

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLICUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
جامعة عمّار تليجي بالأغواط
UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT

كلية العلوم
FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES
En vue de l'obtention du diplôme Master LMD

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences biologiques

Option : Parasitologie et interaction négatives

Présenté par :

DOUIDI Amina

THEME

**Synthèse sur les principaux parasites des cyprinidés des
eaux douces dans le Sahara septentrional**

Dirigé par :

Dr. CHAIBI Rachid

Mr. HAMIDA Amine

Année Universitaire 2015/2016



Dedicaces

C'est avec une grande joie que je dédie ce modeste mémoire, fruit de mes études à tous mes proches particulièrement :

A mon seul et unique abri d'enfance, à celle qui n'a jamais cessé de me lancer l'appel d'amour et tendresse, de me soutenir dans les moments difficiles. A ma très chère mère.

A celui qui voulait toujours faire de moi une femme habile et courageuse, qui s'est sacrifié afin que rien n'entrave le déroulement de mes études. A mon très cher père.

A mes frères : Islam Hamza Ilyes Yacine Ali et Housseem.

A Abdenour.

AMINA

SOMMAIRE

TITRES DES TABLEAUX ET DES FIGURES UTILISES

1. INTRODUCTION	01
2. MATERIEL ET METHODES	04
2.1. Présentation des sites d'étude.....	04
2.2. Présentation de l'ichtyofaune étudié	04
2.2.1. <i>Barbus sp.</i>	05
2.2.2. <i>Pseudorasboraparva</i>	09
2.2.3. <i>Pseudophoxinus sp.</i>	11
2.3. Méthodes d'étude des poissons hôtes.....	13
2.3.1. Méthodes de pêche.....	13
2.3.2. Identification et biométrie du poisson hôte.....	15
2.3.3. Détermination de l'âge	16
2.3.4. Détermination du sexe.....	17
2.4. Méthodes d'étude des parasites.....	17
2.4.1. Méthodes d'étude des ectoparasites.....	17
2.4.1.1. Méthode de recherche des parasites sur des téguments externes.....	17
2.4.1.2. Méthode de recherche des parasites branchiaux.....	18
2.4.2. Méthode d'étude des mésoparasites.....	18
2.4.2.1. Méthode de recherche des parasites dans le tube digestif	18
2.4.2.2. Méthode de recherche des parasites de la vessie natatoire	18
2.4.3. Méthode d'étude des endoparasites.....	19
2.4.3.1. Méthode de recherche des parasites dans le sang.....	19
2.4.4. Identification des parasites.....	19
2.4.5. Dénombrement des parasites.....	20
2.5. Exploitation des résultats.....	21
2.5.1. Calcul des indices parasitaires.....	21
2.5.2. Analyse statistique	22
3. RESULTATS ET DISCUSSIONS	24
3.1. Inventaire des espèces de parasites recensées.....	24
3.1.1. Résultats.....	24
3.1.2. Discussions.....	24
3.2. Variations des indices épidémiologiques des espèces parasites en fonction des sites...	27

3.2.1. Résultats.....	27
3.2.2. Discussions.....	31
3.3. Variations des indices épidémiologiques des espèces parasites en fonction des espèces de poissons hôtes.....	32
3.3.1. Résultats.....	32
3.3.2. Discussions.....	33
3.4. Variations des indices épidémiologiques des espèces parasites en fonction du sexe des espèces de poissons hôtes.....	34
3.4.1. Résultats.....	34
3.4.2. Discussions.....	37
3.5. Variations des indices épidémiologiques des espèces parasites en fonction des classes de taille des espèces de poissons hôtes.....	38
3.5.1. Résultats.....	38
3.5.2. Discussions.....	40
3.6. Variations des indices épidémiologiques des espèces parasites en fonction de l'âge des espèces de poissons hôtes.....	41
3.6.1. Résultats.....	41
3.6.2. Discussions.....	42
3.7. Analyse statistique.....	43
3.7.1. Résultats.....	43
3.7.2. Discussions.....	48
4. CONCLUSION.....	49

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 01 : Localisation géographique et caractéristiques typologiques et bioclimatiques des différents sites d'études.....	03
Tableau 02 : La classification des différentes espèces étudiées.....	04
Tableau 03 : Les tailles respectives des males et des femelles dans le Haut-Rhône.....	07
Tableau 04 : Les tailles respectives de Pseudophoxinus dans le Grande-Bretagne.....	11
Tableau 05 : Nombre de spécimens de poissons étudiés selon les sites.....	21
Tableau 06 : Inventaire systématique des différentes espèces de zooparasites.....	22
Tableau 07 : Répartition de la charge parasitaire par espèce hôte et parasite prospecté.....	23
Tableau 08 : Fréquence d'occurrence des différentes espèces de parasites recensées.....	24
Tableau 09 : Variation des indices épidémiologiques des espèces parasites en fonction des sites d'études.....	25
Tableau 10 : Variation des indices épidémiologiques des espèces parasites en fonction des espèces de poissons hôtes.....	29
Tableau 11 : Variation des indices épidémiologiques des espèces parasites en fonction du sexe des espèces de poissons hôtes.....	31
Tableau 12 : Variation des indices épidémiologiques des espèces parasites en fonction des classes de taille des espèces de poissons hôtes.....	35
Tableau 13 : Variation des indices épidémiologiques des espèces parasites en fonction de l'âge des espèces de poissons hôtes.....	38

LISTE DES FIGURES :

Figure 01 : <i>Barbus sp.</i> pêché dans l'Oued de Tadjmout.....	05
Figure 02 : <i>P. parva</i> pêché dans la retenue collinaire d'Ain touta.....	08
Figure 03 : <i>Pseudophoxinus sp.</i> pêché dans oued Mellah.....	10
Figure 04 : Schéma d'une canne à pêche utilisée lors de cette étude.....	13
Figure 05 : Schéma d'une nasse utilisée lors de cette étude.....	13
Figure 06 : Schéma d'un verveux utilisé lors de cette étude.....	14
Figure 07 : Différents caractères métriques portés sur <i>Barbus sp.</i>	14
Figure 08 : Répartition des indices parasitaires dans Oued Mellah.....	25
Figure 09 : Répartition des indices parasitaires dans oued Taadmit.....	26
Figure 10 : Répartition des indices parasitaires dans Oued Tadjmout.....	26
Figure 11 : Répartition des indices parasitaires dans Oued El Ghaicha.....	27
Figure 12 : Répartition des indices parasitaires dans la retenue collinaire d'Ain touta.....	28
Figure 13 : Répartition des prévalences en fonction des espèces hôtes.....	29
Figure 14 : Répartition des valeurs de l'intensité moyenne en fonction des espèces hôtes.....	30
Figure 15 : Répartition des valeurs de l'abondance en fonction des espèces hôtes.....	30
Figure 16 : Variation des indices épidémiologiques en fonction de sexe dans Oued Mellah.....	32
Figure 17 : Variation des indices épidémiologiques en fonction de sexe dans Oued Taadmit.....	32
Figure 18 : Variation des indices épidémiologiques en fonction de sexe dans Oued Tadjmou.....	33
Figure 19 : Variation des indices épidémiologiques en fonction de sexe dans Oued El Ghaicha.....	33
Figure 20: Variation des indices épidémiologiques en fonction de sexe dans la retenue collinaire d'Ain touta.....	34

Résumé : La présente étude est une caractérisation à la synthèse des connaissances de la diversité des espèces de parasites de poissons d'eau douce dans le Sahara septentrional. L'objectif principal est de fournir une image fidèle des espèces de parasites et de mettre en évidence leurs spectres de l'espèce hôte. Dans un souci d'exhaustivité, les données d'observations personnelles, des publications, ont été recueillies, et des données récentes ont été acquises à partir de diverses sources publiées et «littérature grise» (par exemple, agence / rapports de projet et manuscrits) pour reconstituer une liste de différentes espèce de parasites inféodés aux poissons cyprinidés.

Cette étude porte sur l'identification des parasites qui infestent les poissons d'eau douce de différentes espèces (*Barbus sp* ; *Pseudorasbora parva* et *Pseudophoxinus sp.*) ont été collectés à partir des oueds et de la retenue collinaire.

L'évaluation des indices parasitaires montre que les taux d'infestation est varié d'un site à un autre, les monogènes (*Gyrodactylus sp.* et *Dactylogyrus sp.*) et les kystes *Myxobolus* sont les plus fréquentes dans tous les sites. Par ailleurs les autres espèces de parasites sont distribuées par des valeurs faibles.

Le taux de parasitisme est évolué avec la taille, l'âge et les poissons femelles sont les plus parasité par rapport aux mâles.

Autres facteurs peuvent influencer sur les parasitismes tels que l'éthologie, les étages bioclimatiques et les facteurs physicochimiques de l'eau.

Mots Clés : *Barbus sp* ; *Pseudorasbora parva* et *Pseudophoxinus sp.*, les eaux douces, les parasites, les indices parasitaires.

1. INTRODUCTION

Selon CASSIER *et al.* (1998), le parasitisme est une relation fondamentale dans le monde vivant, le parasitisme est une association intime et obligatoire entre deux organismes, dans laquelle le parasite vit au dépend de son hôte (ERIC, 2007), le mot parasite signifie « *qui mange à côté, à la même table, à la même assiette ...* ». L'association à une espèce hôte est obligatoire pour le parasite qui seul en tire avantage pendant l'intégralité ou une partie au moins de son cycle vital (BOUZID LAMINE, 2008).

Aujourd'hui, cependant, le parasite apparaît que leur rôle est essentiel dans des processus aussi différents que la régulation des populations d'animaux libres, la structuration des écosystèmes ou l'acquisition de nouvelle forme de vie (CHOUIA, 2009).

En aquaculture, le problème de la pathologie (les parasitoses) est liée aux parasites comme les plathelminthes, les nématodes, les mono gènes et les cestodes, qui sont des déterminants de pathologies ralentissant la croissance et augmentant le taux de mortalité de leurs hôtes et constituent, par conséquent, un facteur limitant de la réussite de la productivité des fermes aquacoles. Récemment, ces préoccupations se sont axées sur la prévalence des maladies dans les sites d'études et l'impact de ces maladies sur les stocks de poissons (ELMADHI et BELGHYTI, 2006). Les essais concluants de reproduction artificielle des espèces grâce à l'induction de la ponte représentent une solution idéale pour éviter de lourdes et coûteuses opérations d'importations et les risques de transferts d'entités pathogènes (MEDDOUR *et al.* 2005).

En Algérie, la pisciculture continentale se résume essentiellement à des opérations de repeuplement de plans d'eau douce en Cyprinidés et Cichlides importés respectivement de Hongrie et d'Égypte (MEDDOUR *et al.* 2005). Un tel schéma de développement piscicole risque de porter atteinte à l'équilibre écologique des hydro systèmes naturels. L'introduction des poissons allochtones favorise la transmission et l'expression de nouvelles pathologies parasitaires (MEDDOUR *et al.* 2005). Concernant la biodiversité parasitaire des poissons dulçaquicoles, KHALIL (1971) in LOUCIF *et al.* (2009), signale l'absence de données pour l'Algérie. Les rares travaux disponibles à ce sujet (MEDDOUR, 1988 in LOUCIF *et al.* 2009) portent essentiellement sur les Cyprinidés (LOUCIF *et al.* 2009).

La distribution des parasites de poissons serait influencée par des facteurs abiotiques tels que la salinité et la profondeur et des facteurs biotiques tels que l'éthologie, le régime alimentaire et l'état physiologique.

L'identification de ces parasites est essentielle à l'établissement d'actions thérapeutiques et prophylactiques en milieu piscicole. La diagnose est basée sur l'étude morpho métrique, sous microscope photonique, de structures morphologiques et anatomiques de montages entiers ou de préparations fraîches (MEDDOUR et *al.* 2010).

Selon DESDEVISES (2001), le contrôle du processus dynamique de couple hôte-parasite n'est pas, parfaitement, claire en écologie car certains organismes sont inféodés à un type de ressource et/ou habitat alors que d'autres semblent êtres capables de s'adapter à une grande variété de condition.

En Algérie, des travaux ont été réalisés sur l'étude des ectoparasites branchiaux de *Tilapia nilotica* dans la région d'Ouargla, (GUERRIDA, 2008 ; CHOUIA, 2009), dans des cotés d'Algérie (AMINE et EUZET, 2005). En outre, il y a des études sur les crustacés de poissons marins algériens et marocains (RAMDANE et *al.* 2009) et des poissons téléostéens du littoral Est-algérien (BOUALLEG et *al.* 2010).

En ce qui concerne les travaux effectués sur les endoparasites on trouve : la parasitofaune des poissons dans le Nord-est de l'Algérie (MEDDOUR ,2009 in LOUCIF et *al.*, 2009), Parasites des poissons du lac Oubeira (MEDDOUR et *al.* 2010) et dans les zones humides d'El-Kala Nord-est algérien (DJEBBARI et *al.* 2009).

Cette étude pour objectif particulier d'inventorier, révéler, et évaluer le parasitisme chez les poissons des eaux douces des Sahara septentrional de l'est algérien. Ensuite, une représentation des résultats est fait par modélisation spatiale pour mieux interpréter les taux d'infections parasitaires selon différents critères (sites d'études, espèces, sexe, taille et âge).

2. MATERIEL ET METHODES

2.1. Présentation des sites d'étude

La présente étude a été menée dans 5 sites appartenant à 4 willayas différentes : Batna, M'sila, Djelfa et Laghouat. Ces sites sont répartis sur deux régions bioclimatiques en fonction de la classification de l'UNESCO (1963). La présentation et la localisation géographique ainsi que les caractéristiques physiques, hydrologiques et biologiques des différents sites d'études sont rapportées dans le Tableau 01.

Tableau 01. Localisation géographique et caractéristiques typologiques et bioclimatiques des différents sites d'études.

Nom de site	RC. Ain Touta	O. Mellah	O. Taadmit	O.ElGhaicha	O.Tadjmout
Commune	Ain touta	Zarzour	Taadmit	El-ghaicha	Tadjmout
Willaya	Batna	M'sila	Djelfa	Laghouat	Laghouat
Type de milieu	Retenue collinaire (Artificiel)	Oued (Naturel)	Oued (Naturel)	Oued (Naturel)	Oued (Naturel)
Qualité de l'eau	Eau douce	Eau douce	Eau douce	Eau douce	Eau douce
Hydrologie	Eau stagnante	Eau courante	Eau courante	Eau courante	Eau courante
Altitude (m)	862	902	993	1191	903
Latitude (°,')	5°,52'	4°,44'	4°,08'	2°,28'	2°,17'
Longitude (°,')	35°,19'	35°,04'	34°,49'	33°,54'	33°,48'
Profondeur (m)	15 m	-	-	2,20 m	-
Bioclimat	Semi aride	Aride	Semi aride	Aride	Aride

2.2. Présentation des modèles de poissons étudiés

Notre étude a été effectuée sur trois espèces de poissons qui appartiennent à la famille des cyprinidés ; ces derniers sont un groupe riche en espèces et qui sont caractérisés par :

- Une seule nageoire dorsale et une seule anale et pas de nageoire adipeuse.
- Bouche dépourvue de dents, mais les os pharyngiens inférieurs ont de fortes dents qui écrasent la nourriture contre une plaque cornée située au plafond de la gorge.
- L'ouïe est bien développée. Le son est transmis par la vessie natatoire qui est en connexion avec le labyrinthe de l'oreille par une chaîne de petits osselets.
- La vessie natatoire est bilobée. Lors de la fraie, les males présentent des excroissances cutanées, surtout sur la tête et la partie antérieure du corps (MUUS et DAHLSTROM, 2003).

Classification des espèces étudiées :

La classification adoptée dans ce tableau est celle de NELSON (1994).

