

*République Algérienne Démocratique et Populaire*  
*Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique*  
Université A. MIRA – Bejaia



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département de biologie physico-chimique  
Filière : Sciences Biologiques  
Option : génétique fondamentale et appliquée

Mémoire de Fin de Cycle  
En vue de l'obtention du diplôme  
**MASTER**

## **Thème**

**Aspect Anatomo-histopathologique des quelques organes de  
la saurelle *Trachurus trachurus* (Golfe de Bejaia)**

**Présenté par : Zidoune hamza**

**Soutenu le : 25 Juin 2018**

**Devant le jury composé de :**

Mme kara S.	MAA	Président
Mme DJOUDAD-KADJI H.	MCA	Encadreur
Mme Adrar S.	MAA	Examinatrice

**Année universitaire : 2017 / 2018**

## *Remerciements*

Je tiens tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui m'a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.

Ce mémoire n'aurait pas été possible sans l'intervention, consciente et patiente d'un grand nombre de personnes, dont je tiens à saisir cette occasion et adresser mes profonds remerciements et mes profondes reconnaissances à :

Mon encadrante de mémoire Mme Kadji, pour l'orientation, la confiance, la patience qui ont constitué un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être mené au bon port, qu'elle trouve dans ce travail un hommage vivant à sa haute personnalité.

Mes vifs remerciements vont également aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à ma recherche en acceptant d'examiner

Je remercie aussi :

L'équipe du laboratoire LZA de l'université de Bejaia

- L'équipe du laboratoire de médecine d'Aboudaou

Mes remerciements vont aussi au corps professoral et administratif de la Faculté des Sciences de la nature et de la vie, pour la richesse et la qualité de leur enseignement et qui déploient de grands efforts pour assurer à leurs étudiants une formation actualisée.

Je tiens également à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Qu'il me soit enfin permis de remercier toute ma famille pour leur amour et leur soutien constant. Je leur dédie ce mémoire.

[Tapez le titre du document]

---

*Dédicace:*

*Je tiens à dédier ce modeste travail à:*

*Mes chers parents pour leur aide,*

*Vous étiez et vous resterez mon premier exemple et mes frères  
et ma sœur.*

*A toute la famille et à tous mes amis.*

*Hamza*

## *LISTE DES ABBREVIATIONS*

---

**Ag-NP** : Anoparticules d'argent.

**Cd**: cadmium

**DO** : Diamètre de l'œil.

**DOm** : Diamètre oculaire moyenne

**LF** :Longueur à la fourche.

**LNCm** : Longueur de la nageoire caudale

**LPO** : Longueur de la portion ossifiée.

**LS** : Longueur standard.

**LT** : Longueur totale.

**LTE** : Longueur de la tête.

**LTEm** : Longueur de la tête moyenne.

**NPI**: Nécrose pancréatique infectieuse

**Pb**: plomb

**PG** : Poids des gonades.

**PFm** :Poids du foie moyen.

**POm** : Poids oculaire moyenne

**PRO** : Distance préorbitaire.

**PSO** : Distance postorbitaire.

<b>Figure 1 :</b> Hémorragie du corps chez l'Anguille jaune <i>Anguilla anguilla</i> .....	<b>3</b>
<b>Figure 2 :</b> Hémorragie de la nageoire pectorale et de son pédoncule chez une anguille jaune <i>Anguilla anguilla</i> .....	<b>4</b>
<b>Figure 3 :</b> Anus hémorragique chez l'anguille argentée <i>Anguilla anguilla</i> .....	<b>5</b>
<b>Figure 4 :</b> Zones hémorragiques dans la chambre antérieure de l'œil .....	<b>5</b>
<b>Figure 5 :</b> Erosion de nageoires chez la Tanche <i>Tincatinca</i> .....	<b>5</b>
<b>Figure 6:</b> Erosion du tégument dans la région dorso latérale chez une anguille .....	<b>6</b>
<b>Figure 7 :</b> Lésion des nageoires pectorales chez <i>Catostomus commersonii</i> .....	<b>7</b>
<b>Figure 8 :</b> Lésion du corps chez le Meunier noir <i>Catostomus commersonii</i> .....	<b>7</b>
<b>Figure 9 :</b> Lésion au niveau de la tête chez <i>Moxostoma macrolepidotum</i> .....	<b>8</b>
<b>Figure 10 :</b> Lésion cicatrisée chez le Perchaude <i>Perca flavescens</i> .....	<b>8</b>
<b>Figure 11 :</b> Décoloration ou coloration terne = albinisme .....	<b>9</b>
<b>Figure 12 :</b> Exophtalmie : Meunier noir <i>Catostomus commersonii</i> .....	<b>9</b>
<b>Figure 13 :</b> Opacité :( chez le meunier rouge <i>Catostomus catostomus</i> .....	<b>10</b>
<b>Figure 14 :</b> Coupe histologique montrant les xénomes de <i>Microsporidium</i> sp. dans le tissu hépatique de <i>Sparus caeruleostictus</i> (X 2500). .....	<b>11</b>
<b>Figure 15 :</b> observation microscopique d'une gonade male Exposés à à 20 µg/l. c) .....	<b>12</b>
<b>Figure 16 :</b> Ovotestis montrant des amas de spermatocytes dans le tissu ovarien .....	<b>13</b>
<b>Figure 17:</b> Zone d'étude de port de pêche de Bejaia .....	<b>14</b>
<b>Figure 18:</b> morphologie générale de l'espèce <i>Trachurus trachurus</i> L .....	<b>16</b>
<b>Figure 19 :</b> (A) : table de manipulation. Trousse de dissection. (B) présentation de différentes mesures de longueur .....	<b>17</b>
<b>Figure 20:</b> (A) : Trousse de dissection. (B) : La dissection du poisson.....	<b>18</b>
<b>Figure 21:</b> étapes de réalisation des coupes histologiques.....	<b>19</b>
<b>Figure 22:</b> Un oeil exophtalmique chez le <i>Trachurus trachurus</i> pêché dans le golfe de Bejaia:(A) oeil physiologiquement normale. (B) l'oeil physiologiquement exophtalmique ..	<b>21</b>
<b>Figure 23:</b> Opacité partielle des yeux de <i>Trachurus trachurus</i> .....	<b>22</b>
<b>Figure 24:(A)</b> Hémorragie de la tête et nageoires pelvienne . (B) Hémorragie de la nageoires caudale .....	<b>23</b>
<b>Figure 25:</b> Hémorragie oculaire chez le poisson pécher dans le golf de Bejaia .....	<b>24</b>
<b>Figure 26:</b> Erosions du corps chez <i>Trachurus trachurus</i> .....	<b>25</b>

<b>Figure 27:</b> Erosions de la nageoires dorsale de <i>Trachurus trachus</i> .....	26
<b>Figure 28:</b> Altération de la couleur chez <i>Trachurus trachurus</i> .....	26
<b>Figure 29:</b> Lésion de la tête chez le <i>Trachurus trachurs</i> .....	27
<b>Figure 30 :</b> plaie cicatrisé chez l'espèces étudiée .....	28
<b>Figure 31:</b> Lésion des nageoires chez l'espèce étudiée.....	29
<b>Figure 32 :</b> Déformation du corps chez <i>trachurus trachurus</i> .....	29
<b>Figure 33 :</b> Altération du foie : (A) foie endommagé. (B) la compartimentation du foie .....	30
<b>Figure 34 :</b> Anomalies macroscopiques au niveau des gonades (A) des constrictions chez le <i>Trachurus trachurus</i> (B) Mal développement associe à une hypertrophie.....	31
<b>Figure 35 :</b> Couleur vert d'âtre gonades males chez l'espèce étudiée .....	31
<b>Figure 36:</b> Les anomalies détectées au niveau du foie : (A) et (B) centre de mélanomacrophages , (C) Cholastase et (D) vacuolisation . (E) dilatation des vaisseaux sanguins. (G) et (H) nécrose hépatique.....	34
<b>Figure 37:</b> Les anomalies au niveau des gonades : (A) spermatocyte Iet spermatozoïde . (B) compartiment mâle (C) atrésie (D) dégénérescence de la corona radiata .....	35

**LISTE DES ABREVIATIONS**

**LISTE DES FIGURES**

**INTRODUCTION ..... 1**

**CHAPITRE I : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE**

**I. 1. Les anomalies macroscopiques chez les poissons ..... 3**

**I.1.1 Les hémorragies ..... 3**

**I.1.2. Les érosions ..... 5**

**I.1.3. Les lésions ..... 6**

**I.1.4. Altération de la couleur ..... 8**

**I.1.5. Exophtalmie ..... 9**

**I.1.6. Opacité des yeux ..... 10**

**I.2 Les malformations microscopiques ..... 10**

**I.2.1. Histopathologie du foie ..... 10**

**I.2.2. Histopathologie des gonades ..... 12**

**I.3. Les causes principales des anomalies ..... 14**

**CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES**

**II.1. Zones d'étude ..... 16**

**II.1.1. Présentation du site d'étude ..... 16**

**II.1.1. Golfe de Bejaia, situation, géomorphologie et courantologie ..... 16**

**II.2. Echantillonnage ..... 17**

**II.3. Trachurus trachurus ..... 17**

**II.4. Travail au laboratoire ..... 18**

**II.4.1. Mensurations ..... 18**

**II.4.2.** Examen macroscopique ..... 19

**II .4.3.** Analyse microscopique ..... 20

**CHAPITRE III.RESULTATS ET DISCUSSIONS**

**III.1.** Examen macroscopique ..... 23

**III.1.1.** Exophtalmie ..... 23

**III.1.2.** Opacité ..... 24

**III.1.3.** Hémorragies ..... 24

**III.1.3.4.** Hémorragies oculaire ..... 26

**III.1.5.** érosion ..... 26

**III.1.5.1.** érosion du corps ..... 27

**III.1.5.2** érosion des nageoires ..... 27

**III.1.6.** Altération de la couleur ..... 28

**III.1.7** Lésion ..... 29

**III.1.7.1.** Lésion de la tête ..... 29

**III.1.7.2.** Lésion (plaie) cicatrisée ..... 29

**III.1.7.3.** Lésion des nageoires ..... 33

**III.1.8.** Déformation de corps ..... 31

**III.1.9.** Altération du foie ..... 31

**III.1.10.**Anomalies dans les gonades ..... 32

**III.2.** Examen microscopique ..... 34

**III.2.1.** Histopathologie hépatique..... 34

**III.2.2.** Histopathologie des gonades..... 36

**Conclusion et perspectives** ..... 38

**Bibliographie** ..... 39

**Annexe**

*introduction*

Le problème de la pollution des eaux représente sans aucun doute un des aspects les plus inquiétants de la dégradation de l'environnement par la civilisation technologique contemporaine (Ramade, 2012).

Par conséquent, les déversements polluants peuvent modifier profondément les composants physicochimiques des milieux aquatiques récepteurs ainsi que les biocénoses peuplant ces milieux (Pesson, 1980).

Il est à noter alors que la pollution des écosystèmes aquatiques est un problème sérieux et croissant. Le nombre et la quantité de produits chimiques industriels, agricoles et commerciaux ont mené à de divers effets délétères sur les organisations aquatiques (McGlashan et Hughies, 2001).

A cet effet la pollution entraîne des altérations diverses sur la morphologie des poissons (Girard et Elie, 2007 ; Richard *et al.*, 2016) et sur leurs physiologie (Aarab, 2004 .).

Les poissons représentent des espèces d'intérêt de part leur forte diversité et leur valeur commerciale. Les zones littorales ou estuariennes constituent des zones de reproduction, de nurseries et de croissance pour les poissons qui sont donc susceptibles de subir les effets des contaminations (Beck *et al.*, 2001; Cabral *et al.*, 2007).

