

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université de Tébessa
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences de la Nature et de la Vie



Mémoire

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de **MASTER**

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences biologiques

Specialité : Ecophysiologie animale

Thème

**Contribution à l'étude morphométrique du Barbeau
(Cyprinidae) et l'identification des Monogènes
(Dactylogyridae) associés vivant dans l'Oued Mellegue,
région de « El Aouinet - Tébessa »**

Présenté par : MEZIANI Kenza
MALLEH Soumia

Devant le jury

- Mme BOUGUessa L.	M.C.B	(Université de Tébessa)	Présidente
- Mr LAHMAR E.M.	M.A.A	(Université de Tébessa)	Encadreur
- Mr HANNACHI M.S.	M.C.B	(Université de Tébessa)	Examineur

Date de soutenance : 20/06/2018

Remerciements

Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.

En second lieu, nous tenons à remercier notre encadreur Mr : Lahmer El Melki, son précieux conseil et son aide durant toute la période du travail, aussi pour l'orientation, la confiance, la patience qui ont constitué un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être mené au bon port.

Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury Mme : Bouguessa L. la présidente de jury et Mr : Hannachi M.S. l'examineur, pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre étude en acceptant d'examiner notre travail.

Nous tenons à saisir cette occasion pour adresser aussi nos profonds remerciements à nos familles qui n'ont accordé la liberté d'action et la patience nécessaires pour réaliser ce travail, ainsi que nos amis par leurs encouragements.

Enfin, nous tenons à remercier toute personne qui a participé de près ou de loin à l'exécution de ce modeste travail.

Remerciements

Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.

En second lieu, nous tenons à remercier notre encadreur Mr : Lahmer El Melki, son précieux conseil et son aide durant toute la période du travail, aussi pour l'orientation, la confiance, la patience qui ont constitué un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être mené au bon port.

Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury Mme : Bouguessa L. la présidente de jury et Mr : Hannachi M.S. l'examineur, pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre étude en acceptant d'examiner notre travail.

Nous tenons à saisir cette occasion pour adresser aussi nos profonds remerciements à nos familles qui n'ont accordé la liberté d'action et la patience nécessaires pour réaliser ce travail, ainsi que nos amis par leurs encouragements.

Enfin, nous tenons à remercier toute personne qui a participé de près ou de loin à l'exécution de ce modeste travail.

Table des matières

Résumé

Abstract

Dédicace

Remerciements

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Introduction

1

Chapitre I Présentation du milieu d'étude, poisson Barbeau et des parasites Monogènes associés

1- Présentation du milieu d'étude	3
1-1-Cadre géographique et géologique de la zone d'étude (EL Aouinet)	3
1-2- Cadre climatique de la zone d'étude	3
1-3- Cadre hydrographique de la zone d'étude	4
1-4-Présentation du site d'échantillonnage	7
2-Présentation du Barbeau et des parasites Monogènes associés	9
2-1- Le genre <i>Barbus</i>	9
2-1-1- Systématique	9
2-1-2- Aperçu systématique de notre Barbeau	12
2-1-3- Noms vernaculaires	13
2-1-4- Identification des poissons du genre <i>Barbus</i> vivant en Algérie	13
2-1-4-1 Diagnose de <i>Barbuscallensis</i> (Cuvier & Valenciennes, 1842)	13
2-1-4-2-Diagnose de <i>Barbusbiscarensis</i> . (Boulenger, 1911)	14
2-1-4-3-Diagnose de <i>Barbussetivimensis</i> . (Cuvier & Valenciennes, 1942)	15
2-1-4-4-Diagnose de <i>Barbusdeserti</i> . (<i>enterominus</i>) (Pellegrin, 1909)	15
2-1-5- Répartition géographique du genre <i>Barbus</i>	15
2-1-6 Caractéristiques éco-biologiques	16
2-1-6-1 Régime alimentaire	16
2-1-6-2 Reproduction et croissance	17
2-1-6-3 Ecologie et comportement	18
2-2-Présentation de Monogènes (Parasites associés)	19

2-2-1-Les Monogènes (<i>Dactylogeridae</i>)	19
2-2-2-Systématique	22
2-2-3-Biologie et cycle de vie	23

Chapitre II Matériels et méthodes

1- Méthodes d'étude de poisson <i>Barbus</i> et des Monogènes <i>Dactylogyridae</i>	25
1-1- Echantillonnage et méthodes d'étude des poissons	25
1-1-1- Echantillonnage des poissons	25
1-1-2- Matériel de laboratoire	27
1-1-3- Méthode d'étude du poisson	29
1-1-3-1- Morphométrie (métrique et méristiques)	29
1-1-3-2- Etablissement des relations biométriques (croissance relative)	29
1-1-4- Relevés biométriques	30
1-2- Méthode de prélèvement et d'étude des Monogènes <i>Dactylogyridae</i>	33
1-2-1-Prélèvement et préparation des Monogènes	33
1-2-2-Méthode d'étude des <i>Dactylogyridae</i>	35

Chapitre III Résultats et discussion

1- Relations obtenus pour les barbeaux pêchés dans l'Oued Mellegue	39
1.1 Aspect morphologique et données méristiques	39
1.2 Relations biométriques	43
1-2-1 Relations biométriques (croissance linéaire relative) en fonction de (Lt)	43
1-2-2 Relations biométriques (croissance linéaire relative) en fonction de (Ls)	45
2- Morphométrie et caractérisation des <i>Dactylogyridae</i> .	50
CONCLUSION	54

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Résumé

La région de Tébessa est une région qui comporte une faune terrestre et aquatique très diversifiée et très peu connue. Pour contribuer à la connaissance de cette faune, Une étude morphométrique (méristique et métrique) du poisson du genre *Barbus* vivant dans l'Oued Mellegue (région d' El Aouinet) a été réalisée. L'analyse des résultats a permis d'identifier ce poisson comme étant *Barbus Luciobarbus callensis* et présentant beaucoup plus de similitudes avec le *Barbus callensis* de territoire tunisien. En complément de ce travail, une recherche des parasites Dactylogyridae branchiales a été effectuée et a abouti à l'identification d'un Monogène présentant beaucoup de similitudes avec le *Dactylogyrus tunisiensis*.

Mots-clés : *Luciobarbus callensis*- *Dactylogyrus*- morphométrie – identification- Tébessa

Abstract

The Tébessa region is a region with a very diverse and little known terrestrial and aquatic fauna. To contribute to the knowledge of this fauna, a morphometric study (meristic and metric) of the fish of the genus *Barbus* vivant in Oued Mellegue (region of El Aouinet) was carried out. The analysis of the results made it possible to identify this fish as being *Barbus Luciobarbus callensis* and having much more similarities with the Tunisian *Barbus callensis*. In addition to this work, a search for branchial Dactylogyridae parasites was carried out and resulted in the identification of a Monogena having many similarities with *Dactylogyrus tunisiensis*.

Keywords: *Luciobarbus callensis*- *Dactylogyrus* - morphometry - identification- Tébessa

المخلص :

منطقة تبسة هي منطقة بها حيوانات أرضية ومائية شديدة التنوع. للمساهمة في معرفة هذه الحيوانات، تم إجراء دراسة مورفومترية و عددية لأسماك جنس الشبوط *Barbus* في واد ملاق بمنطقة العوينات. تحليلًا لنتائج مكن من تحديد هذه السمكة بأنها *Barbus Luciobarbus callensis* ولها تشابهات كثيرة مع *Barbus callensis* المدروس بمنطقة تونس بالإضافة إلي هذا العمل، تم إجراء بحث عن طفيليات الخيشومية واستنتجنا أن الطفيلي له العديد من أوجه التشابه مع *Dactylogyrus tunisiensis*. ولتحديد الجنس بدقة يجب دعم هذه النتائج بدراسات بيوكيميائية وجزئية.

كلمات مفتاحية: تبسة-سمك *Luciobarbus callensis*- طفيلي *Dactylogyrus*- جنس الطفيلي *Dactylogyrus*

tunisiensis

Liste des figures

Figure N°	Titre	page
01	Position géographique de El Aouinet sur la carte de l'Algérie.	03
02	Localisation géographique et carte des types de bioclimats de la zone d'étude.	04
03	Carte géographique et hydrographique de la région de El Aouinet.	05
04	Carte-satellite représente l'Oued Mellague.	06
05	Photo représentant l'Oued Mellague (sites d'échantillonnage).	07
06	Origine et voies de dispersion du genre <i>Barbus</i> .	10
07	actuelle des espèces du genre <i>Barbus</i> .	11
08	Des photos représentant la forme cigare de Monogène.	19
09	schéma représentant l'anatomie générale d'un Monogène.	20
10	Cycle évolutif des Monogènes (<i>Dactylogyrus</i>).	23
11	Photo montrant la pêche à la ligne utilisée pour prélèvement des poissons.	25
12	Photos montrant la pêche au filet épervier.	26
13	des photos représentant le matériel de laboratoire.	28
14	Schéma d'un barbeau montrant les mensurations relevées.	31
15	Isolement des lamelles branchiales parasitées par des Kystes de Protozoaires et monogènes.	34
16	Nomenclature utilisée pour la mensuration des pièces haptorales.	35
17	Numération des crochetons marginaux I-VII et organe copulateur mâle (b-c) (d) vagin.	36
18	Diagrammatique représentatif de specimens de <i>Dactylogyrus</i> et <i>Gyrodactylus</i> .	37
19	Photos personnelles de Barbeaux pêchés d'Oued Mellegue de vue dorsale, ventrale et lateral.	41
20	<i>Dactylogyrus varicorhini</i>	50
21	<i>Neodactylogyrus carpathicus</i>	50
22	<i>Neoactylogyrus sp.</i>	51
23	Hapteur du <i>Neodactylogyrus sp.</i>	52
24	Aspects de l'organe copulateur mâle du <i>Neoactylogyrus sp.</i>	52
25	vagin du <i>Neodactylogyrus sp</i>	52
26	<i>Dactylogyrus tunisiensis n. sp.</i> a, Hapteur; b et c, Aspects de l'organe copulateur mâle; d, vagin; I-VII, Crochetons marginaux	52

Liste des tableaux

Tableaux N°	Titre	page
01	Résumé des différents caractères morphométriques (métrique et mérestique)	32
02	comparatif des relevés méristiques observés pour <i>Barbus</i> de l'Oued Mellague (El Aouinet) avec ceux obtenus par différents auteurs pour <i>Barbus callensis</i> dans différents lieux.	42
03	comparatif des relations biométriques obtenues pour notre poisson <i>luciobarbus</i> de l'Oued Mellague à celles obtenues pour <i>Barbus callensis</i> de l'Oued soummam (Bejaia) par Kadji (2014) [avec la longueur Lt dimension de référence].	44
04	comparatif des relations biométriques obtenues pour notre poisson <i>luciobarbus</i> de l'Oued Mellague à celles obtenues pour <i>Barbus callensis</i> de la Lagune de Ichkeul (Tunisie) par Chaouachi et al (1998) [avec la longueur Ls dimension d référence].	47
05	comparatif des relations biométriques liant le poids Wt à la longueur Ls obtenues pour notre poisson <i>luciobarbus</i> de l'Oued Mellague à celles obtenues pour <i>Barbus callensis</i> de la Lagune de Ichkeul (Tunisie) par Chaouachi et al (1998).	49
06	comparatif des relations biométriques liant le poids Wt à la longueur Lt obtenues pour notre poisson <i>luciobarbus</i> de l'Oued Mellague à celles obtenues pour <i>Barbus callensis</i> de l'Oued soummam (Bejai) par Kadji (2014).	49
07	représentatif de nos différentes mensurations obtenues pour notre espèce de <i>Neodactylogyrus</i> et celles obtenues pour <i>Dactylogyrus tunisiensis</i> ,	53

Introduction

Les systèmes hydriques (cours d'eau, lacs, barrages et chotts....etc) d'Afrique, en particulier ceux d'Afrique du Nord, renferment une faune très variée de poissons. Parmi cette faune, les Cyprinidés et principalement les Barbeaux constituent les poissons les plus diversifiés et les plus abondants en Algérie (**Battandier et Trabut, 1898**). Ces auteurs, en 1898, ont déjà témoigné de l'envahissement des eaux douces algériennes, par l'espèce *Barbus callensis*. De plus la valeur économique de ce poisson en Algérie avait été signalée dès 1891 par Playfair.

Avec plus de 800 espèces, ce genre représente une des plus grandes diversités spécifiques de la classe des poissons (**Howes, 1987 ; Doadrio, 1990**). Il peuple les eaux douces de tous les continents à l'exception de l'Australie et de l'Amérique (**Agnèse et al., 1990**). D'après **Dalington (1948, 1957), Banarescu (1973) Almaça (1976, 1990) et Doadrio (1990)**, l'origine de ce poisson se trouvait en Asie tropicale d'où il a gagné, au début du tertiaire, l'Asie tempérée, l'Europe et l'Afrique du Nord, d'un côté, et l'Afrique australe de l'autre.

Malgré son abondance, les études réalisées sur le genre *barbus* surtout, en Afrique du Nord restent encore limitées et sont relativement récentes. En effet parmi la littérature disponible, nous citons les travaux réalisés sur la systématique et la répartition géographique par **Cuvier (1842), Pellegrin (1920, 1921 et 1939), Almaça (1969, 1970 a, 1970 b, 1972 et 1976), Berrebi et al, (1995), Bouhadad (1993 et 1998), Kraiem (1998), Boumaiza et Quignard (2002), Brahim et al., (2017)**. Nous citons aussi, certaines études faites sur l'aspect biologique de la croissance par **Estev (1947), Kraiem (1983, 1986, 1989, 1994, 1998) Chouachi et Benhassine (1998), Arab (1989), M'hadhbi et al (2008) et Bouhbouh (2002)** et sur la biologie de la reproduction par **Tazrouti (1983, 2010), par Kadji (2011, 2012, 2013 2014)**. Et **Morsi (2016)**.

Concernant les travaux sur le poisson du genre *Barbus* dans les seuls travaux qui ont été réalisés, sont ceux qui ont été fait dans le cadre des préparations des Mémoires de Master par **Hadhoud et al (2012), Amara (2013), Fillali et Amrane (2015), Hafadallah et al (2016)**.

Concernant la faune parasitaire associé a ce genre de poisson, et selon (**Price, 1980 ; de Meeus & al, 1998 ; Paterson et Banks, 2001**) les associations hôte –parasites sont de bons modèles pour l'étude des phénomènes évolutifs en général et des déterminations de la spécialisation en particulier.

Certains taxons de parasites sont connus pour contenir des espèces plus spécialistes ou plus généralistes que d'autres. Par exemple, les crustacés copépodes parasites sont

généralement assez généralistes alors que les Monogènes sont très spécialistes (**Baer, 1957 ; Kennedy, 1975 ; Rohde, 1982 ; Noble & al, 1989**).

Les Monogènes sont hautement spécifiques dans le choix de leurs hôtes, ce qui indique que les membres de ce groupe de parasites atteignent un niveau avancé d'adaptation évolutive pour co-exister avec leur hôte (**Paperna, 1982**).

L'Europe est depuis longtemps un terrain d'investigation important sur ce thème (**Bychowsky, (1957) ; Bykhovskaya-Pavlovskaya, 1962 ; Ergens, (1970) ; Lambert (1977) ; Alvarez-Pellitero et al, 1981 ; Gussev, 1985 Dupont & Lambert, (1986) ; Dupont, (1987) ; Prost, (1988)**).

L'intérêt pour les Monogènes parasites de poissons africain est récent et a pris rapidement un essor conséquent (**Price et Géry, 1968 ; Paperna, 1969, 1973 et 1979**).

Concernant l'Afrique du Nord peu de travaux ont été réalisés à l'exception de ceux de **El Gharbi et al, (1994) Ktari (1971) et Neifar (2008)** au niveau des côtes tunisiennes et ceux de **Amine et al. (2006) et Kaouachie al. (2010)**, au niveau de côte algérienne.

Les Dactylogyridés Monogenea sont hautement spécifique en ce qui concerne leur hôte. La liste des hôtes de chaque espèce est restreinte à une ou plusieurs espèces de poissons du même genre, bien que les genres Monogènes réduisent leur liste aux poissons d'une seule famille ou à quelques genres exactement situés à l'intérieur d'une famille (**Paperna, 1982**).

En revanche, on peut considérer que toute recherche concernant l'étude des Monogènes des Barbeaux en Algérie est presque inexistante, en particulier sur le genre *Barbus*.

Afin, de contribuer à la connaissance du poisson, *Barbus* de notre région, nous avons essayé de le caractériser d'une part par une étude morphométrique, basée sur l'observation des caractères métriques et méristiques. D'autre part, dans ce travail nous avons essayé d'isoler et identifier, également, par une étude morphométrique les Dactylogyridae vivants en association avec notre Barbeau, du fait de la spécificité de ces parasites confirmée par plusieurs auteurs, **Paperna (1969, 1973, 1979 et 1982) El Gharbi (1993, 1994)**.

Chapitre I :

1- Présentation du milieu d'étude:

Les poissons qui ont fait l'objet de notre étude ont été pêché dans l'Oued Mellegue du coté de El Aouinet.

1-1-Cadre géographique et géologique de la zone d'étude (EL Aouinet) :

Dans la région de ElAouinet, la pêche à été effectuée dans l'Oued Mellegue, site situé à environ 5 km au Nord-ouest du village de El Aouinet. Cette commune est située à environ 50 km au nord de Tébessa. Les coordonnées Lambert de cette commune sont : longitude E 7° 52'21,7'' et latitude N : 35° 49' et 25,9''.(Altitude de 689 m'). Elle est caractérisée par une forte dynamique démographique et agricole, limitée par (**Fig. 01**) :

- **Au Nord** par la wilaya de Souk Ahras ;
- **A l'ouest** par la wilaya de Oum El Bouaghi ;
- **Au Sud** par la commune de Morsott et la commune de Boukhadhra ;
- **Et à l'Est** par la commune de Ouanza.

L'altitude de cette région varie entre 690m et 1400 m dont le sommet le plus haut est le Djebel **Guelb** situé au Sud de la ville d'El Aouinet avec une altitude de 1400 m. Géologiquement cette région présente une allure de dépression fermée. Son altitude varie entre 690m (au centre de la cuvette) et 1400m vers le sud de la région étudiée. La partie centrale de la région est constituée d'un fossé tectonique enserré par des montagnes escarpées à l'est et à l'ouest. Les reliefs se caractérisent, du Nord au Sud, par leur organisation en éléments quasiment parallèles, que l'hydrographie a souvent entrecoupé de façon perpendiculaire.

1-2- Cadre climatique de la zone d'étude :

Le cadre climatique de notre zone d'étude est du type thermoméditerranéen accentué(UNESCO, FAO, 1963).En effet, le climat dans cette région est de type semi-aride continental avec un été chaud et sec et un hiver relativement froids et pluvieux. Les précipitations tournent autour de 282 mm à 338 mm /an comme moyenne de pluie. Quant à la température, la moyenne est de 16⁰ C avec un risque de gelée assez fréquent en hiver (**Benarfa, 2005**). Toutefois, il faut signaler que bien que pendant l'hiver les écarts de température sont élevés entre le jour et la nuit, aucune moyenne annuelle est inférieure à 0°C (**UNESCO-FAO, 1963 ; LeHouerou et al 1977**)En fin les vents dominants sont de direction Nord et Nord-ouest en hiver alors les vents de

Chapitre I :

direction Sud sont marqués par le Sirocco, qui est un vent chaud et sec et qui souffle en été en direction générale du sud vers le nord (**Benarfa, 2005**). (**Fig. 02**).

