

République Algérienne Démocratique et Populaire

Université Abdelhamid Ibn
Badis-Mostaganem
Faculté des Sciences de la
Nature et de la Vie



جامعة عبد الحميد بن باديس
مستغانم
كلية علوم الطبيعة والحياة

DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA MER ET DE L'AQUACULTURE

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par

Messalti Fatima Zahra

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER EN HYDROBIOLOGIE MARINE ET CONTINENTALE

Spécialité:

Ressource Halieutique

THÈME

*Etude de la qualité de l'eau de la mer des deux sites
Salamandre et Sidi Medjdoub*

DEVANT LE JURY

Président Belbachir. N

MCA

U. Mostaganem

Encadreur Chikh Djaoutsi.D

MAA

U. Mostaganem

Examineur Billami. M

MAA

U. Mostaganem

Année universitaire 2020/2021

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, nous remercions Dieu Tout-Puissant, qui nous a aidé et donné la volonté de mener à bien ce travail.

Merci à mon encadreur *M^{me} Chikh Djaoutsi.D* d'avoir accepté l'encadrement, le suivi et les conseils pour l'avancement de ce travail.

Je remercie également, *M^{er} BELBACHIR.N*, de m'avoir fait l'honneur de présider le jury de soutenance.

Je remercie vivement *M^{me} BILLAMI. M* d'avoir bien voulu examiner mon manuscrit. Votre participation à mon jury de soutenance a été un grand honneur pour moi.

Je remercie également le personnel du laboratoire ADE pour l'aide à réaliser la partie pratique de ce travail.

DÉDICACES

A mes chers parents de leur bienveillance, de leur patience, de leurs conseils et de leur aide, moralement et financièrement, pour voir se réaliser l'un de leurs vœux les plus chers. Sans leur soutien continu, cette thèse n'aurait pas été possible. Je tiens à vous remercier de m'avoir fait confiance et d'encourager tous les efforts et sacrifices que vous avez consentis pour faire de moi ce que je suis. Que Dieu vous préserve en bonne santé, et que Dieu prolonge votre vie.

*A ma chère amie **HAMMOUDI.H** Merci de m'avoir aidé dans les moments difficiles et de m'avoir encouragé à terminer cette thèse. Je vous souhaite un grand avenir et une vie prospère.*

Résumé :

La pollution signifie l'introduction par l'homme directement ou indirectement de substance ou d'énergie dans le milieu marin.

Cette pollution permittante est liée aux rejets industriels, aux eaux usées d'origine urbaine, à l'emploi des pesticides dans l'agriculture.

Mostaganem dispose d'une façade maritime de 124Km dont le contrôle de la qualité de l'eau de mer est obligatoire pour la baignade et pour les ressources halieutiques.

Notre étude a constitué à évaluer la qualité de l'eau de mer de deux sites Salamandre et Sidi Medjdoub en effectuant des analyses physico-chimiques de l'eau de mer de ces deux sites afin d'étudier le degré de la pollution et son origine.

Les résultats de ces analyses ont montré qu'il existe une certaine pollution due à l'activité urbaine, industrielle et agricole.

Les Mots Clé

Pollution, paramètre physico-chimique, l'eau de la mer, Salamandre, Sidi Medjdoub

Summary :

Pollution means the introduction by humans directly or indirectly of the substance or energy into the marine environment.

This pollution allowing and related or industrial discharge, wastewater, of urban origin, has the use of pesticides and energy in agriculture.

Mostaganem has the maritime frontage of 124Km, of which the control of the quality of the sea water and obligatory for the biniad and the halieutic resources.

Our study has evaluated the quality of the sea water of two sites Salamandre and Sidi Medjdoub we carried out physico-chemical analysis of the water of the two sites at the end of the study of the degree of pollution and its origin.

The results of these analyzes show that there is some pollution due to urban, industrial and agricultural activity.

Keywords

Pollution, physico-chemical parameter, sea water, Salamander, Sidi Medjdoub

ملخص :

هذا التلوث الذي يسمح وما يرتبط به أو التصريف الصناعي ، مياه الصرف الصحي ، من أصل حضري ، لها استخدام مبيدات الآفات والطاقة في الزراعة.

تتمتع مستغانم بواجهة بحرية تبلغ 124 كم ، بما في ذلك التحكم في جودة مياه البحر والزامية للبناء والثروة السمكية.

قيمت دراستنا جودة مياه البحر في موقعين صلامندر وسيدي مجدوب أجرينا تحليلات فيزيائية كيميائية لمياه الموقعين في نهاية دراسة درجة التلوث وأصله.

تظهر نتائج هذه التحليلات وجود بعض التلوث الناتج عن النشاط الحضري والصناعي والزراعي.

الكلمات الرئيسية:

التلوث، المعلمات الفيزيائية والكيميائية، مياه البحر ،صلامندر ، سيدي مجدوب.

Sommaire

<i>Introduction</i> :	B
<i>Chapitre I : RAPPEL BIBLIOGRAPHIQUE</i>	Error! Bookmark not defined.
I. Généralités	2
I.1. Présentation de la wilaya de Mostaganem :	2
I.2. Situation géographique :	2
II. Pollution marine :	5
II.1. Nature et origine de la pollution marine :	6
II.1.1 Pollution urbaine :	7
II.1.2 Pollution industrielle :	8
II.1.3 Pollution agricole :	8
II.1.4 Pollution par les engins de pêche	9
II.1.5 Pollution par les hydrocarbures liée au trafic maritime	10
II.2 Type de pollutions :	11
II.2.1. Pollution chimique :	12
II.2.2. Pollution physique :	12
II.2.3. Pollution biologique :	12
II.3 Sources de pollution :	13
<i>CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES</i>	Error! Bookmark not defined.
I. Paramètres physico-chimiques :	14
I.1. Température	14
I.2. pH	14
I.3. La conductivité	14
I.4. Salinité	15
I.5. Turbidité	15
II. Analyses physico-chimiques	15
II.1 Méthodes d'analyse	15
II.2 Echantillonnage	16
II.3 Matériel et méthodes	17
II.4 Mesure des paramètres physico-chimiques	17
II.5 Mode opératoire	18
<i>CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION</i>	Error! Bookmark not defined.