En Algérie, peu de données sont disponibles sur la situation des poissons, seuls quelques travaux comme ceux portant sur l'infestation des parasites chez l'Anguille *Anguilla anguilla* (Linnaeus. 1758) d'ElKala (Djebbari *et al.*, 2009 ; Nabil *et al.*, 2009) et l'étude de Bouhadiba (2011) portée sur l'accumulation de quatre éléments métalliques chez le Mulet *Mugil Cephalus* (Linnaeus. 1758) dans la baie d'Oran. Par ailleurs, d'autres enquêtes ont rapporté la mort massive des poissons dont les causes sont ignorées dans différentes wilayas telles que Guelma en 2009, Skikda en 2012, Tiaret en 2013, Oran en 2014, Béjaia « Tichy » en 2015, Naama en 2016, Annaba en 2016, Bejaia « Oued Soummam » en 2014 et 2016.

Au niveau de la wilaya de Béjaia, il a été réalisé deux études seulement sur les effets de la pollution sur la biologie des poissons, l'une a été accomplie par Ichalal *et al.* (2016) sur un intersexe induit par l'infestation parasitaire par les nématodes chez la Saur elle *Trachurus trachurus* (Linnaeus.1758) pêchée dans le golfe de Béjaia et l'étude effectuée par Djoudad-Kadji *et al.* (2012) qui a révélé la perturbation du système reproducteur du Barbeau

*Barbus callensis* (Valenciennes, 1842) vivant dans l'oued Soummam suite à l'impact de la pollution de diverses origines.

C'est dans cette logique que s'inscrit ce travail qui vise à évaluer l'état des poissons du golfe de Bejaia, par l'utilisation de deux approches ; l'une est macroscopique (anatomique) par l'analyse des malformations et anomalies caractérisant le corps et les organes et une approche microscopique (histologique qui vise à la mise en place des éventuelles anomalies histopathologiques qui peuvent être traduites par les tissus et les cellules. Dans cette étude il a été porté un intérêt particulier aux yeux, foies et gonades d'une espèce de poissons marins pêchées dans le golfe de Bejaia, à savoir : *Trachurus trachurus*.

Ce manuscrit est divisé en trois chapitres, où le premier est consacré à la synthèse des connaissances bibliographiques sur différentes origines de la pollution et les anomalies macroscopiques et microscopiques. Alors que le deuxième chapitre a été dédié à l'étude expérimentale, où nous avons détaillé les protocoles d'échantillonnage et le matériel utilisé. Le troisième chapitre a été réservé pour les résultats obtenus et leurs discussions.

*PARTIE I :*  
*REVUE*  
*BIBLIOGRAPHIQUE*

## I.1. Les anomalies macroscopiques chez les poissons

### I.1.1. Les hémorragies

Effusion ou extravasation de sang hors des vaisseaux sanguins (appareil circulatoire) consécutive à un traumatisme ou à une lésion de ceux-ci, engendrée par diverses causes.

Plusieurs types d'hémorragies ont été distingués en fonction des organes atteints, les plus importantes sont:

#### *a. Hémorragie du Corps*

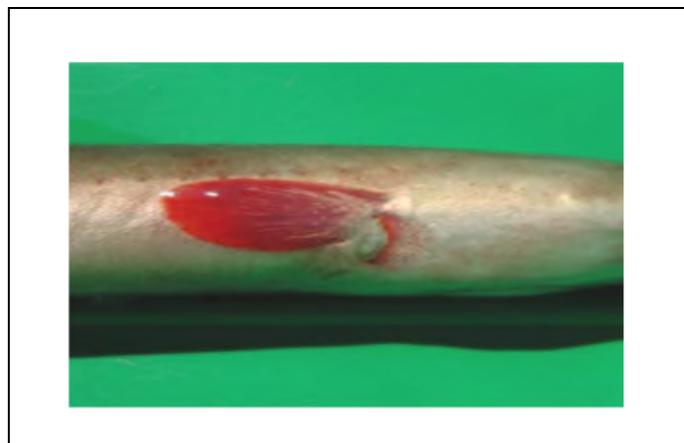
Elle est présentée par une extravasation de sang au niveau du corps (Figure 1) (Richard *et al.*, 2016).



**Figure 1** : Hémorragie du corps chez l'Anguille jaune *Anguilla anguilla* (Girard et Elie, 2007).

#### *b. Hémorragie des nageoires*

Correspond à extravasation du sang au niveau de nageoire (Figure 2) (Girard et Elie, 2007).



**Figure 2 :** Hémorragie de la nageoire pectorale et de son pédoncule chez une anguille jaune *Anguilla anguilla* (Girard et Elie, 2007).

### *c. Anus rouge ou saillant*

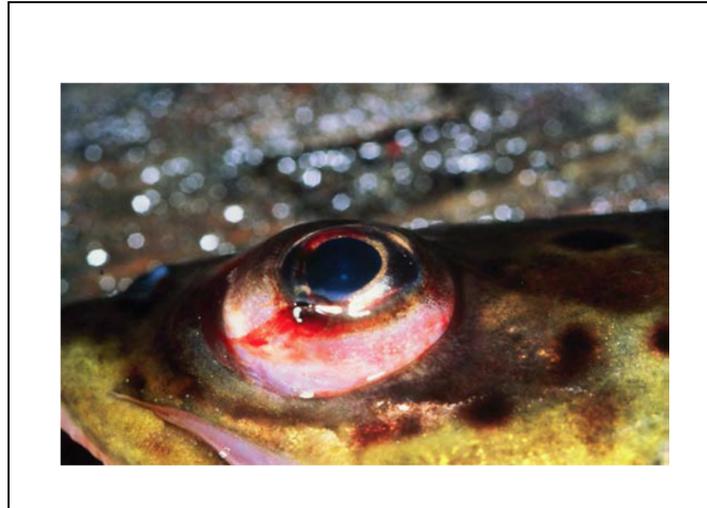
Inflammation de l'anus avec, éventuellement, prolapsus anal. Elle présente une zone inflammatoire ou hémorragique anale ou péri anale, comprenant une extériorisation partielle ou totale de l'anus (Figure 3) (Girard et Elie, 2007).



**Figure 3 :** Anus hémorragique chez l'anguille argentée *Anguilla anguilla* (Girard et Elie, 2007).

### *d. Hémorragie oculaire*

Elle correspond à une effusion de sang à l'intérieur de l'œil. Présente des zones hémorragiques visibles dans ou autour de la chambre antérieure de l'œil, elle peut être diffuse ou non (Figure 4) (Girard et Elie, 2007).



**Figure 4 :** Zones hémorragiques dans la chambre antérieure de l'œil (Girard et Elie, 2007).

### **I.1.2. Les érosions**

L'érosion se définit généralement par la perte ou la destruction lente et progressive des tissus superficiels (Girard et Elie, 2007) tel que : la peau, les os, les cartilages, principalement au niveau des nageoires, mais elle peut aussi affecter les opercules, les arcs branchiaux et les barbillons (Richard *et al.*, 2016).

#### ***a. Erosion des nageoires***

C'est l'anomalie la plus fréquente chez les poissons qui vivent en eaux polluées. Des substances toxiques tels les sulfites, les métaux, les hydrocarbures chlorés, les acides et les alcalis présents dans les sédiments et les rejets municipaux ou industriels peuvent provoquer une dégradation du mucus à la surface des *nageoires*. (Richard *et al.* 2016).



**Figure 5 :** Erosion de nageoire chez la Tanche *Tincatinca* (Richard *et al.*, 2016).

### ***b. Erosion du corps***

Elle est caractérisée par une perte de tissus au niveau de la peau (Figure 6) (Richard *et al.*, 2016).



**Figure 6 :** Erosion du tégument dans la région dorso latérale chez une anguille (Girard et Elie, 2007).

### **I.1.3. Les lésions**

Les lésions désignent l'altération d'un organe, on les retrouve sur la peau des poissons. Elles se présentent souvent sous forme d'ulcérations cutanées, de dermatites, d'hématome et d'hémorragie (Richard *et al.*, 2016).

#### ***a. Lésion des nageoires***

Correspond la détérioration de tissu au niveau des nageoires (Figure 7) (Richard *et al.*, 2016).



**Figure 7 :** Lésion des nageoires pectorales chez *Catostomus commersonii* (Richard *et al.*, 2016).

***b. Lésion du corps***

Présente une altération de tissu sur le corps de poisson accompagné ou non avec une hémorragie (Figure 8) (Richard *et al.*, 2016).



**Figure 8 :** Lésion du corps chez le Meunier noir *Catostomus commersonii* (Richard *et al.*, 2016).

***c. Lésion de la tête***

Elle est défini comme une détérioration caractérisée par la présence d'hémorragie ou non sur la tête du poisson (Figure 9) (Richard *et al.*, 2016).



**Figure 9** : Lésion au niveau de la tête chez *Moxostoma macrolepidotum* (Richard *et al.*, 2016).

#### ***d.Lésion (Plaie) cicatrisée***

C'est la modification cutanée plus ou moins visible témoignant de préparation d'une plaie, d'une perte de tissus à la suite d'une blessure (Figure 10) (Uhland *et al.*, 2000).



**Figure 10** : Lésion cicatrisée chez le Perchaude *Perca flavescens* (Richard *et al.*, 2011).

#### **I.1.4. Altération de la couleur**

Elle correspond à la modification partielle ou totale du patron normal de la pigmentation des tissus pour une espèce, qui est causée par des infections virales et bactériennes et parasitaires. (Figure 11) (Girard et Elie, 2007).



**Figure 11** : Décoloration ou coloration terne = albinisme (Girard et Elie, 2007).

### I.1.5. Exophtalmie

L'exophtalmie est une protrusion anormale de l'œil hors de son orbite Elle peut être d'origine traumatique ou infectieuse ou être liée à une sursaturation de l'eau en gaz Est aussi incluse dans cette catégorie la buphtalmie, c'est-à-dire un œil plus gros que la normale (Figure 12).( Richard *et al.* 2016).



**Figure 12** : Exophtalmie : Meunier noir *Catostomus commersonii* (Richard *et al.*, 2011.).

### I.1.6. Opacité des yeux

L'opacité est une perte de transparence de la cornée. Dans le cas de cataracte le cristallin de l'œil montre des petits points ou des lignes blanchâtres, dans le cas le plus sévère il perd progressivement sa transparence et devient opalescent puis complètement opaque et blanc (Figure 13) (Girard et Elie, 2007).



**Figure 13:** Opacité :( chez le meunier rouge *Catostomus catostomus* (Richard *et al.*, 2016).

## I.2. Les malformations microscopiques

### 1.2.1 Histopathologie du foie

Le foie peut être exposé à l'agression de divers agents (biologiques ou chimiques), pour en savoir les endommagements cellulaires/tissulaires engendrés. Il serait intéressant de se focaliser sur les principaux agents les plus cités dans la littérature et d'énumérer la nature des différentes pathologies qui peuvent être constatées.

#### a. Les Microsporidies

Ce parasite est responsable de la formation de xénomes blanchâtres sub-sphériques à sphériques (0,5mm de diamètre), logés dans le tissu hépatique de *Sparus caeruleostictus*. En microscopie photonique, les frottis frais montrent des spores ovoïdes allongées, généralement réparties par petits groupes (figure 14) ( Khalifa., 2006).



**Figure 14:** Coupe histologique montrant les xénomes de *Microsporidium* sp. dans le tissu hépatique de *Sparus caeruleostictus* (X 2500). (Khalifa.s et al.,2006).

