



DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA MER ET DE L'AQUACULTURE

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par

BELABIOD FATIMA ZOHRA

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER EN HYDROBIOLOGIE MARINE ET CONTINENTALE

Spécialité : BIORESSOURCE MARINE

Détermination de la demande chimique en oxygène (DCO) et la demande biochimique en oxygène (DBO) de l'eau de mer Sidi Medjdoub et Sablet

Soutenue publiquement le 19 /09/2019

DEVANT LE JURY

Président	M ^{me} OULHIZ.A	M.C.B.	U. Mostaganem
Encadreur	M ^{me} Chikh Djaoutsi. D	M.A.A.	U. Mostaganem
Examineur	M ^{me} Billami. M	M.A.A.	U. Mostaganem

Thème réalisé au Laboratoire l'Université Abdelhamid Ibn Badis & L'ADE

2018 /2019

REMERCIEMENTS

Avant tout, je commence par remercier Dieu le tout puissant de mon
Avoir donné le courage, la volonté et l'amour du savoir pour pouvoir réaliser ce
modeste travail.

Nos plus vifs remerciements vont à, M^{me} **Chikh Djaoutsi. D** pour avoir accepté
d'encadrer ce travail, ainsi pour leurs orientations,
leurs judicieux conseils et leur disponibilité tout au long de
l'évaluation de mon travail.

Et je remercie également les membres de jury :

M^{me} **oulhiz , A** pour avoir présider ce jury et M^{me} **Billami. M** pour avoir accepté
d'examiner ce travail.

Finalement, je remercie vivement tous les enseignants du
département des sciences de la Mer et de l'Aquaculture, et tous ceux
et celles qui ont participés de près ou de loin à l'élaboration de ce
Travail.

dédicaces

Je dédie ce mémoire à :

A mes chers parents, ma mère *MAAMAR FATIMA*, et mon père *BELABIOD MANSOUR* pour leur patience, leur amour, leur soutien.

A mon frère *Miloud* et ma sœur *Hafsa*.

A mon encadreur.

Mes collègues de la promo hydrobiologie marine
de l'année 2018 / 2019 :

SOMMAIRE

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Introduction1

Chapitre I : Présentation de la wilaya de Mostaganem

I-1. Situation géographique.....2

I-2. Situation démographique..... 2

I-3. Répartition de la population par sexe et âge.....2

I-4. Relief de la wilaya de Mostaganem.....3

I-5.Climat de la wilaya de Mostaganem.....4

I-6. Ressources hydriques.....4

I-7.Infrastructure de base.....4

I-8. Ressources naturelles et humaines.....6

I-9. Potentialités économiques de la wilaya de Mostaganem.....7

I-10.Potentialités de développement.....10

I-11. Caractéristiques générales des sites étudiés.....11

a- Site Sablet.....11

b-Site Sidi Medjdoub11

c-La pollution côtière à Mostaganem.....13

Chapitre II : Etude de la pollution marine

II-1.Définition de la mer.....	14
II-2. La température.....	14
II-3. La composition de l'eau de mer.....	15
II-3.1.Eléments en proportion constante.....	15
II-3.2.Eléments en proportion inconstante.....	15
II-4-Les types de pollution.....	16
II-4-1- .Pollution chimique.....	16
a-. Pollution par éléments minéraux.....	17
b-. Pollution par métaux lourds.....	18
c-. Pollution par les polluant organiques toxiques.....	18
II-4-2-. Pollution biologique.....	19
a-pollution bactérienne	20
b-pollution virale.....	20
II-4-3. Pollution physique.....	21
a-pollution thermique.....	21
b-pollution radioactive.....	21
II-5.Les sources de pollution.....	22
a . Les rejets domestiques.....	22
b .Les rejets industriels	23
c .Les rejets agricoles.....	24

II-6-Marées vertes et rouges.....	24
II-7-Marées noires.....	25
II-8-Effets des pollutions marines.....	25

Chapitre III : Etude des paramètres physico-chimiques

III-1-Méthodes d'analyses physico-chimiques.....	27
a-Méthodes volumétriques.....	27
b-Méthodes photométriques	27
III-2-Echantillonnage et prélèvement.....	27
III-3-Matériels	27
III-4-Appareillages.....	28
III-5-Mesure des paramètres physico-chimiques.....	28
III -5-1- Mesure de la température	29
III-5-2- Mesure du pH.	29
III-5-3-Mesure de la conductivité.....	30
III-5-4-Mesure de la turbidité.....	31
III-5-5-Dosage des chlorures.....	32
III-5-6-Mesure de la dûreté totale	35
III-5-7-Dosage des nitrates	35
III-5-8-Dosagesdes nitrites.....	36
III-5-9-Dosage des phosphates.....	37

III-5-10-Mesure de la demande chimique en oxygène (DCO).....	39
III-5-11-Mesure de la demande biochimique en oxygène (DBO ₅).....	41

Chapitre IV Résultats et Discussion

IV -1-Résultats des paramètres physico-chimiques.....	43
IV-1-1 Mesure du pH.	43
IV-1-2-Mesure de la température.....	44
IV-1-3- Mesure de la turbidité.....	45
IV-1-4- Mesure de la conductivité.....	46
IV-1-5-Dosage des chlorures	47
IV-1-6- Mesure de la dureté totale TH.....	48
IV-1-7-Dosages des nitrates.....	49
IV-1-8-Dosage des nitrites	50
IV-1-9-Dosages des phosphates	51
IV-1-10-Mesure de la demande chimique en oxygène (DCO).....	52
IV-1-11-Mesure de la demande biochimique en oxygène (DBO ₅).....	52
Conclusion.....	54
Références bibliographiques.....	56

Liste des tableaux

Tableau N°01	Les zones d'activité (ZA) et leur superficie	9
Tableau N°02	Origines et natures de différentes sources de pollution de l'eau (Henaut)	22
Tableau N°03	Tableau d'échantillonnage	27
Tableau N°04	La quantité en mg/l de nitrate et nitrite dans les 5 situations	37
Tableau N°05	variation du PH de l'eau de mer des deux sites Sablet et Sidi Medjdoub	43
Tableau N°06	variation de la température de l'eau de mer des deux sites Sablet et Sidi Medjdoub	44
Tableau N°07	variation de la turbidité de l'eau de mer des deux sites Sablet et Sidi Medjdoub	45
Tableau N°08	variation de la conductivité de l'eau de mer des deux sites Sablet et Sidi Medjdoub	46
Tableau N°09	variation de la concentration des chlorure de l'eau de mer des deux sites Sablet et Sidi Medjdoub	47
Tableau N°10	variation de la dureté totale TH de l'eau de mer des deux sites Sablet et Sidi Medjdoub	48
Tableau N°11	Les résultats du dosage des nitrates de l'eau de mer des deux sites Sidi Mdjdoub et de Sablet.	49
Tableau N°12	Les résultats du dosage des nitrites de l'eau de mer des deux sites Medjdoub et de Sablet	50
Tableau N°13	Les résultats du dosage des phosphates de l'eau de mer des deux sites Medjdoub et de Sablet	51
Tableau N°14	Les résultats de la demande chimique en oxygène DCO de l'eau de mer des deux sites Sablet et Sidi Medjdoub	52
Tableau N°15	Les résultats de la demande biochimique DBO ₅ de l'eau de mer des deux sites Sablet et Sidi Medjdoub	53

Liste des figures

Figure N°1	Répartition de la population de la willaya de Mostaganem par sexe et âge	03
Figure N°2	Le port de Mostaganem	05
Figure N°3	Stations d'épuration opérationnelles	06
Figure N°4	Localisation de la zone de la willaya de Mostaganem	10
Figure N°5	Présentation du site Sablet	11
Figure N°6	Présentation du site Sidi Medjdoub	12
Figure N°7	La pollution marine	16
Figure N°8	La pollution domestique de l'eau de mer	23
Figure N°9	Les rejets Industrielles dans l'eau de mer	23
Figure N°10	La source de la pollution agricole	24
Figure N°11	Le minéralisateur et le minéralisât de DCO	41
Figure N°12	Les bouteilles deDBO ₅	42
Figure N°13	Histogramme de La variation du pH de Sablet et Sidi Medjdoub	43
Figure N°14	Histogramme de la variation de température des deux sites Sablet et Sidi Medjdoub	44
Figure N°15	Histogramme de la variation de la turbidité des deux sites Sablet et Sidi Medjdoub	45
Figure N°16	Histogramme de La variation de la conductivité des deux sites Sablet et Sidi Medjdoub	46
Figure N°17	Histogramme de la variation de la concentration des chlorures des deux sites sablet et Medjdoub.	47
Figure N°18	Histogramme de la variation de la dureté totale(TH) de l'eau de mer des deux site de Sablet et Sidi Madjdoub	48
Figure N°19	Histogramme de la variation de la concentration des nitrates de l'eau de mer des sites de Sablet et Sidi Madjdoub	49
Figure N°20	Histogramme de variation de la concentration des nitrites de l'eau de mer des sites de Sablet et Sidi Madjdou	50
Figure N°21	Histogramme de la variation de la concentration des phosphates de l'eau de mer des sites de Sablet et Sidi Madjdoub.	51
Figure N°22	Histogramme de la variation de la demande chimique en oxygène DCO de l'eau de mer des deux sites Sablet et Sidi Medjdoub	52
Figure N°23	Histogramme de la variation de la demande biochimique en oxygène DBO ₅ de l'eau de mer des deux sites Sablet et Sidi Medjdoub	53

Liste d'abréviations

DBO5: La demande biochimique en oxygène.

DCO : La demande chimique en oxygène.

EDTA : Acide Ethylène Diamine Tétracétique.

HCl : Acide chlorhydrique

NaOH : Hydroxyde de sodium.

NET : Noir d'ériochrome.

NO₂⁻ : ion nitrite

NO₃⁻: ion nitrate

NTU : nephlo turbidité unite.

pH : Potentiel d'hydrogène.

T : Température.

TH : Titre Hydrométrique.

μS: Micro Siemens.

Résumé

Dans le domaine de l'environnement, il est très important de disposer d'outils capables de détecter la présence des polluants ou les substances toxiques au sein des écosystèmes aquatiques. ,et important de contrôler la qualité de l'eau de mer par la mesure des paramètres physico-chimiques afin de protéger la santé humaine et préserver la biodiversité marine.

Notre objectif principal est l'étude de la qualité de l'eau de mer des deux Sites Sidi Medjdoub et Sablet durant trois mois Avril, Mai et Juin.

Les résultats obtenus ont montré que le pH et la température de l'eau de mer des deux sites sont dans la norme ,la turbidité est inférieure à la norme , la conductivité et la concentration des chlorures sont supérieure à la norme ce qui prouve la Présence d'une quantité très élevés des sels.les teneurs des nitrates et nitrites dépassent la norme la dûreté totale elle est supérieure la norme .Les valeurs de la demande chimique en oxygène DCO de l'eau de mer du site Sidi Medjdoub varient entre 60mg/let 59.07mg/l par contre celles du site Sablet sont comprises entre 56.4mg/l et 50.52mg/l elles sont inférieure a la normes qui 90 mg/l

Les valeurs de la demande biochimique en oxygène DBO₅ de l'eau de mer du site Sidi Medjdoub est élevée ce qui confirme la présence de microorganismes avec un pH alcalin.

Mot clés : Sablet, Sidi Mejdoub , wilaya de Mostaganem, l'eau de mer, les analyses physico-chimiques

Introduction

La pollution est l'introduction directe ou indirecte par l'homme de substances ou d'énergie dans le milieu marin (y compris les estuaires) lorsqu'elle a des effets nuisibles tels que les dommages aux ressources biologiques, les risques envers la santé humaine, les entraves aux activités maritimes, les altérations de la qualité de l'eau de mer du point de vue de son utilisation et sa dégradation de valeurs d'agrément.

Les milieux côtiers, d'une part sont très riches en faune et en flore marine, et d'autre part, ils représentent l'interface des activités industrielles, économiques et touristiques de la pêche, ainsi que la pression démographique. Par conséquent, ils sont confrontés à des pressions anthropiques croissantes et à des forts enjeux sanitaires.

