Barrage Ain Zada = **24,24 %**

Oued Isser = **0 %**

3.2.2. Taxonomie :

- Phylum: Protozoa.
- Sous Phylum: Ciliophora Doflein, 1901.
- Classe: Ciliata Perty, 1852.
- Ordre: Peritricha Stein, 1859.
- Sous ordre: Mobilis Kahl, 1935.
- Famille: Urceolariidae Stein, 1867.

Cette famille comporte 5 genres :

- *Foliella* (Lom, 1959)
- *Dipartiella* Shtein, 1961.
- *Tripartiella* Shtein, 1961 ; (Lom, 1959)
- *Trichodinella* Sramek – Hušek, 1953.
- *Trichodina* Ehrenberg, 1831.

3.2.3. Morphologie et cycle évolutif :

Trichodina sp. est facilement observable aux grossissements 10x20 et 10x 40. Cet ectoparasite est caractérisé par la présence de cils locomoteurs et par un anneau ventral appelé **cystosquelette** portant des denticules, au nombre 20 à 32 selon l'espèce (Van Duijn, 1973) et servant d'organe de fixation (Figure 17).

Le corps est de forme arrondie ou en poire (27 à 90 microns de diamètre). Ce parasite se déplace à grande vitesse par mouvement de rotation intense ce qui lui confère le caractère de *trépanation* sur les épithéliums cutané et branchial.

Trichodina sp. est capable de nager librement à la recherche de l'hôte et se nourrit des exsudats et de tissus épithéliaux. Sa reproduction s'effectue par division binaire (Paperna, 1982). Une constriction médiane du parasite est suivie d'une division en deux parties égales. Chaque cellule fille porte une moitié de l'armature originale de crochet. Le parasite ainsi formé, développe un nouvel anneau de denticules dont le nombre et la forme sont caractéristiques de l'espèce (Bauer *et al.*, 1969).

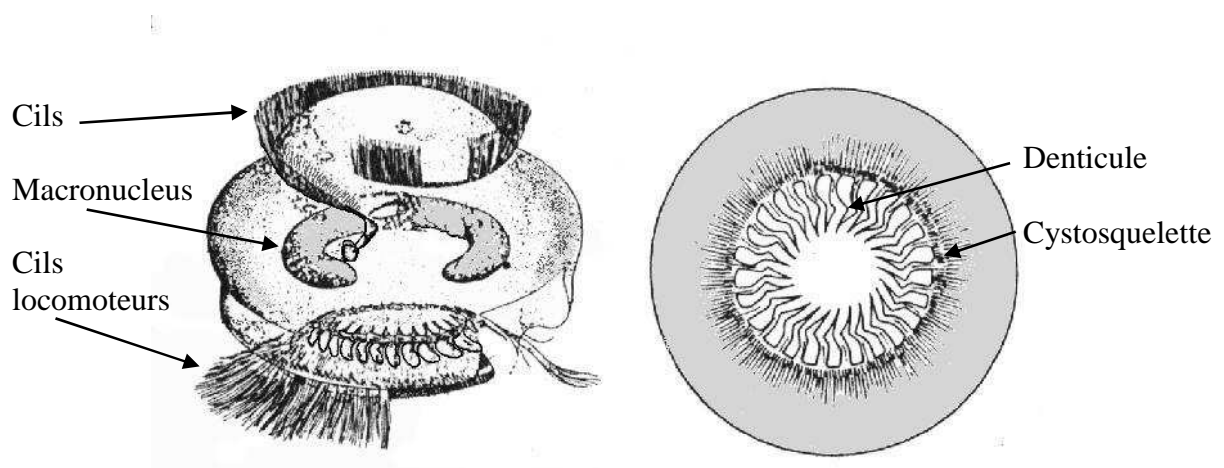


Figure 17 : Morphologie générale de *Trichodina sp.*
(Photothèque Meddour).

La durée de vie de *Trichodina sp.* est de 1 à 1,5 jour. Les trichodinidés peuvent survivre deux jours sans hôte. Certains sont capables de se fixer sur les têtards et les crustacés planctoniques qui constituent les réservoirs. Ils se développent bien dans les étangs peu profonds contenant de l'eau stagnante.

3.2.4. Pathogénie à *Trichodina* :

Au niveau des branchies, *Trichodina* (Figure 18) provoque des irritations de l'épithélium. Les actions de trépanation par mouvements rotatifs provoquent des irritations engendrant des sécrétions importantes de mucus, des destructions de

l'épithélium branchial et des pétéchies multiples. L'excès de mucus entrave les échanges respiratoires provoquant des difficultés respiratoires chez les poissons. Des complications bactériennes secondaires peuvent survenir aggravant l'état de morbidité particulièrement chez les alevins et des mortalités tant en milieu piscicole que naturel.

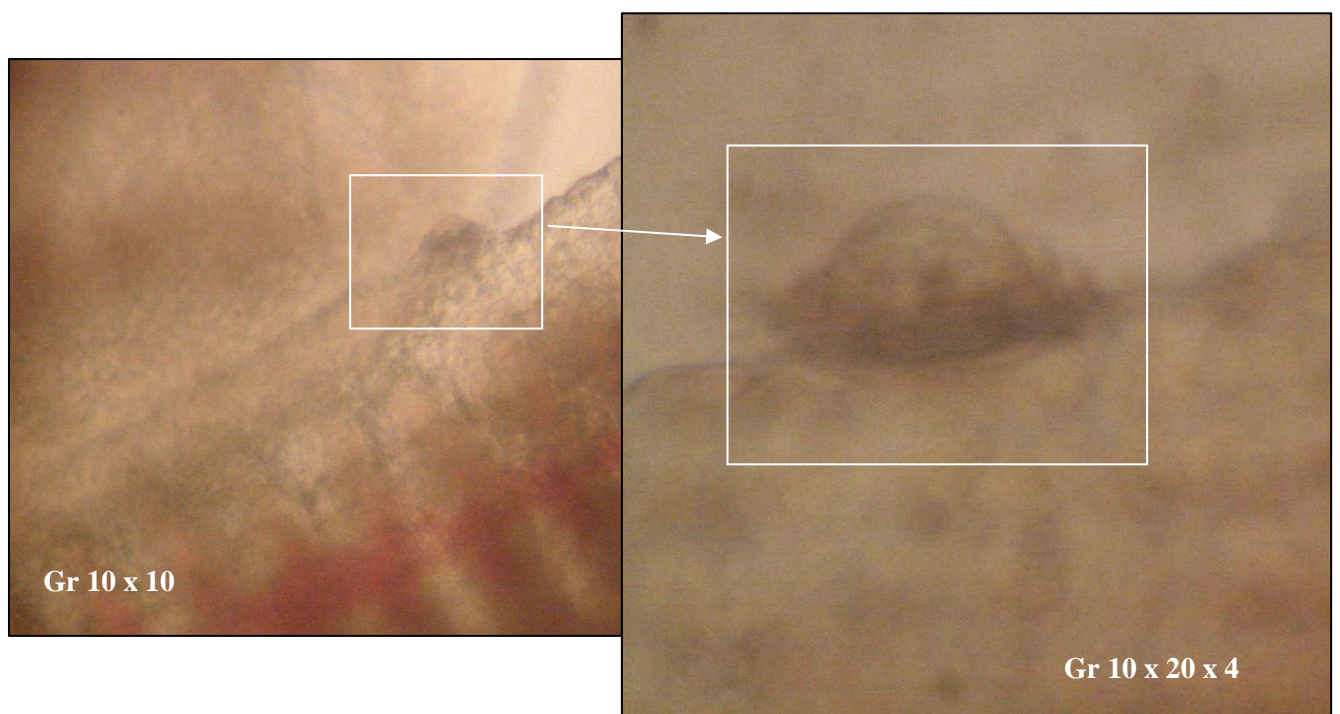


Figure 18 : *Trichodina sp.* sur branchies de *Barbus setivimensis* (barrage Boukerdane).

3.3. Présence d'*Ichthyophthirius multifiliis* Fouquet, 1876 chez *Barbus setivimensis* au barrage Boukerdane, Ain Zada et dans l'Oued Isser :

Ce protozoaire parasite a été découvert pour la première fois en Algérie par Meddour *et al.* (1989) sur des alevins de *Barbus callensis* dans l'oued Bounamoussa. Cet ectoparasite a aussi été mis en évidence dans le lac Oubeira chez *Barbus callensis*, *Cyprinus carpio* et *Anguilla anguilla* (Ghorab *et al.* 1999) et dans les oueds de la région de Guelma parasitant *Pseudophoxinus callensis*, *Barbus setivimensis* et *Barbus callensis* (Meddour et Meddour-Bouderda, 2004).

Nous signalons, pour la première fois en Algérie, sa présence chez *Barbus setivimensis* dans les barrages Boukerdane (W. Tipaza) et Ain Zada (W. Borj Bou-Arréridj) et dans l'Oued Isser (W. Bouira).

3.3.1. Prévalence d'*I. multifiliis* chez *Barbus setivimensis* :

Barrage Boukerdane = **43,75 %** ;

Barrage Ain Zada = **30,30 %**

Oued Isser = **33,33 %**

3.3.2- Taxonomie :

- Phylum: Protozoa.
- Sous Phylum: Ciliophora Doflein, 1901
- Classe: Ciliata Perty, 1852
- Ordre: Holotricha Stein, 1859
- Sous ordre: Gymnostomata Bütschli, 1889
- Famille: Ophryoglenidae Kent, 1882, emend. Kahl, 1932
- Genre: *Ichthyophthirius* Fouquet, 1876
- Espèce: *Ichthyophthirius multifiliis* Fouquet, 1876

3.3.3- Morphologie et cycle évolutif :

Ichthyophthirius multifiliis est responsable de la maladie des points blancs. L'Ichthyophthiriose est caractérisée par l'apparition de kystes blanchâtres, sur la peau, les nageoires et les branchies. Chez certains poissons, les kystes peuvent être localisés sur les branchies et être absents sur les nageoires et la peau. Le kyste blanc et brillant,

mesurant de 0,6 – 0,7 mm de diamètre, est fixé sur les poissons, et renferme le spécimen adulte, appelé trophozoite.

Le corps du parasite est subsphérique ovoïde. Son observation au grossissement minimum 10×10 révèle un mouvement de rotation intense. Ainsi, le corps du trophozoite présente des méridiens chargés de cils locomoteurs (Figure 19). Le cytoplasme du parasite montre la présence d'un macronucleus en forme de fer à cheval caractéristique pour son identification.

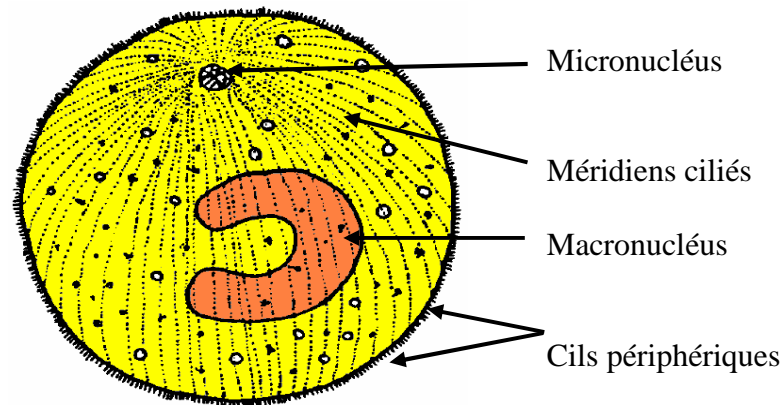


Figure 19: Morphologie générale d'*I. multifiliis*.

