

**République Algérienne Démocratique Et Populaire**  
**Ministère De L'enseignement Supérieur Et De La Recherche**  
**Scientifique**  
**Université Abderrahmane Mira Bejaia**  
**Faculté Des Sciences de la nature et de la vie**  
**Département des Sciences Biologiques de l'Environnement**

# **Mémoire**

**En vue de l'obtention du Diplôme de Master en Sciences Naturelles de**  
**l'Environnement**

**Contribution à, l'étude de la relation entre**  
**la qualité de l'environnement aquatique et**  
**les indices épidémiologiques de la bogue**  
**péchée dans le golfe de Béjaïa.**

**Réalise par :**

**M<sup>me</sup> : Temine Ouakkouche Yasmine**

**Devant le jury**

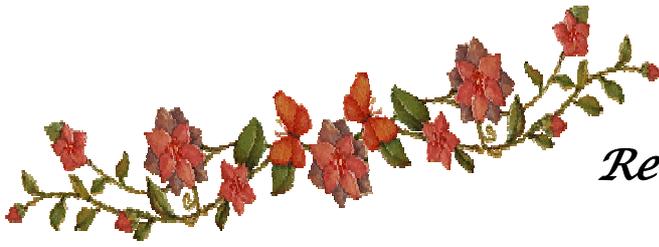
**Président: M<sup>r</sup> Mosli M. L**

**Examinatrices: M<sup>me</sup> BELHADJ- Kebbi M.**

**M<sup>me</sup> MANKOU N.**

**Promoteur: M<sup>r</sup> RAMDANE Z.**

**Année universitaire : 2012/ 2013**



## *Remerciement*

*Je remercie le bon dieu pour m'avoir donné la force, le courage et la volonté de faire et de finir ce modeste travail.*

*Toute mon estime et ma respectueuse gratitude vont à mon promoteur **Mr RAMDANE Z**, pour avoir accepté de m'encadrer, et pour sa gentillesse. Toute ma reconnaissance pour vous.*

*J'exprime ma reconnaissance à **Mr Mosli M. L**, qui m'a fait l'honneur présider le jury.*

*Mes chaleureux remerciements vont également à **M<sup>me</sup> BELHADJ - Kebbi M** et **M<sup>me</sup> MANKOU N** également qui m'ont fait l'honneur d'examiner ce travail.*

*J'exprime également toute mon amitié et ma reconnaissance aux nombreuses personnes rencontrées au cours de mes études, qui m'ont motivé, soutenu, corrigé, amusé.*

*Merci à Melle **ICHALAL Keltoum** et Melle **IDER Djamila** ainsi qu'à **Moussaoui Biba** et **sadali Yasmina** qui m'ont aidé à la réalisation de ce travail.*

## *DEDICACES*

*A la mémoire de mon cher père, que dieu l'accorde dans son vaste paradis j'aurais tant voulu qu'il soit près de moi en ces moments.*

*Je dédie ce modeste travail à ma mère qui m'a toujours soutenu dans ma vie et pour son amour, sacrifice, soutien et patience durant toute ma vie. Trouve dans ce travail accompli, tous le respect et l'amour que je te porte.*

*A mon très cher frère et ma très chère sœur SISSI*

*A mon grand père et grand-mère qui sont un grand soutiens pour nous tous*

*A tous mes oncles et leurs familles*

*A mes deux tentes et mes cousins*

*A ma belle famille*

*A celles avec qui j'ai partagé cinq merveilleuses années d'études, de joies, des hauts et des bas mes chères copines Fahima, Dyhia, Lydia merci de m'avoir supporté toutes ces années et d'avoir toujours été présentes pour moi.*

*A tout mes amis, Doudine, Sofien, Amine, Yasmina, Hanane sans oublier ma petite Mounia et toute la promotion de SNE 2011-2013 que Dieu vous réserve de très belles surprises dans votre vie.*

*Une spéciale dédicace à celui qui partage ma vie, mon cœur mon adorable époux qui a été d'une aide indispensable, merci pour ta patience, ta compréhension et les sacrifices que tu as fait pour moi.*

### *Liste des Figures*

<b>Figure</b>	<b>Titre de la figure</b>	<b>Page de la figure</b>
Figure 1	Morphologie générale d'un poisson (www.aquasquale.com)	4
Figure 2	Anatomie d'un poisson osseux (www.infovisual.info).	5
Figure 3	Situation du golfe de Bejaia	14
Figure 4	Photo originale de <i>Boops boops</i>	16
Figure 5	Photos illustrant un poisson disséqué (Original)	17
Figure 6	Photos illustrant le matériel utilisé pour la biométrie et la dissection	17
Figure 7	Photographie d'otolithes (original)	20
Figure 8	Extraction des otolithes par incision transversale du crâne (original)	20
Figure 9	Photographie d'écaille de <i>Boops boops</i>	21
Figure 10	variations de la température dans les différentes stations prospectées	24
Figure 11	variation du pH dans les différentes stations prospectées	25
Figure 12	Variation de la conductivité dans les différentes stations prospectées	25
Figure 13	Variation du Eh dans les différentes stations prospectées	26
Figure 14	Histogramme des indices parasitaires par sexe et par site d'étude	27
Figure 15	Histogrammes des indices parasitaires par classes d'âge et les deux sites d'étude	28
Figure 16	Histogramme représentatif des indices parasite par classe de taille dans les deux sites d'étude	29

Figure 17	Histogramme représentatif des indices parasitaires par classes de poids	29
Figure 18	Relation taille poids des spécimens de <i>Boops boops</i>	30
Figure 19	Histogramme représentatif de la prévalence chez les parasites de <i>Boops boops</i>	31
Figure 20	Histogramme représentatif de l'intensité moyenne chez les parasites de <i>Boops boops</i>	31
Figure 21	Histogramme représentatif de l'abondance moyenne chez les parasites de <i>Boops boops</i>	32
Figure 22	Histogramme représente les indices parasitaires dans les deux stations	33

*Liste des tableaux*

<b>Tableau 1</b>	Indices parasitaires totaux dans le golfe de Béjaïa	<b>26</b>
<b>Tableau 2</b>	Indices parasitaires totaux dans la station de Jijel	<b>27</b>

### *Liste des abréviations*

**Am** : abondance moyenne.

**B** : coefficient d'allométrie.

**Cm** : centimètre.

**Eh** : Potentiel oxydo rédox.

**Fig** : figure.

**Im** : intensité moyenne.

**g** : gramme.

**Lf** : longueur à la fourche.

**Ls** : longueur standard.

**Lt** : longueur totale ?

**N** : effectif.

**NPE** : nombre de poissons examinés.

**NPI** : nombre de poissons infestés.

**NP** : nombre de parasites récoltés.

**m**: mètre.

**mS** : mili-siemens

**P** : prévalence.

**pH**: Potentiel Hydrogène.

**S** : siemens

**T°** : température.

**Tab** : tableau.

**Wt** : poids totale.

**We** : poids éviscéré.

**Wg** : poids des gonades.

*Liste des figures*

*Liste des abréviations*

## **Sommaire**

<b>Introduction</b> .....	1
I-1-Généralités.....	3
I-1- 1-Définition .....	3
I-1-2- Taxonomie des poissons .....	3
I-1-3- Morphologie des poissons.....	4
I-1-4- Anatomie des poissons.....	4
I-1-5- Notion de reproduction chez les poissons.....	5
I-2- Généralités sur l'espèce faisant objet de l'étude .....	6
I-2-1-Distribution géographique .....	6
I-2-2-Ecologie et biologie .....	6
I-2-3-Systematique de la bogue .....	7
I-2-4-Valeur de l'espèce .....	7
I-3-Généralités sur les parasites des poissons .....	7
I-3-1-Diversité des parasites de poissons .....	7
I-3-2-Cycle évolutif des parasites de poissons .....	8
I-3-3-Vulnérabilité de l'espèce <i>Boops boops</i> aux parasites dans le milieu naturel.....	8
<b>I-4- Qualité de l'environnement aquatique</b>	
<b>I-4-1- Généralités</b>	
I-4-Qualité de l'environnement aquatique .....	9
I-4-1-Généralités .....	9
I-4-2-Température .....	10
I-4-3-Potentiel hydrogène.....	10
I-4-4-Conductivité électrique .....	10
I-4-5- Oxygène dissous .....	11
I-4-6- Le Potentiel Redox (Eh).....	11
I-4-7- La salinité.....	11
<i>II- Matériel et méthodes</i>	
II- Matériel et méthodes .....	13

II-1- Présentation du golfe de Béjaïa.....	13
II-1-1- Situation géographique .....	13
II-1-2- Hydrologie .....	13
II-1-3- Le choix des stations .....	14
II-1-4 Les stations du prélèvement de l'eau de mer .....	15
II-2-Echantillonnage .....	15
II-2-1- Prélèvement de l'eau de mer et mesures physicochimiques.....	15
II-3. Etude paramétrique .....	15
II-3-1- Etude biométrique.....	15
II-4- Dissection des poissons.....	16
II-5- Identification du sexe des spécimens examinés.....	17
II-6- Etude parasitaire des poissons.....	17
II-6-1. Recherche et récolte des parasites.....	17
II-6-2. Calcul des indices parasitologiques .....	18
II-7. Etude de la croissance .....	19
II- 8. Détermination de l'âge .....	19
II-8-1- Méthodes directes .....	20
II-8-1-1-L'otolithométrie .....	20
II-8-1-2- Scalimètrie.....	21
II-8-2- Méthodes indirectes .....	22

### *III- Résultats*

III- Résultats .....	24
III-1- Résultats des mesures physicochimiques dans le golfe de Béjaïa .....	24
III-1-1-Evolution des différents paramètres physico-chimiques.....	24
III-1-1-1- Evaluation de la température dans les différentes stations .....	24
III-1-1-2- Evaluation du pH .....	25
III-1-1-3- Evaluation de la Conductivité.....	25
III-1-1-4- Evaluation du Potentiel oxydo-redox (Eh).....	26
III-2- Identification des groupes de parasites recensés .....	26
III-3- Calcul des indices parasitaires des deux sites d'études .....	26
III-3-1- Répartition des indices parasitaires par sexe .....	27
III-3-2- Répartition des indices parasitaires par classes d'âge .....	28

III-3-3- Répartition des indices parasitaires par classe de taille .....	28
III-3-4- Répartition des indices parasitaires par classes de poids (Fig.17).....	29
III-5- Relation Taille / Poids .....	30
III-6- Calcul des indices parasitaires par groupes de parasites .....	31
III-7- Comparaison entre les indices parasitaires dans les deux stations .....	32
IV- Discussion.....	34
Conclusion et perspectives .....	37
<b>Références bibliographiques</b> .....	38
<b>Annexes.</b>	

## Introduction :

Les rejets à la mer d'eaux usées par émissaires par exemple, conduisent autant à un déséquilibre de l'écosystème et génèrent des éléments polluants qui peuvent affecter la qualité physico-chimique et biologique des milieux aquatiques récepteurs (Lacaze, 1997).

La croissance démographique accompagnée d'une urbanisation rapide qui cause de nombreuses perturbations pour les milieux naturels (Kinney, 2002), l'industrialisation, l'utilisation non rationnelle des engrais et pesticides et le manque de sensibilisation de la population la protection de l'environnement, conduisent autant à un déséquilibre de l'écosystème et génèrent des éléments polluants qui peuvent affecter la qualité physico-chimique et biologique des milieux aquatiques récepteurs (Mullis *et al.*, 1997).

Pour les espèces animales utilisées dans la nutrition humaine, comme les poissons, la diminution de leur stock est arrivée à des stades pouvant même compromettre dans certaines régions du monde l'équilibre alimentaire de population autochtones. Ces poissons sont fréquemment les hôtes de parasites différents (Cassier *et al.*, 1998).

L'étude de la biologie et la parasitologie des poissons a une importance variée, les parasites des poissons causent des pertes commerciales dans le domaine de l'aquaculture (Microglies, 2000). Les parasites ont un rôle dans la maintenance de la diversité biologique et le comportement de leur hôte (Combes, 1996).

La relation parasite, qualité de l'environnement est rarement étudiée.

Ce présent travail consiste à évaluer le parasitisme de cette espèce dans le golfe de Bejaia, par le calcul des indices parasitaires et de déterminer la relation entre ces derniers et la qualité de l'environnement marin.

Ce travail s'articule sur trois parties, qui se résument comme suit :

- Dans la première partie une revue de la littérature a été donnée ;
- dans la deuxième partie, exposition du matériel et les méthodes utilisées ;
- Troisième partie : principaux résultats obtenus durant la période d'étude

## **I -1- Généralités sur les poissons**

### **I-1-1- Définition**

Un poisson est un animal vertébré ; il extrait de l'eau en utilisant ses branchies ou un organe respiratoire annexe lui permettant de respirer l'oxygène de l'atmosphère (Picaud, 2006). Il possède deux paires de nageoires, habituellement une ou deux (très rarement trois) nageoires dorsales, une nageoire anale et une nageoire de queue ; il possède une mâchoire et une peau généralement recouverte d'écailles. Il pond des œufs. La fécondation peut être interne ou externe (Cauvet, 1869).

Ils sont poécilothermes, c'est-à-dire que la température de leur corps est instable et varie en fonction de la température ambiante. Leur sang est froid (Binet, 1982).

### **I-1-2- Taxonomie des poissons**

On connaît environ 25 000 espèces de poissons différentes, et on continue à en découvrir de nouvelles ; cependant on répartit les poissons en quatre classes (Muus et Nielsen, 2000), à savoir :

➤ **Classe des Placodermes**

Ce sont les poissons cuirassés, tous fossiles. Ces formes apparaissent au Silurien et disparaissent au Dévonien.

➤ **Classe des Acanthodiens**

Ce sont également des formes toutes fossiles ; Ce sont des poissons sans mâchoire (lamproie, myxines).