Les côtes algériennes ne font pas exception à la règle, elles sont menacées de plusieurs types de pollution. En effet la zone littorale a connu un développement urbain, industriel, touristique, et agricole sans précédent de plus, les eaux côtières ont servi de lieu de rejets industriel et des déchets s'accumulent le long des chaînes trophiques et par conséquent constituent un grand danger pour un consommateur situé au bout de la chaîne tel que l'homme.

Pour limiter l'influence de la pollution sur le milieu marin, il est important de contrôler la qualité des eaux par la mesure des paramètres physico-chimiques et de la demande chimique en oxygène DCO et de la demande biochimique en oxygène DBO₅ pour évaluer le degré de la pollution des eaux et pour mieux préserver les ressources marines.

Notre objectif principal est l'étude de la qualité de l'eau de mer de deux sites : Sablet et Sidi Medjdoub, en réalisant les analyses physico-chimiques, et en mesurant la demande chimique en oxygène et la demande biochimique en oxygène.

Ce travail est structuré en quatre chapitres. Le premier chapitre est consacré aux généralités, sur les sites étudiés. Le deuxième chapitre concerne l'étude de la pollution marine et présentation des différents types de pollution.

Dans le troisième chapitre, le matériel et les méthodes utilisées pour réaliser les analyses physico-chimiques de l'eau de mer de deux sites ont été présentés.

Le quatrième chapitre englobe les résultats de ces analyses physico-chimiques suivi par une conclusion...

I.Présentation de wilaya de Mostaganem :

I.1.Situation géographique :

La wilaya de Mostaganem est située sur littoral Ouest du pays, elle dispose d'une façade maritime de 124 km.

Elle couvre une superficie limitée :

- A l'Est par la Wilaya de Chlef .
- Au Sud par les Wilaya de Mascara et Relizane.
- A l'Ouest par la Wilaya d'Oran.
- Au Nord par la Mer Méditerranée . (1)

Entre les coordonnées géographiques (0°8' Ouest 36°29' Nord) et (0°46' Est 35°37' nord) wilayas limitrophes de la wilaya de Mostaganem :



I.2. Situation démographique :

La Wilaya de Mostaganem compte à la fin 2010 une population de 768.942 HAB avec une densité de 339 HAB / km².

I.3.Répartition de la population par sexe et âge :

La population ayant un âge inférieur à 15 ans représentant 28% du total de population, constitue dans les années prochaine une importante ressource humaine.

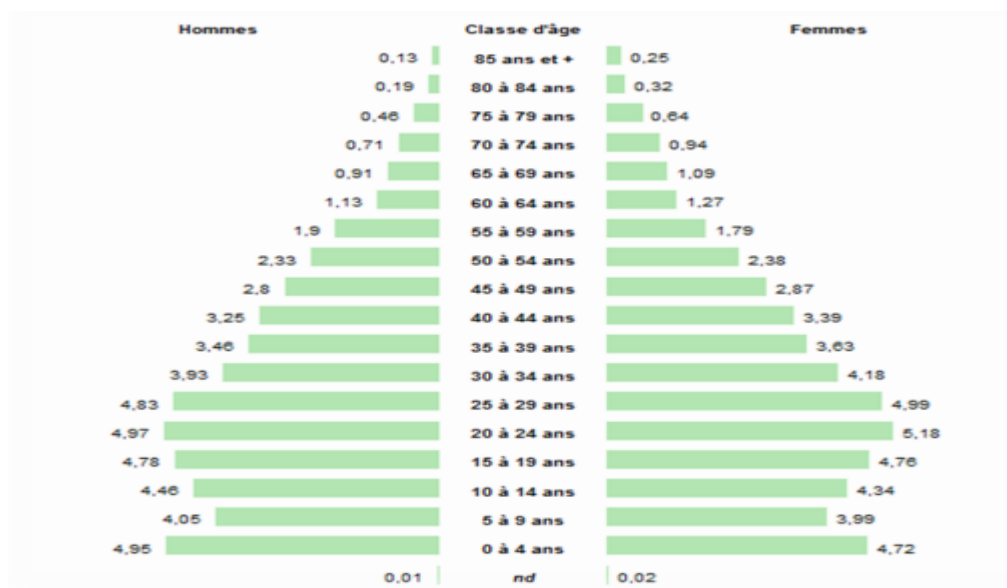


Figure N°1 : Répartition de la population de willaya Mostaganem par sexe et âge (la Planification et de l'Aménagement du territoire de Mostaganem.)

I.4.Relief de la willaya de Mostaganem :

Le relief de la Wilaya de Mostaganem se divise en quatre unités morphologiques appartenant à deux régions distinctes, les plateaux de Mostaganem et Dahra :

- les vallées basses de l'Ouest englobent les communes : Hassimameche, Mazagran, Stidia ,Ain Nouissy, El hasianeet , Farnaka , Sidi Ali, Ouled Maallah, Tazgait, Nekmaria, Kheireddine, Ain Boudinar et safsaf.
- Les Monts du Dahra englobent les communes : Sidi Belattar, Oued El
- Le plateau de Mostaganem englobe les communes : Mostaganem, Ain Tedles, Sour, Bouguirat, Sirat, Souafli, Mesra, Aïn Sidi Cherif, Mansourah, Touahria et Sayada.
- Les vallées de l'Est englobent les communes: Achaacha, Khadra, Ouled Boughalem, Sidi Lakhdar, Hadjadj et Abdelmalek Ramdane.(1)

I.5.Climat de la wilaya de Mostaganem :

Le climat de la wilaya se caractérise par un climat semi aride a été chaud (bioclimat de méditerranéen) à hiver tempéré , la pluviométrie qui varie entre 350 mm sur le plateau et 400 mm sur le piémonts du Dahra .(1)

I.6.Les Ressources hydriques :

La wilaya de Mostaganem comprend les barrages suivants qui sont en cours de réalisant en 2015(1), sont :

- Barrage du Cheliff.
- Barrage de Kramis .
- Barrage de Gargar .
- Barrage de Sidi Abed.

I.7.Infrastructure de base :

❖ Réseau routier :

- Routes Nationales: 332,43 km
- Chemins de la wilaya: 653,83 km
- Chemins communaux: 1147,98 km

❖ Réseau ferroviaire :

Il existe une voie pour le transport de marchandises reliant le port à la gare Mostaganem en direction de Mohammedia.

❖ Réseau aéroportuaire :

La wilaya de Mostaganem dispose d'un aéroport dont:

- Piste principale : 1360 m x 30 m
- Piste secondaire : 700 m x 30 m
- Aire s de stationnement 13 000 m²
- Voies de circulation : 450 m x 20 m.

❖ Réseau portuaire :

La wilaya compte trois ports:

- Port de marchandises de Mostaganem.
- Port de pêche de Sidi lakhdar.
- Port de pêche et de plaisance Salamandre.



Figure N° 2 : Le port de Mostaganem

Réseau électrique

- Longueur du réseau moyenne tension: 1 824,92 km
- Longueur du réseau basse tension : 3 190,58 km
- Taux de raccordement au gaz : 45 %. **(1)**

Alimentation en eau potable (AEP) et assainissement :

- Taux de raccordement au réseau urbain: 83%
- Taux de raccordement au réseau rural: 70%
- **Assainissement :**



Figure N°3 : Stations d'épuration opérationnelles (1)

I.8.Ressources naturelles et humaines

- **Humaines :**

Population active (2010): 332 007 hab.

Population occupée (2010) est de 303 099 hab.

- **Naturelles :**

La diversité de la wilaya de Mostaganem lui permet de posséder d'énormes potentialités naturelles notamment en matière de :

- **Terres agricoles et de forêts :**

Sur une superficie totale des terres utilisées par l'agriculture évoluée à 144 778 Ha, la surface agricole utile (S.A.U) s'élève à 132 268 Ha, et une superficie en irriguée qui représente 12 % de la S.A.U, soit 21 013,5 Ha.

Le domaine forestier cadastré, occupe une superficie de 30 767 Ha, soit 13,56 % de la superficie totale de la Wilaya.

La flore est constituée essentiellement d'espèces Méditerranéennes avec la prédominance du Pin d'Alep qui couvre le tiers de la superficie forestière. Les forêts naturelles occupent 44 % du domaine forestier contre 56% pour les forets artificielles(2).

- **Richesse de la cote maritime :**

Les vestes plages alternant avec les falaises rocheuses et les forêts littorales jalonnant la façade maritime de la wilaya. Elles participent à la richesse paysagère et biologique de cette cote méditerranéenne. (2)

I.9. Potentialités économiques :

- **Secteur de l'Agriculture :**

Les terres utilisées par l'agriculture sont de l'ordre de 144.778 Ha soit 63,81% de la superficie de la Wilaya. La SAU avec 132.268 Ha occupe 91% de la superficie agricole totale. Quant aux terres irriguées, elles représentent 12 % de la SAU.

La production végétale est très diversifiée, céréales, fourrages, maraîchage, légumes secs, arboriculture, viticulture.

La production animale: le potentiel de cette production s'articule essentiellement sur l'élevage du bovin laitier (5612 têtes), soit une production moyenne de 131 litres jour.

L'aviculture dispose d'une capacité installée de 6.000.000 unités pour la ponte et 720.000 unités pour la viande blanche.(2)

- **Secteur de la pêche et de ressources halieutique :**

De par sa situation géographique (124,9 Km de côte), la wilaya de Mostaganem dispose d'une zone poissonneuse qui constitue un potentiel économique important avec une biomasse évaluée à 76 000 T / an et un stock pécha ble de l'ordre de 45 000 T par an. La production de poissons toute catégorie confondue de 16 115 tonnes se répartit comme suit :

- ✓ Poissons blancs : 1 579,588 Tonnes.
- ✓ Poissons bleus : 13 852,633 Tonnes.
- ✓ Crustacés : 164 384 Tonnes et 55 778 Tonnes de pièces(2).

Les capacités actuelles du port de Mostaganem sont de 234 unités dont :

- ✓ 32 chalutiers.
- ✓ 56 sardiniers
- ✓ 146 petits métiers.

• **Perspectives de développement :**

1- Mise en exploitation du port de pêche et de plaisance salamandre d'une capacité d'accueil de 155 unités de pêche dont :

- 33 chalutiers.
- 37 sardiniers.
- 85 petits métiers.
- 50 plaisanciers.
- Emplois générés : 1334

2- Réalisation du port de Stidia d'envergure nationale qui permettra la réception de 200 unités de pêche destinées à la grande pêche.

- 3- Réalisation d'une pêcherie au port de Sidi Lakhdar.
- 4- Création d'une structure de formation au profil des Marins pêcheurs.
- 5- Réalisation d'une halle à marée au port du Stidia.

• **Secteur de Tourisme :**

La wilaya recèle des atouts naturels diversifiés et des potentialités touristiques exceptionnelles, elle se caractérise par un climat semi aride en été et tempéré en hiver, littoral envoûtant, par la beauté majestueuse et le cadre féérique qu'offre la nature au visiteur, par un paysage où se succèdent les reliefs montagneux, les cours d'eau, les plaines, les forêts.

Elle est marquée par un patrimoine culturel et artistique riche, une population dont l'hospitalité, Les traditions et les coutumes sont restées à l'état pur et fidèle au patrimoine ancestral, tout cela permettant la fabrication et le montage d'une multitude de produits touristiques très compétitifs dans les différents types de tourisme.(3).

• **Secteur de l'Industrie :**

Le tissu industriel de Mostaganem est constitué de neuf unités industrielles s'articulant autour de quatre branches principales :

- ✓ l'industrie agro-alimentaire,
- ✓ l'industrie du bois et de la cellulose,
- ✓ l'industrie manufacturière,
- ✓ les mines et les carrières.

