

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 Biologique et Environnement

Filière : Sciences Biologiques de l'Environnement

Réf:.....

Option : Environnement et Santé Publique

Mémoire de fin de cycle

En vue de l'obtention du diplôme de

Master

Thème

**Influence de la pollution marine sur quelques
espèces de poissons
dans la Brise de Mer de Bejaia**

Présenté par :

SELMANI Selma Boutheyna

Soutenu le :23 /06/2017

Devant le jury composé de :

M^{me} MOUHOUB-Sayah

MCA

Présidente

M^{me} DJOUDAD-Kadji H

MCA

Promotrice

M^{elle} RAHMANI

MAA

Examinatrice

Année Universitaire : 2016/2017

Remerciement

J'adresse mes vifs remerciements à ma promotrice Mme Kadji-djoudad H pour son encadrement, ses encouragements et ses conseils

Mes vifs remerciements s'adressent aussi à Dr Mouhoub qui a honoré ce travail en acceptant de présider le jury de ce mémoire.

Je tiens à exprimer également mes sincères remerciements et ma profonde gratitude à

Mme Rahmani d'avoir accepté l'invitation comme examinatrice.

Dédicace

Je dédie cet humble travail

*A la mémoire de mon père (que dieu l'accueille
dans son vaste paradis)*

A ma mère...

*Pour son amour, ses encouragements et soutien
sans faille...*

A mes sœurs Asma et Ferdouas...

A mon frère Lokmane..

*A mes amies, Sim, imene, Sana, Sara
.Houda, Mouna et Ryma..*

Liste des abréviations

Liste des figures

Introduction 1

CHAPITRE I : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

I.1. La pollution des eaux	2
I.1.1. Définition de la pollution	2
I.1.2. Sources de la pollution.....	2
I.2. Influence de la pollution sur le bien être des poissons.....	3
I.2.1. Les anomalies macroscopiques (morphologiques)	3
I.2.1.1. Absence d'organe (AO)	4
I.2.1.2. Déformation, difformité et malformation (AD)	4
I.2.1.3. Hémorragies du corps	5
I.2.1.4. Hémorragie oculaire.....	6
I.2.1.5. Exophtalmie (Gros yeux).....	7
I.2.1.6. Opacité	8
I.2.1.7. Les maladies du foie (Adipose du foie)	8
I.2.1.8. Pathologies des gonades	9
I.2.2. Les anomalies microscopiques (histologiques).....	10
I.2.2.1. Histopathologie du foie.....	10
I.2.2.2. Histopathologie de gonade.....	11
I.2.2.3. Histopathologie des yeux	12

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODE

II-1-Le site d'études.....	13
II.2.Echantillonnage.....	13
II-3-Présentation de l'espèces.....	14
II.4.Examen microscopique.....	

CHAPITRE III : RESULTAS ET DISCUSSION

III.1. Résultats macroscopiques.....	20
III.1.1.Hémorragie oculaire.....	20
III.1.2.Exophtalmie.....	21
III.1.3.La déformation et malformation.....	21
III.1.4.L 'opacité des yeux.....	22
III.1.5.Absence des organes	22

III.2.Examen microscopique.....	24
III.2.1.Histopathologie des yeux.....	24
III.2.2.Histopathologie des gonades	25
III.2.3.Histopathologie du fois	26

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

BIBLIOGRAPHIE

Liste des figures :

Figure1 : La pollution marine.....	2
Figure 2 : Perte de l'extrémité d la région caudale.....	4
Figure 3 : La déformation chez les poissons.....	5
Figure 4 :Hémorragie du corps chez les poissons.....	5
Figure 5 : Hémorragie des yeux chez le poisson.....	6
Figure 6: Exophtalmie chez le poisson rouge.....	7
Figure 7: Opacité chez la morue.....	8
Figure 8 : Adipose du foie chez les poissons.....	9
Figure 9 : Hermaphrodisme chez les poissons.....	9
Figure 10 : Coupe histologique du foie normal.....	10
Figure 11 : Histopathologie de quelques organes de Medaka.....	11
Figure 12 : Coupes histologiques de gonade.....	11
Figure 13 : La rétine de l'œil de M. cephalus.....	12
Figure14 : Carte géographique de la wilaya de Bejaia.....	13
Figure15 :le poisson de sardine.....	14
Figure16 : le poisson de Trachurusmeditéraneus.....	14
Figure17 :le poisson de la Saupe.....	15
Figure18 : les differentesetapes de la dissection.....	16
Figure19 : la conservation des organes dans le formol à 10%	17
Figure 20: les différentes étapes de l'histologie réalisée au laboratoire	19
Figure 21: Hémorragie oculaire chez les poissons pêchés dans la brise de mer de Bejaia..	20.
Figure 22: Exophtalmie chez les poissons pêchés dans la brise de mer vhez le Trachurus mediteraneus.....	21
Figure 23: La malformation chez les poissons pêchés dans la brise de mer chez la Saupe...	22
Figure 24 : L'opacité chez certaines espèces de poissons pêchés dans la brise de mer chez le TrachurusMediterraneus.....	22
Figure 25: Absence des organes de quelques poissons pêchés dans la brise de mer.....	23
Figure26 : coupes histologique des yeux de sardine et S.salpa.....	24
Figure27:coupes histologiques des anomalies de gonade chez la sardine et la saupe.....	25
Figure28 : coupes histologiques du foie des trois espèces (Sardine ,laSaupe et la Saurel.)....	26

Liste des abréviations

LZA : Laboratoire Zoologique Appliqué

Ni : Nickel

LT : La Longueur Totale

LS : La Longueur Standard

LF : La Longueur à la Fourche

INTRODUCTION

La notion de « pollution marine » englobe celle de pollution de l'eau, mais aussi celle des sédiments marins, et plus généralement toutes les atteintes aux écosystèmes marins causées par des rejets de substances nuisibles par leur impacts, quelles que soient leur nature ou quantité

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 déchargés dans l'environnement aquatique ont mené à de divers effets délétères sur les organisations aquatiques (**McGlashan et Hughies, 2001**).

Le rôle des poissons a toujours été fondamental pour l'homme (**WFCB, 2012-2013**). Ils constituent une ressource économique de première importance, que ce soit par la pêche et l'aquaculture, ou par les activités qu'ils engendrent dans le domaine de la pêche sportive et de l'aquariologie. Ces animaux sont considérés également comme un élément de la diversité culturelle, objet de mythes et de traditions (**Lévêque et Paugy, 1999**).

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 nourriceries de croissance pour les poissons qui sont donc susceptibles de subir les effets des contamination (**Beck et al., 2001 ; Cabral et al., 2007**).

C'est dans cette logique que s'inscrit ce travail qui vise à examiner l'état des poissons de la brise de mer dans la région de Bejaia, en utilisant deux approches : l'une est macroscopique par l'analyse des anomalies concernant le corps et les organes et une approche microscopique qui vise à la mise en place des éventuelles anomalies histopathologique qui peuvent être traduites par les tissus et les cellules. Dans cet examen il a été porté un intérêt particulier aux yeux, foie et gonades de trois espèces de poissons marins, à savoir : (1) La Sardine, *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792), (2) La Saupé, *Sarpa Salpa* (Linnaeus, 1758), (3) Le Chinchard à queue jaune saurel, *Trachurus méditerranéus* (**Steindacher, 1868**).

Le manuscrit est subdivisé en trois chapitres : le premier synthétise les différents résultats des travaux antérieurs sur les principales malformations morphologiques et histologiques détectées chez les poissons, le deuxième chapitre récapitule la démarche expérimentale suivie au laboratoire et le troisième chapitre expose les résultats obtenus et leurs discussions.

CHAPITRE I : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

I.1. La pollution des eaux

La qualité naturelle des eaux marines peut être altérée par l'activité humaine et inhérente au développement de ces activités. Les sources potentielles de pollution des eaux marines se sont multipliées au cours du siècle dernier (**Added et al ,1999**)



Figure1 : La pollution marine (Mouats ,2013)

I.1.1. Définition de la pollution

On parle d'une eau polluée lorsque elle perd au moins une des fonctions ou un de ses usages et elle devient impropre à la consommation, elle présente un danger pour la santé et l'environnement d'une manière générale. (**Mardhel.2001**)

Selon l'Organisation des Nations Unies, la pollution marine peut être définie comme le fait d'introduction par l'homme, dans le milieu marin, de substances ou d'énergie pouvant entraîner des effets délétères, tels que des dommages aux ressources biologique, danger pour la santé humaine, entraves aux activités maritimes ,diminution de la qualité de l'eau de la mer. (**Ruivo,1972**)

I.1.2. Sources de la pollution

L'essentiel des polluants provient des activités terrestres, à plus ou moins long terme tous les polluants rejetés dans la nature aboutissent au milieu marin, et les origines de pollution sont nombreuses :

