



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
des Sciences de la Terre et de l'Univers
Département d'Ecologie et Environnement



Laboratoire N°10 :
« Valorisation des actions de l'homme pour la protection de
L'environnement et application en santé publique »

MEMOIRE

Présenté par: Mme. BOUGHERARA Née YAHY Meryem

EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLÔME DE MASTER
EN ECOLOGIE ET ENVIRONNEMENT

OPTION: PATHOLOGIES DES ECOSYSTEMES

Thème:

Contribution à l'étude de la contamination par
quelques métaux lourds chez le **Sar commun**
(*Diplodus sargus*). Station du Littoral de Marset
Ben Mhidi (Wilaya de Tlemcen) »

Soutenu le : 06/07/2015

Devant le jury:

President: Mr. BOUKLI HACEN Ahmed Sofiane

M.A.A.

Université de Tlemcen

Examineur : Pr MESLI Lotfi

Professeur

Université de Tlemcen

Encadreur: Dr. BENDIMERAD Mohammed El Amine

M.C.A.

Université de Tlemcen

Année: 2014 – 2015

DEDICACES

Je dédie ce mémoire

A tous qui me sont très chers

*Sans eux ce mémoire n'aurait pas pu voir le
jour*

Meryem

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, je voudrais faire part de mes vifs remerciements aux personnes qui ont eu l'amabilité de m'aider et de me soutenir, je pense spécialement à:

Mr BENDIMERAD MOHAMMED EL AMINE qui a accepté de m'encadrer, de me diriger, en m'accordant sa confiance.

J'espère que ce travail sera un témoignage pour l'aide et la confiance dont ils ont fait preuve à mon égard.

Mes remerciements les plus vifs vont également à Mr BOUKLI HACEN MOHAMMED SOFIANE pour avoir bien voulu présider le jury.

Également un grand merci pour Mr MESLI Lotfi qui a accepté d'examiner ce mémoire et de participer à ce jury.

Qu'ils trouvent ici toute ma gratitude et l'expression de mon profond respect.

Par ailleurs, je m'empresse de remercier chaleureusement:

. Mme MEGHEBBAR, Chef de service contrôle qualité d'Alzinc, ainsi que tout le personnel du laboratoire central pour m'avoir permis d'effectuer les analyses de spectrométrie.

Enfin, à tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce travail et que j'ai omis de citer, je suis sûr qu'ils se reconnaîtront (Mr Bouguemri sofiane gérant du bureau d'étude ECO-VERT, les membres du laboratoire Valorisation des actions de l'homme pour la protection de L'environnement et application en santé publique)

Un grand MERCI.

LISTE DES ABREVIATIONS

D.M.A : Dose Maximale Admissible.

µm: micromètre

FAO: Food and Agriculture Organization.

P: le p value

M.S : matière sèche

LISTE DES TABLEAUX

Tab. N° : 01 Présentation et localisation de station de référence

Tab. N°: 02 Présentation des concentrations en mg/kg des quatre métaux

Tab. N°: 03 comparaisons des résultats avec des données bibliographiques

LISTE DES FIGURES

Figure. N° : 01 Classification périodique des éléments.

Figure. N° : 02 Plan de situation de la Commune de Marset Ben M'hidi

Figure. N° : 03 Lieux de capture de *Diplodus sargus* et des différentes espèces secondaires qui en sont dérivées

Figure. N° : 04 morphologie externe de l'espèce *Diplodus sargus sargus*

Figure. N°: 05 Anatomie du poisson *Diplodus sargus sargus*

Figure. N°: 06 Présentation des Moyennes du Cd - Sortie 1 et Sortie 2 avec D.M.A

Figure. N°: 07 Présentation schématique du test-t Sortie 1 et Sortie 2 pour le Cd

Figure. N°: 08 Présentation des Moyennes du Cu - Sortie 1 et Sortie 2 avec D.M.A

Figure. N°: 09 Présentation Schématique Du Test-T Sortie 1 Et Sortie 2 Pour Le Cu

Figure. N°: 10 Présentation des Moyennes du Pb - Sortie 1 et Sortie 2 avec D.M.A

Figure. N°: 11 Présentation Schématique Du Test-T Sortie 1 Et Sortie 2 Pour Le Pb

Figure. N°: 12 Présentation des Moyennes du Zn - Sortie 1 et Sortie 2 avec D.M.A

Figure. N°: 13 Présentation Schématique Du Test-T Sortie 1 Et Sortie 2 Pour Le Zn

Figure. N°: 14 présentation des moyennes des quatre métaux - sortie 1 et sortie 2

Figure. N°: 15 Présentation Schématique Du Test-T Sortie 1 Et Sortie 2 Pour Les quatre métaux (Cd, Cu, Pb, Zn)

SOMMAIRE

INTRODUCTION GÉNÉRALE

INTRODUCTION : ----- 1

CHAPITRE I POLLUTION MARINE EN GENERAL ET METALLIQUE EN PARTICULIER

I-LE MILIEU MARIN----- 3

1- Rôle et intérêt des mers ----- 3

II-Les principales pollutions marines ----- 3

II-1 la pollution des fonds côtiers : ----- 3

II-2 L'eutrophisation du littoral : ----- 4

II-3 La pollution pétrolière : ----- 4

II-4 la pollution bactérienne : ----- 4

III-Pollution de la mer :----- 4

III-1 Origine de la Pollution : ----- 4

III-2 Conséquence de la pollution : ----- 5

III-3 Notions de la toxicité----- 5

III-4 Manifestation de la toxicité ----- 5

III-5 Les oligo-éléments et les toxiques minéraux ----- 5

a) Le plomb (Pb)----- 7

b) Le cadmium (Cd) ----- 7

c) Le zinc (Zn) ----- 8

d) Le cuivre (Cu)----- 8

CHAPITRE II PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

**I-SITUATION DE LA PLAGE ET DE LA COMMUNE DE MARST BEN
M'HIDI**----- 10

II-LES ASPECTS CLIMATIQUES -----	12
II-1 LES PRÉCIPITATIONS -----	12
II-2 TEMPÉRATURE-----	12
II-3 SYNTHÈSE BIOCLIMATIQUE -----	12

CHAPITRE III ETUDE DU MATERIEL BIOLOGIQUE

I- INTRODUCTION-----	15
I-1 Appellations : -----	15
I-2 Répartition Géographique -----	15
I-3 Répartition bathymétrique-----	16
II- CARACTERES DISTINCTIFS -----	16
III- BIOLOGIE -----	17
III-1 Reproduction : -----	17
III-2 Croissance : -----	17
III-3 Alimentation : -----	17
III-4 Classification : -----	18
IV- INTERET COMMERCIAL -----	18

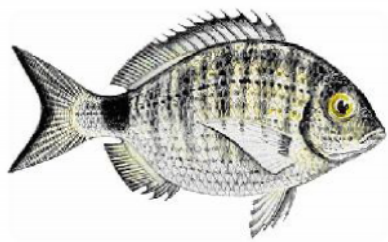
CHAPITRE IV MATERIELS ET METHODES

I-PRELEVEMENT ET MINERALISATION DES ECHANTILLONS-----	19
I-1 Choix de L'espèce : -----	19
I-2 Prélèvements : -----	19
I-3 choix des métaux lourds à analyser -----	19
II-TRAVAIL AU LABORATOIRE -----	20
II-1 mensuration et pesée :-----	20
II-2 dissection : -----	20
II-3 Minéralisation : -----	20
II-4 Filtration et mise en solution : -----	21

II-5 Analyse : -----	21
<i>III-LES TESTS STATISTIQUES:</i> -----	21
Test de student : -----	21

CHAPITRE V RÉSULTATS ET DISCUSSION

<i>I- RÉSULTATS GLOBAL :</i> -----	22
<i>II- EVALUATION DES TENEURS DE CHAQUE METAL AU NIVEAU DU FILET</i> -----	23
1- Cas du Cadmium : -----	23
2- Cas du cuivre : -----	24
3- Cas du plomb : -----	26
4- Cas du Zinc : -----	27
<i>III- EVALUATION DES TENEURS MOYENNES METALLIQUE DANS LE FILET CHEZ LE SAR COMMUN DIPLodus SARGUS SARGUS :</i> -----	29
<i>IV- CONCLUSION :</i> -----	30
<i>V- DISCUSSION :</i> -----	31
<i>VI- COMPARAISON DES RESULTATS AVEC DES DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES</i> -----	31
<i>CONCLUSION ET PERSPECTIVES</i> -----	33
RÉFERANCES BIBLIOGRAPHIQUES -----	35
RESUME -----	37



INTRODUCTION GÉNÉRALE

Introduction :

L'augmentation des rejets de polluants métalliques dans le milieu marin, notamment au niveau du littoral, résulte en une modification, voire une dégradation de la qualité de ces milieux d'où des perturbations de l'écosystème.

Les métaux lourds sont présents dans l'environnement marin sous différentes formes chimiques, qui résultent d'équilibres entre les ions métalliques et les complexes organiques et inorganiques (**Duquesne, 1994**).

Les micropolluants minéraux sont représentés essentiellement par les éléments traces métalliques (ETM). Les principaux ETM rencontrés dans les eaux sont le cadmium (Cd), le plomb (Pb), le chrome (Cr), le mercure (Hg), l'arsenic (As), le cuivre (Cu), le zinc (Zn) et le nickel (Ni). Ces éléments sont présents naturellement dans les roches et les sols, mais les niveaux de concentration actuels résultent pour la plupart de diverses activités humaines (sidérurgie, tannerie, transport routier, effluents agricoles...) (**Chalon et al, 2006**).

Les origines des micropolluants dans l'eau sont nombreuses et multiples. Il peut s'agir d'une part, de rejets directs d'eaux usées urbaines et industrielles et d'autre part, d'apports diffus associés aux retombées atmosphériques ou au ruissellement d'eaux contaminées en provenance des sols agricoles ou des voiries. Certains micropolluants sont aussi présents dans les sédiments des cours d'eau ou présents naturellement à l'état de trace dans les sols (fond - pédogéochimique) (**Chalon et al, 2006**).

Dans le même cadre, notre travail s'est intéressé à la bioaccumulation de quelques métaux lourds (Cu, Zn, Pb, Cd) chez le sar commun (*Diplodus sargus sargus*) durant une période d'échantillonnage de deux mois Avril 2015 et Mai 2015.

Les poissons sont largement utilisés comme espèces sentinelles de la contamination dans le milieu aquatique, et constituent une partie importante de l'alimentation humaine. Il n'est donc pas surprenant que de nombreuses études soient menées sur la pollution par les métaux chez différentes espèces de poissons comestibles. (**Kucuksezgin et al. 2001; Lewis et al, 2002 cités dans Kamaruzzaman et al, 2010**)

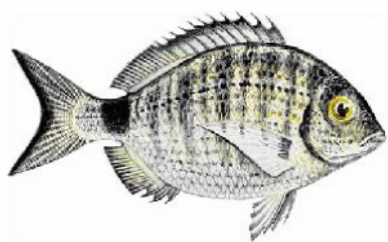
Nous avons choisie le poisson par ce qu'il constitue un maillon de la chaîne alimentaire, il est donc récepteur de toutes contaminations qui seront dangereuses pour l'homme.

Ce travail représente une continuité pour plusieurs études réalisées sur le littoral de l'ouest algérien dans le laboratoire du « valorisation des actions de l'homme pour la protection de l'environnement et applications en santé publique », je citerai en exemples : (**Goual et Nassour, 2000**), (**Mekki, 2013**), (**Bettiouiet Messaoudi, 2002**), (**Gourmala et Belarbi, 2003**), (**Benmansour et Hamidou, 2006**), (**Benyahia, 2012**), (**Sahraoui, 2013**) etc... mais pour une première fois pour la station de Maset Ben Mhidi

Le but est d'évaluer le taux de contamination par les métaux lourds dans la baie de Marset Ben M'hidi pour une meilleure approche et des solutions éventuelles, qui aideront à prévenir la pollution et la santé publique dans cette région.

Le présent travail et après cette introduction est répartie en cinq (05) chapitres et une conclusion se succédant dans l'ordre suivant :

- Chapitre I : pollution marine en général et métallique en particulier
- Chapitre II : présentation de la zone d'étude
- Chapitre III : étude du matériel biologique
- Chapitre IV: matériels et méthodes
- Chapitre V : résultats et discussions
- enfin une conclusion générale.



**CHAPITRE I
POLLUTION MARINE
EN GENERAL ET
METALLIQUE EN
PARTICULIER**

I- LE MILIEU MARIN

1- Rôle et intérêt des mers :

La mer, comme chacun sait, représente 70% de la surface du globe dit terrestre. Son volume est de 1300 millions de km³.