➤ **Classe des Chondrichthyens**

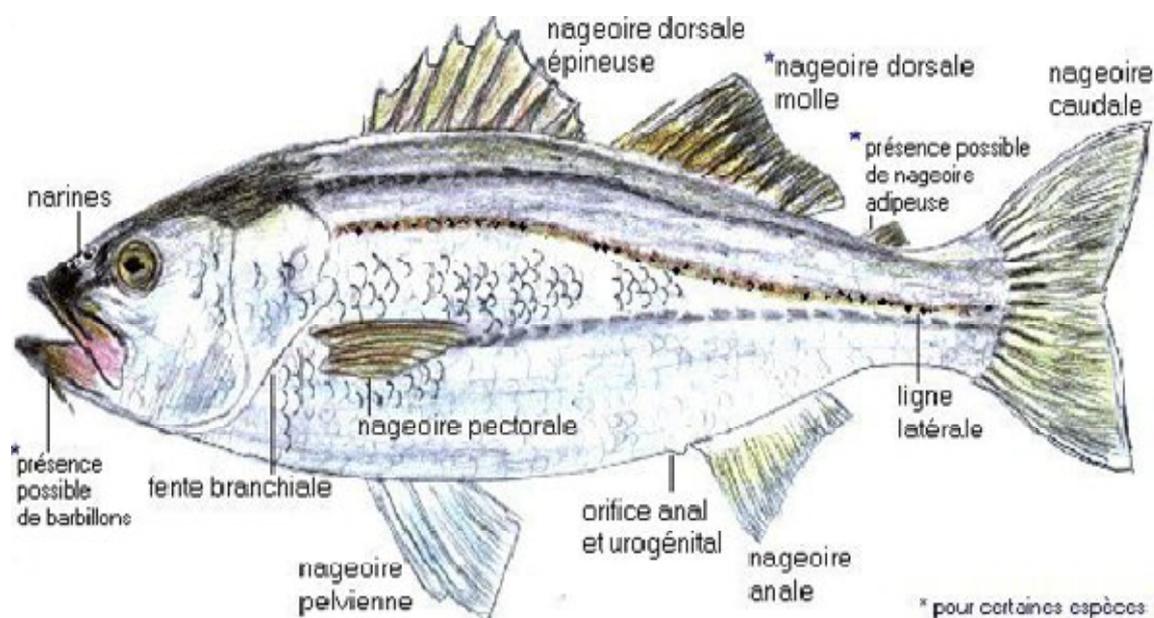
La classe des Chondrichthyens correspond à des poissons cartilagineux, (Chimères, requins et raies).

➤ **Classe des Ostéichthyens**

Ce sont des poissons osseux correspondant à un stade évolutif avancé que celui des Chondrichthyens.

### I -1-3- Morphologie des poissons :

Le corps des poissons est généralement allongé et fusiforme. Il peut être toutefois comprimé latéralement ou déprimé du dos au ventre. Chaque genre et chaque espèce et parfois dans la même espèce, un certain nombre de variétés voire des sujet de sexes différents, ont des formes différentes : le mode de vie et l'habitat ont conditionné cette forme (Bauchot, 1980). Et d'après Caratini (1984), les poissons ont une forme hydrodynamique qui leur permet de fendre dans l'eau avec aisance. Leur corps comprend trois parties : la tête, le troc et les nageoires (Sadouni, 2007).



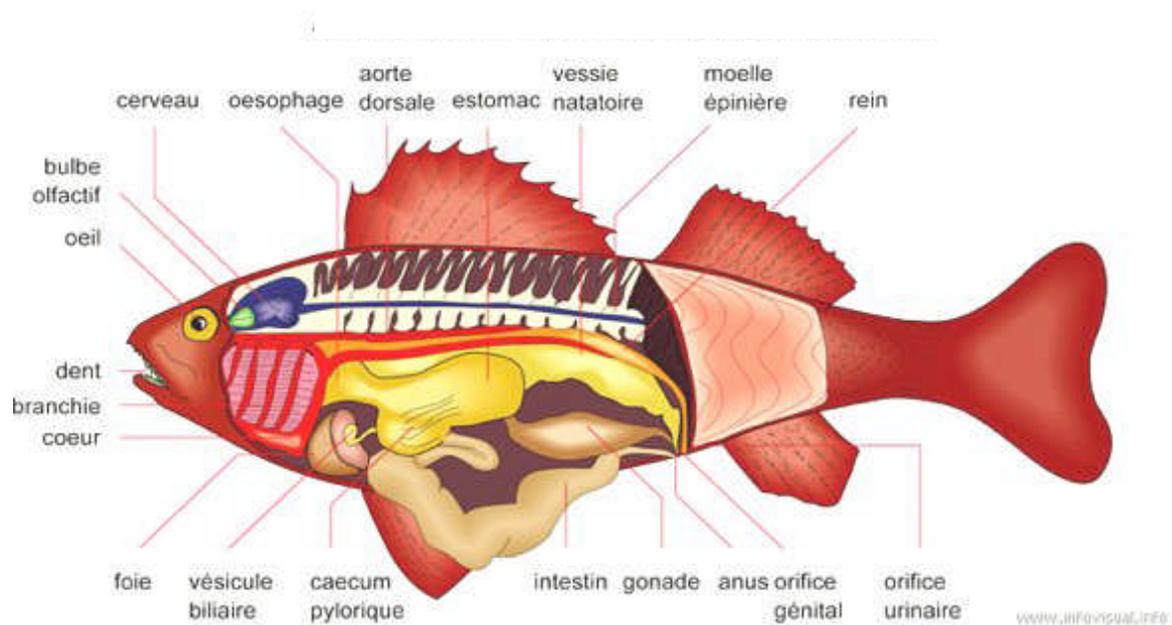
**Figure 1:** Morphologie générale d'un poisson (www.aquasquale.com).

### I -1-4- Anatomie des poissons:

Il existe une grande diversité de formes et de particularités anatomiques chez les poissons (Caratini, 1984). Habituellement, l'appareil digestif d'un poisson comporte une bouche munie d'une ou plusieurs rangées de dents, un pharynx, un œsophage, un estomac et un intestin terminé par un orifice anal, les organes annexes de l'appareil digestif ne sont pas présents chez toutes les espèces, cependant ils ont un pancréas et un foie (Thure et Kurth, 2005)

Le contrôle des liquides organiques répond des exigences osmorégulatrices et excrétrices du poisson dans ces trois sortes d'organes, reins, branchies et tube digestif (Robert, 1979).

L'appareil circulatoire de la plupart des poissons est simple et consiste en un cœur à deux cavités, qui envoie le sang à travers les branchies, puis vers la tête et le reste du corps (Fig. 2). La plupart des poissons ont une respiration branchiale, seuls quelques ostéichthyens ont une respiration autre que celle-ci (Corssin, 1999).



**Figure. 2** : Anatomie d'un poisson osseux (<http://www.infovisual.info>)

### I-1-5- Notion de reproduction chez les poissons

Bien que la reproduction sexuée faisant intervenir deux partenaires, femelle et male, soit la plus commune parmi les poissons, certaines espèces sont hermaphrodites, c'est-à-dire que les individus développent à la fois des ovaires et des testicules soit à différentes étapes de leur vie, soit simultanément (Bruslé et Quignard, 2004). La plupart des poissons sont ovipares : ils pondent des œufs, les ovules sont fécondés par le sperme du male en dehors du corps de la femelle. La femelle peut produire un nombre prodigieux d'œufs (Aoudjit, 2001).

Afin de se reproduire, la plupart des poissons, aussi bien de mer que de rivières, accomplissent en masse des déplacements saisonniers, ou des migrations, en effet il existe plusieurs types de migrations, en relation avec la recherche de la nourriture, les conditions de température, ou la vie sexuelle et la reproduction (Boue et Chanton, 1974).

## **I- 2- Généralités sur l'espèce faisant l'objet de l'étude :**

La bogue, poisson ne dépassant pas 35 cm, a le corps fusiforme. De ce fait, il ne ressemble pas, à première vue, à un sparidé, famille à laquelle il appartient (Quero et *al.*, 2008).

D'après Bauchot et Pras (1980), la bogue présente un corps allongé sub-cylindrique, le dos est d'une coloration verdâtre, flans et ventre avec des reflets argentés ou dorés marqué de 3 à 5 lignes dorés. Une tache brune à l'aisselle de pectorale. Ligne latérale foncée peut avoir de 75 à 80 écailles cycloïdes, et des nageoires, dents incisiformes en une seule rangée aplatie, échancrées à leurs extrémités. La mâchoire inférieure porte des dents triangulaires pointues.

La bogue (*Boops boops*) est omnivore et se nourrit de proies benthiques et pélagiques. Les algues chlorophycées constituent une part non négligeable dans son alimentation, donc aucun aliment ne peut être considéré comme préférentiel ni même principal. L'analyse statistique des contenus digestifs ne révèle des changements significatifs du régime alimentaire qu'en période printanière. Aucune variation de son régime n'est observée en fonction du sexe. (Derbael et kara, 2006).

La bogue accueille un nombre relativement grand de métazoaires parasites (67 espèces) (Prez-Del Olmo et *al.*, 2007).

### **I-2-1- Distribution géographique**

D'après (Parker, 2002) la distribution géographique de la bogue se résume comme suit :

- Méditerranée : très commune
- Mer Noire : très rare
- Atlantique orientale :
  - Nord: rare de la Mer du Nord jusqu'au golfe de Gascogne ;
  - Sud : peu abondante du golfe de Gascogne, côtes ouest-africaines jusqu'en Angola

### **I-2-2- Ecologie et biologie :**

C'est une espèce demersale, erratique, elle se déplace en groupe sans vraiment former des bancs ; Epipélagique sur tous fonds jusqu'à 400m. C'est une espèce généralement protogynique (Lamrini, 1998).

### **I-2-3- Systématique de l'espèce *Boops boops***

Selon Djabali et collaborateurs (1975), la position systématique qu'occupe la bogue se résume comme suit :

Embranchement : Vertébrés

Sous embranchement : Gnathostomes

Super classe : Poissons

Classe : Ostéichthyens

Sous classe : Actinoptérygien

Super ordre : Téléostéens

Ordre : Percoides

Famille : Sparidés

Genre : *Boops*

Espèce : *Boops boops* (Linné, 1758)

### **I-2-4- Valeur de l'espèce**

Elle a un intérêt économique dans la pêche algérienne puisque elle occupe avec d'autres espèces les premières places dans les quantités débarquées.

Du fait de leurs hautes valeurs nutritionnelles en quantités de protéines, de lipides, sels minéraux et des vitamines contenu dans sa chaire, le poisson est considéré comme un excellent aliment qui peut substituer à la viande. Ils sont également riches en antioxydants.

## **I-3- Généralités sur les parasites des poissons**

### **I-3-1- Diversité des parasites de poissons**

Les parasites de poisson présentent une grande diversité d'espèces qui affectent le poisson et qui lui provoquent des troubles plus ou moins graves selon l'espèce hôte (taille, état de santé,...), quelque soit l'origine du poisson, sauvage ou élevé par l'homme (Roberts, 1979).

Les parasites sont de trois types, selon la fixation et le lieu d'infestation :

- **Les endoparasites** : vivant à l'intérieur de l'hôte, soit dans les tissus, soit dans des cavités fermées (système circulatoire).
- **Les mésoparasites** : sont dans l'hôte mais dans une cavité possédant une ouverture naturelle sur le milieu extérieur (par exemple le tube digestif)
- **Les ectoparasites** : vivent sur le corps ou les branchies du poisson hôte et sont en contact direct avec le milieu extérieur (Euzet et Parisselle, 1996).

Les parasites renferment plusieurs grands groupes taxonomiques rattachés aux Protozoaires (Ciliophora, Sarcomastigophora, Sporozoaire et les cnidospora) et aux Métazoaires (Plathelminthes, Aschelminthes, Acanthocéphales, larves de Mollusques et les Arthropodes) (Bush et *al.*, 1997).

Ces parasites, dans leur ensemble; créent des conditions écophysiologiques, particulières pour l'hôte de par leur abondance, leurs répartitions et les diverses associations qu'ils constituent (Casseier, 1998).

### **I-3-2- Cycle évolutif des parasites de poissons**

L'association d'un parasite à une espèce hôte est obligatoire, du fait que l'hôte fait au moins une partie du cycle vital du parasite, d'où il tire le nécessaire pour son développement (Lamine, 2008).

Selon Fioravanti et collaborateurs (2006), le cycle évolutif des parasites est extrêmement varié et implique souvent le passage par un ou plusieurs hôtes intermédiaires, dont le nom du parasite est hétéroxène, quant au parasite monoxène, il exige un cycle directe hôte-parasite sans passer par l'hôte intermédiaire.

### **I-3-3- Vulnérabilité de l'espèce *Boops boops* aux parasites dans le milieu naturel**

Dans la nature il existe un équilibre entre l'action du parasite et les réactions de l'hôte.

Cependant, chez les alevins et les juvéniles, ou les défenses immunitaires ne sont pas encore mis en place, l'action des germes infectieux et des parasites entraîne des mortalités sans que l'on puisse en déceler les causes et l'importance (Prez et *al.*, 2006). Du fait de leur petite taille, ces alevins disparaissent rapidement après leur mort. C'est pourquoi il est probable que

l'impact du parasitisme sur la dynamique des populations de poissons et toujours sous-estimé (Euzet & Parisselle, 1996).

## **I-4- Qualité de l'environnement aquatique**

### **I-4-1- Généralités**

La Mer est une vaste étendue d'eau salée qui couvre une grande partie du globe (Robert, 1976). Elle est encore définie comme étant une vaste masse d'eau salée qui entoure les continents<sup>5</sup>. Pour les géographes, c'est l'ensemble des espaces d'eau salée. Toutes ces définitions tiennent exclusivement compte des caractères physiques de l'eau de mer. Les mers couvrent, selon la plupart des données statistiques disponibles, plus de 70% de notre planète mer.

L'environnement marin ou le milieu marin, est la partie maritime, située à l'intérieur et à l'extérieur des limites de la juridiction nationale d'un Etat. C'est l'ensemble des éléments naturels et des ressources vivantes et abiotiques de la mer (Bousquet, 1993).

De nos jours, les problèmes de pollution constituent un danger de plus en plus important pour l'homme. Parmi ces problèmes, la contamination de l'eau se pose avec acuité. En effet, l'eau est affectée de façon croissante par des matières minérales et organiques et même des microorganismes dont certains sont pathogènes et donc dangereux pour la santé (Lafaurie, 1992).

La pollution est une dégradation de la qualité de l'eau. L'analyse chimique d'une eau révèle la présence de certains éléments en solution ou en suspension. Ce sont la qualité et la quantité de ces éléments qui, d'une part définissent une eau (Burgeot et *al.*, 1996).

L'appréciation de la qualité des eaux de mer repose sur la mesure de paramètres physico-chimiques et chimiques (Houma et *al.*, 2004), ainsi que sur la présence ou l'absence d'organismes et de micro-organismes aquatiques, indicateurs d'une plus ou moins bonne qualité de l'eau (Afnor, 1997). L'ensemble de ces éléments permet d'évaluer le degré de pollution des eaux marines

Les paramètres physico-chimiques jouent un rôle important dans les processus biologiques, physiques et chimiques qui se déroulent dans le milieu aquatique. Par exemple, l'augmentation de la température d'un milieu aquatique conduit à la diminution de la

solubilité d'oxygène et par conséquent l'augmentation de la demande en oxygène des espèces aquatiques notamment les poissons (Kinney, 2002).