1. La température	21
2. Le pH	22
3. Salinité :	23
4. Turbidité :	24
5. La conductivité :	25
Conclusion	30
Références Bibliographiques	30

Liste des figures

Figure 01 : Image satellitaire du Situation géographique de la wilaya de Mostaganem (Google maps ; juin 2021).....	03
Figure 02 : La plage Salamandre.....	04
Figure 03 : La plage Sidi Majdoub.....	05
Figure 04 : Les déchets aquatiques dans l'environnement maritime.....	06
Figure 05 : Rejets domestiques provoquent de pollution urbaine.....	07
Figure 06 : Pollution industrielle (https://fr.oceancampus.eu/).....	08
Figure 07 : Pollution agricole.....	09
Figure 08 : Pollution par les engins de pêche.....	10
Figure 09 : La pollution par les hydrocarbures liée au trafic maritime.....	11
Figure 10 : Appareil Multi paramètres.....	16
Figure 11 : diagramme de la variation de pH au niveau de l'eau de mer des deux sites Sidi Medjdoub et Salamandre durant les trois mois.....	21
Figure 12 : diagramme de la variations de la salinité de l'eau de mer des deux sites Sidi Medjdoub et Salamandre durant les trois mois.....	22
Figure 13 : diagramme de la variation de la turbidité au niveau de l'eau de mer des deux sites Sidi Medjdoub et Salamandre durant trois mois.....	24
Figure 14 : diagramme de la variation de la conductivité de l'eau de mer des deux sites Sidi Medjdoub et Salamandre durant les trois mois.....	26



Introduction



Introduction :

Les trois quarts du globe sont couverts par les eaux de la mer et de l'océan. Mais avec le développement de nos sociétés et l'augmentation du développement urbain, économique et militaire, de nombreuses caractéristiques de l'environnement et du globe ont changé. Cependant, cette évolution a un côté négatif, qui a eu un grand impact sur l'augmentation des catastrophes naturelles, et tout cela est dû à ce que l'on appelle la "pollution" ou la "pollution de l'environnement", car les zones d'eau sont devenues la première destination pour décharge de toutes sortes.

Actuellement, on constate que le phénomène de pollution marine augmente significativement de jour en jour, ce qui se fait définitivement au détriment la santé humaine, et conduit à la disparition de nombreux organismes marins, ainsi qu'à la détérioration de l'écosystème, on sait que le droit à un environnement propre est l'un des nouveaux droits établis pour les êtres humains, que ce soit la question concernait les générations présentes ou futures, de sorte que toute violation de ce droit est considérée comme une infraction grave à la loi, il était donc plus approprié de sonner l'alarme et de travailler pour améliorer la situation de l'environnement maritime.

La pollution des zones marines côtières est définie comme la modification des propriétés physiques, chimiques ou biologiques ou tout rejet de matières liquides, gazeuses ou solides dans l'eau qui provoque un déséquilibre dans l'écosystème et endommage ces eaux. Du point de vue de la santé, de la sécurité et du bien-être public, que ce soit pour des usages destinés à des fins domestiques, commerciales, agricoles, récréatives et autres, ou pour les animaux sauvages et aquatiques.

Notre objectif est d'étudier les paramètres physico-chimiques de l'eau de mer de deux sites Sidi Medjoub et Salamandre.

Le présent travail comporte trois grandes chapitres :

Le premier chapitre est consacré à un rappel bibliographiques.

Le second chapitre est destiné à la présentation du matériel et des méthodes utilisées pour

INTRODUCTION

réaliser les analyses physico-chimiques de l'eau de mer de deux sites Salamandre et Sidi Medjdoub.

Dans le dernier chapitre, on présente tous les résultats obtenus de ces analyses physico-chimiques de l'eau de mer suivi par une discussion.

Notre travail est finalisé par une conclusion.



Chapitre I

Rappels bibliographiques

I. Généralités

La zone méditerranéenne a été classée par le PNUD (Programme des Nations Unies pour le développement) comme l'une des cinq régions du monde où les problèmes environnementaux sont les plus graves, alors que la mer Méditerranée est classée parmi les sept mers les plus menacées (Boudouresque, 1996).

Ces dernières décennies, les activités anthropiques (la pollution du milieu marin, la pêche irresponsable, l'urbanisation anarchique du littoral, etc.), ont rendu les écosystèmes méditerranéens dangereusement vulnérables. La côte algérienne est située dans le bassin Algero-provençal (Méditerranée occidentale), partie intégrante de la Méditerranée, est concernée *de facto* par les préoccupations d'ordre environnementales de l'ensemble de la région. Le long de la côte algérienne (1622,8 km), diverses sources de pollution ont des impacts non négligeables sur le milieu marin. En effet, environ 45% de la population est concentrée sur une bande très étroite du littoral, en particulier dans les zones industrielles et portuaires, comme Mostaganem, Oran, Arzew, Alger, Annaba, et Skikda (Rachid Amara 2010).

I.1. Présentation de la wilaya de Mostaganem :

La wilaya de Mostaganem est la 27^{ème} wilaya dans l'administration territoriale algérienne, située sur le littoral Ouest du pays, elle dispose d'une façade maritime de 124 km. Le chef-lieu de la wilaya est située à 365km à l'ouest de la capitale, Algérie a 80km à l'Est d'Oran (2^{ème} ville d'Algérie) (INVERST IN ALGERIA, 2003).

I.2. Situation géographique :

Elle est limitée (**Figure 01**):

- Au nord par la mer Méditerranée.
- A l'ouest la wilaya d'Oran et Mascara.
- A l'est la wilaya de Chlef.
- Au sud la wilaya de Relizane. (INVRST IN ALGERIA, 2013)



Figure 01 : Image satellitaire de la Situation géographique de la wilaya de Mostaganem (Google maps ; juin 2021).

I.3. Caractéristiques générale de sites étudiés

I.3.1 Site Salamandre :

La plage de la Salamandre est située au nord-ouest de Mostaganem ($35^{\circ}54'-0^{\circ}3'E$) entre Mostaganem et Mazagran, s'étendant de la zone des rochers de Levalas à la plage de Lake Creek.

Bien qu'il s'agisse d'une zone d'agglomération et de tourisme, l'eau urbaine et industrielle s'y draine (**Figure 02**).



Figure 02 : La plage Salamandre

I.3.2 Site Sidi Medjdoub:

Le site de Sidi Medjdoub, se trouve à 3 Km à l'Est de la ville de Mostaganem aux coordonnées 35° 58' Nord de latitude et 0° 05' Est de longitude. Cette plage est caractérisée par un trait de côte rocheux et accidenté avec quelques petites plages sableuses. De plus, il y'a une source de rejets domestiques à l'Est de celle-ci. **(Figure03)**



Figure 03 : La plage Sidi Majdoube

II. Pollution marine :

La pollution marine est définie comme l'introduction directe ou indirecte de déchets, de substances, ou d'énergie, y compris de sources sonores

sous-marines d'origine humaine, qui entraîne ou qui est susceptible d'entraîner des effets nuisibles pour les ressources vivantes et les écosystèmes marins, avec un appauvrissement de la biodiversité, des risques pour la santé humaine, des obstacles pour les activités maritimes, et notamment la pêche, le tourisme et les loisirs ainsi que les autres utilisations de la mer, une altération de la qualité des eaux du point de vue de leur utilisation, et une réduction de la valeur d'agrément du milieu marin. On distingue la pollution générée par les substances chimiques et celle produite par les déchets aquatiques (Terbeche, 2019).