Le cycle évolutif comprend les étapes suivantes :

- le trophozoite arrive à maturité en 2 à 3 jours à température optimale de 21°C à 24°C.
- Le parasite quitte son hôte pour s'enkyster dans le substrat,
- à l'intérieur du kyste une série de division permet la formation de 250 à 2 000 tomites. Ce stade est appelé Plasmodium.
- Le plasmodium se rompt et libère les tomites dans l'eau. Les tomites nagent à la rencontre d'un hôte.
- Si le tomite ne trouve pas un hôte, il meurt 1 à 3 jours après sa libération.

D'autre part, si les conditions aquatiques deviennent défavorables (taux d'oxygène inférieur à 1 mg/ litre), le trophozoite quitte le poisson, s'enkyste rapidement et entame un processus de division dans l'eau. Cependant le nombre de tomites serait moins important que lors d'une évolution normale (Van Duijn, 1973).

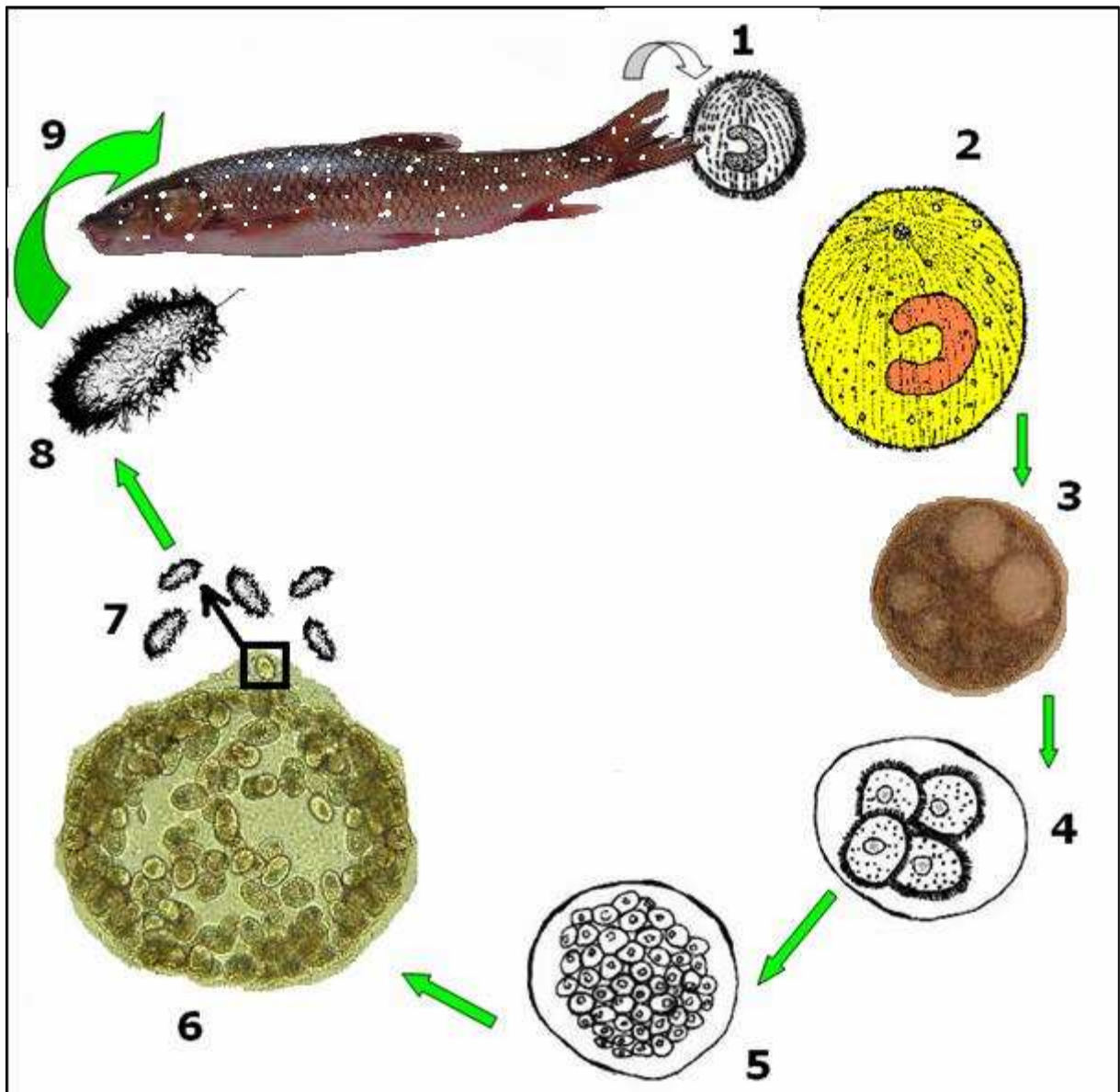


Figure 20 : Cycle évolutif d'*Ichthyophthirius multifiliis*.

1. Détachement du kyste, trophozoite libre dans l'eau
2. Enkystement du trophozoite sur substrat (ou dans l'eau)
- 3, 4. Division binaire
5. Plasmodium multinuclée
6. Libération des tomites
- 7,8. Tomites libres dans l'eau nageant à la recherche de l'hôte.

3.3.4. Pathogénie à *Ichthyophthirius multifiliis* :

Les trophozoïtes enkystés peuvent se localiser sur toutes les surfaces externes, parfois recouvrir massivement les poissons (Figure 20). Chaque kyste est la réaction de réponse de l'hôte par la formation d'une réaction inflammatoire suivie de la formation d'une membrane kystique fibrineuse blanchâtre.

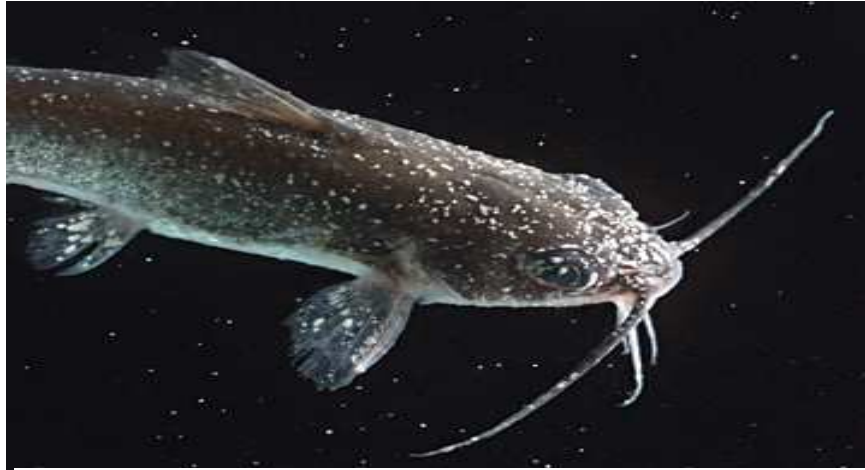


Figure 21 : Poisson chat infesté par *Ichthyophthirius multifiliis*.
(Photothèque Meddour).

De plus, la présence des kystes au niveau branchial provoque une hyperplasie de l'épithélium (Figure 22) interrompant les mécanismes d'échanges gazeux sur toute la surface occupée par le kyste. L'intensité des kystes présents conditionnera l'état d'insuffisance respiratoire chez les poissons.

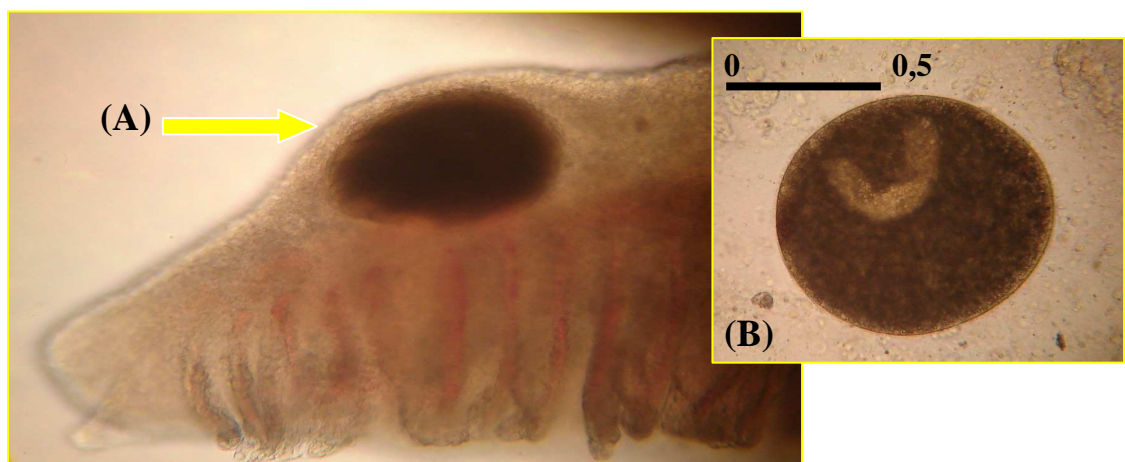


Figure 22 : (A) = Kyste d'*I. multifiliis* sur lamelle branchiale de *B. setivimensis* (Barrage Boukerdane).
(B) = Stade trophozoïte

3.4. Présence de *Myxobolus sp.* chez *Barbus setivimensis* au barrage Boukerdane, Ain Zada et dans l'Oued Isser :

Pour ce genre, la première découverte en Algérie est *Myxobolus exiguus* sur les branchies de *Mugil cephalus* et *Liza ramada* du lac Oubeïra faite par Meddour(1988). Djâafria et al. (1989) signalent la présence de *Myxobolus sp.* sur les branchies de *Barbus callensis* de l'oued Bounamoussa.

Nous signalons pour la première fois en Algérie, la présence de *Myxobolus sp.* Chez *Barbus setivimensis*. Du fait de la haute spécificité d'hôte et de la diversité des espèces de *Myxobolus*, nous gardons des réserves dans le diagnostic de l'espèce jusqu'à une étude morphométrique détaillée.

3.4.1. Prévalence de *Myxobolus sp.* chez *Barbus setivimensis* :

Barrage Boukerdane = **62,50 %** ;

Barrage Ain Zada = **93,93 %**

Oued Isser = **100 %**

3.4.2. Taxonomie :

- Phylum: Protozoa.
- Sous Phylum: Plasmodroma Doflein, 1901
- Classe: Cnidosporidia Doflein, 1901
- Ordre: Myxosporidia Bütschli, 1881
- Sous ordre: Bivalvulea Schulman, 1959
- Super famille: Platysporea Kudo, 1919
- Famille: Myxobolidae Thélohan, 1892

Cette famille comporte quatre genres :

- *Hoferellus* Berg, 1896
- *Henneguya* Thèlohan, 1892
- *Thèlohanellus* Kudo, 1933
- *Myxobolus* Butschli, 1882

La localisation du genre *Myxobolus* est très variée. Il est très probable que la localisation dans l'organe cible soit spécifique sinon particulière à chaque espèce. L'identification de l'espèce est basée sur l'étude morphométrique des spores.