#### **I-4-2- Température**

La température de l'eau, est un facteur écologique qui entraîne d'importantes répercussions écologiques (Leynaud, 1968). Elle agit sur la densité, la viscosité, la solubilité des gaz dans l'eau, la dissociation des sels dissous, de même que sur les réactions chimiques et biochimiques, le développement et la croissance des organismes vivant dans l'eau et particulièrement les microorganismes (W.H.O, 1987).

#### **I-4-3- Potentiel hydrogène (pH)**

Le pH est une mesure de l'acidité de l'eau c'est-à-dire de la concentration en ions d'hydrogène (H<sup>+</sup>) (Ezzaouaq, 1991).

L'échelle des pH s'étend en pratique de 0 (très acide) à 14 (très alcalin); la valeur médiane 7 correspond à une solution neutre à 25°C. Le pH d'une eau naturelle peut varier de 4 à 10 en fonction de la nature acide ou basique des terrains traversés. Des pH faibles (eaux acides) augmentent notamment le risque de présence de métaux sous une forme ionique plus toxique. Des pH élevés augmentent les concentrations d'ammoniac, toxique pour les poissons.

#### **I-4-4- Conductivité électrique**

La conductivité électrique (EC) est une expression numérique de la capacité d'une solution à conduire le courant électrique. La plupart des sels minéraux en solution sont de bons conducteurs. Par contre, les composés organiques sont de mauvais conducteurs. La conductivité électrique standard s'exprime généralement en milli siemens paramètre (mS/ m) à 20 °C. La conductivité d'une eau naturelle est comprise entre 50 et 1500 µS/cm.

L'estimation de la quantité totale de matières dissoutes peut être obtenue par la multiplication de la valeur de la conductivité par un facteur empirique dépendant de la nature des sels dissous et de la température de l'eau (Frerichs et al., 2000). La connaissance du contenu en sels dissous est importante dans la mesure où chaque organisme aquatique a des exigences propres en ce qui concerne ce paramètre (Rodier, 1984). Les espèces aquatiques ne supportent généralement pas des variations importantes en sels dissous qui peuvent être observées par exemple en cas de déversements d'eaux usées (Makhoukh et al., 2011).

### **I-4-5- Oxygène dissous**

L'oxygène est l'un des paramètres particulièrement utile pour l'eau et constitue un excellent indicateur de sa qualité. C'est un des paramètres les plus sensibles à la pollution.

Sa valeur nous renseigne sur le degré de pollution et par conséquent sur le degré de l'autoépuration d'un cours d'eau (Hébert et Légaré, 2000).

Les concentrations en oxygène dissous constituent, avec les valeurs de pH, l'un des plus importants paramètres de qualité des eaux pour la vie aquatique.

L'oxygène dissous dans les eaux de surface provient essentiellement de l'atmosphère et de l'activité photosynthétique des algues et des plantes (Hubiche, 2002).

### **I-4-6- Le Potentiel Redox (Eh)**

Le potentiel d'oxydoréduction (Eh exprimé en volt) mesure la perte ou le gain des électrons.

Un milieu est oxydant quand il capte des électrons (son Eh est positif); et il est réducteur quand il perd des électrons (son Eh est négatif) (Fekhaoui et Patee., 1993). L'effet oxydant d'un milieu est dû essentiellement à la présence de l'oxygène atmosphérique. Le potentiel d'oxydoréduction affecte la vitesse des réactions d'altération et le développement des microorganismes (Lamotte, 1971).

### **I-4-7- La salinité**

La salinité désigne la quantité de sels dissous dans un liquide, il ne faut pas le confondre avec la dureté de l'eau qui est relative à son dosage en calcium et magnésium (Casamajor, 1995). Le chlorure de sodium (Na Cl) n'est qu'un des très nombreux sels composant la solution (Bremond et Perrodon, 1979). C'est le caractère essentiel de l'eau de mer, mais il existe, à l'intérieur des terres, des masses d'eau et des sols totalement indépendants de la mer actuelle, qui tirent leur salinité directement du substratum lithologique (Benchoucha et *al.*, 2008).

## **Chapitre II : Matériel et méthodes**

Afin d'atteindre notre objectif, qui est le recensement du degré de pollution dans golfe de Béjaïa, on a choisis la bogue pour recenser et identifier ces parasites, d'une part et d'autre part, on a effectué l'analyse physicochimique de l'eau de mer.

### **II-1- Présentation du golfe de Béjaïa**

#### **II-1-1- Situation géographique**

Le golfe de Béjaïa (Figure 3); Situé dans la partie nord du bassin méditerranéen, il est caractérisé par sa forme semi-circulaire, délimité à l'Est par le massif volcanique d'El Aouana (ex.Cavallo) et à l'Ouest par les falaises jurassique de Cap Bouak. Il se singularise par un plateau continental peu étendu, d'une largeur moyenne de 1,5 Km un glacis continental festonné par d'imposants cirques (Cap Aokas, beni Segual), d'où partent des vallées sous-marines (Leclaire, 1972). La profondeur maximale du golfe de Béjaïa est d'environ 1000m.

#### **II-1-2- Hydrologie**

La région de Béjaïa fait partie d'une région côtière assez arrosée. Elle est traversée par plusieurs oueds drainent les eaux superficielles de ruissellement vers la mer, plus exactement dans la baie, constituant des apports importants d'eau douce. Selon l'ordre d'importance, nous citons avec leurs longueurs les cours d'eau principaux : Oued Soummam (90 Km), Oued Agrioun (80 Km), Oued Demaa (46 Km) et Oued Zitoune (30 Km).

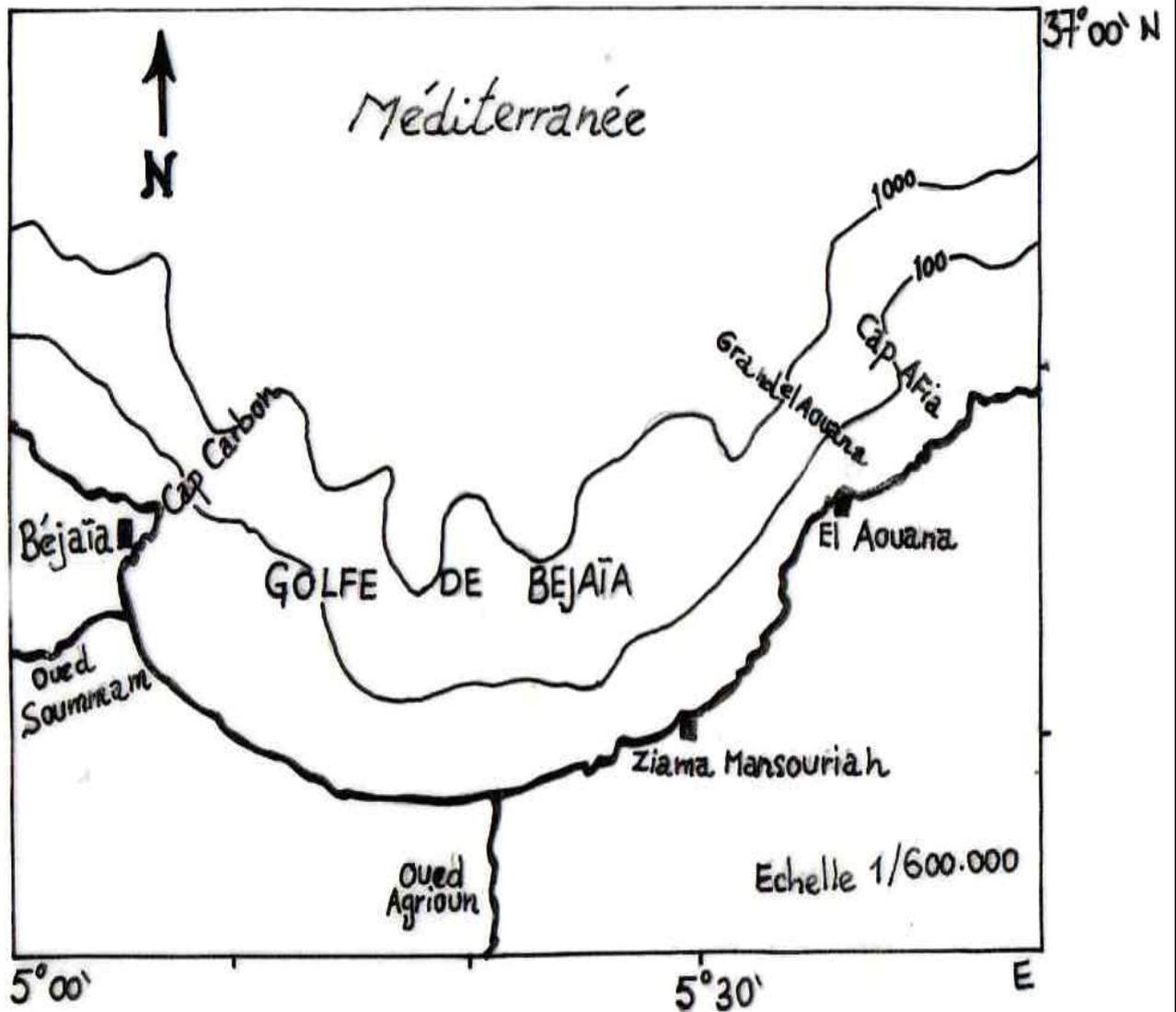


Figure 3: Situation du golfe de Béjaïa

### II-1-3- Le choix des stations

- Les stations de pêche du poisson :

On a choisis deux stations : La première station (qu'est s'éloigne du port de Béjaïa d'environ de 2 km vers le large), en raison de sa proximité avec la zone industrielle et du port à vocation commerciale et industrielle, mais aussi en raison de la présence de rejets urbains non traitées.

- La deuxième station dans la région de Ziama Mansouriah (le port de pêche), en raison de son isolement de la zone industrielle et de toute sorte de pollution urbaine.

## II-2-Echantillonnage

Durant notre période d'étude, qui a eu lieu de Février jusqu'à Mai de l'année 2013 nous avons procédé à un échantillonnage aléatoire des poissons, en effet, nous avons examinés 136 spécimens de la bogue (*Boops boops*) dont 68 dans le golfe de Béjaïa et 68 à ziama mansouriah(Fig.3).

### II-2-1- Prélèvement de l'eau de mer et mesures physicochimiques

Le contrôle de la qualité de l'eau est fondé sur des mesures et des prélèvements *in situ* (Houma et al., 2004). De ce fait les prélèvements ont été réalisés dans le golfe de Béjaïa, la matinée. Ils se sont étalés sur une période de deux mois de Février à Avril, le rythme d'échantillonnage était d'un prélèvement par quinze jours, la fréquence était souvent conditionnées par les conditions météorologique.

### II-4- Etude biométrique

Les poissons échantillonnés ont fait l'objet d'une étude biométrique à savoir les différentes longueurs (Fig.4) à l'aide d'une règle graduée et les différents poids grâce à une balance de précision (0,1g) (Fig. 6)

**-Longueur totale (Lt) :** définit la distance séparant le bout du museau du poisson jusqu'à l'extrémité de la nageoire caudale mesurée en (cm).

**-Longueur à la fourche (Lf) :** mesure la distance de l'extrémité de la bouche à la fourche de la nageoire caudale mesurée en (cm).

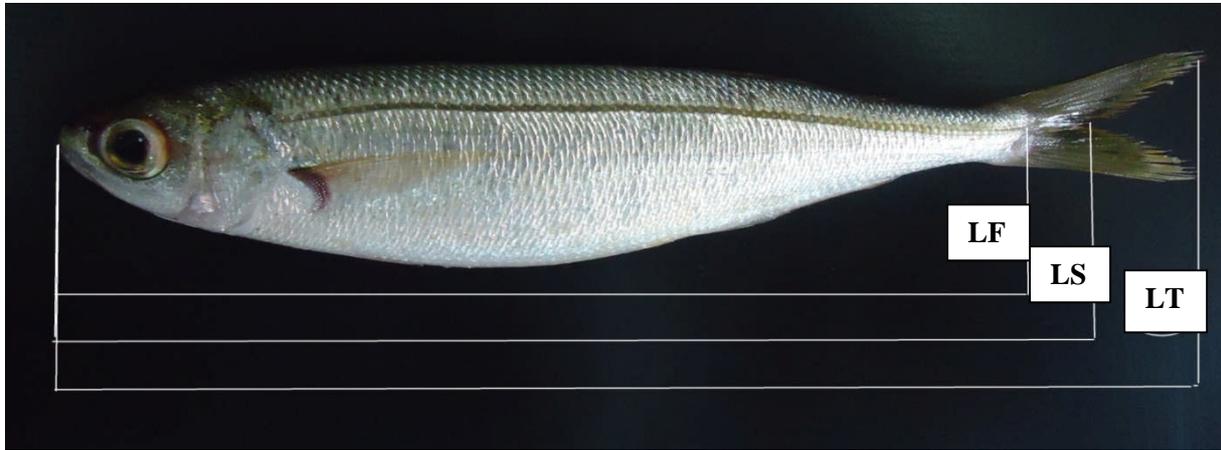
**-Longueur standard (Ls) :** c'est la distance séparant le bout du museau du poisson à la base de la nageoire caudale mesurée en (cm).

**-Poids total (Wt) :** représente le poids du poisson entier.

**-Poids éviscéré (We) :** c'est le poids du poisson vidé de son tube digestif, de son foie et de ses gonades.

-**Poids des gonades (Wg)** : c'est le poids des gonades du poisson.

-**Poids du foie (Wf)** : c'est le poids du foie du poisson (Bahbouh, 2002).

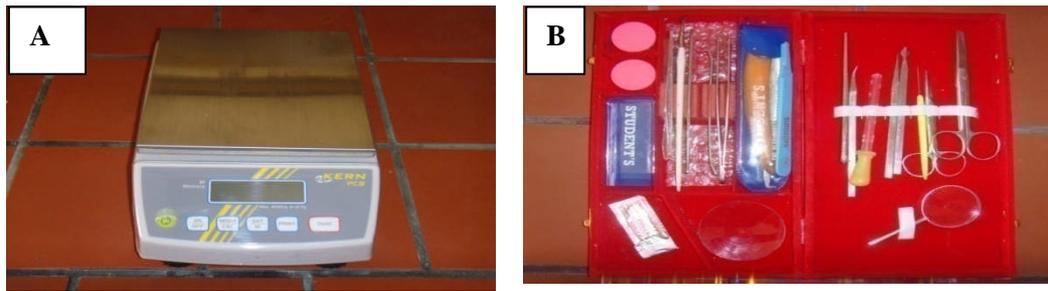


**Figure 4** : Photographie originale de *Boops boops*

**II-4- Dissection des poissons** : Chaque poisson a été disséqué (fig.5) à l'aide des outils de la trousse de dissection, puis extraction des gonades et des foies qu'on a déposé dans des boîtes de pétrie pour les observer sous la loupe, où on a récolté les parasites. On a suivi les mêmes étapes pour récolter les parasites au niveau des branchés.