Tableau 02 : La classification des différentes espèces étudiées

Règne	Animale
Embranchement	Vertébrés
Classe	Poissons
Ordre	Cypriniformes
Famille	Cyprinidés
Genre	<i>Barbus</i>
Espèce	<i>Barbus sp.</i>
Genre	<i>Pseudophoxinus</i>
Espèce	<i>Pseudophoxinus sp.</i>
Genre	<i>Pseudorasbora</i>
Espèce	<i>Pseudorasboraparva.</i>

2.2.1. *Barbus sp.*

Les barbeaux sont représentés par un genre *Barbus* et très nombreuses espèces, ce genre étant l'un des plus diversifiés des Cyprinidés. Le genre *Barbus* appartient à un groupe *polyphylétique* à large répartition géographique intéressant les continents européen, africain et asiatique. La systématique est complexe (morphologie, couleur...) et les critères d'identification utilisés sont nombreux (barbillons, formule scalaire, ligne latérale, livrée variable selon les biotopes, morphométrie...) (BERREBI, 1995).

a. Présentation

Selon BRUSLE et QUIGNARD (2001), le barbeau est de :

- Forme élancée avec un corps allongé, cylindrique et fin, caractère d'un bon nageur (Figure 01).
- Profil ventral rectiligne : adaptation à une vie sur le fond avec un dos légèrement bombé.
- Tête longue à museau allongé et œil relativement petit.
- Bouche inférieure à lèvres épaisses et charnues. Deux paires de barbillons sur le bord de la lèvre supérieure.
- Ecailles petites. Dorsale haute et courte, étroite à sa base, le dernier rayon étant ossifié et denticulé.

b. Couleur

Dos verdâtre à brun doré, chatoyant de reflets métalliques. Flancs argentés et ventre jaunâtre-blanc nacré. Caudale, anales et pelviennes de teinte orangée (BRUSLE et QUIGNARD, 2001).

c. Taille et poids

Le barbeau mesure jusqu'à 60cm et pèse jusqu'à 7kg, le maximum étant 1m et 13kg, il a une longévité élevée : >25ans (BRUSLE et QUIGNARD, 2001).



Figure 01 : *Barbus* sp. Pêché dans l'Oued de Tadmout (CHAIBI, 2011).

d. Habitats

Le barbeau fréquente les rivières à courant rapide et à des eaux vives (rhéophiles), pures, fraîches et assez bien oxygénées (>2,5mg/l), avec des fonds de roches, de cailloutis et de graviers ou de sable dans la zone à barbeau. Il fréquente donc les faciès de type radiers (riffle) et de rapides mais supporte aussi des eaux tranquilles. Il est considéré comme une espèce *oxyphile* (PHILIPPART et BARAS, 1996).

C'est une espèce thermophile qui supporte des températures jusqu'à 29-30°C. Durant l'été dans l'Ourthe, il fréquente des eaux plus profondes (>75cm) et moins courantes (<20 cm/s) où il séjourne durant la journée, occupant les zones peu profondes et courantes des riffles au crépuscule (1h environ) et à l'aube (1h30) (POUILLY, 1994).

Le barbeau est sensible à des luminosités trop vives et manifeste un comportement surtout crépusculaire et matinal (KRAIEM, 1979).

e. Régime alimentaire

Ce poisson est omnivore à dominance carnée (zoophage : KRAIEM, 1980) : les proies qu'il prélève en fouinant le fond ou en prospectant des herbiers (renoncules, potamogetons, myriophylles...) sont diversifiées. Il est considéré comme un suceur de proies benthiques : larves

d'insectes, Oligochètes, Nématodes et parfois gammares, écrevisses, Mollusques Gastéropodes Lamellibranches, frai de poissons (KRAIEM, 1980).

f. Reproduction

La première maturité sexuelle est atteinte à partir de 35 cm. Elle est tardive 7-8 ans chez les femelles, 4-5 ans chez les mâles. La maturation sexuelle est induite par une température et une photopériode croissantes (jours longs et eaux chaudes : PONCIN, 1993).

Ces paramètres contrôlent le cycle reproducteur annuel, synchronisent les activités sexuelles et favorisent une incubation et un développement embryonnaire et larvaires aux conditions thermiques optimales assurant une croissance rapide, donc un taux de survie élevée. Les géniteurs mâles portent des tubercules nuptiaux sur la tête et les flancs (PONCIN, 1993).

g. Développement

L'incubation dure de 1 à 3 semaines selon la température. Des températures $< 13,3$ °C sont considérées comme létales pour les embryons. Les alevins post-émergents sont photophobes (PHILIPPART et BARAS, 1996).

Les juvéniles se nourrissent de phytoplancton (*Navicula*, *Nitzschia*) et de zooplancton (*Daphnia*), soit un régime *plancton phage* puis *micro benthophage* avant d'adopter le régime *benthophage* des adultes (KRAIEM, 1980). La croissance des poissons moins d'une année ne peut s'effectuer qu'à des températures $> 13,5$ °C, une certaine stabilité thermique au-dessus de ce seuil conditionnant le succès du recrutement (PHILIPPART et BARAS, 1996).

La fragilité écologique des stades précoces serait compensée par une bonne synchronisation (thermique et périodique) de maturation et de regroupement des géniteurs et par un fort taux d'occupation des frayères (BRUSLE et QUIGNARD, 2001).

h. Croissance

La croissance est lente chez les mâles, plus rapide chez les femelles. Les tailles respectives des mâles et des femelles dans le Haut-Rhône sont données dans le Tableau 03 (BRUSLE et QUIGNARD, 2001).

Tableau 03 : Les tailles respectives des mâles et des femelles dans le Haut-Rhône

L'âge \ la taille	Taille des mâles (mm)	Taille des femelles (mm)
1 an	41	50
2 ans	69	86
3 ans	102	128
4 ans	136	166
5 ans	164	195

i. Répartition géographique

Les Cyprinidés sont répandus dans des nombreuses régions dans le monde, ils sont naturellement présents en Asie, en Europe et en Afrique, du nord. (DAJET et *al.*, 1984 in BRUSLE et QUIGNARD, 2001). En Europe, la distribution du barbeau s'étend de la France au Niémen dans le nord-est en Angleterre, ce poisson n'est indigène que dans certains fleuves du sud du pays (LELEK, 1980 in BRUSLE et QUIGNARD, 2001). En Afrique ; ROBERT (1984) et BOULENGER (1919) in (BRUSLE et QUIGNARD, 2001), signalent que ce genre est géographiquement limité au Maghreb, et au versant atlantique de l'Atlas ; qui occupe une vaste partie de ce continent. Dans la zone saharienne, il est présenté par la forme *Barbus désertique* ; il a été signalé en Algérie, Libye, Mauritanie, et le Tchad.

j. Intérêt piscicoles et perspectives

Le barbeau représente souvent le constituant majeur de la faune cyprinicole et un composant important des écosystèmes aquatiques où il représente une ichthyomasse parfois importante (KRAIEM, 1980). Il contribue souvent à plus de 50% de la biomasse ichthyique et joue alors un rôle écologique majeur (PHILIPPART et BARAS, 1996). Il caractérise un type de milieu d'eau courante à fond de graviers ou de galets : la zone à barbeau dont il constitue un descripteur utile. Sa polluosensibilité est assez élevée (KRAIEM, 1980). De même, il manifeste une grande sensibilité vis-à-vis des dégradations environnementales, en particulier une grande vulnérabilité des juvéniles qui exigent des micros habitats incompatibles avec la chenalisation fréquente des cours d'eau. Le barbeau constitue donc une bonne sensibilité écologique (PHILIPPART et BARAS, 1996).

2.2.2. *Pseudorasboraparva*

Nom latin : *Pseudorasboraparva*(TEMMINCK et SCHLEGEL, 1842 in BRUSLE et QUIGNARD, 2001).

Nomscommuns: Fr.: Pseudorasbora, Angl.: East Asian carpfishoutopmouth gudgeon.

Famille des Cyprinidés

a. Présentation

Morphologie

Petit Poisson à corps allongé et grandes écailles dont le bord postérieur est souligné de points noirs. La bouche est dépourvue de barbillons, mâchoire inférieure très proéminente d'où une fonte buccale orientée vers le haut et presque verticale lorsque la bouche est fermée. Lèvre, palais et cavité branchiale possédant de nombreux bourgeons du goût (140/mm²) sensible à divers acides aminés. Les nageoires dorsale et anale sont courtes (Figure 02). Méristique : dorsale : III/7, anale : III/6, ligne latérale:34-38(BRUSLE et QUIGNARD, 2001).

b. Couleur

Couleur gris foncé, la partie postérieure des écailles étant soulignée de noire. Robe rappelant celle du chevine avec des flancs à reflets dorés (BRUSLE et QUIGNARD, 2001).

c. Taille et longévité

Le *Pseudo rasbora* est une espèce de petite taille : 5 à 9 cm (maximum : 10,6 cm). Son durée de vie et courte : de classe d'âge en Camargue, 3 en Roumanie et 5 en aquarium (BRUSLE et QUIGNARD, 2001).



Figure 02 :*P.parva* pêché dans la retenue collinaire d'AinTouta(photo personnelle)

d. Habitat

Ce petit poisson fréquent les eaux douces et saumâtres, Ubiquiste, on le rencontre en rivière, en lac, en lagune et dans divers bassins. Comportement : sédentaire (BRUSLE et QUIGNARD, 2001).

e. Régime alimentaire

Il présente un très large spectre alimentaire (euryphagie) à base de Crustacés, Amphipodes, Ostracodes et Décapodes (HLIWA et *al.* 2002).

f. Reproduction

Sa première maturité sexuelle est atteinte dès la première année. La maturité sexuelle est asynchrone (SEBELA et WOHLGEMUTH, 1984 in KIENER, 1999). Un mâle nettoie la surface d'un ou plusieurs cailloux de 130 à 310 mm de diamètre. Il y attire plusieurs femelles qui collent leurs œufs sur le substrat dur (environ 340 à chaque ponte). La fécondité absolue est de 610 à 4200 ovocytes en Ukraine (KIENER, 1999). Le mâle garde les pontes. La ponte a lieu, en Camargue, d'avril à juillet sous forme de pontes multiples, les œufs mesurant 1,3 à 1,5 mm de diamètre ou 2 à 2,5 mm (KIENER, 1999).

g. Développement

L'incubation dure 12 j à 15-21°C, 5-7 j à 21-23°C, 6 à 8 j à 20°C en Europe. Les larves à l'éclosion mesurent 4,45 mm (KIENER, 1999).

h. Intérêt piscicoles et perspectives

Le *Pseudo rasbora* est jugé espèce invasive en raison de son temps de génération courte, de sa forte fécondité, de sa grande tolérance aux variations climatiques (MIHOK et *al.*, 2011), de ses exigences flexibles d'habitat (plasticité), de sa polyphagie, qui expliquent sa grande aptitude à une dispersion naturelle rapide et à une colonisation de nouveaux habitats tels que ceux de Camargue (ROSECCHI et *al.*, 1997 in BRUSLE et QUIGNARD, 2001). Il est considéré comme néfaste et même nuisible à l'échelle mondiale, mais il ne semble pas responsable de compétition avec les espèces autochtones (KIENER, 1999). Sans valeur commerciale, le *Pseudo rasbora* peut servir de poisson-fourrage à des piscivores tels que le sandre *Stizostedion lucioperca* (KIENER, 1999).

2.2.3. *Pseudophoxinus* sp.

a. Présentation

- Corps allongé et presque cylindrique, seul le pédoncule caudal étant comprimé latéralement (Figure : 03).
- Tête forte à museau arrondi et à petite bouche.
- Mâchoire supérieure légèrement proéminente.
- Meristique : dorsale : III/7-8, anale : III/6-7, ligne latérale : 36-44 écailles, branchiospines : 8-11.

b. Couleur

- Dos brun vert olivâtre, flancs tachetés de rayures transversales noires et ventre gris brillant. Une bande longitudinale claire au niveau de la ligne latérale.
- Dimorphisme sexuel avec parure nuptiale des mâles : couleurs brillantes, verte sur le dos, flancs dorés, tâches noire dorsales très foncées.

c. Taille

Il mesure de 6 à 14 cm, la femelle étant plus grande que le mâle (dimorphisme sexuel). La longévité est de 3 à 6 ans selon les régions (SASI, 2011).



Figure 03 : *Pseudophoxinus* sp. pêché dans oued Mellah (CHAIBI, 2011)

d. Habitats

Le *Pseudophoxinus* fréquente les eaux claires oligotrophes, limpides et faiblement courantes de la zone à truite mais aussi des zones à ombre et barbeau (BRUSLE et QUIGNARD, 2001). Il recherche des habitats peu profonds, riches en abris (herbiers, branches, racines...) et évite les fonds vaseux, préférant les substrats pierreux : galets et graviers de diamètre 5-50 mm (BRUSLE et QUIGNARD, 2001).

On le rencontre dans des lacs de moyenne altitude et aussi dans des lacs de montagne jusqu'à 2500 m (BRUSLE et QUIGNARD, 2001).

e. Régime alimentaire

Le *Pseudopnxinus* est un omnivore vorace (MICHEL et OBERDORFF, 1995 in BRUSLE et QUIGNARD, 2001), consommant aussi bien du matériel végétal (Diatomées, algues filamenteuses) que du matériel animal (larves d'insectes Chironomides, œufs de poissons). Il est à la recherche incessante de nourriture (BRUSLE et QUIGNARD, 2001).

f. Reproduction

La première maturité sexuelle est acquise à l'âge de 2 ans ou 3 ans (respectivement 41mm-1g-et 1,7g- pour les males et les femelles : PAPADOL et WEINBERGER, 1975 in BRUSLE et QUIGNARD, 2001). Elle est plus précoce (1 an) dans les régions les plus chaudes (1 à 2 ans et 35-40 mm) (BRUSLE et QUIGNARD, 2001). Dans les lacs le *Pseudopnxinus* recherche les émissaires d'eau courante pour sa reproduction. La ponte se situe entre mai et mi-juin, juillet-aout dans les régions froides, à une température de 10-12°C. La femelle dépose ses œufs de 1 à 1,8 mm de diamètre sur un fond de gravier de 2 à 3cm d'épaisseur ou dans les interstices entre les pierres où ils adhèrent, en eau peu profonde et faiblement courante (20-30cm/s). La maturation ovocytaire étant asynchrone (PAPADOL et WEINBERGER, 1975 in BRUSLE et QUIGNARD, 2001), la ponte est fractionnée, soit 4 à 5 pontes émises pendant la saison de reproduction étalée sur un mois (WOOTON et MILLS, 1979 in BRUSLE et QUIGNARD, 2001). La fécondité absolue varie de 1000 à 5000 ovocytes et la fécondité relative de 500 à 900 ovocytes/ g de poids corporal. A chaque ponte, la femelle libère 200 à 1000 ovocytes (BRUSLE et QUIGNARD, 2001).

g. Développement

L'incubation dure de 3 à 10 j (4-5 j à 13-14°C). La larve mesure 2,5 mm.

h. Croissance

La croissance en Grande-Bretagne par exemple comme elle est dans le Tableau 04 :

Tableau 04 : Les tailles respectives de *Pseudophoxinus* dans le Grande-Bretagne

Age	1an	2ans	3ans	4ans	5ans	6ans
La taille	3,4cm	5,6cm	6,9cm	8,5cm	9,6cm	11,4cm

i. Répartition géographique

Selon BRUSLE et QUIGNARD en 2001 : le *Pseudophoxinus* est l'un des poissons les plus communes en Europe, du nord de l'Espagne à l'Oural. Il est absent de l'Espagne et en partie de l'Italie, de la Grèce, de l'Ecosse et de la Scandinavie (Norvège). Il est autochtone en France (sauf en Corse et dans les rivières du midi où il a été introduit ou bien serait arrivé par le canal du Rhône). Dans la zone méditerranéenne, caractérisée par les Cyprinidae (*Pseudophoxinus sp.* et *Barbus sp.*) (LÉVÊQUE et PAUGY, 2006).

j. Intérêts piscicole et perspectives

Le *Pseudophoxinus*, espèce accompagnatrice de la truite *Salmo trutta*, est exigeant en oxygène et redoute les pollutions, il constitue donc un bon indicateur de la qualité des eaux. En outre, ce petit poisson a été utilisé comme modèle de laboratoire, en particulier comme modèle biologique d'étude des cellules nerveuses photo réceptrices de l'épiphyse (BRUSLE et QUIGNARD, 2001).