Les déchets aquatiques comprennent tout solide ménager, industriel, naturel qui se retrouve dans l'environnement maritime et côtier. Ils peuvent être de nature très variée : déchets flottants en surface ou dans la colonne d'eau, déchets déposés dans les fonds, déchets échoués sur les plages et sur le littoral. 80% de la pollution marine est d'origine terrestre. Les polluants sont transportés par le ruissellement des eaux suivant la dynamique des bassins versants mais aussi par l'air du fait du régime des vents, les surfaces marines recevant de nombreux dépôts atmosphériques. Or des phénomènes de saturation génèrent des désordres écologiques grandissant au point de menacer toutes les autres activités.(Goeury D., 2014).



Figure 04 : Les déchets aquatiques dans l'environnement maritime

(<https://fr.oceancampus.eu/>)

II.1. Nature et origine de la pollution marine :

Une substance d'origine anthropique rejetée dans le milieu est un contaminant, si elle exerce des effets défavorables sur le plan biologique, (Moriarty, 1990) .

Ce dernier terme désigne toute substance qui n'existe pas à l'état naturel et qui se caractérise par une forte toxicité à des faibles concentrations (Ramade, 1998). Les contaminants rejetés dans l'environnement finissent par se retrouver plus ou moins rapidement dans les milieux aquatiques, en particulier estuariens et côtiers, où ils peuvent avoir des effets à court et à long terme (Burton, 1992).

II.1.1 Pollution urbaine :

Ce type de pollution est dû essentiellement aux rejets domestiques (eaux domestiques, eaux collectives de lavage, huiles de vidange, médicaments périmés, matières fécales... etc.). El est lié aux grandes concentrations urbaines (Terbeche, 2019).

Le flot déversé est très variables en fonction de l'importance de l'agglomération et de son activité.



Figure 05 : Rejets domestiques provoquent de pollution urbaine

(<https://fr.oceancampus.eu/>)

II.1.2 Pollution industrielle :

Les rejets liquides industriels véhiculent une importante pollution organique et toxique, il s'agit des différents déchets provenant des industries



divers qui sont principalement installées au niveau du rivage à la fois pour se débarrasser des déchets directement et pour refroidir leurs machines (industrie alimentaire. Industrie agricole, industrie chimique et pétrochimique...) (Terbeche, 2019).

Figure 06 : Pollution industrielle (<https://fr.oceancampus.eu/>)

II.1.3 Pollution agricole :

L'agriculture est responsable du rejet de nombreux polluants organiques et inorganiques dans l'eau de mer. Ces contaminations comprennent à la fois des sédiments provenant de l'érosion des terres agricoles, des composés phosphorés azotés issus des déchets animaux et des engrais commerciaux notamment des nitrates.

Ainsi, parmi les polluants d'origine agricole, les pesticides qui sont utilisés en agriculture pour protéger les cultures contre leurs ennemis afin d'augmenter leur rendements.(Terbach,2019)



Figure 07 : Pollution agricole

II.1.4 Pollution par les engins de pêche

Les espèces sont menacées, en premier lieu, par la surpêche surtout dans les pays du sud de la Méditerranée, qui sont des pays en voie de développement où la protection de l'environnement n'est pas parmi leurs priorités, et qui n'appliquent pas des politiques strictes pour protéger le milieu marin. D'autre part, la pêche excessive menace la pérennité de certains stocks, tandis que la biodiversité est perturbée par l'intrusion d'espèces non indigènes (Albakjaji, 2011).



Figure 08: Pollution par les engins de pêche

(<https://fr.oceancampus.eu/>)

II.1.5 Pollution par les hydrocarbures liée au trafic maritime

Les activités industrielles existant autour du bassin méditerranéen menacent la mer Méditerranée. Certaines zones en présence des industries lourdes telles que les industries chimiques et pétrochimiques, sont plus menacées que les autres régions. Avec plus de 200 installations pétrochimiques et énergétiques, usines chimiques et unités de production de chlore et quelques 80 grands cours d'eaux charriant une charge importante de pollution provenant de l'amont, le bassin méditerranéen se trouve à l'heure actuelle dans un état de détérioration. Une soixantaine de raffineries de pétrole déversent chaque année près de 20.000 tonnes d'hydrocarbures dans la mer. Il est connu que, les activités industrielles ont des effets néfastes sur l'environnement, comme les rejets des déchets dangereux dans les cours des eaux qui finissent toujours dans la mer donc des risques sur l'écosystème. A ceci, s'est ajoutée la pollution atmosphérique engendrée par ces activités. Aussi, la mer Méditerranée est menacée par la pollution pétrolière liée au trafic maritime qui est un trafic dense et en même temps la Méditerranée est une route importante de transit pour transporter les marchandises (Albakjaji, 2011).



Figure 09 : La pollution par les hydrocarbures liée au trafic maritime

(<https://fr.oceancampus.eu/>)

II.2 Type de pollutions :

La plupart du temps, un rejet n'est jamais une source unique et les différents types de pollution sont mélangés et agissent les uns sur les autres (effets de synergie). Ainsi, un égout rejette des déchets organiques, des détergents dont certains s'accompagnent de métaux lourds (pollution chimique), des micro-organismes (pollution biologique), le tout dans de l'eau douce (pollution physique) (Gravez & Bernard, 2006).

II.2.1. Pollution chimique :

C'est une pollution dues au déversement de substances chimiques telles que les hydrocarbures, les détergents, les biocides, les pesticides (DTT, Lindane,...), les métaux lourds (Pb, Cd, Hg...) (Chemloul & Medjadji 1997 ; GIS , 1996).

De nombreuses substances de synthèse issues du génie humain ont la capacité d'engendrer des sous produits (métabolites) encore plus dangereux comme le DDE, les dioxines.

Ainsi l'Océan mondial est systématiquement pollué par des substances toxiques, même dans ses régions les plus reculées, à titre d'exemple les morues de la mer Baltique présentent des teneurs record en PCB (Vincent , 2006).

II.2.2. Pollution physique :

On parle de pollution physique lorsque le milieu marin est modifié dans sa structure physique par divers facteurs. Il peut s'agir d'un rejet d'eau douce qui fera baisser la salinité d'un lieu (par une centrale hydroélectrique), d'un rejet d'eau réchauffée ou refroidie (par une centrale électrique ou une usine de regazéification de gaz liquide), d'un rejet liquide ou solide de substances modifiant la turbidité du milieu (boue, limon, macrodéchets...), d'une source de radioactivité (GIS 1996 ; Gravez & Bernard 2006).