**Figure 5** : Photos illustrant un poisson disséqué (Original).



A : Balance de précision

B : Trousse de dissection

**Figure 6** : Photos illustrant le matériel utilisé pour la biométrie et la dissection des poissons.

## II-5- Identification du sexe des spécimens examinés

La détermination du sexe des poissons a été effectuée par une observation des gonades, où on a pu distinguer les testicules qui apparaissent aplaties de couleur blanchâtre. Des ovaires qui ont l'aspect cylindriques de couleur assez foncée variant entre le jaune, le rouge vif et le marron selon le stade de maturité sexuelle (Hamichi et Messaouda, 2010).

## II-6- Etude parasitaire des poissons

### II-6-1- Recherche et récolte des parasites

Les spécimens de poissons échantillonnés ont été examinés à l'œil nu et sous loupe binoculaire (OPTIKA MICROSCOPES ITALY. G : 4x10). Cet examen minutieux a concerné la surface du corps, les flancs, les nageoires, les faces internes des opercules, la cavité branchiale et la cavité buccale à fin de récolter les ectoparasites (Ramdane, 2009).

Après dissection des spécimens, la recherche des parasites a eu lieu au niveau des branchies et des viscères (mésoparasites).

Au premier abord, le poisson frais pesé et mesuré est soumis, à un examen général à la loupe binoculaire. Nous procédons ensuite à la dissection qui se fait par une incision médio-ventrale de l'anus jusqu'au cœur.

L'animal est vidé de ses viscères l'estomac et l'intestin, sont ouverts et leurs contenus attentivement examinés. Les organes annexes (foie et vésicule biliaire) sont également soumis à l'observation.

Les parasites externes ou internes rencontrés sont prélevés à l'aide de pinces fines et conservés dans des flacons d'antibiotique contenant d'éthanol à 70% pour une identification ultérieure.

## II-6-2- Calcul des indices parasitologiques :

Pour évaluer le parasitisme de l'espèce étudié, trois indices parasitologiques doivent être calculés (Margolis et *al.*, 1982).

- La prévalence spécifique (P%)

La prévalence spécifique est le rapport du nombre d'hôtes infestés par une espèce donnée de parasites sur le nombre de poissons examinés. Elle est exprimée en pourcentage.

$$P = \text{NPI} / \text{NPE} \times 100$$

**P** : prévalence

**NPI** : Nombre de poissons infestés

**NPE** : Nombre de poissons examinés

- Intensité parasitaire moyenne (Im)

C'est le rapport du nombre total d'individus d'une espèce de parasites dans un échantillon d'hôtes sur le nombre de poissons infestés; c'est donc le nombre moyen d'individus d'une espèce parasitée dans l'échantillon.

$$I_m = \text{NP} / \text{NPI}$$

**NP** : Nombre de parasites

**NPI** : Nombre de poissons infestés

- L'abondance parasitaire moyenne (Am)

L'abondance parasitaire est le rapport du nombre total d'individus d'une espèce de parasites dans un échantillon d'hôtes sur le nombre total d'hôtes (infestés ou non infestés) dans l'échantillon; c'est le nombre moyen d'individus d'une espèce de parasites par hôtes examinés.

$$A = \text{NP} / \text{NPE}$$

**NP** : Nombre de parasites

**NPE** : Nombre de poissons examinés

## II-8- Détermination de l'âge

La détermination de l'âge est un élément essentiel si on désire aménager les stocks des poissons exploités. Grâce à la connaissance de l'âge, on détermine la croissance d'une espèce, sa mortalité et sa démographie des captures. Néanmoins, elle reste une étape très difficile pour le chercheur en halieutique et de nombreux auteurs ont proposés depuis le siècle passé de nombreuses méthodes et technique afin de faciliter la lecture de l'âge (Ait Habib et Hamouche, 2010)

Celle-ci peut être déterminé directement par la lecture des pièces anatomiques : écailles, otolithes, opercules, vertèbres et rayons des nageoires, ou indirectement par méthode statistique en étudiant la distribution d'un caractère mesurable quelconque et la répartition de cette distribution en classe d'âge. L'âge peut être déterminé aussi par le marquage (Bouhbouh, 2002).

### II-8-1- Méthodes directes

#### II-8-1-1-L'otolithométrie

C'est une science qui s'est développée à la fin du XIXe siècle à partir des travaux de (Reibich, 1899).

Jusqu'à récemment, les otolithes ont été de plus en plus utilisés pour les études d'estimation de l'âge et de la croissance des poissons (Fossuum, 2000).

L'otolithe, concrétion calcaire de l'oreille interne à croissance théorique infinie, sa nature minéralisée lui confère des propriétés similaires dans le domaine de la sclerochronologie (Panfili, 1993). Trois structures des otolithes ont été retrouvées dans la membrane de labyrinthe de l'oreille interne, de chaque coté de la tête des poissons : lapillus, astericus, et la sagittae qui la plus utilisé pour la lecture de l'âge des poissons téléostéens, en raison de la petite taille des deux autres structures.



**Figure 7:** Photographie d'otolithes (original).

Le prélèvement s'effectue par incision transversale du crâne du poisson, dans sa partie dorsale, à l'aide d'une paire de ciseaux ; les otolithes sont extraits à l'aide d'une pince (Fig.8), nettoyés et conservés à sec dans des sachets référencés portant tous les renseignements concernant le poisson (numéro du poisson).



**Figure 8** : Extraction des otolithes par incision transversale du crâne (original).

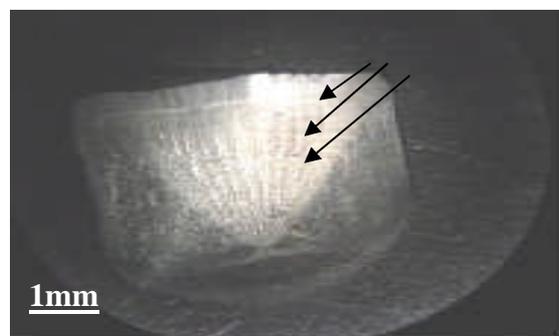
L'otolithe est placé dans un verre de montre contenant de l'eau puis placé sur une lame, la lecture est réalisée à l'aide d'un microscope optique.

#### **II-8-1-2- Scalimétrie**

La scalimétrie est la première technique utilisée (Léa, 1911), c'est la méthode la plus avantageuse donc la plus fréquente (Bagliniere et Le Louarn, 1987).

La croissance de l'écaille n'est pas régulière sur toute sa surface. La partie antérieure, incluse plus profondément dans le derme, montre en générale un développement plus important.

Le développement de la partie postérieure plus externe est au contraire réduit. En faite, la partie la plus visible de l'écaille est constituée par les champs latéraux sauf cas particuliers (Casselmann, 1987).



**Figure 9** : Photographie d'écaille de la bogue

Les écailles sont les structures les plus simples à extraire. Elles peuvent être prélevées avec soin directement à l'aide des pinces fines. La zone de corps à partir de laquelle le prélèvement est opéré doit être rigoureusement choisie à l'avance et standardisée (Bagliniere & Le Louarn, 1987).

Les écailles destinées à l'étude ont été prélevées sous la nageoire pectorale gauche, c'est celle où l'apparition des écailles est la plus précoce (Meunier, 1988).

Lors de l'étude, les écailles ont été montées sur les lames avec une goutte d'eau, la lecture est réalisée à l'aide d'un microscope optique (Mahé et *al.*, 2009)

### **II-8-2- Méthodes indirectes**

Grâce à ces méthodes indirectes, il est souvent possible de confirmer la validité des déterminations de l'âge par les pièces calcifiées. Elles sont basées sur l'étude des fréquences de taille (Holden et Raitt, 1974 et Berkani, 2011). Deux méthodes ont été utilisées dans notre étude :

La méthode de Petersen fait des hypothèses sur l'intervalle de temps séparant les différents pics d'une fréquence de tailles, ces pics étant supposés représenter des groupes d'âge (cohortes) distincts. Autrement dit, elle consiste à reporter sous forme d'histogramme le nombre de poisson appartenant à chaque classe de tailles (Pauly, 1985 et Ait Habib et Hamouche, 2010).

La méthode de Bhattacharya permet de décomposer une population en souspopulations, en cohortes ou groupes d'âge. Elle se base sur une transformation logarithmique des effectifs regroupés de tailles d'égales amplitudes « h » et de centre de classes (Berkani, 2011).

### III -Résultats

Dans cette partie nous allons exposer la totalité des résultats obtenus le long de notre étude

#### III-1- Résultats des mesures physicochimiques dans le golfe de Béjaïa

##### III-1-1-Evolution des différents paramètres physico-chimiques en fonction des stations

**Station 1** : port de pêche ;

**Station 2** : port de pêche (2) ;

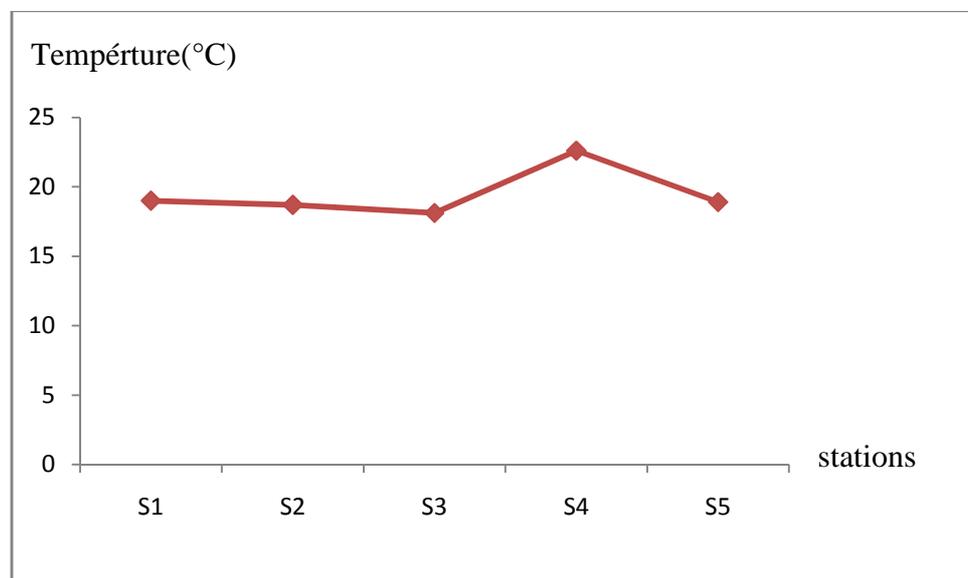
**Station 3** : sidi ali lbhar ;

**Station 4** : tichy ;

**Station 5** : melbou ;

##### III-1-1-1- Evaluation de la température dans les différentes stations

Les mesures de températures ont été effectuées dans les différentes stations les résultats sont illustrés dans le graphe suivant :

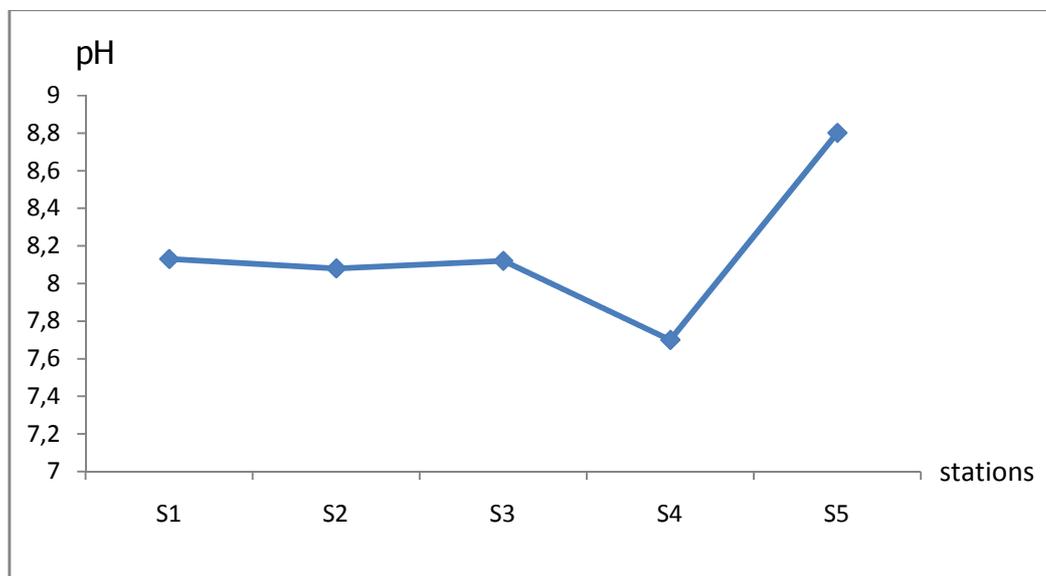


**Figure 10** : variations de la température dans les différentes stations prospectées.

Dans la zone d'étude, les températures enregistrées (figure 2) oscillent entre 19°C (station S1) et 18,7 °C (stations S2), 18,12°C (stations S3), 18,9°C (stations S5) et la température maximale est enregistrée dans la station 4 22,6°C (Annexe 2).

### III-1-1-2- Evaluation du Ph

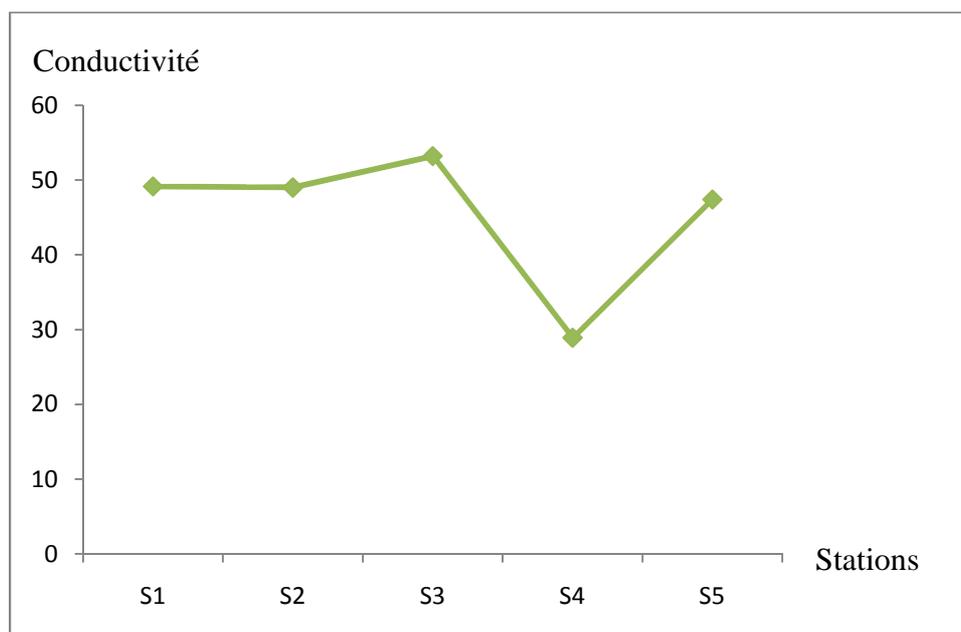
Les mesures du pH dans les différentes stations donnent les résultats représentés dans le graphe ci-dessous :



**Figure 11** : variation du pH dans les différentes stations prospectées.

Nos résultats (Annexe 2) révèlent que les valeurs du pH mesurées sont pratiquement constantes dans les 3 premières stations avec des valeurs comprises entre 8,08 et 8,13, comparé à la station 4 où le pH = 7,7.