2.3. Méthodes d'étude des poissons hôtes

2.3.1. Méthodes de pêche

Les poissons sont pêchés au hasard manuellement et à l'aide de trois méthodes de pêche :

- **La ligne :** Ligne verticale maintenue directement à la main, lestée à son extrémité et utilisée pour la pêche près du fond ou entre deux eaux, la pêche par les lignes est classée parmi les méthodes sélectives. Elle est composée d'une perche principale d'une longueur variable (jusqu'à quelques mètres) qui porte un à deux hameçons (Figure 04). Deux types de lignes différents peuvent être distingués selon les espèces ciblées par la pêche :
 - Les lignes à main qui ont une résistance de fil peuvent supporter des poids de 35 à 37 kg et sont généralement utilisées pour pêcher des petites dorades.
 - Les lignes à main dont la résistance de fil peuvent supporter un poids de 52 kg et qui sont utilisées pour capturer les gros individus de la famille de Sciénidés (OULD ISSELMOU et *al.*sd).

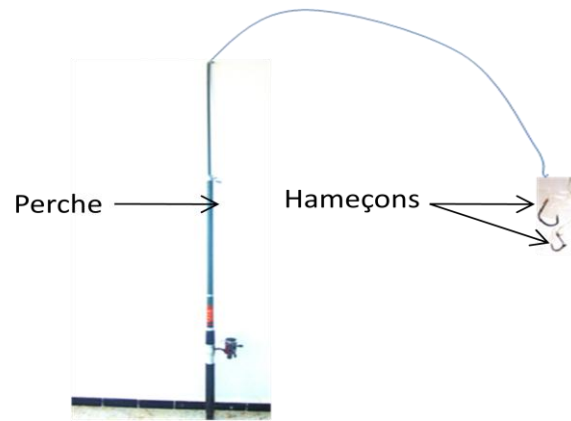


Figure 04. Schéma de la ligne utilisée lors de cette étude (CHAIBI, 2011).

➤ **La nasse :** Piège en forme de cage ou de panier, fabriqué au moyen de matériaux divers. Il comporte une ou plusieurs ouvertures (Figure 05).

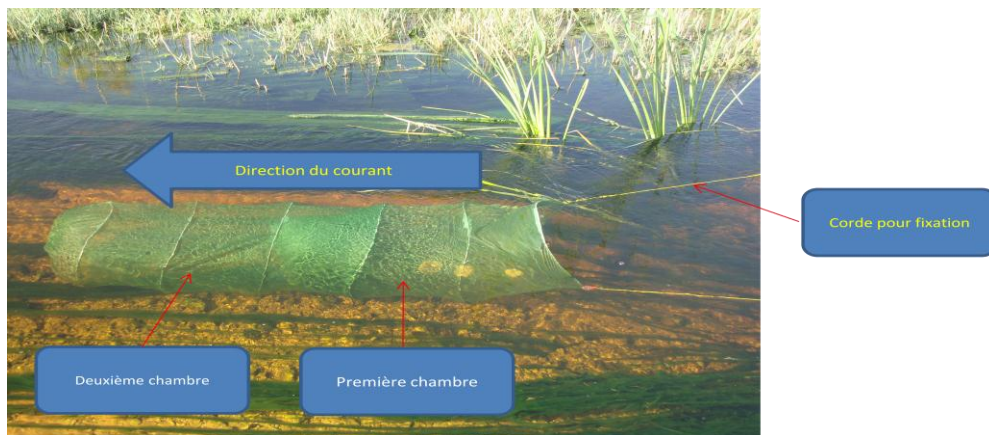


Figure 05 : Schéma d'une nasse utilisée lors de cette étude (CHAIBI, 2011).

Les nasses sont des engins côtiers passifs, formant des pièges clos appâtés. Elles sont mouillées au fond, par filière sur une même ligne mère.

Les nasses, à condition d'être bien posées, sont capables de pêcher dans des fonds difficiles où les autres engins, à part les lignes à main qui ne peuvent être mouillées. Ils sont très sélectifs (dans le cas de la nasse à maille) et ont l'avantage de conserver les proies vivantes (OULD ISSELMOU et *al.*,sd).

➤ **Verveux :** C'est un filet maillant, de forme cylindrique ou conique, constitué par des poches de capture et d'une nappe en nylon mono filament. L'ouverture est attachée à un cadre métallique pour garder l'ouverture naturelle du filet pour faciliter la pénétration des poissons à l'intérieur (Figure 06)

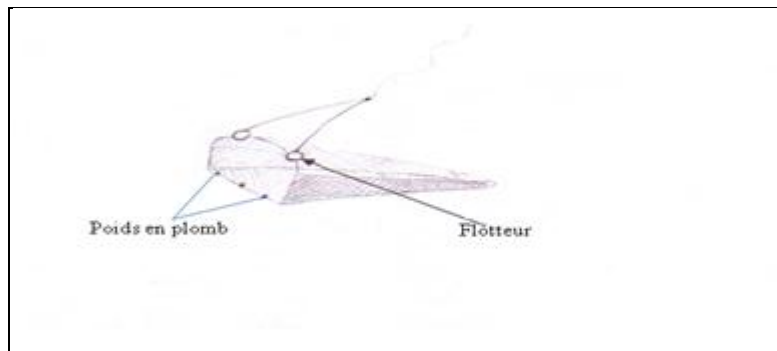


Figure 06 :Schéma d'un verveux utilisé lors de cette étude (CHAIBI, 2011).

Aussi, nous signalons qu'un certain nombre d'échantillons étudiés nous a été fourni par des pêcheurs sur les lieux d'études. La méthode d'échantillonnage la plus utilisée est la méthode de filet. Cette méthode d'échantillonnage a été utilisée par différents auteurs (AZIBE, 1991; MEDDOUR et al., 2010; BOUALLEG et al., 2010). Après l'échantillonnage des poissons, nous avons été transportés jusqu'au laboratoire dans une glacière.

2.3.2. Identification et biométrie du poisson hôte

Les poissons capturés sont transportés au laboratoire où ils sont identifiés, selon la nomenclature et les critères utilisés par MUUS et DAHLSTROM (2003) et Mer CHAIBI. Les caractères retenus sont essentiellement basés sur la morphologie générale, la couleur...

Après identification du poisson hôte et avant sa dissection, nous procédons à la mesure pour chaque individu la longueur totale comme elle est présentée dans la figure 04. Nous avons relevé également, le poids total du corps (PT) en gramme. Les écailles ont été prélevées pour la détermination de l'âge (BLAHOUA et al. 2009 ; SHARGH et al. 2008). Ces longueurs sont mesurées à l'aide d'un ichtyo mètre, ou d'une règle graduée dont :

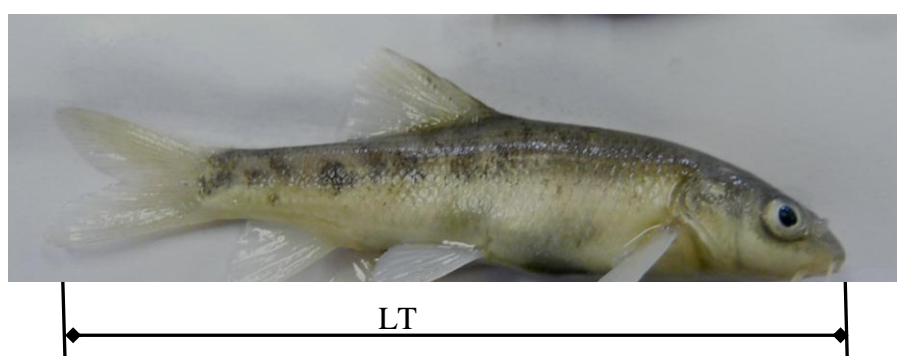


Figure 07 : La détermination de la longueur totale chez *Barbus sp.*(CHAIBI, 2011)

Longueur totale (**LT**) : la distance allant du bout du museau à l'extrémité de la nageoire caudale (BARNABE, 1973 ; M'HADHBI et BOUMAÏZA, 2008). La détermination de poids est effectuée de même manière de M'HADHBI et *al* en 2004, à l'aide d'une balance. Ces manipulations doivent être rapides, car, six à huit heures après la mort de l'hôte, les branchies se couvrent d'un mucus opaque qui rend difficile la localisation précise des parasites ; Ces derniers meurent, se détachent de Tare branchial et se collent au mucus (BOUALLAG, 2004).

2.3.3. Détermination de l'âge

En général la structure de l'écaille permet de déterminer l'âge du poisson, quand le ralentissement de la croissance du poisson est dû à la chute saisonnière de la température, le resserrement de circuli sur l'écaille forme une marque annuelle appelée annulus, qui est un bord externe d'une zone à circuli rapprochés (dernier circulus discontinu présent avant la nouvelle zone de croissance annuelle) (GAAMOUR et *al.*, (sd) ; CHAKROUN-MARZOUK et KTARI, 2003). Dans notre étude la détermination de l'âge de différents individus est faite des manières suivantes : On prélève entre trois et huit écailles par poisson le prélèvement est effectué dans des zones spécifiques les écailles sont prélevés au niveau antérieur sous la nageoire pectorale et à proximité de la ligne latérale (MEDDOUR, 2002). Ces zones ne correspondent pas toujours à celles de la mise en place des premières écailles (BAGLINIERE et LE LOUARN, 1987). Après le séchage des écailles, on les montre entre deux lames pour faire une lecture à l'aide d'un microscope optique (BAGLINIERE et LE LOUARN, 1987). Impression sur film plastique transparent d'un mm d'épaisseur sans nettoyage. Cette méthode préconisée depuis de nombreuses années (NESBIT, 1934), depuis peu, de plus en plus utilisée en France en particulier pour les Salmonidés (BAGLINIERE, 1985). La lecture de l'âge est effectuée à l'aide d'un microscope avec un objectif de grossissement 4x. Pour chaque écaille, l'âge est déterminé d'annulus présent sur une écaille.

On dénombre ces annulés qui se forment à intervalle de temps régulier sur les écailles permet alors d'estimer l'âge du poisson.

2.3.4. Détermination du sexe

La détermination de sexe est effectuée juste après la dissection de spécimens pour voir les gonades. Ces gonades se présentent sous forme de deux lobes allongés suspendus contre la paroi abdominale. Les testicules sont paires, en général aplatis. Leur couleur d'un blanc laiteux. Les ovaires sont également paires, fusiformes et cylindriques, généralement plus volumineux que les testicules. Leur couleur est de jaune orangé en période de reproduction.

2.4. Méthodes d'études des parasites

2.4.1. Méthodes d'étude des ectoparasites

Nous avons examiné nos poissons sur leur partie extérieure de trois manières suivant la taille des parasites :

- A l'œil nu à la lumière naturelle pour les parasites d'une grande taille (AZIBE, 1991).
- Par une loupe pour les parasites d'au moins 1 mm de long (ATTROUT et BADANI, 2009).
- Par une observation microscopique si leur taille est inférieure à 1 mm (ATTROUT et BADANI, 2009).

2.4.1.1. Méthode de recherche des parasites sur les téguments externes

Pour la recherche des parasites au microscope (parasites d'une taille inférieure 1mm) on fait les mêmes étapes qui étaient appliquées par ATTROUT et BADANI en 2009 :

- Échantillons de peau/d'écailles : recueille le mucus à la surface du poisson en grattant à contresens des écailles.
- Prélèvement des échantillons de différentes zones de la peau, en particulier à l'endroit où elle est rougie, ou bien là où le mucus présente un aspect grisâtre opaque.
- Placement de chaque prélèvement au centre d'une lame de verre propre et L'ajout d'une goutte d'eau et placer une lamelle couvre-objet par-dessus.
- Observation microscopique.

2.4.1.2. Méthode de recherche des parasites branchiaux

Dans notre étude, la méthode de recherche des parasites branchiaux se fait à l'œil nu et par une observation microscopique d'échantillon prélevé des branchies. Ce dernier, s'effectue après la dissection des poissons.

Dissection des poissons

Cette opération consiste à dégager délicatement les quatre arcs branchiaux (gauche et droit), par section dorsal et ventral; les arcs branchiaux sont ensuite placés dans des boîtes de pétri (NEIFAR et al., 2001; NACK et al., 2010; BOUALLEG et al., 2010). Avant l'examen, on prépare un échantillon branchial. Les arcs branchiaux sont placés dans des boîtes de pétri contenant l'eau et quelques gouttes de formol (10%) selon la taille des branchiers. On découpe et gratte les parties rouges. Ensuite on examine sous microscope par position de quelques gouttes sur une lame et on recherche à montrer la présence des parasites (BRAHIM TAZI et al. 2009).

2.4.2. Méthode d'étude des mésoparasites

2.4.2.1. Méthode de recherche des parasites dans le tube digestif

L'examen du tube digestif nécessite la dissection du poisson qui consiste à l'ouverture de la cavité abdominale à l'aide d'un ciseau depuis l'anus jusqu'à la tête (DJEBBARI et *al.*, 2009). Le tube digestif est prélevé et placé dans une boîte de pétri contenant l'eau et quelque goutte de formol (10%). La détection des parasites s'effectue par la recherche à l'intérieur des intestins à l'aide du scalpel sous loupe binoculaire. Les parasites sont récoltés puis isolés et conservés dans l'alcool à 70% pour identifier ultérieurement.

2.4.2.2. Méthode de recherche des parasites dans la vessie natatoire

Nous procédons à l'ouverture de la cavité abdominale par une incision depuis l'anus jusqu'à la tête. Après éviscération, la vessie natatoire est prélevée à l'aide d'une pince et placée dans une boîte de pétri contenant l'eau et quelques gouttes de formol (10%) où elle est ouverte et examinée (DJEBBARI et *al.*, 2009). L'examen de la vessie natatoire se fait sous une loupe binoculaire après leur ouverture. Les parasites présents sont prélevés pour être dénombrés (SASAL, 2006).

2.4.3. Méthode d'étude des endoparasites

2.4.3.1. Méthode de recherche des parasites dans le sang

Certains parasites peuvent se développer dans les éléments figurés du sang (Ex. *Babesia*), ou être présentes dans le plasma (Ex. *Microfilaire*, *Trypanosome*). D'autres parasites, bien que non localisés dans le tissu sanguin, peuvent entraîner des modifications des éléments figurés ou de certains composants du sérum. Dans presque tous les cas, les parasites induisent la formation d'anticorps qui auront ou non un intérêt pour le diagnostic biologique indirect d'une parasitose. L'étude du sang peut être d'un intérêt non négligeable pour le diagnostic d'une parasitose (TRIKI-YAMANI, 2005). On fait un prélèvement sanguin par l'injection d'une seringue stérilisée perpendiculairement à la branchie, puis insérez-la légèrement au-dessous de la pointe de l'opercule et l'isthme (ANONYME, 2004). Prélevez le sang quand l'aiguille pénètre dans le bulbe branchial. Après un prélèvement du sang on pose une goutte sur une lame et on fait un étalement sur la surface entière par une autre lame. Ensuite, on sèche la lame à l'air libre et repérer avec une étiquette le côté de la lame où se trouve le sang, on place le frottis séché sur un support, on aligne devant soi, dans l'ordre, les deux flacons: le premier May Grunwald, et le deuxième Giemsa, on trompe le frottis pendant 03 minutes dans le colorant May Grunwald, on rince la lame en l'arrosant délicatement avec l'eau distillée, on trompe le frottis une deuxième fois pendant 10 minutes dans le colorant Giemsa, on rince la lame pour la dernière fois et on sèche la

lame à l'aire libre puis on examine sous microscope (GX100) normalement par l'émersion mais dans notre étude l'ouille à émersion est manquante.