Un de ses principaux rôles est météorologique :

- Régulation de la température (inertie thermique)
- Echanges atmosphériques (O₂, CO₂), lutte contre l'effet de serre, origine des précipitations (évaporation).

A l'échelle géologique, rappelons le rôle de la mer dans l'origine de la vie, et par voie de conséquence de la constitution de l'atmosphère actuelle, des roches sédimentaires...

Les principales utilisations par l'homme sont :

- La pêche
- Les transports maritimes
- Le tourisme (baignade, navigation de plaisance)
- L'exploitation pétrolière offshore

Des activités nouvelles semblent se développer :

- Exploitation des ressources minières profondes (nodules polymétalliques) ;
- Aquaculture.

La mer est enfin l'exutoire de la majorité des cours d'eau (fleuves) et donc des résidus de l'activité humaine. On a parfois pour cela considéré la mer comme une "poubelle" ou plus exactement une décharge. (Gaujous.1995).

II- Les principales pollutions marines

II-1 la pollution des fonds côtiers :

On met nettement en évidence, au niveau des émissaires d'égout notamment, une altération des fonds côtiers, principalement marquée par :

- L'envasement, avec de fortes teneurs en matières organiques et métaux lourds ;
- La disparition de la faune benthique ou sa limitation à quelques espèces résistantes (*Capitella capitata*) ;
- La disparition des herbiers (posidonies...) limitant les zones de reproduction des poissons.

L'incidence de cette pollution sur la pêche est notable. En tout état de cause, l'altération écologique est évidente et certains milieux devraient être mieux protégés (en particulier en Méditerranée). (Gaujous.1995).

II-2 L'eutrophisation du littoral :

On a observé, des pullulations d'algues vertes (Ulves, Enteromorphes) ou de phytoplancton (bloom) traduisant un phénomène d'eutrophisation.

Les apports fertilisants terrigènes, notamment les produits azotés provenant de l'agriculture et de l'élevage, sont sans doute en cause.

Il est en tout cas certain que le phénomène d'eutrophisation de la mer ne peut être limité qu'à des sites localisés, en raison de la très faible richesse naturelle en fertilisants (et en organismes) de l'Océan, dont on compare classiquement la productivité à celle d'un désert.

L'enrichissement contrôlé de zones marines peut au contraire être un atout (aquaculture...).(Gaujous.1995).

II-3 La pollution pétrolière :

On distingue les pollutions accidentelles (marées noire...), spectaculaires mais aux effets passagers et les pollutions chroniques (nettoyage des cuves, opérations portuaires..).(Gaujous.1995)

II-4 la pollution bactérienne :

C'est de loin le problème le plus important du point de vue économique et sanitaire, et il porte :

- Sur la pollution des plages (de l'eau et du sable) : l'incidence sur les maladies de peau et sur les gastroentérites des baigneurs est pratiquement certaine.
- Sur la contamination des élevages (conchyliculture). (Gaujous.1995).

III- Pollution de la mer :

Les océans couvrent 56.10^6 km^2 ; ils représentent une formidable quantité d'eau 1420.10^{15} m^3 . Aussi n'est-il pas surprenant que nous pensons à faire un vaste dépotoir...Malheureusement, la capacité des océans a des limites : déjà la pollution des mers devient latente, par suite de l'accumulation de substances nocives, qui sont plus ou moins dispersées, mais qui se concentrent dans certaines zones et se sur-concentrent même dans certains organismes vivants, alors que leurs dilution dans l'eau de mer les faisait paraître sans danger. (Gaujous.1995).

III-1 Origine de la Pollution :

Suivant l'origine des substances polluantes, on distinguera :

- La pollution domestique
- La pollution industrielle
- La pollution agricole
- Phénomènes naturels

III-2 Conséquence de la pollution :

Les conséquences d'une pollution peuvent être classées en trois catégories principales :

- Conséquences sanitaires
- Conséquences écologiques
- Conséquences esthétiques
- Conséquences industrielles
- Conséquences agricoles

III-3 Notions de la toxicité

A partir d'une certaine concentration, certains éléments contenus dans l'eau deviennent toxiques vis-à-vis des êtres vivants dans le milieu.

Cette notion de dose est fondamentale, car la plupart des éléments sont toxiques à partir de certaines doses ou vis-à-vis de certains organismes.

III-4 Manifestation de la toxicité

La toxicité peut se manifester :

- Directement au niveau d'une espèce
- Par accumulation tout au long d'une chaîne alimentaire

III-5 Les oligo-éléments et les toxiques minéraux

Les oligo-éléments sont toujours présents dans l'eau à des quantités très faibles.

Leur présence est généralement indispensable au développement des êtres vivants, et leur absence peut entraîner des carences.

A plus forte concentration, ils deviennent toxiques.

La plus part sont désignés comme "métaux lourds", bien que tous ne soient pas des métaux (cf. classification périodique des éléments) ; ces éléments sont soumis à des normes, particulièrement en eau potable, mais aussi en rejets industriels, pour les boues d'épuration valorisables en agriculture, pour les épandages de boues de curage de rivière... **(Gaujous.1995).**

L'origine des métaux présents dans le milieu marin est double: naturel, les métaux présents dans la biosphère, ils proviennent, d'une part, de l'érosion mécanique et chimique des roches et du lessivage des sols. D'autre part, la contribution d'origine anthropique issue des rejets industriels et domestiques, l'activité minière et les eaux d'écoulement contaminées par les engrais et les pesticides utilisés en agriculture sont autant de sources ayant contribué à l'augmentation des concentrations de métaux lourds dans le milieu marin et surtout en zone côtière. **(Aoumeur,1990).**

TABLEAU PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS

<http://www.periodni.com/fr/>

PÉRIODE	GROUPE 1 IA		GROUPE IUPAC										GROUPE CAS						GROUPE 18 VIIIA	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
1	1.0079 H HYDROGÈNE																	4.0026 He HÉLIUM		
2	6.941 Li LITHIUM	9.0122 Be BÉRYLLIUM											10.811 B BORE	12.011 C CARBONE	14.007 N AZOTE	15.999 O OXYGÈNE	18.998 F FLUOR	20.180 Ne NÉON		
3	22.990 Na SODIUM	24.305 Mg MAGNÉSIIUM											26.982 Al ALUMINIUM	28.086 Si SILICIUM	30.974 P PHOSPHORE	32.065 S SOUFRE	35.453 Cl CHLORE	39.948 Ar ARGON		
4	39.098 K POTASSIUM	40.078 Ca CALCIUM	44.956 Sc SCANDIUM	47.867 Ti TITANE	50.942 V VANADIUM	51.996 Cr CHROME	54.938 Mn MANGANÈSE	55.845 Fe FER	58.933 Co COBALT	58.693 Ni NICKEL	63.546 Cu CUIVRE	65.38 Zn ZINC	69.723 Ga GALLIUM	72.64 Ge GERMANIUM	74.922 As ARSENIC	78.96 Se SÉLÉNIUM	79.904 Br BROME	83.798 Kr KRYPTON		
5	85.468 Rb RUBIDIUM	87.62 Sr STRONTIUM	88.906 Y YTRIUM	91.224 Zr ZIRCONIUM	92.906 Nb NIOBIUM	95.96 Mo MOLYBDÈNE	(98) Tc TECHNÉTIUM	101.07 Ru RUTHÉNIUM	102.91 Rh RHODIUM	106.42 Pd PALLADIUM	107.87 Ag ARGENT	112.41 Cd CADMIUM	114.82 In INDIUM	118.71 Sn ÉTAIN	121.76 Sb ANTIMOINE	127.60 Te TELLURE	126.90 I IODE	131.29 Xe XÉNON		
6	132.91 Cs CÉSIIUM	137.33 Ba BARYUM	57-71 La-Lu Lanthanides	178.49 Hf HAFNIUM	180.95 Ta TANTALE	183.84 W TUNGSTÈNE	186.21 Re RHÉNIUM	190.23 Os OSMIUM	192.22 Ir IRIDIUM	195.08 Pt PLATINE	196.97 Au OR	200.59 Hg MERCURE	204.38 Tl THALLIUM	207.2 Pb PLOMB	208.98 Bi BISMUTH	(209) Po POLONIUM	(210) At ASTATE	(222) Rn RADON		
7	(223) Fr FRANCIUM	(226) Ra RADIUM	89-103 Ac-Lr Actinides	(267) Rf RUTHÉRFORIUM	(268) Db DUBNIUM	(271) Sg SEABORGIUM	(272) Bh BOHRERIUM	(277) Hs HASSIUM	(276) Mt MEYNERIUM	(281) Ds DARMSTADIUM	(283) Rg ROENTGENIUM	(285) Cn COPERNICIUM	(...) Uut UNUNTRIUM	(287) Fl FLEROVIUM	(...) Uup UNUNPENTIUM	(291) Lv LIVERMORIUM	(...) Uus UNUNSEPTIUM	(...) Uuo UNUNOCTIUM		

LANTHANIDES														
57 138.91 La LANTHANE	58 140.12 Ce CÉRIUM	59 140.91 Pr PRASÉODYME	60 144.24 Nd NÉODYME	61 (145) Pm PROMÉTHIUM	62 150.36 Sm SAMARIUM	63 151.96 Eu EUROPYUM	64 157.25 Gd GADOLINIUM	65 158.93 Tb TERBIUM	66 162.50 Dy DYSPROBIUM	67 164.93 Ho HOLMIUM	68 167.26 Er ERBIUM	69 168.93 Tm THULIUM	70 173.05 Yb YTTÉRIUM	71 174.97 Lu LUTÉTIUM

ACTINIDES														
89 (227) Ac ACTINIUM	90 232.04 Th THORIUM	91 231.04 Pa PROTACTINIUM	92 238.03 U URANIUM	93 (237) Np NEPTUNIUM	94 (244) Pu PLUTONIUM	95 (243) Am AMÉRICIUM	96 (247) Cm CURIUM	97 (247) Bk BERKÉLIUM	98 (251) Cf CALIFORNIUM	99 (252) Es EINSTEINIUM	100 (257) Fm FERMIUM	101 (258) Md MENDELÉVIUM	102 (259) No NOBÉLIUM	103 (262) Lr LAWRENCIUM

(1) Pure Appl. Chem., 81, No. 11, 2131-2156 (2009)
La masse atomique relative est donnée avec cinq chiffres significatifs. Pour les éléments qui n'ont pas de nucléides stables, la valeur entre parenthèses indique le nombre de masse de l'isotope de l'élément ayant le durée de vie la plus grande. Toutefois, pour les trois éléments (Th, Pa et U) qui ont une composition isotopique terrestre connue, une masse atomique est indiquée.

Fig. N° : 01 Classification périodique des éléments (Gaujous.199)

a) Le plomb (Pb)

Origine :

- Fréquent dans les roches (galène ...) ;
- Industrie chimique (colorants, explosifs) ;
- Raffineries, traitement de surface, mines,
- Corrosion des canalisations ;
- Eaux de ruissellement (essence).

Dosage : méthode polarographique, absorption atomique, colorimétrie.

Effets sur l'homme :

Poison cumulatif responsable du saturnisme : atteinte neurophysiologique (fatigue, irritabilité, retard intellectuel chez les enfants), trouble rénaux, cardio-vasculaires, hématopoïétiques (formation des globules du sang).

Effets écologiques :

Toxicité aiguë sur les organismes à partir de 0,1 mg/l ; il se concentre de plus le long de la chaîne alimentaire.

Limite pour l'utilisation agricole des boues d'épuration : 0,8 g/kg de matières sèches (M.S.).

Limite en rejets industriels : 0,5 mg/l Pb (plomb et composés) – arrêté du 1^{er} mars 1993.
(Gaujous.1995).

b) Le cadmium (Cd)

Origine :

- Naturelle : traces ;
- Industrielle : métallurgie du zinc, du plomb, traitement de surface, industrie chimique (matières plastiques) ;
- Batteries ;
- Agricole : engrais chimique.

Dosage par absorption atomique

Peu soluble dans l'eau à pH normal

Effets sur l'homme :

Très toxique. Poison cumulatif (cycle biologique 10-30 ans).

Atteintes rénales (néphrite), troubles digestifs, hypertension artérielle.

Altérations osseuses (déformation du squelette) ; responsable de la maladie d'ITAI-ITAI (japon 1955).