### III-1-1-3- Evaluation de la Conductivité

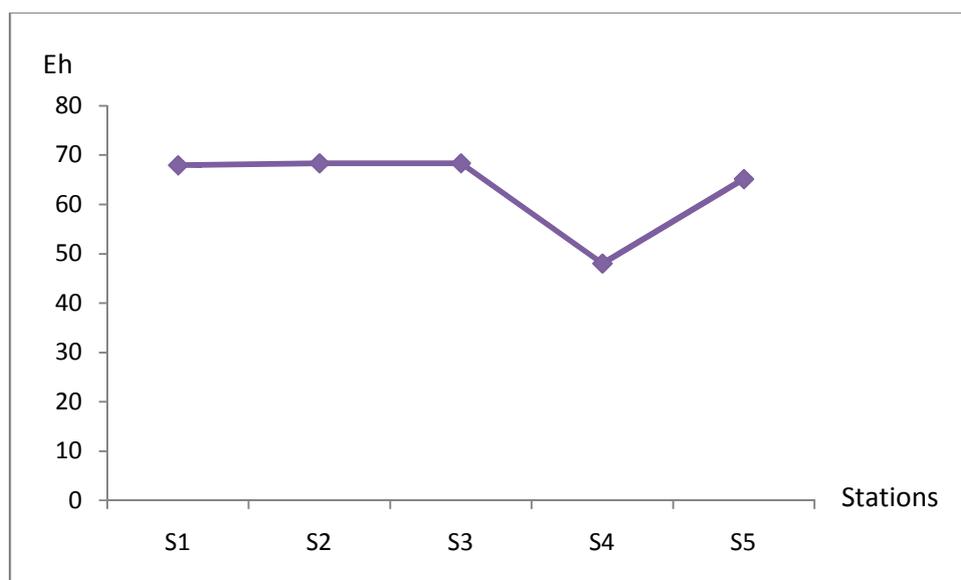


**Figure 12** : Variation de la conductivité dans les différentes stations prospectées.

Comme nous montre la (Fig.12), la conductivité est très élevée au niveau des stations 1, 2, 3 avec des valeurs respectives de 49,15 ; 49 et 53,2 en outre la station 4 a révélée une conductivité faible par rapport aux autres stations (28,9) (Annexe 2).

#### III-1-1-4- Evaluation du Potentiel oxydo-redox (Eh)

Le potentiel oxydo-redox a été mesuré dans les stations différentes et nous avons obtenus les résultats suivants :



**Figure 13 :** Variation du Eh dans les différentes stations prospectées.

Les résultats nous montrent des valeurs du potentiel oxydo-redox très élevés, S1=67,9 S2 & S3 =68,3, or dans la station 4 le Eh mesuré est égale à 48 (Annexe 2).

#### III-2- Identification des groupes de parasites recensés

Au cours de notre étude, nous avons identifié plusieurs espèces appartenant à trois grands groupes, les Crustacés, les Plathelminthes et les Nématelminthes. Cet identification est basée surtout sur les critères morfo-anatomiques :

- La forme générale du corps et la taille du spécimen ;
- L'armature de l'atrium génital ;
- La forme générale l'hapteur et type d'armature

#### III-3- Calcul des indices parasitaires des deux sites d'études

**Tableau 1** : Indices parasitaires totaux dans le golfe de Béjaïa

<b>NPE</b>	<b>NPI</b>	<b>NP</b>	<b>P%</b>	<b>Im</b>	<b>Am</b>
68	64	620	94,11	9,11	9,7

**Tableau 2** : Indices parasitaires totaux dans la station de Jijel

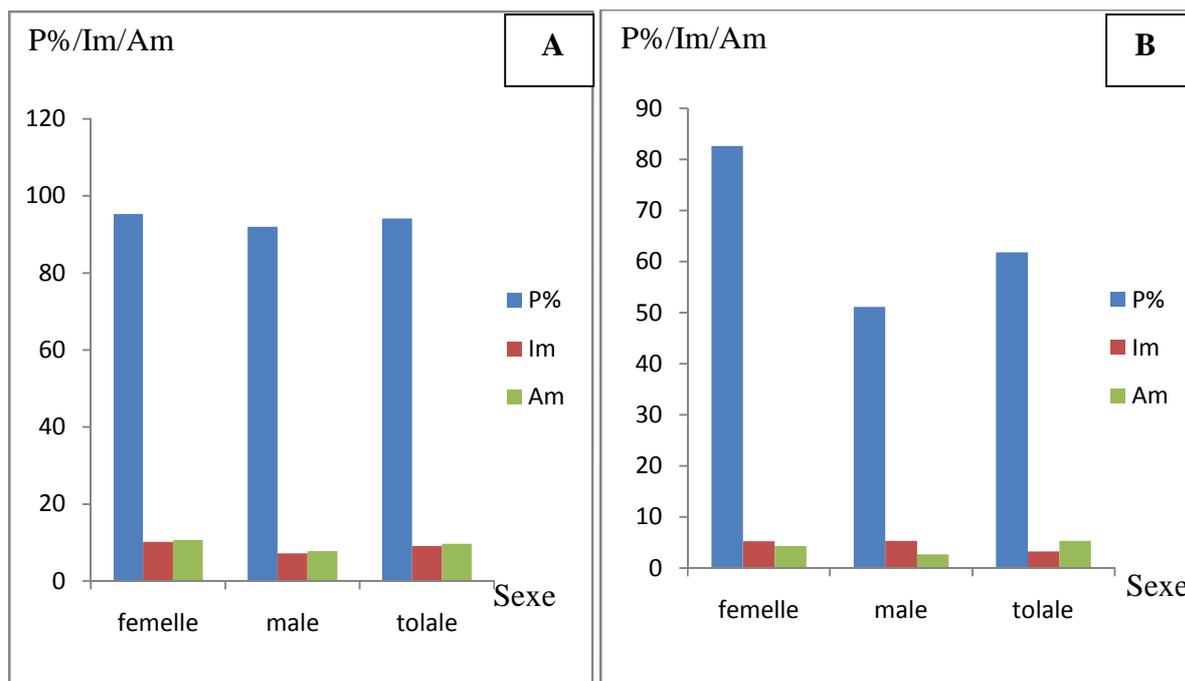
<b>NPE</b>	<b>NPI</b>	<b>NP</b>	<b>P%</b>	<b>Im</b>	<b>Am</b>
68	42	222	61,8	3,26	5,3

**NPE** : nombre de poissons examinés, **NPI** : nombre de poissons infestés, **NP** : nombre de parasites récoltés, **P** : prévalence, **Im** : intensité moyenne, **Am** : abondance moyenne.

Durant notre étude, on a examiné 68 spécimens de l'espèce *Boops boops* (Tab.1), 620 parasites ont été récoltés et identifiés. Le taux d'infestation atteint la valeur de 94,11% de prévalence. En termes de charge parasitaires (Abondance moyenne et Intensité moyenne), les valeurs enregistrées atteignent jusqu'à 10 parasites par poisson infesté et examiné (Tab.1).

En parallèle, les résultats obtenus au niveau de Jijel (Tab.2), sont comme suite : Sur 68 poissons examinés 42 sont infestés et seulement 222 parasites récoltés ; Le taux de prévalence est de 61,8% et enfin la charge parasitaire n'atteint guère 6 parasites par poissons infestés et examinés.

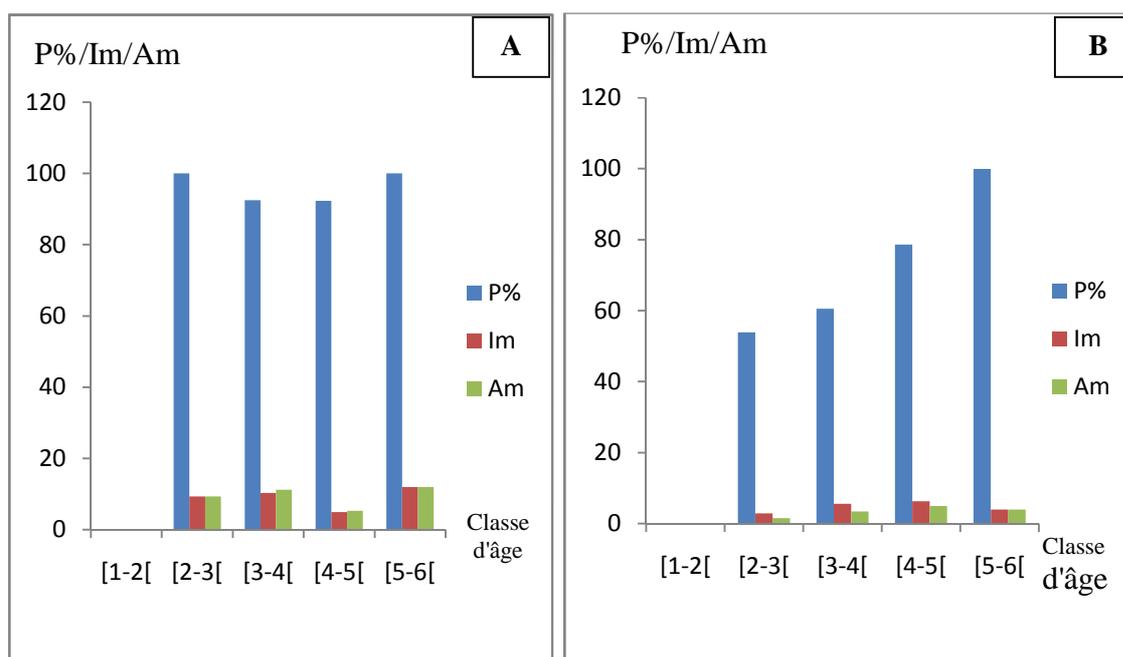
### III-3-1- Répartition des indices parasitaires par sexe



**Figure 14** : Histogramme des indices parasitaires par sexe et par site d'étude. **A** : Béjaïa, **B** : Jijel.

Dans les deux sites d'échantillonnage, on remarque que les femelles sont plus infestées par rapport aux males avec des taux de prévalence de 82,6%, et 95,34 % respectivement à Béjaïa et à Jijel chez les femelles, et de 51,11% et 92% respectivement à Béjaïa et Jijel chez les males. Les charges parasitaires n'atteignent pas 10 parasites par poisson examiné et infesté à Béjaïa, et 6 parasites par poisson examiné et infesté à Jijel (Annexe 1).

### III-3-2- Répartition des indices parasitaires par classes d'âge :

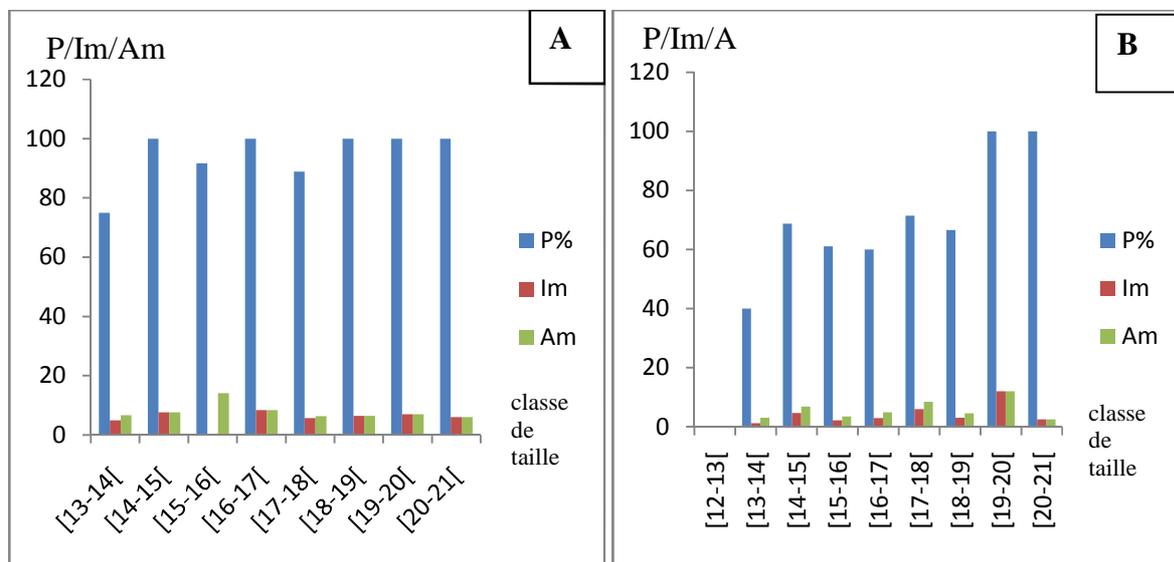


**Figure 15 :** Histogrammes des indices parasitaires par classes d'âge et les deux sites d'étude. A : Béjaïa, B : Jijel.

Nos données montrent des indices parasitaires variables en fonction des classes d'âge (Fig.15). En effet, les classes les plus infestées sont celle de [5-6[ dans la station de Jijel et celles de [2-3[ et [5-6[ ans dans le golfe de Béjaïa avec un taux de prévalence maximale atteignant jusqu'à 100% (Annexe 1).