2.4.4. Identification des parasites

L'identification des parasites est essentielle à l'établissement d'actions thérapeutiques et prophylactiques en milieu piscicole. La diagnose est basée sur l'étude morphométrique, sous microscope photonique, de structures morphologiques et anatomiques de montages entiers ou de préparations fraîches (MEDDOUR *et al.* 2010). Selon l'étude qui déjà réaliser on a récolté différents types de parasites (les ectoparasites, les méso parasites...) et pour différencier et distinguer entre ces types des parasites il faut connaître quels sont les clues d'identifications de chaque type :

☞ Les ectoparasites

Les parasites ont été identifiés par l'observation sous microscope des critères morpho-anatomiques à différents grossissements en suivant les clés de détermination établis par PAPRENA (1982); BUNKLEY-WILLIAMS *et* WILLIAMS (1996); REED *et al.*, (2002); TRIKI-YAMANI (2005); GIRARD *et* ELIE (2007).

☞ Les mésoparasites

L'identification a été réalisé par l'observation à l'aide d'un stéréoscope des aspects morphologiques (DJEJBARI *et al.*, 2009), en se référant aux clés d'identification de PAPRENA (1982); CASPETA-MANDUJANO *et al.*, (2005); YANONG (2006).

☞ Les endoparasites

La taxonomie repose surtout sur la morphologie et les caractères propres à chaque parasite et aux caractères morpho anatomiques des cellules sanguines, en se référant aux clés d'identification de (RENALD, 1979)

2.4.5. Dénombrement des parasites

L'examen des différentes organes (téguments externe, tube digestif, vessie natatoire, branchies, sang) des 3 spécimens des espèces étudiées dans les 5 sites. Le dénombrement des parasites se fait comme suit :

- Homogénéiser les échantillons, par agitation du flacon.
- Prélever quelques gouttes de l'échantillon et le déposer entre une lame et lamelle.

- Observer à l'aide d'un microscope optique.
- Compter les parasites rencontrés sur le parcours horizontal effectué sur toute la longueur de la lame. Cette opération est répétée 2 fois. Le comptage est concerné l'ensemble de la surface de la lame.
- Déterminer le nombre de parasites.

2.5. Exploitation des résultats

2.5.1. Calcul des indices parasitaires et écologiques

Dans notre étude nous avons utilisé trois indices parasitaires qui sont déjà utilisés par plusieurs auteurs : MARGOLIS et *al.*(1982) ; BLAHOUA et *al.* (2009) ; DJEBBARI et *al.* (2009) ; ADAMOUC, (2010) ; AZZOUZ, (2001).

La prévalence (P) : est le rapport entre le nombre d'individus d'une espèce hôte infestés par une espèce parasite(N) et le nombre total d'hôtes examinés(H), exprimée en pourcentage.

$$P = \text{Prévalence. } P(\%) = \frac{N}{H} \times 100$$

N = Nombre d'Hôtes infestés.

H = Nombre de poissons examinés.

Les termes :

- Espèce dominante $\Rightarrow P > 50 \%$
- Espèce satellite $\Rightarrow 10 \leq P \leq 50 \%$
- Espèce rare $\Rightarrow P < 10 \%$

L'intensité moyenne (IM) : est le rapport entre le nombre total des individus d'une espèce parasite dans un échantillon d'une espèce hôte(n) et le nombre d'hôtes infestés par le parasite(N).

$$I = \frac{n}{N}$$

I = Intensité.

n = nombre de parasites.

N = Nombre d'Hôtes infestés.

Les termes :

- $IM < 10 \Rightarrow IM$ est très faible.
- $10 < IM < 50 \Rightarrow IM$ faible.
- $50 < IM < 100 \Rightarrow IM$ moyenne.
- $IM > 100 \Rightarrow IM$ élevée.

- Prévalence forte mais intensité faible \Rightarrow parasite distribué sur l'ensemble de la population.

- Prévalence faible mais intensité forte \Rightarrow phénomène d'agrégation parasitaire.

L'abondance (AB) : est le rapport entre le nombre total d'individus d'une espèce parasite(n) dans un échantillon d'hôtes et le nombre total d'hôtes (parasités et non parasités) (H) de l'échantillon examiné. C'est le nombre moyen d'individus d'une espèce parasite par hôte examiné.

$$AB = \frac{n}{H}$$

AB = Abondance.
n = nombre de parasites.
H = Nombre de poissons examinés.

La fréquence d'occurrence (FO) : est le rapport du nombre des relevés contenant l'espèce étudiée (Pi) par rapport au nombre total de relevés effectués (P) (DAJOZ, 1982).

$$FO (\%) = \frac{P_i}{P} \times 100$$

BIGOT et BODOT (1973), distinguent des groupes d'espèces en fonction de leur fréquence d'occurrence :

- Les espèces constantes $\Rightarrow FO \geq 50 \%$.
- Les espèces accessoires $\Rightarrow 25 < FO < 50 \%$.
- Les espèces accidentelles $\Rightarrow 10 < FO < 25\%$.
- Les espèces très accidentelles qualifiées de sporadiques $\Rightarrow FO < 10\%$.

3. RESULTATS ET DISCUSSIONS

3.1. Inventaire des espèces des parasites recensées

3.1.1. Résultats

Les résultats exposé dans cette étude représente la synthèse des données de l'examen de 60 poissons appartient à 3 espèces différentes. Le détail sur ces espèces est rapporté dans le Tableau 05. Les poissons provenant de la retenue collinaire de Ain Touta sont au nombre de 18 (11 *Pseudo rasboraparva* et 7 *Barbus sp.*) individus, ceux provenant de Oued Malleh sont au nombre de 16 (7 *Barbus* et 9 *Pseudophoxinus sp.*) individus, ceux provenant de Oued Taadmit sont au nombre de 10 (*Barbus sp.*) individus, ceux provenant de oued El Ghaicha sont au nombre de 6 (*Barbus sp.*) individus, ceux provenant de oued Tadjmout sont au nombre de 10 (*Barbus sp.*) individus comme elle est présenté dans le Tableau 05.

Tableau 05 : Nombre de spécimens de poissons étudiés selon les sites

Poisson	O. Mellah		O. Taadmit	O. Tadjmout	O.ElGhaicha	R.C.Ain touta		
	<i>Barbus sp.</i>	<i>Pseudophoxinus sp.</i>	<i>Barbus sp.</i>	<i>Barbus sp.</i>	<i>Barbus sp.</i>	<i>Barbus sp.</i>	<i>P. parva</i>	
Examinés	7	9	10	10	6	7	11	60
Infestés	5	6	6	7	5	6	9	44
Parasites Récoltés	114	90	115	106	254	125	254	

3.1.2. Discussions

Les résultats de notre inventaire ichtyologique nous ont permis d'identifier 3 espèces de poissons répartis sur deux étages bioclimatiques. D'après notre inventaire nous notons que tous les individus appartiennent à la famille des cyprinidés. On note aussi que cette famille présente un large spectre de répartition spatiale.

En Algérie les études menées par BACHA et AMARA (2007) ont montré que la dominance des cyprinidés a été trouvée dans son article sur les poissons des eaux continentales de la Soummam.

▪ **Analyse de l'inventaire**

➤ **Résultats**

Le tableau ci-dessous récapitule l'inventaire des espèces parasitaires rencontrées et précise leur présence ou absence dans chaque espèce de poisson. Ces résultats sont obtenus grâce aux observations microscopiques. L'identification a été poussée jusqu'au genre seulement l'absence de clés d'identification détaillées et de spécialistes ne nous a pas permis d'identifier les espèces ou variétés. Nous présentons dans le Tableau 06 la liste systématique du parasites inventorié suivant la classification établie par BUNKLEY-WILLIAMS et ERNEST (1994) ; MEDDOUR (2002) ; MEHLHORN(2008) et Mr CHAIBI (Maître assistant à l'université de Laghouat).

Tableau 06: Inventaire systématique des différentes espèces de zoo parasites

Embranchement	Classe	Ordre	Famille	Genre	Espèces
Plathelminthes	Monogenea	Monopisthocotylea	Gyrodactylidae	<i>Gyrodactylus</i>	<i>Gyrodactylus sp.</i>
			Dactylogyridae	<i>Dactylogyrus</i>	<i>Dactylogyrus sp.</i>
	Cestoda	Pseudophyllidea	Bothriocephalidae	<i>Bothriocephalus</i>	<i>Bothriocephalus sp.</i>
Ciliophora	Oligohymenophorea	Hymenostomatida	Ichthyophthiriidae	<i>Ichthyophthirus</i>	<i>Ichthyophthirus sp.</i>
Protozoa	Ciliata	Peritrichia	Urceolariidae	<i>Trichodina</i>	<i>Trichodina sp.</i>
Cnidaires	Myxosporea	Bivalvulidae	Myxosporidae	<i>Myxobolus</i>	kyste <i>Myxobolus</i>
Tubulinea		Tubulinida	Amoebidae	<i>Amibe</i>	<i>Amibe</i>
Nématelminthes	Nématodes	Nématodes ind	Nématodes ind	Nématodes ind	<i>Nématode ind</i>
Ciliophora	Phyllopharyngea	Cyrtophorida	Chilodonella	<i>Chilodonella</i>	<i>Chilodonella sp.</i>
Arthropodes	Maxillopoda	Cyclopoida	Lernaeidae	<i>Lernaea</i>	<i>Lernaea sp.</i>

➤ **Discussion**

Au terme de notre travail, l'inventaire systématique réalisé regroupe un total de 10 espèces de parasites, représentant les principales espèces potentielles dans les différents poissons fréquentant les 5 sites. Ces espèces sont représentées par 9 ordres et 10 familles différentes.

▪ **Répartition de la charge parasitaire par espèce hôte et parasite prospecté**

➤ **Résultats**

Afin de donner un aperçu sur l'importance numérique des différentes espèces de parasites recensées, nous avons adopté à calculera charge parasitaire pour les diverses espèces (Tableau 07).

Tableau 07 : Répartition de la charge parasitaire par espèce hôte et parasite prospecté

	M'sila		Djelfa	Laghouat		Batna	
	O.Mellah		O. Taadmit	O. Tadjmout	O.El Ghaicha	R.C.Ain touta	
	<i>Barbus sp.</i>	<i>Pseudo. sp.</i>	<i>Barbus sp.</i>	<i>Barbus sp.</i>	<i>Barbus sp.</i>	<i>Barbus sp.</i>	<i>P. parva</i>
<i>Gyrodactylus sp.</i>	32	18	11	31	44	21	24
<i>Dactylogyrus sp.</i>	12	11	4	25	49	20	30
<i>Bothriocephalus sp.</i>	0	0	0	0	0	7	0
<i>Ichtyophthirus sp.</i>	13	3	20	12	52	9	42
<i>Trichodina sp.</i>	7	0	72	10	11	11	19
kyste <i>Myxobolus</i>	34	57	6	25	89	46	114
<i>Amibe</i>	0	0	0	1	4	2	14
<i>Nématode ind</i>	3	0	0	0	0	3	7
<i>Chilodonella sp.</i>	0	1	2	2	5	5	3
<i>Lernaea sp.</i>	0	0	0	0	0	1	1
Total	101	9090	115115	106106	2544	1125	25454

➤ **Discussion**

D'une manière globale, c'est oued El Ghaicha et la retenue collinaire d'Ain Touta qui abrite une charge parasitaire plus élevée avec 254 parasites. Ça s'explique par différents facteurs permis ces facteurs les facteurs entropiques.

Les kystes de *Myxobolus* sont les plus fréquents et sont défroncées d'un site à un autre. Elles représentent le nombre de parasite le plus élevé chez les *Pseudorasbora parva*. Le *Gyrodactylus sp.* se place en seconde position avec un nombre qui varie d'un site à un autre et les *Barbus* de oued El Ghaicha sont les espèces qui abritent une charge plus élevée par rapport aux autres espèces.

Le *Dactylogyrus sp.* et l'*Ichtyophthirus sp.* se placent dans la troisième position avec des charges variables et c'est oued El Ghaicha qui abrite le nombre plus élevé par rapport aux autres sites. Les autres parasites sont faiblement représentés dans l'un des sites et absents totalement dans des sites et même pour les espèces.

▪ **Analyse de la Fréquence d'occurrence**

➤ **Résultats**

Afin d'évaluer la structure et la composition des différentes parasites recensés au niveau des différents sites d'études, Dans le Tableau 08, nous portons la fréquence d'occurrence en pourcentages avec l'échelle de constance pour les différentes espèces et les différents sites.

Tableau 08 :Fréquence d’occurrence des différentes espèces de parasites recensées
(C : constante, A : Accidentelle, Ac : Accessoire, Très A : Très accessoire, Ab : Absente)

	O.Mellah		O.Taadmit		O.Tadjmout		O.El Gaicha		R.C . Ain touta	
	FO	Echelle	FO	Echelle	FO	Echelle	FO	Echelle	FO	Echelle
<i>Gyrodactylus sp.</i>	62,5	C	50	Ac	70	C	83,33	C	72,22	C
<i>Dactylogyrus sp.</i>	50	Ac	30	Ac	70	C	83,33	C	77,78	C
<i>Bothriocephalus sp.</i>	0	Ab	0	Ab	0	Ab	0	Ab	5,56	Très A
<i>Ichtyophytirus sp.</i>	37,5	Ac	50	Ac	40	Ac	83,33	C	66,67	C
<i>Trichodina sp.</i>	25	Ac	60	C	40	Ac	66,67	C	55,56	C
kyste <i>Myxobolus.</i>	31,25	Ac	30	Ac	50	Ac	66,67	C	44,44	Ac
<i>Amibe</i>	0	Ab	0	Ab	10	Très A	33,33	Ac	50,00	Ac
<i>Nématode ind</i>	6,25	Très A	0	Ab	0	Ab	0	Ab	33,33	Ac
<i>Chilodonella sp.</i>	6,25	Très A	20	A	10	Très A	16,67	A	22,22	A
<i>Lernaea sp.</i>	0	Ab	0	Ab	0	Ab	0	Ab	11,11	A

➤Discussion

Quatre espèces principales sont considérés abondantes et apparaissent régulièrement dans les différents sites. Les espèces les plus constantes (fréquence d’occurrence>50 %) sont représentées par des espèces caractéristiques des sites étudiées. Ce groupe d’espèces inféodées aux hôtes étudié

Les monogènes (*Gyrodactylus sp.* Et *Dactylogyrus sp.*)sont les plus abondants dans les différents sites d’études, la fréquence d’occurrence maximale est enregistrée au niveau d’oued El Gaicha avec 83,33%, suivis par l’*Ichtyophytirus sp.*Avec 83,33% dans le même site, et les *Trichodina sp.* avec 66,67% également dans oued El Ghaicha, les autres espèces sont présentées dans les différents sites avec des valeurs semblables.

Parmi les espèces accessoires on a deux espèces kyste *Myxobolus* et *Amibe*. Pour les kystes *Myxobolus*, ils sont considérés accessoires dans tous les sites à part oued El Ghaicha où elles sont constantes et les Amibes qui sont accessoires seulement dans oued El ghaicha et absente dans les autres sites.

Pour les autres espèces, elles sont considérées comme des espèces très accidentelles.

3.2. Variations des indices épidémiologiques des espèces parasites en fonction des sites d’études

3.2.1. Résultats

Les valeurs des indices épidémiologiques des différents parasites de différentes espèces sont présentées dans le Tableau 09. Ce tableau montre que les paramètres d’infestation (prévalence,

intensité moyenne et abondance) de ces parasites diffèrent d'un site à un autre et d'une espèce à une autre.