CHAPITRE I : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

- ✓ **Origine domestique** : c'est le cas par exemple des puits perdus, d'assainissements individuels avec infiltration dans le sol mal conçu ou mal dimensionnés, des stations d'épurations urbaines surchargé...etc.
- ✓ **Origine industrielle** : les polluants d'origines industrielles sont très variée selon les types d'activité : substances organiques banales, produits organiques de synthèse, hydrocarbures, sels minéraux, métaux lourds,...etc.
- ✓ **Origines agricole** : la pollution est étendu dans l'espace et dans le temps ; elle est chronique et concerne de grandes surfaces .en effet les pratique actuelle des cultures et l'élevage influencent fortement de régime et la qualité des eaux.
- ✓ **Origine urbaine et routière**: Les risques de pollution apparaissent à la construction des réseaux routiers puis à leur exploitation. En ville, on trouve, en plus des polluants de la voirie, la contamination possible des nappes par les eaux usées, les fuites de cuves de carburants, les cimetières,...etc. (Melloul et al ,1994)

I.2. Influence de la pollution sur le bien être des poissons

Même dans les meilleures conditions d'élevage, il est possible que des maladies de poissons se déclarent. Il convient de reconnaître ces maladies, de les classier et de les traiter correctement. Pour cela, quelques connaissances fondamentales sur les maladies des poissons les plus communes sont requises. On distingue généralement les affections externes et internes, suivant leur nature. (www.garda-aquatic.com)

I.2.1. Les anomalies macroscopiques (morphologiques)

Les anomalies macroscopiques externes des poissons sont généralement l'expression d'altérations physiologiques ou biochimiques provoquées par la présence dans l'environnement de substances toxiques ou de bio agresseurs. Ces altérations morphologiques permettent d'évaluer les effets d'exposition de longues durées à des faibles niveaux de contamination, en particulier les lésions externes et celles de la colonne vertébrale ou d'organes comme le foie. (Lafaurie, 1995)

CHAPITRE I : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

I.2.1.1. Absence d'organe (AO)

A. Définition

Perte, manque ou défaut de tout partie d'organe soit d'origine traumatique ou pathologique, soit en raison d'une mal formation due à l'arrêt du développement des organes pendant l'embryogenèse (Fig. 2). L'absence peut être :

* Totale : aplasie

* Partielle : hypoplasie

Dans ce dernier cas, l'organe est plus petit et compte moins de cellules que l'organe normal. (Girard et Elie, 2007)



Figure 2 : Perte de l'extrémité de la région caudale (Girard et Elie, 2007)

B. Les causes principales

-
- ✓ Prédation ;
 - ✓ Traumatismes ;
 - ✓ Parasitisme (peau)
 - ✓ Amputation (queue)
 - ✓ Septicémie bactérienne (écailles , nageoire)
 - ✓ Maladies héréditaires ou génétiques.
-

I.2.1.2. Déformation, difformité et malformation (AD)

A. Définition

Anomalies morphologiques d'un organe ou d'une partie du corps se manifestant par des modifications de la forme, des proportions ou de l'aspect par rapport à la normale (Fig. 3) et qui peuvent être :

CHAPITRE I : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

*Acquise au cours de la vie du poisson : déformation ;

*Congénitales ou d'origine génétique (présente à la naissance) consécutivement à un trouble du développement d'un organe pendant la phase embryonnaire : malformation. (Girard et Elie, 2007)



Figure 3 : La déformation chez les poissons

- Les animaux atteints par ces anomalies sont moins résistants du fait non seulement de la gravité de la malformation, mais également des problèmes de compétition entre les poissons. (Hamdouni et Dhaouadi, 2014)

B. Les causes principales

- ✓ Composés organochlorés (pesticides, herbicides), métaux lourds (Cd, Pb) ;
- ✓ Parasitisme à *Myxosporidies* ;
- ✓ Virus, bactérie, toxines algales ;
- ✓ Séquelles de fractures, traumatismes (capture, prédation)
- ✓ Alimentation inadaptée, carences vitaminiques

I.2.1.3. Hémorragies du corps

A. Définition

On appelle hémorragie, l'effusion plus ou moins considérable de sang hors d'un vaisseau sanguin. (Garnier, 2000) (Fig. 4)



Figure 4 : Hémorragie du corps chez les poissons

CHAPITRE I : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

B. Les causes principales

-
- ✓ Maladies infectieuses : septicémies virales et bactériennes ;
 - ✓ Parasitisme ;
 - ✓ Traumatismes, irritations ;
 - ✓ Carence en vitamine A.
-

Elle est liée aussi à un trauma, une infection virale ou à la Contamination des sédiments par des rejets chimiques. L'inflammation observée est vraisemblablement liée à l'irritation permanente de cette lésion. Ce type de lésion est généralement associé à la pollution des sédiments. (**Mikaelian et Martineau, 1996**)

I.2.1.4. Hémorragie oculaire

A. Définition

Effusion du sang à l'intérieur de l'œil. Des zones hémorragiques diffuses ou non, sont visibles dans ou autour de la chambre antérieure de l'œil (Fig. 5)



Figure 5 : Hémorragie des yeux chez le poisson.

B. Les causes principales

-
- ✓ Maladies infectieuse ;
 - ✓ Parasitisme ;
 - ✓ Traumatismes (captures, prédateur,...).
-

Hémorragie oculaire peut s'expliquer par présence de mode infection facile et de parasites. (**Ipungu et al, 1997**)

L'extériorisation de cette maladie est cependant variable en fonction de 3 groupes de facteurs :

- L'animal (ou hôte)
- L'agent pathogène
- L'environnement (ou le milieu). (**KINKELIN et GERARD, 1972**)

CHAPITRE I : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

I.2.1.5. Exophtalmie (Gros yeux)

A. Définition

Les deux globes oculaires apparaissent en saillie Plus ou moins prononcée, et particulièrement visible lorsqu'on regarde le poisson d'un plan vertical. (BELLET, 1958)

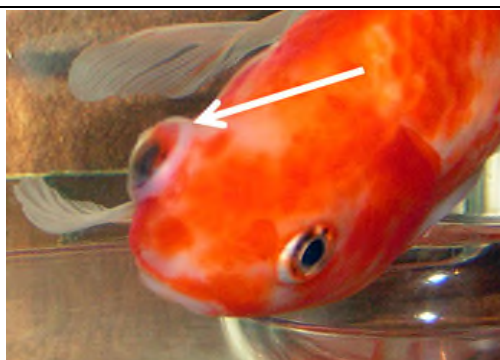


Figure 6 : Exophtalmie chez le poisson rouge

B. Les causes principales

-
- ✓ Maladies infectieuses : septicémies virales et bactérienne ;
 - ✓ Parasitisme oculaire ;
 - ✓ Désordres métaboliques, néphrocalcinose ;
 - ✓ Sursaturations gazeuses ;
 - ✓ Traumatismes.
-

Ces lésions sont compatibles avec la bubble gaz disease mais elle s'observe aussi lors de nombreuses maladies virales et bactériennes (nécrose pancréatique, infectieuse, nécrose hémopoïétique infectieuse). Lorsque ce genre de lésion est observé, il est souhaitable de réaliser une autopsie complète du poisson.

(Mikaelian et Martineau, 1996)

CHAPITRE I : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

I.2.1.6. Opacité

A. Définition

Perte de la transparence de la cornée ou du cristallin (cataracte). Lors de cataracte, le cristallin (lentille des yeux) montre des petits points ou des lignes blanchâtres. dans les cas plus sévères il perd progressivement sa transparence et devient opalescent puis complètement opaque et blanc (voire brun), ce qui lui confère l'apparence d'une perle logée dans l'œil. La perte de la vision est alors très importante (cécité partielle à totale) (Fig. 7). (Girard et Elie, 2007)



Figure 7 : Opacité chez la morue

B. Les causes principales

-
- ✓ L'irritation et traumatisme ;
 - ✓ Carences nutritionnelles (vitamine B2, vitamine C, fer) ;
 - ✓ Parasitisme oculaire (migration des larves de trématode : Diplostom) ;
 - ✓ Infection bactérienne, virale ou mycosique
 - ✓ Les micropolluants (HAP).
-

I.2.1.7. Les maladies du foie (Adipose du foie)

Cette pathologie se reflète par un manque de dynamisme, poissons trop maigres ou trop gros et/ou mauvais développement (Fig. 8)

L'adipose peut être liée à une nourriture de mauvaise qualité (Aquaportail, 2008).

CHAPITRE I : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

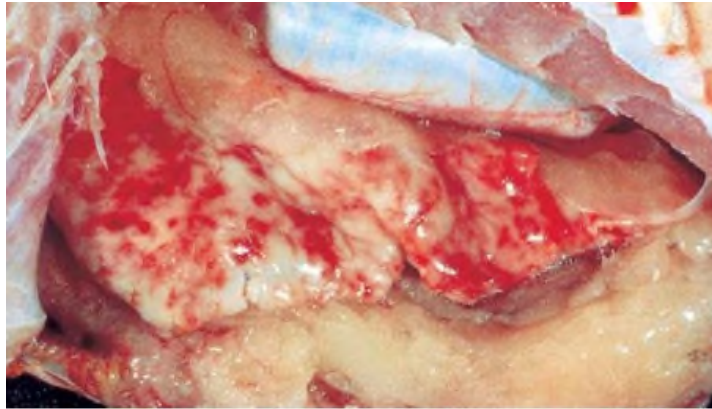


Figure 8 : Adipose du foie chez les poissons (aquaportail,2008)

I.2.1.8. Pathologies des gonades

La pathologie la plus documentée actuellement de part le monde et ; qui a été liée à la pollution, est l'hermaphrodisme ou intersexe chez des espèces de poissons physiologiquement gonochoroques.