Fonciers industriels

- ✓ Nombre de zones d'activités: 9
- ✓ Localisation et disponibilités

Tableau N°1 : les zones d'activité (ZA) et leur superficie :

Localisation ZA	Superficie totale (ha)	Superficie cédée (ha)	Superficie cessible (ha)	Nombre de lots cédés	Nombre de lots restants
AIN TEDELES	10,01	5,30	5,30	37	00
MESRA	9,58	6,24	6,75	95	10
SAYADA (SOUK ELLIL)	55,12	44,30	45,03	85	02
FORNAKA 1	31,52	18,77	18,98	82	02
FORNAKA 2	74,20	64,28	65,30	21	01
BOUGUIRAT	5,15	3,10	3,10	45	00
SIDI ALI	10,62	3,03	3,17	32	02
KHADRA	2,31	1,39	1,56	18	04
KHEIR EDDINE	2,11	0,92	0,92	15	00
Total	200,62	14733	150,11	430	21

- **Principales activités installées au niveau de la wilaya :**

Les activités à l'intérieur des zones d'activité sont variées. Les matériaux de construction et les travaux publics sont les plus représentatifs avec un taux de 84% , l'industrie agro alimentaire avec 5%, le textile 0,5% , le cuir 0,5%, le bois 1,5%, le plastique 1,3% et autres 1,3%. (3).

Economie :

La wilaya de Mostaganem est l'une des plus agricoles des régions, elle bénéficie d'un climat favorable à l'agriculture, elle a développé une agriculture diversifiée notamment la production de primeurs et de maraîchages .La wilaya dispose également de plusieurs points d'attractions touristiques: de musées, de vieilles mosquées, des quartiers antiques ("Derb" et "Tobana"), des grottes et des sites archéologiques. Elle devient un pôle touristique, elle dispose de 15 zones d'expansion touristiques et une bande côtière de 124 km, elle est fréquentée par environ dix millions d'estivants chaque été . Les plages les plus prisées sont: Aïn Brahim, Petit Port, Bosquet, Clovis, Ouréah, Kharrouba et les Sablettes .Le secteur industriel regroupe quatre branches principales : l'industrie agro-alimentaire, l'industrie du bois et de la cellulose, l'industrie manufacturière et les mines et les carrières . La pêche constitue une autre activité économique de la wilaya (3).

I.10. Potentialités de développement :

La wilaya dispose d'importantes potentialités économiques dont l'exploitation offre de larges perspectives pour un développement ambitieux, intégré et durable dans tous les domaines : agriculture, pêche, tourisme. Le sous sol assez riche en gisements divers (matière à brique, gypse, pierres de construction argiles bentonite, sable de verre, sable de moulage) offre la possibilité de créer une industrie basée sur la complémentarité. De par sa position géographique le long du littoral avec un réseau de voie de communication assez dense, Mostaganem est appelée à jouer le rôle de ville relaie pour

Oran en développant ses services économiques de la communication. (3).

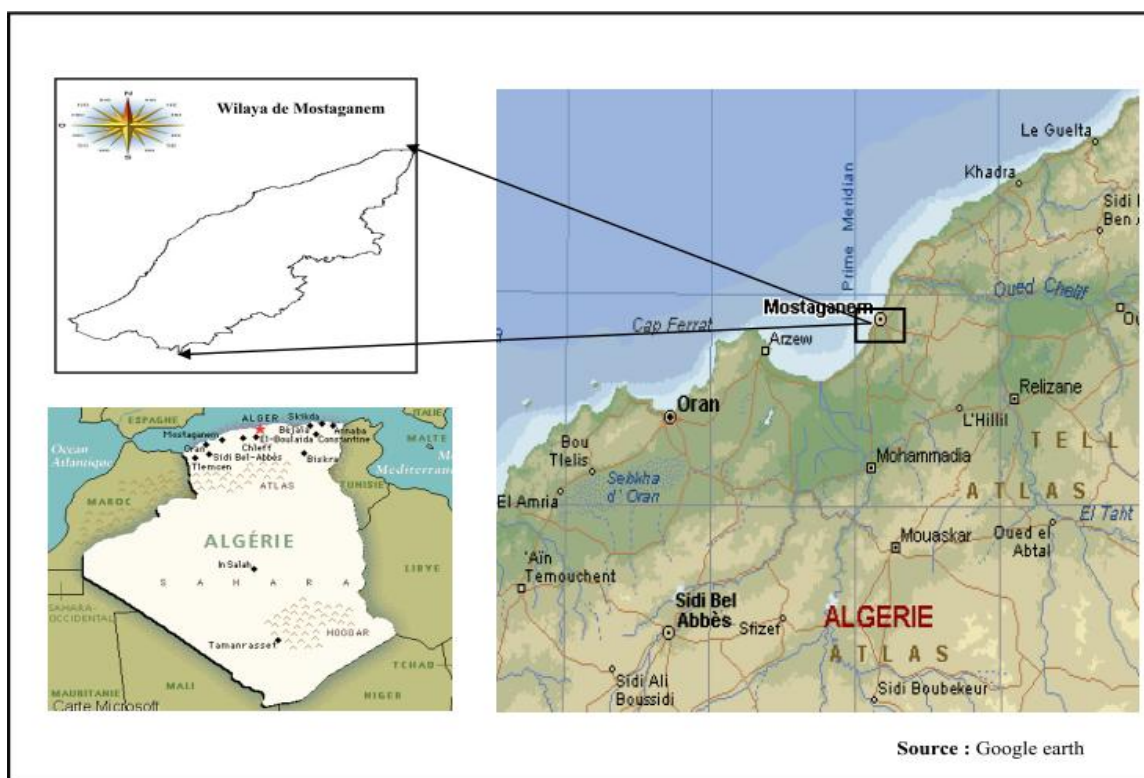


Figure N°4: Localisation de la zone de la wilaya de Mostaganem (4)

I-11- Caractéristiques générales des sites étudiés :

a .Site Sablet :

La plage Sablet est située au nord-ouest de l'Algérie dans la wilaya de Mostaganem.

La plage fait partie de la commune de Mazagran à Mostaganem. Sablet est une des plages les plus réputées de Mostaganem, durant chaque saison estivale la plage est prise d'assaut par les estivants en quête de détente.

Plusieurs hôtels, restaurants et cafés sont présents au niveau de la plage. (3)



FigureN° 05 : présentation du site de sablet

B .Site Sidi Medjdoub :

La plage de Sidi Medjdoub est située à l'Est du port de Mostaganem (position GPS =N36°02,285, / E 000° 08, 005,) et forme une anse vers l'Est servant de protection pour les petites embarcations des pêcheurs.

De nombreuses habitations se localisent à même niveau de la cote. Cette zone subit toute au long de l'année une pression touristique vu sa facilité d'accès et sa proximité de la grande ville de Mostaganem ,Située aux environs de 1 Km à l'est du port de Mostaganem. Le site de Sidi Medjdoub est aussi exposé continuellement aux grands apports de l'émissaire principal des égouts de la ville de Mostaganem. (3)

Cette plage, au riche passé historique et culturel, est, aujourd'hui, en plein réaménagement après un abandon de plusieurs années suite à une catastrophe géologique causée par l'urbanisation massive qui n'a pas respecté les normes et la nature du sol dunaire de cette région. Cette plage doit son nom à Medjdoub, un poète du XVIIe siècle, qui composait des adages, particulièrement sur les femmes, considéré comme un saint dans la région

Le mausolée de Sidi el Medjdoub se dresse majestueusement sur une colline face à la mer. à ses pieds, on trouve la plage à laquelle on accède par un petit chemin étroit et sinueux, parsemé de cabanons. En regardant d'en bas, on aperçoit le mausolée de Sidi Mejdoub tel un phare qui veille sur toute la région maritime(3)

On remarque la présence d'une association qui prend le nom de la plage « association de Sidi Majdoub », créée par Mr Kaid Omar et les habitants du quartier en 2013. Parmi les activités de cette dernière c'est le nettoyage la plage chaque vendredi matin, elle signale en 2017 que le phénomène du déversement des eaux usées se fait à travers d'un réseau des eaux pluviales.

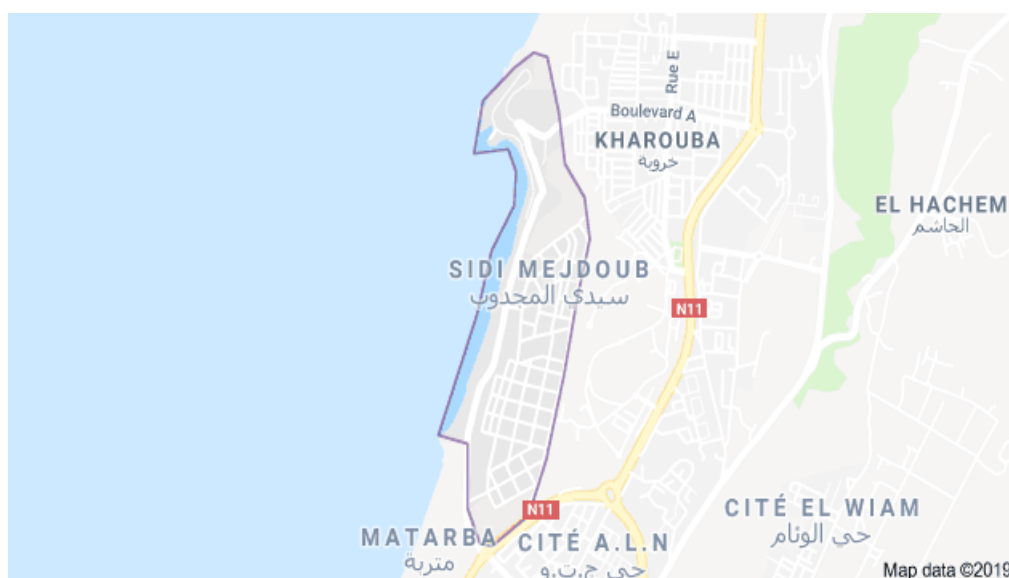


Figure N°6 : présentation du site de Sidi Medjdoub.

c .La pollution côtière a Mostaganem :

Chaque année, la mer est à l'origine de plusieurs maladies de peau, telles que, les infections cutanées et les intoxications bactériologiques. Les plages, les baies et les oueds de Mostaganem sont pollués comme ce fut le cas l'été dernier où des milliers d'estivants à travers le littoral ont contracté la conjonctivite. La pollution gagne du terrain. Même les plages de la wilaya autorisées à la baignade ne sont pas totalement propres.

Depuis un certain temps déjà, il ne se passe pratiquement plus de saison estivale sans que l'on enregistre des infractions en milieu marin et côtier liées à des actes de pollution. Rien que sur la côte Mostaganémoise allant de la plage de Sidi Mejdoub en passant par celle de la Salamandre et les Sablet, jusqu'à la limite avec la plage de Stidia, les faits d'agressions quotidiennes par la pollution marine provoquée par les grands navires de passage ou en rade sont légions. Un chenal par lequel transitent, annuellement, quelque 3000 navires, compte tenu de la direction des vents dominants. Le littoral Mostaganémois est tout indiqué pour subir les conséquences les plus fâcheuses, des phénomènes répétés d'atteinte contre l'environnement. De grandes et interminables flaques d'hydrocarbures et d'huiles et autres déchets envahissent les côtes et menace certaines plages comme Sablet et Salamandre et Sidi Medjdoub, où plusieurs déchets issus de quelques cliniques privées, s'avèrent un véritable danger pour les habitants. Ce phénomène déjà soulevé auparavant ne cesse malheureusement de prendre de l'ampleur avec la multiplication du nombre de baigneurs. Et chaque année, pas moins de 30 délits inhérents à la pollution marine, sont constatés et verbalisés par le service des garde-côtes rattachés au port de Mostaganem. (03).

II.1.Définition :

La mer s'étend sur 71% environ de la surface du globe. L'hémisphère sud est le principal réservoir d'eau de mer. Dans l'hémisphère nord on trouve plusieurs mers salées qui communiquent pour certaines avec l'océan (mer Méditerranée, mer Baltique, etc...). La mer est multicolore, car elle reflète les différentes teintes du ciel. En plein océan, la mer est presque toujours bleu marine. Aux abords du littoral le bleu s'éclaircit et vire quelquefois au vert cause du plancton et des particules minérales. La Manche, peu profonde, très peuplée en micro-organismes, est verte. La Méditerranée profonde, mais pauvre en micro-organismes, est vraiment bleue. Les eaux froides polaires sont plus vertes que les eaux tropicales, car plus riches en plancton. C'est également le plancton qui rend de nuit

L'eau de mer phosphorescente, lumineuse. A moins 500 mètres de profondeur, c'est le noir absolu car la lumière du soleil n'y pénètre plus. **(05)**.