Tableau 09 : Variations des indices épidémiologiques des espèces parasites en fonction des sites d'études (**P** : Prévalence, **IM** : Intensité moyenne, **AB** : Abondance, **N** : Nombre d'hôtes infestés, **H** : Nombre de poissons examinée et **n** : Nombre de parasites)

Sites	Especies	P(%)	IM	AB	N	H	n
O.Mellah	<i>Barbus sp.</i>	16,67	6	16,29	114	7	19
	<i>Pseudoph sp.</i>	17,78	5,63	10	90	9	16
O.Taadmit	<i>Barbus sp.</i>	20,8	4,79	11,5	115	10	24
O.Tadjmout	<i>Barbus sp.</i>	27,36	3,66	10,60	106	10	29
O.El Ghaicha	<i>Barbus sp.</i>	10,24	9,77	42,33	254	6	26
R.C.Ain touta	<i>Barbus sp.</i>	23,2	4,31	17,86	125	7	29
	<i>P. parva</i>	13,57	7,37	12,73	140	11	19

L'évaluation des taux d'infestation fait apparaître que la majorité des espèces des différents sites d'études sont infestées :

➤ **Oued Mellah**

La valeur de la prévalence dans ce site chez l'espèce *Pseudophoxinus sp.* est plus élevée 90 parasites sont récoltés ce qui correspond à une prévalence de 17,78 % par rapport à celle de l'espèce *Barbus sp* 114 parasites sont récoltés ce qui correspond à une prévalence de 16,67%. En ce qui concerne l'intensité d'infestation, elle est variée de 5 à 6 parasites par espèce infestée chez les deux espèces. Pour les valeurs de l'abondance montrent des variations similaires à celles de l'intensité d'infestation elles sont de 16,29 et 10 parasites par espèce examinée. La prévalence est élevée et l'intensité moyenne est faible les parasites sont distribuées sur l'ensemble de la population chez les deux espèces.

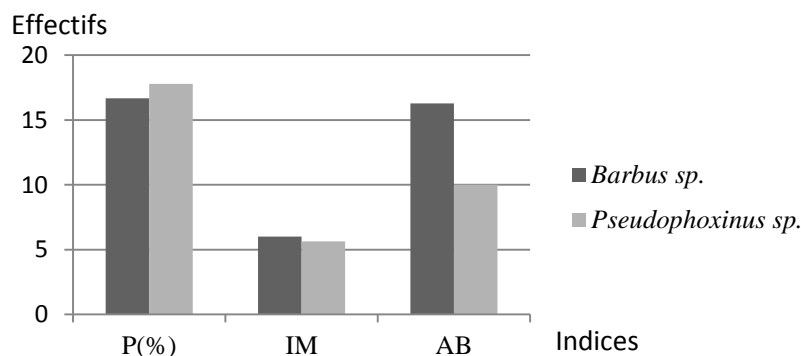


Figure 08 : Répartition des indices parasitaires dans Oued Mellah

➤ **Oued Taadmit**

La prévalence est plus élevée par rapport à celle d’oued Mellah chez les deux espèces, 115 parasites sont récoltés, ce qui correspond à une prévalence de 20,8%. La valeur de l’intensité d’infestation dépasse 4 parasites par espèce infestée. Pour l’abondance est de 11,5 parasites par espèce examinée (Figure 09).

L’analyse des couples prévalence-intensité moyenne montre que les parasites sont distribués sur la totalité de la population.

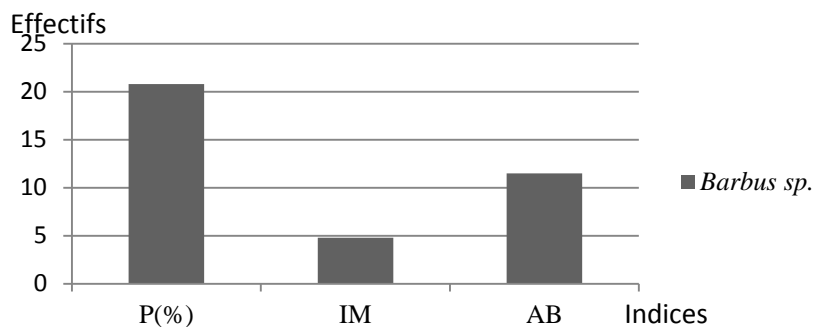


Figure 09 : Répartition des indices parasitaires dans oued Taadmit

➤ **Oued Tadjmout**

La prévalence dans ce site représente la valeur la plus élevée dans tous les sites, 106 parasites sont récoltés ce qui correspond à une prévalence de 27,36%. L’intensité d’infestation dépasse 3 parasites par espèce infestée. Pour l’abondance est de 10,60 parasites par espèce examinée (Figure 10).

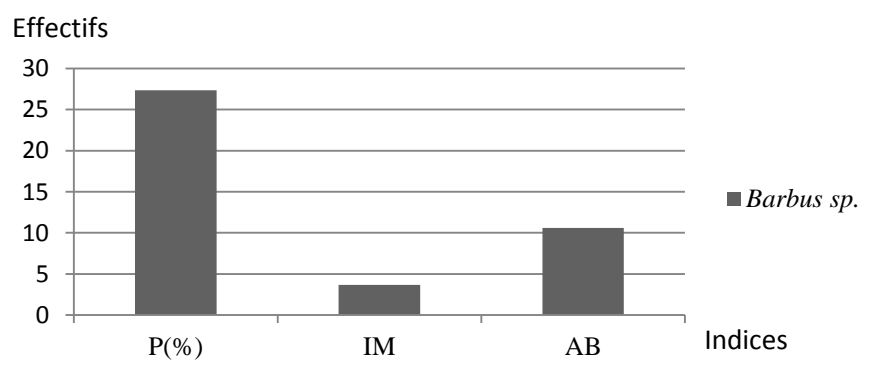


Figure 10 : Répartition des indices parasitaires dans OuedTadjmout

L’analyse des couples prévalence-intensité moyenne montre que les parasites sont distribués sur la totalité de la population.

➤ **Oued El Ghaicha**

La prévalence dans ce site est représentée par la valeur la plus basse dans tous les sites, 254 parasites sont récoltés, ce qui correspond à une prévalence de 10,24 %. L'intensité d'infestation dépasse 9 parasites par espèce infestée. Pour l'abondance, elle est de 42,33 parasites par espèce examinée (Figure 11).

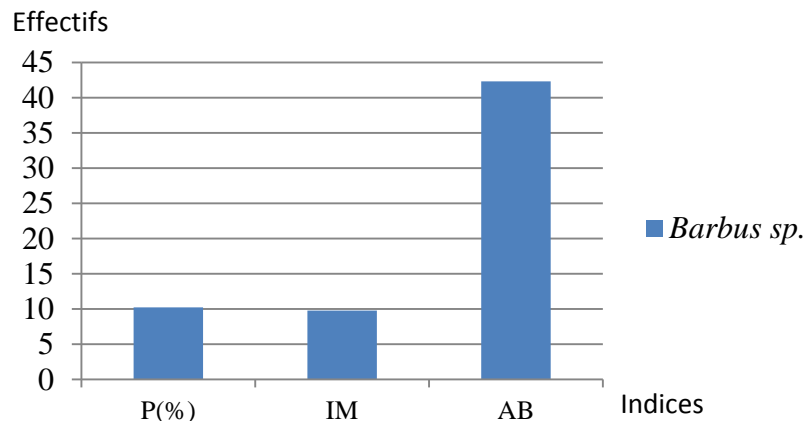


Figure 11 : Répartition des indices parasitaires dans Oued El Ghaicha

➤ **La retenue collinaire d'Ain touta**

La valeur de la prévalence dans ce site chez l'espèce *Barbus sp.* est plus élevée 125 parasites sont récoltés ; ce qui correspond à une prévalence de 23,2 % par rapport à celle de l'espèce *Pseudorasbora parva* 140 parasites sont récoltés ce qui correspond à une prévalence de 13,57%. En ce qui concerne l'intensité d'infestation elle varie de 4 à 7 parasites par espèce infestée chez les deux espèces. Pour les valeurs de l'abondance, elles sont de 17,86 et 12,73 parasites par espèce examinée (Figure 12).

L'analyse des couples prévalence-intensité moyenne montre que les parasites sont distribués sur la totalité de la population chez les deux espèces.

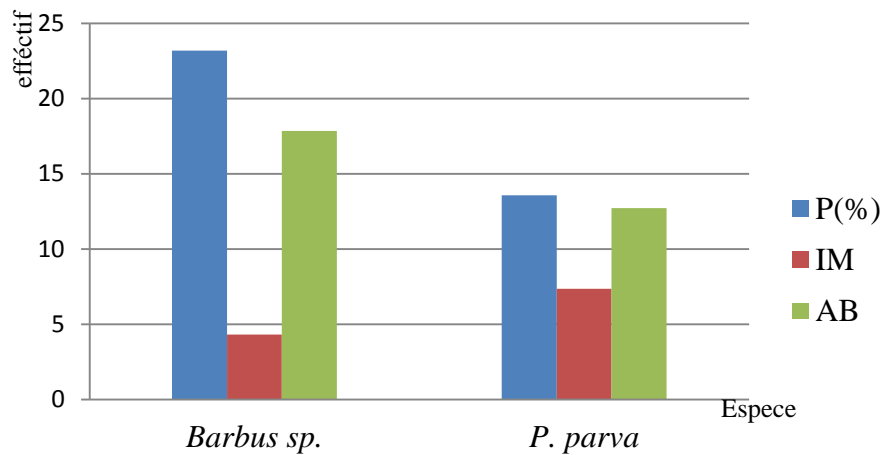


Figure 12 : Répartition des indices parasitaires dans la retenue collinaire d'Ain touta

3.2.2. Discussions

La différence dans la distribution des parasites récoltés dans l'espace serait influencée par des facteurs abiotiques tels que la température, la qualité de l'eau et des facteurs biologiques tels que l'état physiologique et l'éthologie. WIENS (1989), rapporte que les parasites comme les hôtes, présentent une sensibilité vis-à-vis de l'hétérogénéité des conditions du milieu génératrices de variabilité et de diversité.

En 2007, DURIEUX a prouvé que les conditions hydrographiques de l'eau jouent un rôle majeur dans le développement des différents parasites.

Selon GUERRIDA (2008), la survie du parasite copépode (Ex : *Lernea*) serait probablement en relation avec la salinité de l'eau, car la salinité provoque la disparition des parasites.

Le taux d'infestation parasitaire est en relation avec certains facteurs de dynamique des espèces hôtes (la migration) du poisson qui fréquente plusieurs milieux au cours de ses migrations pourrait contracter des parasites différents dans chacun de ces milieux de telle sorte qu'il pourrait y avoir un effet d'addition de richesse (CLAUDE, 2003).

L'évaluation des taux des parasites recensés montre que oued Tadjmout abrite la grande quantité des parasites récoltés par rapport aux autres sites ce s'explique par les conditions climatiques, la période d'échantillonnage cette période représente l'hibernation des poissons où êtres affaiblis et facilement parasités, la vitesse des cours d'eau et même la retenue collinaire de Ain touta représente un taux de parasite élevé ce qui explique que la retenue collinaire est un milieu artificiel, ces eaux sont stagnantes et les paramètres physicochimiques de l'eau.

D'une manière générale les parasites se distribuent dans tous les milieux par des taux différents soit le milieu artificiel ou naturel.

L'analyse de couple prévalence-intensité moyenne montre que les parasites sont distribués sur la totalité de la population dans tous les sites en exception oued El Ghaicha.

3.3. Variations des indices épidémiologiques des espèces parasites en fonction des espèces de poissons hôtes

3.3.1. Résultats

Le Tableau 10 montre la répartition des indices épidémiologiques par espèce de poissons. Nous notons que les individus du genre *Barbus* représentent l'hôte le plus préférable par l'ensemble des espèces des parasites.

Tableau 10 : Variations des indices épidémiologiques des espèces parasites en fonction des espèces de poissons hôtes (**P** : Prévalence, **IM** : Intensité moyenne, **AB** : Abondance, **N** : Nombre d'hôtes infestés, **H** : Nombre de poissons examinée et **n** : Nombre de parasites)

Espèces	P(%)	IM	AB	N	H	n
<i>Barbus sp.</i>	17,93	5,58	17,85	714	40	128
<i>Pseudophoxinus sp.</i>	17,78	5,68	10	90	9	16
<i>Pseudorasbora parva</i>	13,57	7,37	12,73	140	11	19

Pour la prévalence les *Barbus sp.* abritent 17,93 % des espèces de parasite, suivi par les *Pseudophoxinus sp.* et les *Pseudorasbora parva*; ces dernières abritent des pourcentages qui sont respectivement 17,78 % et 13,57 % (Figure 13).

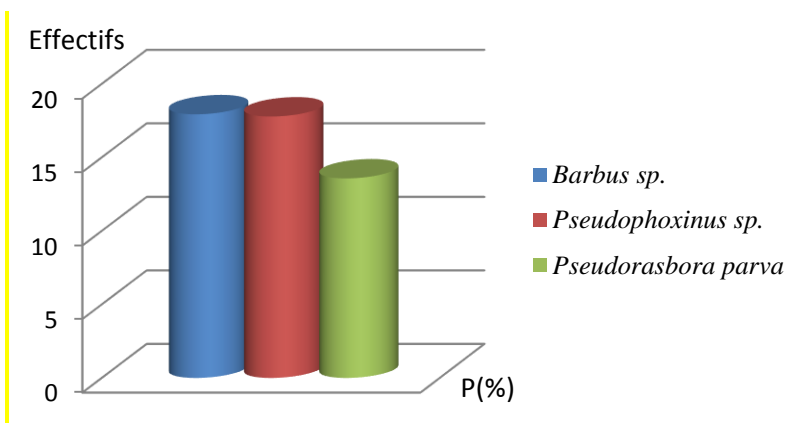


Figure 13 : Répartition des prévalences en fonction des espèces hôtes

Les valeurs de l'intensité d'infestation varient de 5 à 7 parasites par espèce infesté (Figure 14).

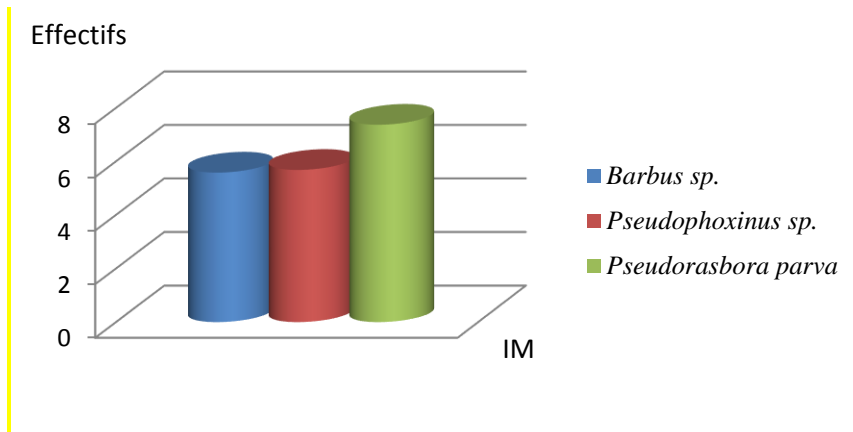


Figure 14 : Répartition des valeurs de l'intensité moyenne en fonction des espèces hôtes

Pour les valeurs de l'abondance, elles sont de 17,86 et 10 parasites par espèce examinée (Figure 15).

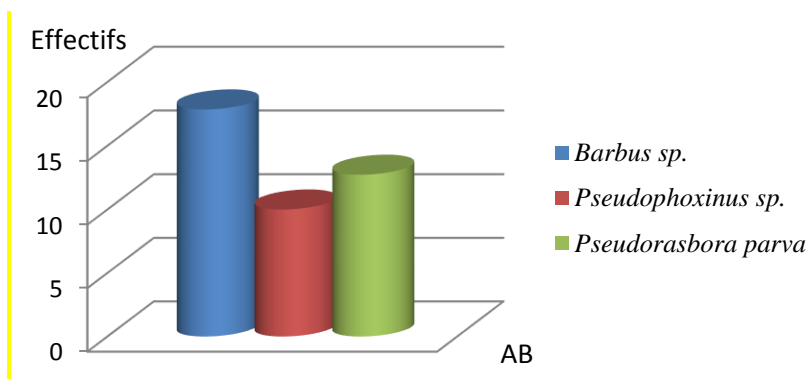


Figure 15 : Répartition des valeurs de l'abondance en fonction des espèces hôtes

3.3.2. Discussion

La variation des indices épidémiologiques en fonction de l'espèce des poissons hôtes montre que toutes les espèces infectées et le genre *Barbus* c'est la partie de la population la plus infestée aux agressions parasitaires. Des études similaires montrent que les barbeaux sont très vulnérables aux infections parasitaires celles de NOUASRI et MAHJOUR (2011) dans son travail sur l'infestation parasitaire des poissons du barrage Fontaine des Gazelles (El Outaya) ils ont démontré que les barbeaux sont les plus parasités par rapport aux autres espèces.