Cependant, le rejet de chaleur dans l'environnement constituant de nos jours une forme de pollution physique du milieu naturel capable de provoquer de vrais bouleversements, car d'un point de vue écologique, il existe un paramètre incontournable qui est la température du milieu. Or, dans certains pays industrialisés, l'augmentation de température en aval des centrales électriques peut atteindre 7 à 8°C, ce qui engendre une modification totale des communautés aquatiques et de leurs modes de fonctionnement (Vincent , 2006).

II.2.3. Pollution biologique :

Il peut s'agir de pollution par des micro-organismes (bactéries, virus, champignons) provenant des égouts qui peuvent proliférer à leur arrivée dans le milieu marin, même s'il est

vrai qu'il s'agit d'un milieu qui ne favorise pas la vie de la plupart des agents pathogènes (Gravez & Bernard, 2006).

Cette pollution peut résulter du rejet dans les eaux continentales ou littorales d'une grande variété de substances organiques fermentescibles d'origines diverses (effluents urbains, matières fécales, industries, élevages,...) et se traduit par une forte contamination bactériologique. Elle soulève, dans bien des cas, de redoutables problèmes d'hygiène publique: qualité des eaux potables, salubrité des plages, qui ne sont pas limités aux seuls pays du tiers monde. Cette extension incessante de la pollution microbiologique des eaux continentales et littorales a pour conséquence une recrudescence d'affections pathogènes (colibacilles, hépatites, virus entériques,...) (Vincent, 2006). Il peut également s'agir de l'introduction d'une espèce marine dans une zone où elle est normalement absente et dans laquelle elle a un impact non négligeable (ex : la caulerpe : *Caulerpa taxifolia*) (Gravez & Bernard, 2006).

II.3 Sources de pollution :

La majeure partie des polluants rejetés dans l'environnement parvient au milieu marin, soit indirectement par les rivières, le ruissellement ou l'atmosphère, soit directement par les rejets à la mer d'origine urbaine, agricole, ou industrielle (Lakaze, 1993). Or, la capacité naturelle des zones côtières à disperser et assimiler les polluants est limitée (IFREMER, 2003). Cependant, l'émotion légitime suscitée par les conséquences d'une pollution accidentelle en milieu marin ne doit pas masquer la situation de fond constituée par les apports de pollution chronique d'origine multiple (Marchand, 2002)



*Matériel
et méthodes*

I. Paramètres physico-chimiques :

L'appréciation de la qualité des eaux de surface se base sur la mesure des paramètres physico-chimiques ainsi que sur l'analyse bactériologique .

Parmi les paramètres utilisés pour étudier la qualité de l'eau, on cite :

1.1. Température :

La température de l'eau joue un rôle important par exemple en ce qui concerne la solubilité des sels et des gaz dont, entre autres, l'oxygène nécessaire à l'équilibre de la vie aquatique. Par ailleurs, la température accroît les vitesses des réactions chimiques et biochimiques d'un facteur 2 à 3 pour une augmentation de température de 10 degrés Celsius (°C). L'activité métabolique des organismes aquatiques est donc également accélérée lorsque la température de l'eau s'accroît (Dr.ALLAOUA NOUA 2015).

1.2. pH :

Le pH est une mesure de l'acidité de l'eau c'est-à-dire de la concentration en ions d'hydrogène (H⁺). L'échelle des pH s'étend en pratique de 1/(très acide) à 14 (très alcalin) ; la valeur médiane 7 correspond à une solution neutre à 25°C. Le pH d'une eau naturelle peut varier de 4 à 10 en fonction de la nature acide ou basique des terrains traversés. Des pH faibles (eaux acides) augmentent notamment le risque de présence de métaux sous une forme ionique plus toxique. Des pH élevés augmentent les concentrations d'ammoniac toxique pour les poissons. En région bruxelloise, on admet généralement qu'un pH naturel situé entre 6,5 et 8,5 caractérise des eaux où la vie se développe de manière optimale (Dr.ALLAOUA NOUA 2015).

1.3. La conductivité :

La conductivité mesure la capacité de l'eau à conduire le courant électrique. Ce paramètre donne une indication de la concentration totale de l'eau en ions. Comme une grande partie des sels dissous dans l'eau s'y trouvent sous forme d'ions (chlorures, nitrates, sodium, calcium, sulfures etc.). Les variations de ces concentrations peuvent avoir des impacts sur le milieu naturel. (BRADAI. M. N, 1994)

I.4. Salinité (S‰) :

Elle correspond à la masse de sels contenue dans 1 kg d'eau de mer. On évalue maintenant la conductivité et on l'exprime en UPS : Unité Pratique de Salinité, qui équivaut approximativement à 1 mg/g de sel.

La salinité est une propriété de l'eau de mer qui est fondamentale à l'étude du milieu marin (AMINOT. A & CHAUSSEPIED. M, 1983).

La salinité de l'eau de mer est en moyenne de 35 UPS, soit 35g/kg, celle des eaux saumâtres est de 5 à 18 UPS et celle des eaux douces est inférieure de 0,5 UPS (CHEVALLIER. H, 2007).

I.5. Turbidité :

La mesure de la turbidité permet de préciser les informations visuelles sur l'eau. La turbidité traduit la présence de particules en suspension dans l'eau (débris organiques, argiles, organismes microscopiques). Les désagréments causés par une turbidité auprès des usagers sont relatifs car certaines populations sont habituées à consommer une eau plus ou moins trouble et n'apprécient pas les qualités d'une eau très claire. Cependant une turbidité forte peut permettre à des micro-organismes de se fixer sur des particules en suspension. La turbidité se mesure sur le terrain à l'aide d'un turbidimètre. (l'équipe technique du RéFEA)

Tableau N°1 : classes de turbidité usuelles (NTU, nephelometric turbidity unit)

NTU	NTU < 5	5 < NTU < 30	NTU > 50
Turbidité de l'eau	Eau claire	Eau légèrement trouble	Eau trouble

II. Analyses physico-chimiques :**II.1 Méthodes d'analyse :**

Pour réaliser ces analyses, on a utilisé :

- Le multi paramètre c'est un appareil permettant la mesure de différents paramètres physico-chimiques comme le pH ou la conductivité.
- L'appareil change de mode en fonction de la sonde qui lui est connectée.
- Le Compact et portable, cet appareil permet des mesures rapides et fiables, en laboratoire comme à l'extérieur.



Figure 10 : Appareil Multi paramètres.

II.2 Echantillonnage :

Les échantillons sont prélevés au niveau de deux sites Salamandre, et Sidi Medjdoub durant les trois mois (Avril, Mai, Juin).

Les échantillons sont transportés dans une glacière isotherme (4°C).

(Voir les tableau N°2,N°3,N°4)

Tableau N°2: Tableau d'échantillonnage du mois Avril.

Les sites	La date	Heure	Etat de la mer	climat	T (°C)
Salamandre	24-04-2021	10 :27	agitée	Partiellement nuageux	20
Sidi Medjdoub	24-04-2021	11 :09	agitée	Partiellement nuageux	20

Tableau N°3: Tableau d'échantillonnage du mois Mai.