L'hermaphrodisme est une coexistence d'organes génitaux fonctionnels appartenant aux deux sexes, mâle et femelle, dans un même individu. (Fig. 9) (Aquaportail, 2008).

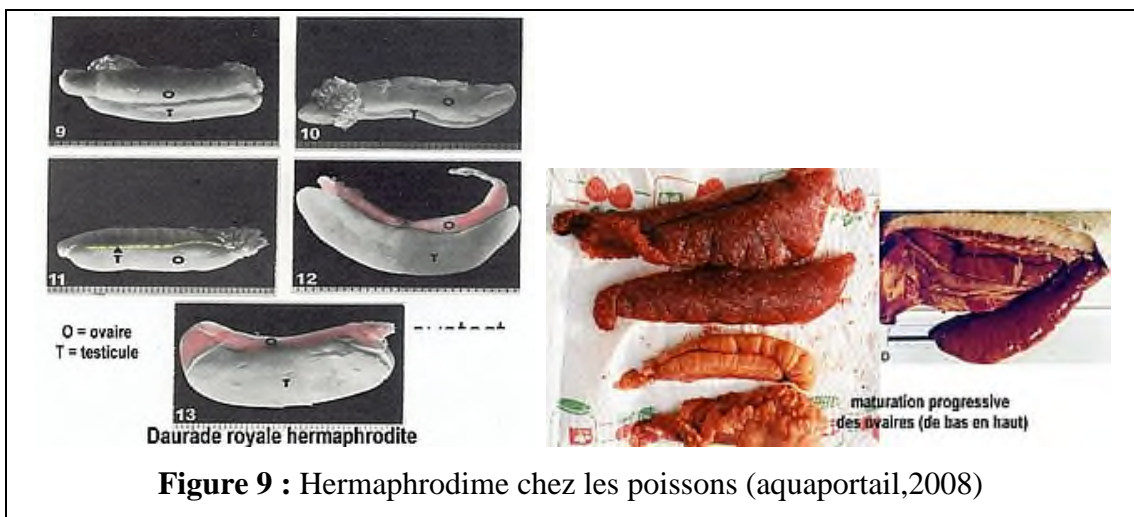


Figure 9 : Hermaphrodisme chez les poissons (aquaportail,2008)

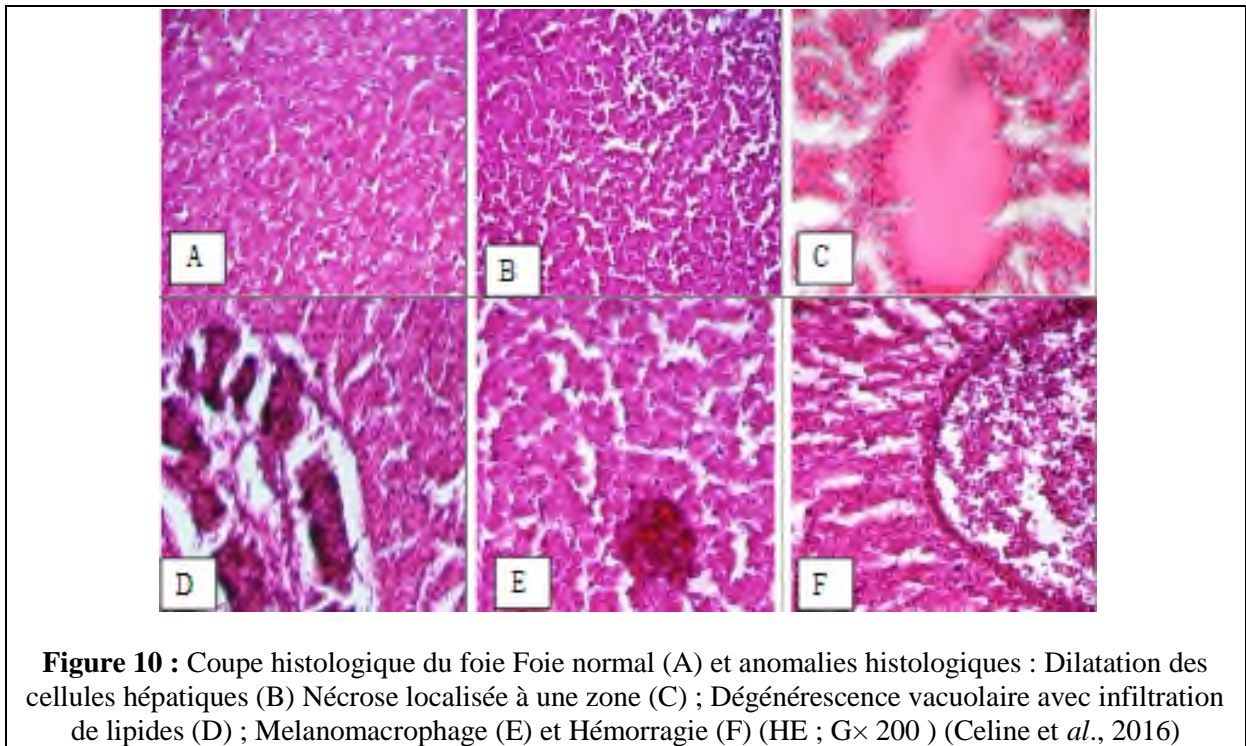
CHAPITRE I : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

I.2.2. Les anomalies microscopiques (histologiques)

I.2.2.1. Histopathologie du foie

Le foie des poissons est responsable de la digestion, de la filtration et du stockage des substances (Rodrigues et Fanta, 1998 ; Athikesavan *et al.*, 2006).

Le foie est composé d'hépatocytes agencés en lames hépatiques d'une ou deux cellules d'épaisseur formant un réseau enchevêtré. Les canalicules biliaires parcourent les lames hépatiques entre les faces d'accolement des hépatocytes et se jettent dans les canaux biliaires. Ces travées parenchymateuses sont séparées par les sinusoides dans lesquels circulent les cellules sanguines (Fig. 10) (Porter, 1972).



Il a été rapporté que des kystes ont été observés sur les bords du foie; ces lésions dégénératives sont courantes dans le foie du Médaka et pourraient évoluer vers une spongiose (zones à petites structures kystiques multiples). Kystes et spongiose pourrait être présents plus souvent chez les individus âgés. Des cordons pancréatiques peuvent être infiltrés dans le parenchyme hépatique (Fig. 10) (BAUCHET, 2006).

CHAPITRE I : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

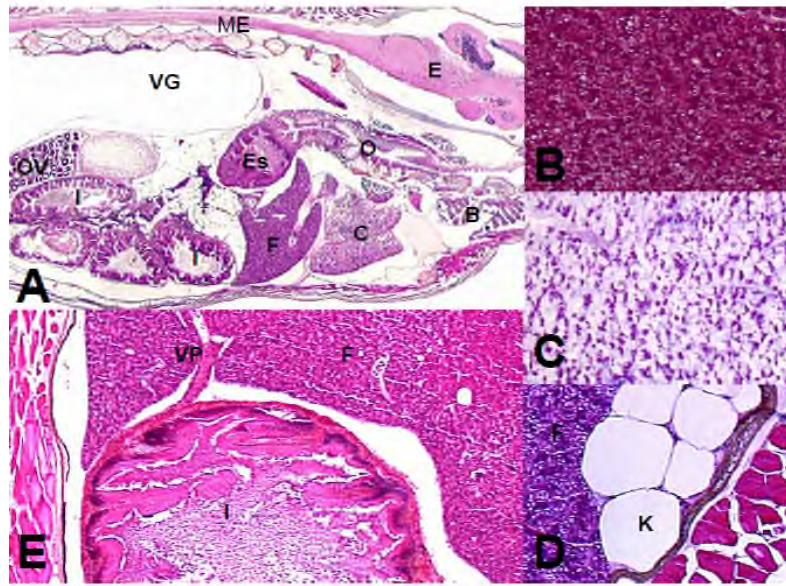


Figure 11 : Histopathologie de quelques organes de Medaka. A : Coupe longitudinale parasagittale (HES, grossissement faible). F foie, C coeur, B nbranchies, Es estomac, I intestin, Ov ovaire, E encéphale, ME moelle épinière, O oesophage. B : Foie, (HES, grossissement fort). C : Foie (APS, grossissement fort). D : foie (HES, grossissement fort). F foie, K kyste. E : Coupe transversale (HES, grossissement moyen). I intestin, F foie, VP veine porte hépatique (Bauchet ;2006).

I.2.2.2. Histopathologie de gonade

Il a été observé la nécrose des ovocytes et du stroma ovarien chez des poissons après une exposition chronique aux concentrations sous-létales du chrome (Céline et *al*, 2016).

Ces anomalies peuvent être provoquées également par des conditions de stress environnementales (Marwa et Hatem, 2009).