II.2.La température :

L'eau de mer est, en général, plus ou moins froide suivant la latitude. Chaude à l'Équateur (26°C en surface dans l'océan, plus de 30°C dans les mers intérieures l'été), froide aux pôles (1 à 3°C) en surface. L'océan Indien à latitude égale est plus chaud que l'Atlantique. A la même latitude dans un même océan les températures sont différentes. **(06)**.

Les côtes françaises bordées par le courant chaud "Gulf Stream" par exemple sont plus chaudes que les côtes scandinaves bordées elles, par le courant froid du Labrador.

Dans l'hémisphère sud le phénomène est inverse : ce sont les façades ouest des continents qui sont plus froides que les côtes Est. Les côtes du Pérou et de l'Angola sont plus froides que celles du Brésil ou du Mozambique. Ce phénomène s'explique par les alizés qui poussent au large les eaux chaudes de surface. **(06)**.

Les différences de température sont également importantes suivant les profondeurs (de + 30°C à l'Équateur en surface jusqu'à - 1,5°C en profondeur aux pôles). Les couches superficielles de la mer peuvent être réchauffées ou refroidies par l'air ambiant. Dans les régions polaires, la température des eaux est plus basse au Pôle Sud qu'au Pôle Nord.

Les échanges thermiques entre la surface de l'eau de mer et l'atmosphère sont très importants : le climat est influencé par la température de l'eau de mer. Les océans se réchauffent moins vite et

se refroidissent moins vite également que la terre. Pour cette raison, les régions qui bordent l'océan jouissent d'un climat océanique, plus tempéré (doux et humide) que celui des régions continentales, soumises à des extrêmes. (07).

II.3.La composition de l'eau de mer :

II.3.1. Eléments en proportion constante :

Le sel (chlorure de sodium), mais aussi le magnésium, le calcium, les sulfates, l'iode, le potassium, des carbonates, ou du strontium, etc....

La salinité moyenne des océans varie entre 34 g et 35 g par litre, mais elle peut être modifiée par l'apport d'eau douce des grands fleuves près des estuaires (eaux moins salées à l'Équateur qu'en mer Baltique).

Elle peut être modifiée également par le climat, car les régions humides sont moins salées que les régions chaudes soumises à une évaporation plus importante (mer Méditerranée, mer Rouge). Sous les tropiques l'eau est salée, car il y a une forte évaporation.

En général la salinité diminue avec l'augmentation des pluies et la diminution de l'évaporation. (06).

II.3.2. Eléments en proportion inconstante :

On trouve des gaz dissous : oxygène (O_2) et gaz carbonique (CO_2) importants pour la vie animale et végétale. Sous l'influence de la lumière a lieu la photosynthèse qui permet aux végétaux (algues) de produire de l'oxygène en utilisant du gaz carbonique.

Lorsque les matières organiques respirent puis se décomposent, elles consomment de l' et produisent du dioxyde de carbone qui se combine avec différents métaux (magnésium, calcium, potassium, sodium) pour former des carbonates, des bicarbonates et des acides carboniques. Dans la partie superficielle des océans où pénètre la lumière, les productions d'oxygène et de dioxyde de carbone s'équilibrent. Le surplus d'oxygène et dioxyde de carbone se libère dans l'atmosphère, c'est pour cela que l'air marin est considéré plus sain.

En profondeur, il n'y a pas de lumière donc moins d'oxygène et moins d'êtres vivants.

Il y a par contre plus du dioxyde de carbone produit par des animaux et végétaux en décomposition. On trouve également dans la mer en quantité et proportion inconstantes des sels

minéraux indispensables (azote, phosphore). Des substances (silice, fer, vitamines), qui agissent de façon importante existent en petites quantités variables mais à faibles (07).



Figure N°07: la pollution marine

II-4-.Les types de pollution :

L'essentiel des polluants provient des activités terrestres, à plus ou moins long terme tous les polluants rejetés dans la nature aboutissent au milieu marin, et les sources de pollution sont nombreuses : rejets domestiques (égouts), directement à la côte ou au large, par le biais d'un émissaire, port et centre urbain (les hydrocarbures et les métaux lourds ruissellent lors des pluies ou du lavage des chaussées), fleuve apportant les pollutions continentales (rejets industriels, pesticides agricoles), centrale thermique, raffinerie, grosse industrie (eau chaude, produits chimiques), rejets en mer des navires (déballastage, peintures anti-fouling) ou naufrages, chute de la pollution atmosphérique par les précipitations, enfin la pollution humaine directe : mégots de cigarette, produits solaires, déchets alimentaires (entre autres) sont les corollaires de l'utilisation de la mer dans le domaine des loisirs. (09)

II.4.1.Pollution chimique :

Certains éléments chimiques qui se trouvent dans l'eau sont utiles et même indispensables à la santé de l'homme à des faibles concentrations mais peuvent devenir toxiques lorsqu'ils sont absorbés en très grande quantité (09) .

Cette pollution chimique affecte tout le cycle de l'eau, depuis la pluie jusqu'aux eaux souterraines par exemple: 7,8 % des eaux souterraines dépassent 40 mg.L de nitrates contre 1,6% pour les eaux de surface (09).

On distingue une pollution chimique provenant :

- des éléments chimiques minéraux.
- des métaux lourds.

a. Pollution par les éléments minéraux :

Si l'on admet qu'une eau très faiblement minéralisée n'est pas recommandable du fait notamment de son propriété corrosif, les effets sur la santé humaine des eaux riches en minéraux font encore l'objet actuellement d'interrogations sur lesquelles il est nécessaire de procéder à une actualisation : Les nitrates sont présents naturellement dans les eaux, les apports excessifs ou mal maîtrisés d'engrais azotés engendrent une augmentation des nitrates dans les ressource **(10)**.

- ◆ Le sodium a été impliqué à long terme parmi les facteurs favorisant la genèse d'une hypertension artérielle.
- ◆ Les sulfates favoriseraient à long terme un processus d'irritation gastro-intestinale surtout s'ils sont associés au sodium ou au magnésium.
- ◆ Le calcium et le magnésium facteurs de la dureté de l'eau ont des inconvénients sur l'eau puisqu'ils donnent un goût désagréable et engendrent l'entartrage rapide.
- ◆ Les chlorures, outre le goût désagréable qu'ils transmettent à l'eau, peuvent favoriser la mobilisation d'ions indésirables ou toxiques à partir des canalisations métalliques surtout si celles-ci transportent de l'eau chaude.

Ces éléments chimiques sont aujourd'hui jugées discutables et la plus grande prudence est recommandée dans l'application des traitements correctifs sur les eaux destinées à la consommation humaine **(10)**.

b . pollution par les métaux lourds :

Dans le milieu aquatique, les métaux lourds peuvent se présenter sous diverse formes physiques (dissoutes, particulières) et chimiques (minérales, organiques). afin d'évaluer la biodisponibilité du métal, il est nécessaire de connaître sa spéciation c'est-à-dire sa distribution vis-à-vis de ses différentes formes physico-chimiques.

Parmi les métaux lourds très toxiques que l'on peut trouver accidentellement dans l'eau, on distingue le plomb, le cadmium, le cyanure, l'arsenic, le chrome, le nickel, l'antimoine, et sélénium (10).

Les principales sources émettrices de ces métaux lourds sont les industries d'extractions minières et les fonderies, les industries de transformation (métallurgie, galvanoplastie...), les usines d'incinérations et le secteur agricole (les engrais phosphatés) (10).

c. pollution par les polluants organiques toxiques :

Ce sont principalement les pesticides, les détergents et les hydrocarbures. Ces derniers ne sont pas toxiques mais ils favorisent l'assimilation des substances toxiques.

❖ Les pesticides :

Les pesticides sont des produits utilisés à la fois pendant l'épandage, pour le traitement des sols mais également pour le stockage des denrées alimentaires. Ils sont alors susceptibles, de polluer différents compartiments environnementaux mais aussi les produits de consommation, compte tenu de leurs effets toxiques pour la santé humaine. d'après leurs usages, les pesticides sont classés de la manière suivante : les insecticides pour lutter contre les insectes, les fongicides contre les champignons, les herbicides contre les mauvaises herbes, les nematicides contre les vers, les rodenticides contre le rongeurs, les acaricides... etc (11).

❖ Les détergents :

On désigne par détergents (du latin « detergere » : nettoyer), les produits susceptibles de permettre des opérations de nettoyage.

Les détergents sont en général biodégradés dans le sol ou adsorbés sur les argiles. Leur présence dans les eaux est due aux rejets d'effluents urbains et industriels. Certains atteignent la nappe à partir des puits ou des rivières polluées dans les nappes alluviales. Leur toxicité est faible mais en tant que produits mouillants ils peuvent favoriser la dispersion d'autres produits indésirables comme les pesticides (12) .

Les nuisances engendrées par l'utilisation des détergents sont :

- L'apparition de goût de savon ;

La formation de mousse qui freine le processus d'épuration naturelle ou artificielle ; Le ralentissement du transfert et de la dissolution de l'oxygène dans l'eau, même en l'absence de mousse, par création d'un film interracial (12) .

❖ **Les hydrocarbures :**

Les hydrocarbures sont des corps combustibles et brûlent en donnant du dioxyde de carbone et de la vapeur d'eau et sont les plus abondants dans les produits pétroliers ou ils représentent 60 à 97 %. Leurs molécules composent uniquement des atomes de carbone et d'hydrogène. Plus d'une centaine de HAP ont été découverts dans la nature, seulement 16 ont été sélectionnés comme polluants prioritaires. À noter que les hydrocarbures à 3 noyaux sont la cause essentielle de l'impact écotoxicologique des pollutions pétrolières sur les écosystèmes aquatiques (12).

La contamination de l'eau par ces hydrocarbures est généralement accidentelle (fuite de cuve d'essence, de mazout, rupture de canalisation...), ils confèrent à l'eau un goût caractéristique même à très faible teneur qui la rend imbuvable. Le traitement de la nappe se fait par pompage du polluant (12).

II-4-2-Pollution biologique:

Il peut s'agir de pollution par micro-organismes : les germes, bactéries, virus 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. 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 : {Caulerpa taxifolia}). En eau douce, l'exemple de la jacinthe d'eau est frappant : introduite par l'homme, elle a depuis colonisé une grande partie des cours d'eau de la zone intertropicale, éliminant la majorité des espèces de plantes aquatiques indigènes et affectant profondément les écosystèmes limniques (rivières et lacs). (13).

Les principaux organismes pathogènes qui se multiplient ou qui sont transportés dans l'eau sont : les bactéries, les virus, les parasites(13).

a. La pollution bactérienne :

Les eaux polluées peuvent contenir de très nombreuses colonies de bactéries pathogènes. La plupart de ces pathogènes sont d'origine fécale car ils sont plus connus et facile à rechercher et à dénombrer, et leur transmission dite oro-fécale (Bennana, 2013). Parmi les germes pathogènes les plus répandus dans l'eau, on distingue :

Les germes banals : les bacilles coliformes, les protéus.

Les bacilles dysentériques dont les Shigella et le bacille de flexner.

Les salmonelles, dont le Salmonella typhi, Salmonella paratyphi A et B et les bacilles Gartner et Morgan qui survivent peu de temps dans l'eau propre.

Les vibrions cholerae qui survivent plus longtemps dans l'eau et peuvent provoquer de graves épidémies.

Les mycobactéries (bacilles de Kokh), sont responsables de plusieurs types d'infections tuberculeuses. Les leptospires sont fréquemment retrouvés dans les eaux de rivières, et les eaux d'égouts. D'autres bactéries : Staphylocoques, le spirobacter ictérogène, la pasterelle tularensis (13).

b. La pollution virale :

Les virus constituent l'entité biologique la plus abondante dans les écosystèmes aquatiques. Ils présentent un intérêt direct en santé humaine et capables de provoquer des infections chez l'homme (14) .

Leur présence dans l'eau est liée à une élimination humaine, par les selles, plus rarement par les urines ou les excréctions nasopharingées. On connaît plus de 100 types de virus pathogènes regroupés sous le nom de virus entériques, ils appartiennent à plusieurs familles et genres Ces virus entériques sont retrouvés dans les eaux usées avant de contaminer le milieu naturel (14).