3.4. Variations des indices épidémiologiques des espèces parasites en fonction du sexe des espèces de poissons hôtes

3.4.1. Résultats

Les différents sites n'étaient pas statistiquement différents du point de vue de la composition spécifique des parasites. Le Tableau 11 montre les variations des indices épidémiologiques en fonction du sexe des poissons.

Tableau 11 : Variations des indices épidémiologiques des espèces parasites en fonction du sexe des espèces de poissons hôtes (**P** : Prévalence, **IM** : Intensité moyenne, **AB** : Abondance, **N** : Nombre d'hôtes infestés, **H** : Nombre de poissons examinée et **n** : Nombre de parasites)

Sites	Espèces	Sexe	P(%)	IM	AB	N	H	n
O. Mellah	<i>Barbus sp.</i>	Mâle	15,31	6,53	24,5	98	4	15
		Femelle	25,00	4	5,33	16	3	4
	<i>Pseudo. sp.</i>	Mâle	50,00	2	3,5	14	4	7
		Femelle	9,21	10,86	15,2	76	5	7
O. Taadmit	<i>Barbus sp.</i>	Mâle	20,93	4,78	8,6	43	5	6
		Femelle	20,83	4,8	14,4	72	5	15
O. Tadjmout	<i>Barbus sp.</i>	Mâle	38,46	2,6	6,5	39	6	15
		Femelle	20,90	4,79	16,75	67	4	14
O. El Ghaicha	<i>Barbus sp.</i>	Mâle	9,87	10,13	50,67	152	3	15
		Femelle	10,78	9,27	34	102	3	11
R.C.Ain Touta	<i>Barbus sp.</i>	Mâle	23,53	4,25	20,4	102	5	24
		Femelle	26,09	3,83	11,5	23	2	6
	<i>P. parva</i>	Mâle	16,02	6,24	36,2	181	5	29
		Femelle	27,40	3,65	12,17	73	6	20

➤ Oued Mellah

Sur un total de 4 poissons mâles examinés, 15,31% sont infestés par 98 individus de parasites de différentes espèces. En outre, sur 3 poissons femelles examinés 25% hébergent 16 parasites pour le genre *Barbus*. Par contre chez le genre *Pseudophoxinus* 4 poissons mâles examinés, 50 % sont infestés par 14 individus. En plus, sur 5 poissons femelles 9,21% abritent 76 individus de différentes espèces (Figure 16). Dans ce site chez le genre *Barbus* les mâles sont les plus influencés par les parasites par rapport aux femelles mais le contraire chez le genre *Pseudophoxinus*.

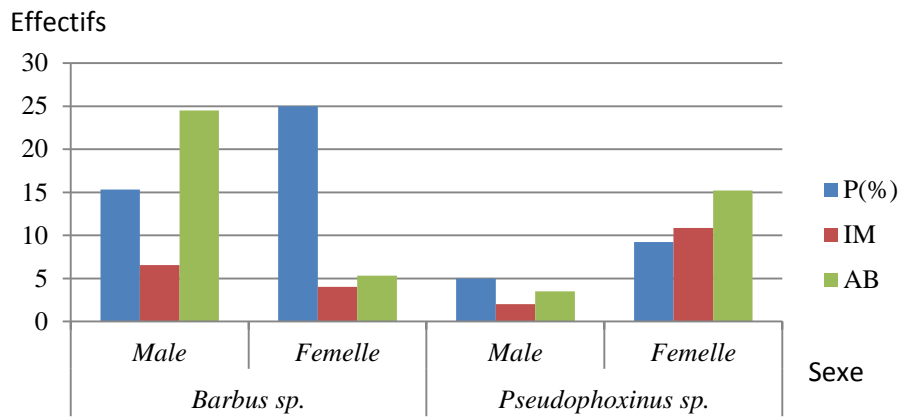


Figure 16 : Variations des indices épidémiologiques en fonction de sexe dans Oued Mellah

➤ **Oued Taadmit**

Sur un total de 10 poissons appartenant au genre *Barbus*. 5 poissons mâles sont examinés, 20,93% sont parasites par 43 parasites appartiennent à différentes espèces et même 5 poissons femelles examinés, 20,83% sont infestés par 72 parasites à différentes espèces (Figure 17). Le sexe de l'hôte paraît sans influence sur l'infestation par les différents genres de parasites

Les valeurs de l'intensité d'infestation sont de 4 plus parasites par espèce infestée.

Pour les valeurs de l'abondance, elles sont de 8 à 14 parasites par poisson examiné.

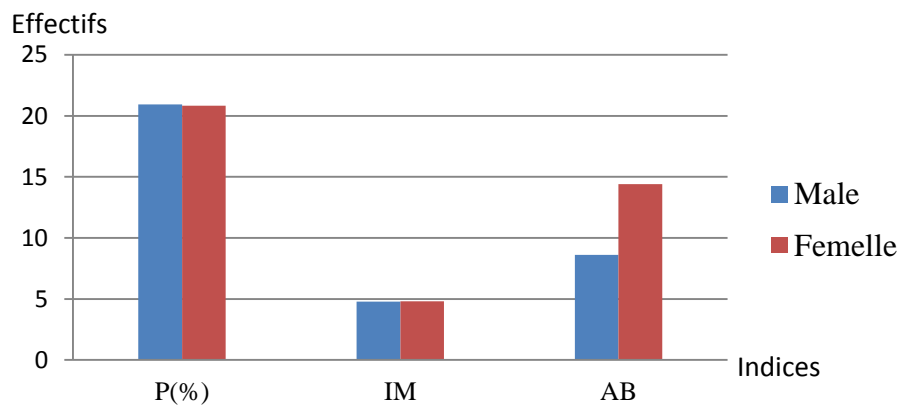


Figure 17 : Variations des indices épidémiologiques en fonction de sexe dans Oued Taadmit

➤ **Oued Tadjmout**

Sur un total de 10 poissons appartenant au genre *Barbus*. 6 poissons mâles sont examinés, 38,46% sont parasites par 39 parasites appartiennent à différentes espèces et même 4 poissons femelles examinés, 20,90% sont infestés par 67 parasites de différentes espèces (Figure 18).

Les valeurs de l'intensité d'infestation, elles sont de 2 à 4 parasites par espèce infestée.
 Pour les valeurs de l'abondance sont de 6 à 16 parasites par poisson examiné.

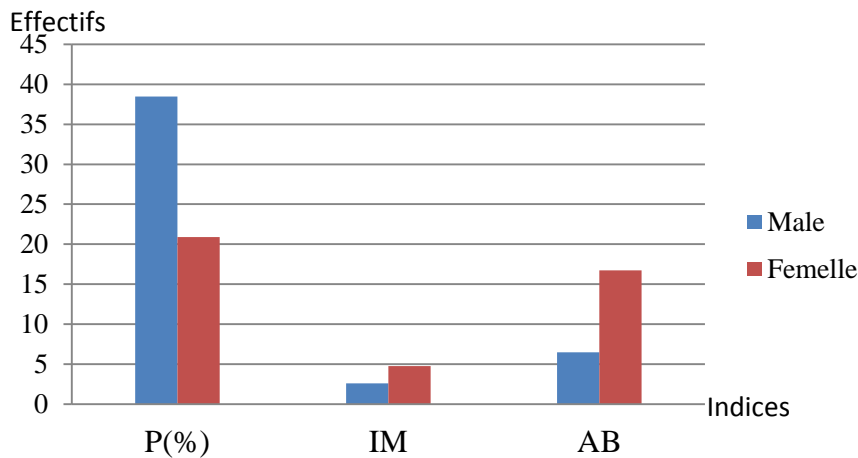


Figure 18 : Variations des indices épidémiologiques en fonction de sexe dans Oued Tadjmout

➤ **Oued El Ghaicha**

La prévalence chez les deux sexes est presque similaire, 152 parasites sont récoltés ce qui correspond à une prévalence de 9,87% chez les mâles et 102 parasites sont récoltés ce qui correspond à une prévalence de 10,78% chez les femelles. Les valeurs de l'intensité d'infestation est de 9 à 10 parasite par espèce infesté. Pour les valeurs de l'abondance, elles sont de 50,67 à 34 parasites par poisson examiné (Figure 19).

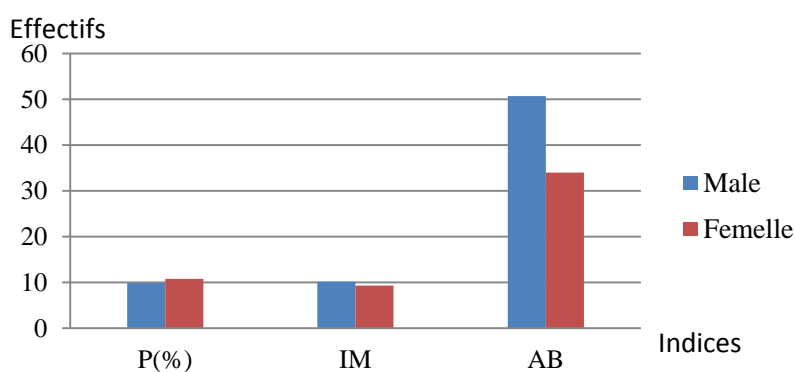


Figure 19 : Variation des indices épidémiologiques en fonction de sexe dans Oued El Ghaicha

➤ **La retenue collinaire d'Ain touta**

Sur un total de 5 poissons mâles examinés, 23,53% sont infestés par 102 individus de parasites de différentes espèces. En outre, sur 2 poissons femelles examinés 26,09% hébergent

23 parasites pour le genre *Barbus*. Par contre chez le genre *Pseudorasbora* 5 poissons mâles examinés, 16,02% sont infestés par 181 individus. En plus, sur 6 poissons femelles 27,40% abritent 73 individus de différentes espèces (Figure 20). Dans ce site, les femelles sont les plus influencées par les parasites par rapport aux mâles.

Les valeurs de l'intensité d'infestation chez le genre *Barbus* varient de 3 à 4 parasites par espèce infesté mais chez le genre *Pseudorasbora* elles sont variées de 3 à 6 parasites.

Pour l'abondance, elle varie de 11,5 à 20,4 parasites par espèce pour le genre *Barbus* et de 12,17 à 36,2 parasites par poisson examiné

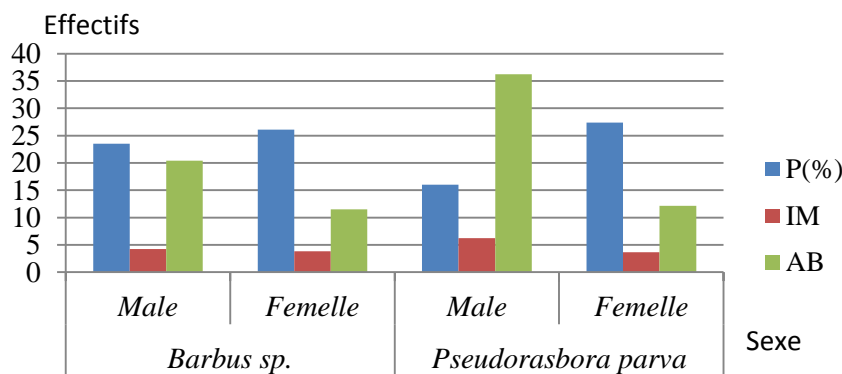


Figure 20 : Variation des indices épidémiologiques en fonction de sexe dans la retenue collinaire d'Ain Touta

3.4.2. Discussions

Du point de vue de l'étude du parasitisme en fonction du sexe montre que les femelles représentent la partie de la population la plus vulnérable aux agressions parasitaires. Cette forte tendance chez les mâles peut être expliquée par la dynamique et le comportement de cette partie de la population.

Par contre BLAHOUA et *al* en 2009 sont travaillées sur les parasites de *Sarotherodon melanotheron* dans le lac d'Ayamé I (Côte d'Ivoire) et ne trouvent aucune différence significative des prévalences, intensités moyennes et abondances des parasites n'a été observée entre les poissons mâles et femelles. Cela indique qu'ils sont infestés de la même manière et même ELMADHI et BELGHYTI en 2006 ont trouvé que le taux de parasitisme augmente indépendamment du sexe de l'hôte chez *Trachinotus ovatus* de la côte de Mehdia.

3.5. Variations des indices épidémiologiques des espèces parasites en fonction des classes de taille des espèces de poissons hôtes

3.5.1. Résultats

Le Tableau 12 montre les variations des indices épidémiologiques des espèces parasites en fonction des classes de taille.

Tableau12 : Variation des indices épidémiologiques des espèces parasites en fonction des classes de taille des espèces de poissons hôtes (P : Prévalence, IM : Intensité moyenne, AB : Abondance).

Les sites	Les espèces	Les indices	Les classes de taille (cm)				
			[4-6[[6-8[[8-10[[10-12[[12-14[
O. Mellah	<i>Barbus sp.</i>	P(%)	12	18,52	19,05	25	-
		IM	8,33	5,4	5,25	4	-
		AB	12	13,5	21	16	-
	<i>Pseudophoxinus sp.</i>	P(%)	10,53	57,14	-	-	-
		IM	9,5	1,75	-	-	-
		AB	15,25	3,5	-	-	-
O. Taadmit	<i>Barbus sp.</i>	P(%)	-	23,26	11,9	71,43	30,77
		IM	-	4,3	8,4	1,4	3,25
		AB	-	21,5	21	2,33	4,33
O. Tadjmout	<i>Barbus sp.</i>	P(%)	-	32	40	60,53	-
		IM	-	3,13	2,5	1,65	-
		AB	-	12,5	1,67	15,25	-
O. El Ghaicha	<i>Barbus sp.</i>	P(%)	-	14,71	10,68	8,55	-
		IM	-	6,8	9,36	11,7	-
		AB	-	34	51,5	39	-
R.C.Ain Touta	<i>Barbus sp.</i>	P(%)	-	13,64	29,63	-	-
		IM	-	7,33	3,38	-	-
		AB	-	44	16,2	-	-
	<i>Pseudorasbora parva</i>	P(%)	13,57	26,32	-	-	-
		IM	7,37	3,8	-	-	-
		AB	23,33	22,8	-	-	-

(- : absence des spécimens)

➤ **Oued Mellah**

L'évaluation des taux d'infestation par les parasites dans ce site fait apparaître des intervalles de prévalence variant entre 10 à 25%.

Les prévalences les plus élevées sont enregistrées dans la classe de taille de [10-12[ou le taux d'infestation atteint 25%chez le genre *Barbus*. Des taux qui dépassent 25% sont observées chez le genre *Pseudophoxinus* dans la classe de taille est de [6-8[ou la prévalence est attend 57,13%. Le taux de parasites est augmente avec la taille.

L'intensité moyenne varie d'une classe de taille à l'autre elle présente des moyennes très faibles qui ne dépassent pas 9,5 chez les deux genres seul le genre *Pseudophoxinus* qui enregistré des valeurs d'intensité d'ordre 9,5 parasite par espèce infeste.

L'abondance varie entre les différentes classes de la taille. L'infestation massive apparaît chez les poissons à une taille [8-10[chez l'espèce *Barbus* et dans la classe de taille de[4-6[chez le genre *Pseudophoxinus*.

➤ **Oued Taadmit**

Pour la prévalence Toutes les classes de taille de *Barbus sp.*sont parasitées. En outre, on remarque que la prévalence atteint une valeur maximale (71,43%) chez les poissons d'une longueur de 10-12cm.

L'intensité parasitaire est différente et atteint une valeur maximale de 8,4 parasites par espèce infesté chez les poissons mesurant de 8-10 cm et une valeur minimal 1,4 chez les poissons mesurant de 10-12 cm.