Les sites	La date	Heure	Etat de la mer	climat	T (°C)
Salamandre	19-05-2021	13 :00	calme	Journée ensoleillée	26
Sidi Medjdoub	19-05-2021	13 :45	Calme	Journée ensoleillée	26

Tableau N°4: Tableau d'échantillonnage du mois Juin.

Les sites	La date	Heure	Etat de la mer	climat	T (°C)
Salamandre	7-06-2021	12 :30	calme	Journée ensoleillée	30
Sidi Medjdoub	7-06-2021	14 :00	calme	Journée ensoleillée	30

II.3 Matériel et méthodes:

Le matériel utilisé :

- **La verrerie:** les béciers.
- **L'appareil:** Multi paramètre
- **Les échantillons:** L'eau de mer de Sidi Medjdoub et Salamandre .

II.4 Mesure des paramètres physico-chimiques :

Principe: Ce travail se base sur les principes suivants :

☞ Détermination du degré de la pollution dans un milieu marin;

☞ influence des polluants chimiques et physiques sur l'eau de mer de Salamandre et de Sidi Medjdoub.

II.5 Mode opératoire :

II.5.1 Mesure de la Température :

Principe:

La température de l'eau est mesurée avec un thermomètre.

Mode de fonctionnement:

Dans un bécher contenant l'eau à tester , nous avons inondé le thermomètre puis on a effectuée la lecture de la température après stabilisation de l'appareil.

Attendez que l'appareil se stabilise et effectuez la lecture.

II.5.2 Mesure du pH :

Principe:

Pour le pH, nous avons utilisé la méthode électrochimique avec une électrode de verre.

Mode de fonctionnement:

Au laboratoire, on réalise l'étalonnage du pH-mètre à l'aide des solutions d'étalonnage, dans un bécher on verse l'échantillon (l'eau de mer), on immergé l'électrode dans l'échantillon d'eau de mer on remué l'eau avec l'électrode pour homogénéiser et on lit le pH lorsque la valeur affichée est stable.

L'électrode doit être rincée avec l'eau distillée après chaque lecture du pH de l'échantillon.

II.5.3 Mesure de la salinité:

Principe:

La salinité de l'eau est mesurée par un multi-paramètre.

Mode de fonctionnement:

Dans un bécher contenant l'eau à tester, on introduit l'électrode du multi-paramètre, on attend que l'appareil se stabilise et on réalise la lecture.

II.5.4 Mesure de La turbidité :

Principe

La turbidité est mesurée avec un appareil multi-paramètre

Mode de fonctionnement:

Tout d'abord, l'échantillon doit être homogène en le secouant, on met l'échantillon dans le réservoir de mesure, en s'assurant que toutes les surfaces sont propres, puis on lit le résultat quand il se stabilise.

II.5.5 Mesure la conductivité :

Principe:

La conductivité électrique de l'eau est la connexion d'une colonne d'eau entre deux électrodes métalliques d'une surface de 1 cm² séparées l'une de l'autre de 1 cm (Rodier, 2009.).

Mode de fonctionnement:

Tout d'abord, versez un échantillon d'eau dans un bécher, puis immergez l'électrode et la déplacez afin d'homogénéiser et lisez la conductivité lorsque la valeur affichée est stable.

L'électrode doit être rincée à l'eau distillée après chaque lecture de conduction de l'échantillon.

Résultats Et Discussion



1. La température :

Les résultats de la mesure de la température de l'eau de mer des deux sites Salamandre, et Sidi Medjdoub sont regroupés dans le tableau suivant :

Tableau N°5: Les résultats de la mesure de la température T (°C) de l'eau de mer des deux sites:

Mois \ Site	Avril	Mai	Juin
Salamandre	18.4	20.4	24.9
Sidi Medjdoub	18.8	21	24.7

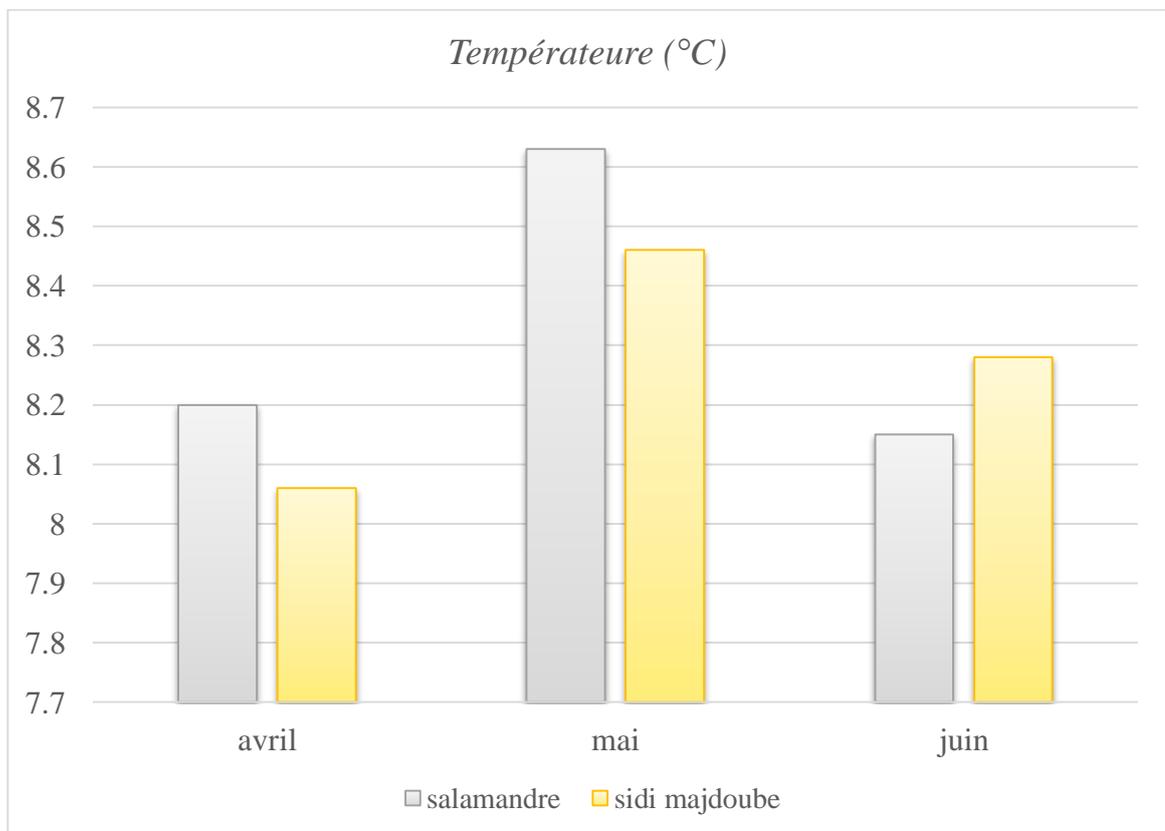


Figure 10: diagramme de la variation de la température de l'eau de mer des deux sites Sidi Medjdoub et Salamandre durant les trois mois.