II-4.3. 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). 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 (16).

a. Pollution thermique :

. La pollution thermique est engendrée par les usines utilisant un circuit d'eau de mer pour le refroidissement de certaines installations (centrales thermiques, nucléaires, raffineries). Les eaux rejetées des usines ont une température de l'ordre de 70 -80°C qui s'abaisse à 40 - 45°C en contact avec les eaux de rivière en entraînant un réchauffement de l'eau par exemple les ports d'Oran et d'Arzew à vocation industrielle et commerciale, de part leur important trafic maritime, représentent également une source de pollution non négligeable

On désigne par l'expression « pollution thermique » l'échauffement de l'eau de mer résultant du passage de celle-ci dans les circuits de réfrigération d'installations industrielles côtières (aciéries, raffineries, usine de pétrochimie, etc.).(15).

b. La pollution radioactive :

La pollution radioactive de l'eau n'a été reconnue que tout récemment. La radioactivité actuelle provient de l'utilisation de l'énergie nucléaire la radio contamination provient de déversements hydriques volontaires ou accidentels et de retombées atmosphériques.

La majorité des radionucléides s'adsorbent facilement sur des particules (sédiments des eaux, boues d'épuration). En plus, des organismes vivants (poissons, mollusques, crustacés...) sont capables d'accumuler certains radioéléments, créant une contamination de la chaîne alimentaire. Toutefois, ce danger ne semble pas pouvoir conduire à un risque significatif compte tenu des faibles doses, sauf dans les industries utilisant la radioactivité et faisant alors l'objet d'une surveillance particulière (17).

Tableau N°2 : les Origines et natures de différentes sources de pollution de l'eau (18).

Type de pollution	nature	origine
Physique	Rejet d'eau chaude	Centrales thermiques nucléaires
	M.E.S (matière en suspension)	Rejet bains, érosion des sols.
Chimique	Matière organique	Effluents domestiques, agricoles, agroalimentaires.
	Fertilisants (nitrate, phosphate)	Agriculture, lessives.
	Métaux (Cd, Pb, Al, As)	Industries, agriculture, déchets.
	Pesticides (insecticides, herbicides, fongicides...)	Industries, agriculture.
	Organochlorés (PCB, Solvants)	Industries.
	Composés organiques de synthèse	Industries.
	Détergents	Effluents domestiques.
	Hydrocarbures	Industrie pétrolière, transports.
Biologique	Bactéries, virus, champignons.	Effluents urbains, agricoles.

II.5. Les sources de pollution :

L'activité humaine, qu'elle soit son origine, industrielle, urbaine ou agricole, produit une quantité de substances polluantes de toute nature qui engendrent de différents types de pollution qui peuvent être permanentes (rejets domestiques d'une grande ville par exemple), périodiques ou encore accidentelles ou aiguës (18).

a. Les rejets domestiques :

Une pollution due principalement aux rejets domestiques (eaux domestiques, eaux collectives délavage, médicaments périmés fécalesetc.). Elle est liée aux grandes concentrations urbaines. Les eaux usées des habitations et des commerces. Les polluants urbains sont représentés par les déchets domestiques, les eaux d'égouts, les restes d'aliments, les déversements d'abattoirs, les déversements hospitaliers, les lessives, les détergents, les insecticides, les hydrocarbures, les déchets de la petite industrie et divers produits toxiques dont se débarrassent les habitants d'une agglomération. Le flot déversé est très variable en fonction de l'importance de l'agglomération et de son activité. (18).



Figure N°8: Pollution domestique de l'eau de mer.

b- Les rejets industriels :

Les activités industrielles rejettent principalement des métaux, des hydrocarbures, des acides, et augmentent la température de l'eau. En moyenne, de 2004 à 2009, le SOES (Service de l'Observation et des Statistiques du Ministère en charge du Développement Durable) en France, a montré que les secteurs de la métallurgie et de la chimie sont responsables des rejets de polluants dans l'eau les plus importants (18) .



Figure N° 09 : les rejets Industrielles dans l'eau de mer. Source :(algeriepatriotique.com)

c- Les rejets agricoles :

Le qualité des eaux sont fortement influencés par les pratiques actuelles des cultures et de l'élevage (18) .

L'utilisation des engrais chimiques azotés et phosphorés, des produits phytosanitaires destinés à protéger les cultures, ces produits parfois toxiques lorsqu'ils sont utilisés en

excès vont contaminer en période de pluie les eaux de surface et les eaux souterraines par infiltration (19) .



Figure N°10 : la source de la pollution agricole

(Source : Source : actu.enviement.com)

II.6. Marées vertes et rouges :

Le phénomène des marées vertes est la prolifération massive d'algues vertes macro-phytes ; les algues se développent en période printanière et estivale (mi-avril ; mi –Septembre). Ce phénomène peut avoir pour origine des facteurs géologiques, climatiques, hydrodynamiques et anthropiques. Les études menées par l'Ifremer donnent comme facteurs prédominants de la croissance algale (35).

- L'introduction d'une grande quantité de nutriments et /ou matières organiques dans les milieux aquatiques,
- Une plage sableuse enclavée et de faible pente
- Une température et un éclaircissement élevés en belle saison (cas des : lagunes, la faiblesse des profondeurs favorise l'eau et une importante activité photosynthétique).
- Un hydrodynamisme faible lié à un renouvellement lent de la masse d'eau côtière (cas des lagunes).

II.7. Les marées noires :

Catastrophe industrielle polluant lourdement l'environnement marin. Ces catastrophes de mer ne sont pas les seules ayant amené à des pollutions marines par hydrocarbures, mais elles ont été les plus médiatisées. explosion le 20 avril 2010, la plate-forme coule, libérant un flux de pétrole continu

dans le golfe. 000 oiseaux tués par les hydrocarbures. En revanche, les espèces aquatiques sont différemment affectées. En effet, si suite au naufrage de l'Amoco Cadiz, 35 espèces de poissons ont ingéré des La catastrophe Deepwater Horizon pose la question du forage pétrolier. Suite à une du Mexique, au rythme de plusieurs millions de litres par jour. Une nappe se déploie sur des milliers de kilomètres carrés pour atteindre 24 000 km² au bout de deux semaines et glisse progressivement vers l'Est pour se déverser dans l'océan Atlantique, menaçant alors les côtes de Floride et ses stations balnéaires. Outre les dommages écologiques, ce sont l'ampleur des dommages économiques qui vont dominer les débats.

L'impact environnemental immédiat de la marée noire concerne l'avifaune. Incapables d'identifier le danger, les oiseaux sombrent dans les hydrocarbures et meurent d'asphyxie. Ainsi, lors de marée noire de l'Amoco Cadiz en mars 1978, entre 3 000 et 4 000 cadavres d'oiseaux sont ramassés. Les écologistes estiment le nombre total de victimes à 10 000. L'impact est très dépendant de la saison et de la zone touchée, ainsi lors du naufrage del'Erika en 1999, Greenpeace estime à 150 produits chimiques, la majorité d'entre elles se sont déplacées et ont ainsi de fait pu échapper en partie aux nappes d'hydrocarbures. Ce sont donc les espèces fixes qui souffrent le plus de la pollution. Là encore, cela dépend fortement de la nature des hydrocarbures déversés. Ainsi, si de nombreuses espèces meurent d'asphyxie, d'autres comme certaines algues sont à même de dégrader le pétrole et de participer de la régénération de l'environnement. Dans le contexte des eaux très turbulentes et très oxygénées de Bretagne, le délai de récupération observé a été de sept années, notamment pour l'ostréiculture. (19).

II-8- Effets des pollutions marines :

L'impact de la pollution dépend de l'état de santé de la personne, de la concentration des polluants, de la durée d'exposition, et de l'importance des efforts physiques réalisés. Ces quatre facteurs sont très importants dans l'évaluation précise de risques sanitaires liés à la pollution chez un individu. (20).

Il est à noter que les niveaux de pollution marine augmentent de jour en jour dans les zones côtières ; ceci a eu pour effet direct une baisse de ressources halieutiques et une augmentation inquiétante du nombre de plages interdites A la baignade.(22 ,23).

. Les pertes du revenu du tourisme, tant national qu'étranger, dues à la pollution des eaux littorales et à la dégradation des aménités côtières sont importantes et potentiellement catastrophiques pour certaines économies locales, nationales et régionales.(22).

Les pertes économiques pour les pêcheries commerciales de certaines régions ou la pêche et la culture marines ont peut être limitées ou abandonnées pour des raisons de santé publique ou encore les stocks de poissons se sont réduits par suite de la destruction des habitats ou des frayères.(23).

III- 1-Méthode d'analyse physico chimique :**a-Méthode volumétrique :**

Cette méthode est basée sur la mesure exacte de la volume de solution du réactif de la concentration de la solution titré.

b-Méthode photométrique :

La spectrophotométrie est une méthode d'analyse qui permet de déterminer l'absorbance d'une substance chimique en solution. C est la capacité à absorber la lumière qui la traverse.

III-2- Echantillonnage et prélèvement :

Le prélèvement des échantillons d'eau de mer a été effectué au niveau de site de Sidi elle Madjdoub et site de Sablat a partir de trois mois avril et mai et Juin . Le prélèvement a été réalisé à la surface des eaux littorales.

III-3-Le matériel :

Le prélèvement a été réalisé manuellement a l aide d une flacons de 1.5 ml pour analyse physico-chimique et analyse et la DCO et DBO₅.

Les échantillons conservés dans des glacières entre 4 à 6 °C, durée de prélèvement et Transport jusqu'au laboratoire d'ADE de Mostaganem. Et laboratoire de chimie en 1005.

Tableau N°04 : tableau d'échantillonnage.

site \ mois	10 avril 2019 Heure :9:30	14 mai 2019 Heure : 11 :05	15 juin 2019 Heure : 10 :45
Sablat	Etat de mer : Plus au moins calme	Etat de mer : Calme	Etat de mer : Très calme
Sidi EL Medjdoub	10avril 2019 Etat de mer : plus au moin calme	14 mai 2019 Etat de mer : Calme	15 juin2019 Etat de mer : Calme

La verrerie :

- des béchers.
- des fioles à 100ml.
- des fioles jaugées.
- des entonnoirs.
- des pipettes.
- La burette.
- Des verres de montres.

III-4-Appareillages :

- un pH -mètre.
- un conductimètre.
- une balance électronique à précision.
- Une étuve.
- Une plaque chauffante
- Une Pro pipette.
- Un spectrophotomètre..

III-5- Mesures des paramètres physico-chimiques :

La qualité des eaux côtières marines des deux sites d'étude a été évaluée par la détermination des paramètres physico-chimiques (température, pH, salinité, oxygène dissous, la conductivité électronique, Demande Biochimique en Oxygène (DBO5), Demande Chimique en Oxygène (DCO), Turbidité, Matières Organiques (MO), Matières En Suspension (MES) et éléments nutritifs (nitrites, nitrates) et le chlorure selon les méthodes décrites par (Aminot et Kéroule, 2004) et Rodier (1996).

III-5-1-Mesure de la température :**La Température :**

La température est l'un des descripteurs de base pour la connaissance du milieu. Elle influence sur l'activité biologique dont dépend la production totale. La mesure de la température est indispensable pour l'interprétation ou le traitement d'autres paramètres (25) .

Il est important de connaître la température de l'eau avec précision. En effet, celle-ci joue un rôle dans la solubilité des sels et surtout des gaz et agit sur la densité, la viscosité, et la détermination du pH, pour la connaissance de l'origine de l'eau et des mélanges éventuels, etc. En revanche l'augmentation de ce paramètre réduit la solubilité des gaz dans l'eau et en particulier l'oxygène, ce dernier joue un rôle fondamental pour les organismes vivants et pour l'oxydation des déchets, par contre une basse température ralentit l'activité métabolique des organismes aquatiques (25).

.Principe :

La mesure de la température de l'eau s'effectue à l'aide d'un thermomètre.

Mode opératoire :

Dans un bécher contenant l'eau à examiner :

- Plonger un thermomètre.
- Attendre la stabilisation de l'appareil et on réalise la lecture.

III-5 -2-Mesure du pH:**Le pH :**

Le pH est relatif à la concentration en ions hydrogène (H^+) dans un milieu, Le pH permet de connaître l'acidité, la basicité ou la neutralité de l'eau . par la mesure de sa concentration en ion H^+ On note: $(pH = -\log_{10} C_H)$.