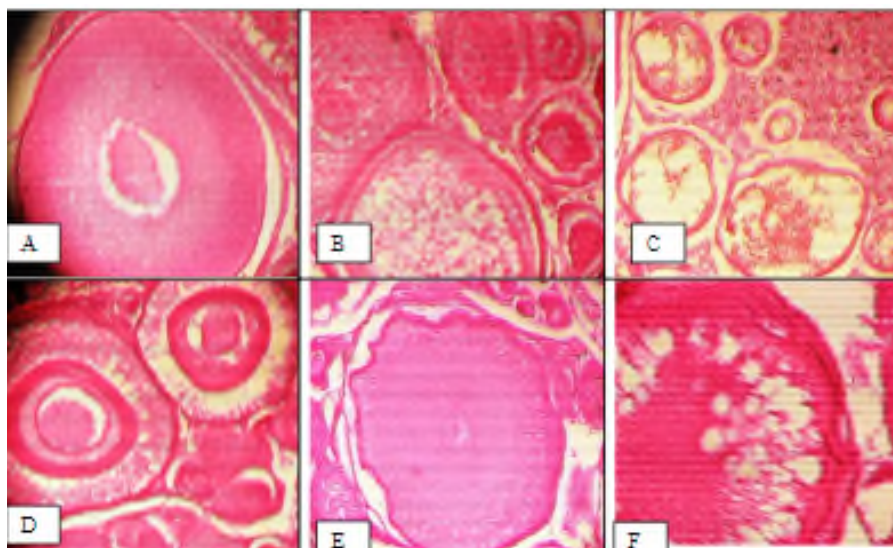


Figure 12 : Coupes histologiques de gonade. Ovocyte normale (A), rupture des plaquettes de jaune (B) ; nécrose des prévitélogéniques (C), nécrose, désintégration des ovocytes (D), atrésie des ovocytes (E) dégénérescence des vitélogéniques (F) (HE ;G × 200) (Celine et *al*, 2016).

CHAPITRE I : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

I.2.2.3. Histopathologie des yeux

L'étude qui a été réalisée par Nagarjuna et Mohan, (2016), afin de déterminer les conséquences de la toxicité aigue ou chronique de nickel (Ni) sur *Mugil cephalus*, avait démontré divers changements histopathologiques de l'œil, après l'exposition des poissons a différentes concentrations de Ni (mg/l) pendant 30 jour tels expliqué par la figure ci-dessous :

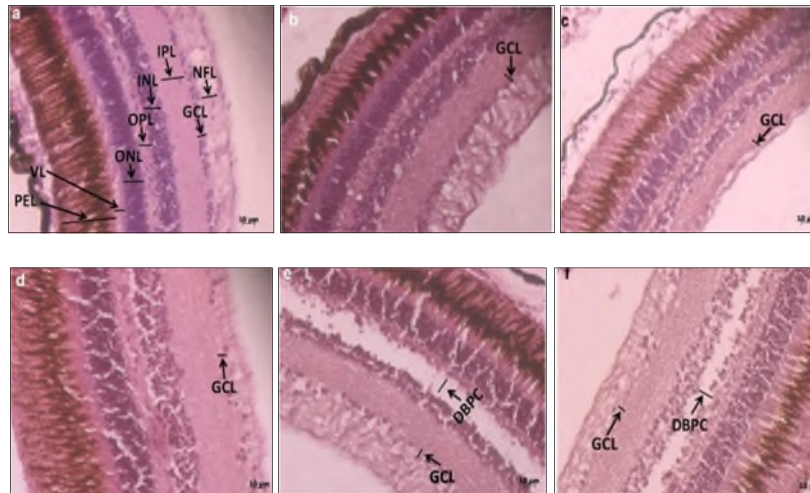


Figure 13 : La rétine de l'œil de *M. cephalus* exposée à la des concentrations différentes de (Ni) (mg/l) pendant 30 jours (Nagarjuna et Mohan, 2016).

a) Arrangement normal d'une : Couche Epithéliale Pigmentaire (PEL) ; Couche visuelle (VL) ; Couche Nucléaire Externe (ONL) ; Couche de Plexiforme Externe (OPL) ; Couche Nucléaire Interne (INL) ; Couche de Plexiforme Interne (IPL) ; Couche de Cellules Ganglionnaires (GCL) ; Couche de Fibre Nerveuse (NFL).

b) La rétine de l'œil de poissons exposé à 3 mg/l de Ni montrant l'arrangement normal de huit couches spécifiques.

c) La rétine de poisson exposée à 4.8 mg/l de Ni, l'aspect de l'œil montre la réduction du nombre de cellules sphériques granulaires dans la couche de cellules de ganglion (GL).

d) A 7.8 mg/l de Ni l'aspect de la rétine d'œil de poisson a présenté une réduction du nombre de cellules sphériques granulaires dans la couche de cellules de ganglion (GL).

e) A 13.8 mg/l de Ni il s'observe une réduction du nombre de cellules sphériques granulaires dans la couche de cellules de ganglion et détachement des cellules bipolaires des cellules de photorécepteur.

f) A 22.6 mg/l de Ni : une réduction du nombre de cellules sphériques granulaires dans la couche de cellules de ganglion et détachement des cellules bipolaires des cellules de photorécepteur.

Le détachement des cellules bipolaires des cellules de photorécepteurs dans la rétine de l'œil de poissons a été induit par l'exposition à long terme à Ni sous l'effet chronique, qui simule la fonction primaire de la rétine en convertissant l'énergie légère en impulsions de nerf qui sont transférées au cerveau par l'intermédiaire des nerfs optiques donnant une perte de vision ou une vision faible (Nagarjuna et Mohan, 2016).

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

II.1. Le site d'étude

L'étude des anomalies des poissons a touché 3 espèces marines récupérées au niveau de la brise de mer de Bejaia (Fig. 14), durant une période s'étalant entre début mars et la fin

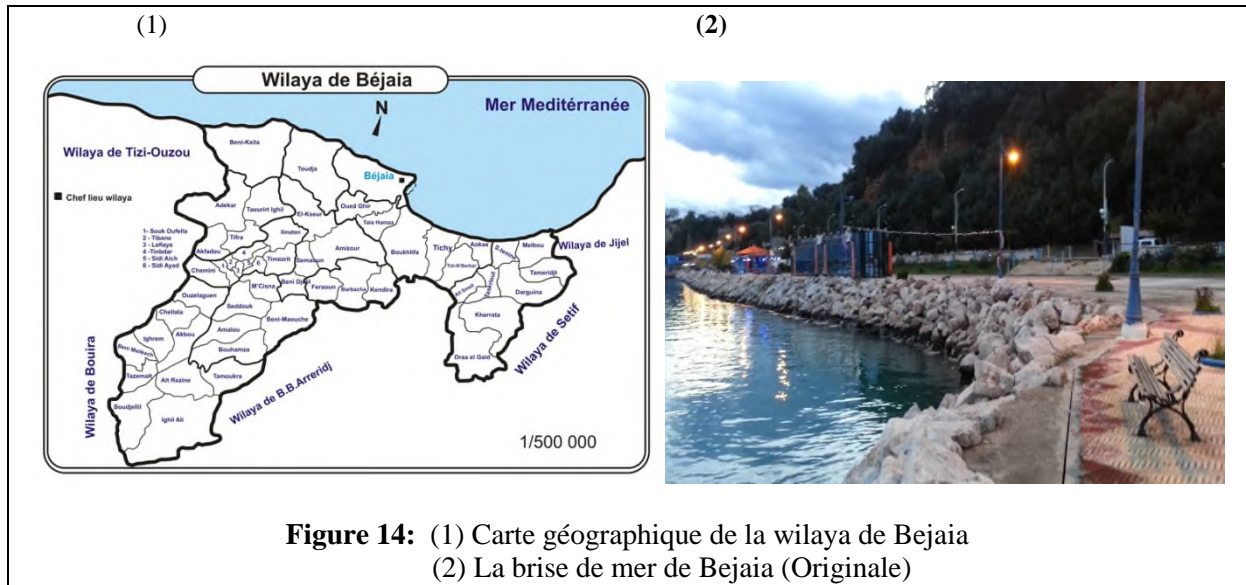


Figure 14: (1) Carte géographique de la wilaya de Bejaia
(2) La brise de mer de Bejaia (Originale)

II.2. Echantillonnage

En appliquant la technique de pêche à l'aide d'un filet trémail et une capture ponctuelle à l'aide d'une canne à pêche, un total de 40 spécimens appartenant à 3 espèces de poissons différentes ont été capturés et transférés dans une glacière vers le laboratoire LZA de l'université de Béjaia.

Les sujets présentant des malformations ont été prélevés et examinés à l'œil nu. Les effectifs en fonction des espèces sont récapitulés dans le tableau ci-dessous :

Tableau I : Effectif d'individus de poissons en fonction des espèces.

L'espèce	Effectif
La Sardine (<i>Sardina pilchardus</i>)	15
La Saupe (<i>sarpa salpa</i>)	11
La Saurel (<i>Trachurusmediterraneus</i>)	14

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

II.3. Présentation des espèces

II.3.1. La Sardine *Sardina pilchardus*

La Sardine possède un corps allongé et comprimé latéralement. Les grandes écailles minces de la sardine recouvrent une autre couche d'écailles plus petites. Ces deux couches d'écailles sur le corps de la sardine forment deux ailettes en fin du pédoncule caudal. La sardine dispose de paupières adipeuses en avant et en arrière de l'œil. Au niveau de la coloration, le dos est bleu partant parfois au vert et le ventre est blanc argenté. Les flancs sont argentés à reflets dorés et portent plusieurs taches noires caractéristiques de la sardine. L'opercule porte aussi une tache noire (Fig. 15) (Walbaum, 1792).