On remarque une augmentation de la température de l'eau de mer du mois d'Avril jusqu'au mois Juin. Cette augmentation est dû changement climatique.

2. Le pH :

Les résultats de la mesure du pH de l'eau de mer des deux sites Salamandre et Sidi Medjdoub sont regroupés dans le tableau suivant :

Tableau N°06: Les résultats de la mesure du pH de l'eau de mer des deux sites:

Mois \ Site	Avril	Mai	Juin
Salamandre	8.20	8.63	8.15
Sidi-Medjdoub	8.06	8.46	8.28

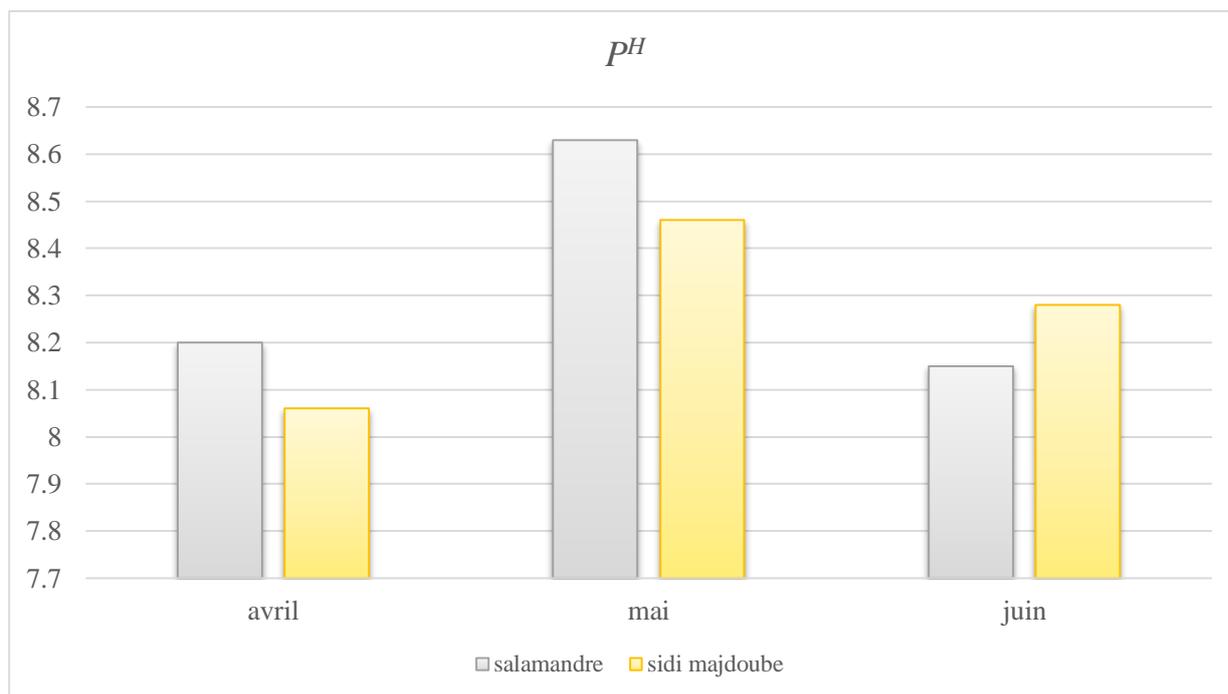


Figure 11: diagramme de la variation de pH au niveau de l'eau de mer des deux sites Sidi Medjdoub et Salamandre durant les trois mois .

La figure montre une variation du pH durant les trois mois d'études (Avril, Mai et Juin) entre 8.20 – 8.63, donc l'eau de mer de Salamandre est alcalin.

Durant les trois mois Avril, Mai et Juin, le pH de l'eau de mer de Sidi Medjoub varie entre 8.06- 8.46 ce qui indique le pH est dans la norme .

D'après ces résultats, on remarque que le pH de l'eau de mer de chaque site dans la norme (entre 6 et 8). (Journal Officieie De La Republique Algerienne N° 46, 1993).

3. Salinité :

Les résultats de la mesure de la salinité de l'eau de mer des deux sites Salamandre et Sidi Medjdoub sont regroupés dans le tableau suivant :

Tableau N°07: Les résultats de la mesure de la salinité (%) de l'eau de mer des deux sites

Mois \ Site	Avril	Mai	Juin
Salamandre	35	33.6	35.8
Sidi-Medjdoub	36.5	35.8	35.8

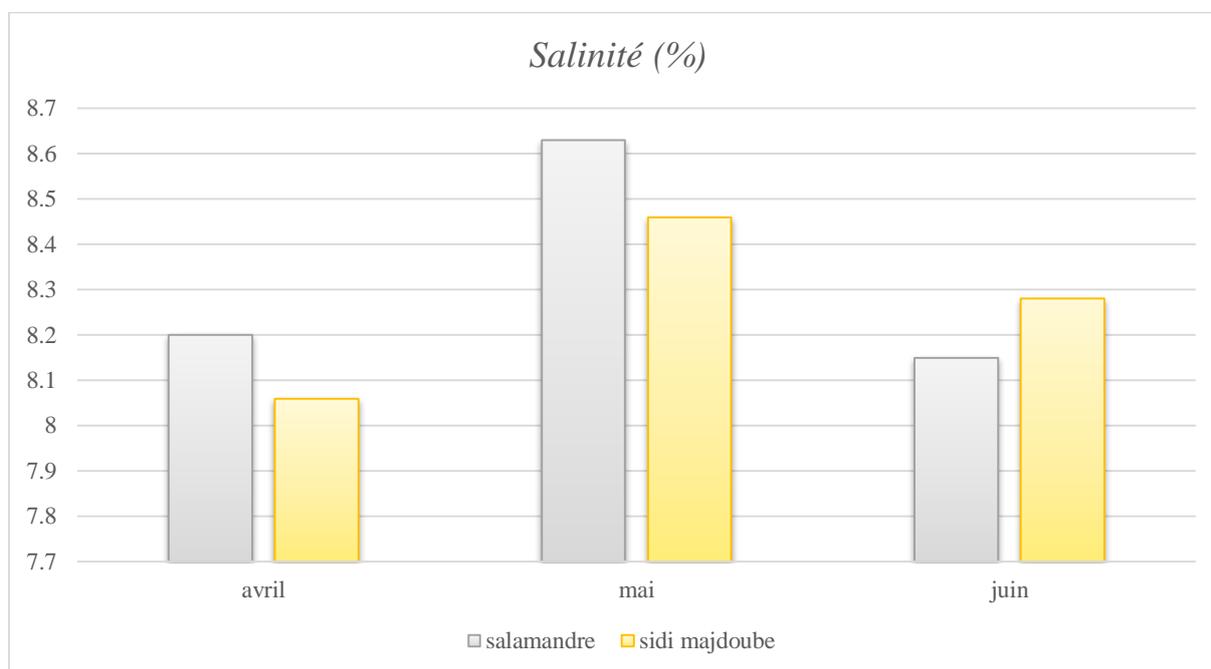


Figure 12: diagramme de la variations de la salinité de l'eau de mer des deux sites Sidi Medjoub et Salamandre durant les trois mois.