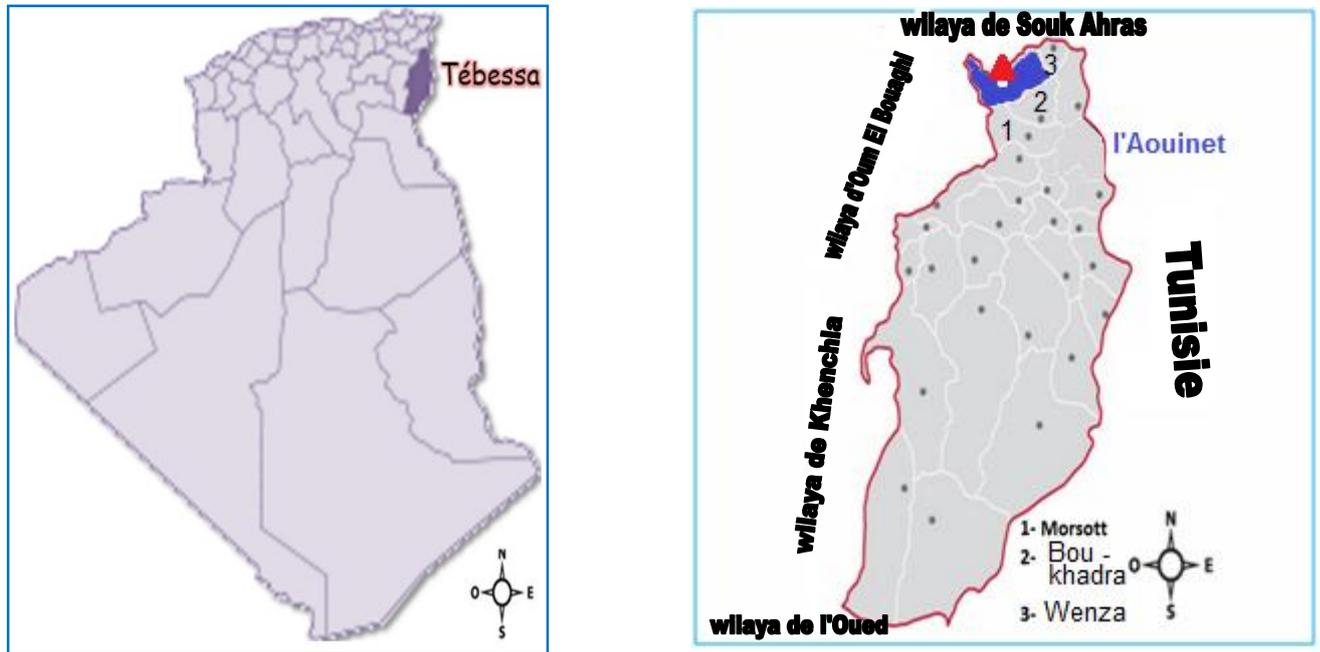


Figure 01:Position géographique de El Aouinet sur la carte de l'Algérie

(Wikipedia) 13:45 /12 /01/2018

1-3- Cadre hydrographique de la zone d'étude :

Le réseau hydrographique est bien développé et représenté avec des petits cours d'eaux temporaires aux larges vallées bien élaborées, se déversant dans des grands oueds dont les plus importants sont oued Meskiana et oued Chabro. Ces deux oueds s'unissent pour former l'Oued Mellegue qui coule vers le Nord jusqu'à la périphérie de la ville de ElAouinet (**Fig. 03**). Ensuite, cet oued oblique vers l'Est et passe du côté Nord de la ville de El Ouenza. Il a un écoulement pérenne, Cette pérennité principalement résulte du système aquifère de la zone d'étude et des précipitations, notamment orageuses, qui coïncident avec la fin du printemps et de l'été.

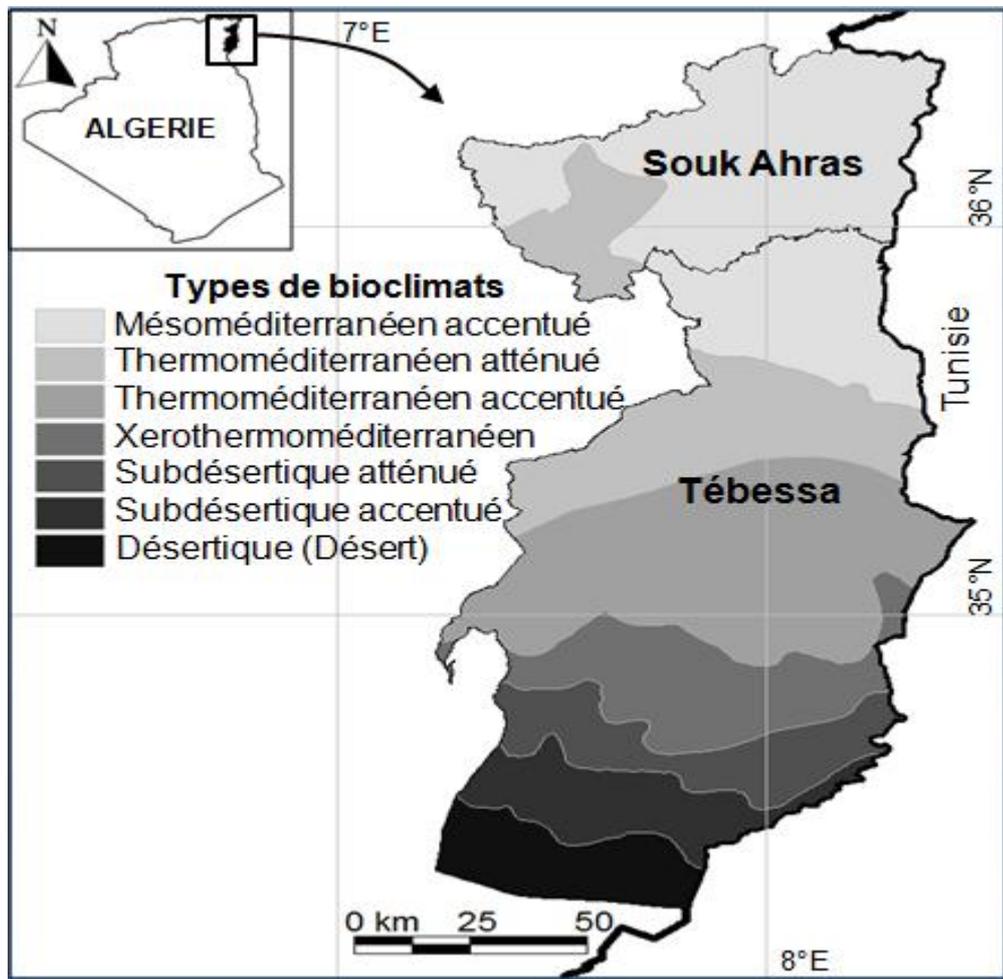
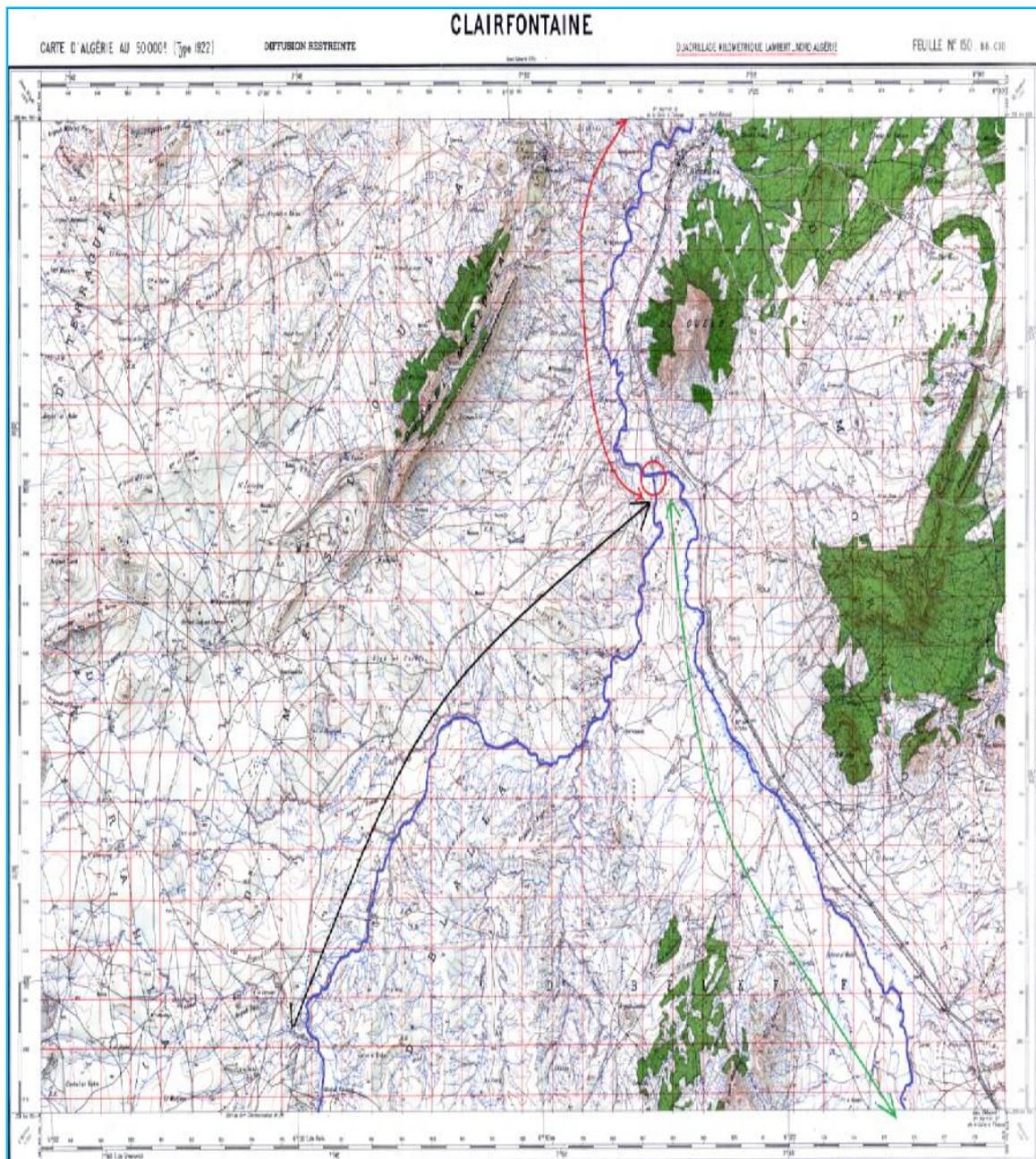


Figure 02 : Localisation géographique et carte des types de bioclimats de la zone d'étude

(Carte climatique source UNESCO, 1963)



-  Lieu de naissance de Mellegue
- OuedMellegue 
- OuedMeskiana 
- OuedChabrou 

Figure 03 : Carte géographique et hydrographique de la région de ElAouinet. (CLAIRFONTAINE)« Carte d'Algérie au 50000^etype 922 »



Figure04 : Carte-satellite représente l'Oued Mellague

1-4-Présentation du site d'échantillonnage

La pêche des poissons a été réalisée dans une zone située à environ 5 km au Nord-Ouest du village d'EL Aouinet (**Fig. 05**). Cet Oued prend naissance principalement au sud de la ville d'EL Aouinet et résultant de la réunion de l'Oued Chabrou et de l'Oued Meskiana.

- l'Oued Chabrou, prend sa source dans le Bahiret-El-Arneb, derrière le DJEBEL Bou-Roonian. Cet Oued connu aussi sous le nom d'Oued Bekkaria il traverse le col du Bekkaria et s'unit avec l'eau de source de Ain Chabrou. Il coule ensuite vers le nord jusqu'à la réunion avec Oued Meskiana.
- Quant à l'Oued Meskiana ; il prend naissance de la région de Dhalàa, traverse la plaine de Meskiana et s'unit avec Oued Chabrou pour former Oued Mellegue.

Oued Mellegue est alimenté par plusieurs sources et principalement par des eaux pluviales saisonnières qui coulent surtout de la région Sud, vers la région Nord.



Figure 05 : Photosreprésentant l’Oued Mellague(sites d’échantillonnage)

Chapitre I :

2-Présentation du Barbeau et des parasites Monogènes associés :

2-1-Le genre *Barbus* :

Le genre *Barbus* **Cuvier 1817** appartient à la famille des Cyprinidés qui est une des familles la plus abondante dans les écosystèmes d'eau douce après les Cichlides. Ce genre présente une des plus grandes diversités spécifique de la classe des poissons, plus de 800 espèces (**Howes, 1987 ; Doadrio, 1990**).

2-1-1- Identification Systématique :

Les poissons appartenant à ce genre sont généralement caractérisés par :

- un corps fusiforme, plus en moins comprimé, recouvert d'écailles cycloïde, dont le nombre et les stries radiales servent de critères de détermination systématique (**Kariem 1983**).

-une tête est longue, est dépourvus d'écailles (**Imakhlef, 2013**).

-une bouche protractile et infère, est caractérisée par des lèvres charnues et quatre barbillons.

-les barbillons sont au nombre de quatre (deux à l'avant et deux à l'arrière).

-la ligne latérale est située le long du milieu du corps et le long de la ligne médiane du pédoncule caudale.

-les dents pharyngiennes, au nombre de neuf ou dix de chaque côté, sont disposées sur trois rangées.

-la nageoire dorsale est courte, son dernier rayon, simple, dentelé ou non dentelé, ne présente que neuf rayons mous dont le premier s'oppose à la base des nageoires ventrales.

-le rayon osseux de la nageoire dorsale est denticulé en arrière et comprend deux éléments latéraux, symétriques et soudés.

-la nageoire anale fourchue et courte, est le plus souvent haute.

-le long de la ligne latérale, le nombre des écailles est de 55 à 65. Les stries d'ornementation de la partie visible de ces écailles sont divergentes, rayonnées et nombreuses (**Almaça, 1969 ; Berrebi, 1981**).

Chapitre I :

Concernant la systématique des Barbeaux (genre *Barbus*) elle a été plusieurs fois remaniée (**Boulenger, 1905 et 1911 ; Pellegrin, 1921 et 1930 ; Roberts, 1975 ; Almaça, 1971 et 1988**) en raison de la grande complexité de ce groupe de Cyprinidés et de son hétérogénéité qui engendrent souvent des confusions.

La littérature (**Vasilen, 1985 ; Yu et al, 1987 ; Rab, 1981 ; Howes, 1987 ; Darlington, 1948 et 1957 ; Banarescu, 1973 ; Almaca, 1976**) s'accorde sur l'origine Asiatique de ce genre de poisson qui se serait dispersé, par trois vois (**Fig.06**) :

- une dispersion Asie-Europe, formant ce qui a été appelle « la branche sibérienne » ;
- une dispersion Asie-Afrique constituant « la branche éthiopienne » ;
- et une dispersion Asie-Afrique subsaharienne.

Systématiquement :

- les Barbeaux de la « branche sibérienne » sont classés dans le sous genre *Barbus*

Cuvier, 1817 ;

- les espèces de la « branche éthiopienne » sont classées dans le sous genre *Labeobarbus*

Gunther, 1874 ;

- et ceux, de la troisième branche, classés dans le sous genre *Luciobarbus* **Heckel, 1843.**

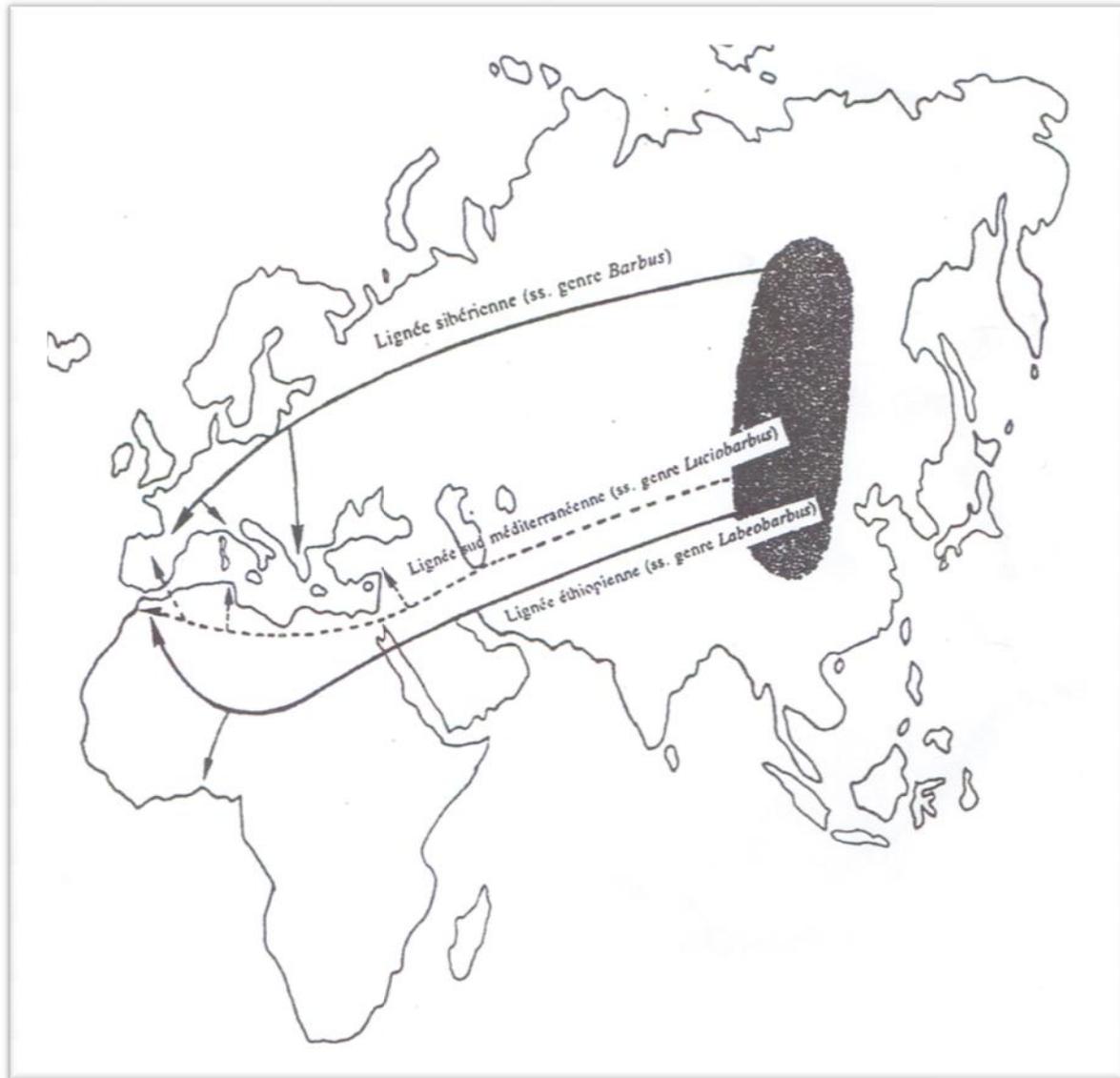


Figure06 : Origine et voies de dispersion du genre *Barbus*

(Doadrio,1990)

D'après les travaux de **Almaça (1984)** qui a analysé la variabilité de 24 caractères taxinomique et l'approche de **Doadrio (1990)** basée sur l'analyse de 56 caractères ostéologique, le Barbeau de notre région d'étude fait partie du sous genre *Luciobarbus* **HECKEL, 1843 (Fig. 07)**

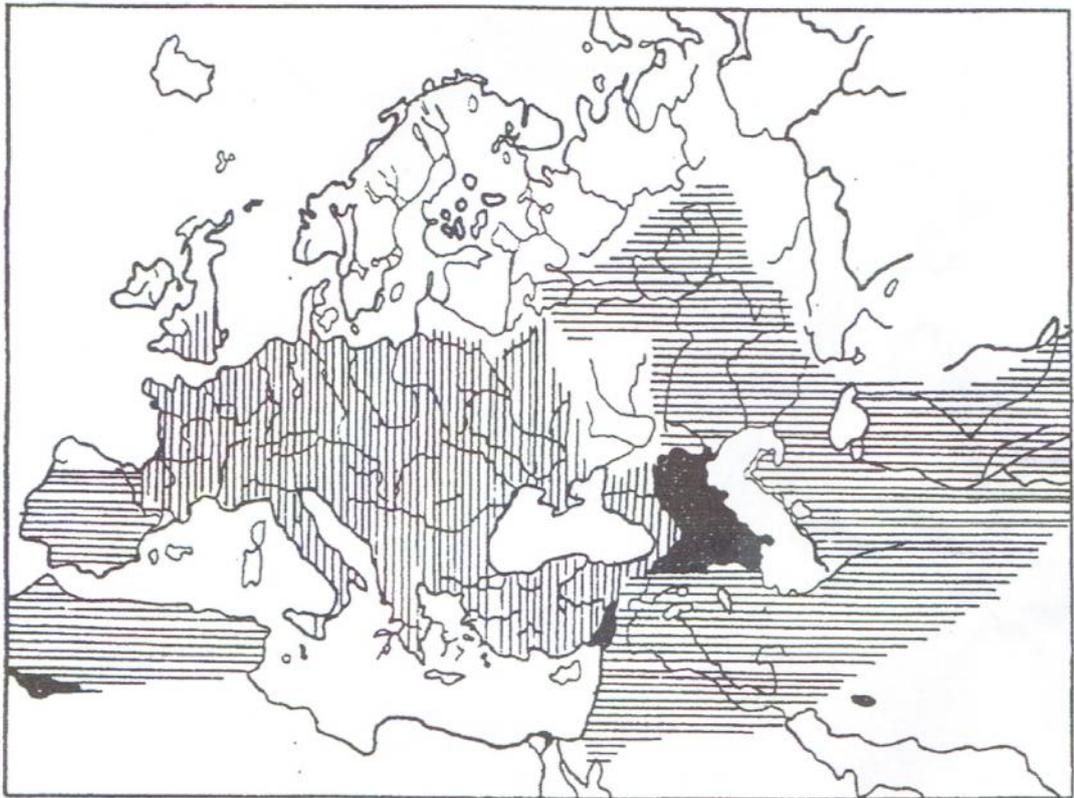


Figure 07 : Distribution actuelle des espèces du genre *Barbus*.