Figure-15-La Sardine *Sardina pilchardus* (Originale)

II.2.2. La saurel, *Trachurus méditerranéus* (Steindachner, 1868)

Le corps est fusiforme et comprimé latéralement. Le pédoncule caudal est très effilé. La ligne latérale principale, particulière chez les Chinchards, est arquée et munie de scutelles dans sa partie antérieure. Ces scutelles sont des plaquettes osseuses qui portent des épines acérées et dirigées vers l'arrière. Elles sont moins développées chez l'espèce méditerranéenne que chez son congénère *T.trachurus*. Une ligne latérale secondaire, plus haute, s'estompe à la naissance de la deuxième dorsale. Les yeux sont de grande taille, la bouche est très protractile. Les deux premiers rayons épineux de l'anale sont nettement séparés de la nageoire. Signe particulier: sa caudale est jaunâtre (Fig. 16). (Harmelin et *al.*, 2013).



Figure 16 : La saurel, *Trachurus mediterraneus* (Originale)

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

II.2.3. La Saupe *Sarpa salpa* (Linnaeus,1758)

De corps ovale, allongé modérément comprimé marqué de 9-10 raies longitudinales jaune vif qui donnent à la Saupe sa teinte générale, avec des beaux reflet dorés, plus intenses chez les jeunes .les mâchoire ne sont pas pauvres que de petites incisives

(Fig. 17) (Harmelin et Ruitton, 2013).



Figure 17 : La Saupe *Sarpa salpa* (Originale).

II.3. Examen macroscopique

II.3.1.Examen anatomique externe

L'examen préliminaire des anomalies externes s'effectue en premier lieu au moment de la campagne telles que la détection d'exophtalmie, l'hémorragie, les lésions...ect.

Toute trace d'anomalie est inscrite sur une fiche technique menée d'un code pour chaque poisson. Au même temps, des photos de chaque trace d'anomalie ont été prises à l'aide d'un appareil photo.

Le deuxième examen des anomalies citées se réalise une fois arrivée au laboratoire afin de s'assurer des notes prises et de l'état réel des spécimens transportés.

Un ensemble de mensuration morphométriques est également effectué en vue d'une description de tous les individus examinés.

II.3.2. Examen anatomique interne

Ce type d'examen nécessite la dissection de chaque poisson, des éventuelles anomalies sont détectées au niveau des organes notamment le foie, les gonades et les yeux.

Les étapes de la dissection sont données dans la figure ci-après :

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES



Figure 18-: Les différentes étapes de la dissection.

Le matériel utilisé

- ✓ Deux pinces fines
- ✓ Un ciseau
- ✓ Une cuvette de dissection

Les différentes étapes

- ✓ **L'ouverture ventrale :** Avec les ciseaux, ouvrir le poisson de l'anus à la bouche. S'arrêter à 1 cm de l'extrémité de la mâchoire.
- ✓ **Ouverture latérale :** Ouvrir latéralement le poisson au niveau de l'extrémité postérieure de l'ouverture ventrale jusqu'à ce que nous commençons à inciser le muscle dorsal. Pratiquer la même incision juste en arrière de l'opercule. Bien soulever avec la pince le pan de peau lors de l'incision pour éviter de toucher les organes.
- ✓ **Dégager l'ouverture :** Faire une incision d'un cm dans le muscle dorsal tout le long de l'ouverture. Rabattre le plan de peau vers le haut pour dégager l'ouverture.

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

- ✓ **Oter la gonade :** Couper le gonade à sa base et au niveau des vaisseaux qui l'attachent dorsalement.
- ✓ **Détacher le foie de l'estomac :** Le foie recouvre la partie supérieure de l'estomac et l'œsophage. Avec les ciseaux désolidariser le foie de l'estomac sans le détacher de la partie haute de l'œsophage
- ✓ **La dissection des yeux :** Nous avons commencé par extraire l'œil de la tête de poisson avec la pince et le ciseaux en découpant délicatement tout autour de l'orbite. L'opération était délicate car il ne fallait pas percer la sclérotique, ni abimer la rétine que nous voulons observer en coupant petit à petit le nerf optique
- ✓ Effectuer des pesés à l'aide d'une balance de précision à 0.01 g
- ✓ Après la dissection des poissons on va conserver les organes (le foie, le gonade, les yeux) dans le formol à 10% .



Figure 19 : la conservation des organes dans le formol à 10%

II.4. Examen microscopique

C'est une technique à observation microscopique des coupes histologiques afin de décrire les détails des changements internes des organes (foie, gonade et yeux). La réalisation des coupes histologiques a été effectuée suivant le protocole optimisé pour le barbeau par

Djoudad-Kadji et *al.* (2011) en s'inspirant des protocoles décrits antérieurement par Martoja et Martoja (1967), Gabe (1968) et Exbrayat (1986).

Les étapes suivies sont les suivantes

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

➤ **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 (foie, gonade, yeux) à différents stades de développement macroscopique, ont été fixés dans deux solutions différentes (Figs. 20 a,b,c,d) .

➤ **Déshydratation**

Après fixation, les organes ont subi une déshydratation dans des bains d'éthanol de Concentration croissante (70 %, 95 %, 100 %).(Figs. 24 e,f).

➤ **Clarification et imprégnation**

Ont suivi une clarification dans le xylène, une imprégnation puis une inclusion dans la paraffine (point de fusion: 55-57 °C) (Fig. 20 g,h,i).

➤ **Coupes**

Les blocs ont été débités au moyen d'un microtome de type Leica RM2025, l'épaisseur des coupes était de 3 µm. 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**

La coloration réalisée est :Coloration à l'hématoxyline/éosine : 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 (Figs. 20 k,l).

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES



Figure 20: Les différentes étapes de l'histologie réalisées au laboratoire.

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSIONS

III.1. Résultats macroscopiques

III.1.1. Hémorragie oculaire

Deux types de zones hémorragiques trouvées, une dans la chambre antérieure de l'œil et une sous la cornée, l'hémorragie oculaire a touché l'ensemble des espèces de poissons analysés, soient : 3/15 Sardines, 4/11 Saupes et 1/14 Saurel avec un poids oculaire moyen de $Pom=0.32$ g et une longueur oculaire de $Lom=1$ cm, ces mesures sont différentes de celles réalisées sur l'œil normal (figure 21)

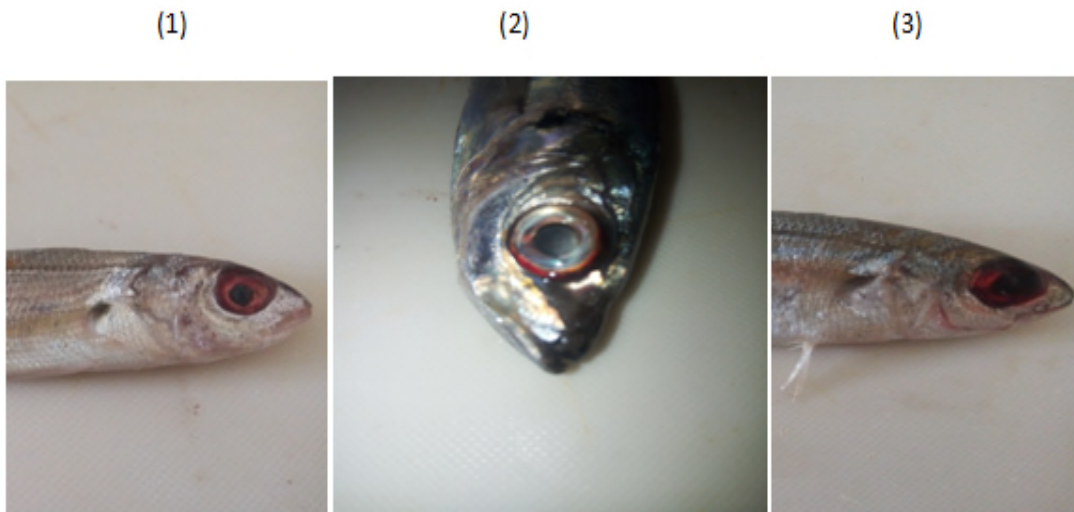


Figure 21 : Hémorragie oculaire chez les poissons pêchés dans la brise de mer de Bejaia
1 : œil hémorragique chez la Saupe
2 : hémorragie sous la cornée de l'œil chez la Sardine
3 : hémorragie dans la chambre antérieure de l'œil chez la Saurel

Ces observations ont été déjà constatées en 2007 par Elie et Girard, ces auteurs relient la présence de l'hémorragie oculaire à plusieurs causes à savoir: les maladies infectieuses, parasitisme et traumatisme.

D'après Mikaelian et Martineau (1996) ; qui ont examiné des poissons des rivières d'Amaska au Canada, ont rapporté que l'inflammation observée a été vraisemblablement liée à l'irritation permanente de la lésion. Ce type de lésion est généralement associée à la pollution des sédiments.

Aussi des études ont été réalisées en Afrique en Congo sur Tilapia et Clarias par Lpungu et *al.* (1997) qui ont signalé que ce genre d'hémorragie peut s'expliquer par les infections parasitaires.

Il est également à noter que les facteurs majeurs de cette anomalie peuvent être : le poisson lui-même, l'agent pathogène ou l'environnement (milieu) (Kinkelin et Gerard, 1972).