3.4.3. Morphologie et cycle évolutif :

Les Myxosporidés sont des protozoaires très communs chez les cyprinidés. Leur localisation sous forme de petits kystes blanchâtres est très diverse : peau, derme, hypoderme, branchie, muscle, cartilages et viscères. Un kyste peut contenir plusieurs millions de spores (Meddour, 1988).

Les spores du genre *Myxobolus* (fig. 23) peuvent être ovales, ellipsoïdales ou aplaties au niveau polaire. Elles sont caractérisées par la présence de deux capsules polaires (**CP**) contenant un filament polaire spiral (**FP**). Le filament polaire peut être extrudé quand les spores vivantes sont placées dans une solution saline (NaCl) à 1 % (Paperna, 1982).

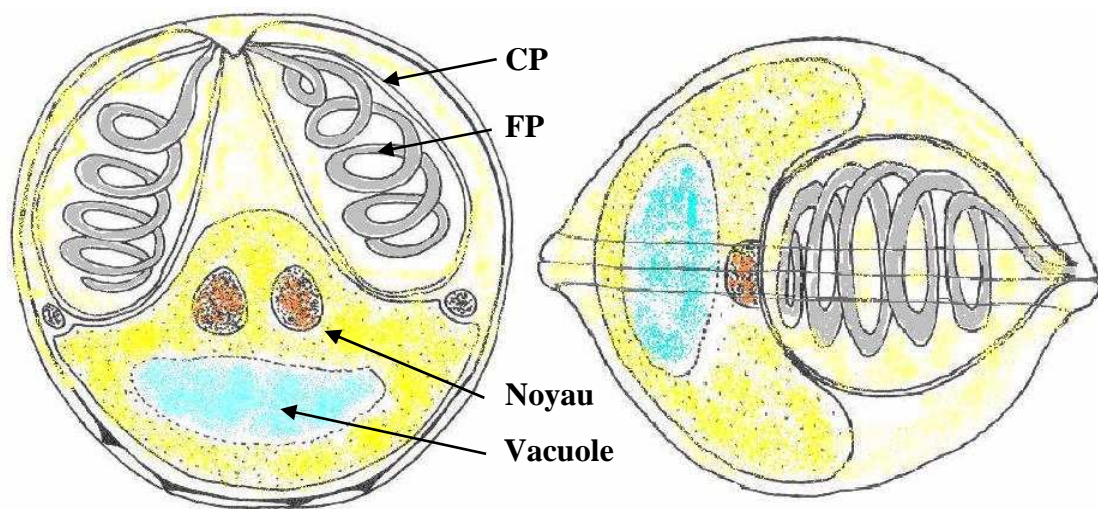


Figure 23 : Schéma d'une spore de *Myxobolus* (Meddour, 1988).

Au niveau des branchies les spores sont le stade végétatif du parasite. Si le kyste se positionne intérieurement il doit attendre la mort et la dégénérescence des tissus avant la libération des spores. Sur les branchies, la rupture du kyste provoque la libération des spores qui tombent dans le fond pour être ingérées par un hôte intermédiaire, annélide oligochète. Les poissons sont contaminés en ingérant les oligochètes contenant les stades infestants de *Myxobolus*.

Ingérées par les poissons, le stade infestant est sous forme de cellule amœboïdes migre à travers la paroi intestinale vers l'appareil circulatoire puis vers les organes cibles (branchies, rein, muscles). Le sporoplasme se transforme en plasmodium multinuclée où vont se différencier en sporontes puis en spores.

3.4.4. Pathogénie de *Myxobolus sp.* chez *Barbus setivimensis* :

La formation du kyste est assurée par la réaction tissulaire avec développement d'un tissu conjonctif fibreux. L'espace occupé par le kyste augmente de volume avec la multiplication des spores. L'intensité de développement des kystes et leur taille peuvent altérer le fonctionnement de l'organe (Branchie, rein, muscles etc..).

Au niveau des branchies (Figure 24) la respiration est fortement altérée induisant une insuffisance respiratoire majeure. Les poissons refusent de s'alimenter, respirent à la surface de l'eau et ne s'échappent pas à l'approche de l'homme. La mort survient par asphyxie.



Figure 23 : Branchie de *B. setivimensis* de l'oued Isser
Fortement infestée par des kystes de *Myxobolus sp.* Gr 10 x 2,5

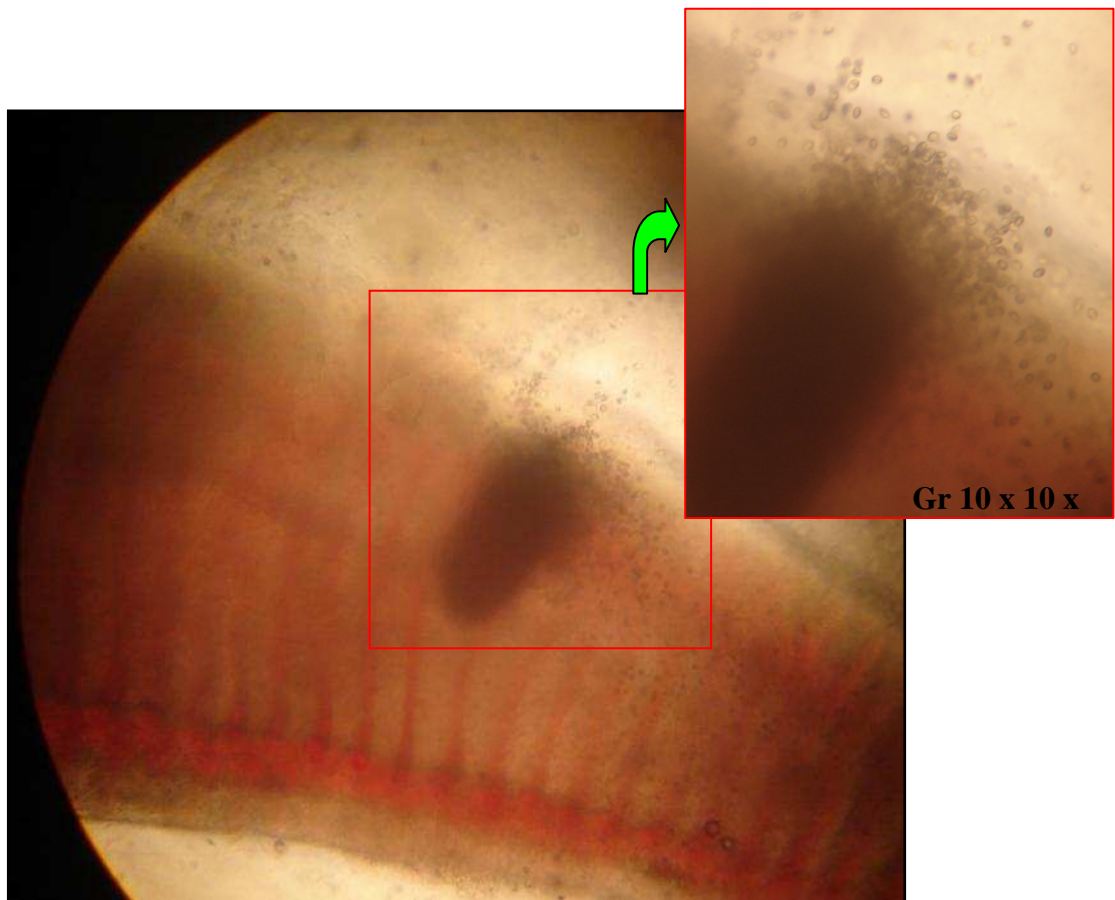


Figure 25 : Kyste de *Myxobolus sp.* Sur lamelle branchiale de *Barbus setivimensis* du barrage Ain Zada. Gr 10 x 10

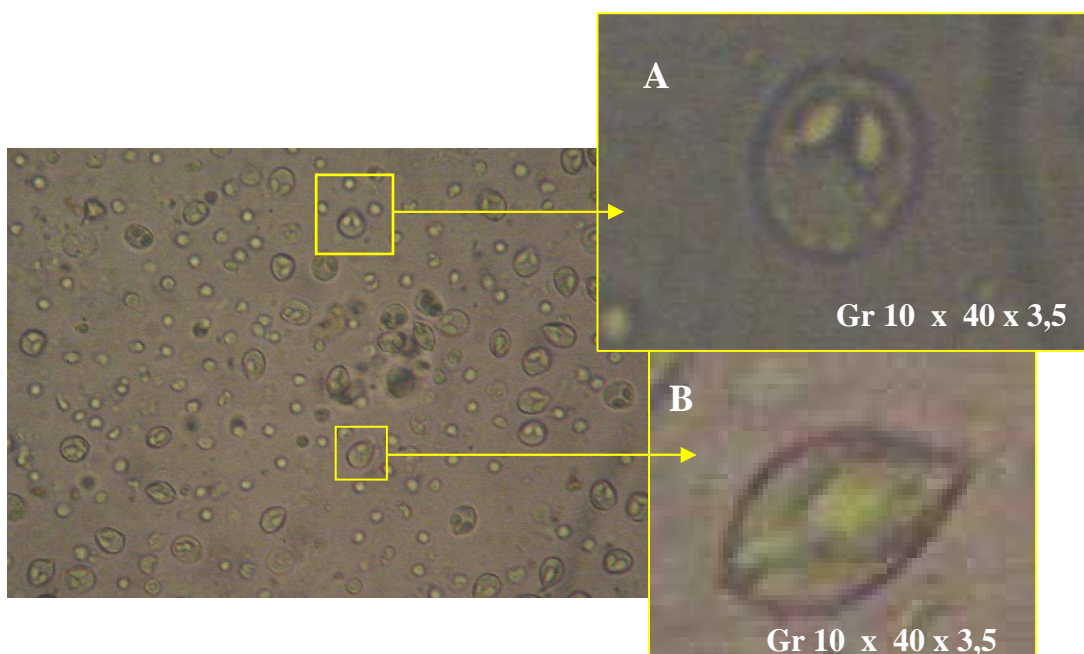


Figure 26 : Spores de *Myxobolus sp.* chez *B. setivimensis* de l'Oued Isser.
(A) = vue de face ; (B): vue de profil.

3.5. Présence de Caryophyllidés du genre *Khawia Kholodkowskii*, 1915 chez *Barbus setivimensis* du barrage Ain Zada.

Meddour (1988) a décrit pour la première fois en Algérie *Khawia armeniaca* chez *Barbus callensis* du lac Oubeira. Ces parasites se localisent au niveau de la partie antérieure du tube digestif des cyprinidés. Nous avons retrouvé 4 spécimens *Khawia sp.* sur un barbeau pêché dans le barrage Ain Zada. Aucun cestode Caryophyllidé n'a été retrouvé chez les barbeaux du Barrage Boukerdane et de l'Oued Isser.

3.5.1. Prévalence de *Khawia sp.* chez *Barbus setivimensis* :

Barrage Ain Zada = 3,03 % ; Barrage Boukerdane = 0 % ; Oued Isser = 0 %.