Effets écologiques :

Toxicité aiguë sur les organismes supérieurs et des algues à partir de 0,1 mg/l ; les bactéries y sont moins sensibles. Le Cadmium se concentre, comme le mercure dans la chaîne trophique.

Limite pour l'utilisation agricole des boues d'épuration : 0,02 g/kg M.S.

Limite en rejets industriels : 0,2 mg/l Cd – arrêté du 1^{er} mars 1993. **(Gaujous.1995).**

c) Le zinc (Zn)

Origine :

- Corrosion des canalisations et des toitures ;
- Industrie : métallurgie, traitement de surface, galvanoplastie, savonneries, fabrique de bougie ;

Dosage par absorption atomique.

Effets écologique : même mode d'action que le cuivre.

Il est concentré par les organismes à partir de l'eau.

Toxicité aiguë sur la plupart des organismes aquatiques à partir de quelques mg/l.

Agriculture : le zinc, se concentrant dans les sols, perturbe la croissance des végétaux (par des détériorations de l'appareil chlorophyllien).

Limite pour l'utilisation agricole des boues d'épuration : 3 g/kg de M.S.

Limite en rejets industriels : 2 mg/l Zn – arrêté du 1^{er} mars 1993. **(Gaujous.1995).**

d) Le cuivre (Cu)

Teneurs naturelles jusqu'à 50µg/l dans l'eau douce.

Origine :

- Industrielle : métallurgie, traitements de surface, galvanoplastie ;
- Traitements agricoles ;
- Corrosion des tuyaux ;
- Traitement des algues.

Dosage par absorption atomique.

Effets écologiques :

Toxique sur les végétaux, les animaux et les micro-organismes à des doses inférieures au mg/l :

- Diminue l'activité photosynthétique (utilisé comme algicide) ;
- Provoque la ponte des poissons.

Le cuivre rentre dans la composition des pigments respiratoires des mollusques et provoque le verdissement des huîtres.

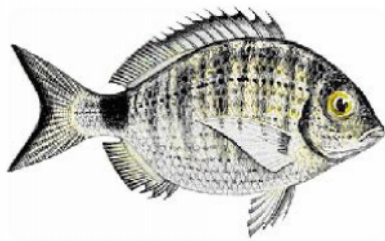
Phénomènes de régulation chez certaines espèces par excrétion au-delà d'un certain seuil (chez les crustacés).

Le cuivre est plus toxique sous forme ionique que lorsqu'il est complexé avec la matière organique ou qu'il précipite sous forme de carbonate (dans les eaux dures).

Agriculture : le cuivre a une action stimulante mais perturbe, à fortes doses, la croissance des végétaux.

Limite pour l'utilisation agricole des boues d'épuration : 1 g/kg de M.S.

Limite en rejets industriels : 0,5 mg/l Cu (cas général) – arrêté du 1^{er} mars 1993. **(Gaujous.1995).**



CHAPITRE II
PRESENTATION DE LA
ZONE D'ETUDE

I- SITUATION DE LA PLAGE ET DE LA COMMUNE DE MARST BEN M'HIDI

La plage de Marset Ben Mhidi (ex Port-Say) est située à l'extrême nord-ouest de l'Algérie dans la wilaya de Tlemcen. Du temps de la colonisation la plage s'appelait Port-Say.



Photo originale



Photo originale

La commune de Marset Ben M'hidi est distante de 130 km du chef lieu de la wilaya de Tlemcen et 65 km de la commune de Maghnia.

A l'ouest, la plage est limitrophe de l'oued Kiss qui la sépare de la frontière marocaine. A l'Est, la plage se termine par le port de pêche (tout récemment construit) et la colline de Sidi Allouch, sur sa partie Sud longe un grand boulevard



Photo originale

gratifié par un dédoublement de voirie surplombé par un cadre bâtis qui est face à cette façade côtière.



Photo originale

Il est à noter, que Plus à l'Est de cette plage se trouve la fameuse bai de Moscarda.



Photo originale

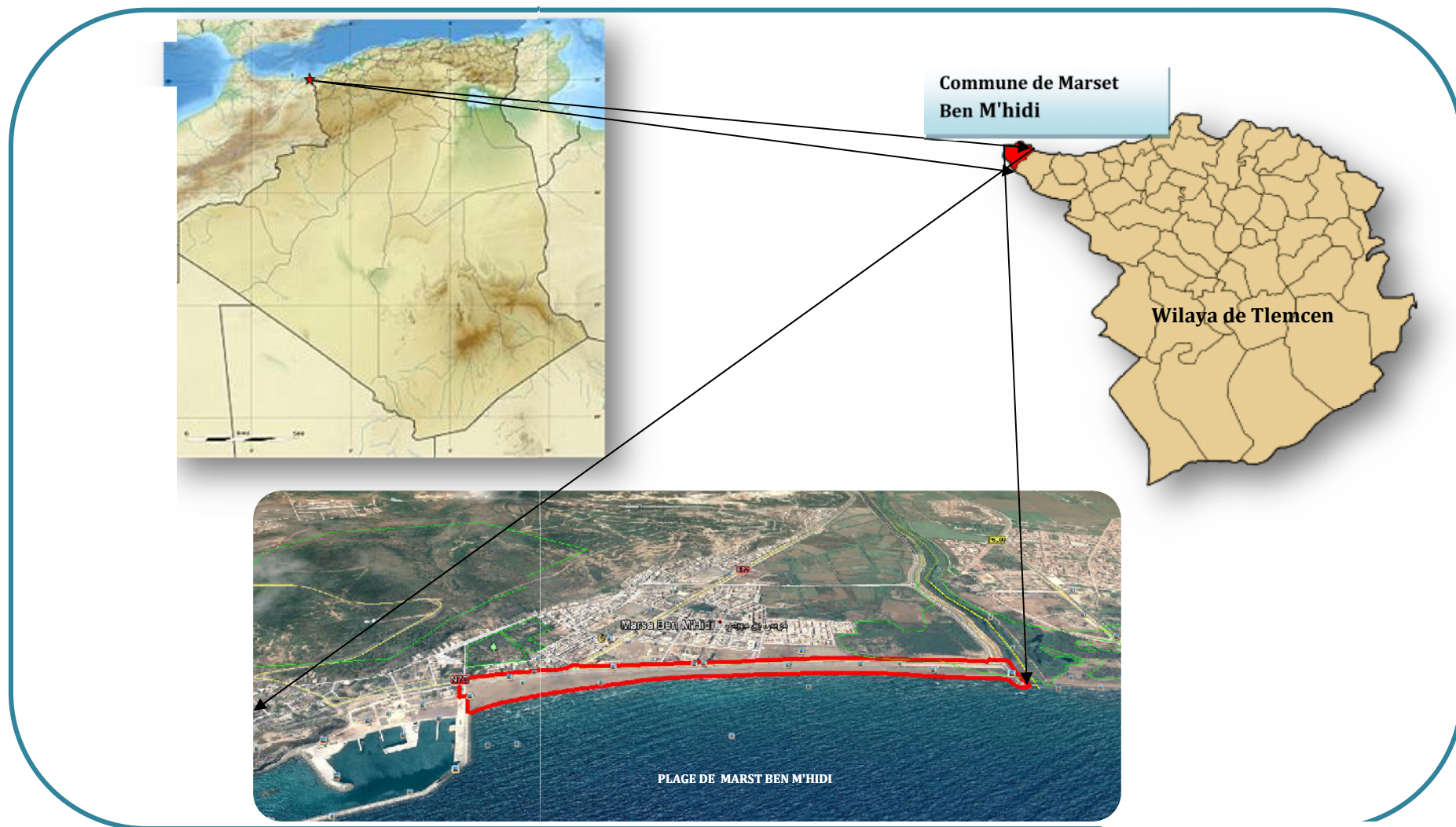


Fig. N° : 02 Plan de situation de la Commune de Marset Ben M'hidi (Bougue

II- LES ASPECTS CLIMATIQUES

La zone d'étude se situe à l'intérieur de l'influence climatique méditerranéenne, caractérisée par une alternance de saisons estivales sèches et chaudes, et des saisons hivernales froides et pluvieuses.

Pour apprécier le climat qui règne dans notre zone d'étude, nous avons pris en considération les trois paramètres climatiques suivants : les précipitations, les températures et le vent ainsi que son exposition au Nord sur le littoral et les Monts de Traras au Sud.

Station	Longitude	Latitude	Altitude
Marset Ben Mhidi	1°52'	35°65'	83 m

Tab. N° : 01 Présentation et localisation de station de référence (Bouguemri S.A, 2014)

II-1 LES PRÉCIPITATIONS

La station de Marset Ben Mhidi présente une moyenne annuelle des précipitations de l'ordre de 378,35 mm, avec un maximum de 71,55mm au mois de Mars.

II-2 TEMPÉRATURE

La température est considérée comme un facteur écologique fondamental par association directe de son action sur les êtres vivants et leur environnement qu'aux autres facteurs climatiques.

Les températures dans la région sont régulières tant en hiver qu'en été, et cela par l'effet régulateur de la mer méditerranée.

On constate qu'en hiver les températures moyennes restent douces et chutent généralement au-dessous de 10°C .

En été, sous l'action rafraîchissante de la mer, la température moyenne ne dépasse pas les 30°C.

II-3 SYNTHÈSE BIOCLIMATIQUE

Elle porte sur deux paramètres climatiques qui sont les températures et les précipitations dans le but de déterminer l'étage bioclimatique de la région à partir du quotient et du climagramme Pluviothermique d'Emberger (1955), en se servant de la formule du quotient pluviométrique Q_2 établi par Emberger et de son Climagramme.

La région du versant côtier (zone d'étude) se situe dans l'étage semi-aride inférieur à hiver doux.

Remarque :

$$Q_2 = \frac{1000P}{(M+m)/2 \cdot (M-m)}$$

- P= total de précipitations moyennes mensuelles en minimum.
- M= Température maximale du mois le plus chaud en °k ($t^{\circ}\text{C}+273,2$).
- m = température minimale du mois le plus froid en °K ($t^{\circ}\text{C}+273,2$).

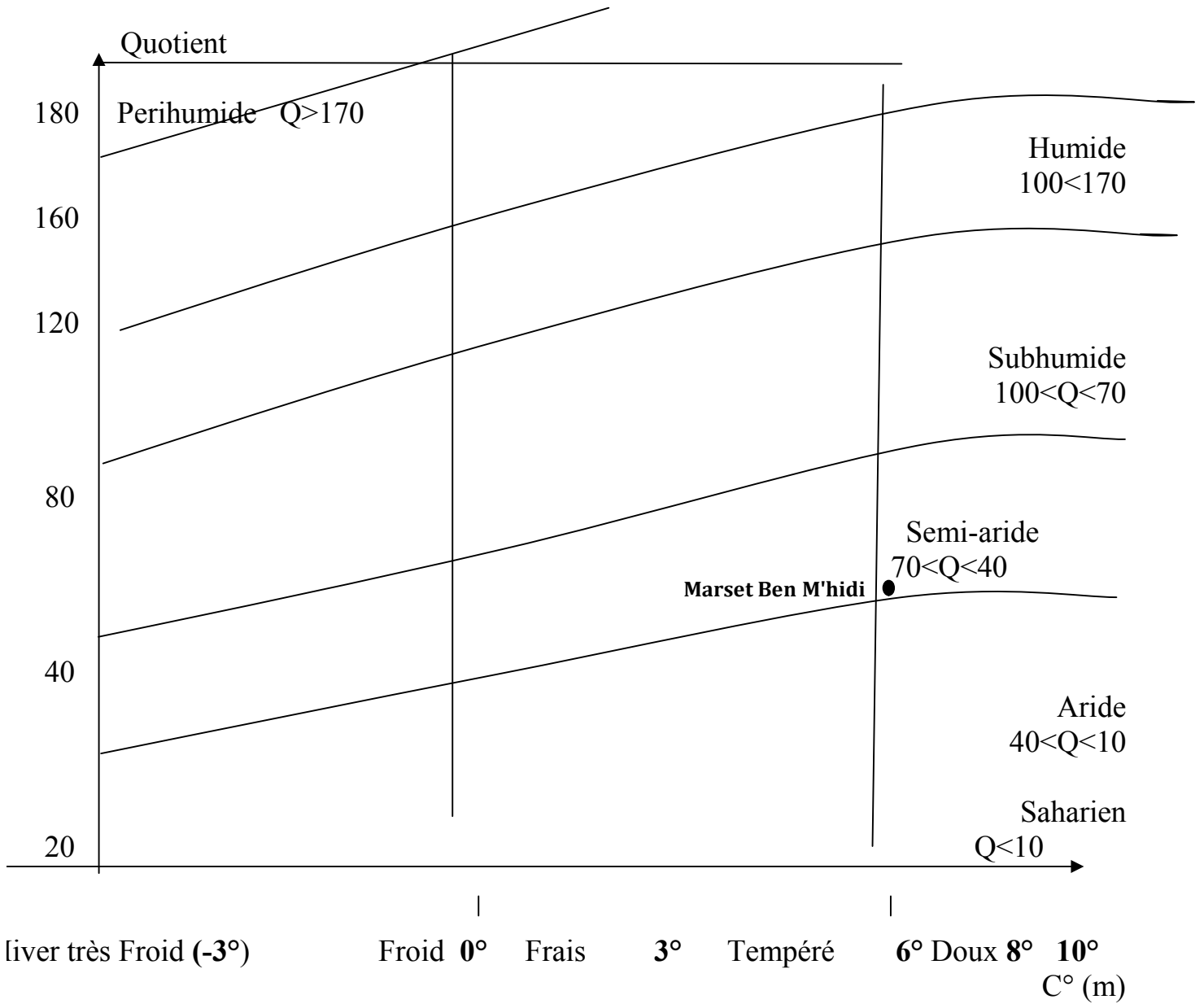
Se basant sur le Climagramme à continuation, notre zone d'étude se classe au niveau de l'étage bioclimatique semi-aride inférieur à hiver doux.