### III-3-3- Répartition des indices parasitaires par classe de taille

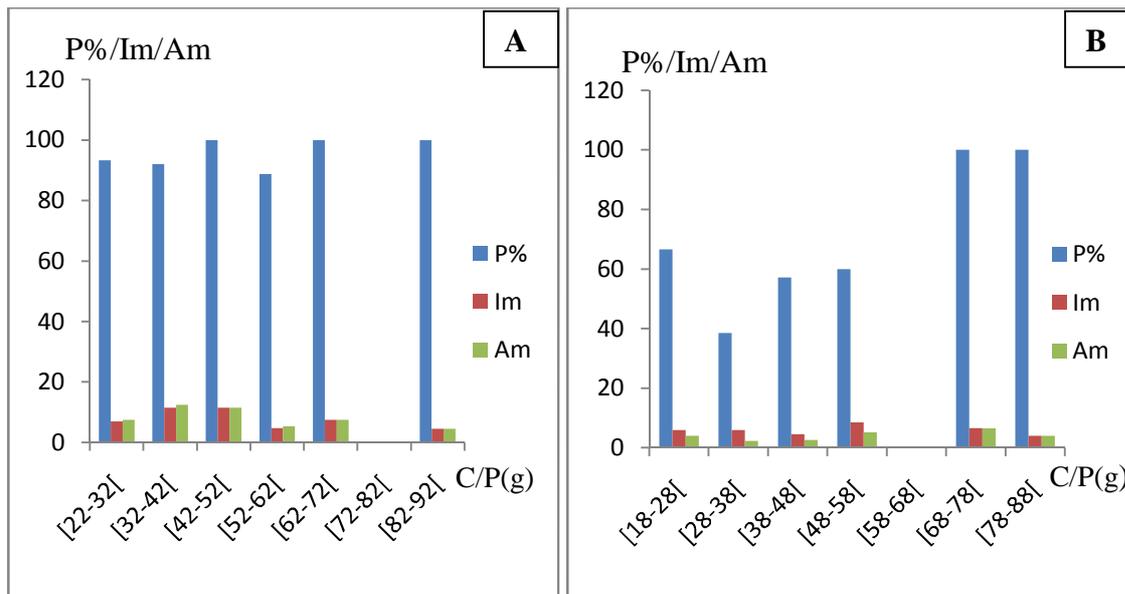
Les résultats de la répartition des indices parasitaires par classe de taille sont représentés dans l'histogramme suivant (Fig.16) :



**Figure 16:** Histogramme représentatif des indices parasitaire par classe de taille dans les deux sites d'étude. A: Béjaïa, B: Jijel.

Nos résultats montrent que dans la station A les spécimens de classe de taille [14-15[, [16-17[ et les spécimens dont la taille est comprise entre 18 et 21 cm sont les plus infestées avec un taux de 100% de prévalence. Dans la station B, le taux d'infestation le plus élevé est enregistré chez les spécimens de grande taille comprise entre 19 et 21 cm (P =100%) (Annexe 1). La charge parasitaire (abondance et intensité moyenne) dans les deux stations ne dépasse pas les 15 parasites par poisson examiné et infesté.

### III-3-4- Répartition des indices parasitaires par classes de poids (Fig.17)



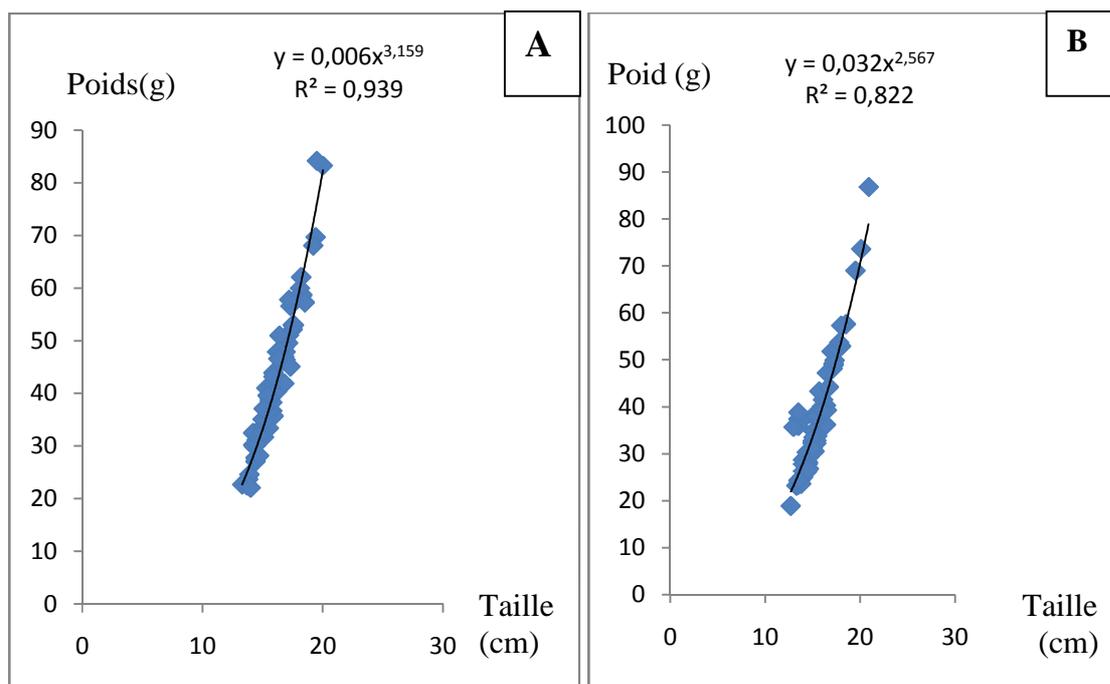
**Figure 17** : Histogramme représentatif des indices parasitaires par classes de poids. **A** : Béjaïa, **B** : Jijel.

L'étude de la répartition des indices parasitaires par classe de poids chez *Boops boops* dans la station (A) montre que les spécimens de la classe [42-52[ et de [62-72[ et [82-92[ sont les plus infestés car le taux de prévalence est de 100%. Par contre pour les classes de poids [22-32[, [32-42[, [52-62[ les taux d'infestation enregistrés sont respectivement de l'ordre de 93,3 ; 92,88 et 8 (Fig.17) (Annexe 1).

Or dans la station (B) on a constaté que les gros spécimens sont les plus infestés, avec des taux d'infestation de l'ordre de 100% des individus pesants de 68 à 88 g.

### III-4- Relation Taille / Poids

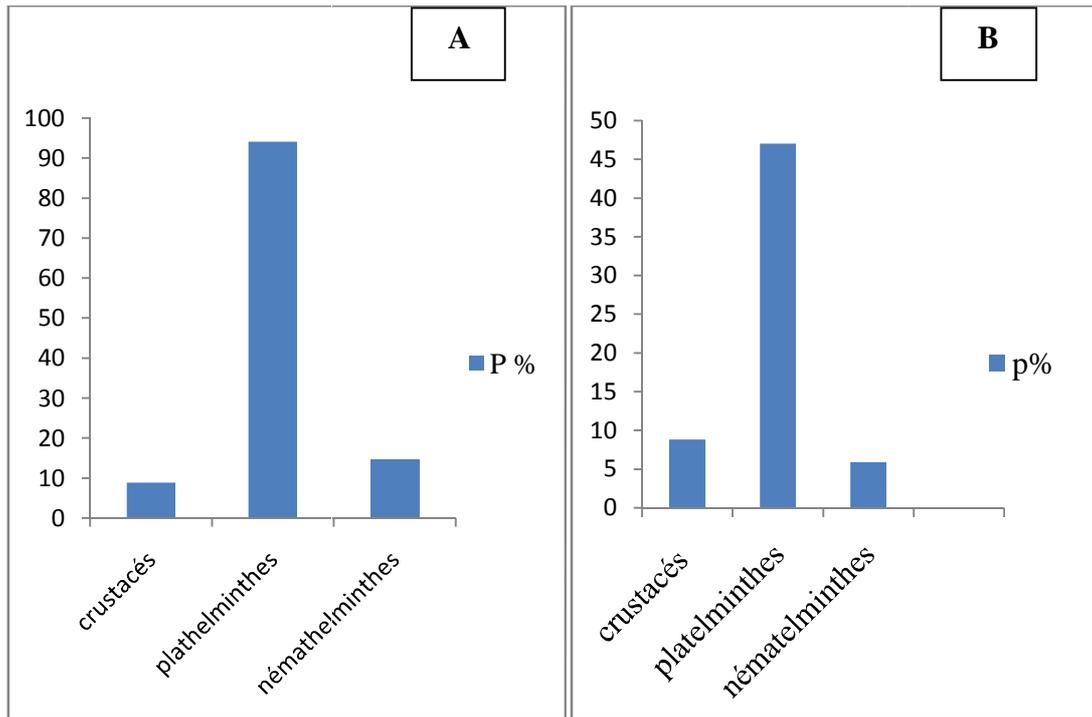
La relation taille/ poids à été calculé pour les deux sexes confondus, et pour les deux stations A et B les résultats sont représentés ci-dessous (Fig.18) :



**Figure 18** : Relation taille poids des spécimens de *Boops boops*. **A** : Béjaïa, **B** : Jijel.

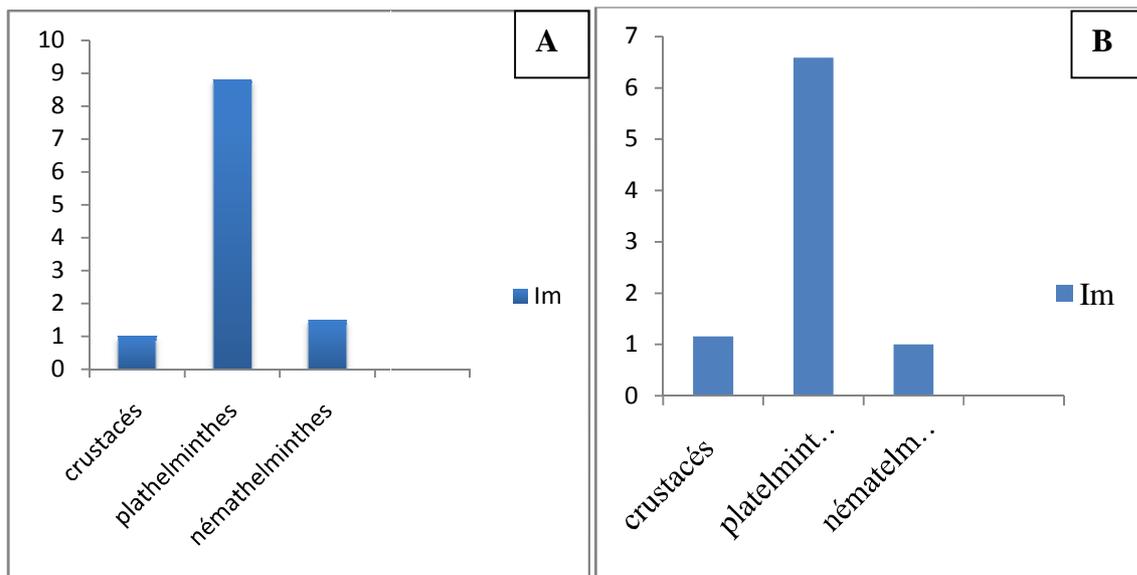
La relation taille-poids a été calculée pour les deux sexes confondus, nos résultats montrent une très bonne corrélation entre la taille et le poids des spécimens chez *Boops boops*. ( $R=0,93$  pour (A) et  $R=0,82$  pour (B)). La croissance de la bogue au niveau de la station (A) présente une croissance isométrique ( $b=3,15$ ), par contre au niveau de la station (B), la croissance de la bogue présente une allométrie minorante ( $b=2,56$ ) (Fig.18) (Annexe 1).

### III-5- Calcul des indices parasitaires par groupes de parasites



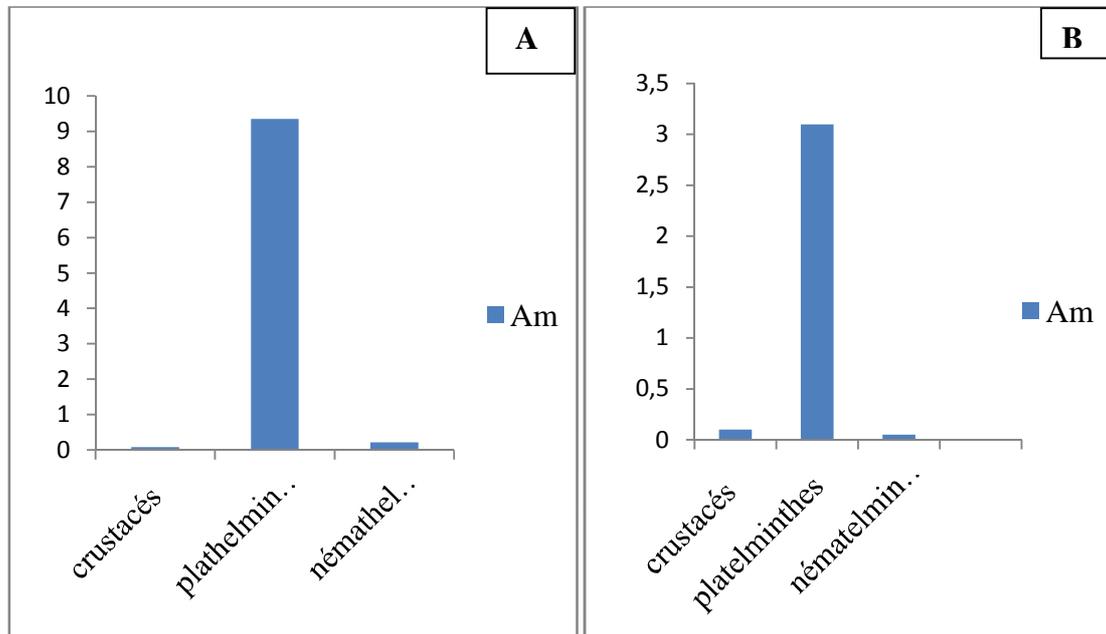
**Figure 19:** Histogramme représentatif de la prévalence chez les parasites de *Boops boops*.  
A : Béjaïa, B : Jijel.

Les calculs du taux de la prévalence parasitaire chez *Boops boops* de Béjaïa (A) montrent une dominance chez les Plathelminthes (94,11%) suivis par les Némathelminthes (14,7%) et enfin les Crustacés avec un taux de prévalence de (8,82%). Le même résultat a été observé dans la station B (Fig.19) (Annexe 1).



**Figure 20 :** Histogramme représentatif de l'intensité moyenne chez les parasites de *Boops boops* : A : Béjaïa, B : Jijel.

Chez la bogue de Béjaïa et celle de Jijel, nos résultats montrent que l'intensité moyenne des plathelminthes est la plus élevée avec un taux de 6,59, suivie des crustacés (1,16) et des Nématelminthes (1) (Fig.21).

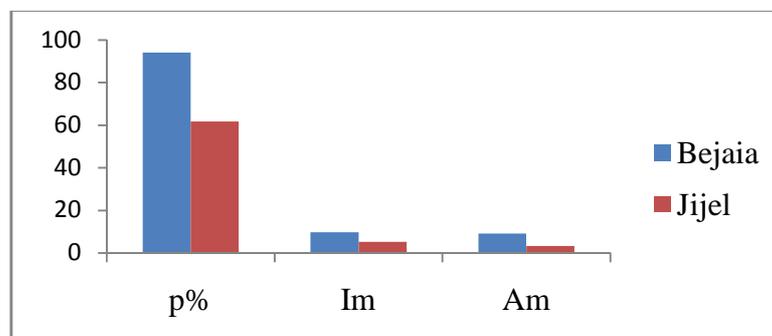


**Figure 21** : Histogramme représentatif de l'abondance moyenne chez les parasites de *Boops boops*. **A** : Béjaïa, **B** : Jijel.