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSIONS

III.1.2. Exophtalmie

Anomalie facile à identifier (gros yeux), sur l'ensemble de poissons examinés l'exophtalmie a touché 2/15 Sardines, 1/14 Saurel qui ont une moyenne de longueur oculaire de 1.2 cm et une moyenne du poids oculaire de 0.45 g (figure22)



Figure 22: Exophtalmie chez les poissons pêchés dans la brise de mer « *Trachurus mediterraneus* »

En 1945, Albert démontrait la possibilité de provoquer l'exophtalmie chez certains poissons de la cote atlantiques des Etats Unies, que les zoologistes nomment *Fundulus heterocliticus linné*, ce qui a été confirmé ces dernières années, selon Girard et Elie (2007) l'exophtalmie peut être due aux maladies infectieuses d'origine virales ou bactériennes, parasitisme oculaire, sursaturations gazeuses et/ou désordres métaboliques, les mêmes causes ont été rapportées au préalable par Mikaelian et Martineau en 1996.

III.1.3. La déformation et malformation

La modification du corps ou de la forme par rapport à la normale, cette anomalie a été constatée dans 2/11 Saupes, 1/14 Saurel dotés d'un poids total moyen de =17.3 g et d'une longueur totale moyenne de 12.8 cm (**figure23**)

Cette anomalie a été constatée avant par Girard et Elie en 2007, d'après eux elle peut être due aux virus, bactériens, toxines algales, composés organochlorés (pesticides, herbicides), métaux lourds (Cd, Pb), alimentation inadaptée et carences vitaminiques.

Hamdouni et Dhaouadi (2014) en Tunisie ont examiné Tilapia du Nil, ont rapporté à ce propos que les animaux atteints par ces anomalies sont moins résistants aux problèmes de compétition entre les poissons.

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSIONS



Figure 23 : La malformation chez les poissons pêchés dans la brise de mer. « la Saupe »

III.1.4. L'opacité des yeux

Perte de transparence de la cornée oculaire, on a là trouvé dans les échantillons examinés chez 2/15 Sardines et 1/11 Saupes dont Pom=0.41 g et Lom=0.9 cm (**figure 24**)



Figure 24 : L'opacité chez certaines espèces de poissons pêchés dans la brise de mer. « *Trachurus mediteranus* »

D'après Girard et Elie (2007) l'opacité chez les poissons a des causes différentes : l'irritation, traumatisme, carences nutritionnelles (vitamines B2 et C ; fer), infection bactérienne, virale ou mycosique et/ou les micropolluants.

III.1.5. Absence des organes

C'est l'anomalie la plus fréquente dans l'ensemble des spécimens analysés, l'absence des organes s'est manifestée chez 7/15 Sardines, 5/11 Saupes et 3/14 Saurel, dont la moyenne du poids total est de 17.9 g et la moyenne de longueur totale de 11.4 cm (**figure 25**)

(a)

(b)

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSIONS

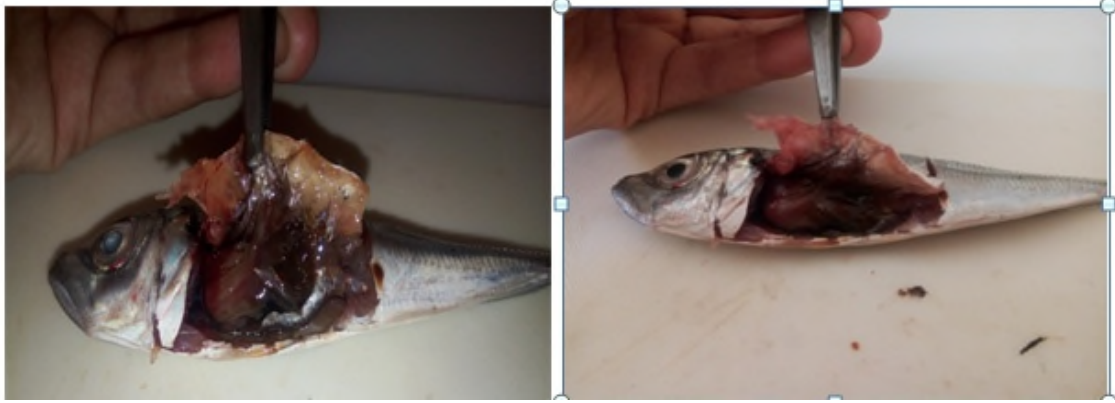


Figure 25: Absence des organes de quelques poissons pêchés dans la brise de mer

(a) : absence de gonade chez un poisson de la Sardine

(b) : absence de gonade chez un poisson de la Saube.

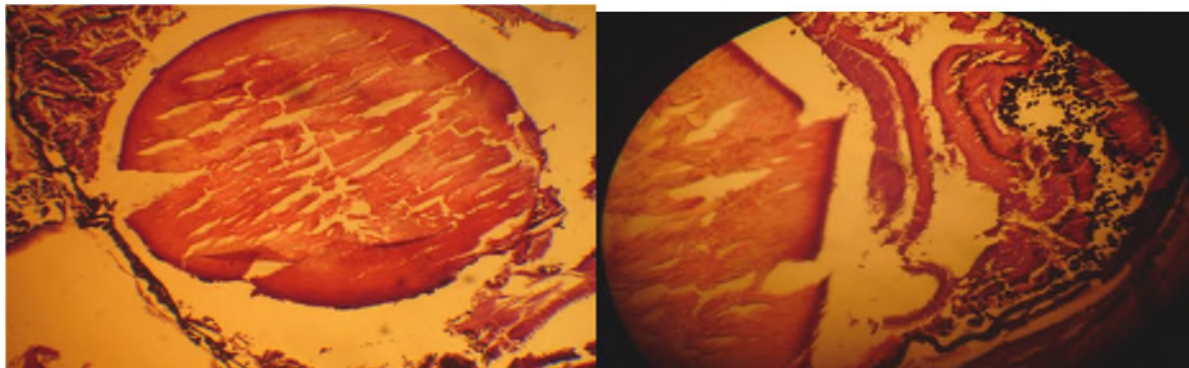
Ces observations ont été constatées aussi chez d'autres auteurs. Girard et Elie en 2007 ont relié cette anomalie aux maladies héréditaires ou génétiques, septicémie bactérienne ou parasitaires.

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSIONS

III.2.Examen microscopique :

III.2.1.Histopathologie des yeux

L'étude des coupes histologique réalisées sur des yeux de *Sardine*, *Saupe* et *Ttrachurus* a présentée plusieurs anomalies histologiques, Détachement des couche rétiniennes observée chez un individu de *Saupe*, Détérioration de la lentille observé chez un poisson de (*T.mediterraneus*)(**figure26**)



(a)

(b)

Figure 26: coupes histologique des yeux de *sardine* et *S.salpa*

(a) : Détérioration de la lentille chez un œil de *T.mediterraneus*

(b) : Détachement des couche rétiniennes chez un œil de *S.salpa*

Ces anomalies ont été constatées dans les travaux antérieurs pourtant sur quelques espèces de poisson , la cause principale avancée était relative à la contamination de milieu marin .

A ce sujet ,Nagarjuna et Mohan, (2016) ont argumenté par l'exposition à une toxicité aigue ou chronique par le Nickel (Ni) suite à une étude réalisée sur le Mulet *Magilus cephalus* .Par ailleurs ,des études ont signalé un ensemble d'anomalies microscopiques sue les yeux de de tilapia hybrid après sont infection par l'agent pathogène *streptococcus ogalactiae*

(**Filho et al ,2009 ;Laith et al ,2017**)

III.2.2.Histopathologie des gonades :

Il a été réalisé des coupes histologiques des gonades sur les poissons de la Saupe et de la Sardine, cela, a relevé un dédoublement du noyau (figure d), Absence du nid germinatif (figure a.b),et une Atrésie (figure c)

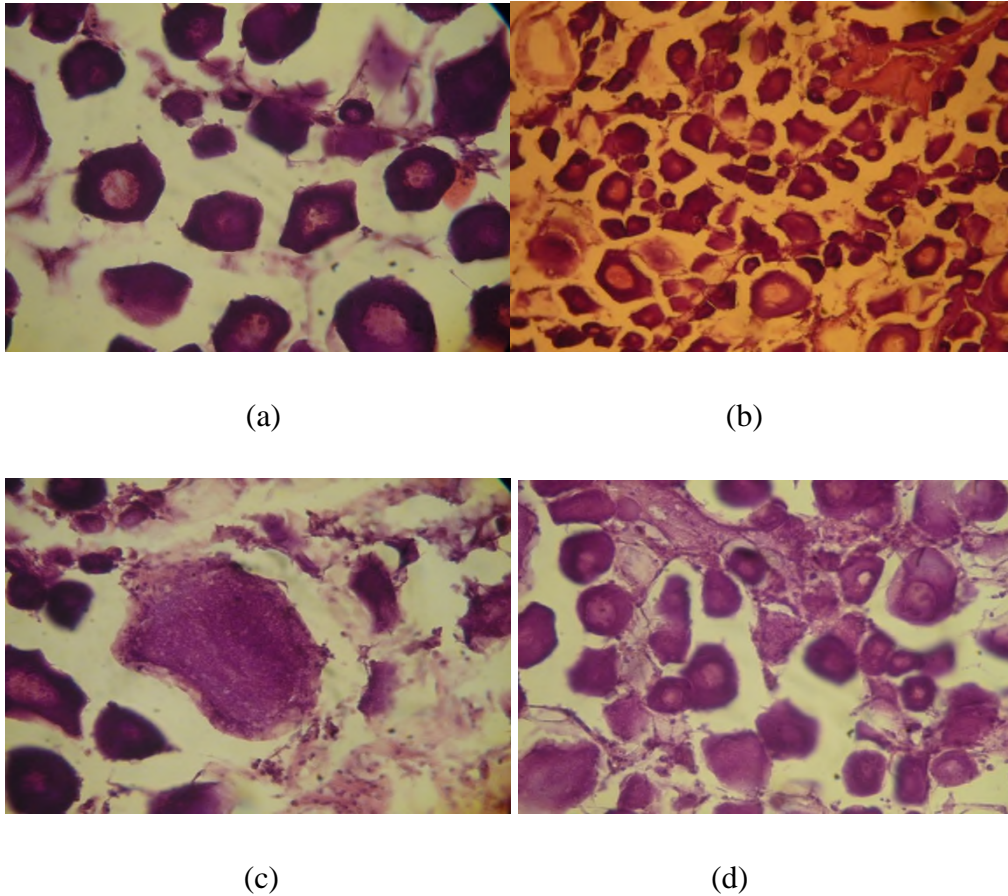


Figure 27 : coupes histologiques des anomalies de gonade chez la sardine et la saupé