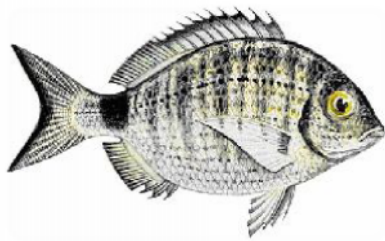
En conclusion, la commune de Marset Ben M'hidi appartient à une zone marquée par un climat de type méditerranéen semi aride qui se caractérise par une saison chaude et sèche se prolongeant au delà de l'été du mois de Mai jusqu'au mois d'octobre, et une saison froide allant du mois de Novembre jusqu'au mois d'Avril.



Photo originale

CLIMAGRAMME D'EMBERGER (DAJOZ, 1996)





**CHAPITRE III
ETUDE DU
MATERIEL**

I- INTRODUCTION

Diplodus sargus sargus (Linné, 1758) est un poisson démersal assez commun et largement répandu dans l'ensemble du bassin méditerranéen. De bonne valeur commerciale, il est très recherché par la pêche locale et joue un rôle écologique important au sein des écosystèmes côtiers qu'il occupe. (Benchalal, Kara, 2010)



Photo originale

I-1 Appellations :

Français : sars.

Anglais : sargo breams.

Espagnol : sargos.

(Jean-claude et al, 2005)

I-2 Répartition Géographique

Atlantique Est, du golfe de Gascogne à l'Afrique du Sud, Méditerranée, mer Noire. (Jean-

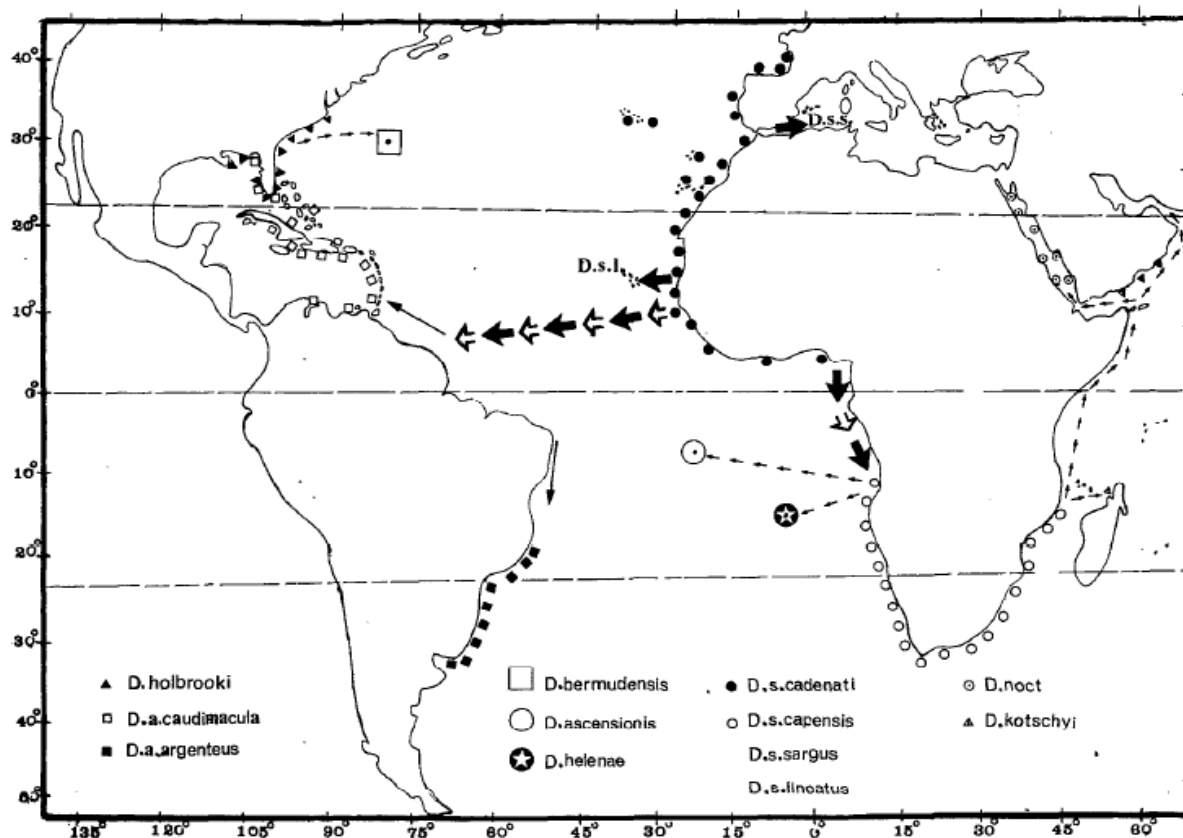


Fig. N° : 03 Lieux de capture de *Diplodus sargus* et des différentes espèces secondaires qui en sont dérivées (Jean-claude et al, 2005)

Les flèches indiquent les voies hypothétiques suivies par *D. sargus* lors de sa dispersion géographique.

claude et al, 2005)

I-3 Répartition bathymétrique

Le Sar commun vit dans les eaux littorales.

II- CARACTERES DISTINCTIFS

Le sar commun possède 8 incisives à la mâchoire supérieure, sur les flancs 9 rayures verticales le plus souvent alternativement très sombres et estompées mais larges que les bandes claires intermédiaires, une tache en forme de selle sur le pédoncule caudal, des nageoires pelviennes de coloration grisâtre.

Corps haut

Taille maximale : 40cm.

Taille marchande : 15 cm (Méditerranée). (Jean-claude et al, 2005)

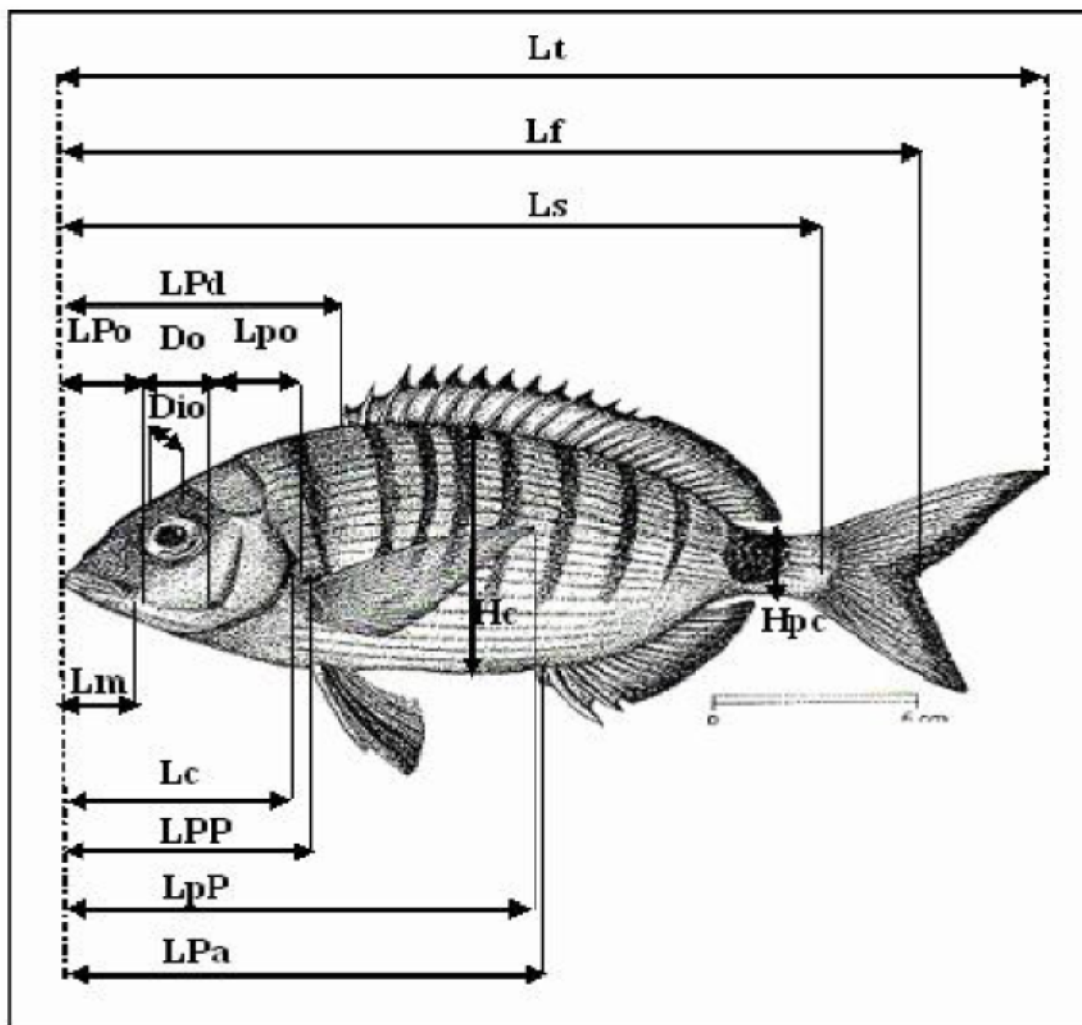


Fig. N° :04 morphologie externe de l'espèce *Diplodus sargus sargus* (Benchalel et Al, 2010)

Lt: longueur totale; **Lf:** longueur à la fourche caudale; **Ls:** longueur standard; **Lc:** longueur céphalique; **H:** hauteur du corps; **Hpc:** hauteur du pédoncule caudal; **LPd:** longueur prédorsale; **LPP:** longueur pré-pectorale; **Lpp:** longueur post-pectorale; **LPa:** longueur préanale; **Do:** diamètre de l'oeil; **LPO:** longueur pré-orbitaire; **Lpo:** longueur post-orbitaire **Lm:** longueur du maxillaire supérieur.

III- BIOLOGIE

Les sars sont des poissons côtiers fréquentant les prairies de zostères ou de posidonies et les zones rocheuses où les gros individus trouvent des abris qu'ils ne quittent que la nuit. Certains (sparaillon commun, sar commun) sont euryhalins et pénètrent dans les lagunes saumâtres en Méditerranée. (**Jean-claude et al, 2005**).

III-1 Reproduction :

Le Sar commun est hermaphrodite, c'est-à-dire qu'il possède à la fois les gonades femelles et mâles. Il acquiert sa première maturité sexuelle vers 9 cm. Il se reproduit du mois d'Avril au mois de juin en Méditerranée. Le sex-ratio est en faveur des mâles qui ont prédominé dans les plus petites tailles et les femelles dans les plus grandes. (**Benchalal et Al, 2010**).

III-2 Croissance :

Le sar commun mesure à 1 an : 10 cm, à 2 ans : 14 cm, à 3 ans : 17 cm et à 4 ans : 19 cm. (**Jean-claude et al, 2005**).

III-3 Alimentation :

Les juvéniles sont omnivores et les adultes carnivores. Ils se nourrissent de vers, crustacés, mollusques et échinodermes, leurs robustes molaires leur permettant de briser coquilles, carapaces et tests.