### **b.Agents biologiques**

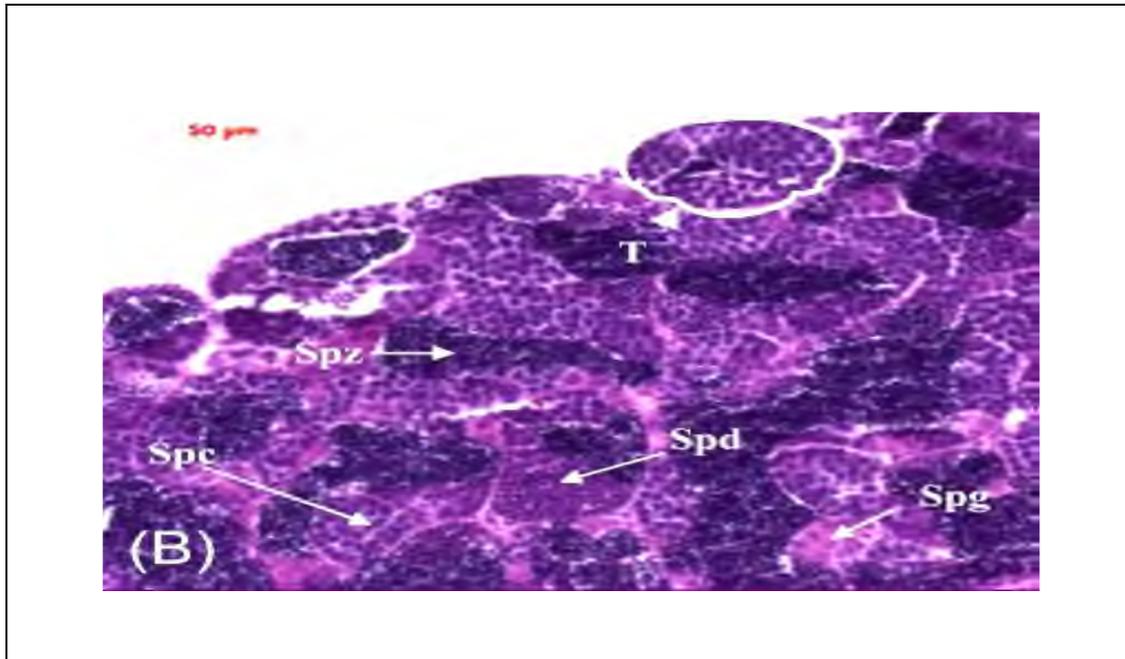
dans un travail, il a été trouvé que le foie a présenté une grande variété de lésions (foyers de nécrose, hépatite, périvasculite). des dégénérescences vitreuses et aqueuses, vacuolaires. Le foie était également le siège de lésions parasitaires (distomatose, ichthyophonose, migrations larvaires).

#### **1.2.2. Histopathologie des gonades**

La perturbation de l'appareil reproduction des poissons a été liée à plusieurs causes, les plus citées dans la littérature sont données ci-dessous.

Adam et al. (2008) a signalé que chez les vertébrés aquatiques comme le poisson zèbre, les mâles exposés à l'uranium ont montré des altérations des cellules germinales (apparition de

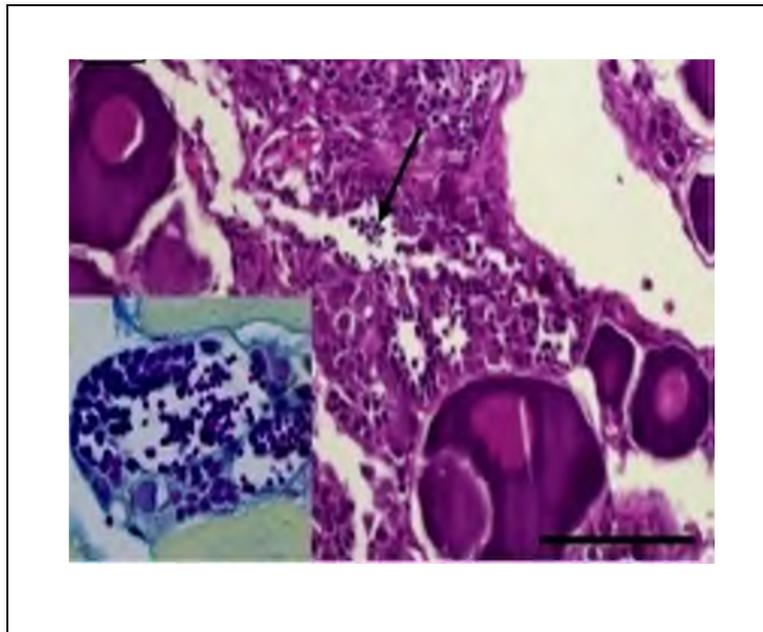
vacuoles dans les noyaux, dans la tête des spermatozoïdes, irrégularité dans la forme des têtes spermatiques et apparition de cellules plus petites .et cette sensibilité pouvant conduire à une diminution des capacités de reproduction (figure 15) (Bourrachot, 2009).



**Figure 15** : observation microscopique d'une gonade male Exposés à 20 µg/l. c) (Spg= spermatogonies ; Spc = spermatocytes ; Spd = spermatides ; Spz= spermatozoïdes; T, tubules (Feist et *al.*, 2015).s

### c. Les perturbateurs

Feist et *al.* (2015) ont révélé que les perturbations dans la morphogénèse des gonades ont comme conséquence l'intersexe. et chez un poisson macroscopiquement identifié en tant que femelle, la gonade présente un mélange des oocytes principalement primaires entremêlés avec le tissu testiculaire comprenant des spermatocytes (Figure 16).



**Figure 16** : Ovotestis montrant des amas de spermatocytes (flèche noir ) dans le tissu ovarien (Feist et al.,2015).

### I. 3. Les causes principales des anomalies

Il se trouve dans la bibliographie un listing de diverses causes qui peuvent toucher la morphologie et la physiologie des poissons et qui sont à l'origine de la perturbation de ses différentes fonctions biologiques. Les cas les plus documentés sont

synthétisés ainsi :

Il a été lié la pathologie d'*exophthalmie* chez les poissons à Les septicémies virales et bactériennes, parasitisme oculaire (Dukes, 1975) .

Présence d'une *opacité* partielle ou totale due à une infection bactérienne et virale ou mycosique (Girard et Elie, 2007)

L'*hémorragie oculaire* peut être liée à des parasites (Girard et Elie, 2007).

L'*hémorragie* observée également sur le *corps et les nageoires* pelviennes et

pectorale ont été la conséquence d'attaque bactérienne par l'espèce *Aeromonas salmonicida* (Uhland *et al.*, 2000; Girard et Elie, 2007).

**Altération de la couleur** peut être causée par des infections virales, bactériennes, parasitaires (*Myxosporidies, microsporidies*) (Girard et Elie, 2007).

L'**érosion du corps** a été liée aux parasites et bactéries (Girard et Elie, 2007).

L'**érosion des nageoires caudales** sont causées par des bactéries *Vibrio anguillarum* (Breuil, 1991),

La **lésion du corps et des nageoires** est causée par des agents infectieux, tels que les bactéries, les virus et les protozoaires. (Richard *et al.*, 2016).

Des études ont rapporté également d'autres causes qui sont responsables des diverses altérations et anomalies constatées chez les poissons, à savoir :

L'hypoxie ; excès de  $CO_2$ , la minéralisation insuffisante de l'eau, brûlures (*U.V. solaires*) et les engins de capture (Girard et Elie, 2007).

Faibles températures et le stress (captures, élevage) (Girard et Elie, 2007). Traumatisme (Uhland *et al.*, 2000 ; Richard *et al.*, 2016).

Carences nutritionnelles (*vitamine B2, A, C, D, E, K*) (Tacon, 1995 ; Girard et Elie, 2007 ; ).

Agents Chimiques tels que ; les micropolluants (*HAP*), la radioactivité, la sursaturation gazeuse, la salinité, composés organochlorés (*pesticides, herbicides*) (Girard et Elie, 2007).

Métaux lourds (*Cd, Pb*) (Girard et Elie, 2007).

Exposition à l'éthanol (Ali *et al.*, 2011).

*PARTIE II :*  
*MATERIEL ET*  
*METHODES*

## II.1. Zones d'étude

Les observations anatomo-histopathologiques ont été réalisées sur des spécimens de poissons *Trachurus trachrus* pêchés dans le golfe de Béjaïa.

### II.1.1. Présentation du site d'étude:

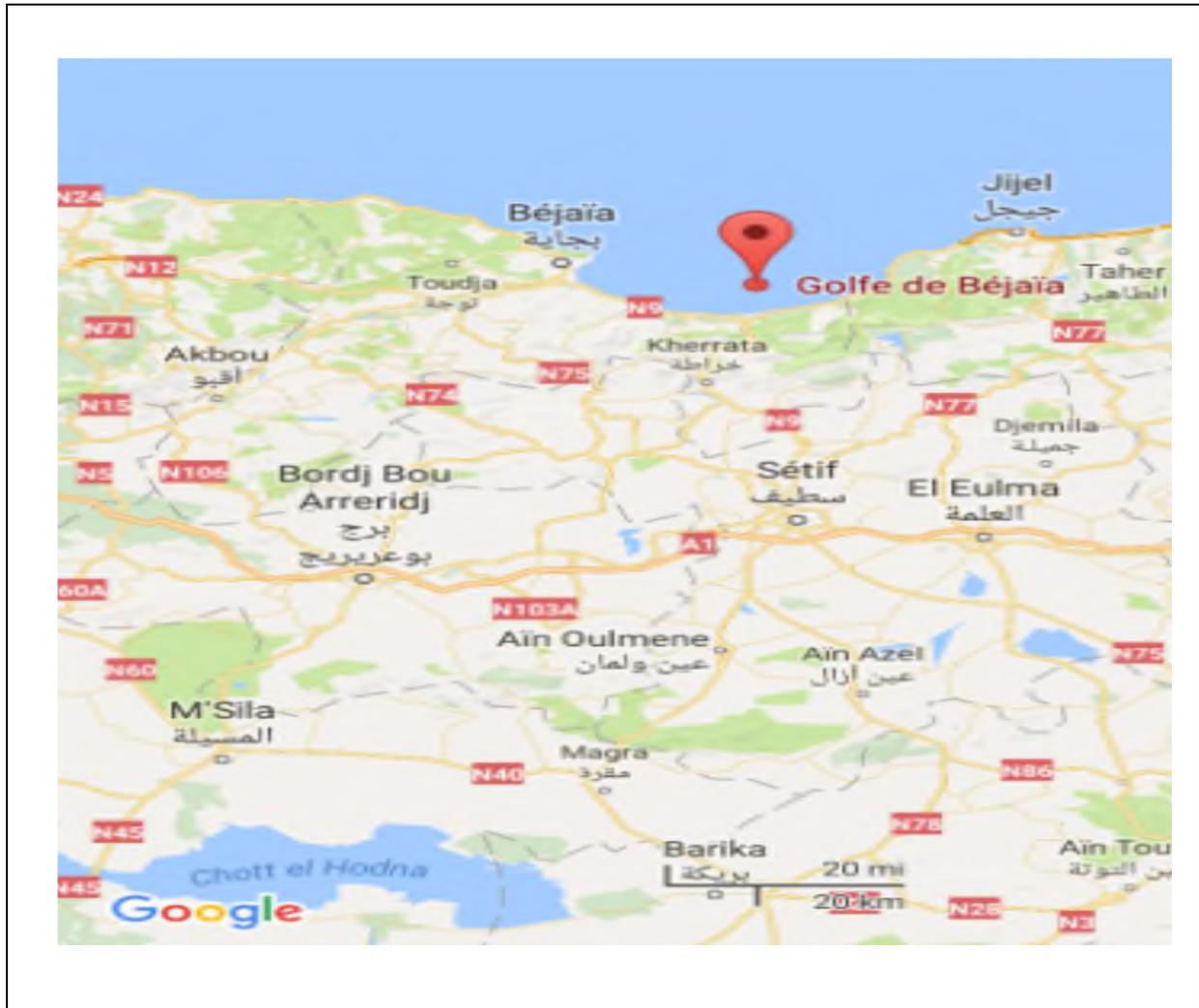


Figure 17 : Zone d'étude (le point rouge indique le port de de pêche de Bejaia) (Google Map).