Hachures verticales : distribution des espèces du sous-genre *Barbus*.

Hachures horizontales : distribution des espèces du sous-genre *Luciobarbus*.

En noir : aire sympatrique.

(Doadrio, 1990)

2-1-2- Aperçu systématique de notre Barbeau :

Sur le plan taxonomique ce poisson appartient à :

Règne : Animalia

Embranchement : Chordata

Sous-Embranchement : Vertebrata

Super-Classe : Osteichthyes

Chapitre I :

Classe : Actinopterygii

Sous-Classe : Neopterygii

Super-Ordre : Ostariophysi

Ordre : Cypriniformes

Sous-Ordre : Cyprinidae

Famille : Cyprinidae

Sous-Famille : Barbinae

Genre : *Barbus* (Cuvier, 1817).

Sous- genre : *Barbus* ou *Luciobarbus* (en se réfèrent aux travaux de **Doadrio, 1990**)

2-1-3-Noms vernaculaires :

Entre confusions, habitudes locales et traditions régionales, de nombreux noms sont attribués à notre poisson. Les noms communs de cette espèce sont : Boubliss en Français et Algerian barbs en Anglais (**Chaouachi et Ben Hassine, 1998**).

2-1-4- Identification du genre *Barbus* (*Luciobarbus*) vivant en Algérie :

2-1-4-1 Diagnose de *Barbuscallensis* (Cuvier & Valenciennes, 1842) :

La hauteur du corps est contenue 3 fois $\frac{1}{2}$ à 4 fois $\frac{1}{2}$ dans la longueur, sans la caudal, la longueur de la tête 3 fois $\frac{3}{4}$ à 4 fois $\frac{1}{2}$. Le museau arrondi est compris 2 fois $\frac{2}{3}$ fois à 3 fois dans la longueur de la tête, l'œil 3 fois $\frac{3}{4}$ (jeune) à 5 fois $\frac{2}{3}$, l'espace inter orbitaire 2 fois $\frac{2}{3}$ à 3 fois. La bouche est sub-inférieure, sa largeur est contenue 3 fois $\frac{3}{4}$ à 4 fois $\frac{3}{4}$ dans la longueur de la tête. Les lèvres sont assez développées, l'inférieure interrompue sous le menton. Les barbillons, subégaux sont au nombre de 2 de chaque coté, le postérieur mesurant 1 fois (jeune) à 2 fois le diamètre de l'œil. Les écailles à nombreuses stries divergentes, sont au nombre de 3 $\frac{1}{2}$ à 5 entre la ligne latérale et la ventrale 17 à 20 autour du pédicule caudal, La dorsale est situé à égale distance environ de l'occiput et le début de la caudale ; elle a le bord supérieur droit ; son dernier rayon simple est très fort, osseux, la partie denticulée faisant de la $\frac{1}{2}$ au $\frac{3}{4}$ de la longueur de la tête.

Chapitre I :

La nageoire anale atteint ou n'atteint pas la caudale ; la pectorale légèrement arrondie, fait des $\frac{3}{5}$ aux $\frac{4}{5}$ de la longueur de la tête et n'atteint pas la ventrale ; celle-ci commence sous les premiers rayons simples de la dorsale.

Le pédicule caudal est 1 fois $\frac{1}{3}$ à 1 fois $\frac{1}{2}$ aussi long que haut. La nageoire caudale est fourchue, à lobes égaux.

La coloration est brun olivâtre ou gris ardoisé au dessus, argentée, jaune ou orangée au dessous. Les jeunes sont souvent mouchetés de noir avec une tache noire à l'origine de la caudale.

D'après **Almaça (1976)**, Dernier rayon épineux de la dorsale ossifié au moins sur les $\frac{2}{5}$ de sa hauteur et avec denticulation moyenne et écailles moyennes entre 42-45.

Le barbeau de la Calle a un habitat fort étendu, il se rencontre, en effet, en Algérie, en Tunisie et au Maroc (**Pellegrin, 1921 in Righi 1999**)

2-1-4-2-Diagnose de l'espèce *Barbus Biscarensis*. (Boulenger, 1911):

La hauteur du corps est comprise 3 fois $\frac{3}{4}$ à 4 fois $\frac{1}{2}$ dans la longueur sans la caudale ; la longueur de la tête 3 fois $\frac{1}{2}$ à 4 fois. Le museau est arrondi, contenu 2 fois $\frac{3}{4}$ à 3 fois dans la longueur de la tête. L'œil 4 fois (jeune) à 5 fois $\frac{1}{2}$, l'espace inter orbitaire 2 fois $\frac{3}{4}$ à 3 fois $\frac{1}{3}$. La bouche est terminale ou sub-inférieure, sa largeur faisant 3 fois $\frac{2}{3}$ à 4 fois la longueur de la tête. Les lèvres sont moyennes, l'inférieure interrompue sous le menton. Les barbillons au nombre de 2 de chaque côté, sont subégaux et font 1 fois $\frac{1}{3}$ (jeune) à 1 fois $\frac{2}{3}$ le diamètre de l'œil.

Les écailles, à stries nombreuses et divergentes, sont au nombre de 5 $\frac{1}{2}$ à 7 entre la ligne latérale et la ventrale, 20 à 22 autour du pédicule caudal.

La dorsale, également distante de l'occiput et de l'origine de la caudale, à son bord supérieur droit ou légèrement convexe. Son dernier rayon simple est très fort, osseux, la partie denticulée faisant des $\frac{2}{5}$ à la $\frac{1}{2}$ de la longueur de la tête.

La nageoire anale atteint ou n'atteint pas la caudale. La pectorale, légèrement arrondie, fait des $\frac{2}{3}$ aux $\frac{3}{4}$ de la longueur de la tête et n'atteint pas la ventrale. Celle-ci débute sous les premiers rayons simples de la dorsale. Le pédicule caudal est 1 fois $\frac{1}{2}$ à 1 fois $\frac{3}{4}$ aussi long que haut. La nageoire caudale est fourchue, à lobes égaux. (**Pellegrin, 1921 in Righi, 1999**). La teinte générale est brune ou grisâtre sur le dos, argentée et claire sur les côtés et le ventre.

Chapitre I :

D'après **Almaça (1976)**, Dernier rayon épineux de la dorsale ossifié moins sur les 2/5 de sa hauteur et avec denticulation fortes et écailles petites entre 47-50.

Le barbeau de Biskra a été séparé, avec raison, par Boulenger, de *Barbus callensis* avec laquelle il est resté longtemps confondu. Il s'en distingue par ses écailles plus petites. il habite en Algérie dans la région de Biskra et en divers points du Sahara (Tassili de Azdjers, Touat) (**Righi, 1999**).

2-1-4-3-Diagnose de l'espèce *Barbus Setivimensis*. (Cuvier & Valenciennes, 1942) :

La hauteur du corps est comprise 3 fois 1/3 à 4 fois dans la longueur, sans la caudale, la longueur de la tête 3 fois 1/2 à 4 fois Le museau est arrondi, contenu 2 fois 2/3 fois à 3 fois dans la longueur de la tête. L'œil 3 fois 2/3 (jeune) à 6 fois, l'espace inter orbitaire 2 fois 1/2 à 3 fois. La bouche est inférieure, sa largeur est contenue 3 fois 1/2 à 4 fois dans la longueur de la tête. Les lèvres sont moyennes, l'inférieure interrompue sous le menton. Les barbillons sont subégaux, le postérieur mesurant 1 fois (jeune) à 2 fois le diamètre de l'œil.

On compte 4 ou 5 écailles à stries divergentes entre la ligne latérale et la ventrale, 18 à 20 autour du pédicule caudal. La dorsale, située environ à égale distance de l'occiput et de l'origine de la caudale ; a son bord supérieur droit ; son dernier rayon simple, osseux est modérément fort ; la partie denticulée faisant de la 1/2 au 3/4 de la longueur de la tête. L'anale atteint généralement la caudale La pectorale, légèrement arrondie, fait des 2/3 aux 4/5 de la longueur de la longueur de la tête et n'atteint pas la ventrale qui débute sous les premiers rayons simples de la dorsale.

Le nombre d'écailles sur la ligne latéral est entre 40 -45 (**Pellegrin, 1938 in Estève, 1947**) le pédicule caudal est 1 fois 1/4 à 1 fois 1/2 aussi long que haut. La nageoire caudale est fourchue, à lobes égaux. La coloration est brun olivâtre au dessus, blanc-argentée, jaune ou orangée au dessous. Les jeunes sont souvent mouchetés de noir avec une tache noire à l'origine de la caudale.

2-1-4-4-Diagnose de l'espèce *Barbusdeserti*. (*enterominus*) (Pellegrin, 1909) :

A propos de cette espèce, peu d'information ont été retrouvés dans la littérature les seuls documents qui sont à notre disposition sont ceux de **Monod(1934)**, **Levèque (1989 et 1990)** et **Levèque et Paugy (2006)**. D'après ces auteurs *Barbus deserti* est une espèce très isolée dans le territoire saharien, caractérisée par une taille petite entre 5 - 10 cm et nombre d'écailles entre 23 – 25 (rarement 28).

2-1-5- Répartition géographique :

Les Barbeaux sont répartis sur les trois continents : Afrique, Europe et Asie. Il semble, d'après la littérature, que ce poisson est absent en Amérique et en Australie.

Chapitre I :

En Afrique du Nord:

-**El Gharbi (1993 et 1994)** signale au Maroc l'existence d'au moins 14 espèces de *Barbus*

(*Teleostei, Cyprinidae*) appartenant au sous-genre *B. Barbus* et *B. Labeobarbus*.

- En Tunisie, **Kraeim (1998)** note la présence uniquement de 2 espèces *Barbus callensis* et *Barbus antinorii*. *Barbus callensis* est très répandu du Nord jusqu'à une limite méridionale située au Sud de l'Atlas. Quant à l'espèce *B. antinorii*, elle est localisée dans le Sud tunisien et elle est en voie de d'extinction selon ce même auteur.

En Algérie, les populations de *Barbus* sont largement répandues dans les eaux continentales du Nord au Sahara (**Le Berre, 1989**). Les différentes espèces de Barbeaux semblent se répartir en deux groupes :

_ Le premier groupe représenté par *Barbus Luciobarbus callensis*, *L. setivimensis* qui se rencontrent dans les cours d'eau du Tell et des Hauts plateaux ;

_ Le second groupe composé de *L. antinorii*, *L. biscarensis*, *L. figuiguensis* se rencontrent dans les habitats aquatiques sahariens (**Bouhadad, 1993**).

Almaça (1970), distingue 5 sous-groupes :

-*L. callensis* aux environs de Biskara ;

-*L. setivimensis* à Sétif et à Tafna ;

-*L. biscarensis* au Tassili au Sahara et à Issakarassen (Hoggar) ;

-*L. antinorii* au Sud-Ouest, à Timimoun, Beni-Abbes, Ain-Sefra, et à Bachar ;

-*L. magniathantis* au Hoggar.

Noutons, aussi, que deux nouvelles espèces de *Luciobarbus* viennent d'être identifiées par

Brahimi et al (2017) dans le Nord-Ouest de l'Algérie, l'une à l'Oued Sly (à Chelif) nommée *L. chelifensis* et l'autre à l'Oued Taria (à Mascara) identifier *L. mascarensis*.

2-1-6 Caractéristiques éco-biologiques

2-1-6-1 Régime alimentaire Le Barbeau c'est un poisson de fond et se nourrit principalement de débris d'animaux qu'il découvre enfouillant le substrat. Il cherche sa nourriture au crépuscule et

Chapitre I :

pendant la nuit. Durant la journée, il est surtout actif après un orage, lorsque les eaux tumultueuses apportent sur leurs passages de petits organismes. La nourriture des poissons dépend dans une certaine mesure de leur mode de vie. Le barbeau est un poisson benthique, il a un régime alimentaire omnivore à tendance zoophage (**Kraiem, 1980 ; Benabid, 1990**). Le barbeau présente un rythme saisonnier d'activité alimentaire. L'été et le printemps sont les saisons de forte activité alimentaire. Cette dernière diminue durant l'automne et l'hiver. Le caractère omnivore du barbeau est vérifié ; son régime alimentaire se compose essentiellement de larves d'insectes, mollusques, alvins de poisson et de débris de végétaux. Les jeunes individus ont une tendance zoophage, dominée par les larves de Diptères et d'Ephéméroptères. En revanche, les plus âgés présentent une tendance phytophage (**Cherghou, 2002**). Par ailleurs, d'après **Zouakh (1995)**. Durant toute cette période hivernale, ces cyprins se rassemblent en groupes dans les bas-fonds des oueds et des lacs, ils deviennent moins actifs jusqu'à ce que les conditions redeviennent favorables.

Le mode de préhension de la nourriture des barbeaux dans les espaces aquatiques est le ramassage et le raclage (**Grandmottet, 1983**). Il utilise ses barbillons pour rechercher des larves d'insectes et des vers. Ses puissantes dents pharyngiennes lui permettent de déguster aussi les écrevisses et les crevettes d'eau douce.

2-1-6-2 Nature de la reproduction

Généralement, le barbeau acquiert sa maturité à la troisième année, cette maturité est précoce chez le mâle, de l'ordre de deux ans alors qu'elle est beaucoup plus tardive chez la femelle (**Philippart, 1977**). Il semblerait que les tailles des mâles au stade de première maturité sexuelle sont largement inférieures à celles des femelles pour ce même stade (**Tazerouti, 1993**).

Les barbeaux frayent du printemps jusqu'à l'été suivant les régions entre Mai-Juin parfois Avril. La période nuptiale de ce poisson est assez agitée et assez complexe comportant une phase préparatoire où mâles et femelles effectuent des nages par paires se livrent à des courses sans fin, côte à côte ; puis par un accolement aux flancs des femelles lors de la libération des ovules. Les barbeaux peuvent se rendre à plusieurs kilomètres de leur endroit habituel pour trouver les frayères. Les sites de reproduction sont essentiellement des plages de graviers peu profondes de moins de 30 cm (**Keckeis et al. 1996**). Pour cela, la femelle creuse ensuite une cavité sous les graviers, se redresse et introduit sa papille génitale pour enfouir entre 3000 à 9000 œufs par paquets. Les mâles émettent alors leur laitance pour les féconder. La ponte est fractionnée en deux à trois événements de ponte dont le premier débute lorsque la température atteint 13,5°C - 14°C

Chapitre I :

(**Philippart, 1977 ; Baras, 1992**). Ce seuil thermique est indispensable car la mortalité des œufs est totale à une température inférieure à 13°C (**Poncin, 1996**).

Le genre *Barbus* est un lithophile (**Poncin et al, 1987**). Les œufs de 2 mm, jaunâtres collent aux pierres, peu à peu ils sont emportés par les eaux. L'éclosion des œufs se produit deux semaines à vingt jours d'incubation après la fécondation selon la température de l'eau.

Quand la vésicule est résorbée complètement le jeune se met à la recherche de la nourriture en mangeant la faunule du fond (**Michely, 1997**). Les jeunes alevins se cachent sous les pierres, se nourrissent de phytoplanctons et de zooplanctons puis, devenus fouisseurs, ils s'alimentent de proies plus grosses (**Bruslé et Quinard, 2001**).

2-1-6-3 Ecologie et comportement :

D'une façon générale, chez les poissons, plusieurs facteurs peuvent influencer sur le choix de l'habitat, on peut citer entre autres : le stade de développement, la saison, la nature des cours d'eau, la disponibilité de la nourriture et enfin les relations de voisinage (**Bouhadad, 1998**).

La grande diversité de biotope que fréquentent le barbeau à l'état de population naturelle ou les conditions de pH, température, oxygène et de salinité sont parfois défavorables expliquent la facilité d'adaptation de ces poissons à des milieux aussi diversifiés et parfois même pollués.

Le barbeau d'Algérie est un poisson très ancien dans le réseau hydrographique qui existait il y a 10 000 ans environ (**Bruslé et Quignard, 2004**). Cette espèce est donc relativement adaptée au régime hydraulique de type méditerranéen, caractérisé par des périodes sèches très marquées et des épisodes de très fortes précipitations entraînant parfois des crues soudaines et violentes. Les barbeaux, sont constitués de deux fractions : l'une sédentaire n'effectuant pratiquement pas de déplacement, l'autre errante qui se déplace sur de longues distances faisant preuve d'un comportement migratoire. Ce dernier est en rapport avec les conditions climatiques et hydrologiques, ainsi qu'avec la reproduction (**Hunt et Jones, 1975 et Philippart, 1975**).

Les barbeaux sont rhéophiles et limnophiles ils recherchent le lit principal du cours d'eau avec un fond de galets et de graviers pour lui permettre de se dissimuler. Il se nourrit principalement la nuit, durant la journée il reste dans le courant près des chutes et des jetées et il est surtout actif après un orage, lorsque les eaux tumultueuses apportent sur le passage de petits organismes. Le barbeau a un régime alimentaire omnivore (**Kraiem et Benabid, 1990**). Les espèces de barbeaux en Algérie sont des sédentaires, elles vivent en générale par bancs dans les eaux relativement bien oxygénées, on les trouve abondamment dans les cours d'eau moyen des oueds ou les eaux sont rapides où le débit d'eau est relativement grand à laquelle ils s'adaptent.

Chapitre I :

grâce à leur forte masse musculaire qui représente 40 à 60% du poids corporel total. Elles fréquentent aussi les cours d'eau inférieur ou les eaux sont calmes et dormantes (**Bouhadad, 1998**), les lacs de barrages, les retenues collinaires ainsi que les points d'eau isolés. Leurs grandes résistances aux conditions défavorables et à la pollution aquatique expliquent leur large répartition dans divers biotopes, pendant une longue période d'année.

En hiver la baisse de température et la diminution de l'abondance de la faune benthique engendre chez ce poisson une sorte d'hibernation puisque les individus se rassemblent en groupe deviennent moins actifs et passent l'hiver au repos dans les secteurs profonds de la rivière et dans les cavités des rivages ou sous les pierres et les fascines. (**Kraiem et Pattee, 1980**) montre que chez le barbeau commun (*Barbus Luciobarbus*), la température létale en 24 heures est de 30° C et la concentration létale de l'O₂ dissous en 24 heures est de 2.1 mg/l. L'espèce *Barbus Luciobarbus callensis* est à valence euryhaline forte puisqu'elle tolère des taux de salinité élevé allant jusqu'à 2 g/l (**Kraiem, 1986**). Cependant pour le *Luciobarbus setivimensis* il peut tolérer une concentration de salinité allant jusqu'à 2.4 g/l, et *Luciobarbus. Biscarensis* jusqu'à 4 g/l (**Leberre, 1985**).

2-2-Présentation de Monogènes (Parasites associés):

2-2-1-Les Monogènes (Dactylogeridae):

D'après la description donnée par **Bykhovskaya-Pavloskaya (1964)**, en général les Monogènes sont des vers plats parasites, généralement allongés et comprimés dorso-ventralement. La longueur de ces vers est comprise entre 0,15 et 20,0 mm (dans certains cas elle peut dépasser 30,0 mm).

Généralement la forme du corps ressemble à un cigare ou fusiforme, plus ou moins plat (**Fig.08**).

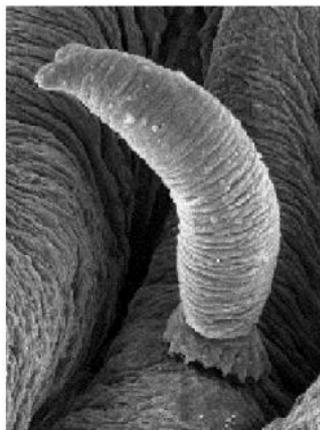
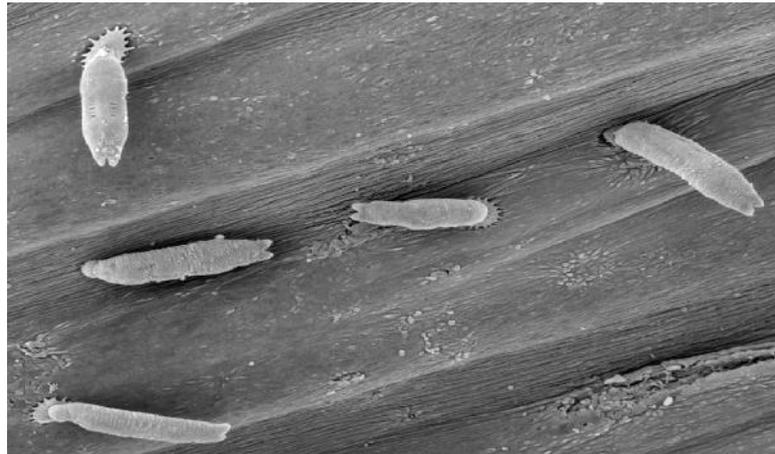


Figure 08 : Des photos représentant la forme cigare de Monogène

(Lambert, 1977)

Chapitre I :

L'extrémité antérieure est comprimée de 2 à 4 lobes reliés aux terminaisons des glandes céphaliques (**Fig. 09**).