3.5.2. Taxonomie :

- Phylum: Plathelminthes Carus, 1863.
- Classe : Cestoda Carus, 1863.
- Sous classe : Eucestoda Southewell, 1930.
- Ordre: Caryophyllidea van Benden *in* Carus, 1863.
- Famille: Lytocestidae Hunter, 1849.
- Genre : *Khawia* Hsu, 1935 (syn : *Bothrioscolex* Szidat, 1937).
- Espèce : *Khawia sp.*

3.5.3. Morphologie et cycle biologique :

Khawia armeniaca est un cestode monozoïde hermaphrodite. Les parasites matures mesurent en moyenne 65 mm de long et 5 mm de large. Les conduits sexuels mâles et femelles débouchent dans un atrium génital commun. Les vitellaria entourent les testicules disposés en deux rangées longitudinales. L'ovaire bilobés est en forme de « nœud de papillon » chez les jeunes spécimens ou en « H » chez les sujets adultes gravides. On remarque la présence de Vitellaria post-ovariennes. (Figure 27)

Les caryophyllidés du genre *Khawia* présentent un cycle évolutif annuel qui fait intervenir un hôte intermédiaire (Annélide oligochète). Les œufs sont évacués dans le milieu extérieur avec les matières fécales et tombent dans le substrat. L'œuf ingéré par l'oligochète libère l'oncosphère ; ce dernier migre de la lumière intestinale vers la cavité coelomique pour s'y développer en « procercoïde » muni d'un processus caudal ou « cercomère ». Les poissons s'infestent en ingérant les oligochètes contaminés par les procercoïdes. De manière générale,

le cycle des caryophyllidés est annuel ; il est caractérisé par un séjour de 2-3 mois chez l'hôte intermédiaire et 9-10 mois chez l'hôte définitif (Meddour,1988).

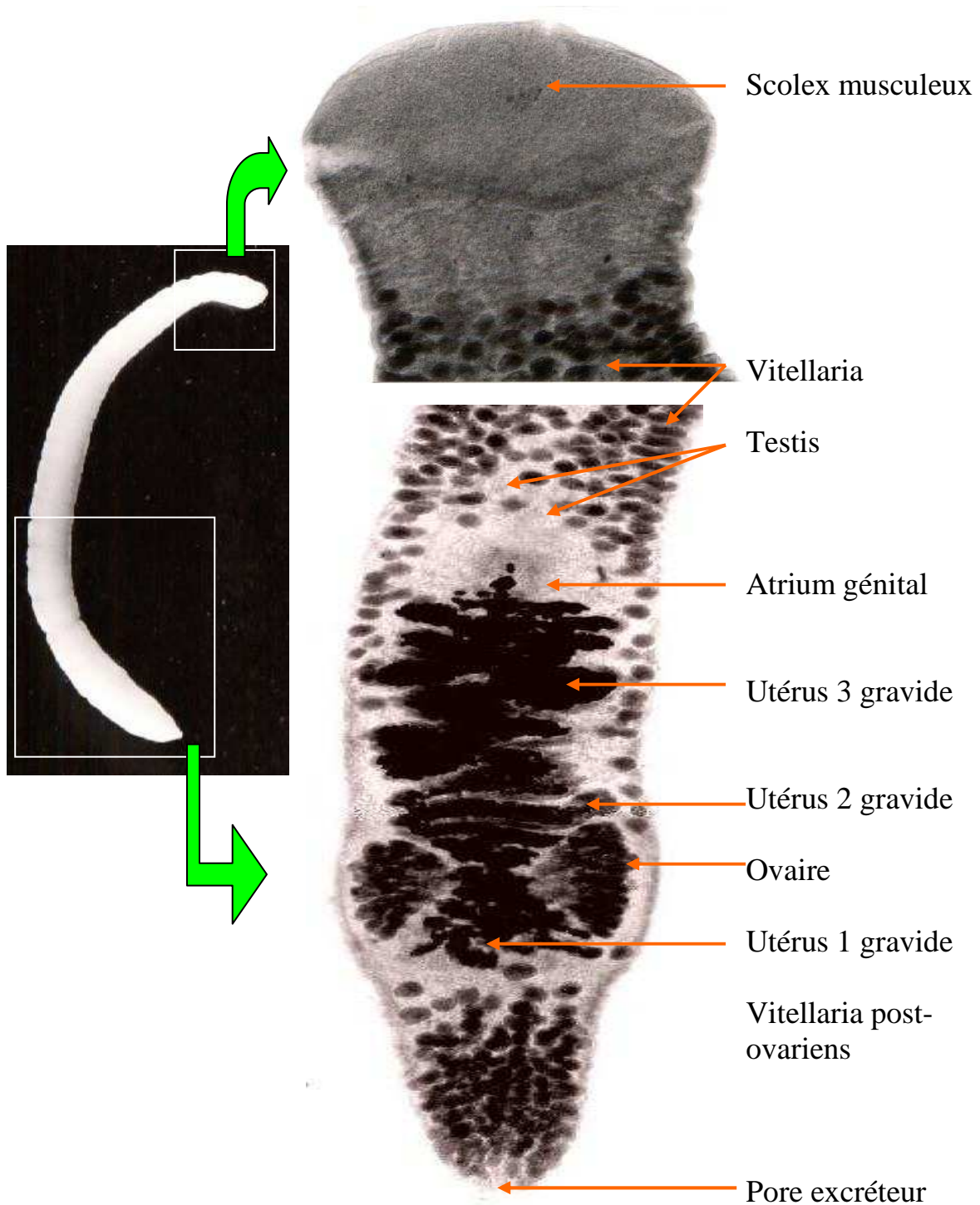


Figure 27 : Morphologie générale de *Khawia* sp.
(Photothèque Meddour)

3.5.4. Pathogénie à *Khawia*

Les Caryophyllidés sont de redoutables pathogènes si l'infestation est importante. Les conséquences sont : entérite hémorragique, ulcération de l'épithélium intestinal et anémie. Les poissons refusent de s'alimenter et la mort survient généralement à la suite d'une septicémie ou de l'anémie.

3.6. Présence du Cestode *Bothriocephalus acheilognathi* chez *Barbus setivimensis* du barrage Ain Zada :

B. acheilognathi parasite du tube digestif a été signalé pour la première fois en Algérie par Meddour (1988) chez *Barbus callensis* au niveau du lac Oubeira (El Kala). Il est reporté chez *Cyprinus carpio* et *Barbus callensis* dans l'Oued El Kébir de la wilaya d'El Tarf (Aoun-Kaid & Chaïb 1994). Il est aussi signalé chez *Barbus setivimensis* au niveau du Barrage Keddara (W. Boumerdes) par Haoui et Baki (2004). Dans la présente étude sa présence est remarquée uniquement au niveau du barrage Ain Zada.

3.6.1. Prévalence :

Sur les 33 barbeaux disséqués provenant du barrage Ain Zada, un seul *B. setivimensis* était parasité par 2 spécimens *Bothriocephalus acheilognathi*.

Barrage Ain Zada = **3,03 %**

3.6.2. Taxonomie :

- Phylum: Plathelminthes.
- Classe: Cestoidea Rudolphi, 1808
- Sous classe: Eucestoda Southevell, 1930.
- Ordre: Pseudophyllidea Carus, 1863.
- Famille: Bothriocephallidae Blanchard, 1849.
- Genre: *Bothriocephalus* Rudolphi, 1808.
- Espèce: *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934.

(Synonymes = *Schyzocotyle fluviatilis* ; *Bothriocephalus opsariichthidis* ; *Bothriocephalus gowkongensis* ; *Bothriocephalus phoxenis* ; *Bothriocephalus aegyptiacus*)

3.6.3. Morphologie et cycle évolutif :

Bothriocephalus acheilognathi est un plathelminthe segmenté qui est constitué d'un scolex et d'un strobile formé de plusieurs segments appelés proglottides. Chaque proglottide est hermaphrodite et dont les caractéristiques sont des critères de diagnose. Le scolex est l'organe de fixation muni de deux dépressions ou bothria, l'une dorsale et l'autre ventrale. Ce scolex ne présente ni épine ni ventouse.

Le cycle évolutif de *Bothriocephalus acheilognathi* est indirect et nécessite un hôte intermédiaire, un copépode cycloïde du zooplancton et un hôte définitif cyprinidés. Les œufs

libèrent une larve ciliée appelée coracidium, qui nage à la surface de l'eau, où elle est susceptible d'être ingérée par un hôte intermédiaire approprié. Dans le tube digestif du copépode, le **coracidium** se développe en une larve **oncosphère** qui migre vers la cavité coelomique pour s'y développer en **procercoïde**. Un copépode peut héberger plusieurs procercoïdes et rester viable. Les poissons s'infectent en ingérant des copépodes contaminés par ce dernier stade.

Dans le tractus digestif du poisson, le procercoïde se localise dans la partie antérieure de l'intestin pour se développer en **plerocercœide**. Ce dernier stade ne dure que peu de temps car les proglottides se forment assez rapidement (Figure 28).

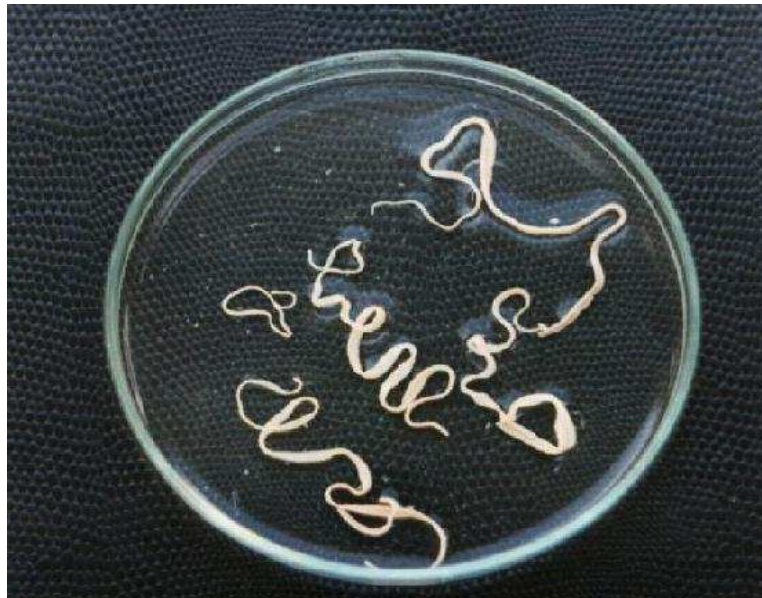


Figure 28 : Cestode *Bothriocephalus acheilognathi*.
(Photothèque Meddour).