### II.1.1. Golfe de Bejaia, situation, géomorphologie et courantologie.

Le golfe de Béjaïa est situé dans la partie sud 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 jurassiques 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 Criques (Cap Aokas, beni Segual), d'où partent des vallées sous marines, la profondeur maximale du golfe de Béjaia est d'environ 1000 m (Leclaire, 1972).

## II.2. Echantillonnage.

L'échantillonnage a été réalisé au niveau du port de de pêche de Bejaia, entre janvier et février 2018 Un total de 30 spécimens de l'espèce *Trachurus trachurus*-a été collecté.

les poissons ont été transportés, au laboratoire, dans une glacière, afin d'effectuer les examens macroscopiques et microscopiques.

## II.3. *Trachurus trachurus*

Le chinchard (*Trachurus trachurus*) est un Téléostéen Acanthoptérygien Physocliste Scombriforme de la famille des Carangidés, qui compte près de 173- espèces. Chez les Téléostéens: poissons osseux, la vessie natatoire est en communication avec le tube digestif (Physostomes) ou ne l'est pas (Physoclistes). Chez les Physoclistes, la vessie natatoire a donc perdu toute liaison avec l'entéron et peut parfois manquer. Chez le *Trachurus trachurus* L, il subsiste une communication secondaire avec l'extérieur par un fin canal entre la vessie natatoire et la cavité branchiale droite.

La partie caudale du corps est aussi souvent plus grande que le tronc et possède un plus grand nombre de vertèbres : 14 caudales contre 10 ventrales. De ce raccourcissement ventral résulte un déplacement de l'anus et une avance des nageoires anales et ventrales qui deviendront de plus en plus antérieures. Chez les Carangidés les ventrales sont thoraciques.(Letaconnoux *et al.*, 1951).



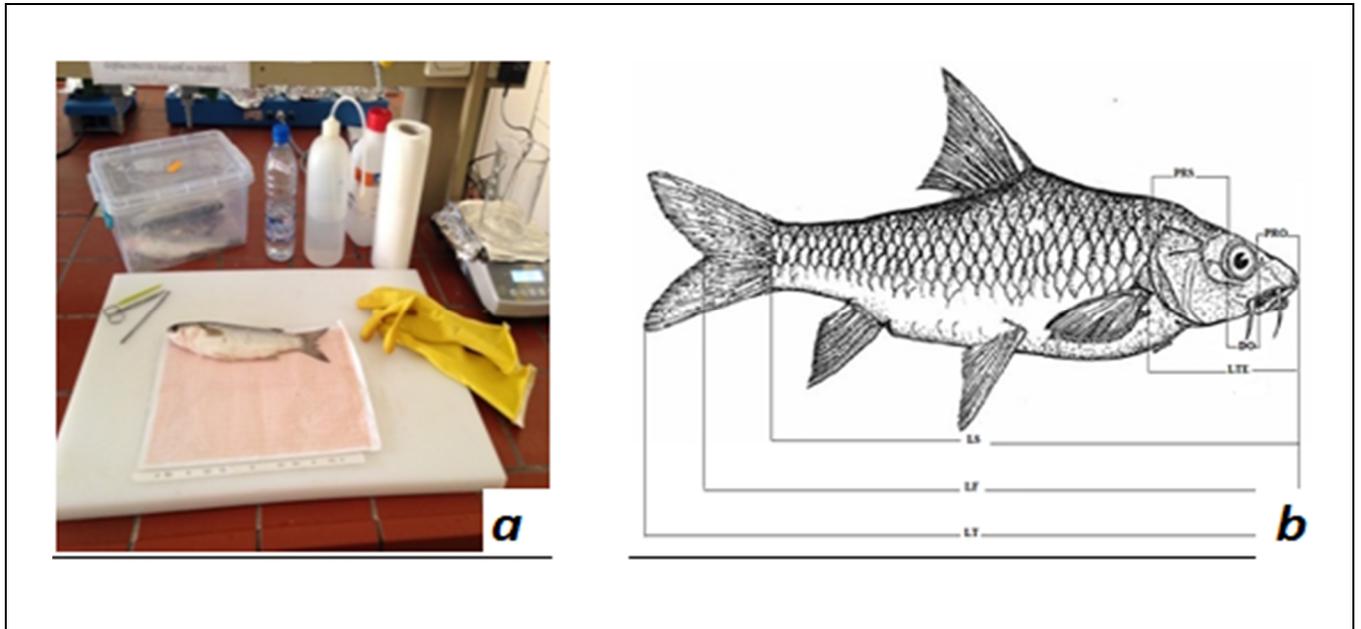
**Figure 18:** morphologie générale de l'espèce *Trachurus trachurus* L.

## II.4. Travail au laboratoire

### II.4.1. Mensurations

Une fois au laboratoire, un ensemble de mensurations liées au corps et aux yeux de chaque individu ont été effectuées et cela à l'aide d'une règle graduée. Huit caractères morphométrique ont été mesurés, à savoir : la longueur totale (LT), la longueur standard (LS), la longueur à la fourche (LF), la longueur de la tête (LTE), la longueur de la portion ossifiée (LPO), la distance préorbitaire (PRO), la distance postorbitaire (PSO), le diamètre de l'œil (DO) (Figures 19A et B)).

Des pesés ont été également effectuées par une balance de précision *Sartorius de 0.001g*, cela a concerné le poids total d'individu et après dissection : le poids éviscéré et le poids des gonades, du foie et des yeux.



**Figure 19** : A : Table de manipulation. B : Présentation de différentes mesures de longueurs.

#### II.4.2. Examen macroscopique

Toutes les anomalies atteignant l'anatomie des différentes parties du corps et organes des poissons ont été révélées par une observation soit à l'œil nu ou par l'utilisation d'une loupe binoculaire (*euromex*) si ceci était nécessaire. En parallèle aux observations, des photographies pour chaque situation d'anomalie ont été effectuées par l'utilisation d'un appareil photo *Leica* d'une lentille de capture *Lumix* et de 10 pixels de résolution.

Il est à noter que l'examen du foie et des gonades a été réalisé après dissection des spécimens. Ce travail s'est effectué à l'aide d'une paire de ciseaux, deux pinces, l'une courbée et l'autre pointue (Figure 20).

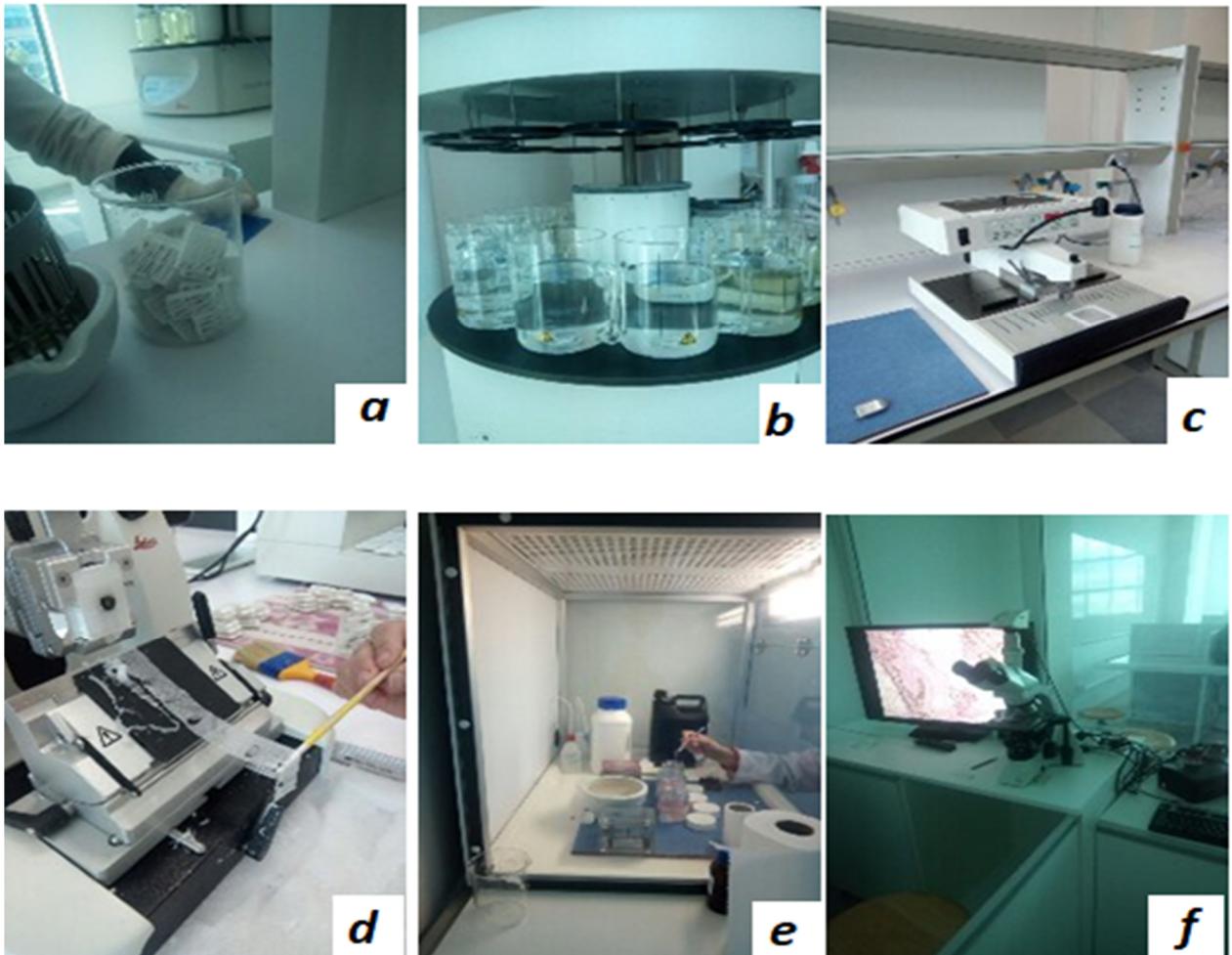


Figure 20: A : Trousse de dissection. B : La dissection du poisson

### II.4.3. Analyse microscopique

Cet examen a été réalisé par l'exploration de la technique histologique qui assure la description des détails des modifications internes des ovaires et des testicules, foie et les yeux, la réalisation de ces coupes a été effectuée suivant le protocole optimisé pour le barbeau par Djoudad-Kadji *et al.*, (2011). Les étapes sont comme suit :

- **Fixation** : Elle a pour but d'immobiliser les structures des échantillons en respectant dans la mesure du possible la morphologie des structures. Après dissection, les organes (ovaires, testicules, foie, yeux) ont été fixés dans le formol à 10% qui a été préparé de 10 ml du formol commercial à 35% et 90 ml d'eau distillé.
- **Déshydratation** : Après fixation, les organes ont subi une déshydratation dans des bains d'éthanol de concentration croissante (70%, 80%, 95%, 100%).
- **Clarification et imprégnation** : les pièces ont suivi une clarification dans le xylène, une imprégnation puis une inclusion dans la paraffine (point de fusion : 55-57 °C).