➤ **Oued Tadjmout**

La prévalence est de 32% a été observée chez les individus dont les longueurs varient entre 6 et 8 cm et attend des valeurs maximales 60,53% chez les individus dont les longueurs varient entre10-12cm.

➤ **Oued El Ghaicha**

Dans ce site les valeurs de la prévalence sont dans le sens décroissants, elle est élevé dans les longueurs varient entre 6-8 cm et attend des valeurs minimal dont les longueurs varient entre 10-12 cm.

➤ **La retenue collinaire d'Ain Touta**

Les prévalences les plus élevées sont enregistrées dans la classe de taille de [8-10[ou le taux d'infestation atteint 29,63%chez le genre*Barbus*et chez le *Pseudorasborale* valeur de la

prévalence l'élevé est enregistré dans la classe de taille est de [6-8[ou elle attend 26,32%. Le taux de parasites est augmente avec la taille chez les deux espèces.

L'intensité moyenne varie d'une classe de taille à l'autre elle présente des moyennes très faibles qui ne dépassent pas 7,37 chez les deux genres. Elles sont des valeurs similaires.

L'abondance varie entre les différentes classes de la taille. L'infestation massive apparaît chez les poissons à une taille dont [6-8[chez le genre *Barbus* et dans la classe de taille de [4-6[chez le genre *Pseudorasbora*.

3.5.2. Discussions

La variation des indices épidémiologiques en fonction de la taille des poissons hôtes montre que toutes les classes de taille peuvent être touchées à des degrés variables (DJEBBARI et al., 2009).

Dans oued Mellah, oued Taadmit, oued Tadjmout et la retenue collinaire d'Ain touta le taux de parasitisme est augmentée avec la taille. Chez les barbeaux de la classe de taille de [10-12[cm sont les plus infestées et abritent le plus grand nombre de parasites. Mais, en revanche, dans oued El Ghaicha les poissons des différentes classes de taille présentent des taux d'infestations assez proches (moins de 20 %), pour le *Pseudophoxinus* le taux de parasitisme augmente avec la taille et même pour le *Pseudorasboraparva*.

Des résultats similaires montrent que la surface branchiale augmente avec la taille des poissons et que le nombre de parasites augmente en fonction de la surface branchiale c'est à dire le taux du parasitisme dépend de la taille des poissons et de leurs surfaces branchiale ces résultats sont celle de (KECHEMIR-ISSAD et al. 2009) et (KECHEMIR-ISSAD et al., 2009).

Cette distribution des parasites au sein des classes de taille de l'hôte montre, un accord avec BLAHOUA et al.(2009) et HAMDIA (1991), rapporte que les tailles des Tilapia, l'infestation par des différents parasites devient plus élevée chez Tilapia les plus longs que les petites.

Selon ELMADHI et BELGHYTI (2006), Il y a plusieurs mécanismes peuvent être cités pour expliquer l'augmentation du parasitisme en fonction de la taille de poisson :

- Dimension de la surface branchiale (nombre et surface des filaments branchiaux), en effet les poissons de grande taille offriraient une surface plus grande pour héberger deNombreux parasites.
- L'augmentation du volume d'eau qui passe à travers les branchies augmenterait les chances d'invasion par les larves du parasite.

3.6. Variation des indices épidémiologiques des espèces parasites en fonction de l'âge des espèces de poissons hôtes

3.6.1. Résultats

Le tableau 13 montre les variations des indices épidémiologiques en fonction de l'âge des spécimens étudiés. Ce tableau montre que tous les poissons des différentes espèces à différentes âges sont infestés par les parasites par des degrés d'infestation variables.

Tableau 13 : Variation des indices épidémiologiques des espèces parasites en fonction de l'âge des espèces de poissons hôtes (**P** : Prévalence, **IM** : Intensité moyenne, **AB** : Abondance).

Les sites	Les espèces	Les indices	L'âge (an)			
			0 ⁺	1	2	3
O. Mellah	<i>Barbus sp.</i>	P(%)	-	-	15,31	25
		IM	-	-	6,53	4
		AB	-	-	32,67	8
	<i>Pseudophoxinus sp.</i>	P(%)	-	9,46	56,25	-
		IM	-	10,57	1,78	-
		AB	-	18,5	4	0
O. Taadmit	<i>Barbus sp.</i>	P(%)	-	-	19,7	22,45
		IM	-	-	5,08	4,45
		AB	-	-	16,5	8,17
O. Tadjmout	<i>Barbus sp.</i>	P(%)	32	40	18,03	53,33
		IM	3,13	2,5	5,55	1,88
		AB	8,33	5	20,33	5
O. El Ghaicha	<i>Barbus sp.</i>	P(%)	-	-	13,02	5,88
		IM	-	-	7,68	17
		AB	-	-	33,8	85
R.C.Ain touta	<i>Barbus sp.</i>	P(%)	-	-	14,29	30,26
		IM	-	-	7	3,3
		AB	-	-	24,5	15,2
	<i>Pseudorasbora parva</i>	P(%)	29,55	9,09	30,77	-
		IM	3,38	11	3,25	-
		AB	8,8	66	19,5	-

(- : absence des spécimens)

➤ **Oued Mellah :** Des valeurs de la prévalence varient entre 15% à 25% sont enregistrées chez les individus qu'ont un âge de deux ans à trois ans chez le genre *Barbus*, alors que les valeurs les plus élevés 56,25% sont observées chez les jeunes poissons chez le genre *Pseudophoxinus* ce qui indique une forte résistance chez les poissons âgés contre les parasites. Les valeurs de l'intensité moyenne varient entre 4 à 6 parasites par espèce infesté chez le genre *Barbus* et de 1 à 10 parasites chez le genre *Pseudophoxinus*. Pour l'abondance varie dans le même sens que l'intensité moyenne.

➤ **Oued Taadmit :** Les valeurs de la prévalence sont en croissance significative avec l'âge.

➤ **Oued Tadjmout :** Des prévalences de l'ordre de 32 à 40% sont observées chez les individus âgés de moins une année et une année, une allure décroissante observée chez les *Barbus* âgée de 3 ans de ce site ensuite une croissance remarquable chez les poissons âgée de 3ans.

➤ **Oued El Ghaicha :** La valeur de prévalence 13,02% sont enregistrées chez les individus jeunes (l'âge égale 2ans) par contre les poissons âgée de 3 ans la prévalence est faible. Dans ce site on note que les poissons âgés sont résistants à l'infestation parasitaire.

➤ **La retenue collinaire d'Ain Touta**

La valeur de la prévalence augmente avec l'âge chez le genre *Barbus* par contre chez les *Pseudorasborales* poissons qu'ont mois d'une année (0⁺) sont les plus infestées.

3.6.2. Discussions

Les résultats de variation des indices épidémiologiques en fonction de l'âge montrent que les jeunes poissons sont les plus parasités et les prévalences enregistrées chez cette catégorie sont les plus élevées. Ce résultat s'expliqué par la faiblesse du système immunitaire chez les poissons juvéniles. Pour les poissons qu'ont mois d'une année pour tous les sites la prévalence est élevés et l'intensité moyenne est fables ca veut dire que les parasites sont distribués sur la totalité de ces espèces. Des résultats similaires ont été faites au Laghouat les jeunes poissons sont les plus parasités (HAMMOUDI, 2011).

4. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Par le biais de ce modeste travail de synthèse, nous avons essayé d'apporter une étude sur la connaissance des espèces parasites des trois poissons des eaux douces, dans un but de pouvoir expliquer la répartition et la distribution de ces parasites sur leur hôtes, en employant pour ceci plusieurs techniques d'études à savoir : l'étude des ectoparasites, les méso parasites, les endoparasites.

Les données de 60 espèces de poissons réparties en 3 espèces est inventorié ont été examinées. Parmi elles, celle des *Barbus sp.* est la plus dominante, ensuite les *Pseudophoxinus sp.* et les *Pseudorasbora parva*.

La plus grande valeur de la charge parasitaire est relevé au niveau d'oued El Ghaicha chez le genre *Barbus* et la retenue collinaire d'Ain touta chez le genre *Pseudorasbora* qui abrite chaque un 245 genre de parasite. En revanche oued Mellah chez le genre *Pseudophoxinus* abrite que 90 des genres recensés.

Les mono gènes (*Gyrodactylus sp.* et *Dactylogyrus sp.*) Dominent dans tous les sites. Contrairement aux *Bothriocephalus sp.* Amibe Nématode ind, *Chilodonella sp.* *Lernaea sp.* qui sont minoritaires avec des valeurs très faibles. Les plus forts taux notés à oued El Ghaicha.

La répartition des indices épidémiologiques dans les 5 sites d'échantillonnage a fait ressortir la richesse des poissons d'oued Tadjmout (P=27,36%) qui renferme le taux de parasitisme le plus élevés. Et que les poissons d'oued El Ghaicha sont les plus infestés (9 parasites par poisson). Les parasites distribuent dans tous les milieux par des taux différents soit le milieu artificiel ou naturel.

La variation des indices épidémiologiques en fonction des espèces de poissons hôtes révélé que tous les espèces est infestée, le genre *Barbus* qui abrite un taux de parasites élevés et chaque genre possède des parasites spécifiques.

La distribution des indices épidémiologiques en fonction de sexe de poissons hôtes montre l'existence d'une diversité dans la localisation des parasites entre les mâles et les femelles chez tous les espèces.

La distribution des indices épidémiologique son fonction de la taille du poisson hôtes révèlent que toutes les classes de taille peuvent être touchées à des degrés variables et le taux de parasitisme est évolué significativement avec la taille dans tous les sites à l'exception de oued El Ghaicha est évolué inversement.

L'absence des parasites du sang dans les échantillons réalisés peut s'expliquer par plusieurs théories :

- Les poissons capturés ne sont pas infectés.
- L'absence des hôtes intermédiaires des parasites du sang tel que les sangsues (hôtes intermédiaires du *Trypanosoma*).
- Les facteurs environnementaux et biologiques.

Le présent travail a permis de définir et de montrer la grande diversité et richesse de quelques plans d'eau douce qui constitue un vrai patrimoine d'une importance révélée, tant du point de vue écologique que socioéconomique.

Les inventaires que nous avons établi sont loin d'être les plus exhaustifs, notamment en ce qui concerne l'identification des parasites dont beaucoup d'espèces n'ont pas été déterminés faute de clés d'identifications et de spécialistes. Toutefois, les données obtenues sont d'une grande importance scientifique et écologique.

En effet, les parasites sont considérés comme des bio-indicateur a des échelles locales mais également plus globales dans les systèmes aquatiques et peut constituer un excellent marqueur de la qualité de l'eau.

Afin d'adopter des mesures de conservation adéquates des ressources ichtyologiques, il est urgent, premièrement, d'actualiser les données relatives à la systématique, à la distribution et à l'écologie des nos poissons et, deuxièmement, d'identifier et d'évaluer les facteurs responsables du déclin de l'ichtyo faune algérienne. Une meilleure connaissance des impacts écologiques des aménagements nous permettra d'envisager une gestion plus équilibrée et plus durable de notre patrimoine aquatique. Ensuite, en toute connaissance de cause, des mesures de gestion pourront être recommandées et appliquées.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **ADAMOU A., (2010) :** biologie des populations des oiseaux dans les Aurès et les oasis septentrionales. Thèse pour l'obtention de doctorat en biologie animal. Univ. Badji mokhtar-Annaba.114p.
2. **AMINE F. et EUZET L., (2005) :** Deux espèces nouvelles du genre *Lamellodiscus* Johnston et ties, 1992 (Monogenea : Diplectanidae) parasites de Sparidae (Teleostei) des cotés de l'Algérie. 60 :187-196pp.
3. **ANONYME, (2004) :** Prélèvement sanguine. Ministère des pêches et des océans du Canada : modèle de formation pour l'utilisateur d'animaux. 17p.
4. **ANONYME, (2000) :** Logiciel X MINITAB, 2000. Version 13.31 pour Windows.
5. **ATTROUT A. et BADANI D.J., (2009) :** Prévention et Thérapeutique des maladies piscicoles. Thèse pour l'obtention de docteur vétérinaire. École nationale de vétérinaire – Alger. 195p.
6. **AZIBE M., (1991) :** Contribution à l'étude de la qualité parasitologique, bactériologique et chimique des filets de poisson congelés produits au Sénégal. Thèse pour l'obtention de docteur vétérinaire. Univ. Cheikh Anta Diop-Dakar.128p.
7. **AZZOUZ Z., (2001) :** Identification et indices parasitaires des Monogènes de deux poissons Sparidae (Téléostéens) *Diplodus sargus sargus* et *Lithognathus mormyrus* pêchés dans le golfe d'Annaba. Mémoire de Magistère. Univ. Badji mokhtar-Annaba. 113p.
8. **BACHA M. et AMARA R., (2007) :** Les poissons des eaux continentales d'Algérie. Étude de l'ichtyofaune de la Soummam. *Cybium*. 31 (3) : 351-358pp.
9. **BAGLINIÈRE J.L., (1985).** La détermination de l'âge par scalimétrie chez le saumon atlantique (*Salmosalar*) dans son aire de répartition méridionale : utilisation pratique et difficultés de la méthode. *Bull. Fr Pêche Piscic*. 298 : 69-105pp.
10. **BAGLINIRE J.L, et LE LOUARN H., (1987) :** caractéristiques saccalimétriques des principales espèces de poissons d'eau douce de France. *Bull. Fr. Pêche Piscic*. Numéro spécial : 306 :1-39pp.
11. **BARNABE G., (1973) :** études morphologique du *loup dicentrachus labrax* 1.de région de Sète. *Rev. Tcav. Inst. Pêches marit*. Vol. 37 (3). 397- 410 pp.
12. **BEN HEBIRECHE R. et GAAMOUR M., (2010) :** Evolution saisonnière des ectoparasites branchiaux chez *Tilapia nilotica* dans la région d'Ouargla. Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du Diplôme D'ingénieur d'état en aquaculture. Univ. Kasdi Merbah -Ouargla. 38p.
13. **BERREBI P., (1995):** Speciation of the genus *Barbus* in the North Mediterranean Basin: recent advances from biochemical genetics. *Biol Conserv*, 72: 237-249pp.
14. **BIGOT L. et BIDOT P., (1973) :** Contribution a l'étude biocénotique de la garrigue *Quecus coccifera* - II, Composition biotique du peuplement des invertébrés. *Vie et Milieu*, Vol. 23, Fasc. 2 (Ser. C) : 229 – 249pp.
15. **BLAHOUA K.G., N'DOUBA V., KONE T. et KOUASSI N.J., (2009) :** Variations saisonnières des indices épidémiologiques de trois Monogènes parasites de *Sarotherodon melanotheron* (Pisces : Cichlidae) dans le lac d'Ayamé I (Côte d'Ivoire) *Sciences & Nature* Vol.6 N°1 : 39 – 47pp.