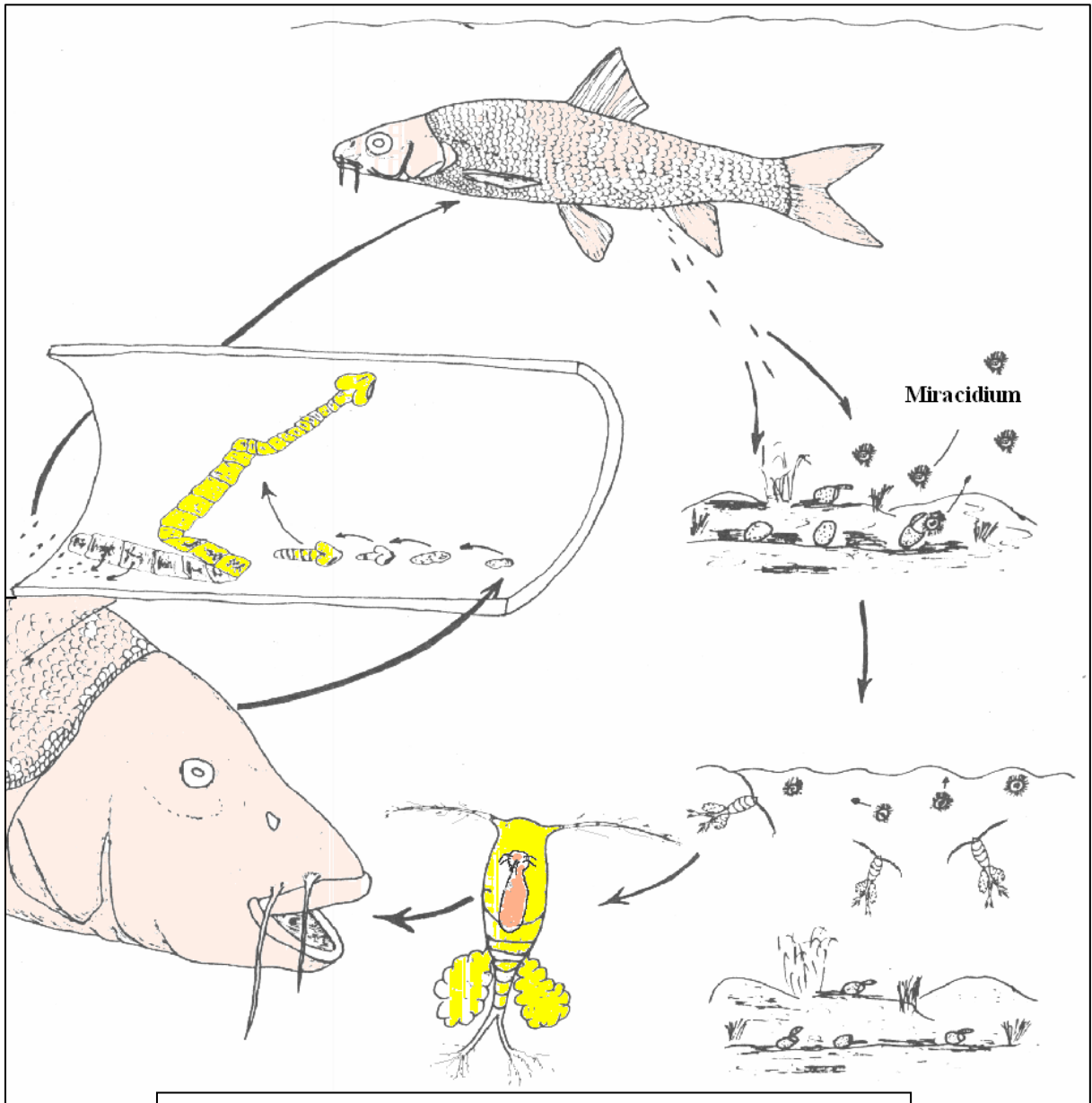


Figure 29: Cycle de *Bothriocephalus acheilognathi*.
(Meddour, 1988)



Figure 30 : Microscopie électronique à balayage du scolex de *B. acheilognathi* (Photothèque Meddour).

3.6.4. Pathogénie à *Bothriocephalus acheilognathi* :

A l'image des Caryophyllidés, la pathogénie de *Bothriocephalus acheilognathi* aussi redoutable mais à un degré plus intense. Ce parasite ne présente aucune spécificité ni pour l'hôte intermédiaire ni pour l'hôte définitif et de ce fait peut infester tous les poissons des eaux douces. Les symptômes de la bothriocéphalose sont :

- ulcération de l'épithélium intestinal
- entérite hémorragique,
- anémie,
- occlusion intestinale en cas d'infestation massive,
- anorexie,
- septicémie,
- mort par anémie et inanition.

3.7.3. Morphologie et cycle biologique :

Les Dactylogyridés sont des trématodes hermaphrodites de 0,3 à 1,5 mm de longueur. Ces vers se fixent aux branchies par un appareil constituant l'organe de fixation « l'Opisthaptor » ; c'est un disque muni de 14 crochets marginaux et d'une paire de crochets médians, tous de nature scléreuse, appelés aussi « ancras » et qui constituent des critères taxonomiques chez les dactylogyridés.

La partie antérieure constitue un organe additionnel de fixation et contient des glandes et des organes sensoriels. Le pharynx musculueux est distinct. On note la présence de 4 taches oculaires.

Dactylogyrus est ovipare et son cycle évolutif est direct (Figure :31). Les vers adultes libèrent les œufs non embryonnés sur les branchies de l'hôte. Le nombre des œufs produits par jour varie entre 5 à 25 et peut même 60 par jour (Paperna, 1982). La production d'œufs varie en fonction de l'âge des vers. Cependant, elle est accélérée en réponse à l'adversité de l'environnement. La durée de vie d'un adulte varie entre 5 et 40 jours selon la température de l'eau et les conditions de l'environnement aquatique.

Les œufs libérés sont entraînés dans l'eau et tombent sur le substrat. Chez de nombreux monogènes la coquille de l'œuf est armée d'un filament polaire qui lui permet de se fixer sur les branchies ou le substrat. Le développement des larves s'effectue en 2-3 jours à une température de 28°- 29°C et en 100 jours à une température de 4° C.

Après l'éclosion, il y a libération de larves mobiles, munies de 3 touffes de cils qui leur permettent de nager à la recherche d'un hôte. On retrouve chez les larves deux paires de yeux et un disque de fixation constitué de 14 crochets marginaux et 2 ancras. La larve Oncomiracidium peut survivre dans l'eau de 12 à 48 heures à une température de 20°- 28° C. Elle atteint sa maturité en se fixant sur les branchies, la surface du corps ou la cavité buccale des poissons.

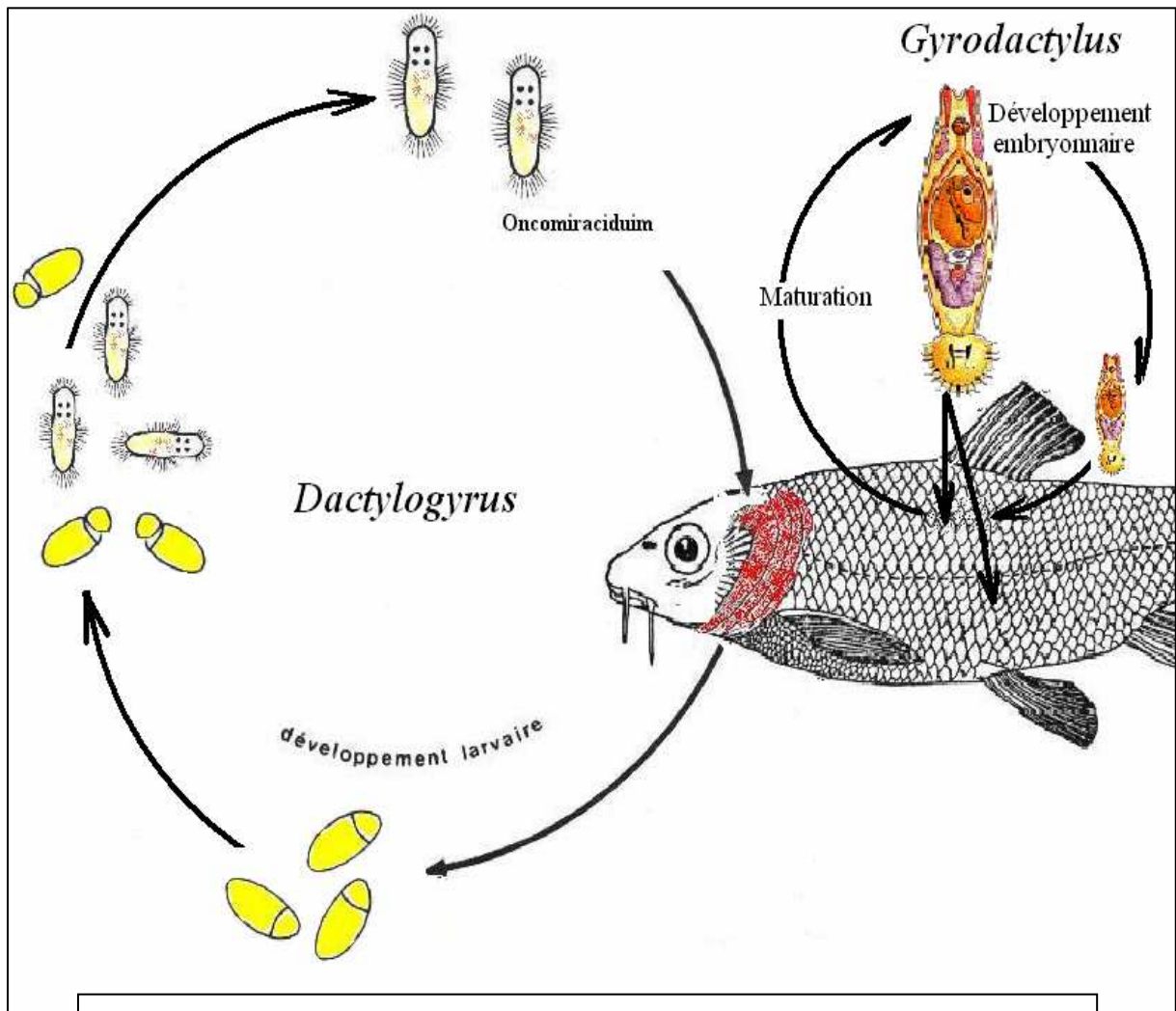


Figure 31 : Cycle évolutif des Monogènes (*Dactylogyrus* et *Gyrodactylus*)
(Photothèque Meddour).