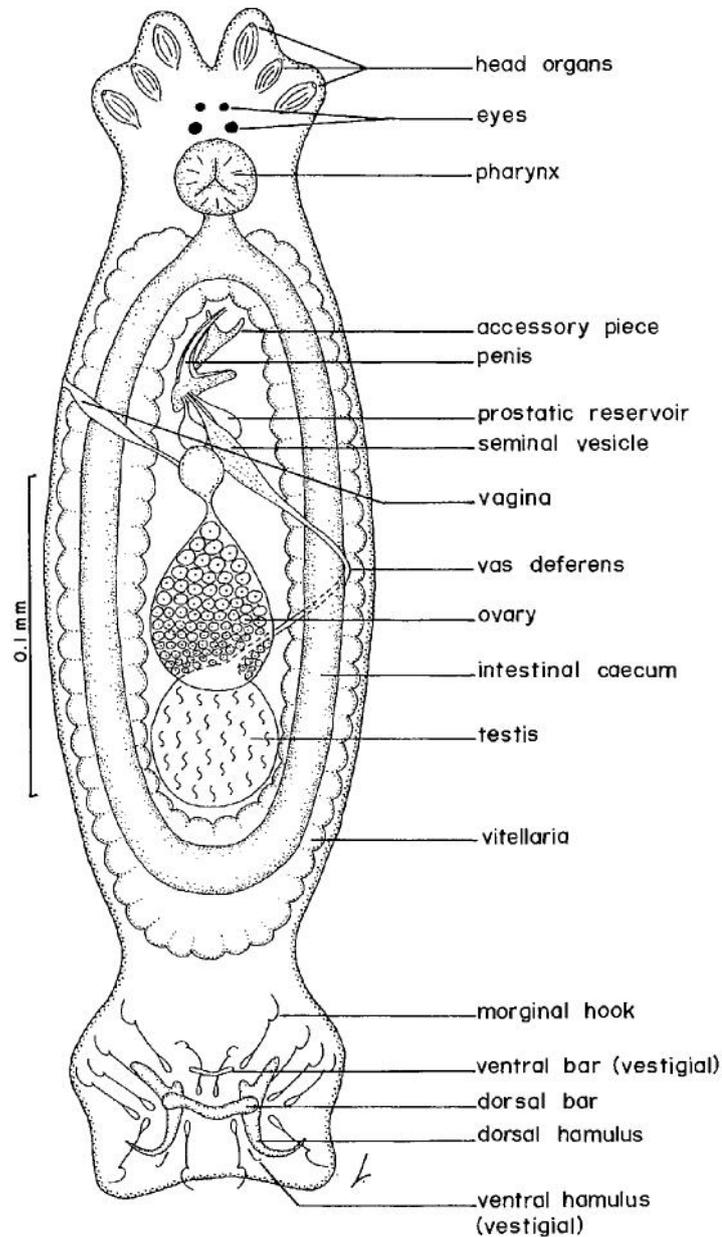


Figure 09:schéma représentant l'anatomie générale d'un Monogène

(Lambert, 1977)

Cette extrémité dans certains cas, peut être composée d'un seul lobe ou encore pourvue d'un puissant suçeur. Dans cette subterminale se trouve généralement l'ouverture orale, les pores du système excréteur sur les sites et où se localise une ou deux paires de yeux selon le Monogène considéré (dans certains cas les yeux sont absents). Ces yeux quand ils sont présents apparaissent

Chapitre I :

comme des taches noires. En réalité ils sont constitués d'une accumulation de pigment de cellules sphériques auxquels sont liés des lentilles réfractaires.

Quant à l'extrémité postérieure, elle est plus ou moins distincte du corps proprement dit. Elle est formée d'un disque (Haptor, opisto-Haptor) d'attachement pourvu de structures chitineuses de différents genres :

- des crochets marginaux et médians.
- des barres (tringles) plates de connexions (liaisons).
- des valves (ventouses d'attachement) et parfois de sorte de procédés avec disque laiméine transformé occasionnellement en un puissant suceur.

Notons aussi, que les vers Monogènes sont des hermaphrodites. Les testicules sont situés à côté de l'ovaire au niveau de la partie postérieure du milieu du corps. L'organe copulateur dans sa forme de pénis musculaire est parfois pourvu de crochets chitineux (sclérifiés), ou en forme de tube chitinoïde avec un appareil de support chitineux.

- le pore vaginal ou canal vaginal (vagina) est habituellement allongé sur le côté latéral du corps, mais fréquemment se trouve déplacé sur la face dorsale ou ventrale.

Le canal vaginal est en forme de tube ou entonnoir spéciale dont la forme varie selon le Monogène.

2-2-2-Systématique:

Les parasites Monogènes constituent depuis longtemps un terrain d'investigation important.

Concernant la taxonomie des parasites des poissons d'eau douce, les études les plus complètes **sont ceux de Bychowsky, (1957) ; Bakhovskaya-Pavlovskaya, (1962) et ceux de Yamaguti, (1963).**

Selon ces travaux et notamment celui de **Yamaguti (1963)**, la systématique des Monogènes Dactylogyridae des poissons Cyprinidae et principalement du genre *Barbus* est la suivante :

- **Phylum :** Platyhelminthes
- **Ordre :** Monogènea
- **Sous-ordre :** Monopisthocotylea
- **Superfamille :** Dactylogyraidea
- **Famille :** Dactylogyridae

Chapitre I :

- **Sous-Famille :** Dactylogyrinae
- **Genre :** *Dactylogyrus*(**Bychowsky, 1933**)
- **Sous-Genre :** *Neodactylogyrus*(**Price, 1938**)
- **Sous-Genre :** *Dactylogyrus*(**Diesing, 1850**).

Le choix de cette systématique est justifié par le fait que chez les Dactylogeridae existe une distinction entre les genres *Neodactylogyrus* **Price(1938)** ; et *Dactylogyrus* **Diesing(1850)**. Cette distinction a été proposée par **Price (1938)** et reprise par **Yamaguti (1963)**. En effet, il s'agit de l'existence (dans le genre *Dactylogyrus*) de pièce transversale ventrale qui est un critère important dans la structure du hôte.

En effet, l'histoire de la classification des monogènes trematodes a commencé depuis **Zeder (1800)** et la première variante de la systématique de ce parasite remonte à celle exposée par **Monticelli(1888) in Bychowsky, 1957**.

2-2-3-Biologie et cycle de vie:

Dactylogyrus est ovipare et son cycle évolutif est direct. 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 des yeux et un disque de fixation constitué de 14 crochets marginaux et 2 ancres. la larve 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 (**Paperna, 1982**) (**Fig. 10**).

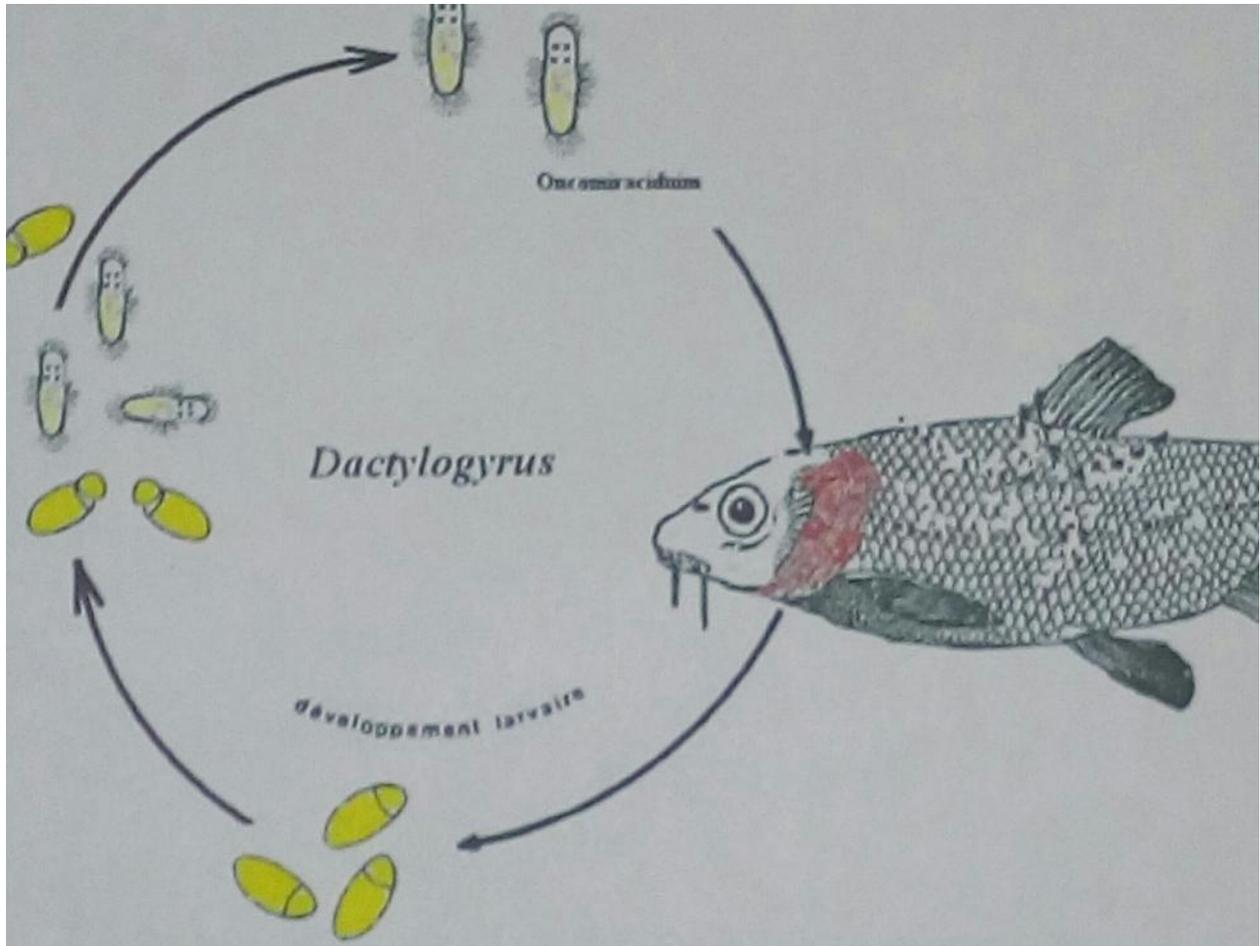


Figure 10 : Cycle de vie des Monogènes (*Dactylogyrus*) (Meddour, 1988)

Chapitre II

1- Méthodes d'étude du *Barbus* et des Monogènes Dactylogyridae :

1-1- Échantillonnage et méthode d'étude du poisson :

1-1-1-Echantillonnage des poissons :

Les données utilisées pour notre étude proviennent :

Des mensurations et d'observations effectués sur 30 Barbeaux pêchés pendant la période de Février à Mai 2013, Et de 15 individus capturés pendant le mois de Février à Avril 2018.

Il est à noter que la pêche des poissons, capturés en 2013 et ceux capturés en 2018, a été effectué au niveau d'un même site (L'Aouinet : Latitude N : 35° 49' 25,9''. Longitude E : 7° 52' 21,7''. Altitude 689 m, dans l'Oued Mellegue et avec le même matériel. En effet, la pêche a été réalisé a la ligne et au filet épervier monté sur une canne à pêche (**Fig. 11**) et (**Fig. 12**).

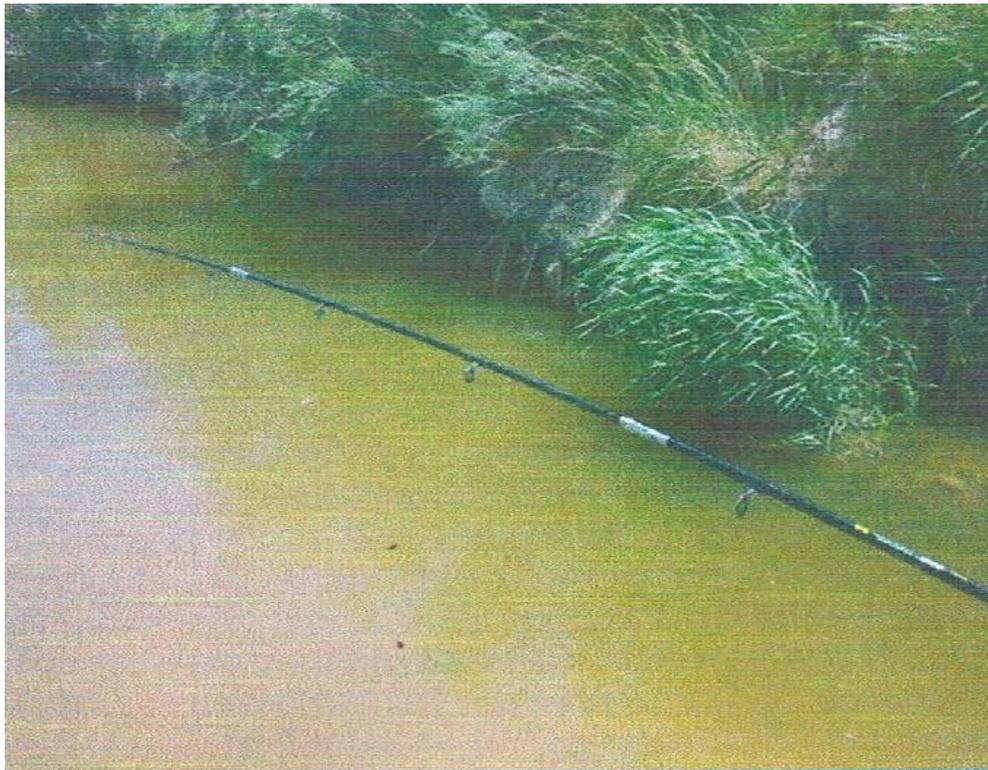


Figure 11 : Photo montrant la pêche à la ligne utilisée pour prélèvement des poissons.

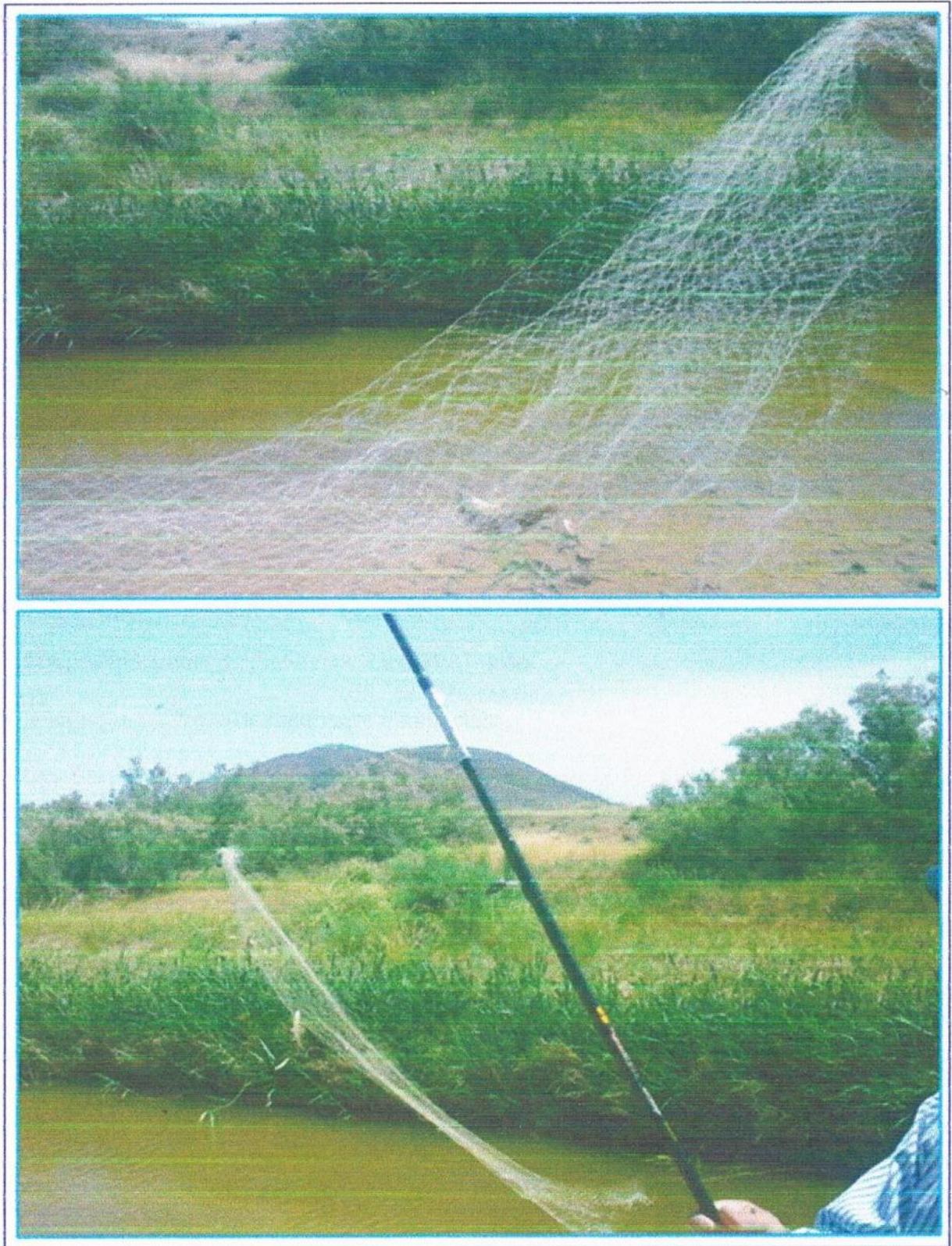


Figure 12 : Photos montrant la pêche au filet épervier. (Photos personnelles)

Chapitre II

Les poissons capturés sont stockés dans des jerricanes remplis d'eau, aérée grâce à un aérateur portable, et transportés au laboratoire, où ont été transférés dans des aquariums.

1-1-2 Matériel de laboratoire :

Pour relever les mesures métriques et méristiques sur le poisson et récolter les Monogènes des branchies, nous devons se munir au préalable des outils et des produits suivants :

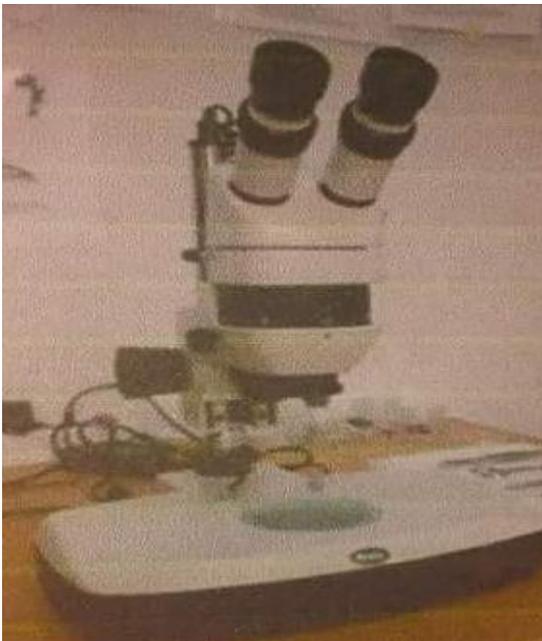
- ✓ Trousse de dissection (pinces, ciseaux, scalpels et aiguilles) ;
- ✓ Piluliers ;
- ✓ Boîtes de Pétri en verre ;
- ✓ Lames et lamelles portes-objets ;
- ✓ Pipettes Pasteur ;
- ✓ Loupe binoculaire de préférence à lumière transmise;
- ✓ Microscope optique de préférence à fond clair ;
- ✓ Des pinceaux fins (à peintre) ;
- ✓ Des aquariums avec une pompe à air ;
- ✓ Solution d'alcool à 70% ;
- ✓ Liquide de Berlèse ;
- ✓ Balance électronique (précision à 0.00 g) ;
- ✓ Microscope photonique avec caméra.
- ✓ Loupe simple ;
- ✓ Ichtyomètre



Pied a coulisse digitale



Loupe Photonique simple



**Loupe binoculaire à lumière transmise
(marque Motic)**



Microscope photonique avec caméra.

Figure 13 : Des photos représentant le matériel de laboratoire.

Chapitre II

1-1-3-Méthode d'étude du poisson :

1-1-3-1-Morphométrie (métrique et méristiques) :

La morphométrie est l'étude de la forme et de la structure externe des êtres vivants.