D'une manière plus précise, ce poisson consomme durant sa première année des crustacés de petite taille (isopodes), des vers de petite taille et toutes autres proies qu'il peut avaler. Jusqu'à 1 an, il est très vorace. Ayant atteint la taille de 15 cm environ (1 à 2 ans), il va s'orienter vers une alimentation à base notamment de mollusques bivalves (moules notamment), d'oursins et accessoirement de crustacés (crevettes, crabes). (**Lamare, Pastor, 2014**)

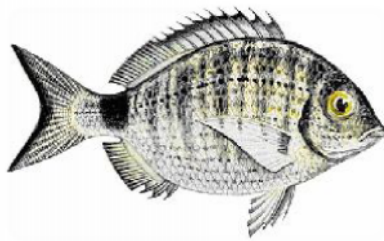
III-4 Classification :

Embranchement	Chordés
Sous-embranchement	Vertébrés
Super-classe	Ostéichthyens
Classe	Actinoptérygiens
Sous-classe	Néoptérygiens
Infra classe	Téléostéens
Super-ordre	Acanthoptérygiens
Ordre	Perciformes
Sous-ordre	Percoïdes
Famille	Sparidés
Genre	<i>Diplodus</i>
Sous Espèce	<i>Diplodus sargus sargus</i>

Source: (LAMARE, PASTOR, 2014)

IV- Intérêt Commercial

Ce poisson est comestible et fait l'objet d'une pêche semi-industrielle, artisanale ou sportive. Il est qualifié de difficile par les pêcheurs, car il ne se laisse pas avoir très facilement notamment les individus de plus de 30 cm. Il est commercialisé frais sur les marchés de nombreux pays méditerranéens. (Lamare, Pastor, 2014)



**CHAPITRE IV
MATERIELS ET
METHODES**

I- PRELEVEMENT ET MINERALISATION DES ECHANTILLONS

I-1 Choix de L'espèce :

L'espèce *Diplodus sargus sargus* a été choisie en raison de sa valeur nutritionnelle, de son abondance dans la région de Marset Ben Mhidi, et de sa considération comme aliment de choix pour de nombreuses populations côtières.

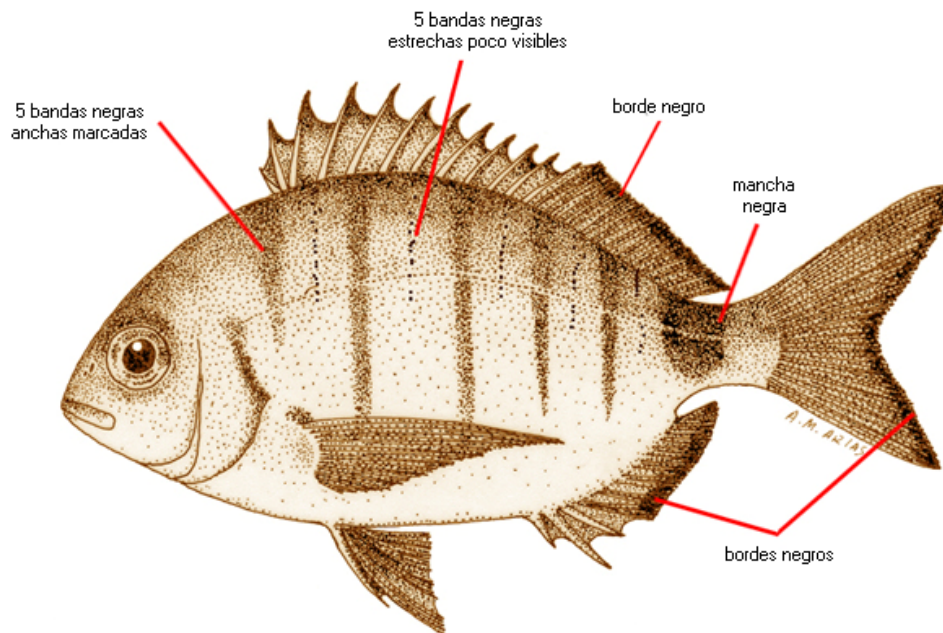


Fig. N°: 05 Anatomie du poisson *Diplodus sargus sargus* (B.-J. MUUS et Al, 2011)

I-2 Prélèvements :

Pendant deux mois d'échantillonnage (mois d'Avril et de Mai) 10 individus pour chaque mois ont été prélevés directement sur des lots pêchés au niveau du port de Marst Ben M'hidi, placés dans des sacs en plastique bien fermés. Ils ont été conservés au congélateur pendant 1 jour jusqu'à la dissection et la minéralisation.

I-3 choix des métaux lourds à analyser

Dans notre étude on s'intéresse à quatre éléments métalliques :

Cu, Cd, Pb, Zn .Ils ont des propriétés toxiques et métaboliques et sont la cause d'effets multiples sur l'écosystème marin.

Les éléments qu'on a choisi ne sont pas toujours éliminés par des processus naturels mais sont accumulés dans la faune, la flore et les sédiments.

II- TRAVAIL AU LABORATOIRE

II-1 mensuration et pesée :

Nous avons travaillé sur 20 individus. On a mesuré le poids total qui correspond au poids frais du poisson à l'aide d'une balance magnétique, et la longueur totale qui est mesurée aux deux extrémités du poisson.

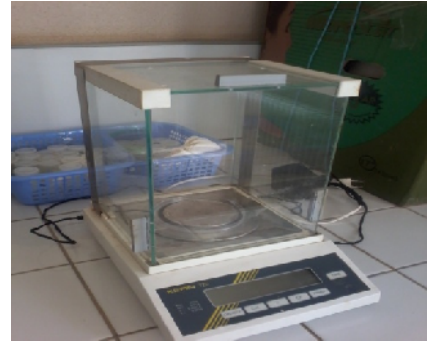


Photo original

II-2 dissection :

L'ouverture du poisson se réalise sur la partie ventrale de l'animal, en partant d'un demi-centimètre de l'orifice anal. Avec les ciseaux, on ouvre le poisson de l'anus à la bouche. On s'arrête à 1 cm de l'extrémité de la mâchoire.



Photo originale

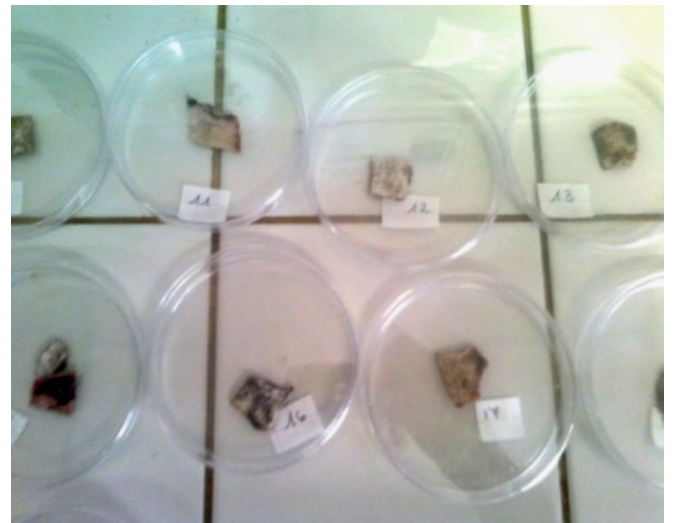


Photo originale

Après la dissection, nous avons relevé le poids d'organes utilisés de chaque espèce qui est 1g du filet placés dans des boîtes de pétri sur chacun d'elles une étiquette a été apposée portant le numéro d'identification.

II-3 Minéralisation :

Afin d'éliminer la matière organique nous effectuons la minéralisation par calcination cela libère les métaux par le mélange d'acides forts.

La méthode sèche est celle qui est appliquée pour la digestion: Les échantillons sont pesés et placés dans l'étuve à une température de 110°C pendant 03 heures. Ils sont ensuite placés dans un four à moufle pendant 15 min à 450°C puis ils sont humectés avec de l'acide nitrique (HNO₃) et replacés dans le four à 350°C pendant 1h30min.

II-4 Filtration et mise en solution :

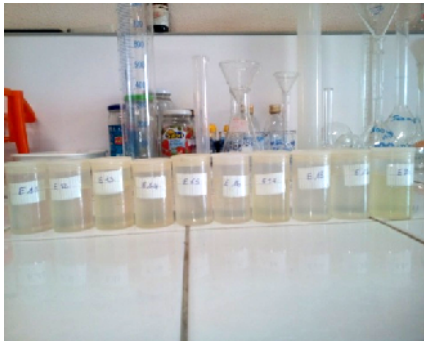


Photo originale

Les cendres obtenues sont filtrées à l'aide d'un papier filtre. Le filtrat obtenu est ajusté à 25 ml par l'acide nitrique 1% et conservé au frais dans des godets étiquetés jusqu'à l'analyse par la spectrophotométrie d'absorption atomique.



Photo originale

II-5 Analyse :

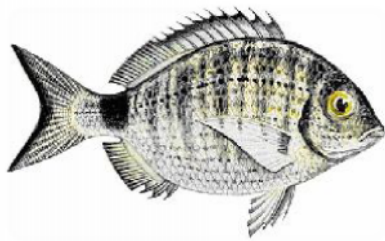
Nos analyses ont été réalisées dans le laboratoire de contrôle de qualité de l'unité de Ghazaouet l'usine (AL ZINC) par un spectrophotomètre d'absorption atomique avec flamme **AURORA AI 1200**.

Les éléments absorbent les radiations dont la longueur d'onde correspond à celles émises lors du retour à l'état fondamental de l'atome. Le spectre d'émission produit par la source lumineuse est absorbé par l'élément lorsqu'il est présent (**Janin et Schnitzer, 1996**).

III- LES TESTS STATISTIQUES:

Test de student :

Le test-t de Student a été utilisé dans la présente étude, ce qui nous a permis de comparer les moyennes de deux groupes d'échantillons. Il s'agit donc de savoir si les moyennes des deux groupes sont significativement différentes ou non d'un point de vue statistique.



CHAPITRE V
RÉSULTATS ET
DISCUSSION

I- RÉSULTATS GLOBAL :

Le tableau (tab N° :02) montre les résultats bruts des concentrations métalliques du Zinc, Cuivre, Plomb et du Cadmium en mg/Kg dans le filet des 20 individus traitées.

	échant /élémt	Cd	Cu	Pb	Zn
Premier échantillon (Avril 2015)	1	0,025	0,022	--	0,015
	2	0,025	0,031	0,003	0,17
	3	0,004	0,036	--	0,32
	4	0,008	0,036	0,024	0,34
	5	0,005	0,028	--	0,21
	6	0,012	0,041	--	0,35
	7	0,004	0,04	--	0,28
	8	--	0,037	--	0,27
	9	0,012	0,028	--	0,32
	10	0,013	0,032	0,053	0,68
Deuxième échantillon (Mai 2015)	1	0,01	0,021	--	0,26
	2	--	0,023	--	0,42
	3	--	0,019	--	0,2
	4	--	0,028	--	0,3
	5	0,007	0,028	0,047	0,27
	6	--	0,03	--	0,33
	7	--	0,02	--	0,2
	8	--	0,019	--	0,16
	9	0,002	0,01	--	0,21
	10	--	0,024	0,02	0,23

Tab. N°: 02 Présentation des concentrations en mg/kg des quatre métaux

II- EVALUATION DES TENEURS DE CHAQUE METAL AU NIVEAU DU FILET

1- Cas du Cadmium :

La moyenne des résultats obtenus est affichée dans la figure N° : 06 Au niveau du filet pour chaque sortie avec la valeur de la dose maximale admissible du Cadmium

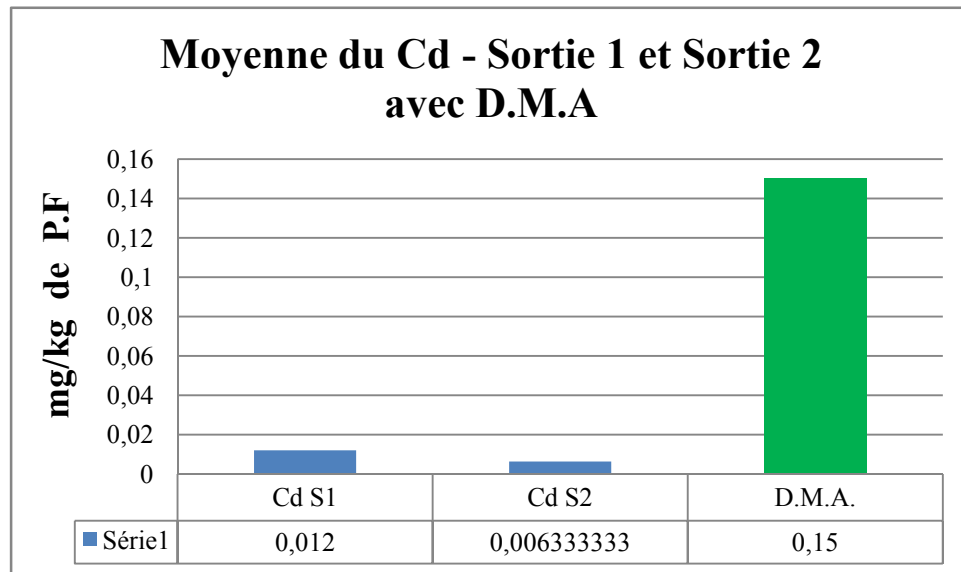


Fig. N°: 06 Présentation des Moyennes du Cd - Sortie 1 et Sortie 2 avec D.M.A

Les résultats d'analyse montrent que les concentrations du Cd chez *Diplodus sargus sargus* ne sont pas très importantes durant les deux mois d'échantillonnage mais l'accumulation de la première sortie est doublée par rapport à la deuxième.