16. **BOUALLAG CH., (2004)** : Diversité ectoparasitaire et parasitisme chez trois espèces du genre *Diploodus* (*Teleostéen-sparidae*) pêchées dans le littoral Est Algérien. Mémoire de Magistère. Univ. Annaba. 130p.
17. **BOUZID LAMINE W., (2008)** : Structure génétique de *Ligula intestinalis* (Cestode : *Diphyllobothriidea*), parasite des poissons d'eau douce. Thèse de doctorat Spécialité : Écologie et évolution des populations et communautés. Univ. Toulouse III – Paul Sabatier. 162p.
18. **BOUALLEG C., SERIDI M., KAOUACHI N., QUILQUINI Y, et BENSOUILLAH M., (2010)** : les Copépodes parasites des poissons téléostéens du littoral Est-algérien. *Bulletin de l'Institut Scientifique*, Rabat, section Sciences de la Vie. N°32 (2).65-72pp.
19. **BRAHIM TAZI N., MEDDOUR A., BAYSSADE-DUFOUR CH., et BOUTIBA Z., (2009)**: Investigation Sur Les Parasites Digena de *Mullus Surmuletus* (Linné, 1758) Dans le littoral Algérien. *European Journal of Scientific Research*. Vol.25 N° .3. 448-462pp.
20. **BRUSLE J. et QUIGNARD J.P., (2001)** : Biologie des poissons d'eau douce européens. Ed. TEC & DEC, Paris. 625p.
21. **BUNKLEY-WILLIAMS L. et WILLIAMS E.H., (1994)**: parasites of Puerto Rican freshwater sport fishes. Sportfish disease project. Department of marine sciences. University of Puerto.164p.
22. **CASSIER P., BRUGEROLLE G., COMBES C. et al., (1998)** : Le parasitisme ; un équilibre dynamique Masson. Paris. 361p.
23. **CASPETA-MANDUJANO J.M., CABNAS-CARRANZA G., SALGADO MALDONADO G., GOSZTONYI A.E. et CREMONTE F., (2005)**: Nematodes parasites of the characid fresh water fish *Brycon guatemalensis* in the Usumacinta River, Chiapas, Mexico. *Helminthlogia*. 42. 1:41- 44pp.
24. **CHAKROUN-MARZOUK N. et KTARI M., (2003)** : Le corb des côtes tunisiennes, *Sciaena umbra* (sciaenidae) : cycle sexuel, âge et croissance. *Cybium*, 27(3). 211-225pp.
25. **CHOUIA N.E., (2009)** : Les ectoparasites branchiaux de *Tilapia nilotica* et *Tilapia zilli* (*Téléostéen cichlidae*) pêchés dans la région de Ouargla Etude comparative. Mémoire de fin d'étude en vue pour l'obtention diplôme d'ingénieur d'état en Biologie, option : Aquaculture. Univ. Kasdi- Merbah Ouargla. 39p.
26. **CLAUDE C., (2003)** :L'art d'être parasites, les associations du vivant. Ed. Flammarion, Paris. 182-183pp.
27. **COMBES C., (1995)** : Interaction durables. Ecologie et évolution du parasitisme. Collection écologie n° 26, Paris, 524p.
28. **DAJOZ R., (1982)** : Précis d'écologie Gauthier-Villars. Paris, 503p.
29. **DAGNELIE, (2000)** : Statistiques théorique et appliquées. Bruxelles Université de BOECK et LARCIER. 659 pp.
30. **DESDEVISES Y., (2001)** : Recherche des déterminants de la spécificité parasitaire dans le modèle *Lamellodiscus* (Deplectanidae, Monogènea)-Sparidae (Teleostei). En Méditerranée. Thèse Doctorat. Univ. Montréal. 315p.
31. **DJEBBARI N., BOUDJADI Z, et BENSOUILLAH M., (2009)** : L'infestation de l'anguille *Anguilla anguilla* L., 1758 par le parasite *Anguillicola crassus* Kuwahara, Niimi & Itagaki, 1974 dans le complexe de zones humides d'El Kala (Nord-est algérien). *Bulletin de l'Institut Scientifique*, Rabat, section Sciences de la Vie. N°31 (1) : 45-50pp.

32. **DURIEUX E., (2007)** : Ecologie du système hôte – parasite, juvéniles G0 de sole (*Solea solea*) – métacercaires de Digènes : dynamique et effets de l’infestation. Univ. Rochelle, Thèse de doctorat. p105
33. **DUSSART B., (1992)** : Limnologie. L’étude des eaux continentales. Éd. Gautiers ; Villars, Paris. 736p.
34. **ELMADHI Y. et BELGHYTI D., (2006)** : Distribution de deux Monogènes dans les individus hôtes de *Trachinotus ovatus* (L, 1758) de la côte de Mehdia. *Biologie & Santé*. Vol. 6. N° 2. 65-76 pp.
35. **ERIC D., (2007)** : Ecologie du système hôte – parasite, juvéniles G0 de sole (*Solea solea*) –métacercaires de Digènes : dynamique et effets de l’infestation. Thèse de doctorat Spécialité: Océanologie Biologique et Environnement Marin. Univ. Rochelle. 204p.
36. **FOMENA A., LEKENFACK FOLEFACK G.B. et TANG C., (2007)**: New species of *Myxobolus* (*Myxosporea: Myxobolidea*) Parasites of fresh water fishes in Cameroon (Central Africa). *Journal of Biological Sciences*. 7(7):1171-1178pp.
37. **GAAMOUR A., BEN ABDALLAH L., KHEMIRI S. et MILI S., (sd)** : Etudes de la biologie et de l’exploitation des petits pélagiques en Tunisie. *MedSudMed Technical Documents*. N°5.48-65pp.
38. **GEERRIDA H., (2008)**: Les ectoparasites branchiaux d’*Oreochromis niloticus* (Téléostéen-Cichlidae) pêchés dans différents sites de la région d’Ouargla. Mémoire de fin d’étude en vue pour l’obtention diplôme d’ingénieur d’état en Biologie, option : Aquaculture. Univ. Kasdi- Merbah Ouargla. 39p.
39. **GIRARD P. et ELIE P., (2007)** : Manuel d’identification des principales lésions anatomo-morphologiques et des principaux parasites externes des anguilles. CEMAGREF. Association « Santé Poissons Sauvages ». N °110. Groupement de Bordeaux. 81P.
40. **HAMDIA R., (1991)**: Effect of host species, Sex, Longht, Diet and Defferent Seasons on the parasitic infection of *Tillapia* fish in Lake Manzalah. *Jour of King Abdulaziz*. Univ: Marine Sciences. Vol. 2. 81-91 pp.
41. **HAMMOUDI DJ., (2011)**: Contribution à l’étude de la parasitofaune de l’ichtyofaune continentale de l’Algérie. Mémoire de fin d’étude en vue pour l’obtention diplôme d’ingénieur d’état en Biologie, option : génie biologique. Univ. Amar Telidji Laghouat. 80P.
42. **HLIWA P., MARTYNIK A., KUCHARCZYK D. et SEBESTYEN A., (2002)**: food preferences of juvenile stages of *Pseudorasbora parva* (Schlegel, 1842) in the Kis-Balaton reservoir. *Arch. Pol. Fish*. Vol. 10: 121-127pp.
43. **JEAN F.V., (1997)**: les pathologies des anguilles. Ed. Quae. Ressources aquatiques continentales. 102p.
44. **JEARLD A., (1983)**: Age determination in: *ficheries techniques Nielsen L*. Ed. Blacksburg. 301- 324 pp.
45. **KECHEMIR-ISSAD N., BENTAYEB L. et AREZKI S., (2009)**: Microhabitats des parasites branchiaux de deux Téléostéens Sparidae du genre *Diplodus* (Rafinesque, 1810) du littoral algérois : *Diplodus sargus* et *Diplodus annularis*. 03-06 Octobre 2009.El Goléa. Algérie. *CIPCA 03*.
46. **KECHEMIR-ISSAD N., BENTAYEB L. et BELKHIR A., (2009)**: Microhabitats des parasites branchiaux de deux Téléostéens Sparidae du genre *Diplodus* (Rafinesque, 1810)

- du littoral algérois : *Diplodus sargus* et *Diplodus annularis*. 03-06 Octobre 2009.El Goléa. Algérie. *CIPCA 03*.
47. **KHARBACHE H. et LAHCENE H., (2011)** : Première donnée sur la parasitologie de cyprinidés de barrage Koudiet MDOUER –Timgad.
 48. **KIENER A., (1999)** : écologie, physiologie et économie des poissons des eaux douces. Biologie des milieux aquatiques. Masson. Paris. 230p.
 49. **KRAIEM M., (1979)** : Ecologie du barbeau fluviatile *Barbus barbus* L.1758 (poisson Cyprinidé) dans l’Haut-Rhône français. These de doctorat³e cycle. Univ. Claude Bernard, Lyon I. 65p.
 50. **KRAIEM M., (1980)** : Contribution à l’étude du régime alimentaire de *Barbus barbus* (L.1758) dans le Haut-Rhône français. *Bull Fr Pisc*, 278 : 1-10 pp.
 51. **LEVEQUE CH., (2001)** : Ecologie de l’écosystème à la biosphère. Ed. Dunod, Paris. 502p.
 52. **LÉVÊQUE CH. et PAUGY D., (2006)** : Les poissons des eaux continentales africaines : Diversité, écologie, utilisation par l’homme. Éditions IRD. Paris.573p.
 53. **LOUCIF N., MEDDOUR A. et SAMRAOUI B., (2009)** : Biodiversité des Parasites chez *Anguilla Anguilla* Linnaeus, 1758 dans Le Parc National D’El Kala – Algérie. *European Journal of Scientific Research*. Vol. 25 N°.2. 300-309 pp.
 54. **MARGOLIS L., ESCH G.W., HOLMES J.C., KURIS A.M. et SHAD G.A., (1982)**: The use ecological termes in parasitology (Report of an ad hoc committee of the American Society of parasitologists). *Journal of Parasitology*. 68:131-133pp.
 55. **MEDDOUR A., (2002)** : Cours d’ichtyoparasitologie : parasitofaune des poissons dulçaquicoles d’Algérie. Laboratoire de Pathologie & Pisciculture Annaba. 36p
 56. **MEDDOUR A., ROUBAH A., MEDDOUR-BOUDERDA K., LOUCIF N., REMILI A. et KHATAL Y., (2005)**: Expérimentations sur la reproduction artificielle de *sander lucioperca*, *hypophthalmichthys molitrix* et *aristichthys nobilis* en Algérie. *Sciences & Technologies C*. N°23. 63-71pp.
 57. **MEDDOUR A., MEDDOUR B.K., BRAHIM T.N.A., ZOUAKH D.E. et MEHENNAOUI S., (2010)**: Microscopie Electronique a balayage des parasites des poissons du lac Oubeira-Algérie. *European Journal of Scientific Research*. Vol. 48 N°. 1. 129-141pp.
 58. **MEHLHORN H., (2008)** : Encyclopedia of Parasitology. Ed. Third. Volume 2. 120p.
 59. **M’HADHBI L., RAFRAFI S. et BOUMAÏZA M., (2004)** : Etude biométrique comparative de deux populations de Barbeaux: *Barbus callensis* Valenciennes, 1842 (*Pisces, Cyprinidae*) de deux retenues de barrage: Joumine et Sejenane (Nord tunisien). Communication présentée aux 108^{ème} Congrès Annuel, Soc. Zoo. Fr. Reims, 4-6 Octobre 2004.
 60. **M’HADHBI L. et BOUMAÏZA M., (2008)** : étude de la croissance relative du barbeau: *Barbus callensis* (Cyprinidae) de la retenue de barrage Joumine (Nord Tunisien). Biologie animală. Tom LIV.245-258 pp.
 61. **MIHOK T., KOCISOVA P., PEKARIK L., BARTOVA E. et MAJOR P., (2011)**: The intestinal parasite *Pseudocapillaria tomentosa* (Dujardin, 1843)of the invasive fish species *topmouth gudgeon*, *Pseudorasbora parva* (Tomminck and Schlegel), in Slovakia. *Journal of Fish Diseases*. Doi:10.1111/j.1365-2761.2011.01278.x

62. MUUS B.J. et DAHLSTROM P., (2003) : Guide des poisons d'eau douce et de pêche. 220p.
63. NACK J., TOMBI J., BITJA N.A. et BILONG BILONG CH.F., (2010): Sites de fixation de deux monogènes Dactylogyridea parasites branchiaux de *Clarias Camerunensis*: évidence sur le mode d'infestation par les Monopisthocotylea. *Journal of Applied Biosciences*. 33: 2076 – 2083 pp.
64. NEIFAR L., EUZET L. et BEN HASSINE O., (2001) : Monocotylidae (Monogenea) nouveaux parasites de *Rhinobatos rhinobatos* (Euselachii, Rhinobatidae). *ZOOSYSTEMA*. 23 (4). 659-667pp.
65. NELSON J.S., (1994): Fishes of the world. 3^{ème} édition. John Wiley and Sons, New York. 600 p.
66. NOUASRI M.A. et MAHJOUB S., (2011) : contribution à l'étude de l'incidence parasitaire de l'ichtyofaune du barrage Fontaines des gazelles (Biskra). Mémoire fin d'étude. Ingénieur d'état Ecologie. Univ. Biskra. 71 p.
67. OULD ISSELMOU C.B., LABROSSE P. et OULD BOUZOUA M.E., (sd) : Catalogue des engins de pêche artisanale en Mauritanie. IMROP. 64p.
68. PAPERNA I., (1982): Parasites, infections et maladies du poisson en Afrique. Israel. 202p.
69. PHILIPPART J. C. et BARAS E., (1996): Comparison of tagging and tracking studies to estimate mobility patterns and home range in *barbus barbus*. *J fish bio*. 40: 293-301pp.
70. PICAUD J.L. BAEHR J.C. et MAISSAIT J., (2000) : Biologie animale vertébrés. 1^{er} édition, Paris. 39p.
71. PONCIN P., (1993) : le comportement reproducteur et l'hybridation chez *Barbus barbus* et *Barbus meridionalis* en aquarium. Brève revue. *Cah Ethol*, 13 (2) :147-150pp.
72. POUILLY M., (1994) : Relations entre l'habitat physique et les poissons des zones à Cyprinidés rhéophiles dans trois cours d'eau du Bassin rhodanien. Thèse de doctorat. Univ. Claude Bernard, Lyon I. 255p.
73. RAHAL GHARBI H. et MOUSTARI S., (2008): contribution à l'étude de l'écologie et de limnologie du barrage de Koudiat M'daouar (Timgad) et de quelques plans et cours d'eau de la région de Batna. Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'État en Écologie Végétale et Environnement Option : Écosystème forestier. Univ. El Hadj Lakhdar- Batna.113p.
74. RAMDANE Z., BENSOUILAH M.A. et TRILLES J.P., (2007) : Etudes comparative des crustacés isopodes et copépodes ectoparasites des poissons marins algériens et marocains. *Cybium*. 33(2) : 123-131pp.
75. RENALD J., (1979) : Pathologie des poissons. Ed. Maloine s.a. Paris, 317p.
76. REED P., FRANCIS-FLOYD R. et KLINGER R. E., (2002): Monogenean Parasites of Fish. University of Florida. FA28.1-4pp.
77. SASAL P., (2006) : Description des communautés parasitaires des anguilles de la zone: Risques et menaces sanitaires sur les espèces locales. Séminaire 7 – 8 novembre « Anguilles du Sud-ouest de l'Océan Indien » Ile de La Réunion.
78. SASI H., (2011): A Review and New Locality of Threatened Fish, *Pseudophoxinus anatolicus* (Hanko, 1924) (Cyprinidae) From Anatolia. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*. 6(3): 238-241pp.

79. **SHARGH S., SHAMSII M. et KARIMI S., (2008):** Distribution of Parasitic Cestod "*Ligula intestinalis*" in Mazandaran Region. Iranian J Parasitol: Vol. 3, N°. 2. 26-33pp.
80. **TRIKI-YAMANI R.R., (2005) :** Guide clinique des principales parasitoses des animaux domestiques. Office des Publications Universitaires. Alger.83p.
81. **TRIKI-YAMANI R.R., (2005) :** Parasitoses des animaux domestiques. Office des Publications Universitaires. Alger.251p.
82. **TSOGENOPOULOS C.S., KARAKOUSIS Y. et BERREBI P., (1999):** The north Mediterranean *Barbus* lineage: phylogenetic hypotheses and taxonomic implications based on allozyme data. *J Fish Biol*, 54: 267-286pp.
83. **UNESCO, (1963):** carte bioclimatique de la region méditerranéene: Bioclimatic map of the Mediterranean region, scale 1:5000000. Prepared by Eberger et *al.* And established by. Baguouls, drawn by Rinaldo. Ed. UNESCO-FAO.
84. **WIENS, (1989):** Spatial scaling in ecology. *Funct. Ecol.* 3:385-397pp.
85. **YANONG R.P.E., (2006):** Nematode (Roundworm) Infections in Fish. University of Florida. Cir 9. 1-10pp.