L'abondance moyenne des parasites de *Boops boops* est quasiment nulle chez les Crustacés et les Nématelminthes, chez les Plathelminthes l'abondance moyenne est comprise entre 3,1 et 9,39 dans les deux sites d'étude (Fig.21).

### III-6- Comparaison entre les indices parasitaires dans les deux stations

Tout ces indices parasitaires ont été calculé dans les deux stations A et B dans le but de faire une comparaison entre l'état de l'environnement marin et ils sont représentés ci-dessous (Fig.22).



**Figure 22**: Histogramme représente les indices parasitaires dans les deux stations d'étude.

Nos résultats obtenus montrent que tous les indices parasitaires (la prévalence, l'intensité moyenne et l'abondance moyenne), sont plus importants dans la station de Béjaïa que dans la station de Jijel (Fig.22), avec une prévalence de 94.11% ( Béjaïa) par et à 61.76% (Jijel).

#### IV- Discussion

L'étude concerne en premier plan l'analyse des paramètres physico-chimiques dans le golfe de Bejaia afin d'établir un diagnostic de la qualité des eaux côtières. Ainsi, des prélèvements d'eau ont été effectués au niveau de cinq stations d'études en période humide et en période moyennement humide.

L'étude réalisée nous a permis de caractériser les eaux du site d'étude sur le plan physico-chimique. Tous les paramètres présentent des fluctuations en fonction des stations de prélèvement.

L'analyse de nos données physico-chimiques montre que l'eau marine de Golfe témoigne que les températures sont relativement stables dans toutes les stations, l'analyse montre aussi une légère alcalinité de l'eau, des résultats sont similaires à ceux obtenus par Harch-rass et *al.*, (2012) dans les eaux Marocaines. Ces données reflètent une eau Méditerranéenne caractéristique.

La parasitofaune de *Boops boops* dans le golfe de Bejaia héberge 842 parasites recensés appartenant à trois groupes : Plathelminthes, Némathelminthes et Crustacés Nos résultats sont en accord avec ceux réalisés dans le contexte des parasites de *Boops boops* par Sadouni (2007) qui trouve la même diversité biologique dans le même hôte.

Les taux d'infestation obtenus lors de cette étude montrent une très grande fluctuation des indices parasitaires dans le golfe de Bejaia (station A) avec des résultats spectaculaires cela est due probablement à la mauvaise qualité de l'environnement marin ces dernières années.

Cependant, dans la station de Jijel, le taux d'infestation chez *Boops boops* n'est pas aussi important que celui du golfe de Bejaia, et concorde avec les résultats rapportés par, Azouz (2001), Ramdane (2003) dans les cotes Algériennes.

L'étude de taux parasitaires révèle un taux d'infestation très élevé dans le golf de Bejaia par rapport a ceux rapportés par, Azzouz (2002), Boudjadi (2001), Ogueb (2001), Ramdane (2003) à l'Est Algérien. En fonction du site, les infestations sont variables et peuvent être liés à certains facteurs de l'environnement : qualité de l'eau.

Nos données montrent une dominance des femelles parasitées par rapport aux mâles, dans la station de Jijel cela a également été remarqué par Djermoun et Sennoune

(2010). Alors que le nombre de ces derniers est plus important par rapport aux nombres des femelles dans la station (B). Cela nous confirme que les femelles sont plus sensibles en comparant avec les mâles, et c'est peut être lié à leur physiologie.

Concernant la station (A), nous avons constaté que le taux d'infestation est le même chez les mâles et les femelles, sachant que le nombre de femelles est plus important que celui des mâles, l'infestation de tous les spécimens sans exception, est probablement lié aux conditions de l'écosystème.

L'âge des individus est compris entre 1 et 5 ans. L'étude de la répartition des indices parasitaires en fonction de l'âge révèle que les spécimens les plus âgés sont les plus infestés pour les deux stations (A et B), plus le poisson vit dans le milieu, plus il accumule des parasites surtout quand il est pollué. D'un autre côté nous avons constaté aussi un taux d'infestation très élevé pour les jeunes spécimens dans la station (A) cela est due probablement à leur grande vulnérabilité aux parasites dans le milieu.

Les résultats de l'évaluation des indices parasitaires en fonction de classes de taille et classes de poids font apparaître que les gros spécimens sont les plus infestés. Ces résultats concordent avec ceux rapportés par Ramedane (2003) dans la côte Est-Algérienne, Ogueb (2001) et Boudjadi (2001). La différence de présence des parasites en fonction de taille et de poids est probablement liée à la grande surface qu'offrent les gros spécimens aux parasites (un biotope favorable).

La présence des parasites n'affecte probablement pas le poids des spécimens parasités de *Boops boops* pêché dans le golfe de Bejaia.

Nos résultats concernant la relation taille-poids montre que la croissance de *Boops boops* dans les deux stations est différente, sachant qu'une croissance isométrique est constatée chez les individus de la station (A) ce qui concorde avec les résultats obtenus par El-Agamy et collaborateurs (2004). Par contre au niveau de la station (B) elle a une allométrie minorante qui signale une bonne corrélation des paramètres de croissance cela induit donc que les parasites sont dans ce cas sans grand effet sur la croissance de la Bogue.

Toutefois, certains facteurs environnementaux tel que l'habitation, la température, le potentiel hydrogène, mais aussi l'état physiologique de l'hôte (taille, poids, état de santé, période de reproduction et comportement) influent sur la variation et la répartition des parasites chez *Boops boops*.

La corrélation existante entre les différents paramètres et la répartition des stations d'étude selon le degré de contamination ; Par ailleurs, le degré de pollution diffère entre la station A (Bejaia) et la station B (Ziama) selon la distance d'éloignement de la source de pollution.

En conclusion, les parasites en parallèle des paramètres physicochimiques sont des indicateurs potentiels de la qualité des eaux côtières.

## Conclusion et perspectives

L'analyse physicochimique de l'eau de mer dans les différentes stations prospectées dans le golfe de Béjaïa montre que l'eau est alcaline et généralement de bonne qualité.

L'étude parasitologique révèle que *Boops boops* L. est parasité surtout par les plathelminthes à savoir : les Monogènes, les Digènes et les Cestodes.

Les taux d'infestation sont généralement élevés.

Les femelles sont plus infestées par rapport aux mâles.

Les taux d'infestation les plus élevés sont enregistrés chez les gros spécimens (plus âgés) et les plus petits.

La présence des parasites n'affecte probablement pas le poids des spécimens parasités de *Boops boops* pêchés dans le golfe de Béjaïa et celui de Jijel.

Dans le golfe de Béjaïa *Boops boops* L présente plusieurs groupes d'âge (I à VI).

Nos résultats montrent qu'au niveau de Jijel le taux d'infestation est plus faible par rapport au golfe de Béjaïa. Cela est dû probablement à la qualité de l'environnement aquatique.

Les parasites de *Boops boops* sont de très bons indicateurs de qualité des eaux côtières du golfe de Béjaïa et de Jijel.

Une très bonne corrélation a été remarquée entre la taille et le poids chez *Boops boops*. La croissance de la bogue dans la station de Béjaïa est isométrique, mais elle a une allométrie minorante dans la station de Jijel.

Au terme de notre étude, les perspectives s'articulent sur les points suivants :

- ✓ Utiliser les parasites comme bio indicateurs de la qualité de l'environnement marin ;
- ✓ Etudier et comprendre les relations hôtes parasites ;
- ✓ comprendre l'influence des facteurs environnementaux sur les relations hôte parasites.

**A**

**Afnor. 1997.** Qualité de l'eau. Recueil des Normes Françaises Environnement. Tomes 1, 2, 3 et 4. 1372p.

**Ait Habib M. et Hamouche S. 2010.** Contribution à l'étude de l'âge et de la croissance de l'able de la calle (*pseudophoxinus callensis*) au niveau du barrage de Tichy. Béjaïa.

**Allen G.R. 1998.** La vie des mers tropicales : 27p.

**Aoudjit, N., 2001.** Contribution à l'étude de quelques paramètres de la reproduction de la bogue *Boops boops* et son utilisation comme indicateur biologique de la pollution par les métaux lourds (Zn, Fe, Ni, Cu, Pb) dans la baie d'Oran. Mémoire de magister, Université d'Oran, 243p.

**Azzouz K. 2001.** Identification et indices parasitaires des monogènes de deux poissons Sparidae (Téléostens) *Diplodus sargus sargus* et *Lithognathus mormyrus* pêchés dans le golf d'Annaba. Mémoire de magister université d'Annaba : 133p.

**B**

**Barber I., Hoare D., Krause. 2000.** Fish biology group. Reviews in fish biology and fisheries 10 :131-165.

**Bagliniere J.L. et LE Louarn H., 1987.** Caractéristiques scalimétriques des principales espèces de poissons d'eau douces de France. Bulletin français de la pêche et de la pisciculture 306 : 1-39.

**Bauchot M.L. et Pras A. 1980.** Guide des Poissons marins d'Europe Delachaux Niestle Editeurs .Paris, 285 p.

**Ben Maïz N., 1995.** Étude nationale sur la diversité biologique de la flore marine et aquatique en Tunisie. Projet de coopération : MEAT / PNUE / GEF : 77 p.

**Benchoucha S., Berraho A., Bazairi H., Katara I., Benchirifi S., Valavanis D. 2008.** “Salinity and temperature as factors controlling the spawning and catch of *Parapenaeus longirostris* along the Moroccan Atlantic Ocean *Hydrobiologia* **612**: 109–123.

**Berkani A. 2011.** Contribution à l'étude de la croissance du *Pagellus acarne* (Risso, 1826) dans la baie de Bou-Ismaïl. Mémoire de fin d'étude Ecole nationale supérieure des sciences de la mer et de l'aménagement du littoral Algérie - Diplôme d'études universitaires appliquées.

**Bernard J. 1992.** Systématique des poissons. 32p.

**Binet P. 1982.** Cours de zoologie. 3<sup>ème</sup> édition. 318p.

**Bremond R., Perrodon C., 1979.** Paramètres de la qualité des eaux. Ministère de l'environnement et cadre de vie. Prévention des pollutions, 2<sup>ème</sup> ed: 259 p.

**Boue H et Chanton R. 1980.** Zoologie protocordés et vertébrés. 3eme edition, DOIN éditeu : 228p.

**Boudjadi Z. 2001.** Distribution spatiale des ectoparasites branchiaux chez *Sar Diplodus* (Téléostéen-Sparidae). Mémoire de D.E.S. université d'Annaba.

**Boutiba, Z. 1992.** Les mammifères marins d'Algérie. Statut, répartition, biologie et écologie. Thèse de doctorat, Université d'Oran. 575p.

**Burgeot T., Bocquéné G., Porte C., Dimeet J., Santella R. M., Garcia de la Parra L. M., Pihol- Leszkowicz A., Raoux C et Galgani F. 1996.** Bioindicators of pollutant exposure in the northwestern Mediterranean Sea. *Marine Ecology Progress Series*, vol. **131**, 125-141p

**Bruslé J., Quignard J.P. 2004.** Les poissons et leur environnement: Ecophysiologie et comportement adaptatifs. Editions TEC et DOC. Lavoisier. Paris. 1522p.

**Bush A. O., Lafferty K. D., Lotz J. M., Shostak A.W. 1997.** Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *J Parasitol* 83:575-583.

## C

**Casamajor M.N. 1996.** Mesure de la salinité et température sur l'estuaire de l'Adour-Rapport interne. INFERMIER. 37p.

**Caratini R. 1984.** Les animaux. Edition Paris Bordas. 169p.

**Casselman J.M. 1987.** Determination of age and growth. In *The biology of fish growth* (Weatherley, A.H et Gill, H.S., ed), Orlando, USA : Academic press, 209-242 p.

**Cassier P. Burgerolle G., Combes C., Grain J. et Raibaut A. 1998.** Le parasitisme un équilibre dynamique. Edition Masson. Paris : 350p.

**Cauvet D. 1869.** Nouveaux éléments d'histoire naturelle médicale. Tome1.Edition : Librairie de l'académie impériale de médecine.J.P. Baillièere et fils. Paris.118p

**Chapman D., Kimstach V. 1996.** Selection of water quality variables. *Water quality assessments: a guide to the use of biota, sediments and water in environment monitoring*, Chapman edition, 2nd ed. E and FN Spon, London, 59-126p.

**Claude, F., Christianne, F., Paul M., Jean, D. 1998.** *Ecologie : Approche scientifique et pratique*, 4<sup>ème</sup> Edition, Lavoisier TEC and DOC, Paris.

**Claudiel P. 1997.** Qualité de l'eau. Recueil des Normes Françaises Environnement. Tomes 1, 2, 3 et 4. ANT .1372 p.

**Combes C. 1996.** Parasites biodiversity and esstability : *Biodiv. Cons* **5** :953-962.

**Corssin. 1999.** Biologie animale : structure et fonctions. 2<sup>eme</sup> edition. Elipses édition Markering S.A. 110p.

## D

**Derbal F et Kara H., 2006.** Composition du régime alimentaire de boops boops dans le golf de Bejaia.

**Djarmoun O et Senoune N. 2010.** Contribution à l'étude de la biologie et de la parasitologie de l'espèce *Boops boops* (Linné, 1758) pêchée dans le golfe de Bejaia. 35p

## E

**El-Agamy A., Zaki M. I., Awad G.S., Negm R. K., 2004.** Reproductive Biology of *Boops boops* (Family Sparidae) in the Mediterranean environnement.

**Euzet L et Parisselle A. 1996.** Le parasitisme des poissons Silluroidei : un danger pour l'aquaculture. *Apar. Living Resour.* Vol 9, Hors série, 145-15.

**Ezzaouaq M. 1991.** Caractérisation hydrodynamique, physico-chimique et bactériologique des eaux superficielles de l'estuaire du Bouregreg (Maroc) soumis aux rejets des villes de Rabat-Salé. Thèse D.E.S. Fac. Sci. Rabat, 140 p.

## F

**Fekhaoui M., Pattee E. 1993.** Impact de la ville de Fès sur l'oued Sebou : étude physico-chimique. Bull. Ins.Sci. (Rabat), **17**, 1-12.

**Fioravaniti M.L., Caffara M et Florio D. 2006.** Parasitic disease of marine fish : epidemiological and sanitary consideration. *Parasitologia* **48**, 15-18.