La valeur maximale est de 0.012 mg/kg enregistrée au niveau du filet de l'animal les concentrations moyennes en Cd sont négligeable a la D.M.A (la dose maximal admissible). (0.15mg/kg). (AIEA, 2003)

❖ Résultats de l'étude statistique

Un test de comparaison entre les deux sorties (test de Student) a été effectué pour démontrer s'il y a une différence des variations métalliques entre les deux sorties exprimés en P.value (si p est inférieur à 0.05, il y a une différence des moyennes des deux sorties pour chaque métal).

La P.value est de l'ordre de 0,158 pour le cas du Cadmium,

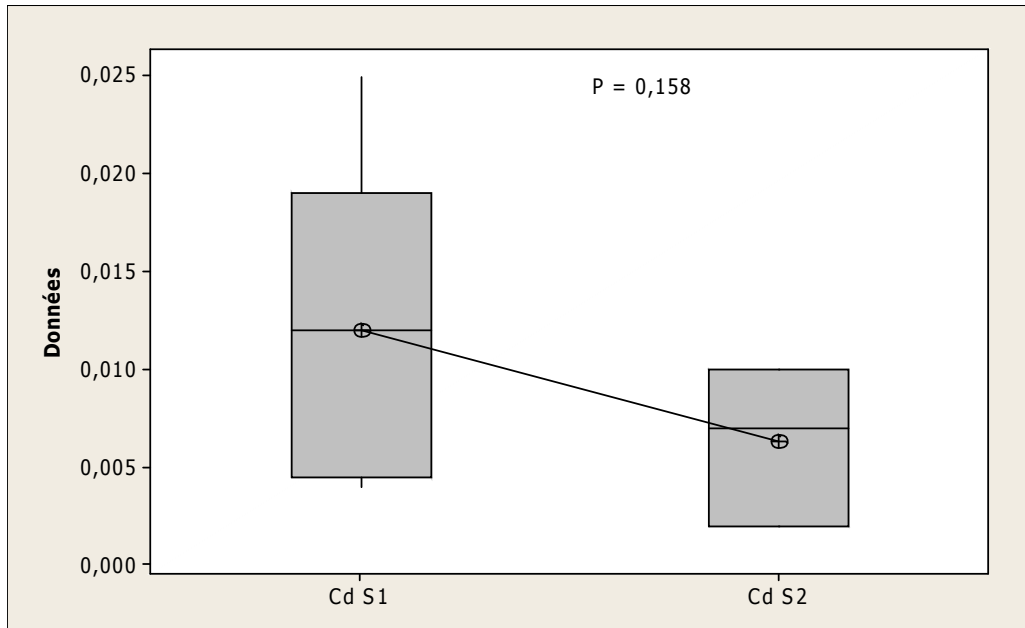


Fig. N°: 07 Présentation schématique du test-t Sortie 1 et Sortie 2 pour le Cd

2- Cas du cuivre :

La moyenne des résultats obtenus est affichée dans la figure N° : 08 Au niveau du filet pour chaque sortie avec la valeur de la dose maximale admissible du Cuivre.

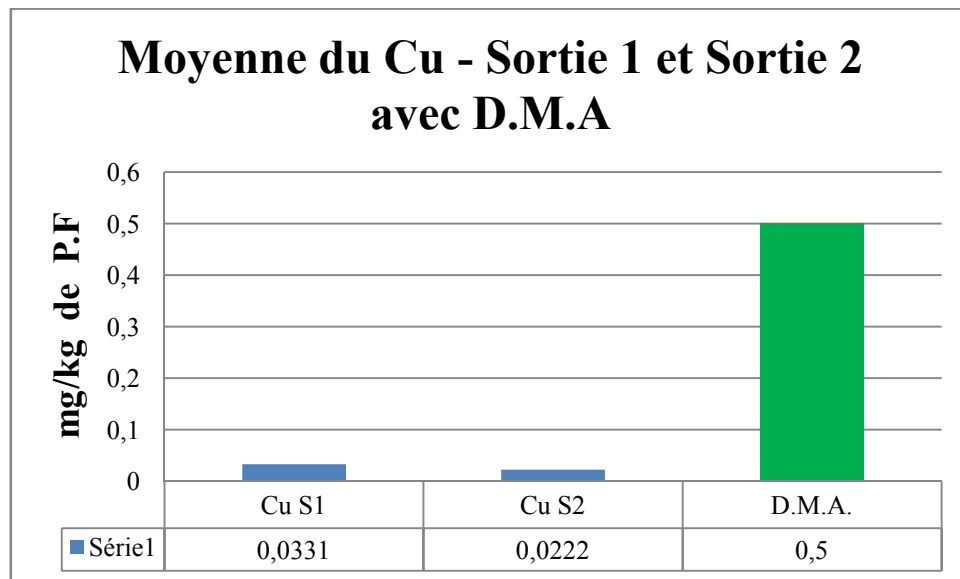


Fig. N°: 08 Présentation des Moyennes du Cu - Sortie 1 et Sortie 2 avec D.M.A

Selon la figure N° : 08 la station étudiée présente des variations moins importantes de la teneur du Cu chez le sar.

Dans l'ensemble, la valeur observée en mois d'Avril est un peu supérieur par rapport au mois de Mai, elle atteint un maximum de 0.033 enregistrée au niveau du filet.

En comparant les concentrations en métaux lourds dans le filet de *Diplodus sargus sargus*, il semble que les teneurs en oligo-élément Cu ne constituent pas un danger pour le consommateur car les teneurs en cuivre sont nettement inférieures aux D.M.A

❖ Résultats de l'étude statistique

Un test de comparaison entre les deux sorties (test de student) a été effectué pour démontrer s'il y a une différence des variations métalliques entre les deux sorties exprimés en P.value (si p est inférieur à 0.05, il y a une différence des moyennes des deux sorties pour chaque métal).

La P.value est de l'ordre de 0,001 pour le cas du Cuivre.

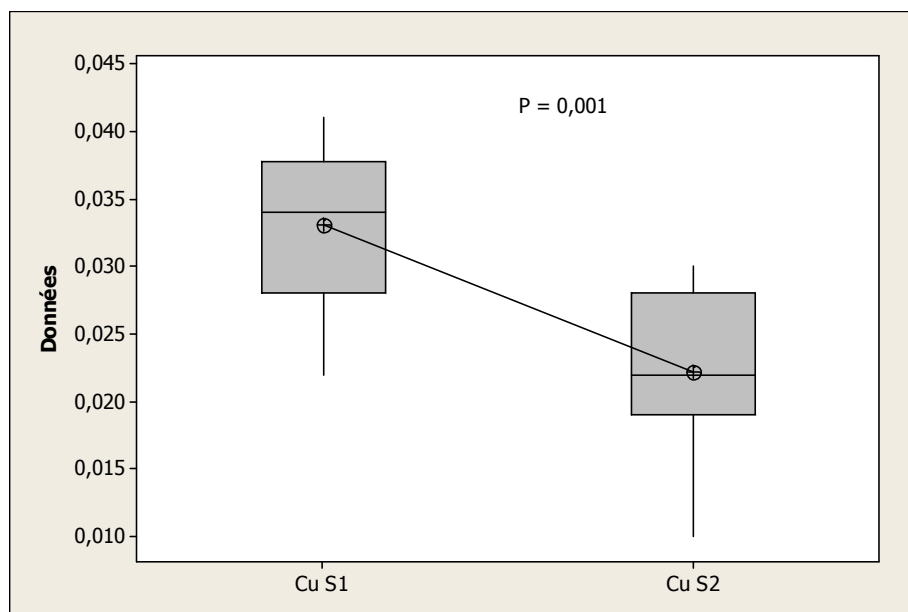


Fig. N°: 09 Présentation Schématique Du Test-T Sortie 1 Et Sortie 2 Pour Le Cu

3- Cas du plomb :

La moyenne des résultats obtenus est affichée dans la figure N° : 10 Au niveau du filet pour chaque sortie avec la valeur de la dose maximale admissible du plomb.

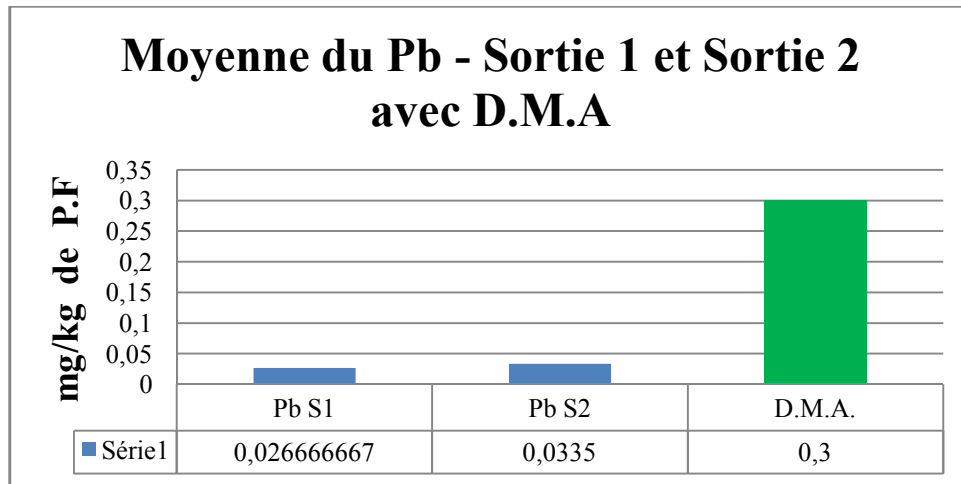


Fig. N°: 10 Présentation des Moyennes du Pb - Sortie 1 et Sortie 2 avec D.M.A

D'après la figure, les teneurs de Pb étant très faibles au cours du premier et deuxième mois de la période d'échantillonnage.

On remarquant que le deuxième mois est d'une valeur supérieure par rapport au premier mois

Les teneurs moyennes en Pb sont inférieures à la D.M.A. (0.3 mg/kg).

➤ Résultats de l'étude statistique

Un test de comparaison entre les deux sorties (test de student) a été effectué pour démontrer s'il y a une différence des variations métalliques entre les deux sorties exprimés en P.value (si p est inférieur à 0.05, il y a une différence des moyennes des deux sorties pour chaque métal).

La P.value est de l'ordre de 0,763 pour le cas du Plomb,

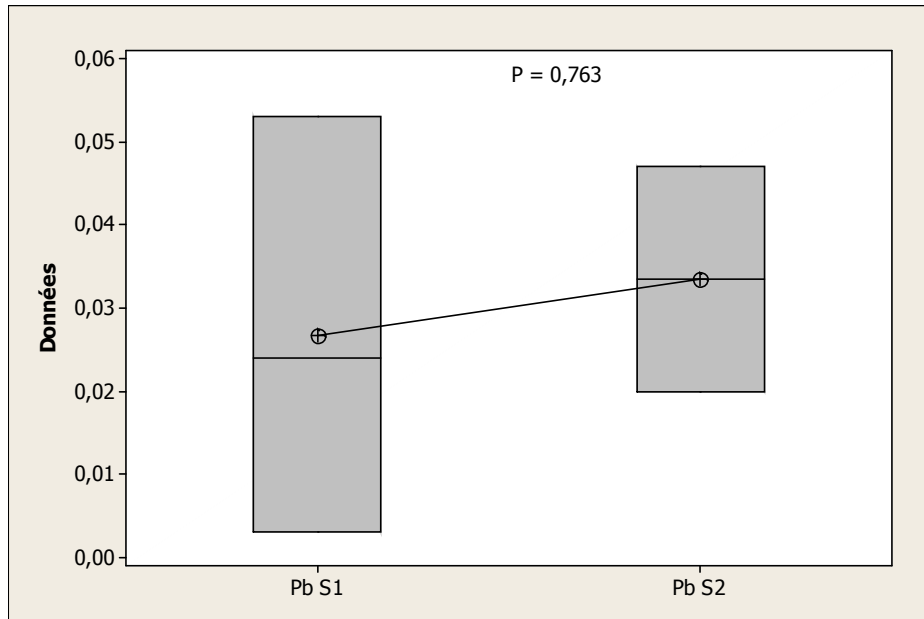


Fig. N°: 11 Présentation Schématique Du Test-T Sortie 1 Et Sortie 2 Pour Le Pb

4- Cas du Zinc :

La moyenne des résultats obtenus est affichée dans la figure N° : 12 Au niveau du filet pour chaque sortie avec la valeur de la dose maximale admissible du Zinc.