**Figure 21:** Etapes de la réalisation des coupes histologiques

**A** Un récipient contient des échantillons. **(B)** étape de la déshydratation dans des bacs d'éthanol de concentration croissante (70%, 80%, 95%, 100%). **(C)** étape de Clarification imprégnation. **(D)** étape de la coupe des échantillons par le microtome.

**(E)** étape de la coloration histologique par l'utilisation de l'hématoxyline, eau courante Et l'éosine à 1%. **(F)** étape de lecture microscopique.

- **Coupes :** Les blocs ont été débités au moyen d'un microtome de type *Leica RM2025*, L'épaisseur des coupes était de 3  $\mu\text{m}$ . Les coupes réalisées ont été déposées sur des

plateaux puis collées sur lames de verre avec de l'eau albumineuse en opérant sur une platine chauffante.

- **Hydratation** : L'hydratation a été effectuée dans trois bains d'éthanol de degrés décroissants (100 %, 90 % et 70 %) suivis d'un lavage à l'eau distillée.
- **Coloration des coupes** : par l'utilisation de l'hématoxyline : 5 min ; eau courante : rincer ; éosine à 1 % : 7 min ; eau courante : rincer.
- **Déshydrations et montage** : Juste après coloration les lames sont trempées dans trois bains d'éthanol absolu puis dans deux bains de xylène. Le montage a été réalisé entre lame et lamelle à l'Eukit.

*PARTIE III :*  
*RESULTATS ET*  
*DISCUSSIONS*

### III.1. Examen macroscopique

L'examen macroscopique a révélé la présence de plusieurs anomalies qu'on peut répartir en différentes catégories selon la localisation anatomique.

#### III.1.1.Exophtalmie

La présence d'exophtalmie a été observée chez *Trachurus trachurus* capturé dans le port de pêche de Bejaia, elle est mono latérale moins prononcée avec un diamètre oculaire :  $DOM = 0,9$  cm et un poids oculaire :  $POm = 0.9$  g (figure22).



**Figure 22:** Un oeil exophtalmique chez *Trachurus trachurus* pêché dans le golfe de Bejaia.

**a)** oeil physiologiquement normal

**b)** l'oeil physiologiquement exophtalmique

Cette anomalie a été déjà signalée chez les poissons par plusieurs auteurs. Selon Girard et Elie (2007), les maladies infectieuses telles que la spécimie virale et bactérienne et le parasitisme oculaire sont à l'origine de cette maladie. D'autres causes de diverses origines ont été également avancées telles que : un Désordre métaboliques néphrocalcinose et aux sursaturationx gazeuses

ou d'eau (Buck, 1980) ; un traumatisme (Millemann et Knapp, 1970) ; une insuffisance nutritionnelle (carence en vitamine A, E) (Tacon, 1995).

### III.1.2. Opacité

Cet examen avait également compté un individu de poisson touché par la pathologie d'opacité avec un DOM= 0,6cm et une moyenne de POM= 1g (figure23).



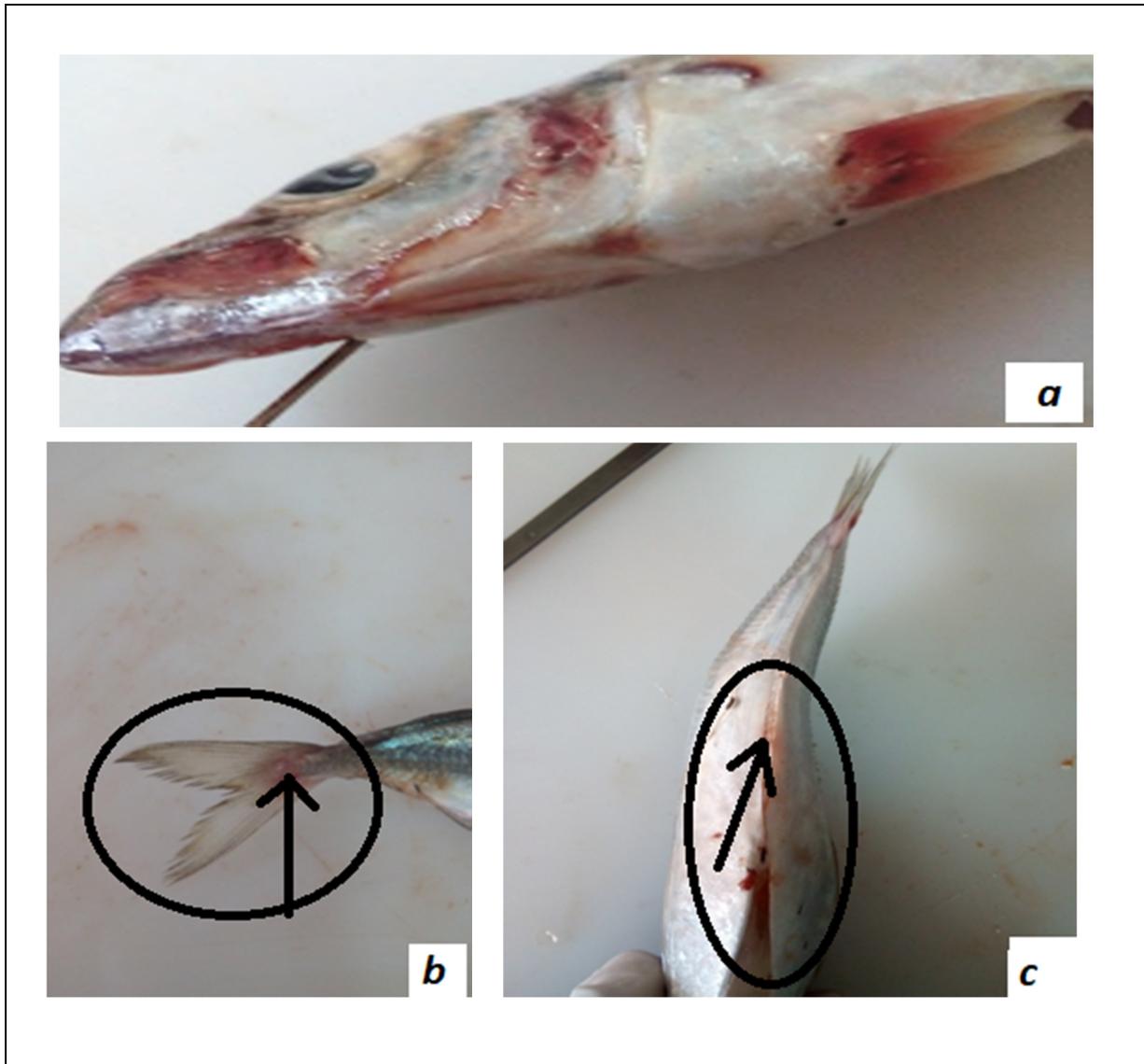
**Figure 23:** Opacité partielle des yeux de *Trachurus trachurus*

Cette anomalie est causée par le parasitisme oculaire, les infections bactériennes, virales ou oomycosiques, les irritations, les traumatismes, les micropolluants (HAP) et les carences nutritionnelles (vitamines A ; B2 et C) (Girard et Elie ; 2007) ; La lésions oculaires sont causées par des bio-agresseurs parasite (De Kinkelin et Gerard, 1972).

### III.1.3. Hémorragies

Les zones hémorragiques ont été observées chez quelques individus au niveau de trois zones différentes. Une hémorragie de la tête et au niveau de la nageoire pelvienne a été révélée chez l'espèce étudiée (Taille = 20 cm ; poids =69.5g). Il a été également observé une tâche

hémorragique au niveau de la nageoire caudale. et au niveau de l'anus d'un autre individu avec (Taille = 20 cm; Poids =65.4g). et à la nageoire anale. (figure24).



**Figure 24:** a) Hémorragie de la tête et nageoires pelvienne. b) Hémorragie de la nageoire caudale

c) Hémorragie de l'anus et la nageoire anale

Selon Girard et Elie, (2007) et Richard et *al.* (2016) l'effusion du sang sur le corps ou l'inflammation à diverses causes telles que : les maladies infectieuses, les carences vitaminiques ou ingestion d'un corps solide.

#### III.1.4. Hémorragie oculaire

Cette anomalie est facile à identifier, elle a touché 39,7 % des poissons examinés. On a discerné deux types de zones hémorragiques ; un dans la chambre antérieure de l'œil, un autre sous la cornée. Avec  $DOM = 0,68 \pm 0,08$  cm et un  $POm = 0,5 \pm 1,1$  g (figure25).



**Figure 25:** Hémorragie oculaire chez le poisson pêcher dans le golf de Bejaia.

Ces observations concordent avec les descriptions signalées à ce sujet par Girard et Elie, (2007), Ces auteurs relient ce type d'anomalie aux maladies infectieuses d'origines bactériennes, virales et/ou parasitaires. Il est possible également qu'une compétition excessive entre les poissons mènent à une confrontation sévère induisant des hémorragies oculaires.

#### III.1.5. Erosions :

Après le diagnostic des différentes espèces on a distingué 2 types d'érosions :

### II.5.1. Erosions du corps

Il a été détecté la présence d'érosion de corps chez 10 individus de *Trachurus trachurus* pêchés dans le port de pêche de Bejaia. Avec (Longueur =  $21.5 \pm 15.5$  cm ; poids =  $81.5 \pm 35.5$  g). (figure 26).



**Figure 26:** Erosions du corps chez *Trachurus trachurus*

Ce type d'érosion a été lié à différentes sources de perturbations citant l'infestation par différents agents tels que les bactéries et les parasites ; les carences nutritionnelles ou vitaminiques ; les facteurs environnementaux défavorables ; la pollution chimique (Girard et Elie, 2007).

### III.1.5.2. Erosion des nageoires

On a détecté la présence des érosions sur nageoires des individus analysés dans les différentes parties (pectorales, anales, pelviennes) (figure 27).



**Figure 27:** Erosions de la nageoire dorsale de *Trachurus trachurus*

### III.1.6. Altération de la couleur

Le changement de la pigmentation est éparpillé sur le long du corps et sur la tête, cela a été observé chez 2/27 *Trachurus trachurus* avec (Longueur =  $21.5 \pm 15.5$  cm ; poids =  $81.5 \pm 35.5$  g). et sa localisation était sur la face dorsale du corps (à côté de la tête et à l'extrémité du corps) (Figure 28).



Selon Girard et Elie (2007), cette anomalie peut être causée par des infections virales, bactériennes et parasitaires (Myxosporidies, microsporidies), comme elle peut être d'origine

physiologiques : stress (captures), physiques : hypoxie, excès de CO<sub>2</sub>, sursaturation gazeuse, minéralisation insuffisante de l'eau, accidentelles (hémorragies, traumatismes, irritations, cécité), génétique (maladies héréditaires), nutritionnelles : carences vitaminiques

### III.1.7 Lésion

On distingue 3 catégories de lésions en fonction de leur localisation :

#### III.1.7.1. Lésion de la tête

Il a été détecté la présence de lésion dans la tête chez analysée, caractérisée. Caractérisés par une LTEM=5 cm. Cette lésion a été accompagnée d'une hémorragie au niveau d'opercule (Figure 23 A) et l'autre sur la tête (Figure 29).



**Figure 29:** Lésion de la tête chez le *Trachurus trachurus*

#### III.1.7.2. Lésion (plaie) cicatrisée

Cette anomalie a été enregistrée chez 1/27 de *Trachurus trachurus* avec (Taille = 22 cm ; poids=61.3g). elle est localisée sur la face dorsale de son corps (Figure 30)



**Figure 30** : Plaie cicatrisé chez l'espèce étudiée.

Selon Schàperclaus (1962), ces cicatrices peuvent être causées par les champignons du genre *Ichthyophonus hoferi*

### III.1.7.3. Lésion des nageoires

On a détecté la présence de lésion sur la nageoire caudale de *Trachurus trachurus* avec LNCm de  $3,2 \pm 0,97$  cm (Figures 31A et B).