(a) ,(b): Absence du nid germinatif chez gonade de poisson de Sardine

(c): présence d'une atrésie chez gonade de poisson de S.Salpa

(d) : Dédoublément du noyau (ovocyte en haut à droite)chez poisson de Trachurus méditerranéus

L'atrésie est un processus de dégénérescence dans lequel intervient un grand nombre de facteur(hormonaux notamment)par lequel l'ovocyte perd son intégrité et est éliminé avant l'ovulation (Janz,2000).selon Weber et al.(2003),l'atrésie des follicules ovariens pourrait être une cause déterminante pour une baisse du succès reproducteur.

Le dédoublement des noyaux est une anomalie due au produit chimique comme les produits pétrolier

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSIONS

III.2.3.Histopathologie du foie

Présence de taches brunes chez les foies de les trois espèces (cholastase)(figure a.b.c),ainsi que une Vacuolarisation dans le fois il s'agit des gouttelettes lipidiques chez in individu de S.Salpa(figure.e.d). L(congestion sanguine et zone hémorragique dans un foie d'un poisson de Sardine (figure h.g.f), et une Multiplication anormale des voies biliaires aussi chez un individu de Sardine (figure.i).

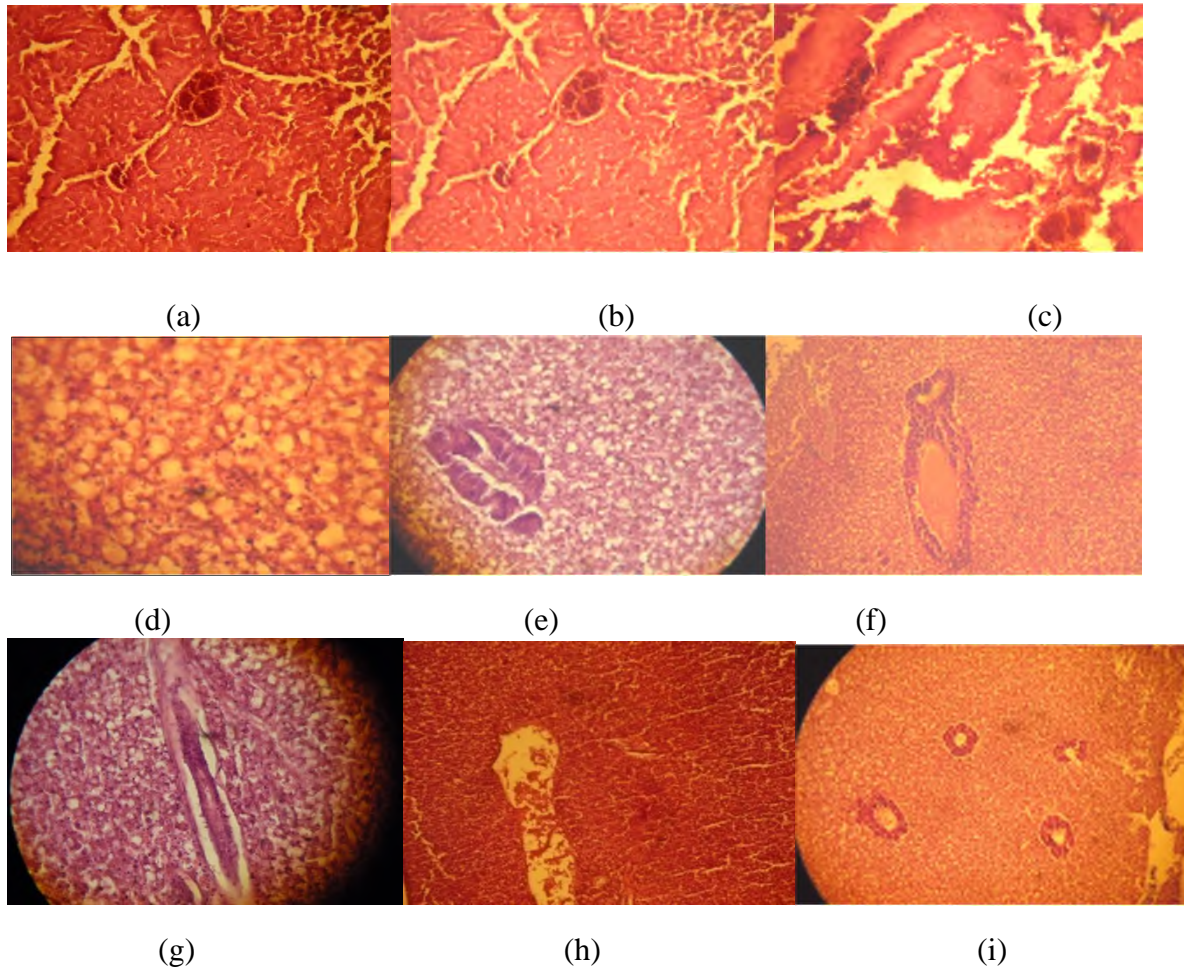


Figure28 : coupes histologiques du foie des trois espèces (Sardine ,la Saupe et la Saurel)

(a),(b),(c) Présence de taches brunes chez les foies de les trois espèces

(d) ,(e) Vacuolarisation dans le fois

(f),(g),(h) La congestion sanguine et zone hémorragique

(i) Multiplication anormale des voies biliaires

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSIONS

L'examen histopathologique de foie du Sardine a relevé la présence d'une congestion des vaisseaux sanguins (figure) ces anomalies ont été déjà constatés chez *Squalius Vardarensis* (Karamam, 1928)

La présence de Vacuolarisation dans le foie il s'agit des gouttelettes lipidiques chez un foie d'individu de *S. Salpa* ce qui est reliée a une étude faite en 1998 par Stromnes et Andresen ont rapporté que la forte teneur en lipides des muscles des poissons est favorable à l'installation des *Anisakis*.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

La présente étude a été consacrée à une analyse anatomo-histopathologique de trois espèces de poissons : Sardine *Sardina pilchardus*, Saupe *Salpa Sarpa*, Saurel *Trachurus Mediteraneus* récupérées au niveau de la brise de mer 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 trois organes principaux qui sont : le foie, les yeux 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. Au niveau des yeux, des cas d'opacité, d'exophtalmie et d'hémorragie oculaire ont été notées chez certains poissons.

Par ailleurs, l'examen microscopique des coupes histologiques réalisées sur des parties altérées détectées en macroscopie, a permis de déceler un ensemble de perturbations du système tissulaire et cellulaire des organes. Au niveau du foie, tu cite les anomalies Présence de taches brunes, Vacuolarisation, La congestion sanguine et zone hémorragique, Multiplication anormale des voies biliaires.

Alors qu'au niveau des yeux, il a été constaté des lésions à l'échelle de la lentille associées à des détachements couches rétiniennes. Quant aux gonades, diverses formes atrétiques et Absence du nid germinatif, présence d'une atrésie.

Compte tenu de toutes ces anomalies déterminées tant à l'échelle macroscopique que microscopique et par référence aux études antérieures en rapport avec ce sujet de part le monde, il est judicieux d'émettre une hypothèse relative à la propagation de la pollution au niveau de la brise de mer de Bejaia, car tous les agents et facteurs qui sont responsables des changements morphologiques et physiologiques des espèces de poissons se convergent dans la grande occupation mondiale actuelle qui est la « ***pollution de l'environnement*** ».

A cet effet et devant le manque de données sur le golfe de Bejaia en général, il serait intéressant de multiplier les efforts initialement pour l'évaluation de la qualité de cet

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

écosystème qui constitue une source importante en poissons pour l'alimentation de la population locale et voisine.

Il est également important de s'intéresser dans les études futures à d'autres approches complémentaires pour comprendre ces différentes perturbations et d'établir des biomarqueurs efficaces pour l'évaluation de la qualité des habitats, à savoir :

- ✓ *Les approches histochimiques* pour suivre l'effet de la pollution sur les réserves énergétiques des cellules ;
- ✓ *Des approches immun-histochimiques et enzymatiques* afin de déterminer la classes hormonales et enzymatiques susceptibles d'être altérées par les polluants ;
- ✓ *Une approche physicochimique et biologique* pour l'évaluation de la qualité des eaux.