La figure 12 montre une légère variation de la Salinité, la valeur de la salinité varie entre 33.6 % et 36.5% .La salinité au niveau des deux sites est très proche de la norme .

4. Turbidité :

Les résultats de la mesure de la turbidité de l'eau de mer des deux sites Salamandre et Sidi Medjdoub sont regroupés dans le tableau suivant :

Tableau N°08 : Les résultats de la mesure de la turbidité (NTU) de l'eau de mer des deux sites :

Mois \ Site	Avril	Mai	Juin
Salamandre	1.34	1.97	2.60
Sidi-Medjdoub	1.15	1.36	1.045

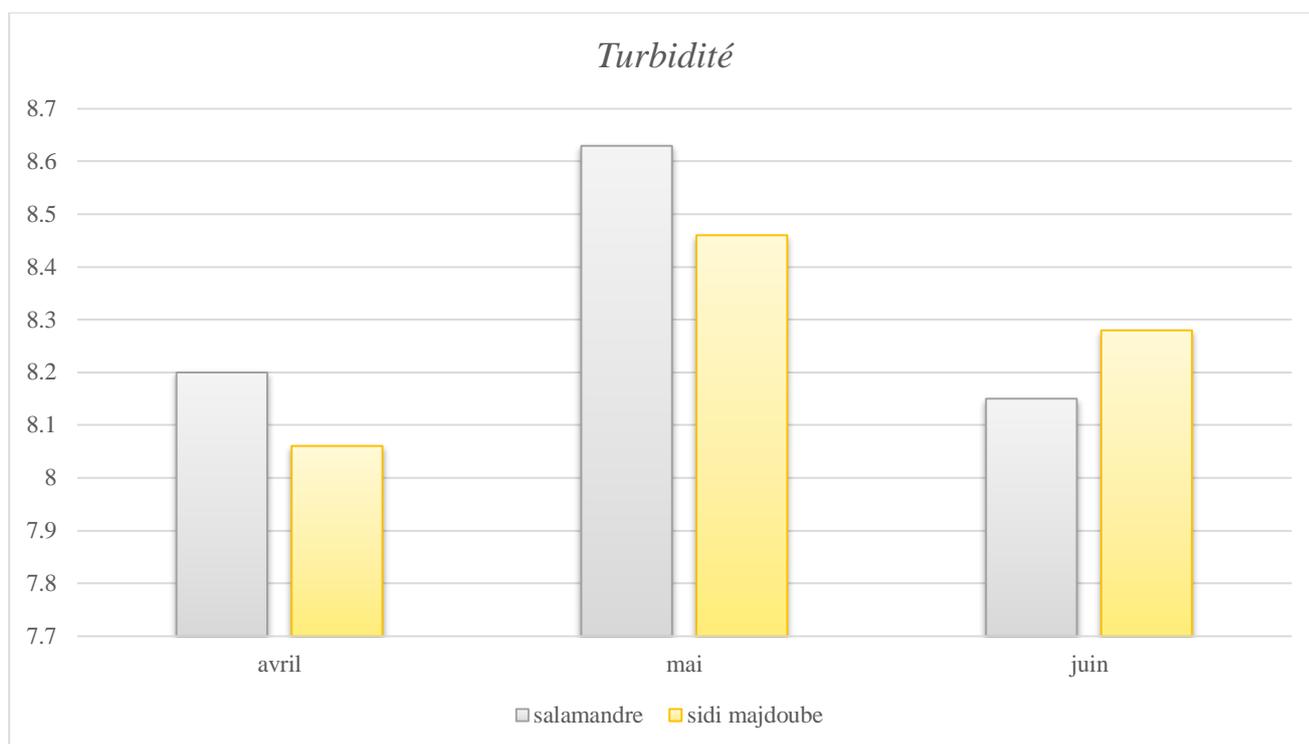


Figure 13 : diagramme de la variation de la turbidité au niveau de l'eau de mer des deux sites Sidi Medjdoub et Salamandre durant trois mois

La turbidité de l'eau de mer de Salamandre durant les trois mois est élevée par rapport à celle de Sidi Medjdoub à cause du changement climatique et à la pluviométrie et vents qui sont impliqués et provoquant la présence de la matière en suspension (argiles, limons, grains de silices, matière organiques).

5. La conductivité :

Les résultats de la mesure de la conductivité (mS/cm) de l'eau de mer des deux sites Salamandre et Sidi Medjdoub sont regroupés dans le tableau suivant :

Tableau N°09: Les résultats de la mesure de la conductivité de l'eau de mer des deux sites.

Mois \ Site	Avril	Mai	Juin
Salamandre	52.900	53.200	53.200
Sidi-Medjdoub	52.500	52.800	52.900