**Figure 31:** Lésion des nageoires chez l'espèce étudiée

### III.1.8. Déformation de corps

Il a été constaté lors de l'examen du corps de *Trachurus trachurus* (Longueur = 20,5 cm; Poids = 71,8 g) une déformation de son corps au niveau abdominal (Figures32).

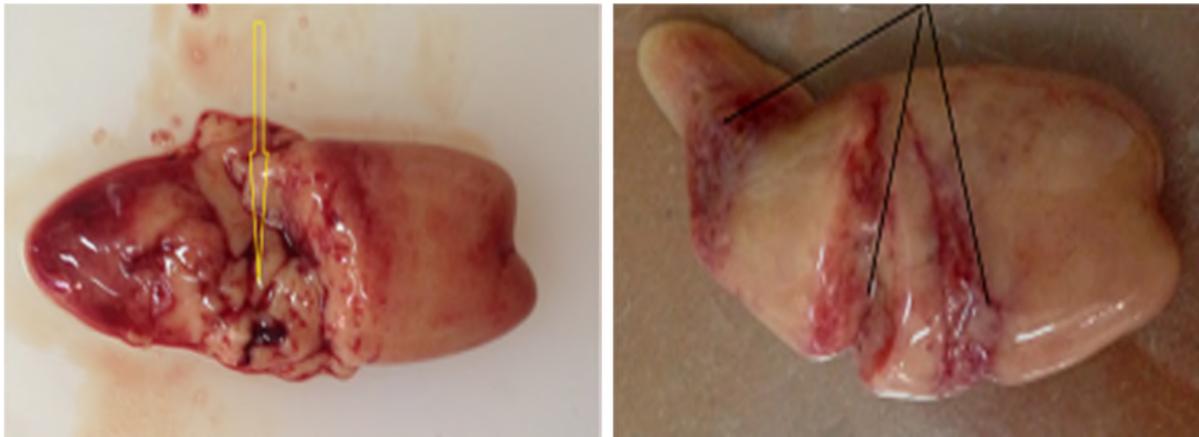


**Figure 32 :** Déformation du corps chez *Trachurus trachurus*

Il se trouve dans la littérature plusieurs origines pour ce type d'anomalie Girard et Elie(2007) ont signalé les. Composés organochlorés (pesticides, herbicides), métaux lourds (Cd, Pb).ainsi que l'alimentation inadaptée, carences vitaminiques ; Séquelles de fractures, traumatismes (capture, prédation)

### III.1.9. Altération du foie

L'altération du foie a été enregistrée qui est caractérisés par un poids du foie moyen PFm =  $1.9 \pm 0,3$  g ; a manifesté un foie totalement détérioré et endommagé (Figure 33A) et l'autre a présente un foie présentant une compartimentisation (Figure33 B).

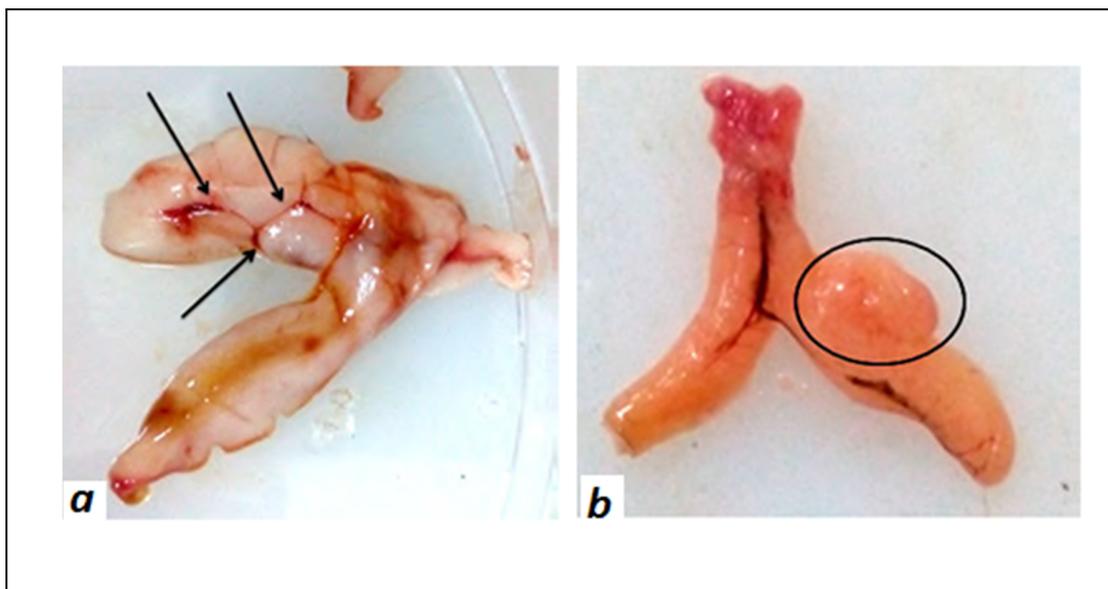


**Figure 33** : Altération du foie : (A) foie endommagé (B) la compartimentation du foie .

### III.1.10. Anomalies dans les gonades

#### A. malformation des gonades:

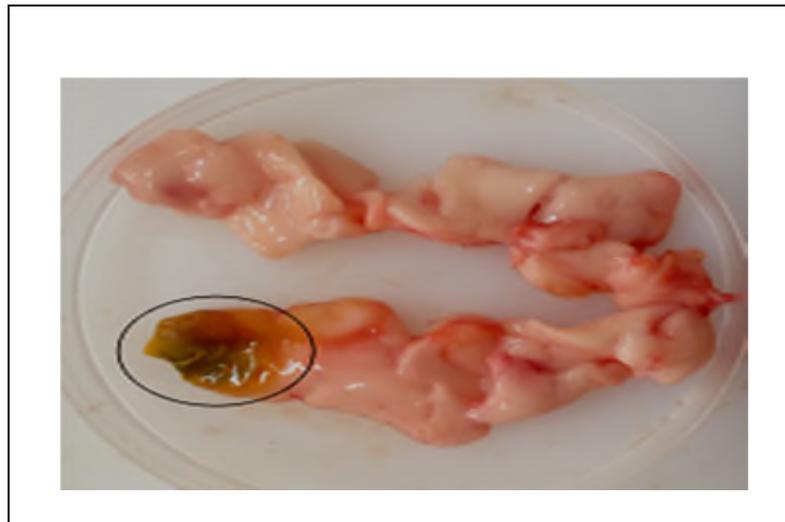
Lors de cette analyse, il a été constaté une malformation des gonades sous forme d'une constriction chez l'un des individus analysés ( PG = 1,2 g). un développement anormal des gonades associé à une hypertrophie dans une partie d'organe (Taille = 18.2cm Poids = 61.3g ; P PG = 1.1g) (Figure34).



**Figure 34** : Anomalies macroscopiques au niveau des gonades (A) des constrictions chez le *Trachurus trachurus* (B) Mal développement associe à une hypertrophie.

### B. Couleur verdâtre des gonades

Lors de l'analyse des gonades il a été remarqué également une couleur anormale de gonade d'un individu de *Trachurus trachurus* associée à la présence des taches verdâtres sur sa surface (Taille =20cm ; Poids72.8g ; PG = 1g). (Figure. 35).



**Figure 35** : Couleur vert d'âtre gonades males chez l'espèce étudiée

Selon les auteurs, la constriction des gondes est un signe d'une contamination environnementale ( Djoudad-Kadji et al., 2012).

La coloration anormale des gonades est en cause d'une contamination de diverses Origines (rejets industriels, agricoles urbains) (Gaye Diop, 2012).

## III.2. Examen microscopique

### III.2.1. Histopathologie hépatique

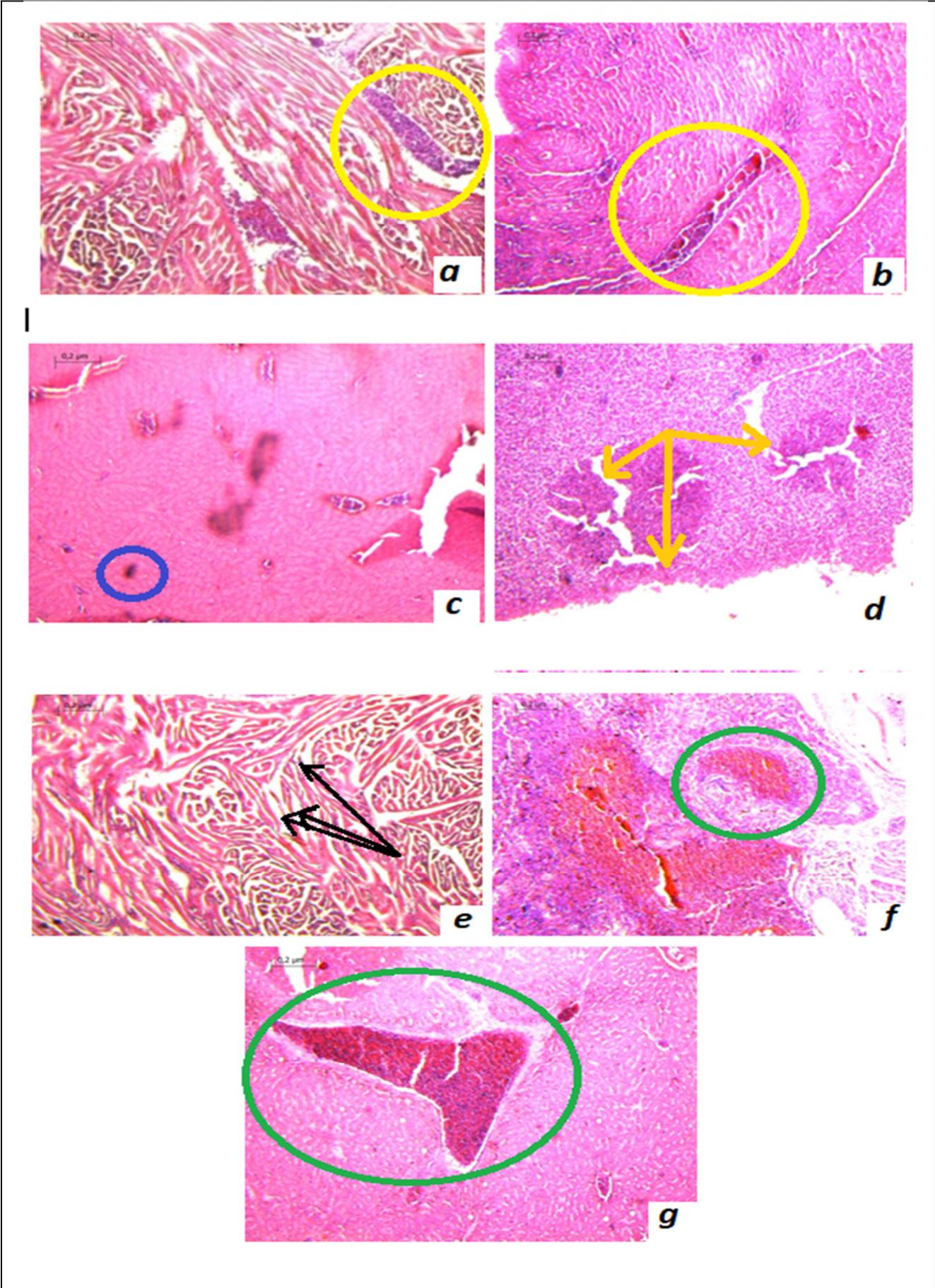
L'étude des coupes histologiques réalisées sur le foie des poissons a révélé diverses atteintes tissulaires qui sont illustrées dans les figures ci-dessous. on a détecté 3 types d'anomalies qui sont : (1) La présence des mélanomacrophages au niveau du tissu hépatique qui sont distribués presque sur toute la sphère du foie (Figures 36A et B). (2) La cholastase hépatique qui s'est manifestée par une pigmentation brune (Figure 36 C ). (3) La vacuolisation sous forme de granules lipidiques (Figure 36 D). Chez un autre individu de la même espèce analyse, il a été constaté d'autres pathologies qui sont principalement: (1) La dilatation des vaisseaux sanguins (Figure 36E). (2) Plusieurs formes de nécroses (Figure 36 F et G ).