En l'absence d'influences externes, le pH est le reflet des équilibres entre les espèces chimiques majeures du milieu, mais il est également l'indicateur de certaines pollutions Directes ou indirectes. Le pH de l'eau de mer résulte de sa composition ionique, et essentiellement de la présence des carbonates issus de l'échange de dioxyde de carbone (CO_2) entre l'eau et l'atmosphère, ainsi que de la dissolution du calcaire (26).

Les organismes vivants sont très sensibles aux variations brutales du pH, l'influence de ce dernier se fait également ressentir par le rôle qu'il exerce sur les équilibres ioniques des autres éléments en augmentant ou diminuant leur toxicité. Et aussi à du pH élevé augmentent les concentrations d'ammoniac qui très toxique pour le poisson. (26)

Principe :

Le pH s'effectue par mesure de la différence de potentiel entre électrode de mesure (électrode de verre) et une électrode de référence à potentiel connu (électrode au calomel à concentration saturée en KCl).

Matériel utilisé :

- pH-mètre;
- Solution étalon ;
- Electrode de référence du calomel KCl saturée

Mode opératoire :

Après avoir étalonné le pH-mètre avec deux solutions tampon de pH égal à 4 et 7. On introduit l'électrode de l'appareil dans un bêcher qui contient de l'eau à analyser. La lecture se fait après stabilité de la valeur affichée.

III-5-3- Mesure de la conductivité :**La conductivité :**

La conductivité C mesure la capacité d'une solution à conduire le courant électrique. Elle permet d'apprécier la qualité des sels dissous dans l'eau et nous renseigne également sur les degrés de minéralisation de l'eau (27).

La plupart des sels minéraux en solution sont de bons conducteurs. Elle est peut-être considérée comme la somme des conductivités des différents ions présents dans l'eau. La conductivité électrique standard s'exprime généralement en milli siemens par centimètre (ms/cm). (27).

Principe

La conductivité est la mesure de la capacité de l'eau à conduire le courant électrique., Elle est déterminée par l'utilisation d'un appareil de conductimètre.

Appareillage :

Conducti –mètre

-bêcher -eau distille

- **Mode opératoire**

Après avoir étalonné le Conductimètre avec une solution de KCl (0,1 mol/l). On introduit l'électrode de l'appareil dans un bêcher qui contient l'eau à analyser.

III. 5.4.-Mesure la turbidité :**La turbidité :**

La turbidité est la mesure de l'aspect trouble de l'eau .C'est la réduction de la transparence d'un liquide due à la présence de matières non dissoutes.

La turbidité résulte de la diffusion de la lumière qui est ainsi déviée dans toutes les directions Ce sont des particules en suspension dans l'eau qui diffusent la lumière. Leur origine peut être Extrêmement variable : érosion des roches, entraînement des matières minérales ou Organiques du sol, déversement d'eaux usées domestiques ou industrielles riches en matières en suspension grossières. (28).

Principe :

La méthode est basée sur la mesure de la turbidité des eaux marines par à l'aide d'un turbidimètre. Elle est exprimée en NTU (Unité de Turbidité Néphélométrique).

Le turbidimètre est un instrument envoie un rayon de lumière à travers un échantillon d'eau et mesure la quantité de lumière qui passe à travers l'eau par rapport à la quantité de lumière qui est réfléchiée par les particules dans l'eau.

Appareillage :

-Turbidimètre

III.5.5 .Dosage des chlorures**Les Chlorure (Cl^-) :**

Les chlorures sont des anions inorganiques importants contenus en concentrations Variables dans les eaux naturelles, elle sont présente de grand quantité de l'eau de mer .généralement sous forme de sels de sodium (Na Cl) et de potassium (K Cl). Ils sont souvent utilisés comme un indice de pollution. Ils ont une influence sur la faune et la flore aquatique ainsi que sur la croissance des végétaux

Principe :

Les chlorures sont dosés en milieu neutre par une solution titrée de nitrate d'argent en présences de chromate de potassium. La réaction est indiquée par l'apparition de la teinte rouge caractéristique du chromate d'argent. (32).

Réactifs :

acide nitrique pur.

- solution de chromate de potassium à 10%.
- carbonate de chaux.
- solution de nitrate d'argent

Mode opératoire :

Dans un bécher de 50 ml contenant un barreau aimanté, verser 10 ml d'échantillon, 10 gouttes de solution de chromate de potassium et 10ml d'eau distillé .immerger la pointe de la burette, entretenir une agitation assez vigoureuse de façon à briser les grumeaux qui se forment lors de l'ajout de la solution de nitrate d'argent .introduire celle-ci de façon régulière à l'aide d'une burette automatique . aux approche du point équivalent, la couleur jaune vire au rouge pâle, couleur qui doit persister 1 minute .soit v le nombre de millilitre nitrate d'argent utilisés.

Expression des résultats :

1 ml de solution de nitrate d'argent \longrightarrow 7,09 mg Cl⁻

V_x \longrightarrow x mg Cl⁻

$$[\text{Cl}^-] = \frac{V_x \times 7.09}{10}$$

III. 5. 6. Mesure de la durezza totale « TH » :

La durezza totale TH :

Le titre hydrotimétrique TH traduit la teneur globale de l'eau en sels de calcium et de Magnésium tel que : les bicarbonates, les carbonates, les chlorures.

C'est la somme des deux durezza temporaire et permanente. Elle est exprimée en meq/l ou mg /l de CaCO₃ et parfois en degrés français (°F). (29).

La durezza de l'eau est une mesure simultanément de la concentration en ions Mg²⁺ et Ca²⁺ de l'eau. **TH** : c'est la somme des concentrations de calcium et de magnésium contenue dans l'eau. Et appelée aussi la durezza totale de l'eau.

Principe :

On détermine la durezza de l'eau par un dosage complexométrique avec une solution aqueuse de sel d'acide EDTA (éthylène-diamine tétra-acétique) à 0,02N, qui réagit en milieu basique (tampon ammoniacale à pH 10) avec un cation Mg²⁺ et Ca²⁺ pour former un complexe cyclique appelé chélate. Comme un indicateur, on utilise le noir ériochrome T (N.E.T) qui forme avec les ions (32).

Mg²⁺ et Ca²⁺ des complexes colorés moins stables que les complexes ions métallique-EDTA.

Le point d'équivalence est marqué par le virage du violet au bleu de la solution.

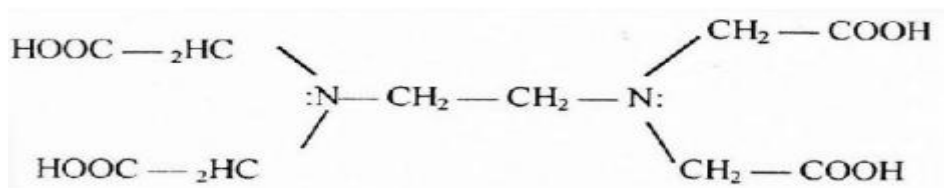
Matériel utilisé :

- Burette graduée ;
- Erlenmeyer ;
- Fiole jaugée ;

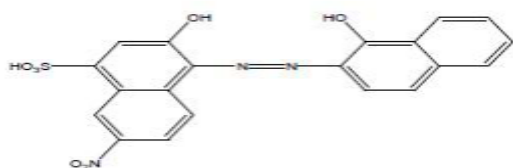
- Réactifs utilisés :
- Solution complexométrique (E.D.T.A 0,02N) ;
- - Tampon K 10 ;
- - Indicateur NET (noir eriochrom T).

la formule chimique de l'E.D.T.A et de noir eriochrome :

La formule de l'EDTA :



La formule de NET :



Mode opératoire :

A l'aide d'une pipette, introduire 100 ml d'eau à analyser dans un erlenmeyer,

ajouté quelque gramme d'indicateur coloré (le NET), et 2 ml du tampon ammoniacale à l'aide d'une pipette de 2 ml. Titrer la solution par addition goutte à goutte de liqueur complexométrique jusqu'à l'apparition du virage violet au bleu clair. On note le volume équivalent V.

T Ca^{2+} : 100ml d'échantillon + 4ml (NaOH) en faire le titrage avec EDTA
Jusqu'à l'apparition du virage le violet.

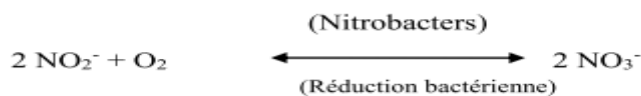
III. 6. 7 Dosage de nitrate :**Les Nitrate :**

Le nitrate est la forme stable de l'azote minéral dans l'eau de mer bien oxygénée

Origine (30) :

- Minéralisation de la matière organique
- Engrais azotés
- Résidus animaux, fumier, purin
- eaux usées domestiques et stations d'épuration.

Les nitrates constituent le stade final de l'oxydation de l'azote organique dans l'eau. Les bactéries nitrifiantes (nitrobacters) transforment les nitrites en nitrates. Cette réaction appelée nitrification s'accompagne aussi d'une consommation d'oxygène. (30).



Les nitrates ne sont pas toxiques ; mais des teneurs élevées en nitrates provoquent une prolifération algale qui contribue à l'eutrophisation du milieu. Leur potentiel danger reste néanmoins relatif à leur réduction en nitrites.

Méthode au salicylate de sodium :

Principe :

En présence de salicylate de sodium, les nitrates donnent des paranitrosalicylate de sodium, colorés en jaune et susceptible d'un dosage spectrométrique. .

Réactifs :

Solution salicylate de sodium.

H₂SO₄.

Solution de tartrate double et NaOH.

Acide sulfurique concentré.

Mode opératoire

Dans un bécher, mettre 10 ml de l'échantillon et ajoute 1 ml de solution salicylate sodium.

Et le mettre à l'évaporation à sec jusque' à 80°C.

Ajouter 2 ml de H₂SO₄.

Attendre 10 minutes.

Ajouter 15 ml d'eau distillé et 15 ml de la solution de tartrate double et NaOH.

Attendre l'apparition de la coloration jaune.

- Effectuer la lecture au spectromètre à la longueur d'onde de 415 nm.

III. 5.8. Dosage des nitrites :**.Nitrite :**

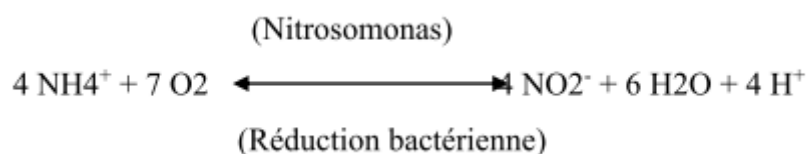
Le nitrite est une forme d'azote présente généralement en faible quantité dans l'eau de mer. Dans ce composé l'azote est dans un état d'oxydation intermédiaire entre l'ammonium et le nitrate si bien que le nitrite apparait comme une transitoire entre l'oxydation de l'ammonium et la réduction du nitrate(**30**).

L'origine industrielle peut être par (**30**):

- traitement de surface
- chimie
- colorants

Les bactéries nitrifiantes (nitrosomonas) transforment l'ammonium en nitrites. Cette opération, qui nécessite une forte consommation d'oxygène, est la nitritation.

Les nitrites proviennent de la réduction bactérienne des nitrates, appelée dénitrification.



Tableaux 03: représente la quantité en mg/l de nitrate et nitrite dans les 5 situations

Source : <http://www.cpepesc.org>

	situation	valeur en mg/l
NITRATE(NO ₃)	Très bonne	Jusqu'à 2
	Bonne	10
	Moyenne	25
	Médiocre	50
	Mauvaise	>50
NITRITE(NO ₂)	Très bonne	Jusqu'à 0.03
	Bonne	0.3
	Moyenne	0.5
	Médiocre	1
	Mauvaise	>1

Réactif: réactif mixte

- Sulfanilamide 40 g.
- Acide phosphorique 100 ml.
- N-1- Naphtyle éthylène diamine 2 g
- Eau distillée q.s. 1000 ml.

Mode opératoire

Dans un bécher ,mettre 50 ml d échantillon et après en ajoute 1 ml réactif mixte , après en attendre 20minute a 'apparition de la coloration rose.