Figure 32 : *Dactylogyrus* sp. Hôte : *B. setivimensis* (Boukerdane)
Gr 10 x 10

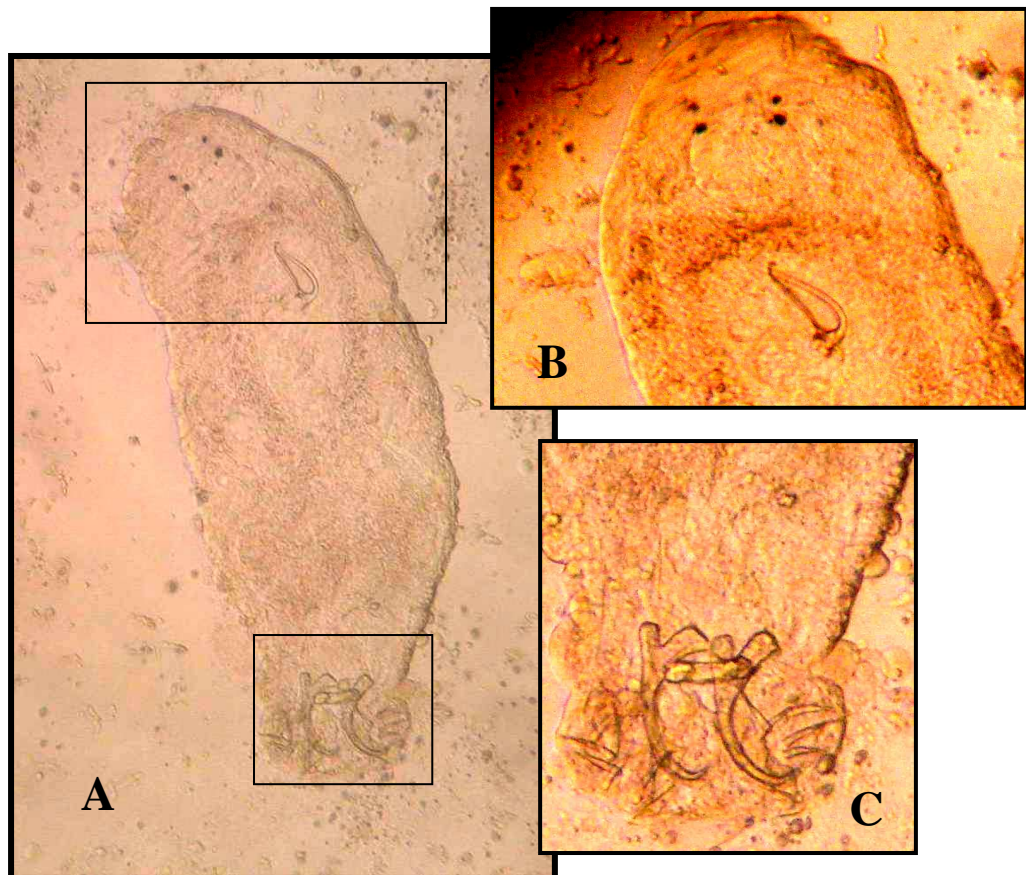


Figure 33 : **A** : *Dactylogyrus extensus* chez *Barbus setivimensis* (Ain Zada) Gr 10 x 40
B : détail des crochets médians Gr 10 x 40 x 3
C : photographie montrant l'organe de reproduction Gr 10 x 40 x 3

3.7.4. Pathogénie à *Dactylogyrus* :

Les dactylogyridés sont parasites des branchies (Yamaguti, 1963), rarement il se retrouve au niveau de la peau. Les symptômes sont dus au broutage des cellules épithéliales et à l'implantation des crochets de fixation au niveau des branchies provoquant : une irritation et une disparition des tissus branchiaux qui entraîne une hypersécrétion de mucus, d'où des problèmes d'asphyxie. Suivant l'importance de l'atteinte, on constate une perte d'appétit qui peut aller jusqu'au refus complet de la nourriture, il y a une baisse d'activité chez le poisson qui paraît émacié. Lors de fortes infestations chez les adultes, les poissons acquièrent une immunité se traduisant par l'élimination de tous les dactylogyridés.

3.8. Présence de *Gyrodactylus sp.* chez *Barbus setivimensis*

Signalé pour la première fois en Algérie par Dahraoui et Yamak (1992). Dans l'oued El Kebir (El Taref) sur les branchies et les surfaces externes de *Barbus callensis*, *Liza ramada* et *Hypophthalmichthys molitrix*, ce trématode ectoparasite a été retrouvé aussi dans le lac Oubeïra, chez *Cyprinus carpio*, *Hypophthalmichthys molitrix* et *Barbus callensis* (Aoun-Kaïd & Chaïb, 1994) et aussi *Carassius carassius* (Ghorab & Col., 1999).

Nous signalons la présence de *Gyrodactylus sp.* chez *Barbus setivimensis* dans le barrage Boukerdane. Aucun cas de gyrodactylose n'a été décelé au niveau du barrage de Ain Zada ni dans l'Oued Isser au cours de notre investigation.

3.8.1. Indices parasitaires :

Barrage Boukerdane : **Prévalence** : 12,50 % ; **Intensité** : 3,5

Barrage Aina Zada = 0 %

Oued Isser = 0 %

3.8.2. Taxonomie :

- Phylum : Plathelminthes
- Classe : Monogenoïdea (Beneden) Bykhovskii, 1937.
- Ordre: Gyrodactylidea Bykhovskii 1937.
- Famille: Gyrodactylidae Cobbold, 1864
- Genre: *Gyrodactylus* Nordmann, 1832.
- Espèce: *Gyrodactylus sp.*

3.8.3. Morphologie et cycle biologique :

Les gyrodactylidés sont des ectoparasites qui infestent la peau, les nageoires et les branchies des poissons. Leur corps est transparent et mesure entre 0,3 et 1,2 mm. Le genre *Gyrodactylus* se distingue de *Dactylogyrus* par l'absence des yeux et par son mode de reproduction, (Figure 34).

L'organe postérieur de fixation, l'Opisthaptor porte une paire de crochets interconnectés par des barres scléreuses. L'extrémité antérieure appelée prophaptor est bilobée. Les lobes contiennent des structures glandulaires, les organes céphaliques, derrière lesquelles se situe un pharynx médian. Le tube digestif est constitué de deux caecums (un caecum de chaque côté).

Toutes les espèces du genre *Gyrodactylus* sont hermaphrodites vivipares et présentent un cycle de développement direct. L'utérus est situé dans la partie médiane du corps et contient de 1 à 3 embryons armés de crochets et de griffes. Les larves se développent dans l'utérus. Une larve en développement contient déjà un autre embryon dans son utérus et ce dernier embryon contient un autre embryon. Ainsi chaque ver adulte peut héberger jusqu'à 3 générations successives. Ce type de développement successif des embryons se fait par une sorte de polyembryogénèse (Paperna, 1982).

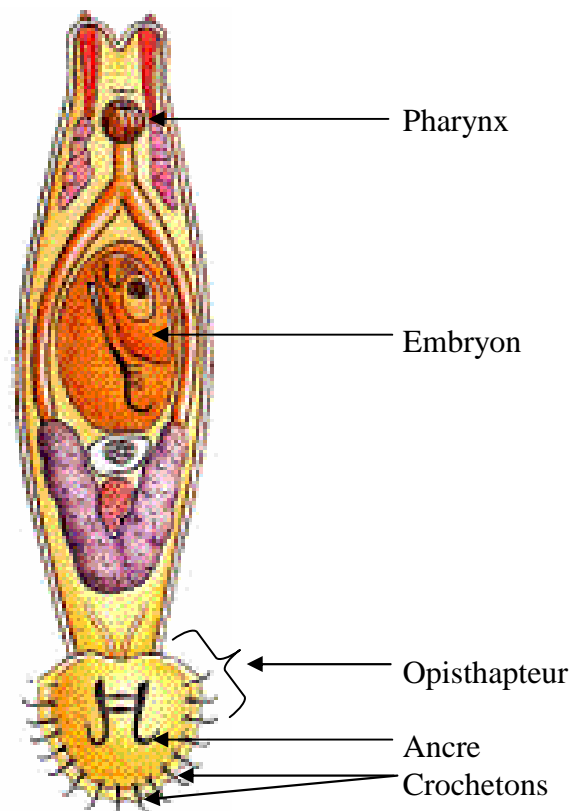


Figure 34 : Morphologie générale de *Gyrodactylus*.
(Photothèque Meddour).

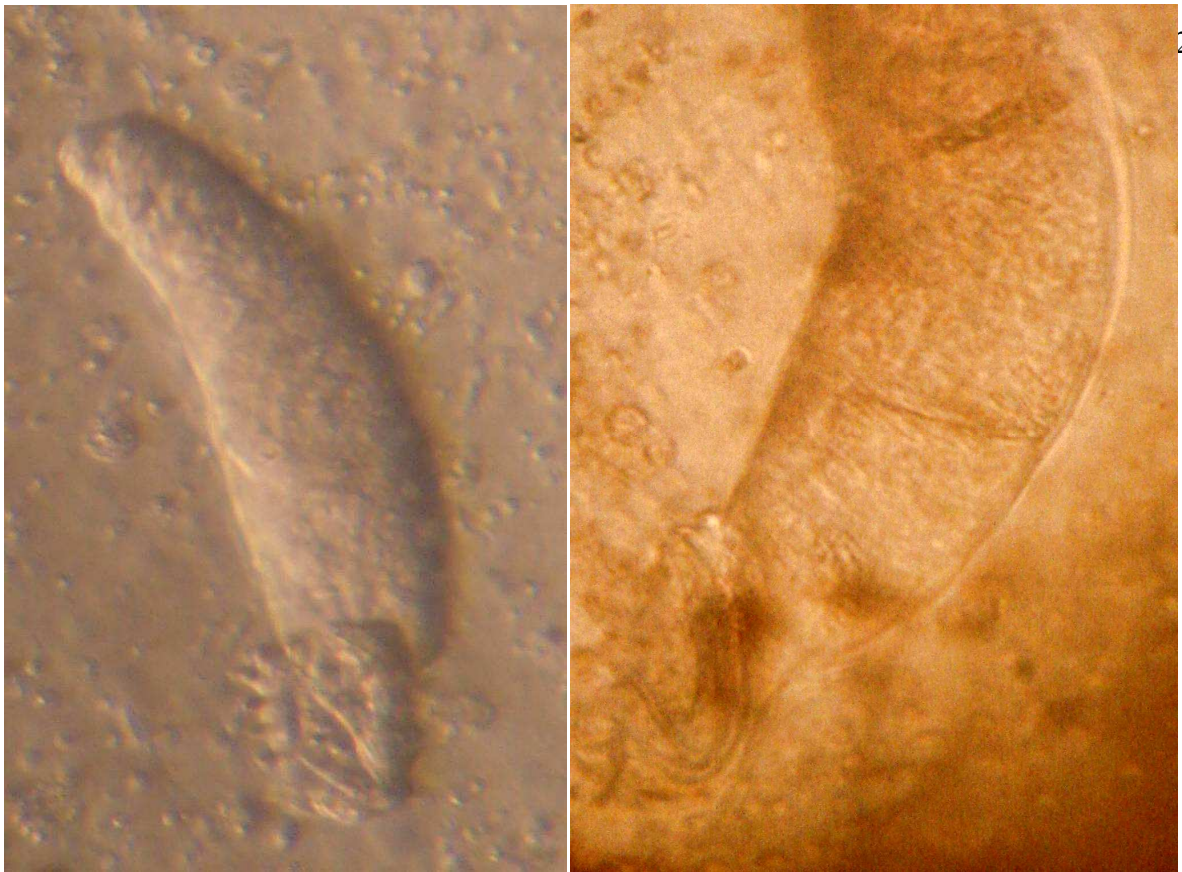


Figure 35: *Gyrodactylus* sp. Parasite de *Barbus setivimensis* au Barrage Boukerdane (W. Tipaza)

3.8.4. Pathogénie à *Gyrodactylus* :

La pathogénie de *Gyrodactylus* est liée aux dégâts causés au niveau des branchies et à la sécrétion excessive de mucus. Ils se nourrissent de cellules épithéliales cutanées ou branchiales selon leur habitat.

Les symptômes dûs au gyrodactylidés sont :

- couleur de la peau terne et croissance ralentie
- Nageoires éraillés
- Branchies endommagées
- hypersécrétion de mucus
- pétéchies, sur la peau et a la base des nageoires
- fréquence respiratoire accélérée même lorsque les branchies ne sont pas atteintes.
- Peau surchargée de matériel cuticulaire
- Ulcères cutanés
- par la suite le poisson s'affaiblit, il ne bouge plus et reste à la surface de l'eau jusqu'à ce qu'il succombe.