Ces diverses altérations du foie chez les poissons ont été également rapportées par différents chercheurs et qui se distinguent en fonction de la nature d'exposition et le type d'agent causal.

En effet, de nombreux centres de mélanomacrophages ont été observés chez le Dab *Limanda limanda* résultant d'une exposition aux divers contaminants (Giltrap *et al.*, 2017).

Selon AL-Zaidan *et al.* (2015) ont relié l'apparition de la cholastase hépatique (montrée par la présence d'un pigment brun dans le cytoplasme des hépatocytes affectés) et les nécroses à l'exposition du poisson chat géant *Arius thalassinus* aux : métaux lourds ; organohalogène et HAP. L'étude de Javed *et al.* (2016) a identifié l'existence d'une vacuolisation avec des granules lipidiques après exposition du foie de *Channa punctatus* aux métaux lourds. Sayed et Younes (2017) ont relié l'existence d'une dilatation des vaisseaux sanguins constatée chez le poisson chat africain *Clarias gariepinus* à la toxicité par des nanoparticules d'argent (Ag-NP).

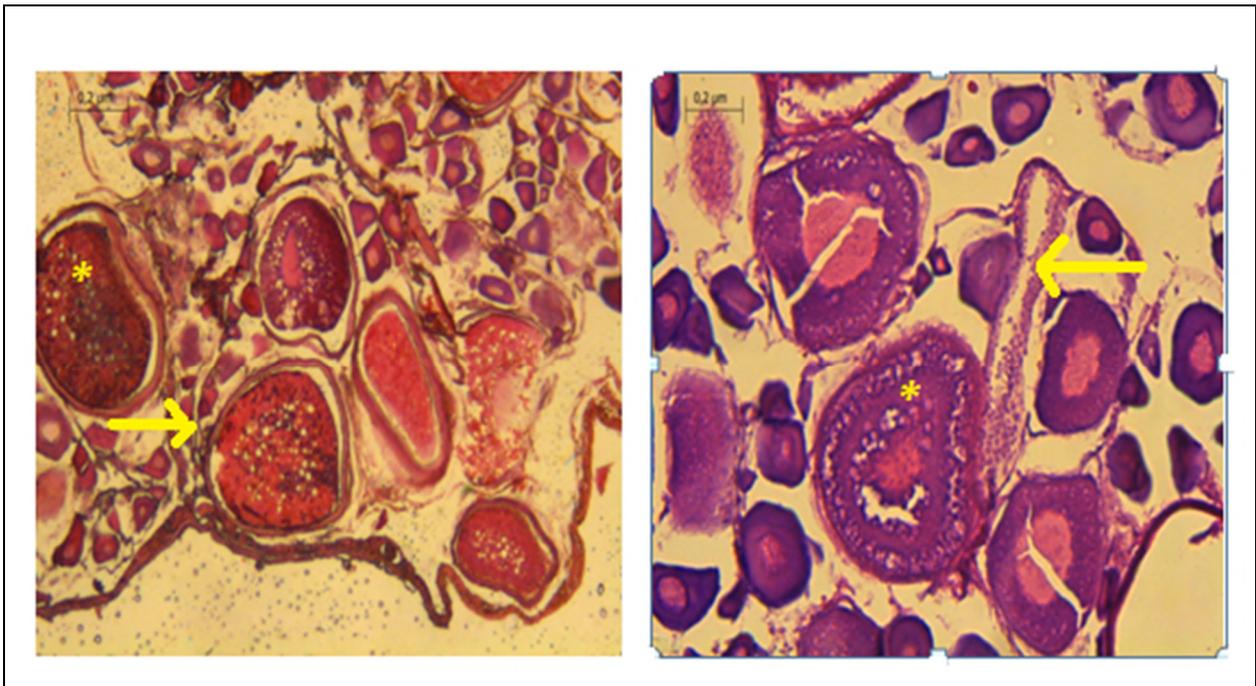
Dorson *et al.* (1987) ont suggéré au préalable que la présence des foyers de nécroses dans les tissus hépatiques chez le Brochet *Esox lucius* est causée par le virus NPI.

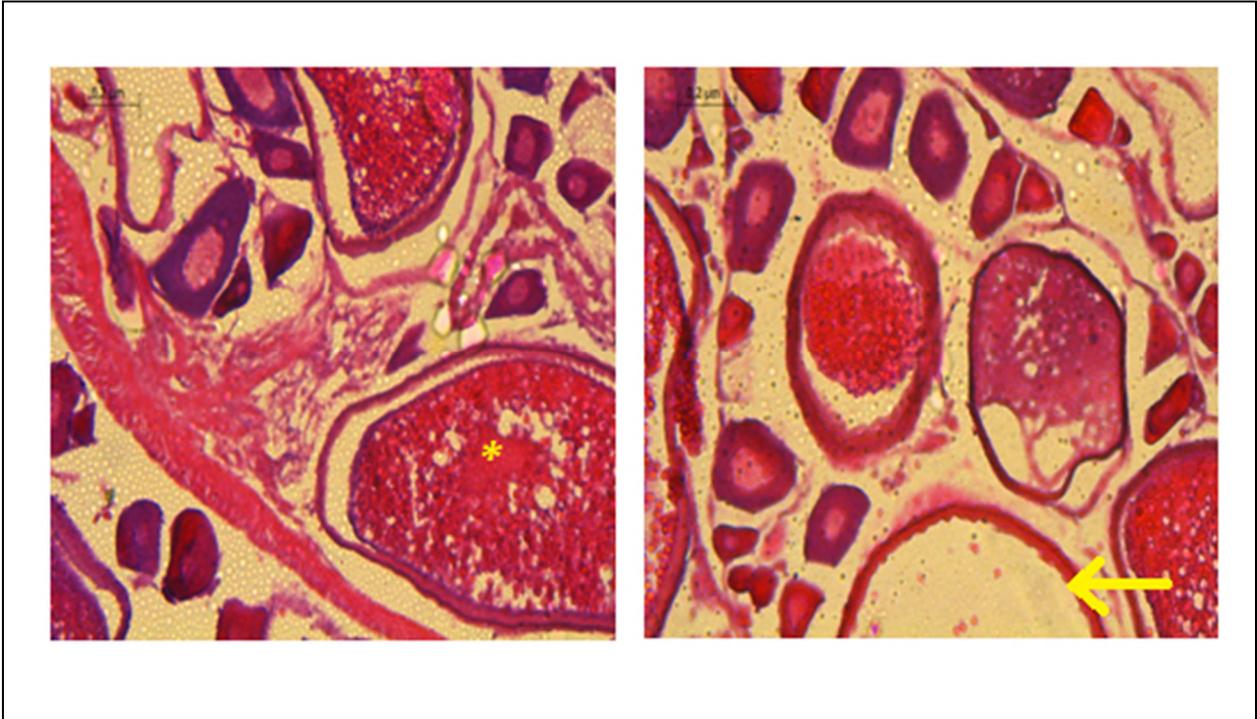


**Figure 36** : Les anomalies détectées au niveau du foie : (A) et (B) centre de mélanomacrophages ( cercle jaune), (C) Cholastase (cercle bleu ) et (D) vacuolisation (flèche noir). (E) dilatation des vaisseaux sanguins (cercle vert) . (F) et (G) nécose hépatique (.cercles verts).

### III.2.2. Histopathologie des gonades

L'examen histologique nous a permis de constater l'existence d'intersexualité chez l'espèce étudiée qui est reflétée par la présence des spermatozoïdes et spermatocytes I à l'intérieure de l'ovaire (Figure37 A). Cette intersexualité avait montré une pénétration complète d'un compartiment mâle entrelacé avec les ovocytes (Figure 37B). En parallèle, diverses formes d'atrésies aux différents stades de développement ovocytaires ont été enregistrées (Figure 37 C). associées à une dégénérescence de la corona radiata (figure37 D).





**Figure 37** : Les anomalies au niveau des gonades : (A) spermatocyte I (flèche jaune) et spermatozoïde (flèche jaune). (B) compartiment mâle (flèche jaune) (C) atrésie (\* jaune) (D) dégénérescence de la corona radiata.(flèche jaune).

La présence des formes atrétiques a été déjà observée chez *Barbus callensis* pêché dans l'oued Soummam dont la cause a été liée à une mixture de pollution (Djoudad-Kadji *et al.* 2012 ; Djoudad-kadji, 2014). L'apparition de follicules atrétiques est un phénomène commun chez les poissons peut être induite par plusieurs facteurs comme le stress, le jeûne, les biocides, la température. Ou des taux d'hormones anormaux, l'atrésie des follicules ovariens pourrait être une cause déterminante pour une baisse du succès reproducteur Weber *et al.* (2003).

*CONCLUSION*  
*ET*  
*PERSPECTIVES*

La présente étude a été consacrée à l'analyse anatomo-histopathologique d'une espèce de poisson *Trachurus trachurus* récupérée au niveau du port de pêche de Bejaia.

L'objectif était de déterminer l'impact du stress environnemental sur l'état de santé des poissons par la mise en évidence d'anomalies et de changements morphologiques par l'utilisation d'une approche macroscopique et, des altérations et désorganisations à l'échelle tissulaire et cellulaire par l'application d'une approche histologique.

Lors de ce travail, un intérêt particulier a été porté à deux organes principaux qui sont : le foie et les gonades, connus comme des sièges de la régulation des différentes fonctions biologiques.

L'examen macroscopique de tous les spécimens de poissons a permis d'identifier diverses anomalies anatomiques révélées au niveau de toutes les parties du corps et des organes. En effet, il a été constaté des lésions hémorragiques et déformations au niveau du corps et nageoires, ainsi que des altérations de la couleur. Au niveau des yeux, des cas d'opacité, d'exophtalmie et d'hémorragie oculaire ont été notées.

Ce qui est de l'approche microscopique, il a été déduit également diverses altérations tissulaires et cellulaires lors de l'examen des coupes histologiques réalisées sur le foie et les gonades.

Au niveau du foie il a été noté 4 types d'atteintes qui se manifestent par ; la présence des mélanomacrophages, la cholastase, la vacuolisation avec des granules lipidiques et différentes formes de nécroses.

Quant aux gonades, il a été constaté la présence d'intersexualité accompagnée de plusieurs formes d'atrésie, ainsi qu'une dégénérescence de la *corona radiata*.

A la lumière des résultats obtenus, il est à retenir que les altérations enregistrées à l'échelle morphologique ou histologique peuvent être utilisées comme un marqueur biologique témoignant de la dégradation des conditions du milieu et de la qualité des écosystèmes aquatiques prospectés.

Afin de mieux cerner la relation entre la qualité de l'eau et la santé des poissons, il serait utile d'investir des travaux dans des approches complémentaires à celles appliquées dans cette présente étude voire : une analyse physico-chimique et microbiologique des eaux, sachant que la plus part des anomalies sont causées par une surcharge en composés chimiques et par des infestations par des agents biologiques.