Bibliographie

(Added et al ,1999) Added A. and Hamza M.H. 1999. Evaluation of the vulnerability in Metline aquifer (Northeast of Tunisia). ESRI user conference. San Diego, USA.

Amharref M., Assine S., Bernoussi A. et Haddouchi B., 2007. Cartographie de la vulnérabilité des eaux souterraines : application au cas de la plaine du Gharb. *Revue des Sciences de l'Eau* 20 (2). P.185-199.

(Beck et al., 2001 ; Cabral et al., 2007).the identification, conservation ,and management of estuarine and marine nurseries for fish and invertebrates .*bioScie*,51:633-641

BAUCHET.E,2006 realisation d'un Atlas interactif d'histologie topographique du poisson MEDAKA

(*Oryzias latipes*), THESE Pour le DOCTORAT VETERINAIRE, LA FACULTE DE MEDECINE DE CRETEIL

BELLET. R ,1958 : BULLETIN FRANÇAIS DE PISCICULTURE, **DU SYNDROME ENTERO-HEPATO-RENAL CHEZ LA TRUITE « ARC-EN-CIEL » DE PISCICULTURE**

DJOUDAD-KADJI H., BENSLIMANE S., CHEVALIER C., KADJI B., EXBRAYAT J.-M., IGUER-OUADA M., 2012a: First observation of intersex in barbel *Barbus callensis* (Valenciennes, 1842) collected in Soummam River (Algeria). *Cybium*, 36 (4): 531-538.

DJOUDAD-KADJI H., KADJI B., BENSLIMANE S., EXBRAYAT J.-M., IGUEROUADA M., CHEVALIER C., 2012b: Description histologique des différents stades de développement ovocytaire de *Barbus callensis* (Valenciennes, 1842) dans l'oued Soummam (Algérie). *Rev. Fr. Histotechnol.*, 25 (1), 11-19.

EXBRAYAT J.-M., 1986 : Spécialisation histologique. Enseignement pratique. *Fac. Cath. Sci. Lyon* : 47p.

GIRARDET J.P., 2012 : Bénéfices nutritionnels et risques potentiels de la consommation de poisson. *Réalités Pédiatriques*, 172 : 1-4.

Girard .P and Elie. P (2007). Manuel d'identification des principales lésions Anatomomorphologique et les principaux parasites externes des Anguilles .Association "santé poisons sauvages " Etude Cemagref n110 –groupement de Bordeaux .81p

GABE M., 1968 : Technique histologique. *Ed. Masson et Cie. Paris* : 1113p

Hamdouni Y et Dhaouadi R , 2014 Suivi sanitaire et étude histologique des gonades du tilapia du Nil, *Oreochromis niloticus*, dans un élevage en circuit fermé

Bibliographie

Ipungu et al. J. Appl. Biosci ,2014. Étude des lésions anatomo-pathologiques des Tilapia et Clarias vendus sur les marchés de Lubumbashi, République Démocratique du Congo

(Lévêque et Paugy, 1999) : Les poissons des eaux continentales africaines : Diversité, écologie et utilisation par l'homme. *Ed. IRD, Paris* : 521p.

Luisa M & Blandine B , 2011 : Système d'Informations Halieutiques - Campagnes à la mer .Laboratoire Halieutique Méditerranée - Sète

Mohamad Albakjaji,2011 : La pollution de la mer mediterrannee par les hydrocarbures liée au trafic maritime, HAL
<https://tel.archives-ouvertes.fr>

MARTOJA R., MARTOJA-PIERSON M., 1967 : Initiation aux techniques d'histologie animale. *Ed. Masson, Paris* : 345p.

Mikaelian et Martineau, 1996 dans les rivières Yamaska

Melloul A. et Collin M. 1994. Water quality factor identification by the —Principal Components statistical method. *Water Sci Technol.*34. P.41 – 50.

Margat J. 1968. Vulnérabilité des nappes d'eau souterraine a la pollution. Base de la cartographie, Doc. BRGM, 68 SGL 198 HYD. Orléans, France.

Mardhel V. 2001 – Evaluation et cartographie de la vulnérabilité des grands aquifères de l'île de la Réunion – Etude de l'aquifère de la plaine des Galets (rive droite de la rivière des Galets). Rapport BRGM/RP-50590-FR – 00 SGR/REU 40, 98 p.

Mardhel V., Pinson S., Gravier A., Cartographie de la vulnérabilité intrinsèque des eaux souterraines en région Nord-Pas-de-Calais (BRGM/RP – 54238 - FR Décembre 2005).

McGlashan,Dj.and Hughies,J.M.(2001). Genetic evidence for historical countunity between populations of the Australian freshwater fish *Craterocephalus stercusmuscarum* east and west of the great driving range.*J.fish Biol,*59:55-67

Nagarjuna,A et Mohan D(2016).Biochemical and histopathological Changes Induced by Nickel in the Striped Mullet,*Mugil cephalus* (linneurs,1758).*Bull Environ Contam Toxicol.*

Girard .P and Elie. P (2007). Manuel d'identification des principales lésions Anatomomorphologique et les principaux parasites externes des Anguilles .Association "santé poisons sauvages " Etude Cemagref n110 –groupement de Bordeaux .81p

Bibliographie

P. DE KINKELIN et J.-P. GERARD,1972 : BULLETIN FRANÇAIS DE PISCICULTURE, CONNAISSANCES DE BASE SUR LA PATHOLOGIE DES POISSONS, Conférences données à l'Ecole des Gardes-Pêche (32 promotion)

P. Geistdoerfer,2004 : Animaux aquatiques dangereux

www.elsevier.com/locate/emctp

(Ruivo,1972) marine pollution and sea life ,Amenagement et nature n 39;p25

WFCB, 2012-2013). WILDLIFE, FISH & CONSERVATION BIOLOGY, 2012-2013: Fish biology. *Univ. Californie, Davis:* 3p.

Williams J.R. and Kissel D.E. (1991). — Water percolation : An indicator of nitrogen-leaching potential in managing Nitrogen for Groundwater Quality and Farm Profitability. pp. 59-83. Edited by R.F. Follett, D.R. Keeney and R.M. Cruse

Zwahlen F., 2003. COST Action 620. Vulnerability and Risk mapping for the protection of carbonate (Karst) Aquifers, Final report. 297 p.

Résumé : un ensemble de poissons collectés dans la brise de mer –Bejaia- le mois de Février jusqu’au mois d’Avril (40 échantillons) les espèces concernés : la Sardine, la Saupe, et la Saurel.

Pour chaque spécimen, une description macroscopique est présentée, selon les anomalies morphologiques détectées à l’œil nue pour un examen macroscopique avant dessiccation (corps et yeux) et après dessiccation (foie et gonade), au laboratoire zoologique à l’université de Targa Ouzemmour. Ces organes ont été soumis formolés pour examen histopathologique
Au laboratoire de Médecine à l’université d’Aboudaou.

Des coupes histologiques ont été réalisées, sélectionnées et prises en photos. Grâce aux données bibliographiques disponibles sur la microscopie du foie, gonade et yeux les images ont été légendées (18 coupes réalisées). Le diagnostic et le commentaire pour chaque poisson sont présentés à la fin de la description histologique.

Mots clés : anomalies, poissons, Brise de mer de Bejaia, pollution marine,

Abstract: a set of fish collected in the sea breeze - Bejaia - from February to April (40 samples) the species concerned: Sardine, Saupe, and Saurel.

For each specimen, a macroscopic description is presented, according to the morphological anomalies detected with the bare eye for macroscopic examination before desiccation (body and eyes) and after drying (liver and gonad), in the zoological laboratory at Targa Ouzemmour University. These organs were submitted formolate for histopathological examination At the Laboratory of Medicine at the University of Aboudao

Histological sections were taken, selected and taken in photographs. Thanks to Bibliographic data available on liver microscopy, gonad and eyes images were captioned (18 cuts carried out). The diagnosis and comment for each fish are presented at the end of the histological description.

Keywords: anomaly, fish, sea breeze of Bejaia, pollution.

ملخص: مجموعة من الأسماك التي تم جمعها في نسيم البحر - بجاية - من شهر فبراير حتى شهر أبريل (40 عينة) الأنواع المعنية: السردين ، ساوب ، صورال.

لكل عينة، يتم تقديم وصف ماكروسكوبي، وفقاً للعيوب المورفولوجية التي تم اكتشافها بالعين المجردة من أجل الفحص العياني قبل الجفاف (الجسد والعينين) وبعد التجفيف (الكبد والجوناد)، في مختبر علم الحيوان بجامعة تاركة اوزمور.

وقدمت هذه الأعضاء لفحص الأنسجة في مختبر الطب بجامعة أبوداؤ. تم إجراء المقاطع النسيجية واختيارها والتقاطها في الصور.

بفضل البيانات البيولوجرافية المتاحة على الفحص المجهرى للكبد والغدد التناسلية والعينين تم عرض الصور عليها (تم إجراء 18 عملية قطع). يتم تقديم التشخيص والتعليق لكل سمكة في نهاية الوصف النسيجي.

الكلمات المفتاحية: شذوذ، سمكة، نسيم بحر بجاية، تلوث بحري.