En effet, d'après **Boumgartner (1992)**, la morphométrie et l'analyse morphométrique de l'organisme peut être utilisés pour la reconnaissance des espèces, de leur systématique (classification), de leur phylogénie (lien de parenté) ou pour l'identification des stocks ou populations interconnectées spatialement ou non en raison de leur habitat.

1-1-3-2- Etablissement des relations biométriques:

Le but de cette étude est de disposer des relations entre deux grandeurs mesurables du corps, formulant ainsi une équation permettant d'exprimer un paramètre à partir de la mesure d'un autre (**Cherabi, 1987**). Cependant le problème de cette étude est le choix d'une droite d'ajustement représentative des points obtenus à partir des deux mensurations considérées.

Teissier (1948) a établi une relation dite allométrique permettant de lier les dimensions de deux parties différentes d'un organisme : $y = b x^a$ / a et b étant des constants. Par transformation logarithmique on peut linéariser cette équation sous forme : $\ln y = \ln b + a \ln x$ (Elle est de la forme : $y = b + a x$) C'est une équation d'une droite de pente a et d'ordonnée à l'origine $\ln b$.

Pour **Teissier (1948)** et **Richer (1973)**, le coefficient de la droite des moindres rectangles (coefficient de Teissier a_T) est le meilleur instrument représentatif de l'allométrie lorsqu'il n'existe pas une bonne dépendance entre les variables étudiées. Le passage du coefficient de régression de y en x au coefficient (a_T) est donné par la formule : $a_T = \frac{a}{r}$

Avec a : coefficient de régression de y en x et r : coefficient de corrélation.

Lorsque $r = \pm 1$ les deux droites (de Teissier et de régression de y en x) peuvent être confondues. Autrement dit le coefficient de corrélation r est un indice qui permet de juger la valeur de la dépendance entre les variables étudiées.

Dans le cas d'une relation entre deux variables de mêmes dimensions on parlera :

- d'isométrie quand $a = 1$
- d'allométrie majorante quand $a > 1$
- d'allométrie minorante quand $a < 1$

Chapitre II

Dans le cas d'une relation entre deux variables de dimensions différents (longueur, poids), on parlera :

- d'isométrie quand $a = 3$
- d'allométrie majorante quand $a > 3$
- d'allométrie minorante quand $a < 3$

1-1-4-Relevés biométriques :

Afin d'étudier la croissance linéaire relative et de caractériser la population de Barbeaux de l'Oued Mellegue, plusieurs variables métriques et méristiques ont été relevées et analysées

(**Chaouachie et al, 1998 ; Bouain, 1977 ; Mnif, 2000 ; Kraiem, 1994 ; Mhadhbi et al,2008**).

Les mensurations prises sont les suivants : **(Fig. 14 et Tab. I)**:

-la longueur total (LT), elle s'étend du bout de museau à l'extrémité de la nageoire caudale, les deux lobes rapprochés dans l'axe du corps ;

-la longueur à la fourche (LF) elle s'étend du bout du museau à la jonction des deux lobes de la nageoire caudale ;

-la longueur standard (LS): elle s'étend du bout du museau au point d'attache de la nageoire caudale ;

-la longueur céphalique (T): elle va du bout du museau au bord postérieur de l'opercule ;

- la longueur de la pectorale (LP): depuis le point d'insertion de la nageoire pectorale jusqu'à l'extrémité du rayon le plus long ;

-la longueur de la nageoire dorsale (LD): depuis le point d'insertion de la nageoire dorsale jusqu'à l'extrémité du rayon le plus long ;

-la longueur de la nageoire ventrale (LV): depuis le point d'insertion de la nageoire pelvienne jusqu'à l'extrémité du rayon le plus long;

-la longueur de la nageoire anale (LA): depuis le point d'insertion de la nageoire anale jusqu'à l'extrémité du rayon le plus long;

-l'hauteur du corps (HC): distance qui correspond à l'hauteur maximale du corps depuis l'articulation du premier rayon de la nageoire dorsale;

-l'hauteur du pédoncule caudal (HPC): distance qui correspond à la largeur de la base de la nageoire caudale;

Chapitre II

- la distance pré-dorsale (PD): distance de l'extrémité antérieure du museau à l'articulation du premier rayon de la nageoire dorsale;
- la distance pré-anale (PA): distance de l'extrémité antérieure du museau à l'insertion de la nageoire anale;
- la distance pré-ventrale (PV): distance de l'extrémité antérieure du museau à l'origine de la nageoire pelvienne;
- la distance pré-pectorale (PP): distance de l'extrémité antérieure du museau à l'origine de la nageoire pectorale ;
- le diamètre de l'œil (\emptyset): c'est la longueur maximale du diamètre horizontal de l'orbite.
- la distance pré-orbitaire (PRO) : a partir de l'extrémité du museau au niveau antérieur de l'orbite ;
- la distance post-orbitaire (PSO) : distance entre l'extrémité postérieure de l'orbite et l'extrémité dorsolatérale de l'opercule ;
- la (Lpc) : la longueur du pédoncule caudal à partir de l'incération de rayon final de nageoire anale jusqu'à la base de nageoire caudale ;
- la (Lbr ant) : longueur des barbillons antérieurs ;
- la (Lbr pos) : longueur des barbillons postérieurs.
- le poids total (Wt) :C'est le poids total du poisson pesé à l'aide d'une balance de précision électronique.

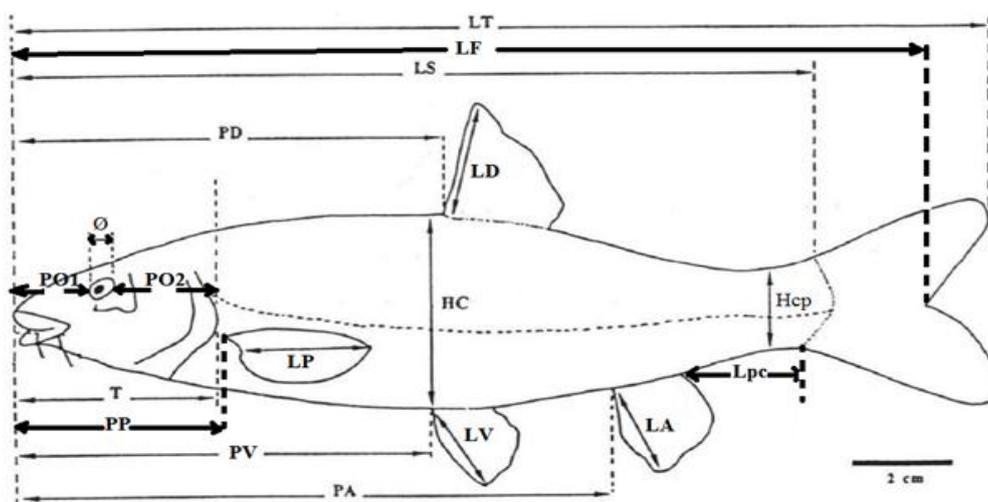


Figure 14: Schéma d'un barbeau montrant les mensurations relevées.

Chapitre II

Tableau I : Résumé des différents caractères morphométriques (métrique et mérestique) :

Caractères morphométriques	Poids total.	(Wt)
	Longueur totale.	(LT)
	Longueur à la fourche.	(LF)
	Longueur standard.	(LS)
	Longueur de la tête.	(T)
	Longueur de la pectorale.	(LP)
	Longueur de la nageoire dorsale.	(LD)
	Longueur de la nageoire ventrale.	(LV)
	Longueur de la nageoire anale.	(LA)
	Hauteur du corps.	(HC)
	Hauteur du pédoncule caudal.	(HPC)
	Distance prédorsale.	(PD)
	Distance préanale.	(PA)
	Distance préventrale.	(PV)
	Distance prépectorale.	(PP)
	Diamètre de l'œil.	(Ø)
	Distances préorbitaire.	(PRO)
	Distances postorbitaire.	(PSO)
	Longueur du pédoncule caudal.	(Lpc)
Longueur de barbillons antérieurs.	(Lbr ant)	
Longueur de barbillons postérieurs.	(Lbr pos)	
Caractères méristiques	Nombre des écailles au long de ligne latérale.	(Ne)
	Nombre de dents sur 1 ^{er} rayon (denticulation). De la nageoire dorsale	(Ndc)
	Nombre de branchiospines.	(Nbch)
	Nombre de vertèbres.	(Nver)
	Nombre de dents pharyngiennes.	(Nd)

Ces mensurations ont été utilisées pour l'établissement des relations biométriques. En effet, nous avons utilisé un ajustement de type moindres carrés pour le calcul de la droite de régression, de chaque relation à partir des mensurations relevées.

Le caractère de référence, selon la littérature, et soit la longueur totale (Lt), soit la longueur standard (Ls). Dans notre cas les relations biométriques ont été établies en prenant comme dimensions de références Lt et Ls.

Les contages effectués (**Tab. 01**) sont :

- Le nombre des dents pharyngiennes sur les trois rangées ;

Chapitre II

- Le nombre de branchiospines ; dénombré sous loupe binoculaire
- Le nombre des écailles le long de la ligne latérale (Ne) compté sous loupe simple.
- Le nombre de dents sur le 1^{er} rayon ossifié de nageoire dorsale (denticulation) (Ndc), est dénombré sous binoculaire.
- Le nombre de vertèbres (Nver), dénombrés sous loupe simple.

Les poissons sont examinés sans distinctions des sexes (sexes confondus), à l'état frais, just après être tués par innervation. Les relevés sont effectués sur le poisson qu'est couché sur le flanc droit.

Les mensurations sont prises à l'aide d'un pied à coulisse digital au 0,01 millimètre près. Quand au poids total (Wt) du poisson, il a été relevé en utilisant une balance électronique au centième de gramme le plus proche.

1-2- Méthode de prélèvement et d'étude des Monogènes Dactylogyridae :

En parasitologie, l'hôte est l'unité d'échantillonnage (**Holmes et al, 1986**). Ainsi les hôtes (et leurs parasites) provenant d'un lieu d'échantillonnage ou d'une période en particulier sont considérés comme des répliques. Pour **Macrogliese (2003)** une étude de parasitologie générale demande d'au moins 30 individus hôte. (**Bykhovskaya-Pavlovskaya, 1964**) pour traiter de la question de la taille de l'échantillon, a suggère que 15 hôtes devraient suffire pour déterminer la faune de base d'une espèce aquatique. Quand à **Mc Laughlin (2003)** il pense que les espèces parasites particuliers a un hôte spécifique dans une région donné peuvent être découverts à l'aide du tailles d'échantillons relativement petites. Cet auteur signale aussi, que des donnés portant sur des parasites, provenant même d'un seul hôte, peuvent fournir de l'information qualitative utilisé sur la présence d'espèces particuliers à l'échelle locale.

Pour notre étude sur les parasites Monogènes, nous avons utilisé l'échantillon des poissons capturés pendant Avril 2018. Autrement dit 15 Barbeaux ont été examinés et les observations ont été axés principalement sur leurs branchies, lieu de fixation préféré des Dactylogyridae.

1-2-1-Prélèvement et préparation des Monogènes :

En générale, la meilleur procédure pour rechercher les ectoparasites consiste a observer le poisson à l'état frais, car les Protozoaires et les Monogènes sont 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.

Chapitre II

Les branchies, qui sont richement vascularisées sont généralement le siège de diverses parasites peuvent aller des Protozoaires (Kyste de *Myxobolus*, *Icthyophthrus*, *Tricodina*,.....) au Helminthes Monogènes (*Gyrodactylus* et *Dactylogyrus*) voir crustacés (*Argulus*, *Ergasilus*, *Lernea*,....) et Glochidies de mollusques bivalves (**Meddour, 2001**). Ces organes (les branchies), qui sont l'objectif de notre investigation sur les Dactylogyridae, ont été isolés juste à l'instant suivant la mort du poisson. En effet, le poisson vivant est retiré de l'aquarium et immédiatement sacrifié par énévation. Une fois tué le poisson, les lamelles branchiales ont été retirées à l'aide de pinces, découpées soigneusement et mises dans des boites de pétries contenant de l'eau distillée. Des rinçages successifs des lamelles branchiales ont été parfois nécessaire afin d'éliminer l'excès de mucus et le sang coagulé. Ensuite, les lamelles branchiales ont été isolées de l'arc branchial à l'aide de micro-ciseau, par section longitudinale à proximité de l'arc pour dégager les lamelles primaires. Celles présentant des anomalies, Kystes, Monogènes Dactylogyridés ou crustacés ont été isolées pour dégager ces derniers (**Fig. 15**)

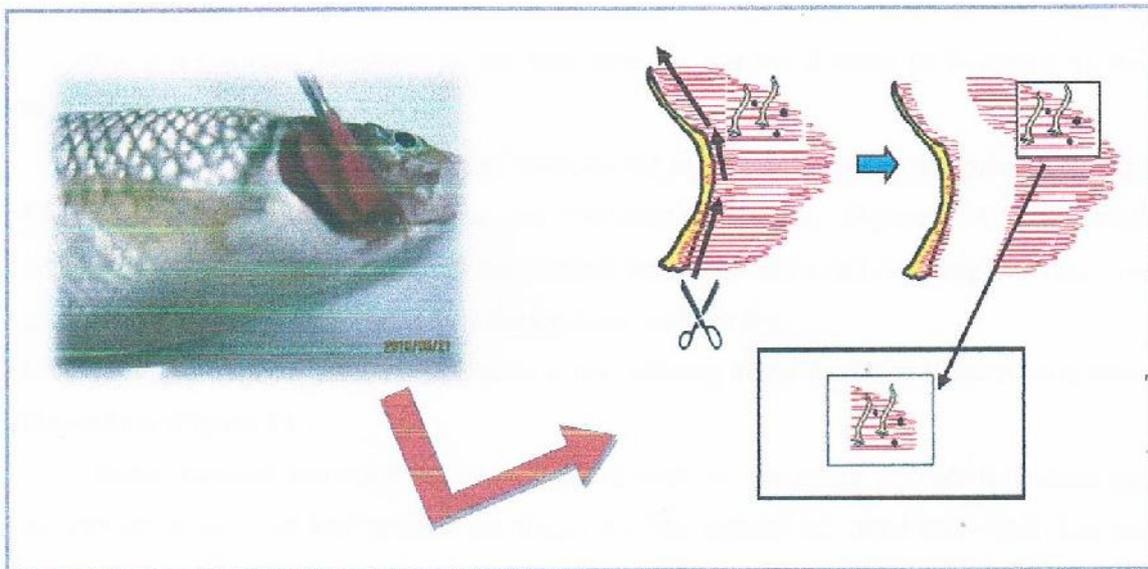


Figure 15 : Isolement des lamelles branchiales parasitées par des Kystes de Protozoaires et Monogènes (**Meddour, 2001**)

Ensuite, les parasites ont été isolés sous loupe binoculaire, prélevés avec prudence grâce à une pipette pasteur et fixés dans des piluliers à moitié remplis d'éthanol 75° et portant les références du poisson hôte (numéro de l'individu et date de l'échantillonnage).

Les Monogènes fixés sont en suite utilisés pour une observation détaillée, des parties anatomiques d'intérêt taxonomique servant à leur identification.

Chapitre II

1-2-2-Méthode d'étude des Dactylogyridae :

Pour l'étude et la caractérisation des Dactylogyridae observés, nous avons adopté la méthode morphométrique proposées par **Gussev in Bykhovskaya-Pavlovskaya (1962)** et celle de **Euzet et Prost (1981)**. La première consiste à relever les mensurations des hamuli et des barres transversales (**Fig. 16**) et la deuxième consiste en la dénomination et la numérotation des pièces haptoriales (les crochets de I à VII dans le sens postero-antérieur et de les mesurer) selon celles adoptées par ICOPA IV (**Fig. 17**).

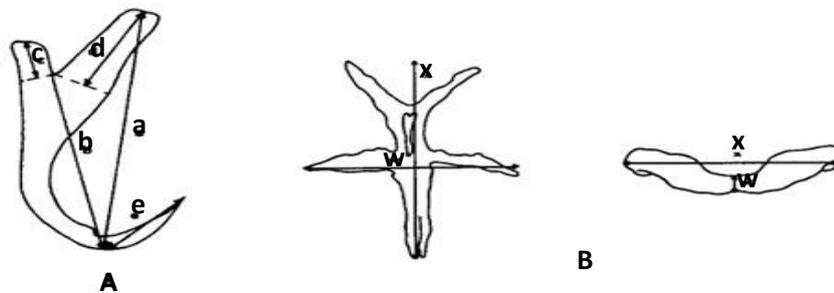


Figure 16 : Nomenclature utilisée pour la mensuration des pièces haptoriales.

A : hamuli ; a : longueur total ; b : longueur de la lame ; c : longueur du manche ; d : longueur de la garde ; e : longueur de la pointe.

B : barre transversale ; w : longueur des pièces transversales ; x : longueur des pièces transversales.

(El Gharbi, 1994)

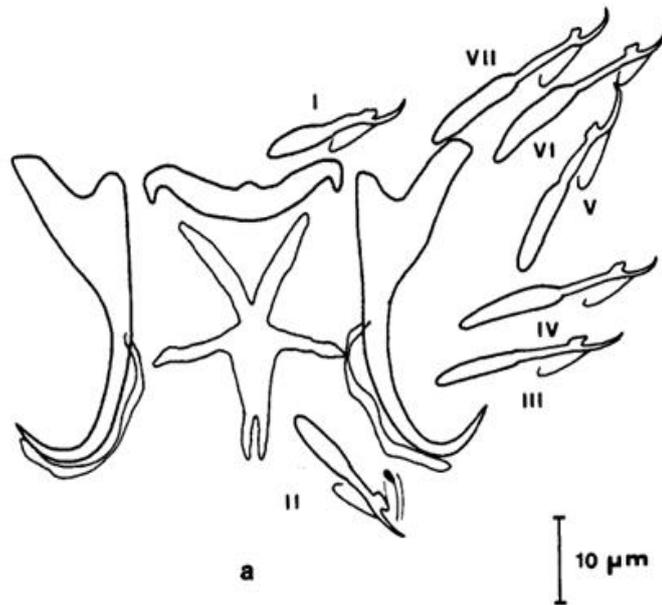


Figure 17 : Numération des crochetons marginaux I-VII

L'observation des Monogènes a été effectuée en deux étapes :

- La première étape consiste à prélever le Monogène fixé, le mettre sur une lame porte objet, l'observer sous microscope avec camera au grossissement 04 puis 10. Cette étape permet de visualiser la forme anatomique générale du parasite et de différencier principalement entre les Dactylogyridae et les gyrodactylogyridae (**Fig. 18**).

Les Dactylogyridae sont photographiés (pour mesurer ensuite la longueur et la largeur de l'individu).

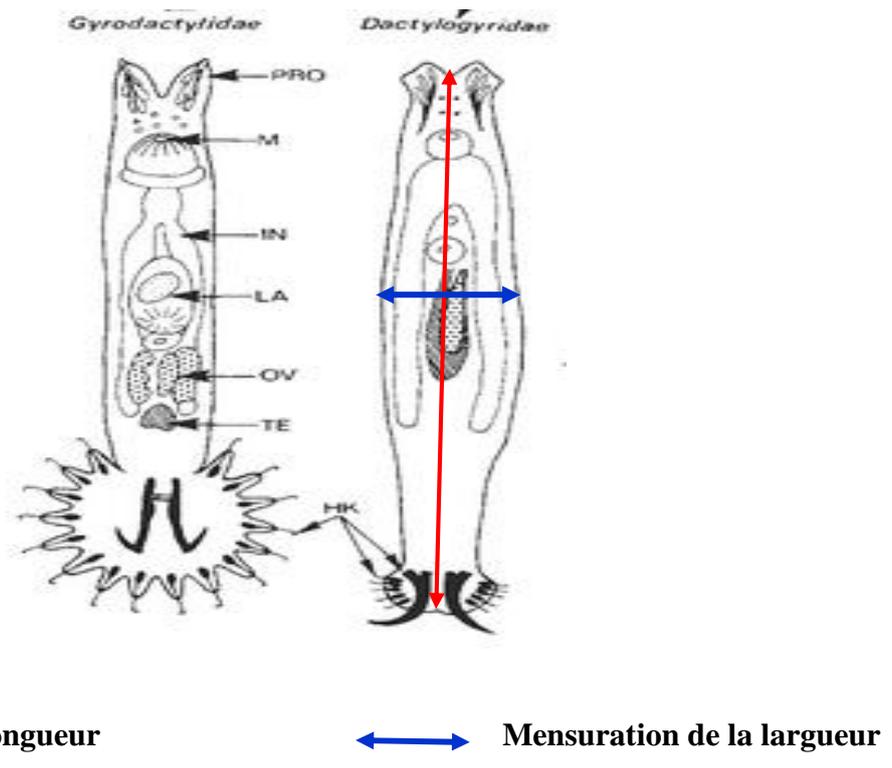


Figure 18 : Diagramme représentatif de spécimens de *Dactylogyrus* et *Gyrodactylus*.