*REFERENCES*  
*BIBLIOGRAPHIQUES*

**Aarab N., 2004** : les biomarqueurs chez les poissons et les bivalves : de l'exposition à l'effet et du laboratoire au terrain. *Thèse de docteur l'université bordeaux* n° d'ordre : 2818 : 276 p.

**Adam, C., Floriani, M. and Barillet, S. (2008)**. Uranium-induced ultrastructured changes in target tissues of the zebrafish: chemical and radiological aspects. *Poster, 6th Congress SEBatMarseille*, 6- 10 july.

**Ali S., Champagne D.L., Alia A., Richardson M.K., 2011**: Large-Scale Analysis of Acute Ethanol Exposure in Zebrafish Development: A Critical Time Window and Resilience. *PLoS ONE*, Volume 6 | Issue 5 | e 20037: 16 p.

**Al-Zaidan A.S., Al-Sarawi H.A., Massoud M.S., Al-Enezi M., Smith A.J., Bignell J.P., Green M.J., Askem C., Bolam T.P.C., Barber J.L., Bersuder P., Lyons B.P., 2015**: Histopathology and contaminant concentrations in fish from Kuwait's marine environment. *Marine Pollution Bulletin* :pp: 637-645.

**Beck, M.W., Heck, K.L., Able, K.W., Childers, D.L., Eggleston, D.B., Gillanders, B.M., Halpern, B., Hays, C.G., Hoshino, K. and Minello, T.J. (2001)**. The identification, conservation, and management of estuarine and marine nurseries for fish and invertebrates. *BioScience*, 51: 633-641.

**Bouck, G.R. (1980)**. Etiology of gas bubble disease. *Transactions of the American Fisheries Society*, 109 : 703-707.

**Bouhadiba C.S., 2011**: évaluation des concentrations des quatre métaux (pb, cd, cu, zn) chez mullet (*Mugil cephalus* Linné 1758) pêché dans les baies d'Oran et de Béni Saf. *Mémoire de magister à l'université d'Oran*. : 114p

**Breuil G., 1991** : Fiche N 50 vibriose du bar *FICHES D'IDENTIFICATION DES MALADIES ET PARASITES DES POISSONS, CRUSTACES ET MOLLUSQUES* : pp: 1-4.

**Cabral, N. H., Vasconcelos, R. P., Vinagre, C., Franc, S., Fonseca, V., Maia, A., Reis-Santos, P., Ruano, M., Campos, J., Freitas, V., Santos, P. and Costa, M. J. (2007).**

Relative importance of estuarine flatfish nurseries along the Portuguese coast. *J. Sea. Res.*, 57: 209-217.

**De kinkelin, P. and Gerard, J.P. (1972).** Connaissances de base sur la pathologie des poissons. *Bulletin français de pisciculture* .N°247 : 48-78p. <http://www.kmae-journal.org>.

**Djebbari N., Boudjadi Z et Bensouilah 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*, 2009, n°31 (1): pp : 45-50.

**Djoudad-Kadji H., Benslimane S., Chevalier CH., Kadji B., Exbrayat J-M et Iguer-Ouada M., 2012 :** First observation of intersex in barbel *Barbus callensis* (Valenciennes, 1842) collected in Soummam River (Algeria). *Cybium*, 36(4): pp: 531-538.

**Dorson M., DE kinkelin P., Torchy C et Monge D., 1987 :** sensibilité du brochet (*esox lucius*) a différents virus de salmonidés (NPI, SHV, NHI) et au rhabdovirus de la perche *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 307 : pp : 91 – 101.

**Dukes, T.W. and Lawler, A.R. (1975).** The ocular lesions of naturally occurring lymphocystis infish. *Can. J. Compo Med*, 39:406-410.

**Elie, P., & Girard, P. (2009).** Effets des micropolluants et des organismes pathogènes chez l'anguille européenne *Anguilla anguilla* L. 1758. *Cemagref. Bordeaux, Cemagref, ONEMA*, 121.

**FAYE N., KPATCHA K.p., FALL M & TOGUEBAYE B.S., 1997.** Heart infections due To myxosporean (*Myxozoa*) parasites in marine and estuaire fish from Senegal. *Bull.Eur.Ass.Fish Pathol*, 17(3/4):115-117.

**Feist, S.W., Stentiford, G.D., Kent, M.L., Ribeiro Santos, A. and Lorange, P. (2015).** Histopathological assessment of liver and gonad pathology in continental slope fish from the

northeast Atlantic Ocean. *Mari Enviro Res*, 106: 42-50.

**Gaye Diop G.P. (2012).** Mesure de la dépollution des effluents des fabriques de pâtes et papiers par laréponse écologique du milieu. Centre universitaire de formation en environnement université de sherbrooke. Sherbrooke, Québec, Canada. 52p.

**Giltrap M., Ronan J., Bignell J.P., Lyons B.P., Collins E., Rochford H., Mchugh B., MCGovern E., Bull L., Wilson J., 2017:** integration of biological effects, fish histopathology and contaminant measurements for the assesement of fish health: a pilot application in Irish marine waters. *Marine Environmental Research* : 25p.

**Girard P., Elie P., 2007 :** Manuel d'indentification des principales lésions anatomo morphologiques et des principaux parasites externes des anguilles. Collection étude *Cemagref* bordeaux n° 110 : 81 p.

**Ichalal K., Ramdane Z., Iguer-Ouada M., Kacher M., 2016:** First observation of intersex in *Trachurus trachurus* (Carangidae) from the Eastern Coast of Algeria: are nematodes the causative factor?. *Cybium*, 40(3): pp: 225-233.

**Javed M., Ahmad I., Usmani N., Ahmad M., 2016:** Studies on biomarkers of oxidative stress and associated genotoxicityand histopathology in *Channa punctatus* from heavy metal polluted canal. *Chemosphere* 151: pp: 210-219.

**Karr, J.R. (1991).** « Biological integrity: A long-neglected aspect of water resource management ». *Ecolo Appl*, 1(1) : 66-84.

**Leclaire, L. (1972).** La sédimentation holocène sur le versant méridional du bassin Algéro- Baléares (Pré-continent Algérien). Mémoire Muséum histoire Naturelle. Paris. Série C, Tome 24, pp391.

**Letaconnoux, R. (1951).** Contribution à l'étude des espèces du genre *Trachurus* et spécialement du *Trachurus trachurus* (Linné 1758).

**McGlashan, D.J. and Hughies, J.M. (2001).** Genetic evidence for historical continuity between populations of the Australian freshwater fish *Craterocephalus stercusmuscarum* (Atherinidae) east and west of the Great Diving Range. *J. Fish Biol*, 59: 55-67.

**Millemann, R.E. and Knapp, S.E. (1970).** Pathogenicity of the "salmon poisoning" trematode, *Nanophyetus salmincola*, to fish. In: *Symposium on Diseases of Fishes and Shellfishes* (ed. by S. F. Snieszko), *American Fisheries Society Special*, 5: 209-217:

**Pesson, P. (1980).** Pollution des eaux continentales, incidences sur les biocénoses aquatiques. 2<sup>ème</sup> Edition Gauthier Villars. Paris. 345p.

**Ramade F., 2012 :** Eléments d'écologie, écologie appliquée: action de l'homme sur la biosphère : chapitre 5 la pollution des eaux continentales et océaniques. 7<sup>ème</sup> édition. DUNOD, paris : pp: 263-280.

**Richard, Y., Baillargeon, J-P. and Massé, H. (2016).** Guide de classification des anomalies externes poissons d'eau douce du Québec. *Gouvernement du Québec*. Canada.179p.

**Sayed A.H., Younes H.A.M., 2017:** Melanomacrophage centers in *Clarias gariepinus* as an immunological biomarker for toxicity of silver nanoparticles. *Journal of Microscopy and Ultrastructure* : pp: 97-104.

**Schäperclaus, P.W. (1962).** LES MALADIES DES POISSONS. *bulletin français de pisciculture*, n°202, juillet-septembre 1961. «<http://www.kmae-journal.org> ».

**Tacon A .G . J., 1995 :** Pathologie nutritionnelle des poissons. Signes morphologique des carences et intoxications alimentaires chez les poissons d'élevage .FAO .Rome : 77p.

**Uhland C., Mikaelian I., Martineau D., 2000:** Maladies des poissons d'eau douce du Québec. Guide de diagnostic. *Les presses de l'Université de Montréal* : 466 p..

## REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

---

**Weber, L.P., Hill, Jr. R.L. and Janz, D.M. (2003).** Developmental estrogenic exposure zebrafish (*Danio rerio*): II. Histological evaluation of gametogenesis and organ toxicity. *Aquat. Toxicol.* 63: 431-446.

**Résumé :** La présente étude a été consacrée à une analyse anatomo- histopathologique d'une espèce de poissons, récupérées au niveau du port de pêche de Bejaia. L'objectif était de déterminer l'impact du stress environnemental sur l'état de santé des poissons, par la mise en évidence d'anomalies morphologiques par l'utilisation d'une approche macroscopique et des désorganisations à l'échelle tissulaire et cellulaire par l'application d'une approche histologique. En terme de résultats obtenus, le premier examen a révélé diverses formes d'anomalies allant des lésions et déformations jusqu'aux infestations accompagnées d'hémorragies et de perturbation du système oculaire. Par ailleurs, l'examen histologique a confirmé ces constatations et il a noté une désorganisation tissulaire et altération cellulaire au niveau de deux organes analysés : foie et gonades. Ce constat laisse réfléchir d'une éventuelle influence de la pollution sur la biologie des poissons du golf de Bejaia.

**Mots clés :** Anomalies, poisson, golfe de Bejaia, pollution, anatomo-histopathologique

**Abstract :** The present study was devoted to an anatomo-histopathologic analysis of one fish species, recovered at the fishing port of Bejaia. The aim was to determine the impact of the environmental stress on the health of fish, by the description of morphological anomaly by the use of a macroscopical investigation and of the disorganization on a tissue and cellular scale by the application of histological approach. The first examination revealed various forms of anomaly from lesions and deformations to the infestations accompanied by hemorrhage and disturbance of the ocular system. Furthermore, the histological examination confirmed these observations, moreover, a tissue disorganization and cellular deterioration on the level of the two analyzed organ liver and gonads. This report lets reflect of a possible influence of pollution on the biology of fish living at the gulf of Bejaia.

**Key words:** Anomaly, fish, gulf of Bejaia, pollution, anatomo-histopathologic

الملخص: هذا البحث معد بدراسة التشريح المرضي لصنف من السمك تم اصطياده في ميناء الصيد لولاية بجاية. الهدف من هذا العمل هو تحديد تاثير التلوث الطبيعي على صحة السمك. وهذا بتحديد التشوهات الخلقية باستعمال الدراسة العينية و الاضطرابات على المستوى النسيجي و الخلوي باستعمال الدراسة المجهرية. بالنسبة للنتائج المحصل عليها، الاختبار الأول أثبت وجود عدة أنواع من التشوهات إبتداءا من الجروح و التشوهات المتفاوتة إلى الإصابة بالطفيليات مصحوبة بتقرحات و إختلالات على مستوى الجهاز البصري. أما بالنسبة للاختبار المجهرى فقد أثبت هذه الملاحظات كما سجل إختلالات في المستوى النسيجي و الخلوي على مستوى عضوين الجهاز التناسلي و الكبد هذه النتائج تترك لنا مجال التفكير في احتمال تأثير التلوث الطبيعي على بيولوجية الأسماك في خليج بجاية.

الكلمات

المفتاحية: التشوهات السمك خليج بجاية التلوث التشريح المرضي