Et après effectuer la lecture au spectromètre à la longueur d'onde de 415nm .

III.5 .9. Dosage des phosphates :

Phosphate :

Le phosphate présent dans l'eau de mer existe sous une grande variété de formes, regroupées arbitrairement en deux grandes classes « Soluble » et « Insoluble ».

Origine des phosphates peuvent être (30) :

- Naturelle : phosphates calcique.
- Contamination fécale.
- urbain (comme des détergents) et agricole (lessivage d'engrais).

Principe :

En milieu acide et en présence de molybdate d'ammonium, les ortho-phosphates donnent un complexe phosphomolybdique qui, réduit par l'acide ascorbique, développe une coloration bleue susceptible d'un dosage spectrométrique. Certaines formes organiques peuvent être hydrolysées au cours de l'établissement de la coloration et donner des ortho phosphates, le développement de la coloration est accéléré par l'utilisation d'un catalyseur, le tartrate double d'antimoine et de potassium. (32).

Réactifs :

- Solution 01 : d'acide ascorbique.
- Réactif mixte.
- **Réactif Mixte :**

A :

Acide ascorbique à 10 %

Heptamolybdate d'ammonium 13 g

Eau distillée 100 ml

B :

Eau distillée 100 ml

Tartrate d'antimoine 0.35 g

C :

Acide sulfurique pur 150 g

Eau distillée 100 ml

(A+B) +C 500 ml d'eau distillée

Mode opératoire

Introduire 40 ml d'eau analyser dans une fiole jaugée , ajouté 1ml de solution d'acide ascorbique et 2 ml de réactif mixte puis attendre 30 minute la stabilisation de la coloration (bleu) et effectuer les mesures au spectromètre à la longueur d'onde de 700 nm en cuve de 1 cm.

III. 5. 10. Mesure de la Demande chimique en oxygène (DCO) :

Demande Chimique en Oxygène (DCO):

La demande chimique en oxygène (DCO) correspond à la quantité d'oxygène nécessaire pour la dégradation par voie chimique, effectuée à l'aide d'un oxydant puissant, des composés organiques présents dans l'eau.

Elle permet de mesurer la teneur en matières organiques totales (exceptés quelques composés qui ne sont pas dégradés), y compris celles qui ne sont pas dégradables par les bactéries. Il s'agit donc d'un paramètre important permettant de caractériser la pollution globale d'une eau par des composés organiques

Principe :

Ebullition a réflex en milieu acide et dichromate de potassium et sulfate d'argent jouant un rôle d'un catalyser d'oxydation. Sulfate de mercure permettant de complexer l'ion chlorures.

La mesure de DCO doit être faite simultanément sur les échantillons et sur l'eau pure qui est utilisée pour faire les différentes dilutions. Cette mesure constitue ce que l'on appelle un 'blanc'. (31).

Les réactifs :

Réactif acide :

- Dans fiole de 1L mettre 10 g de sulfate d'argent(Ag_2SO_4)+40ml H_2O et dans un bain de glaçon on met la fiole et on ajoute le acide sulfurique lentement et en agiter pendant une nuit dans l'obscurité.

Solution de dichromate de potassium :

- On met dichromate de potassium dans l'étuve pendant séché 2 h à 105°C
- 80g de sulfate de mercure + 11.76 de dichromate de potassium + 100ml de acide sulfurique et on mélange sulfate d'argent dans un bain de glaçon.
- Et agitation jusqu'à la dissolution totale.

Sel de Mohr pour le dosage :

- 4.7g de sel de Mohr.
- 2ml de sulfate d'argent .

Mode opératoire :

dans un fiole en met 10 ml d'échantillon et en ajoute 5 ml de solution de dichromate de potassium et 15 ml de réactif acide et après en met la solution de un ballon et en met dans l'appareil de DCO pendant 2 heure .sous réfrigérant à reflux adapté a ballon

et laisser le ballon refroidit ,après refroidissement on ajoute 45 ml de l'eau distillé .ajoute quelque goutte de indicateur de feroine (couleur vert) et après en faire le dosage avec le sel de Mohr pour obtenir le virage de couleur au rouge brique.

Et faire aussi le dosage avec l'eau distillé (blanc).

Expression des résultats :

$$DCO = 8000(V_0 - V_1)C / V.$$

V_0 = le volume de sel de Mohr = 10

V_1 = le volume de sel de Mohr a essai a blanc = 9.6

V = volume de sel de mohr de échantillon.

C = mole de sel de Mohr de blanc = 0.12

Appareillages :



Figure N°11 : le minéralisateur et le minéralisat de DCO

III. 5.11. Mesure de la demande biochimique en oxygène (DBO 5) :

Demande biochimique en Oxygène (DBO₅)

La demande biochimique en oxygène (DBO) représente la quantité d'oxygène utilisée par les bactéries pour décomposer partiellement ou pour oxyder totalement les matières biochimiques oxydables présentes dans l'eau et qui constituent leur source de carbone (graisses, hydrates de carbone, tensioactifs, etc.). Ce prélèvement d'oxygène se fait au détriment des autres organismes vivants du milieu aquatique. En ce qui concerne les eaux domestiques, environ 70% des composés organiques sont généralement dégradés après 5 jours et la dégradation est pratiquement complète au bout de 20 jours.

L'indicateur utilisé est généralement la DBO₅ qui correspond à la quantité d'oxygène (exprimée en mg/l) nécessaire aux microorganismes décomposeurs pour dégrader et minéraliser en 5 jours la matière organique présente dans un litre d'eau polluée. Plus la DBO₅ est élevée, plus la quantité de matières organiques présentes dans l'échantillon est élevée(32).

. Réactifs

Grains d'hydroxyde de potassium (plastiques de NA-OH)

Mode opératoire

Pour la mise en œuvre de cette technique, il est important de suivre les consignes du fabricant du matériel choisi. Le mode opératoire est généralement le suivant. Le pH de l'échantillon doit être compris entre 6 et 8. Dans le cas contraire, il sera amené dans cette gamme à l'aide de solutions d'acide chlorhydrique ou d'hydroxyde de sodium à environ 0,5 mol/L.

Dans un flacon contenant un barreau magnétique, on introduit l'échantillon, contenant si nécessaire un ensemencement bactérien. Le volume introduit dans le flacon dépend de la DBO₅ mesurée et de l'appareillage utilisé.

Dans la nacelle à placer sur le flacon, on introduit 2 à 3 grains d'hydroxyde de potassium sur lesquels on ajoute 1 à 2 gouttes d'eau. (Prendre toutes précautions pour que la solution ne déborde pas et ne risque pas de contaminer l'échantillon). On ferme ensuite hermétiquement le flacon. Puis on met ce flacon à incuber à 20 °C pendant 5 jours sous agitation constante. Suivre les instructions du fabricant pour l'acquisition de

Appareillage :



Figure N° 12: les bouteilles de DBO₅.

IV .1.Les résultats des paramètres physico-chimiques :**IV.1.1.Mesure du pH :**

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

TableauN° 05: variation du pH de l'eau de mer des deux sites Sablet et Sidi Medjdoub

		Avril	Mai	Juin
Sidi Medjdoub	pH	8.32	8.40	8.45
Sablet		8.41	8.34	8.34

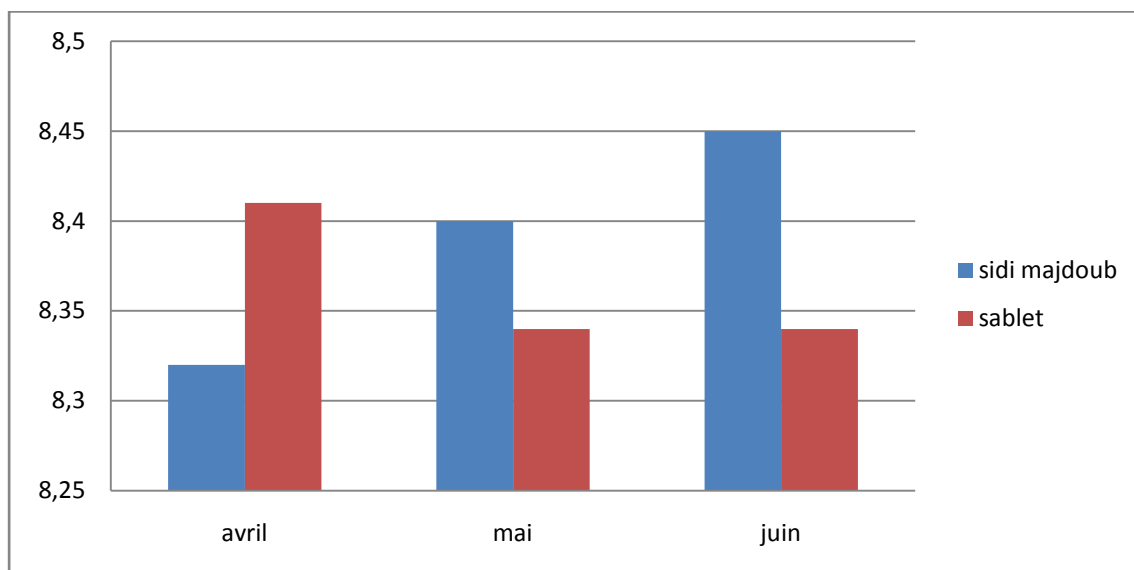


Figure N°13 : Histogramme de la variation du pH de Sablet et Sidi Medjdoub .

Les résultats montrent une variation des valeurs du pH durant les mois Avril Mai et Juin des deux sites (Sablet et Sidi Medjdoub),

Site Sidi Medjdoub : Le pH varie entre 8,32 - 8,45.**Site Sablet :** Le pH varie entre 8,34-8,41

D'après les résultats obtenus le pH de deux sites est alcalin.

Le pH favorise le développement de certains microorganismes

I v.1.2. Mesure de la température :

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

Tableau N° 06: variation de la température de l'eau de mer des deux sites Sabet et Sidi Medjdoub

Mois \ Site		Avril	Mai	Juin
Sidi Medjdoub	T (° C)	22	22.5	24
Sabet		22.5	22.3	23.5

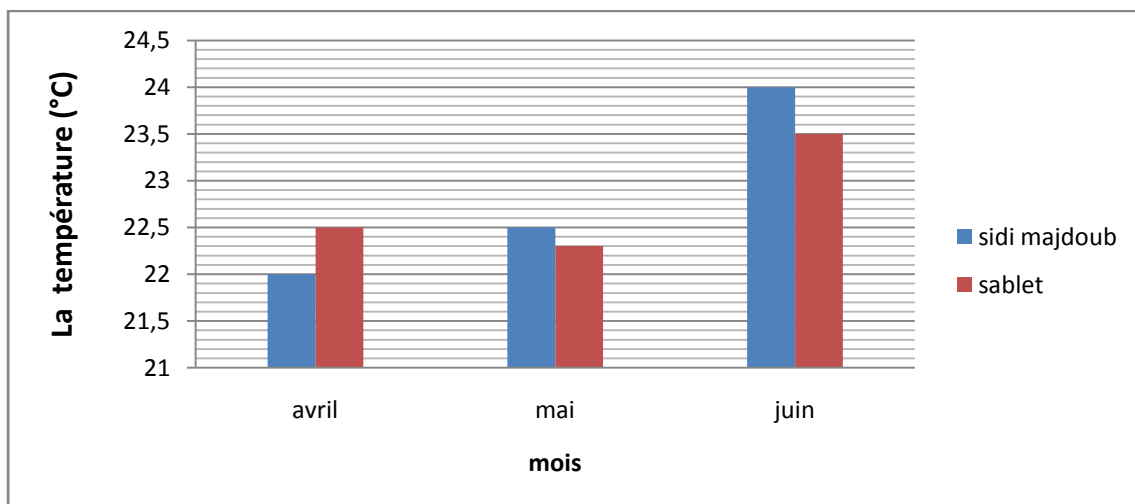


Figure N°14 : Histogramme de la variation de la température des deux sites Sabet et Sidi Medjdoub

Les résultats montrent une variation des valeurs de la température de l'eau de mer de deux sites Sabet et Sidi Medjdoub durant les mois Avril Mai et Juin.