Tableau 1 : Indices parasitaires de l'investigation sur la parasitofaune de *Barbus setivimensis* dans les Barrages Ain Zada, Boukerdane et l'Oued Isser (Avril – Mai 2008) :

Parasite	Nombre de poissons	Nombre de poissons parasités	Nombre de parasites	Prévalence	Intensité moyenne
<i>Myxobolus sp.</i>					
Oued Isser	15	15	---	100 %	---
Barrage Ain Zada	33	31	---	93,93 %	---
Barrage Boukerdane	16	10	---	62,5 %	---
<i>I. multifiliis</i>					
Oued Isser	15	5	---	33,33	---
Barrage Ain Zada	33	10	---	30,30	---
Barrage Boukerdane	16	7	---	43,75	---
<i>Trichodina sp.</i>					
Oued Isser	15	0	---	0	---
Barrage Ain Zada	33	8	---	24,24	---
Barrage Boukerdane	16	2	---	12,5	---
<i>Chilodonella cyprini</i>					
Oued Isser	15	0	---	0	---
Barrage Ain Zada	33	1	---	3,03	---
Barrage Boukerdane	16	1	---	6,25	---
<i>Dactylogyrus extensus</i>					
Barrage Ain Zada	33	6	6	18,18	1
<i>Dactylogyrus sp.</i>					
Oued Isser	15	10	45	66,66	4,5
Barrage Boukerdane	16	0	0	0	0
<i>Gyrodactylus sp.</i>					
Oued Isser	15	0	0	0	0
Barrage Ain Zada	33	0	0	0	0
Barrage Boukerdane	16	2	7	12,5	3,5
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>					
Oued Isser	15	0	0	0	0
Barrage Ain Zada	33	1	2	3,03	---
Barrage Boukerdane	16	0	0	0	0
<i>Khawia sp.</i>					
Oued Isser	15	0	0	0	0
Barrage Ain Zada	33	1	4	3,03	---
Barrage Boukerdane	16	0	0	0	0

Conclusion

Barbus setivimensis est une espèce peu étudiée et mérite une attention particulière du fait de son statut d'espèce autochtone capable de nous renseigner sur la biodiversité parasitaire des poissons et sur l'état des hydrosystèmes continentaux. Pour la première fois en Algérie, les parasites suivants sont découverts chez *B. setivimensis* : *Chilodonella piscicola*, *Trichodina* sp., *Myxobolus* sp., *Ichthyophthirius multifiliis*, *Dactylogyrus* sp., *Gyrodactylus* sp. et *Khawia* sp.

Les ensemencements ichtyologiques en Cyprinidés n'excluent pas l'introduction et la dissémination d'entités parasites dans les plans d'eau. Le choix de nos sites de prélèvements est justifié par la considération de deux écosystèmes (Barrages Boukerdane et Ain Zada) soumis à une polyculture de Cyprinidés importés et la sélection de l'Oued Isser un effluent d'un hydrosystème complexe où sont reliés deux barrages (Keddara et Beni Amrane) ayant fait l'objet de peuplements en Cyprinidés. L'Oued Isser prend donc ici le statut de disséminateur de parasites.

Les cycles parasites et les incidences sont d'évolutions différentes entre un barrage et un Oued. Dans cette optique, nos résultats représentent un inventaire préliminaire, non exhaustif, des parasites de *B. setivimensis* dans des hydrosystèmes à fonctionnements différents. Notre investigation ouvre de nouvelles perspectives de recherche sur la biodiversité parasitaire, la dynamique saisonnière spécifique et l'évaluation de l'effet pathogène dans les élevages de Cyprinidés, voire dans le milieu naturel.

Résumé

Ce présent travail est basé sur l'étude parasitaire de 64 barbeaux *Barbus setivimensis* ; 33 spécimens provenant du barrage Ain Zada dans la wilaya de Borj Bou-Arréridj ; 16 du barrage de Boukerdane (Wilaya de Tipaza) et 15 individus de l'Oued Isser dans la wilaya de Bouira. La période d'échantillonnage s'est étalée sur deux mois d'avril à mai 2008.

L'investigation parasitaire nous a permis de déceler la présence des parasites suivants : *Chilodonella piscicola*, *Myxobolus sp.*, *Ichtyophthirius multifiliis*, *Trichodina sp.*, *Dactylogyrus sp.*, *Dactylogyrus extensus*, et *Gyrodactylus sp.*, *Khawia sp.* et *Bothriocephalus acheilognathi*.

Ces parasites à l'exception de *Bothriocephalus acheilognathi* et *Dactylogyrus extensus* sont décrits pour la première fois en Algérie chez l'espèce *Barbus setivimensis*.

RÉFÉRENCES

- A.N.B.** (1979) : Barrage de Ain Zada. Rapport géologique, Agence Nationale des Barrages de Borj Bou arréridj, 53 p.
- A.N.B.** (2005) : Contribuer à la mobilisation de tout le potentiel hydrique national. Agence Nationale des Barrages, Ministère des Ressources en Eau, Alger, 18 pp.
- ALMAÇA C.** (1970 a): Sur les barbeaux (genre et sous-genre *Barbus* de l'Afrique du Nord. *Bul. Mus. His. Nat.*, Paris, 2^e série T42: 141-158
- ALMAÇA C.** (1970 b): Sur un cyprinidé nord-africain: *Barbus issensis* ou *Varicorhinus issensis*, *Bull. Mus. His. Nat.* Paris, 2^e série, T 42: 159-160
- ALMAÇA, C.** (1976) : La spéciation chez les cyprinidés de la péninsule ibérique. *Revue des travaux de l'institut des pêches maritimes.* 40: 399-411.
- AMMOUCHI, F. ; GHARIFI, N. et GOURI, A.** (1999) : Etude épizootologique des endoparasites chez *Anguilla anguilla*, *Cyprinus carpio*, *Carrasius gibelio* et *Pseudophoxinus callensis* du lac Oubeira, Parc Nationa El Kala, Mémoire d'ingénieur d'état en Aquaculture, Université Badji Mokhtar Annaba, 60 pp.
- AOUN-KAID, L. et CHAIB, F.** (1994) : Actualisation de l'inventaire des parasites de l'ichtyofaune (Cyprinidés et *Anguilla anguilla*) du lac Oubeira : Etude épizootologique spécifique. Mémoire d'ingénieur d'état en Aquaculture, Université Badji Mokhtar Annaba, 75pp.
- BAUER, O.N. ; MUSSELIUS, V.A. & STRELKOV, Yu.A.** (1969) : Diseases of pond fishes. *Izdatel'stov « Kolos » Moskov.* Departement of commerce, Springfield, 219pp. [English translation U.S.]
- BELARBI, D. et MOHAMEDI, N.** (1989) : Contribution à la transformation du poisson d'eau douce cas du Barbeau *Barbus meridionalis*. Mémoire de Technicien Supérieur Aquaculture, I.T.P.A. Alger. 64p.
- BENABDELKADER, I. et DJAROUD, N.** (2001) : Inventaire parasitaire de *Barbus setivimensis* du barrage de Guenitra (W. Skikda). Mémoire d'ingénieur d'état en Aquaculture, Université Badji Mokhtar, Annaba, 38 pp.
- BENABID M.** (1990): *Bioécologie de deux espèces du Barbeau (Barbus Barbus callensis (Gthr) et Barbus Labeobarbus frifschii (Val)) d'un cours d'eau du Haut-Atlas du Maroc.* Thèse de 3^e cycle. Univ. Cadi Ayyad. Marrakech. 151 p.
- BLANC, G.** (1998): Introduction of pathogens in European aquatic ecosystems: Attempt of evaluation and realities. *Laboratoire d'Aquaculture et Pathologie, Ecole Nationale Vétérinaire de Nantes, France, 37-56* [Unpublished doc.]
- BOUHADAD R.** 1993. Distribution des espèces du genre *Barbus* en Algérie. *Cahiers d'Ethologie.* **13**: 185-188.

- BOUHADAD, R.** (1997) : Génétique des populations de barbeau (genre *Barbus* ; poisson Cyprinidae) des oueds algériens. Docteur en sciences, Département de Biologie, U.S.T.H.B., 145p.
- BOUHADAD, R. ; DAODRIO, I. & MACHORDOM, A.** (1998): Genetic differentiation and biogeography in Saharan populations of the genus *Barbus* (Osteichthyes, Cyprinidae). *Folia Zool.* 47 (suppl.1) : 7 - 20
- BOUHIREB, N. ; OUKHEMAMOU, R.** (2006) : Contribution à l'étude des ressources piscicoles du barrage de Ain Zada. Mémoire d'ingénieur d'état en sciences de la mer, option : aquaculture. Institut des sciences de la mer et de l'aménagement du littoral.36p.
- BYKHOVSKAYA-PAVLOVSKAYA, I.E. ; GUSEV, A.V. ; DUBININA, M.N. ; IZYOMOVA, N.A. ; SMIRNOVA, T.S. ; SOKOLOVSKAYA, I.L. ; SHTEIN, C.A. ; SHULMAN, S.S, & EPSHTEIN, V.M.** (1962) : Key to the parasites of freshwater fishes of the U.R.S.S. *Izdatel'stov akademii Nank, S.S.S.R., Moskva, Leningrad, I.P.S.T.* N° 1136 919 pp [English translation]
- CHERGHOU, S.; KHODARI, M.; YAAKOUBI, F.; BENABID, M. et A. BADRI** (2001) : Contribution à l'étude du régime alimentaire du barbeau (*Barbus barbus callensis* Valenciennes, (1842) d'un cours d'eau du Moyen Atlas (Maroc) : Oued Boufekrane. *Rev. Sci. Eau*, 15, (1) : 153-163.
- CHUBB, J.C.** (1981): The Chinese tapeworm *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934 (synonym *B.gowkongensis* Yeh, 1955) in Britain. *Proceedings of the second British Freshwater Fisheries Conference*, University of Liverpool, 40-51.
- DAHRAOUI, ET YAMAK, S,** (1992) : Parasites des Cyprinidés dans l'oued El Kébir, Wilya de Tarf. Mémoire d'ingénieur d'état en Aquaculture, Université Badji Mokhtar Annaba, 70 pp.
- DJAAFRIA, L. ; ABDELKADER, L. et MEHELLOU, H.** (1989): Parasites des Cyprinidés de l'oued Bounamoussa. Mémoire DES en Biologie Marine, Université Badji Mokhtar Annaba, 75 pp.
- DUMONT H.** (1981): Relief distribution patterns of aquatic animals: another tool in evaluating late pleistocene climate changes in the Sahara and Sahel. *Paleology of Africa.* Rotterdam 14: 1-24.
- GHORAB, I. ; GUADDAH, D. et HAMIDA, C.** (1999) : Les ectoparasites de *Cyprinus capio* et *Carassius gibelio* (Cyprinidae) du lac Oubeira, Parc National El Kala : Suivi épidémiologique. Mémoire d'ingénieur d'état en Aquaculture, Université Badji Mokhtar, Annaba, 70 pp.
- GUENACHI, B. et DILMI, A.** (2002) : Contribution à la conception d'une station d'alevinage au niveau du barrage de Ain Zada (w. Sétif) et essai de reproduction artificielle de la carpe royale (*Cyprinus carpio*). Mémoire d'ingénieur en Aquaculture, Département de Biologie, U.S.T.H.B., 76 p.
- HAOUI, N et BAKI, C.A.** (2004) : Detection of tapeworm *Bothriocephalus acheilognathi* (Cestoda, Pseudophyllidea), in Cyprinid fish *Barbus setivimensis* from Kaddara lake, Algéria. *2ème Congrès International d'Ecologie des Populations et des Communautés Animales de la méditerranée occidentale.* El Goléa- Algérie, p 61. [Abstract].