**Fossum. 2000.** Special issue : 2<sup>nd</sup> International Symposium on Fish Otolith Research and Application, Bergen, Norway (1998). *Fisheries Research* **46**, 373 p.

**Frerichs G.N., Tweedie A., Starkey W.G. 2000.** Temperature, pH, and electrolyte sensitivity inactivation of sea. 36 p

**Fritsch M., 2005.** Traits Biologiques et Exploitation du Bar commun *Dicentrarchus labrax* (L.) dans les Pêcheries Françaises de la Manche et du Golfe de Gascogne. Thèse Doctorat. Université de Bretagne Occidentale. P : 7-29.

## G

**Grasse P.P. 1976.** Précis de zoologie : vertébrés, reproduction, biologie, évolution et systématique. Agnathe, Poisson, Amphibiens et reptiles. Tome 2, Masson Paris, New York, Barcelone, Milan, 464p.

## H

**Hamichi B et Messaouda F. 2010.** Contribution à l'étude de la dynamique des ectoparasites de l'espèce *Boops boops* (Linné, 1758) dans le golfe de Bejaia. Mémoire de D E S. Université de Bejaia. 56p.

**Harch-rass A. ; EL Kharrim K. et Driss Belghyti. 2012.** Analyses physico-chimiques des eaux du site de ramsar sidi boughaba. Editions Mersenne. Maroc. **Vol 4**, ISSN 2111-4706.

**Hebert S., Legre S. 2000.** Suivi de la qualité de l'eau des rivières et petits cours d'eau. Direction du suivi de l'état de l'environnement, Ministère de l'Environnement Gouvernement du Québec, 5 p.

**Holden M.J. et Raitt D. 1974.** Manuel de science halieutique Deuxième Partie - Méthodes de recherches sur les ressources et leur application. Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, Rome.

**Houma F., Belkessa R., Khouider A., Bachari N., Derriche Z., 2004.** Characterization of aquatic pollution using correlative analysis of physico-chemical parameters and data from the IRS1C satellite: Application to Oran city, Algeria. *Revue des sciences de l'eau* 429-446.

**Hubiche J. L. 2002.** Cahier INDICATEURS. Edition Loire Estuaire Cellule de mesures et de Bilans.

## K

**Kinney M.L. 2002.** Urbanization, biodiversity and conservation. **52**, 883-890 p.

## L

**Lafaurie M., Narbonne J.-F. et Galgani F. 1992.** Indicateurs biochimiques de contamination de l'environnement marin. *Analisis magazine*, **vol. 20**, p. 27-33.

**Lacaze, J.C. 1997.** La pollution des mers, Flammarion, Paris, p.9.

**Lamine W. B., 2008.** Structure génétique de *Ligula intestinalis* (Cestode), parasite des poissons d'eau douce. Thèse Doctorat. Université de Toulouse.

**Lamrini A. 1998.** Sexualité de la bague *Boops boops*, Linnaeus, (1758) au sud du détroit de Gibraltar. Actes Inst. Agron. Veto Maroc, **Vol. 18 (1)** : 5-14.

**Lamotte M. 1971.** Ecologie animale organismes et milieu. *Doin* Editeurs, sixième édition française.

**Langavant E. 1979.** Droit de la mer, Tome 1 : Cadre institutionnel et milieu marin (Océanologie - pollution) Ed. CUJAS, Paris, p 7.

**Lea E 1911.** A study in the growth of herrings. Rapports et Procès verbaux des réunions du Conseil international pour l'exploration de la mer **61** : 35-64 p.

**Leynaud G. 1968.** Les pollutions thermiques, influence de la température sur la vie aquatique. B.T.I. Ministère de l'agriculture, 224-881 p.

## *M*

**Mahé K., Bellail R., Dufour J. L., Leroy A. B, Diméet J., Duhamel E., Elleboode R., Félix J., Grellier P., Huet J., Labastie J., Le Roy D., Lizaud O., Manten M. L., Martin S., Metral L., Nédelec D., Vérin Y. et Badts V. 2009.** Synthèse française des procédures d'estimation d'âge. IFREMER.

**Makhoukh M., Berrahou1 S et Van-Clooster M. 2011.** Contribution a l'étude physico-chimique des eaux superficielles de l'oued moulouya (Maroc oriental).

**Margolis L., Esche W., Holmes J.C., Kuris A et Schad G.A. 1982.** The use ecological termes in parasitology. *Report of an adhoc committee of the American society of parasitologists. The journal of parasitology* 1 : 133-137p.

**Meunier F.J. 1988.** Determiration de l'âge individuel chez les Ostéichthyens à l'aide de la squelettochronologie : histoire et méthodologie. *Acta Oecologica, Oecologica Generalis* 9 : 299-329.

**Muus B.J. et Nielsen J.G. 2000.** Guides des poissons de mer et pêche. Cinquième édition Delachaux et Niestlé. (1998). S.A ; Lausanne (Switzerland)-Paris.335p.

## O

**Ogueb N. 2001.** Identification des ectoparasites et répartition de leurs indices parasitaires chez trois espèces du genre *Diplodus* (*D. sargus sargus*, *D. vulgaris*, *D. annularis*) peché dans le golf de Skikda. Mémoire d'Ingénieur d'état. Université. Annaba. 15p.

## P

**Panfili J. 1993.** Estimation de l'âge individuel des poissons : Méthodologies et applications à des populations naturelles tropicales et tempérées, mémoire de thèse, Université de Montpellier 2, 456p.

**Parker R.O., 2002.** Aquaculture science. 2nd Edition: Delmar. 1-3p.

**Pauly D., 1985.** Quelques méthodes simples pour l'estimation des stocks de poissons tropicaux.FAO, 25-28p.

**Picaud J.L., Baehr J.C. et Maissiat J., 2006.** Biologie Animale (Vertébrés). Edition DUNOD. Paris. 298p.

**Prez-del Olmo A., Gibson D., Fernandez M. 2006.** Description of warduls bartolii n.sp and three newly recorded accidental parasites of *Boops boops* L in NE Atlantic. *Systematic parasitology*. **63(2)**. 97-107

**Prez-del Olmo A., Raga J.A., Kostadinova A et Fernandez M 2007.** Parasite communities in *Boops boops* (L) (Sparidae) after the Prestige oil-spill : Detectable alteration. *Marine Pollution Bulletin*, **54**, 266-276p.

## Q

**Quero J.C., Spitz J., Vayne J.J., Auby I., Casamajor M.N., Leaute J.P., Marie F., Monhurel L et Quiquis J. 2008.** Observation ichtyologiques. *Ann. Soc. Sci. nat. Charente-Maritime*, 2009, **9(9)**: 932-940.

## R

**Ramdane Z. 2003.** Identification et indices parasitaires des Monogènes et des Crustacés de 3 poissons Sparidae (téléostéens) *Diplodus cervinus cervinus*, *Diplodus vilgarus* et *Lithognatus mormyrus* pêchés dans le golfe de Annaba. Thèse de magistère. Université de Annaba. 110p.

**Ramdane Z. 2009.** Identification et écologie des ectoparasites Crustacés des poissons Téléostéens de la côte Est algérienne. Thèse Doctorat en biologie marine. Université Badjimokhtar Annaba. 235p.

**Reibich J. 1899.** Ueber die Einzahl bei *pleuronectes platessa* und die Altersbestimmung dieser From aus den Otolithen. *Wissenchfiliche Meeresuntersuchungen* (Kiel) **4**, 233-248.

**Roberts R.J. 1979.** Pathologies des poissons. Maloine S.A. Edition. Paris.317p.

**Rodier J. 1984.** Analyse de l'eau: eau naturelles, eau résiduaire, eau de mer. Septième édition, Dunod. Paris.

*S*

**Sadouni S. 2007.** Contribution à l'identification des ectoparasites du golfe de Bejaia. Thèse de magister. Université de Bejaia.145p.

*T*

**Thure D. et Kurth C. 2005.** Poissons et trésors aquatiques, dossier pédagogique pour les enseignants, 3-6p.

*W*

**W.H.O. 1987.** Global pollution and health results of related environmental monitoring. Global Environment Monitoring system, WHO, UNEP.

## *Annex 1*

**Tableau 1:** indices parasitaires par sexe dans le golfe de Béjaïa

sexe	Indices parasitologiques					
	NPE	NPI	NP	P%	Im	Am
<b>Femelle</b>	43	41	440	95,34	10 ,23	10,73
<b>Mâle</b>	25	23	180	92	7,2	7,82
<b>Totale</b>	68	64	620	94,11	9,11	9,7

**Tableau 2 :** Indice parasitaire par sexe dans la station de Jijel

sexe	NPE	NPI	NP	P%	Im	Am
<b>Femelle</b>	23	19	100	82,6	5,26	4,34
<b>male</b>	45	23	122	51,11	5,3	2,71
<b>totale</b>	68	42	222	61,8	3,26	5,3

**Tableau 3 :** indices parasitaires par classe d'âge dans le golfe de Béjaïa

Classes d'âge	Indices parasitologiques					
	NPE	NPI	NP	P%	Im	Am
<b>[1-2[</b>	0	0	0	0	0	0
<b>[2-3[</b>	14	14	130	100	9.28	9.28
<b>[3-4[</b>	40	37	414	92.5	10.35	11.18
<b>[4-5[</b>	13	12	64	92.30	4.92	5.33
<b>[5-6[</b>	1	1	12	100	12	12

**Tableau 4 :** Indices parasitaires par classe d'âge dans la station de Jijel

Classe d'âge	Indices parasitologiques					
	NPE	NPI	NP	P%	Im	Am
[1-2[	2	0	0	0	0	0
[2-3[	13	7	20	53,85	2,85	1,54
[3-4[	38	23	129	60,53	5,6	3,4
[4-5[	14	11	69	78,58	6,27	4,93
[5-6[	1	1	4	100	4	4

**Tableau 5 :** indices parasitaires par classe de taille dans le golfe de Béjaïa

Classes de taille	Indices parasitologiques					
	NPE	NPI	NP	P%	Im	Am
[13-14[	4	3	20	75	5	6,66
[14-15[	10	10	76	100	7,6	7,6
[15-16[	24	22	311	91,66	12,95	14,13
[16-17[	13	13	109	100	8,38	8,38
[17-18[	9	8	51	88,88	5,66	6,37
[18-19[	4	4	26	100	6,5	6,5
[19-20[	3	3	21	100	7	7
[20-21[	1	1	6	100	6	6

**Tableau 6 :** Indices parasitologiques par classe de taille dans la station de Jijel

Classe de taille	Indices parasitologiques					
	NPE	NPI	NP	P%	Im	Am
[12-13[	1	00	00	0	00	00
[13-14[	10	04	12	40	1,2	03
[14-15[	16	11	75	68,75	4,68	6,81
[15-16[	18	11	38	61,11	2,11	3,45
[16-17[	10	06	29	60	2,9	4,83
[17-18[	07	05	42	71,42	06	8,4
[18-19[	03	02	09	66,6	03	4,5
[19-20[	01	01	12	100	12	12
[20-21[	02	02	05	100	2,5	2,5

**Tableau 7 :** indices parasitaires par classe de poids dans le golfe de Béjaïa

Classes de poids	Indices parasitologiques					
	NPE	NPI	NP	P%	Im	Am
[22-32[	15	14	105	93,3	7	7,5
[32-42[	25	23	287	92	11,48	12,47
[42-52[	14	14	161	100	11,5	11,5
[52-62[	9	8	43	88,8	4,77	5,37
[62-72[	2	2	15	100	7,5	7,5
[72-82[	0	0	0	0	0	0
[82-92[	2	2	9	100	4,5	4,5

**Tableau 8 :** Indices parasitologiques par classe de poids dans la station de Jijel

Classe de poids	Indices parasitologiques					
	NPE	NPI	NP	P%	Im	Am
[18-28[	15	10	59	66,6	5,9	3,93
[28-38[	26	10	59	38,46	5,9	2,27
[38-48[	14	08	36	57,14	4,5	2,57
[48-58[	10	06	51	60	8,5	5,1
[58-68[	00	00	00	00	00	00
[68-78[	02	02	13	100	6,5	6,5
[78-88[	01	01	04	100	04	04

**Tableau 7 :** répartition des indices parasitaires par groupes de parasites des *Boops boops* dans le golfe de Béjaïa

Groupe de parasite	Indices parasitologiques				
	NPI	NP	P %	Im	Am
<i>Crustacées</i>	6	6	8.82	1	0.08
<i>Plathelminthes</i>	64	599	94.11	8.8	9.35
<i>Némathelminthes</i>	10	15	14.70	1.5	0.22
<i>Acanthocéphales</i>	0	0	0	0	0

**Tableau 13 :** Indices parasitologiques par groupes de parasites dans la station de Jijel

Groupe de parasite	Indices parasitologiques				
	NPI	NP	P %	Im	Am
<i>Crustacées</i>	6	7	8,82	1,16	0,1
<i>Plathelminthes</i>	32	211	47,05	6,59	3,10
<i>Némathelminthes</i>	4	4	5,88	1	0,05
<i>Acanthocéphales</i>	0	0	0	0	0

*Annex 2*

**Tableau 1** : les paramètres physico-chimiques des stations de prélèvement dans le golfe de Béjaïa

<b>Les paramètres</b>	<b>Les stations de prélèvements</b>				
	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>S3</b>	<b>S4</b>	<b>S5</b>
<b>T°</b>	19	18.7	18.12	22.6	18.9
<b>PH</b>	8.13	8.08	8.12	7.7	8.8
<b>Conductivité</b>	49.15	49	53.2	28.9	47.4
<b>EP</b>	67.9	68.3	68.3	48	65.1

## *Conclusion et perspectives*

# *I - Généralités*

## *II- Matériel et méthodes*

### *III-Résultats*

# *Introduction*

## *IV- Discussion*

# *Sommaire*

## Résumé

Plusieurs échantillons ont été examinés au niveau du site d'étude (Bejaia et Jijel). L'analyse de l'eau des eaux côtières révèle que les caractéristiques physico-chimiques sont bien conservées (qualité généralement bonne de l'eau de mer). Le calcul des indices parasitaires ont révélé l'existence de trois groupes de parasites (les Plathelminthes, les Némathelminthes et les Crustacés) chez les spécimens du milieu naturel. Les résultats obtenus montrent que le taux d'infestation est très élevé au niveau de la Béjaia que celui de Jijel. Les parasites de *Boops boops* sont de bons indicateurs biologiques des conditions de vie de leurs hôtes et de bons marqueurs de la qualité de l'environnement marins côtier. L'analyse de ces résultats ouvre la voie à des recherches ultérieures étalées dans le temps sur plusieurs sites et d'autres espèces.

Mots clés : Indices épidémiologiques, *Boops boops*, parasites, Béjaïa, Jijel, Qualité de l'environnement.