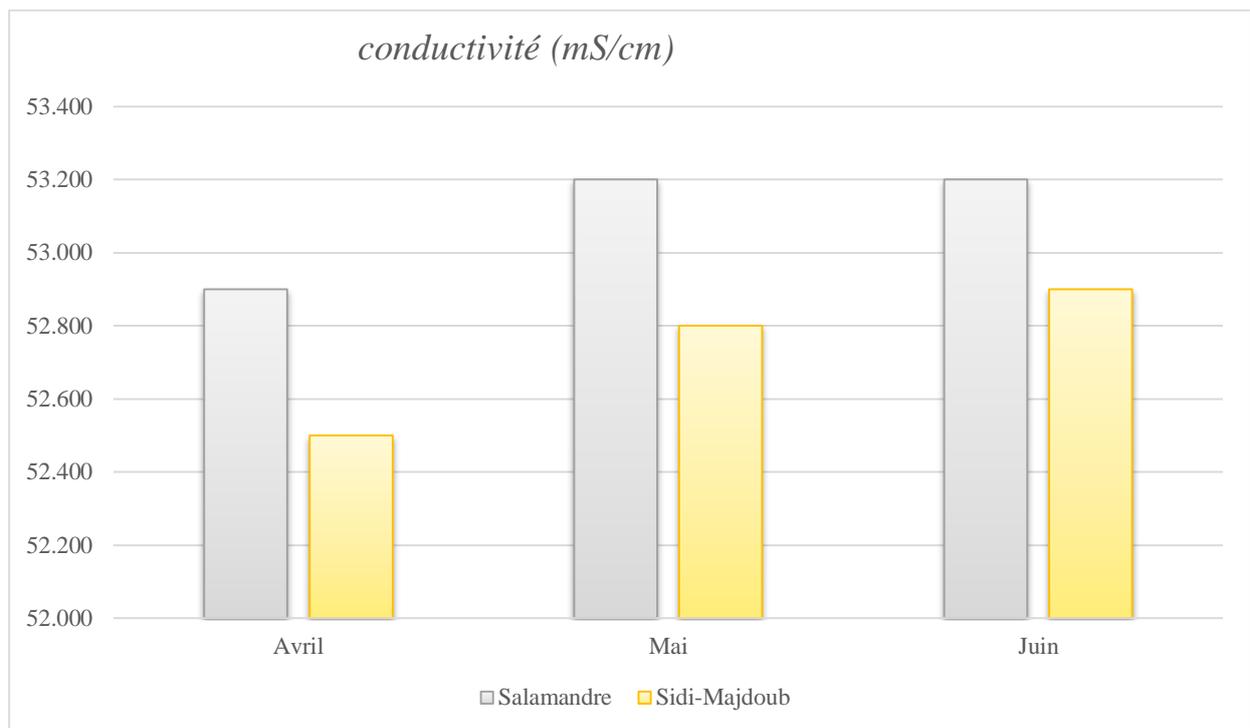


Figure 14: diagramme de la variation de la conductivité de l'eau de mer des deux sites Sidi Medjdoub et Salamandre durant les trois mois.

Les valeurs de la conductivité permettent d'avoir une idée sur la minéralisation globale de l'eau de mer, l'augmentation de la conductivité d'une solution est dûe à la forte concentration en sels tel que les chlorures (Rodier, 2009).

D'après ces résultats, on remarque que la conductivité des deux sites Salamandre et Sidi Medjdoub est proche de la norme qui est 56 mS /cm.

Conclusion 

CONCLUSION

Conclusion

Notre objectif est d'étudier la qualité de l'eau de mer des deux sites Salamandre et Sidi Medjdoub, pour cela, nous avons déterminé les paramètres physico-chimiques durant les trois mois (Avril, Mai, et Juin) pour mieux comprendre le degré de pollution de ces eaux.

D'après les résultats obtenus :

- La température des deux sites est dans les norme.
- Le pH de l'eau de mer de chaque site est dans la norme entre (6 et 8).
- Une augmentation de la turbidité l'eau de mer de Salamandre durant les trois mois par rapport à celle de Sidi Medjdoub en raison du changement climatique et présence de matière en suspension ,mais la turbidité pour les deux sites est dans les norme.
- La conductivité des deux sites est dans la norme (56 mS/cm)..

Finalement quelques solutions sont proposées pour diminuer la pollution marine:

- La proportion de substances toxiques déversées dans la mer devrait être réduite
- Réduire le déversement de matières dangereuses et de déchets de navires.
- Les conduites d'eaux pluviales doivent être séparées des conduites d'eaux usées, et ces dernières ne doivent pas être rejetées dans la mer. Des lois doivent être promulguées pour garantir que les matières pétrolières transportées par les navires ne se déversent pas dans l'eau.
- Nettoyer les déchets sur la plage en les ramassant et en les jetant dans les endroits prévus à cet effet et en les emmenant dans des endroits éloignés de la plage.
- Créez des groupes locaux pour planter des arbres près des ruisseaux
- Éliminer les déchets qui l'entourent pour s'assurer que les déchets n'atteignent pas les lits des rivières, car les rivières se jettent dans d'autres plans d'eau et atteignent les mers.

Références bibliographiques :

1. **Albakjaji.** La pollution de la mer méditerranée par les hydrocarbures liée au trafic maritime. Economies et finances. Université Paris-Est, 2010. Français.
2. **Amara.R** .Impact de l'anthropisation sur la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes marins.. VertigO : La Revue Électronique en Sciences de l'Environnement, VertigO, 2010.
3. **AMINOT. A & CHAUSSEPIED. M, 1983** Manuel des analyses chimiques en milieu marin CNEXO, Brest, p 395
4. **BRADAI. M. N, 1994**, Mémoire sur la floraison et la fructification de deux phanérogames marines sur les côte sud-est de la Tunisie.par asma Hamza, mohamed nedjmeddine Bradai, institue national scientifique et technique d' oceanographie et de peche, 3029 sfax (Tunisie). Mar.Life 1994.
5. **BOUDOURESQUE ., 1996.** Critères de sélection et liste révisée des espèces en danger et menacées (marines et sau-mâtres) en Méditerranée. GIS Posidonie Publishers, Marseille, Fr. : 1-73
6. **Burton G, 1992.** Sediment toxicity assessment. Lewis Publishers, London, 211p.
7. **Chemloul & Medjadji 1997 ; GIS, 1996 :** De nombreuses substances de synthèse issues du génie humain ont la capacité d'engendrer les détergents, les biocides, les pesticides (DDT, Lindane...), les métaux lourds (Pb, Cd,. Hg...),
8. **CHEVALLIER. H, 2007 :** Titre de livre : L'eau un enjeu pour demain. p 26, ETAT DES LIEUX ET PERSPECTIVES, Sang de la terre.
9. **Dr.ALLAOUA NOUA 2015** Enseignante Master I Ecologie des milieux naturel Université Larbi Ben M'hidi -Oum El Bouaghi Faculté des sciences exactes et sciences de la nature et de la vie Département sciences de la nature et de la vie.
10. **JOURNAL OFICIEIE DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 46, 1993) .**
11. **INVRST IN ALGERIA :** centre culturelle, approche urbaines présentation de la wilaya de Mostaganem, 2013.
12. **GAUJOU, 1995** La pollution des milieux aquatiques : aide-mémoire (2ème éd.) Traitement des eaux de refroidissement .
13. **Goeury D., 2014,** "La pollution marine", in Woessner Raymond (dir.), Mers et océans, Paris : Atlande, Clefs concours.
14. **Gravez & Bernard, 2006 :** pollution marine : les définitions www.com.univ.mrs.fr.

CONCLUSION

15. **MARCHAND M , 2002.** Contaminants chimiques en milieux aquatiques. OCEANIS, n° 4 Vol 23. P : 597-629.
16. **Moriarty F. 1990.** Ecotoxicology. The study of pollutants in Ecosystems. Academic Press,
17. **RODIER, 2009** L'analyse de l'eau - 10e édition Eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer.
18. **TERBECHE M ,2019** Enseignante Universités Abd hamid ibn badis Mostaganem département sciences de la mer et aquaculture.
19. **VINCENT, 2006** : étude d'expertise en aquaculture – environnement – pêche – pollution. Saint-Maximin- France.London,289p.