(Kabata, 1985)

- La deuxième étape consiste à rajouter une goutte du liquide de Berlese sur la préparation précédente. Ce liquide a le pouvoir de faire dissoudre le tissu et ne laisser que les pièces sclérifiées. Une fois toutes les pièces chitineuses sont visibles sous le même microscope, elles sont photographiées pour être ensuite mesurées.

Notons que la mesure de la longueur et de la largeur de l'individu ainsi que les pièces sclérifiées du hôte et son appareil copulateur a été réalisée par numérisation d'image, (logiciel **Optika** vision Lite 2,1). Les mesures faites sur tous les individus examinés sont exprimées en micromètres (μm).

Chapitre III : Résultats et discussion :

1- Relations de barbeaux pêchés:

1.1 Aspect morphologique et données méristiques :

L'examen des poissons pêchés dans l'Oued Mellegue nous ont permis de noter pour notre Barbeau :

- un corps presque cylindrique, un front aplati en dessus ;
- un museau allongé, la bouche caractérisée par des lèvres charnues portant 2 paires de barbillons ;
- la coloration du dos est brunâtre plus ou moins olivâtre, le ventre est jaunâtre à blanc sale, les flancs possèdent des reflets dorés ;
- les nageoires bien développées avec une couleur jaunâtre pour les nageoires dorsale et caudale, et une couleur rosâtre pour les nageoires pectorale, ventrale et anale (**Fig. 19**).

Pour ces poissons aussi, nous avons également enregistré certains critères qui semblent être caractérisant notre espèce de poisson (**Tab. II**). En effet, pour les spécimens examinés, nous avons noté que :

- la nageoire dorsale est haute. Le dernier rayon épineux de cette nageoire est denticulé, avec un nombre de dents compris entre 11-33 (une moyenne de 21.45) et un taux de denticulations de 0.825 dent/mm ;
- le nombre de rayons au niveau de la nageoire dorsale est de 8 à 9 rayons. En termes de denticulations nos résultats sont très proches de ceux de **Kadgi (2014)** [9 à 36 dents moyenne = 20.40] et à ceux de **kraiem et al (1994b)** portant sur dix populations tunisiennes de *B. callensis* dont les moyennes étaient variables de 17 à 23 denticulations ;
- le nombre de rayons au niveau de la nageoire pectorale est de 16 à 18 ;
- le nombre de rayons au niveau de la nageoire ventrale est de 9 à 10 ;
- le nombre de rayons au niveau de la nageoire anale est de 7 à 8. Ce nombre est similaire à celui obtenu pour **Chaouachi et al (1998)** ;
- le corps est recouvert d'écailles cycloïdes avec une tête nue. La ligne latérale comporte 40 à 44 écailles avec une moyenne de 42,07 écailles. En moyenne, nos valeurs sont proches de celles trouvés par **Almaça (1971)**, soit une moyenne de 40, et par **Chaouachi et al (1998)** soit en moyenne de 43,60, et par **Kraiem (1998)**, soit en moyenne de 42 ± 1 et 43 ± 1 écailles. Par contre, nos résultats sont relativement faibles par rapport à ceux obtenus chez *B. callensis* de l'Oued Soummam (44,1 en moyenne) et ceux rapportés par **Estève (1947)** au Maroc (soit en moyenne de 43,35).

Chapitre III

- les dents pharyngiennes, très développées, dont le nombre est compris entre 18-20 (souvent 19) dents réparties entre deux mâchoires. Dans chaque mâchoire, les dents sont distribuées sur trois rangées : 4 ou 5 dents pharyngiennes, à la première rangée, 3 toujours à la deuxième et 2 toujours à la troisième. Pour ce paramètre le même nombre est rapporté aussi bien pour le *B.callensis* de l'Oued Soummam que pour celui vivant en Tunisie.

- les branchiospines varient entre 10 et 18 branchiospines avec une moyenne de 14.

- le nombre de vertèbres est entre 36 à 40 chez les individus examinés (le nombre moyen de vertèbres est de 39,65). **Chaouachi et al (1998), Kraiem (1998) et Kadji (2014)** ont rapporté un nombre moyen de vertèbres variant respectivement de 37-40 (m=39,03), de 39 ± 2 et de 39-41 (m=40). Il semble que le nombre de vertèbres est sensiblement le même aussi bien pour le *Barbus* Algérien (Oued Mellegue et Oued Soummam) que pour le *B.callensis* Tunisien.

Aussi, pour ces poissons nous avons déterminé à titre indicatif l'âge des Barbeaux. Les poissons observés ont un âge compris entre 1 et 6 ans par la lecture des écailles.

A partir de tous ces comparaisons, il semble que nos résultats font rapprocher beaucoup plus notre *Luciobarbus* du *Barbus Callensis* Tunisien.



Figure 19 :Photos personnelles de Barbeaux pêchés d'Oued Melleguede vue dorsal, ventral, et latéral.

Chapitre III

Tableau II : Tableau comparatif des relevés méristiques observés pour *Luciobarbus* de l'Oued Mellegue (El Aouinet) avec ceux obtenus par différents auteurs pour *Barbus callensis* dans différents lieux.

Caractère méristique	Caractères méristiques relevés pour notre poisson <i>Barbus callensis</i> de l'Oued Mellague (El Aouinet)				Caractères méristiques relevés pour <i>Barbus callensis</i> de l'Oued soummam (Bejaia) Kadji (2014)			Caractères méristiques relevés pour <i>Barbus callensis</i> de la Lagune de Ichkeul (Tunisie) par Chaouachi et al (1998)			Caractères méristiques relevés pour <i>Barbus callensis</i> (Tunisie) par Kraiem (1998)
	N	Val. extrêmes	M	S	Val. extrêmes	m	S	Val. extrêmes	m	S	Val. extrêmes
Nbr de rayons de N. Dorsale	45	10 - 10	10,00	0,00							12
Nbr de rayons de N. Pectorale	45	16 - 18	17,34	1.67							
Nbr de rayons de N. Ventrale	45	09 - 10	09,27	1.15							
Nbr de rayons de N. Anale	45	06 - 08	07,44	0.45				06 - 08	7.75	0.474	
Ecailles de la ligne latérale	45	40 - 44	41,89	0.68	36 - 49	44.11	1.48	42 - 45	43.60	0.718	43 ±3
Dents pharyngiennes de la première rangée	45	04 - 05	04,24	0.42				04 - 05	4.7	0.466	4(5)
Dents pharyngiennes de la deuxième rangée	45	03 - 03	03,00	0,00				3	3	0	3
Dents pharyngiennes de la troisième rangée	45	02 - 02	02,00	0,00				2	2	0	2
Nbr de Branchiospines total	45	10 - 18	13,28	0.79				15 - 19	16.92	1.017	
Nbr de Vertèbres totales	45	36 - 40	39,65	0.82	39 - 41	40	0.78	37 - 40	39.03	0.810	39±2
Nbr de dents du dernier rayon de N.dorsale	45	12 - 33	21.45	6.04	09 - 36	20.40	5.04				

4

Chapitre III

1.2 Relations biométriques :

En plus des relevés méristiques et dans le but de caractériser la population de Barbeau vivant dans l'Oued Mellegue, nous avons établis les relations biométriques entre les différentes variables morphométriques, en considérant comme dimensions de références la longueur standard (Ls) et la longueur totale (Lt) ; ce ci a été fait dans le but de nous permettre la comparaison avec les résultats disponibles publiés par d'autres auteurs.

1-2-1 Relations biométriques (croissance linéaire relative) en fonction de (Lt):

Les résultats obtenus en fonction de **Lt** sont représentés dans le tableau (**Tab. III**). Ainsi, dans ce tableau, nous avons représenté les relations biométriques après transformation en relations linéaires en utilisant le logarithme népérien. L'analyse de ces résultats nous permet de distinguer chez cette population de poisson les observations suivantes :

- l'existence, en générale, d'une bonne dépendance entre les différents variables (mensurations) et la variable (dimension) de référence (Lt) considérée. En effet, le coefficient de corrélation r obtenue tourne autour de 0,948 et 0,996 sauf pour les relations $\emptyset = f(Lt)$ et $PSO = f(Lt)$ qui sont respectivement de 0,899 et 0,744.

- l'existence d'une croissance presque isométrique pour la relation $PA = f(Lt)$. Le coefficient d'allométrie $a = 1,019 > 1$, soit une variation proportionnelle entre PA et Lt.

- l'existence d'une allométrie légèrement majorante au niveau des relations $LA = f(Lt)$

[$a = 1,051 > 1,1$] et $PRO = f(LT)$ [$a = 1,093 > 1,1$].

- et l'existence d'une allométrie légèrement minorante pour les relations : LS, LF, PD, T, LD, LP, Hpc, PV, et par rapport à Lt. Le coefficient d'allométrie (a) de ces relations biométriques est légèrement inférieur à 1.

Aussi, d'après les résultats (**Tab. II**), les relations liant, LV, HC, à la longueur Lt et celles liant \emptyset et PSO à la longueur de la tête (T) présentent un coefficient d'allométrie de type minorante.

La comparaison de nos résultats à ceux obtenus pour *B.callensis* de l'Oued Soummam par **Kadji (2014)** semblent présenter des similitudes principalement concernant les relations $PA = f(Lt)$ et $\emptyset = f(Lt)$ ou le coefficient d'allométrie indiquent une isométrie ($a = 1$) pour la première et allométrique minorante ($a = 0,7$) pour la seconde.

Chapitre III

Tableau III : Tableau comparatif des relations biométriques obtenues pour notre poisson *luciobarbus* de l'Oued Mellague à celles obtenues pour *Barbus callensis* de l'Oued soummam (Bejaia) par Kadji (2014) [avec la longueur **Lt** dimension de référence].

Relations biométriques obtenues pour notre poisson <i>Barbus</i> de l'Oued Mellague (El Aouinet)						Relations biométriques obtenues pour <i>Barbus callensis</i> de l'Oued soummam (Bejaia) Kadji (2014)					
Equations d'allométrie Log y=a log x + b	Moyenne de y (cm)	Moyenne de x (cm)	Nombre d'individus N	Coefficient de corrélation r	Ecart- type de a	Equations d'allométrie Log y=a log x + b	Moyenne de y (cm)	Moyenne de x (cm)	Nombre d'individus N	Coefficient de corrélation r	Ecart- type de a
Log LS =0,991 Log Lt -0,188	10,23	12,64	45	0,996	0,02	Log LS = 1,017 Log Lt - 0,104	16,19	13,34	581	0,9907	0,10
Log LF =0,984 Log Lt -0,052	11,51	12,64	45	0,996	0,02	Log LF = 1,025 Log Lt - 0,066	16,19	14,96	581	0,9136	0,10
Log PD =0,976 Log Lt -0,79	5,40	12,64	45	0,994	0,03	Log PD = 0,988 Log Lt - 0,353	16,19	6,95	581	0,9627	0,20
Log T =0,917 Log Lt -1,351	2,65	12,64	45	0,992	0,03	Log T = 0,912 Log Lt - 0,533	16,19	3,73	581	0,8532	0,33
Log LA =1,051 Log Lt -2,052	1,88	12,64	45	0,970	0,08	Log LA = 0,998 Log Lt - 0,811	16,19	2,49	552	0,9152	0,41
Log LD =0,955 Log Lt -1,802	1,87	12,64	45	0,950	0,09	Log LD = 1,052 Log Lt - 0,886	16,19	2,44	552	0,9274	0,42
Log LP =0,955 Log Lt -1,713	2,06	12,64	45	0,972	0,07	Log LP = 1,007 Log Lt - 0,813	16,19	2,54	552	0,9323	0,41
Log LV =0,795 Log Lt -1,45	1,77	12,64	45	0,970	0,06	Log LV = 1,085 Log Lt - 1,003	16,19	2,04	552	0,8827	0,46
Log HC =0,82 Log Lt -1,233	2,33	12,64	45	0,948	0,08	Log HC = 0,929 Log Lt - 0,584	16,19	3,47	581	0,9202	0,34
Log Hcp =0,923 Log Lt -2,28	1,14	12,64	45	0,964	0,07	Log Hcp = 0,933 Log Lt - 0,889	16,19	1,73	581	0,9159	0,49
Log PA =1,019 Log Lt -0,511	7,97	12,64	45	0,994	0,03	Log PA = 1,047 Log Lt - 0,255	16,19	10,27	581	0,9857	0,13
Log PV =0,98 Log Lt -0,753	5,66	12,64	45	0,995	0,02	Log PV = 0,996 Log Lt - 0,363	16,19	6,96	581	0,9674	0,20
Log Ø =0,703 Log T -1,38	0,50	2,65	45	0,899	0,09	Log Ø = 0,730 Log T - 0,596	3,73	0,66	581	0,8038	0,38
Log PRO =1.093 Log T -1.152	0,92	2,65	45	0,978	0,06	Log PRO = 1,009 Log T - 0,410	3,73	1,48	581	0,8228	0,23
Log PSO = 0.780 Log T -0.329	1,56	2,65	45	0,744	0,19	Log PSO = 1,080 Log T - 0,422	3,73	2,58	581	0,9086	0,21

Chapitre III

Les points de ressemblance semblent être observés concernant les relations :

- $PD=f(Lt)$; $T=f(Lt)$; $Hpc=f(Lt)$; $PA=f(Lt)$

Toutfois, il semble exister certaines différences en considérant la comparaison des coefficients d'allométries obtenus avec ceux rapportés pour **Kadji (2014)**. En effet ces différences apparaissent essentiellement au niveau des relations :

- $LS=f(Lt)$; $LF=f(Lt)$; $LA=f(Lt)$; $LD=f(Lt)$; $LP=f(Lt)$; $LV=f(Lt)$ et $PSO=f(Lt)$

Ces différentes déductions préliminaires nécessitent une validation en appliquant un test statistique approprié.

1-2-2 Relations biométriques (croissance linéaire relative) en fonction de (Ls):

Les résultats obtenus en fonction de **Ls** sont représentés dans le tableau (**Tableau IV**). Ainsi, dans ce tableau, nous avons représenté les relations biométriques après transformation en relations linéaires en utilisant le logarithme népérien. L'analyse de ces résultats en fonction de (**Ls**) nous permet de distinguer chez cette population de poisson les observations suivantes :

- en générale une corrélation (**r**) assez bonne entre les différentes dimensions et la dimension de référence **Ls**, comme est indiqué dans le tableau (**r** situe entre 0,744 et 0,993).

- une isométrie de croissance entre les variables : $Lt=f(Ls)$, $PA=f(Ls)$ et $LP=f(Ls)$ ou le coefficient d'allométrie « a » est égal ou presque égale à 1.

- d'une allométrie légèrement majorante variable entre (1,1 et 1,2) entre les dimensions :

$LA=f(Ls)$, $PRO=f(Ls)$, $Ba=f(Ls)$ et $Bp=f(Ls)$.

- et une allométrie légèrement minorante concernant la croissance des dimensions **LS**, **PD**, **T**, **LD**, **LP**, **LV**, **HC**, **Hpc**, **PV**, **Lpc**, **PP** par rapport à **Ls**, et une nette allométrie minorante entre \emptyset , **PSO**, et **Ls**.

Chapitre III

Tableau IV :Tableau comparatif des relations biométriques obtenues pour notre poisson *luciobarbus* de l'Oued Mellague à celles obtenues pour *Barbus callensis* de la Lagune de Ichkeul (Tunisie) par Chaouachi et al (1998) [avec la longueur Ls dimension d référence].

Relations biométriques obtenues pour notre poisson <i>Barbus</i> de l'Oued Mellague						Relations biométriques obtenues pour <i>Barbus callensis</i> de la Lagune de Ichkeul (Tunisie) par Chaouachi et al (1998)					
Equations d'allometrie Log y=a log x + b	Moyenne de y (cm)	Moyenne de x (cm)	Nombre d'individus N	Coefficient de corrélacion r	Ecart- type de a	Equations d'allometrie Log y=a log x + b	Moyenne de y (cm)	Moyenne de x (cm)	Nombre d'individus N	Coefficient de corrélacion r	Ecart- type de a
Log LT = 1.000 Log Ls + 0,208	12,64	10,23	45	0,992	0.027	Log LT = 0.977 Log Ls + 0,277	21.10	17.09	60	0.999	0.004
Log LF = 0,988 Log Ls + 0,143	11,51	10,23	45	0,993	0.024						
Log PD =0,980 Log Ls - 0,592	5.40	10,23	45	0,985	0.036	Log PD =0,975 Log Ls - 0,551	9.18	17.09	60	0.996	0.012
Log T = 0,922 Log Ls -1,168	2.65	10,23	45	0,984	0.035	Log T = 0.898 Log Ls -1,072	4.36	17.09	60	0.992	0.015
Log LA = 1,069 Log Ls -1,864	1.88	10,23	45	0,946	0.076	Log LA = 0.937 Log Ls -1,470	3.28	17.09	60	0.991	0.017
Log LD = 0,960 Log Ls -1,614	1.87	10,23	45	0,905	0.094	Log LD = 0,729 Log Ls -0,941	3.06	17.09	60	0.966	0.026
Log LP = 0,967 Log Ls - 1,530	2.06	10,23	45	0,934	0.078						
Log LV = 0,807 Log Ls - 1,303	1.77	10,23	45	0,942	0.060	Log LV = 0,784 Log Ls - 1,187	2.81	17.09	60	0.954	0.032
Log HC = 0,835 Log Ls - 1,092	2.33	10,23	45	0,915	0.076	Log HC = 1.042 Log Ls - 1,344	5.04	17.09	60	0.993	0.017
Log Hpc = 0,936 Log Ls - 2,043	1.14	10,23	45	0,946	0.067	Log Hpc = 0,957 Log Ls - 1.860	2.36	17.09	60	0.974	0.029
Log PA = 1,022 Log Ls - 0,303	7.97	10,23	45	0,992	0.039	Log PA = 0.987 Log Ls - 1.992	13.50	17.09	60	0.998	0.009
Log PV = 0,981 Log Ls - 0,549	5.66	10,23	45	0,984	0.038	Log PV = 0,966 Log Ls - 0,505	9.35	17.09	60	0.996	0.012
Log Lpc = 0.941 Log Ls -1.709	1.63	10,23	45	0.897	0.140	Log Lpc = 0.918 Log Ls - 1.608	2.71	17.09	60	0.974	0.028
Log PP = 0.957 Log Ls -1.188	2.82	10,23	45	0.991	0.038	Log PP = 0.905 Log Ls -1.096	4.34	17.09	60	0.992	0.015
Log Ø = 0,706 Log T - 1.371	0.50	2,65	45	0.893	0.100	Log Ø = 0,538 Log T - 0.910	0.83	4.36	60	0.910	0.032
Log LP = 1.036 Log T - 0.293	2.06	2,65	45	0.962	0.082	Log LP = 0,972 Log T - 0.971	3.25	4.36	60	0.971	0.031
Log PRO =1.093 Log T -1.152	0.92	2,65	45	0.978	0.065	Log PRO =0.942 Log T -0.966	1.66	4.36	60	0.966	0.033
Log PSO = 0.780 Log T -0.329	1.56	2,65	45	0.744	0.196	Log PSO = 1.099 Log T -0.94	2.49	4.36	60	0.940	0.053
Log Ba =1.255 Log T -1.524	0.75	2,65	45	0.944	0.122	Log Ba = 1.082 Log T -0.933	1.04	4.36	60	0.933	0.055
Log Bp = 1.210 Log T -1.325	1.06	2,65	45	0.940	0.123	Log Bp = 1.008 Log T - 0.940	1.22	4.36	60	0.940	0.048

Chapitre III

Ces observations comparées aux résultats obtenus pour *B callensis* par **Chaouachi et al (1998)** en Tunisie semblent présenter beaucoup de ressemblance en se basant sur le coefficient d'allométrie. En effet, les points de similitudes semblent exister principalement au niveau des relations :

- $PD=f(Ls)$; $PP=f(Ls)$; $T=f(Ls)$ - $\emptyset=f(Ls)$; $LD=f(Ls)$ - $Ba=f(Ls)$; $LV=f(Ls)$; $Bp=f(Ls)$; $Hpc=f(Ls)$; $PV=f(Ls)$; $Lpc=f(Ls)$

Ces observations et ces remarques, aussi, nécessitent une confirmation par l'utilisation d'un modèle statistique.