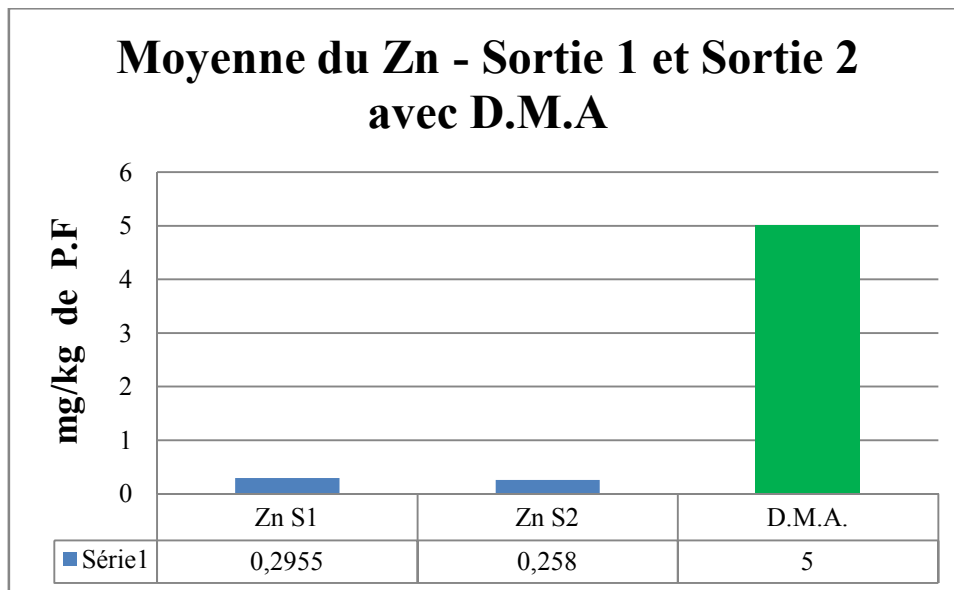


Fig. N°: 12 Présentation des Moyennes du Zn - Sortie 1 et Sortie 2 avec D.M.A

Les résultats d'analyse montrent que les concentrations du Zn chez *Diplodus sargus sargus* ne sont pas très importantes durant les deux mois d'échantillonnage avec une accumulation presque le même.

A partir de cette figure, nous constatons que les concentrations ne dépassent pas les valeurs de références D.M.A ils sont nettement inférieures, et ne constituent aucun danger pour le consommateur

➤ Résultats de l'étude statistique

Un test de comparaison entre les deux sorties (test de student) a été effectué pour démontrer s'il y a une différence des variations métalliques entre les deux sorties exprimés en P.value (si p est inférieur à 0.05, il y a une différence des moyennes des deux sorties pour chaque métal).

La P.value est de l'ordre de 0,534 pour le cas du Zinc,

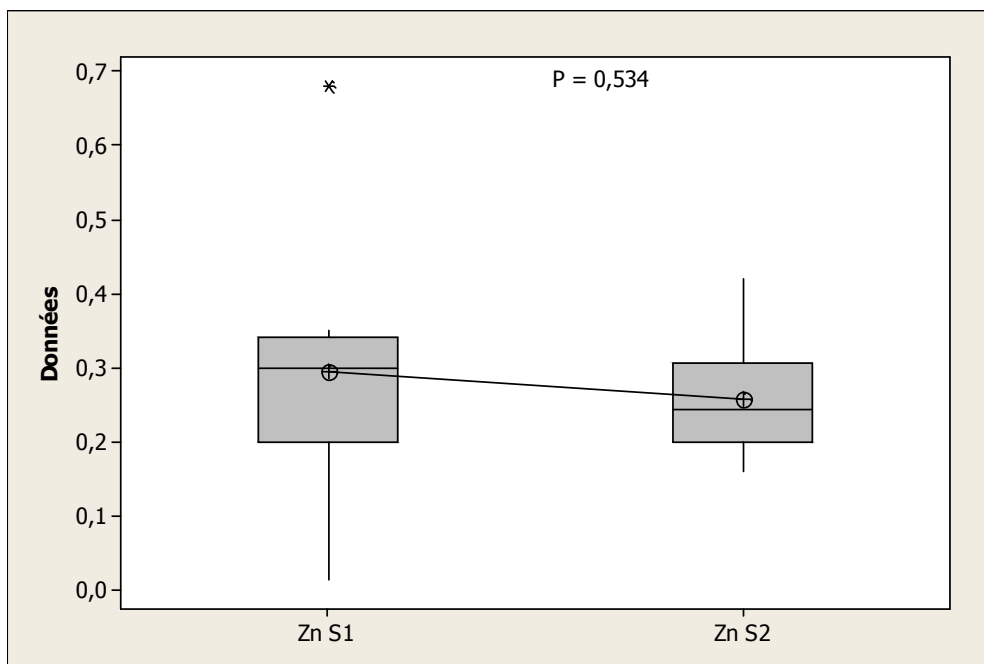


Fig. N°: 13 Présentation Schématique Du Test-T Sortie 1 Et Sortie 2 Pour Le Zn

III- EVALUATION DES TENEURS MOYENNES METALLIQUE DANS LE FILET CHEZ LE SAR COMMUN *Diplodus sargus* *sargus* :

Chaque individu (*Diplodus sargus sargus*) considéré, nous avons dosé les métaux lourds (Cu, Cd, Pb, Zn) au niveau du filet, pour chaque sortie

Sur le tableau intégré à la figure N° : 14 sont consignés la totalité des concentrations moyennes en métaux lourds recherchés (Cu, Cd, Pb et Zn), exprimées en mg/kg par rapport au poids frais du sar commun

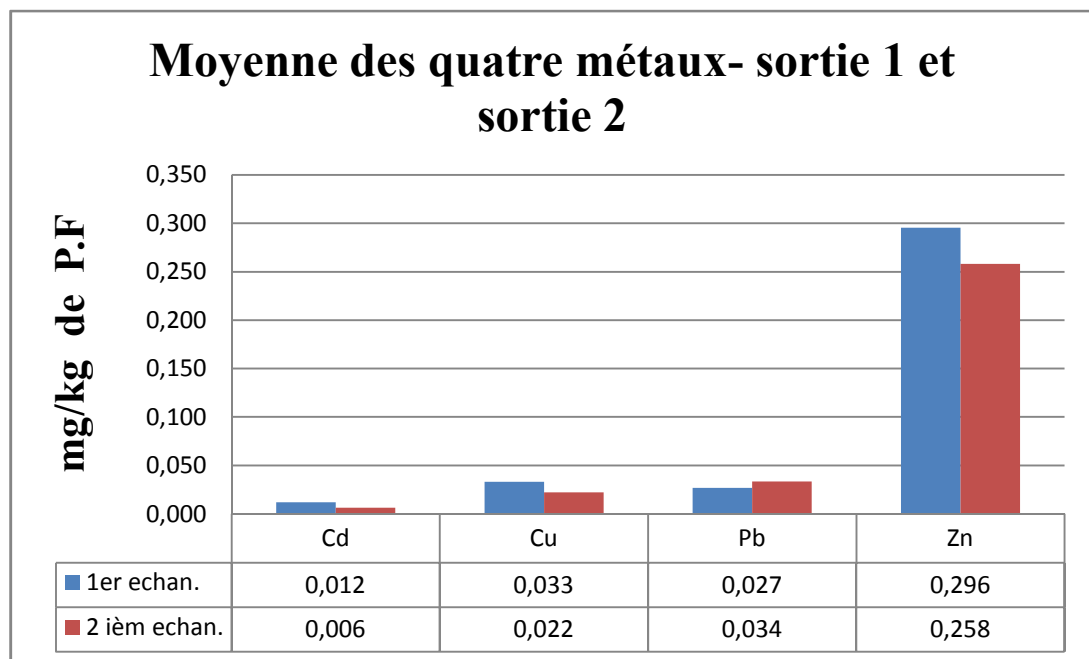


Fig. N°: 14 présentation des moyennes des quatre métaux - sortie 1 et sortie 2

Cependant, le degré d'accumulation métallique n'est pas le même pour tous les métaux. En effet, on peut noter un certain gradient d'accumulation métallique:

$$\text{Zn} > \text{Pb} > \text{Cu} > \text{Cd}$$

➤ Résultats de l'étude statistique

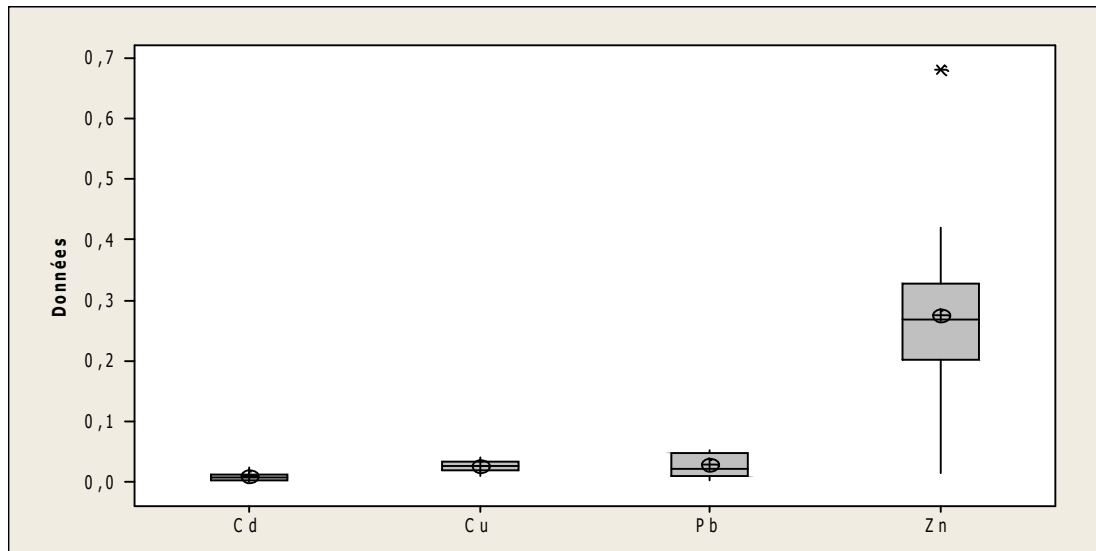


Fig. N°: 15 Présentation Schématique Du Test-T Sortie 1 Et Sortie 2 Pour Les quatre métaux (Cd, Cu, Pb, Zn)

IV- Conclusion :

Dans ce travail nous nous sommes intéressés à la bioaccumulation de quatre éléments métalliques (Cd, Cu, Pb, Zn) dans la baie de Marset Ben Mhidi chez l'espèce de poisson *Diplodus sargus sargus*

Les résultats obtenus par cette étude ont montré que l'espèce de poisson *Diplodus sargus sargus* accumule les éléments traces avec des teneurs faibles et différentes.

Les résultats obtenus sont inférieurs aux normes de pollution admises par l'AIEA (l'Agence Internationale de l'Energie Atomique) au niveau de la chaire des poissons.

V- Discussion :

Les résultats obtenues montrent que l'accumulation du Cu, Zn, Pb, Cd par le sar commun est nettement faible par rapport au D.M.A

Le cadmium n'a aucun rôle métabolique connu, il n'est pas biologiquement essentiel ou bénéfique au métabolisme des êtres vivants (**Chiffolleau, 1999**)

Le cuivre est un élément indispensable au déroulement des processus biologiques (**Casas, 2005**). La valeur de référence selon (AIEA) dépasse largement les valeurs obtenues pour le filet du sar commun.