- KENNEDY, C.R.** (1993): Introduction spread and colonisation of new localities by fish Helminth and crustacean parasites in the British Isles: A perspective and appraisal. *J. Fish Biol.*, 43, 287 – 301.
- KRAIEM, M.M. et PATTEE, E.** (1980): La tolérance à la température et au déficit en oxygène chez le Barbeau (*Barbus barbus* L.) et d'autres espèces provenant des zones piscicoles voisines. *Arch. Hydrobiol.* 88 (2): 250-261.
- KRAIEM, M.M.** (1980): Etude comparative de la condition physique de Barbeau (*Barbus barbus*, L.) (Poissons, Cyprinidae) dans deux rivières françaises: le Rhône et l'Allier. *Bull. Off. nat. Pêche.*, Tunisie. 4 (1): 67-81.
- KRAIEM, M.M.** (1986): Contribution à l'étude hydrobiologique de trois cours du nord ouest de la Tunisie. *Bull. Mens. Soc. Linn. Lyon*, 55/3: 96-104.
- KRAIM, M.M ; BOUVET, Y. ; PATTEE, E. et PERSAT, H.** (1986) : Etude des populations de barbeaux *Barbus callensis* Valenciennes 1842 dans trois cours d'eau du nord ouest de la Tunisie. *Arch. Hydrobiol.* 107(3) : 411- 422.
- LE BERRE, M,** (1989) : Faune du Sahara 1, poisson – amphibiens et reptiles, Edit, RAYMOND chabaud, Paris.300 pp,
- MEDDOUR, A. & MEDDOUR-BOUDERDA, K.** (2004): Biodiversity of parasites of freshwater fishes cultured in Algeria. *Euro-Mediterranean Workshop of Animal Ecology – University of Annaba*, November 2004, Algeria, 25 pp.
- MEDDOUR, A.** (1988): Parasites of freshwater fishes from Lake Oubeira, Algeria. Thesis of Master of Science, The University of Liverpool, UK, 146 pp.
- MEDDOUR, A. et BOUDERDA, K.** (2001) : Biodiversité et développement piscicole au Parc National El Kala, Algérie. *Workshop Report N° 07, INOC-MPRH-IDB, International Workshop on Marine Biodiversity in Muslim Countries*, Algiers Oct. 2001, 42-50.
- MEDDOUR, A. ; MEDDOUR-BOUDERDA, K et BENSOUILAH, M.**(1999) : Bilan d'une pisciculture extensive et parasites des poissons de la lagune Mellah et du lac Oubeira (Parc National El Kala). *Proceedings J'NESMA 99 - Journées Internationales d'études sur les Sciences Marines*, Tamentsfouste-GET, Mai 99, Commandement des Forces Navales, Alger, Atelier B, 657 –670.
- MEDDOUR, A. ROUABAH, A. ; MEDDOUR-BOUDERDA, K. ; LOUCIF, N. ; REMILI, A. Et KHATAL, Y.** (2005) : expérimentations sur la reproduction artificielle *Sander lucioperca*, *Hypophthalmichthys molitrix* et *Aristichthys nobilis* en Algérie. *Revue sciences et technologies*. P 63-71.
- MUUS B.J. et DAHLSTROM P.** (1968) : Guide des poissons d'eau douce et pêche. Editeurs Delachaux et Niestlé, Suisse, 242 pp.
- NOGA, E.J.** (2000): Fish Disease : Diagnosis and Treatment. Iowa State University Press. 390 pp.
- PAPERNA, I.** (1982) : parasites, infections et maladies du poisson en Afrique. CPCA, Documents techniques N°7 F.A.O Rome, 202 pp.

PELLEGRIN, J. (1921) : les poissons des eaux douces de l'Afrique du Nord Française, Maroc, Algérie, Tunisie, Sahara. *Mémoires de la Société des Sciences Naturelles du Maroc*, 1- 216.

PELLEGRIN J. (1939): Les barbeaux de l'Afrique du Nord française. Description d'une nouvelle espèce. *Bull. Soc. Sci. Nat. du Maroc*. 14 (1): 1-11.

PETRUSHEVSKII, G.K. & PETRUSHEVSKAYA, M.G. (1960) : The accuracy of quantitative indices relating to the study of parasites-fauna of fishes. *Parazitologicheskii Sbornik Zoologicheskogo. Akademii Nauk, SSSR*, 1960, 19, 333-343.
ques. *Ann. Limnol.* 6, (2): 161-190. [English Translation]

RIGHI, S. (1999) : Etude préliminaire de la morphométrie de *Barbus setivimensis* (Cyprinidae) du barrage de Ain Zada, mémoire, Diplôme des Etudes Universitaires Appliquées (DEUA) Option : Biologie des Pêches , Université Badji Mokhtar Annaba, 16 pp.

ROBERTS, R. J. (1979) : Pathologie du poisson. Maloine S.A Editeur, Paris, 317 pp.

TAZEROUTI F. (1993): *Contribution à l'étude de la biologie de la reproduction d'un poisson Téléostéen, Cyprinidé d'eau douce, Barbus callensis* (Val.,1842). Thèse Magister U.S.T.H.B., Alger, 157 pp.

Van DUIJIN, IMR.C. (1973): Diseases of fishes. *Third edition*. I. Life Books, Butter Worth & co. Publishers Ltd, London, 372 pp.

VIGIER, J.F. (1999) : les pathologies des anguilles. CEMAGREF, Groupement de Bordeaux, Unité Ressources Aquatiques Continentales, 180 pp.

YAMAGUTI, S, (1963) : Monogenea and Aspidocotylea. Vol. IV., Interscience Publishers a Division of John Wiley & Sons, New York, London, 699 pp,

ZOUAKH, D.J. (1995): Etude des macro invertébrés et des poisons de L'Oued El Harrach et de ses affluents appliqué a l'évaluation de la qualité des eaux. Thèse de Magistère, option Hydrobiologie, Département de Biologie, USTHB, Alger, 65 pp.

ZOUAKH, D.E. ;BOUHADAD, R. ; MOULLA, M. Et CHERBI, M. (2005) : Ichtyofaune, macrofaune benthique et peuplements zooplanctoniques des hydrosystème du Hoggar et du Tassili : *Bull. soc. Zool. Fr.* 130(1) : 55-80.

Annexes

Annexe 1

Tableau 1 : Historique des opérations des peuplements ichtyologiques (alevins) en Algérie de 1937 à 1985 (Meddour et al.2005).

Nom de l'espèce	Lieu de déversement	année	wilaya	Quantité d'alevins
Truite arc-en ciel <i>Salmo gairdneri</i>	Barrage Ghrig Oued El Fodha	1937	-----	11.500 51 000
<i>Tilapia mozambica</i>	Barrage de Saida	1947	Saida	?
Black bass	Barrage de Tlemcen	1985	Tlemcen	?
Poisson chat	Barrage de Bechar	1985	Bechar	30 géniteurs
Carpe royale Carpe argentée Carpe à grande bouche Carpe herbivore sandre	Lac Oubeira	1985	Tarf	2 000 000 1 500 000 200 000 1 405 000 1 000 000
Carpe Royale	Barrage de Cheffia	1985	Tarf	1 800 000
sandre	Barrage de Zardezas	1985	Skikda	1 500 000
Carpe Royale Carpe herbivore Carpe à grande bouche	Barrage Ain Zada	1985	Bordj Bou Arreridj	50 000 450 000 100 000
Carpe argentée Carpe à grande bouche Carpe herbivore	Retenue collinaire Ouricia	1985	Sétif	180 000 180 000 180 000
Carpe argentée Carpe à grande bouche Carpe herbivore	Retenue collinaire Lemhari	1985	Sétif	180 000 180 000 180 000
Sandre Black bass Carpe Royale	Retenue collinaire Naceria	1985	Boumerdes	30 géniteurs
Carpe Royale Carpe herbivore sandre	Retenue collinaire Cap Djinet	1985	Boumerdes	2 300 000 1 000 000 1 500 000
Carpe royale Carpe argentée Carpe à grande bouche	Retenue collinaire El Amel (Oued Rhiou)	1985	Relizane	300 000 50 000 4 000 000
Carpe royale Carpe argentée Carpe à grande bouche	Barrage Ben Aouda	1985	Relizane	500 000 100 000 150 000

Tableau 2 : Historique des opérations des peuplements ichtyologiques (alevins) en Algérie en 1986 et 1991 (Meddour et al, 2005)

Espèce	lieu	année	wilaya	quantité
Carpe royale	Barrage Foum	1986	Khenchela	600,000
Carpe à grande bouche	El Gheiss			1,550,000
Carpe argentée				1,550,000
Carpe royale	retenue	1986	Sétif	70,0002
Carpe à grande bouche	collinaire Ain			70,000
Carpe herbivore	Arnat			360,000
Sandre	Retenue collinaire Draâ El Mizane	1986	Tizi Ouzou	?
Sandre	Retenue collinaire Sidi Daoud	1986	Boumerdes	500,000
Carpe royale	Retenue collinaire El Amel (Oued Rhiou)	1986	Relizane	25,000
Carpe argentée	Lac Oubeira	1991	El Tarf	1,198,400
Carpe à grande bouche				504,000
Carpe argentée	Barrage de Guenitra	1991	Skikda	640,000
Carpe à grande bouche				220,500
Carpe argentée	Barrage Gargar	1991	Relizane	798,600
Carpe à grande bouche				576,800
Carpe argentée	Retenue Collinaire El-Amel	1991	Relizane	0 999,600
Carpe à grande bouche				674,000
Carpe argentée	Barrage Ben Aouda	1991	Relizane	70,000
Carpe à grande bouche				280,000

Annexe 2

Paramètres physico- chimiques des sites d'échantillonnage

Afin de parfaire nos investigations, on a relevé différents paramètres pour les mois d'Avril et Mai correspondant à nos sorties sur terrain, différents appareils de mesure ont été utilisés ; notamment, l'oxymètre, le pH mètre et le salinomètre selon la disponibilité de ses derniers. Les Résultats obtenus sont réunis dans les tableaux suivants :

1.1 Barrage Ain Zada

Tableau 1: relevés physicochimique de l'eau du barrage au mois d'avril et mai

Paramètres	Température	Salinité	pH	Conductivité μs/cm
Avril	19.9°C	0,5 mg/1000g	8,7	1197 μS/cm
Mai	20,5 °C	0,5 mg/ 1000g	7,09	1208 μS/cm

1.2 Barrage Boukerdane

Tableau 2 : relevés physicochimique de l'eau du barrage au mois d'avril et mai

Paramètres	T°C	O2 (mg/l)	pH	Conductivité μs/cm
Avril	18.6°C	8.8	8.3	765
Mai	20°C	9.7	8.58	695