Pour ce qui est des relations biométriques liant le poids Wt à la taille soit Lt ou Ls (**Tab. V et Tab. VI**), le coefficient d'allométrie "a" est inférieur à 3 indiquant par là une croissance relative minorante entre $Wt=f(Ls)$ et $Wt=f(Lt)$. Quand, aux coefficients obtenus par **Chaouachi et al (1998)** et par **Kadji (2014)** elles indiquent une allométrie légèrement majorante. Cette différence peut être attribuée aux tailles utilisées pour le calcul de ces relations :

-valeurs moyennes personnelles $Lt = 12.64$ cm et $Ls = 10.23$ cm

- valeurs moyennes utilisées par **Chaouachi et al (1998)** Ls compris entre 6,80 et 25,00 cm.

-valeurs moyennes utilisées par **Kadji (2014)** $Lt = 15.51$ cm.

Chapitre III

Tableau V :Tableau comparatif des relations biométriques liant le poids Wt à la longueur Lsobtenues pour notre poisson *luciobarbus*de l'Oued Mellagueà celles obtenues pour *Barbus callensis* de la Lagune de Ichkeul (Tunisie) par Chaouachi et al (1998).

Relations biométriques obtenues pour notre poisson <i>Barbus</i> de l'Oued Mellague						Relations biométriques obtenues pour <i>Barbus callensis</i> de la Lagune de Ichkeul (Tunisie) par Chaouachi et al (1998)					
Equations d'allometrie Log y=a log x + b	Moyenne de y (g)	Moyenne de x (cm)	Nombre d'individus N	Coefficient de corrélation r	Ecart- type de a	Equations d'allometrie Log y=a log x + b	Moyenne de y (g)	Moyenne de x (cm)	Nombre d'individus N	Coefficient de corrélation r	Ecart-type de a
Log Wt = 2.794 Log Ls + 3.544	25.17	10,23	45	0,992	0.108	Log Wt= 3.095 Log Ls + 4.021	-	-	60	0.996	0.004

Tableau VI: Tableau comparatif des relations biométriques liant le poids Wtà la longueur Lt obtenues pour notre poisson *luciobarbus*de l'Oued Mellagueà celles obtenues pour *Barbus callensis* de l'Oued soummam (Bejai) par Kadji (2014).

Relations biométriques obtenues pour notre poisson <i>Barbus</i> de l'Oued Mellague						Relations biométriques obtenues pour <i>Barbus callensis</i> de l'Oued soummam (Bejaia)Kadji (2014)					
Equations d'allometrie Log y=a log x + b	Moyenne de y (g)	Moyenne de x (cm)	Nombre d'individus N	Coefficient de corrélation r	Ecart- type de ant	Equations d'allometrie Log y=a log x + b	Moyenne de y (g)	Moyenne de x (cm)	Nombre d'individus N	Coefficient de corrélation r	Ecart-type de a
Log Wt = 2.782 Log Lt + 4.105	25.17	12.64	45	0,992	0.103	Log Wt = 3.094 Log Lt + 2.092	47.72	15.51	60	0.996	0.004

Chapitre III

A partir de toutes ces comparaisons, il semble que notre espèce de *Luciobarbus* présente beaucoup plus de similitudes avec le *B. callensis* tunisien que celui de l'Oued Soummam. Ce ci dit, que sous réserve de confirmer nos résultats par une étude statistique et surtout biochimique, nous retenons, à l'heure actuelle l'appellation de *Barbus Luciobarbus callensis* pour notre espèce de Barbeau

2- Morphométrie et caractérisation des *Dactylogyridae*.

En général, selon la bibliographie (Bychowsky, 1957 ; Yamagouti, 1963 ; Lambert, 1977 ; El Gharbi et al, 1998) les *Dactylogyridae* isolés sur les Barbeaux sont :

- de type *Varicorhini* : espèce type *Dactylogyrus varicorhini* (Bychowsky, 1957) caractérisée par la présence dans son hapteur de deux barres transversales, l'une (dorsale) bien développée en forme d'ailes de papillon, l'autre (ventrale) plus petite en forme de V (Fig. 20).
- de type *Carpathicus* : espèce type *Dactylogyrus Carpathicus* (Zachvatkin, 1951) qui se distingue du premier type essentiellement par la présence dans son hapteur de deux barres transversales, la ventrale en forme de croix (Fig. 21). - et accessoirement de type *Guirensis* ou de type *pseudanchoratus*.

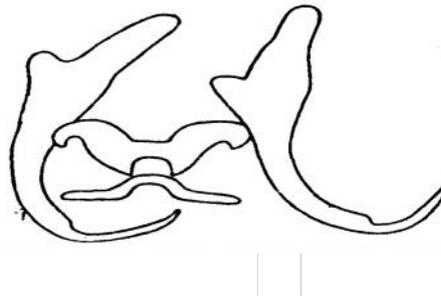


Figure 20 : *Dactylogyrus varicorhini* (in Bychowsky, 1957)

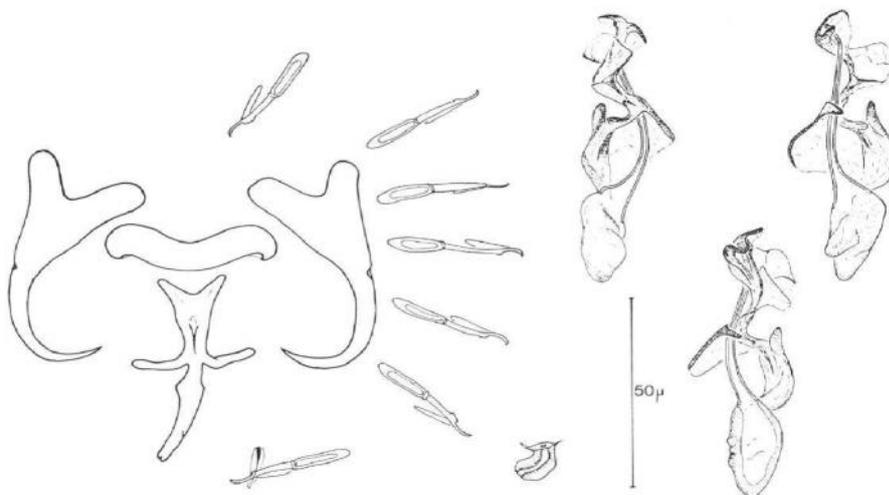


Figure 21 : *Neodactylogyrus carpathicus* (Zachvatkin) Yamagouti, 1963 (in Lambert, 1977)

Chapitre III

Au cours de notre investigation au niveau des branchies de notre poisson, parmi les parasites observés (Kystes de *Myxobolidés* et *protozoaires*) il s'embble que seulement une espèce de *Dactylogyridae* est présente (**Fig. 22**). Cette dernière est du genre *Neodactylogyrus* (selon la définition donnée par **YAMAGOUTI, (1963)**). En effet elle comporte au niveau de son haptéur la pièce transversale ventrale qui est un critère important selon cet auteur. Des différents clés d'identification des Monogènes, il apparaît que, notre *Neodactylogyrus*, sur le plan morphologie des pièces haptorales (**Fig. 23**), de l'organe copulateur (**Fig. 24**) et du vagin (**Fig. 25**) présente de grandes similitudes avec l'espèce *Dactylogyrus tunisiensis* isolé de *Barbus Callensis* pêché à Hammam Bourgiba (Tunisie) et décrite par **EL Gharbi et al (1998)**(**Fig. 26**). Toute fois, il semble exister de légères différences d'ordre morphologique en comparant d'une part les barres transversales ventrales et d'autres par les génitalia. Ainsi, nous remarquons l'existence d'une fente de forme triangulaire au niveau de la base de la barre transversale de notre espèce, chose qui n'est pas rapportée chez *Dactylogyrus tunisiensis*. D'autre part, bien que la forme générale des génitalia paraissent semblables, il semble qu'il existe certains traits de différences qui doivent être précisées par d'autres observations principalement sur microscope équipé d'une chambre claire.



Figure22: *Neodactylogyrus* sp. Isolé de notre espèce de Barbeau.

(Grossissement : $G_{10}Z_{max}$)



Figure 23 : Hapteur du *Neodactylogyrus* sp. (Grossissement: $G_{40} Z_{max}$)



Figure 24 : Aspects de l'organe copulateur mâle du *Neodactylogyrus* sp. (Grossissement: $G_{40} Z_{max}$)



Figure 25 : vagin du *Neodactylogyrus* sp. (Grossissement: $(G_{40} Z_{max})$)

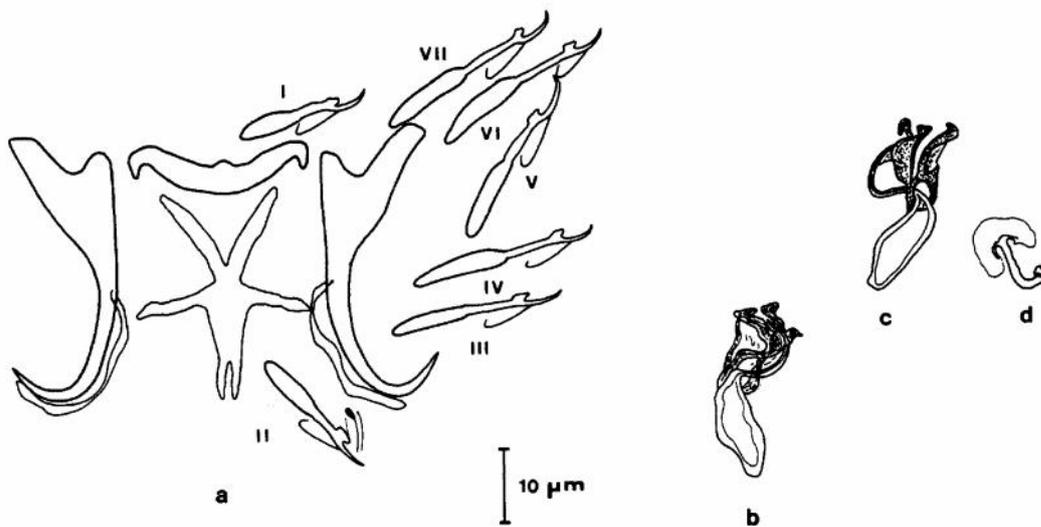


Figure 26: *Dactylogyrus tunisiensis* n. sp. a, Hapteur; b et c, Aspects de l'organe copulateur mâle; d, vagin; I-VII, Crochetons marginaux. (in El Gharbi et al, 1998)

Sur le plan morphométrique 30 individus ont fait l'objet des différentes mensurations. Les résultats de ces mensurations sont présentés sous forme de valeurs moyennes avec intervalle de confiance calculé au seuil de 5% (Tab. VII).

Chapitre III

Tableau VII : Tableau représentatif de nos différentes mensurations obtenues pour notre espèce de *Neodactylogyrus* et celles obtenues pour *Dactylogyrus tunisiensis*, par **El Gherbi et al, 1998**.

Paramètres calculés Mensurations	Localité					
	EL Aouinet - Oued Mellag (résultats personnels)			Hamam Bourgiba (Tunisie) (El Gherbi et al, 1998)		
	Val. Moyenne (μm)	SD (μm)	Nbre. d'observations N	Val. Moyenne (μm)	Nbre. d'observations N	Val. Extrêmes (μm)
Long. du corps	330	± 2.97	30	352	15	276 - 489
Larg. du corps	57,5	± 1.82	30	58	15	49 - 71
Long. de l' org. Copul.	28,41	± 0.77	30	27	15	24 - 29
Long vagin	10,26	± 0.45	30	12	15	9 - 13
Mensurations des pièces haptoriales						
Crochetons marginaux :						
I	23,75	± 1.00	60	22	15	19 - 25
VII	25,8	± 0.62	60	23	15	22 - 24
VI	30,77	± 0.78	60	25	15	21 - 27
V	27,78	± 1.08	60	25	15	25 - 26
III	28,96	± 1.31	60	23	15	19 - 26
IV	26,31	± 0.77	60	27	15	26 - 28
II	24,83	± 1.12	60	22	15	20 - 25
Hamuli:						
a	40,84	± 0.86	60	43	15	38 - 48
b	33,28	± 0.55	60	33	15	30 - 37
c	5,84	$\pm 0,18$	60	6	15	5 - 8
d	16,02	± 0.68	60	14	15	11 - 16
e	10,17	± 0.30	60	13	15	11 - 14
bar Transversale dorsale:						
x	35,24	± 1.03	30	28	15	25 - 31
w	4,59	± 0.40	30	5	15	3 - 6
bar Transversale Ventrale:						
w	40,57	± 1.17	30	34	15	28 - 39
x	35,94	± 1.04	30	29	15	25 - 33

La comparaison de nos résultats (**Tab. VII**), avec ceux donnés par **El Gharbi et al (1998)** nous permet de noter que nos valeurs moyennes obtenus pour :

- la largeur du corps ;

- la longueur de l'organe copulateur et du vagin ;

Chapitre III

- la longueur des crochets I, IV et II ;

- les mensurations du Hamuli (a, b, c, d)

se situent à l'intérieure des valeurs extrêmes données pour *Dactylogyrus tunisiensis*.

Pour les autres mensurations :

- la longueur du corps ;

- la longueur des crochets VII, VI, V et III ;

- les mensurations de la barre transversale dorsale et surtout celles de la barre transversale ventrale, il semble qu'ils présentent une nette différence par rapport à celles obtenus par **El Gharbi et al (1998)** pour *Dactylogyrus tunisiensis*.

a partir de ces observations, bien que notre Monogène présente de grandes similitudes avec l'espèce *Dactylogyrus tunisiensis*, nous préférons rester à l'heure actuelle sur son appellation de *Neodactylogyrus sp.* En effet, une étude, ultérieure plus fine, devra être réalisée pour préciser la caractérisation de notre Monogène.

Conclusion:

Au terme de ce travail, essentiellement consacré à l'étude de la morphométrie, d'une part, du poisson du genre *Barbus* de l'Oued Mellegue et, d'autre part, à la morpho-anatomie des parasites *Dactylogyridae* associé, il nous paraît important de dégager les principaux observations et résultats auxquels, nous avons aboutit.

D'abord, l'abondance des Barbeaux dans les cours d'eau de notre région (Tébessa) et l'absence de travaux sur ce Cyprinidé justifient l'étude que nous avons entreprise. L'analyse bibliographique, nous a permis de positionner notre poisson dans le sous-genre *Luciobarbus* Gunther, 1874.

Quant à l'analyse des données méristiques relevées, elle nous a permis de rapprocher notre *Luciobarbus* beaucoup plus de *Barbus callensis* Tunisien que celui vivant dans l'Oued Soummam (Bejaia). En effet, notre poisson est caractérisé par :

- un nombre d'écailles le long de la ligne latérale compris entre 40 et 44 ;
- un nombre de rayons au niveau de la nageoire dorsale compris entre 8 à 9 ;
- un nombre de rayons au niveau de la nageoire pectorale compris entre 16 à 18 ;
- un nombre de rayons au niveau de la nageoire ventral compris entre 9 et 10 ;
- un nombre de rayons au niveau de la nageoire anale compris entre 7 et 8 ;
- un nombre de dents pharyngiennes compris entre 18 et 20, de formule (5 (4) + 3 +2);
- un nombre de branchiospines variable entre 10 et 18 ;
- et un nombre de vertèbres variable entre 36 et 40.

De même l'analyse des différentes relations biométriques établies pour notre poisson à aboutit aux observations suivantes :

-l'existence, en générale, d'une bonne dépendance entre les différents variables (mensurations) et la variable (dimension) de référence (Lt) considérée. En effet, le coefficient de corrélation r obtenue tourne autour de 0,948 et 0,996 sauf pour les relations $\phi = f(Lt)$ et $PSO = f(Lt)$ qui sont respectivement de 0,899 et 0,744.

- l'existence d'une croissance presque isométrique pour la relation $PA = f(Lt)$. Le coefficient d'allométrie

$a = 1,019 > 1$, soit une variation proportionnelle entre PA et Lt.

- l'existence d'une allométrie légèrement majorante au niveau des relations $LA = f(Lt)$ [$a = 1,051 > 1,1$] et $PRO = f(LT)$ [$a = 1,093 > 1,1$].

- et l'existence d'une allométrie légèrement minorante pour les relations : LS, LF, PD, T, LD, LP, Hpc, PV, et par rapport à Lt. Le coefficient d'allométrie "a" de ces relations biométriques est légèrement inférieur à 1.

Aussi, les relations liant, LV, HC, à la longueur Lt et celles liant \emptyset et PSO à la longueur de la tête (T) présentent un coefficient d'allométrie de type minorante.

Pour ce qui est des relations biométriques liant le poids W_t à la taille soit Lt ou Ls, le coefficient d'allométrie "a" est inférieur à 3 indiquant par là une croissance relative minorante entre $W_t = f(Ls)$ et $W_t = f(Lt)$.

A partir de toutes ces comparaisons, il semble que notre espèce de *Luciobarbus* présente beaucoup plus de similitudes avec le *Barbus callensis* tunisien que celui de l'Oued Soummam. Ce ci dit, que sous réserve de confirmer nos résultats par une étude statistique et surtout biochimique, nous retenons, à l'heure actuelle l'appellation de *Barbus Luciobarbus callensis* pour notre espèce de Barbeau.

Pour ce qui est des Dactylogyridae vivants en association avec notre *Barbus Luciobarbus callensis*, une seule espèce a été, observée au niveau des branchies. C'est un Dactylogyrus de type *carpathicus* dont la morphologie et l'anatomie, des pièces haptoriales, et surtout des organes copulateurs le font rapprocher de l'espèce *Dactylogyrus tunisiensis*. Quant à l'analyse des données morphométriques relevées sur notre espèce, elle semble mettre en évidence de certaines différences avec l'espèce tunisienne. De ce fait, bien que notre Monogène présente de grandes ressemblances avec l'espèce *Dactylogyrus tunisiensis*, nous avons préféré rester actuelle sur son appellation de *Neodactylogyrus sp.* Enfin, une étude, ultérieure plus fine, devra être lancée pour préciser la taxonomie de notre espèce de Monogène et permettra de rechercher et identifier, probablement, d'autres espèces de Dactylogyridae chez notre *Barbus Luciobarbus callensis* vivant dans les systèmes hydriques de la région de Tébessa dont fait partie entre autres l'Oued Mellegue.

Références bibliographiques

- Almaça C., 1969** : Révision critiques de quelques types de Cyprinidés d'Europe et d'Afrique du Nord des collections du Muséum National d'Histoire Naturelle Bull. Mus. Hist. Nat. Paris, 2^{ème} ser., 40(6) : 1116-1144.
- Almaça C., 1970** : Sur les barbeaux (genre et sous genre *Barbus*) de l'Afrique du Nord. Bull., Mus., Hist., Nat., Paris, série 2, 42(1) : 141-158.
- Almaça C., 1970a** : Sur les barbeaux (genre et sous genre *Barbus*) de l'Afrique du Nord. Bull., Mus. Nation. Hist. Nat., 42 :141-158.
- Almaça C., 1970b** : Sur la spéciation des Barbeaux Nord- africains Bull., Mus. Nation. Hist. Nat., 42 :853-856.
- Almaça C., 1971** : Sur la spéciation chez des Barbeaux Nord-africains. *Ibid*, 42 (5) : 853-856.
- Almaça C., 1972** : Sur la systématique des Barbeaux (genre et sous-genres *Barbus*) de la Péninsule ibérique et de l'Afrique du Nord. *Arch. Mus. Box.*, 3 : 319-346.
- Almaça C., 1976** : La spéciation chez les Cyprinidae de la Péninsule Ibérique. Rev. Trav. Lnst. Peches macit, 40 (3et 4): 399-411.
- Almaça C., 1984**: Note on some species of western Palearctic *Barbus* (Cyprinidae, Pisces). Arq. Mus. Boc. (Série C), 2, (1): 1-76.
- Almaça C., 1988a**: Remarks on the biogeography of Euro-Mediterranean *Barbus* (Cyprinidae, Pisces). Bull. Ecol., 19, (2-3) : 159-162.
- Almaça C., 1990** : Neogene circummediteranean paleogeography and euromediterranean *Barbus* biogeography. *Arg.Do.Mus. Boc. Nova*, 1 : 585-611.
- Amine, D., Ben Mansour B., 2006** : Analyse de la biodiversité des Copépodes parasites du secteur Nord-Est de la Tunisie. Thèse d'étude approfondies de parasitologie fondamentale et appliquée. Université de Tunisie de Tunis II, 217 p.
- Alvarez-Pellitero, P., Sitja-Bobadilla, A. 1981** : Population dynamics of *Ceratomyxa* spp. (Protozoa : Myxoporea) infection in wild and cultured sea bass, *Dicentrarchus labrax* (L.) from the Spanish Mediterranean area. J. Fish Biol. 42 : 889-901.
- Agnèse, D., Brooks D.R. et McLennan R., 1990** : Phylogeny and behavior : a research programm in comparative biology. The University of Chicago Press, London : XII, 434 p.
- Amara, T., 2013** : Etude Morphométrique de poisson de genre *Barbus* des systèmes hydriques de la région de Tébessa (Ain Zergua et El Aouinet). 33-35 p.