Une faible teneur du Pb au niveau du filet malgré que le Pb appartient au groupe des éléments non essentiels et des métaux toxiques, ce qui n'implique aucune fonction connue dans les processus biochimiques (**Adeyeye et al, 1996**). Sa présence est peut être dû au déversement des déchets (pesticides, batterie, peinture..) dans la mer. Donc sa présence dans les tissus peut être un indicateur réel d'un faible degré de contamination du site.

Le Zinc est un élément essentiel dans le métabolisme des cellules et dans les réactions enzymatiques comme cofacteur. La valeur de référence selon (AIEA) dépasse largement les valeurs obtenues pour le filet du sar commun.

VI- COMPARAISON DES RESULTATS AVEC DES DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

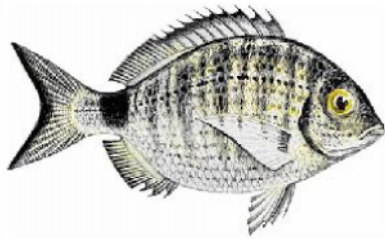
Afin de comparer notre travail, nous avons choisi les résultats d'une étude similaire (GOUAL, 2014), car ces 2 études se sont basées sur une même espèce, et ont eu le même objectif dans le même littoral et aussi avec quelques données bibliographiques concernant le même type d'analyse. La présente a utilisé comme espèce bioindicatrice le *Diplodus sargus*, comme celle de GOUAL, 2014.

Cela n'a pas été facile vu la difficulté de trouver la même espèce étudiée, le même tissu, les mêmes éléments métalliques et surtout la même zone d'étude.

Localités	Espèces	Références	Organes	Pb	Cd	Cu	Zn
				D.M.A en mg/kg du poids frais			
				0.3	0.15	0.5 à 3	5
Côtes marocaine (atlantique)	<i>Diplodus vulgaris</i> Mg/Kg du poids frais	El Morhit et Al 2012	muscle	0.64	0.01	29.49	34.67
Seixalbay (Portugal)	<i>Diplodus sargus</i> µg/g du poids sec	Caçador et Al 2011	muscle	10.61	1.48	2.91	17.25
Foum l'Oued (Maroc)	<i>Diplodus vulgaris</i> Mg/Kg du poids frais	El Morhit et Al 2013	muscle	0.038	0.06	0.42	105
Laâsilia (Maroc)	<i>Diplodus vulgaris</i> Mg/Kg du poids frais	El Morhit et Al 2013	muscle	0.007	0.09	0.158	77.66
Méditerranée (Turquie)	<i>Sparus auratus</i>	Canli et Al 2002	muscle	5.54	0.37	2.84	26.66
	<i>Atherina hepsetus</i>			6.12	0.37	4.00	24.34
	<i>Mugi! cephalus</i>			5.32	0.66	4.41	37.39
	<i>Sardinapilchardus</i>			5.57	0.55	4.17	34.58
Ghazaouet (Algérie)	<i>Diplodus sargus</i> (mg/Kg du poids sec)	Goual, 2014	muscle	0.516	0.056	0.429	9.726
Ghazaouet (Algérie)	<i>Diplodus sargus</i> (mg/Kg du poids Frais)	Goual, Nasseur 2000	muscle	1.14	0.38	4.6	7.09
Marset Ben Mhidi (Algérie)	<i>Diplodus sargus</i> (mg/Kg du poids Frais)	Présente étude	filet	0.0305	0.009	0.0275	0.277

Tab. N°: 03 comparaisons des résultats avec des données bibliographiques

Globalement, les concentrations trouvées lors de notre étude sont largement basse dans le filet, sauf pour la concentration du plomb retrouvées dans *Diplodus vulgaris* dans laâsilia (maroc) où la pollution semble être moindre.



CONCLUSION ET PERSPECTIVES

La préservation de la qualité du milieu marin littoral nécessite non seulement une connaissance quantitative des apports vers l'environnement marin, mais également une connaissance des niveaux de présence des contaminations chimiques toxiques identifiés dans cet environnement. Ainsi, l'utilisation des organismes marins pour l'évaluation et la détermination du niveau de contamination ont été orientées dans l'optique de cet objectif.

La baie de Maset Ben Mhidi n'est pas polluée principalement à cause de l'absence des rejets industriels et urbains provenant de la même zone.

Dans ce travail concernant la contamination du milieu marin de la région de Maset Ben Mhidi par les métaux lourds, nous nous sommes consacrés à traiter des données provenant de prélèvements in situ de matière vivante. L'étude s'est basée sur l'analyse et le suivi de quatre éléments métalliques (plomb, cadmium, cuivre, et zinc) dans le tissu (muscle) du sar commun *Diplodus sargus sargus*.

Les résultats obtenus ont permis de faire ressortir les points suivants :

- ✚ Les concentrations retrouvées dans le filet du sar sont relativement très faibles et sont en dessous des valeurs internationales fixées par l'AIEA.
- ✚ L'ordre général de la bioaccumulation des métaux analysés dans le tissu est comme suit: $Zn > Pb > Cu > Cd$

En comparant nos valeurs de concentration enregistrées chez le Sar commun *Diplodus sargus sargus* avec le sar de la station Ghazaouet (Goual, 2014) et selon l'étude statistique test-t (student), elles sont beaucoup plus faibles.

Même si les teneurs retrouvées pour le sar commun sont minimales au niveau du filet, indique l'absence d'une grande pollution dans la zone de Maset Ben Mhidi, cela n'empêche pas que le port doit être toujours surveillé.

Pour le sar commun, nous pensons que des études ultérieures devraient être entreprises pour préciser l'implication probable d'autres facteurs tels que cycle de vie (comportant au moins un cycle annuel) que nous n'avons pas pu mettre en évidence dans ce travail.

Les activités anthropiques ont une grande part de responsabilité dans la dégradation des écosystèmes marins, et pour assurer la protection et la conservation de l'écosystème marin il convient de mettre en place un réseau écologique de surveillance de la qualité du milieu marin et des ressources halieutiques, dont les activités seront :

- L'évolution de la salubrité des produits de la pêche qui peuvent être porteurs d'éléments toxiques (métaux lourds, parasites,....etc.).
- Le recensement des sources de pollution et l'estimation du volume des polluants, qu'ils soient naturels ou anthropiques.
- L'élaboration d'un plan national de prévention et d'intervention en cas de déversement des substances chimiques supposées dangereuses.

- L'instauration des programmes afin de découvrir et définir les sources diffuses des différents produits chimiques.

Enfin, on peut dire que les activités anthropiques ont une grande part de responsabilité dans la dégradation des écosystèmes marins, et tant que des programmes à la fois ambitieux et rigoureux ne sont pas mis en application, la qualité des eaux de nos côtes ne peut évoluer que vers la détérioration, donc une prise de conscience généralisée de ce problème est indispensable pour la sauvegarde de ces écosystèmes qui sont en fait plus fragiles qu'ils n'en ont l'air.

Références bibliographiques

A

AOUAMEUR, D. (1990). Contribution a l'étude de certains métaux lourds dans les sédiments superficiels de la baie d'Alger. *Mémoire d'ingénieur d'état en halieutique*. ISMAL. pp: 1- 69.

B

BENCHALEL, W., KARA, M. H., 2010- Biométrie et dimorphisme sexuel du sar commun *Diplodus sargus sargus* (sparidae) des côtes de l'est algérien. Bull. Soc. zool. France: 149-162.

B.-J. MUUS, J.-G. NIELSEN, P. DAHLSTRÖM, B. OLESEN NYSTRÖM . 2011- Guide des poisons de mer et de pêche : biologie, pêche, importance économique. *Delachaux Et Nestlé*. France : 196.

BOUGUEMRI SOFIANE ABDERAHEMANE, 2014.Géant Du Bureau D'étude Eco-Vert.

C

CAÇÀDOR, L, et al,2012- Macroinvertebrates and fishes as biomonitors of heavy metal concentration in the Seixal Bay (Tagus estuary): Which species perform better?. *Ecological Indicators* 19. *Elsevier LTD*:184-190.

CHALON, C., LEROY, D., THOME, J-P., GOFFART, A., BASTIN, B., et BRAHY, V., 2006. Les micropolluants dans l'eau. EAU 4 .pdf (<http://environnement.wallonie.be>)

D

DUQUESNE, S., 1994- Bioaccumulation métallique et biomarqueurs : Les métaux lithionéens. *Analysis Magazine*. Volume 22, n°1. France: 20-23.

E

EL MORHIT, M., FEKHAOUI, M., EL ABIDIA, A., YAHYAOUI, A., 2012- Contamination métallique des muscles de cinq espèces de poissons de l'estuaire du bas loulou (côte atlantique marocaine). *Science Lib Editions Mersenne* : Volume 4, N 0 120116 .ISSN 2111-4706:21p

EL MORHIT, M., BELGHITY D., EL MORHIT A., 2013-Contamination métallique de *Pagellus acarne*, *Sardina piichardus* et *Diplodus vulgaris* de la côte atlantique sud (maroc). *Larhyss Journal*, JSSNJJJ2-3680, n°14: 131-148.

G

GAUJOUS, D., 1995- La pollution des milieux aquatiques. Aide mémoire. *Lavoisier*. Paris: 16-200.

GOUAL, 2014., Contribution au suivi de la bioaccumulation métallique dans trois tissus du sar commun sur le littoral de Ghazaouet. Mémoire de master. Université Abou Bakr Belkaid.58p

J

JEAN-CLAUDE QUÉRO ET JEAN.JAQUES VAYNE ,2005- les poissons de mer des pêches françaises. *Delachaux Et Nestlé*. Paris: 189-191

JANIN, F., SCHNITZER, G., 1996- Plomb, Cadmium et mercure dans l'alimentation: Evolution et gestion du risque. Technique et documentation. *Lavoisier*. Paris : 205-2 16.

K

KAMARUZZAMAN, B.Y., ONG , M.C., RINA ,S.Z.,2010- Concentration of Zn, Cu and Pb in Some Selected Marine Fishes of the Pahang Coastal Waters, Malaysia. *American Journal of Applied Sciences* 7 (3): 309-314

L

LAMARE,V., PASTOR .,J, in: DORIS, 2014 - *Diplodus sargus* (Linnaeus, 1758), <http://doris.ffesm.fr/fiche2.asp?fiche numero=463>

R

REYNALDO DE LA PAZ, 1975 – systématique et phylogénèse des Sparidae du genre *Diplodus* RAF, (*Pisces, teleostei*) 98 p.

الملخص

الاستدامة و المبول التراكمي جعلنا من التلوث بالمعادن الثقيلة مشكلا بيئيا و عموميا هاما جدا و الذي أصبح مصدر قلق متزايد.

في هذا العمل ، حاولنا العثور على مستويات بعض المعادن (الرصاص و الكاديوم و النحاس و الزنك) في النسيج (اللحمي) لسمكة القاع (*Diplodus sargus sargus*) في خليج مرسى بن مهدي.

النتائج المتحصل عليها لم تظهر تلوث معدني كبير و هذا ما اكدته الاحصاءات (إختبار *Student*) . التركيزات المتحصل عليها في النسيج ضعيفة جدا بالنسبة للمقادير الموصى بها من قبل وكالة الطاقة الذرية.

الكلمات الرئيسية : المعادن الثقيلة - الشرغوش- خليج مرسى بن مهدي التلوث المعدني

Résumé

Le caractère durable et la tendance accumulatrice ont fait de la pollution par les métaux lourds un problème environnemental et public majeur dont l'importance est devenue de plus en plus préoccupante.

Dans ce travail, nous avons essayé de rechercher les teneurs en certains éléments traces métalliques (Pb, Cd, Cu et Zn) dans le tissu (filet) d'un poisson démersal (*Diplodus sargus sargus*) dans la Baie de Marset Ben Mhidi.

Les résultats obtenus n'ont pas montrés une grande pollution métallique confirmée par un test statistique (test de *Student*). Les teneurs retrouvée dans le filet sont assez faible et ne dépassent pas les valeurs recommandés par l'A.I.E.A.

Mots clés : métaux lourds – *Diplodus sargus sargus* – Baie de Marset Ben Mhidi – pollution métallique

Abstract:

Sustainability and the storage trend made pollution by heavy metals an environmental problem and a major public importance, which has become a growing concern.

In this work, we tried to find the levels of certain trace metals (Pb, Cd, Cu, and Zn) in tissue (the net) a demersal fish (*Diplodus sargus sargus*) in the Bay of Marset Ben Mhidi.

The results did not show a large metal pollution confirmed by a statistical test (t test). The levels found in the net are quite low and do not exceed the levels recommended by the IAEA.

Keywords: Heavy metals - *Diplodus sargus sargus* - Marset Ben Mhidi Bay - mettalique pollution