Références bibliographiques

- Amran F. et Fillali A., 2015** : Etude préliminaire de la faune ectoparasitaire des branchies) et endoparasitaire (du tube digestif) de genre *Barbus* des systèmes hydriques de la région de Tébessa (El Aouinet) 25-30 p.
- Arab A., 1989** : Etude des peuplements d'invertébrés et de poissons appliquée à l'évaluation de la qualité des eaux et des ressources piscicole des Oueds Mouzaia et Chiffa. *Mémoire Magist. Univ. Alger* : 139 p.
- Benabid M., 1990** : Bioécologie de deux espèces du Barbeau (*Barbus Barbus callensis* (Val.) et *Barbus Laeobarbus frischii* (Val.)
- Banarescu, P. 1973**: Origin and affinities of the freshwater fish fauna of Europe. *Ichthyologia* 5, 1-8.
- Baras E., 1992** : Etude des stratégies d'occupation du temps et de l'espace chez le barbeau fluviatile, *Barbus barbus* (L). Cah. Ethol. Univ de Liège (Belgique), 12 (2-3) :125-442.
- Benabid, M., 1990 : Bioécologie de deux espèces du barbeau (*Barbus barbus callensis*) (Val) et *Barbus Labeobarbus frischii* (Val.) d'un cours d'eau du Haut-Atlas du Maroc. *Thèse Doc. Maroc* : 170p.
- Battandier J.A., Trabut L., 1898** : L'Algérie, le sol et les habitats (flore, faune, géologie, anthropologie, ressources agricoles et économique). *Ed. librairies J.B., Billière et Fils, Paris* : 368p.
- Ben Arfa N. 2005**: Inventaire de la faune apoidienne dans la region de Tébessa. Mémoire de magister en entomologie. Université Mentouri Constantine. 141 pages.
- Berrebi P., 1981** : Contribution a l'étude de soEus-genre *Labeobarbus*. (Genre *Barbus*, Poissons Cyprinides) au Maroc. *Bull.Inst. Sci, Rabat*, n°5 : 59-72.
- Berrebi P., Kraiem M.M., Doadrio I., El Gharbi S., Cattaneo-Berribi G., 1995** : Ecological and genetic differentiation of *Barbus callensis* population in Tunisia. *J. Fish Biol* 47 :850-864.
- Bouain, A., 1977** : *Contribution à l'étude morphologique, aquatique, et biologique de Dicentrarchus labrax (Linné, 1758) et Dicentrarchus punctatus (Bloch, 1729) des côtes tunisiennes*. Thèse 3^{ème} cycle de Biol. mar. ocean. Fac. Sci. Tunis (Tunisie), 109 p.
- Bouhadad R. 1993** : Distribution des espèces du genre *Barbus* en Algérie. *Cahiers d'éthologie*, 13, (2): 185-188.
- Bouhadad R., 1998**: Allozymic variation and evolutionary history of North African populations of Genus *Barbus* (Osteichthyes, Cyprinidae). *Journal of fish biology*.

Références bibliographiques

- Bouhbouh S., 2002:** Bio-écologie de *Barbus callensis* (Vlencienne 1842) et *Barbus fritschi* (Gunther 1847) au niveau du reservoir Allal El Fassi (Maroc). Thèse de doctorat 3ème cycle, Université Sidi Mohamed ben Abdallah faculté des sciences Dhar El Mehraas Fes.167 p.
- Boulenger G.A., 1905.-** The distribution of African freshwater fishes. *Nature*, 72, n° 1869:413-421.
- Boulenger, G. A., 1911:** *Catalogue of freshwater fishes of Africa in British Museum.* London, 529 p.
- Boumaiza M., Quignard J.P., 2002:** Sur la systématique des poissons des eaux continentales de Tunisie. Rev. FSB, 1: 174-199.
- Boumgartner J.V., 1992:** Spacial variation of morphology in a freshwater population of the threespine, Spickliback: *Gasterosteus aculeatus*. Can. J. Zool., 70: 1140-1148 pages.
- Brahimi, A., Jorg, F., Arnaud, H., 2017 :** *Luciobarbus chelifensis* and *L. mascarensis*, two new species from Algeria (Teleostei : Cyprinidae) Académie des sciences SAS. 1631-0691.
- Brusle J. et Quignard J-P., 200 :** Les poissons et leur environnement. Edt Lavoisier, Paris. 1522p.
- Bychowsky B E 1957 :** Monogenetic trematode systematiquerevers by phylogeny (in Russian) Akad. Noc. USSE 1509 English translation.
- Bykhovskaya-Pavlovskaya, I. E., Gussev, A. V., Dubinina, M. N., Izyumova, N. A., Smirnova, T. S., Sokolvskaya, I. L., Shtein, G. A., Shulman, S. S. and Spshtein, V. M. 1964 :** Key to Parasites of Freshwater Fish of U.S.S.R. Israeli Program for Scientific Translations. Jerusalem. 694pp.
- Chaouachi B., et Ben Hassine O.K., 1998 :** Le barbeau *Barbus callensis* VALENCIENNES, 1842 (poisson, teleosteen) de lagune de l'Ichkeul. Archs. Inst. Pasteur Tunis, 75 (3/4) : 211-218.
- Cherabi O., 1987 :** Contribution à l'étude de biologie du pageot commun *Pagellus erythrinus* (Linné, 1758) et à l'écologie de la famille des cparides de la baie d'Alger. These de magister USTHB 202 pages.
- Cherghou S., 2002 :** 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, vol 15 n1 : 153-163.
- CM,
- Cuvier M., 1842 :** Histoire naturelle des poissons. FAO, CPAC, Doc. Tech., (06): 397 p.

Références bibliographiques

- Darlington, P. J. 1948:** The geographical distribution of cold-blooded vertebrates. *Quarterly Review of Biology* 23, 105-123.
- Darlington, P. J. 1957:** *Zoogeography: The Geographical Distribution of Animals*. London: Wiley.
- Doadrio, I., 1990:** Phylogenetic relationships and classification of west Palaearctic species of the genus *Barbus* (Osteichthyes, Cyprinidae). *Aquatic Living Resources* 3, 265-282.
- Dupont, F. Et Lambert, A. 1986:** Etude des communautés de Monogènes Dactylogyridae parasites des Cyprinidae du Lac Mikri Prespa (Nord de la Grèce). Description de trois nouvelles espèces chez un *Barbus* endémique: *Barbus cyclolepis prespensis* Karaman, 1924, *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée*, 61, 597-66.
- El Gharbi, S., 1993:** Le genre *Barbus* (*sous-genres barbus et labeobarbus*) au Maroc. Génétique et parasitologie. *Cah. Ethol. Fondam. Appl. Anim. Hum.*, 13 (2): 223-226.
- El Gharbi, S., 1994:** Monogènes Dactylogyridae de Cyprinidae du genre *Barbus* d'Afrique du Nord. *Systematic Parasitology* 27 : 45-70.
- Ergens, R., - Faune helminthologique de quelques poissons d'Albanie (en Russe) *Csika Parasit*, (7) : 49-90.
- Estève R., 1947 :** Etude biométrique des Barbeaux Marocaine. *Bulletin de muséum*, 2^{ème} série, t XIX, n°3, pages 265-269.
- Euzet, L., et Ktari, 1970 :** Le développement larvaire et la position systématique des Calceostomatidae (Monogenea). *C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris, Sér. D*, 271: 2332-2335.
- Grandmott JP 1983:** Principes exigencies des Téléostéens dulcicoles vis-à-vis de l'habitat aquatique. *Annales Sci. Univ. Beançon. Biol. Anim.*, 4ème série 4: 3-32.
- Gussev, A.V. 1962:** Order Dactylogyridea. pp. 204–342 in Bychovskaya–Pavlovskaya, I.E., Gussev, A.V., V.M. (Eds) *Key to the parasites of freshwater fish of the USSR*. Jerusalem, Israel Program for Scientific Translations (Russian original: *Opredelitel' parazitov presnovohnyh ryb SSSR*. Moscow–Leningrad, Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR).
- Hafdhallah et 2016 :** Etude préliminaire de la morphométrie de poisson de genre *Barbus* dans la région de Tébessa.
- Heddhoud R. et Gadri, A., 2012 :** Etude préliminaire de la faune ectoparasitaire (des branchies) et endoparasitaire (de tube digestif) de poisson de genre *Barbus* vivant dans l'oued Ain Zargua (Tébessa) 22-25 p.

Références bibliographiques

- Holmes, J. C. & Price, P. W., 1986:** Communities of parasites. In Community Ecology : Pattern and Process (ed. Anderson, D. J. & Kikkawa, J.), pp. 187±213. Oxford, Blackwell Scientific Publications.
- Howes, G. J. 1987 :** The phylogenetic position of the Yugoslavian Cyprinid fish genus *Anlopyges* Heckel 1841, with an appraisal of the genus *Barbus* Cuvier & Cloquet 1816 and the subfamily Cyprininae. Bulletin of the British Museum of Natural History, Zoology 52, 165-196.
- Hunt P.C., Jones J.W., 1975 :** A population study of : *Barbus barbus* L. in the river Severn. England. III. Growth. *J. Fish Biol*, 7 : 361-376.
- Imakhlef, A., 2013 :** Etude de la répartition des poissons d'eau douce (processus de poisson). Mémoire pour l'obtenir de licence en science de la mer (Aquaculture). Faculté des sciences, Dept. Des Sciences de la mer. Univ. Telemcen.
- Kabata, Z., 1985 :** Parasites and diseases of fish cultured in the tropics. Taylor, Francis Publishers, London, 318 p.
- Kadji, H., 2014 :** Caractérisation de la reproduction de poisson d'eau douce *Barbus Barbus* Callensis au niveau de l'oued Soummam dans la région de Béjaia. 51-123-130 p.
- Kennedy, CR., 1975 :** The regulation of fish parasite populations. In : G.W. Esh (Ed). Regulation of parasite populations. New York : Academic Press. 253p.
- Keckies et
- Kraiem M.M. et Pattee, 1980 :** La tolérance à la température et au déficit en oxygène chez le barbeau (*Barbus barbus*) et d'autres espèces provenant des zones piscicoles voisines. *Arch. Hydrobiol.* 88 : 250-261.
- Kraiem M.M., 1983 :** les poissons d'eau douce de la Tunisie. Inventaire commenté et répartition géographique. *Bull. Inst. Natn. Scient. Tech. Océanogr. Pêche Salammbô*, 10, 107-124.
- Kraiem M.M., 1986 :** Contribution à l'étude hydrobiologique de trois cours du Nord-Ouest de la Tunisie. *Bull. Mens. Soc. Limn. Lyon*, 55/3 : 96-104.
- Kraiem M.M., 1989 :** Les poissons d'eau douce de Tunisie. Inventaire commenté et répartition géographique. *Bull. Inst. Natl. Sci. Tech. Océanog. Pêche Salammbô*, 10 : 107-124.
- Kraiem M.M., 1994 :** Analyse de la variabilité morphométrique et méristique des populations de *BARBUS CALLENSIS VALENCIENNES*, 1842 (POISSONS, CYPRINIDES) de Tunisie. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 201-202 p.
-

Références bibliographiques

- Kraiem M.M., 1998 :** Etude synthétique de la systématique et de la biogéographie de *Barbus Cuvier*, 1817 (Pisces, Cyprinidae). Cas des Barbeaux tunisiens *Bull. Inst. Natl. Sci. Technol. Mer*, 25 : 101-117.
- Keckeis, H., Franhiewicz, P., et Schiemer, F., 1996 :** The importance of inshore areas for spawning nase *Chondrostoma nasus* (Cyprinidae) in flowing section of large river (Danube, Austria). *Archiv fur Hydrobiologie, Suppl*, 113 (1-4) : 51-64.
- Lambert T.R., 1977 :** Les Monogènes Monopisthocotylea parasites des Poisson d'eau douce de la Faune Méditerranéenne 3^{ème} série N° 429, *Zoologie* 299 p.
- Le Berre M., 1989 :** Dynamique de l'occupation de l'espace saharien par les vertébrés aquatique et terrestres, th. Doctorat d'état. Université Claude Bernard, Lyon I. France.
- Le Hourou H.N., Claudin J. et Pouget M., 1977 :** Etude bioclimatique des steppes Algériennes (avec une à 1/1.000 000 ème). *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord Alger*, t.68, fasc.3 et 4.
- Leveque C., 1990:** Relict tropical fish fauna in Central Sahara. *Iclitliyol. Explor. Freshwaters*, Vol. 1, No. 1, pp. 39-48, 2 figs., 1 tab., January 1990 by Verlag Dr. Friedrich Pfeil, Munchen, FRG.
- Leveque C., et Paugy D., 2006:** Les poissons des eaux continentales africaines diversities, écologies, utilisation par l'homme. IRD Edutions Institu de recherche pour le developpement. Paris, 2006.
- Marcogliese D. J., 2003:** Réseau de surveillance et d'évaluation écologiques (Rese) protocoles de mesures de la biodiversité : Les parasites des poissons d'eau douce. Centre Saint- Laurent, ministère de l'environnement du Canada, Montréal (Québec) Canada H 2 y. 2 E 7.
- Mc Langhlin J. D., 2003 :** protocoles du réseau d'évaluation et de surveillance écologiques (résé) pour mesurer la biodiversité: parasites des oiseaux. Département de biologie, Université Concordia Montréal (Québec) H3G 1M8, Canada. 95 p.
- Meddour, A., 1988 :** Parasites of freshwater fishes from Lake Oubeira, Algeria. Thesis of Master of Science, the University of Liverpool, UK, 146.
- Meddour, A., 2001 :** Biodiversité et développement piscicole au Parc National El Kala, Algérie. *Workshop Report N° 07, INOC6MPRH6IDB, International Workshop on Marine Biodiversity in Muslin Countries*, Algiers Oct. 2001, 42-50.

Références bibliographiques

- M'hadhbi L., et Boumaiza M., 2008** : Etude de la croissance relative du Barbeaux : *BARBUS CALLENSIS* (CYPRINIDAE) de la retenue de barrage Joumine (Nord Tunisien) Analele Stiintificeale Universitatii, Al. I. Cuza' Iasi, s. Biologie animala, Tom LIV, 2008.
- Mnif, D., 2000** : Les Gobiides des côtes tunisiennes : morphologie et biologie de *Zosteriessor ophicephalus* (Pallas, 1811) et *Gobius niger* Linnaeus, 1758. Thèse 3^{ème} cycle de Sciences. Biol. Fac. Sci. Tunis : 238 p.
- Neifar, L., 2008** : *Lamellodiscus crampus* sp. Nov. (Monogenea, Diplectanidae), a parasite of *Dentex maroccanus* (Teleostei, Sparidae) from off Tunisia. *Acta Parasitologica*, 53(3) : 258-262.
- Noble E.R., Noble G.A., Schad G.A et MacInnes A.J. 1989** : The biology of animal parasites. 6th edition, Lea and Fibiger, Parasitology. 574p.
- Meeus T., Michalakis Y., et Renaud F. 1998** : Santa Rosalia revisited : or why there so many kind of parasites in (The Garden of Earthly Delights) *Parasitology Today* 14 : 10-13.
- Paperna, I., 1969** : Parasitic, infections et maladies du poisson en Afrique. CPCA, Doc. Tech, (7) : 202 p.
- Paperna, I., 1973** : Parasites of fishes on the hypersaline Bardawil lagoon, North Sinai. A preliminary communication. *Rapp P.V. Réunion. Comm. Explor. Scient. Mer Méditerran*, 23 (3) : 127-128.
- Paperna, I., 1979** : Diseases of *Sparus aurata* in marine culture at Eilat. *Aquaculture*, 10 (3) : 195-213.
- Paperna, I., 1982** : Parasites, infections et maladies du poisson en Afrique. FAO, CPCA, Doc. Tech., (7) : 202p.
- Paterson A.M et Banks J.B. 2001** : Analytical approaches to measuring cospeciation of host and parasites : through a glass, darkly, *International Journal for Parasitology* 31 : 1012-1022.
- Philippart J.C., 1975** : Dynamique des populations de poissons d'eau douce non exploitées. In : *Problèmes d'écologie ; la démographie des populations de Vertèbres* (Lamotte et bourliere. Ed.). *Masson et Cie., Paris* : 443p.
- Philippart J. C., 1977** : Contribution à l'hydrobiologie de l'Ourthe. Dynamique des populations et production de quatre espèces de poissons Cyprinidae : *Barbus barbus* (L.), *Leuciscus caphalus* (L.), *Chondrostoma nasus* (L.) et *Leuciscus leuciscus* (L.). Docteur en science, Institut de Zoologie, Faculté des sciences, Liège, 217 p.
- Pellegrin J., 1909** : Les poissons des eaux douces d'Afrique du Nord et distribution géographique. *C.R. Ass. Fr. Avanc. Sci*, 5p.

Références bibliographiques

- Pellegrin J., 1920 :** Sur deux Cyprinidés nouveaux d'Algérie et de Tunisie appartenant au genre *Phoxinellus*. *Bull. Mus. Natn. Hist. Nat., Paris*, 26(5) : 372-375.
- Pellegrin J., 1921 :** Les poissons des eaux douces de l'Afrique du Nord : Maroc, Algérie, Tunisie, Sahara. *Mém. Sci. Nat. Maroc*, 1(2) : 216p. Petrushevskaya.
- Pellegrin J., 1930 :** La faune ichthyologique dulçaquicole de la Péninsule Ibérique. *Soc. Biogéog.*, 56 ; 63-55.
- Pellegrin J., 1939 :** Poissons du Cameroun rapportés par M H Jacques-Felix. *Bull. Mus. Natn. Hist. Nat., Paris*, 11(6) : 534-535.
- Poncin P., et al, 1987 :** Utilisation de la température et de la photopériode pour contrôler la maturation sexuelle en captivité de trois espèces de poissons Cyprinidés Européens : *Barbus barbuis* (L), *Leuciscus cephalus* (L.) et *Tinca tinca* (L.)- Résultats préliminaires. *Bull. Fr. Peche Piscic*, 304 : 1-12.
- Poncin P., 1996 :** Reproduction chez nos poissons. Le pêcheur belge. Ed. FSPF de Belgique ASBL, 80 p.
- Price, P.W., 1980 :** Evolutionary Biology of parasites, Princeton University press, Princeton.
- Rab P., 1981.** - Karyotypes of two barbels *Barbus bariloides* and *Barbus holotaenia*. *Folia Zoologica*, 30, (2) : 181-190.
- Ricker W.F., 1973:** Linear regression in fishery research. *J. Fish. Res. Board Canada*, 30(3): 409-434 pages.
- Righi S., 1999:** Etude préliminaires de la morphométrie de *Barbus setivimensis* (Cyprinidae) du barrage d'Ain-Zada. Mémoire de D.E.U.A biologie des pêches Université Badji-Mokhtar Annaba. 26p.
- Robert T.R., 1975 :** Geographical distribution of African freshwater fishes. *Zool. J. Linn. Soc.*, 57 :249-319.
- Rohde, k., 1982-** Ecology of Marine of Queensland press. St Luca, 245p.
- Tazerouti F., 1993:** Contribution à l'étude de la biologie de la reproduction d'un poisson Téléostéen, Cyprinidé d'eau douce, *Barbus callensis* (Valenciennetude s, 1842). Thèse de Magistère USTHB., 157 p.
- Tazerouti F., Belaid B., 2010 :** Etude structurale de la gonade femelle de *Barbus callensis* (vallencienne, 1842) poisson Téléostéen, Cyprinidae. Communication 2^{ème} Congrès Franco-Maghrébin de Zoologie et 4^{ème} Journées Franco-Tunisiennes de Zoologie, Tunis.
- Teissier G., 1948 :** La relation d'allométrie, Sa signification statistique et biologique. *Biometrics*, 4 : 14-53 pages.
- VASILEV V.P., 1985 :** Evolutionary karyology of fishes. Moscow, Nauka' Publishing House, 300 p.
- UNESCO-FAO., (1963) :** Etude écologique de la zone méditerranéenne,

Références bibliographiques

Carte bioclimatique de la zone méditerranéenne. Ed. UNESCO-FAO. P : 22-27

-Yamaguti S., 1963: System Helminthum, volume IV, Monogenea and Aspidocotylea, Interscience publishers a division of John & Sons, New York, London.

Yu X., Zhou T., LI K., & Zhou M., 1987. :

On the karyosystematics of Cyprinid fishes and a summary of fish studies in China. *Genetica*, 72 : 225-236

-Zouakh D.E., : 1995: Etude macroinvertébrés et des poisons de l'Oued El Harrach et de ses affluents appliquée à l'évaluation de la qualité des eaux. Thèse doc. Univ. Houari Boumediene: 93p.