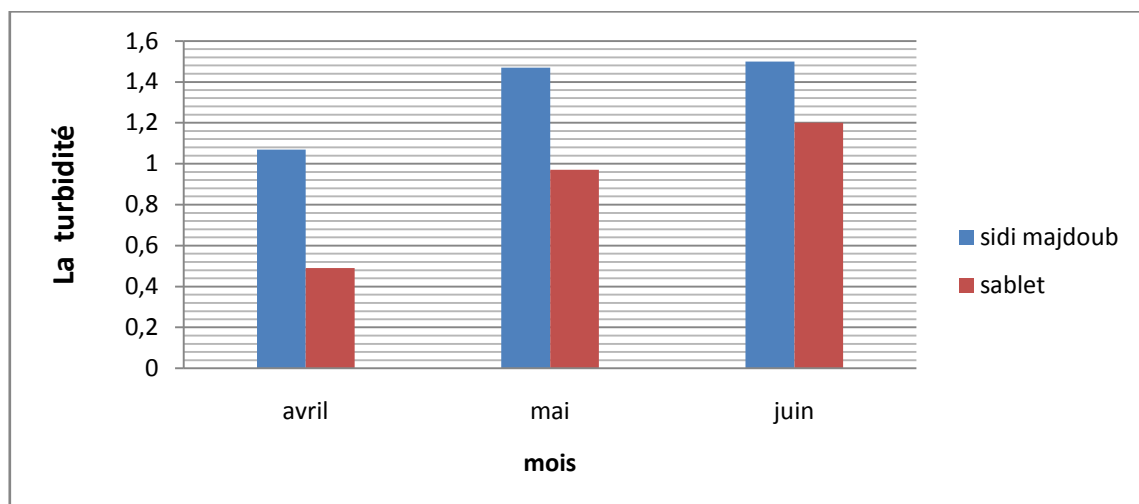
D'après les résultats obtenus la température est saisonnière.

IV.1.3. Mesure de la Turbidité :

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

TableauN0 07: variation de la turbidité de l'eau de mer des deux sites Sablet et Sidi Medjdoub

Mois \ Site		Avril	Mai	Juin
Sidi Mejdoub	La turbidité (NTU)	1.07	1.47	1.50
Sablet		0.49	0.97	1.20



FigureN° 15: Histogramme de la variation de la turbidité des deux sites Sablet et Sidi Medjdoub

Les résultats montrent une variation des valeurs de la turbidité durant les mois Avril Mai Juin, dans les deux sites (sablet et Sidi Medjdoub), elle est inférieure à la norme qui est 5 NTU.

(Normes Algérienne 1992).

En remarque que les valeurs de deux site elle dans la norme mais en remarque aussi que l'eau de mer de site de Sablet plus claire que site de Sidi Medjdoub , a cause de érosion des roches entraînant des matières minérales ou organiques du sol, déversement d'eaux usées domestiques ou industrielles riches en matières en suspension grossières. **(Gaujou,1995)**

IV .1.4-Mesure de la Conductivité :

Les résultats de la mesure de la conductivité de L'eau de mer des deux sites Sablet et Sidi Medjdoub sont regroupés dans le tableau suivant :

Tableau N°08 : variation de la conductivité de l'eau de mer des deux sites Sablet et Sidi Medjdoub

Moins Site		Avril	Mai	Juin
Sidi madjdoub	La conductivité $\mu\text{S}/\text{cm}$	54400	54400	54300
Sablet		50400	52600	52100

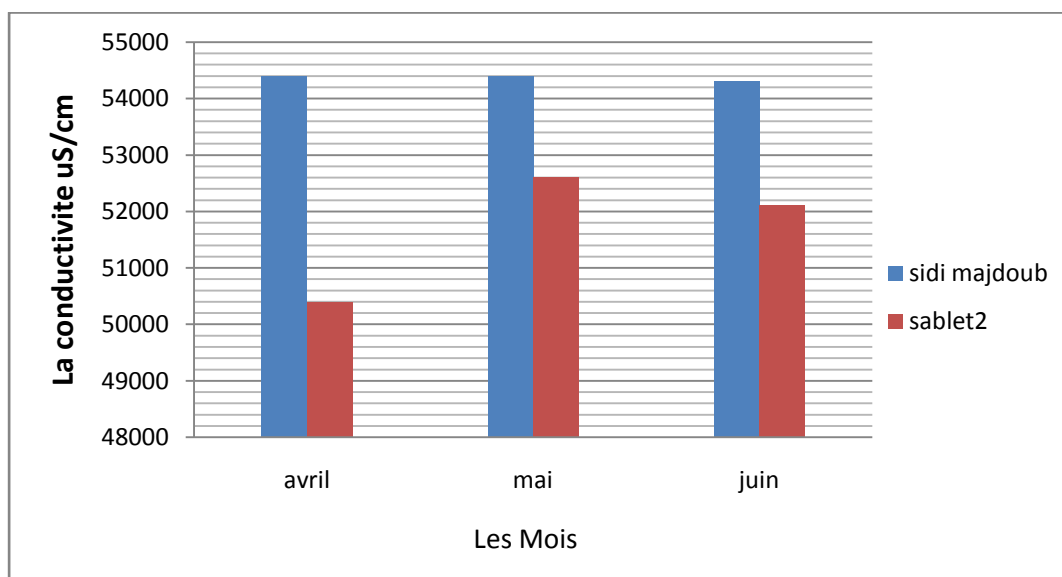


Figure N°16: Histogramme de variation de la conductivité des deux sites Sablet et Sidi Medjdoub

Les résultats montrent que la variation des valeurs conductivité durant les mois Avril Mai Juin dans les deux sites (sablet et Sidi Medjdoub), elle est supérieure des normes qui ($2800 \mu\text{S}/\text{cm}$)

L'augmentation de la conductivité est due à la présence d'une quantité très élevée des sels dans l'eau (33),

IV .1.5-Dosage des chlorures [Cl⁻] :

Les résultats du dosage des chlorures de l'eau de mer des deux sites Sablet et Sidi Medjdoub sont regroupés dans le tableau suivant :

Tableau N°09: variation de la concentration des chlorure l'eau de mer des deux sites Sablet et Sidi Medjdoub.

Moins Site		Avril	Mai	Juin
Sidi Mejdoub	[Cl ⁻] mg/l	2750	3050	3060
Sablet		2616	2940	3120

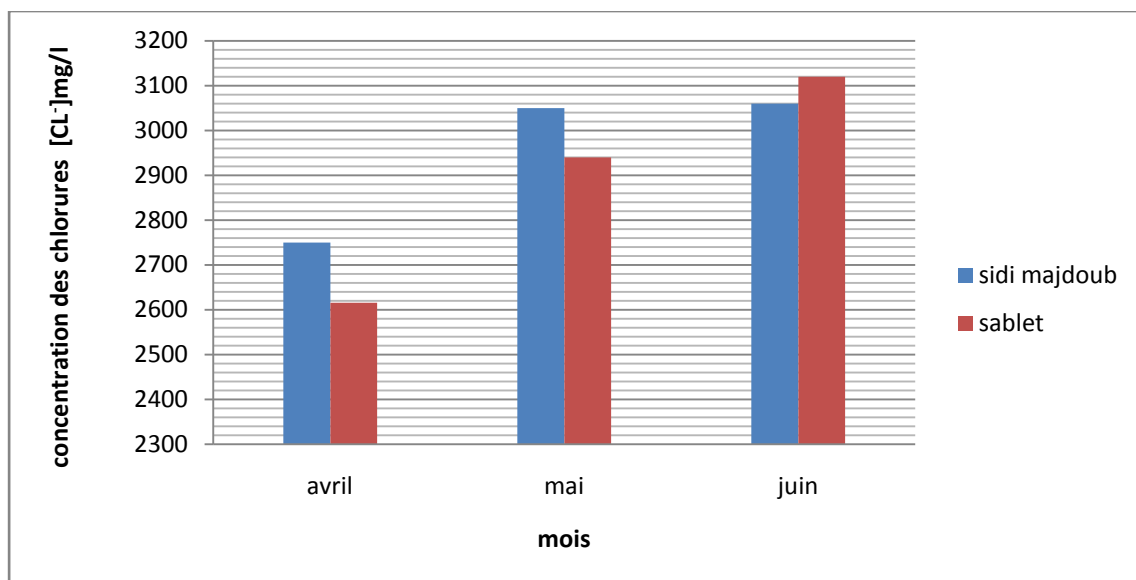


Figure N°17 : Histogramme de la variation de la concentration des chlorures [Cl⁻] des deux sites sablet et Medjdoub.

Les résultats montrent une variation de la concentration des chlorures [Cl⁻] durant les mois Avril Mai Juin, Des deux sites (sablet et Sidi Medjdoub),

La concentration des chlorure est supérieure à la norme 19 g/l (34).

La concentration des chlorures varie selon la variation de la température et du pH.

Elle varie selon l’endroit où il peut avoir un lessivage de l’écorce terrestre par les eaux de pluies (eau de ruissèlement). Et la présence d’une source polluante liée à des eaux usées tels que les rejets urbains.

IV.1.6. Mesure de la dûtreté totale TH :

Les résultats de la mesure de la dureté totale de l’eau de mer des deux sites Sablet et Sidi Medjdoub sont regroupés dans le tableau suivant :

Tableau N 10: variation de la dûreté totale TH de l’eau de mer des deux sites Sablet et Sidi Medjdoub

Moins Site		Avril	Mai	Juin
Sidi Madjdoub	la dûreté (TH) mg/l	642	640	630
Sablet		620	630	625

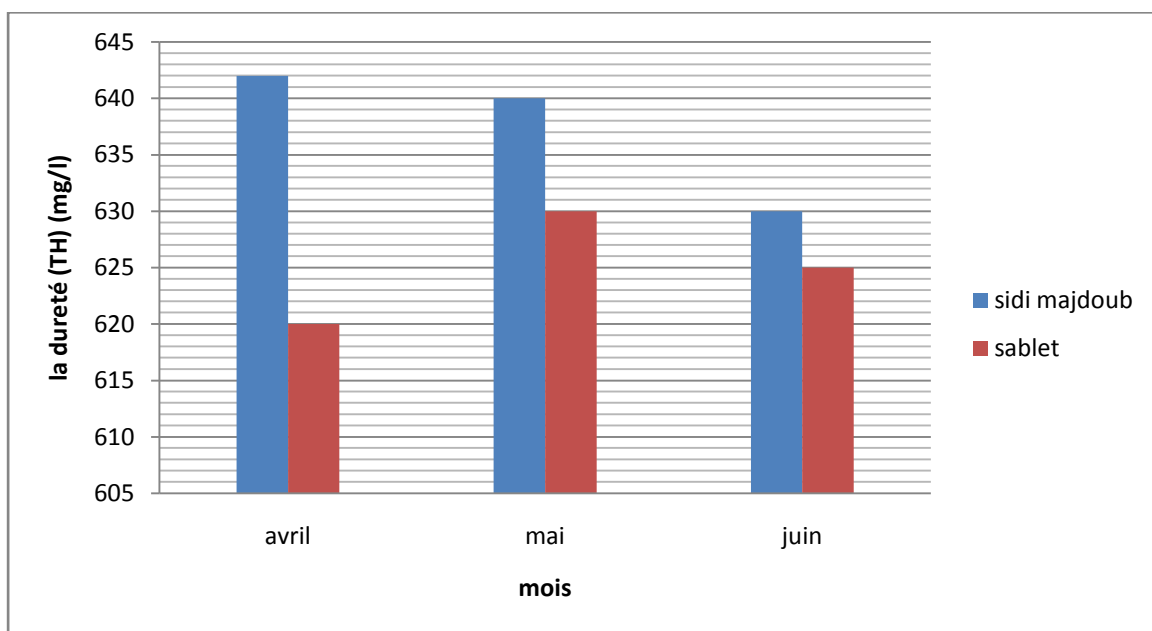


Figure N 18 : Histogramme de la variation de la dûreté totale(TH) de l’eau de mer des deux site de Sablet et Sidi Medjdoub.

Les résultats montrent que la variation de la valeur de la dûreté totale, durant mois Avril Mai Juin, Des deux sites (sablet et Sidi Medjdoub), elle est supérieure à la norme normes qui 500mg/l.(37).

La duresse totale traduit la teneur globale de l'eau en sels de calcium et de Magnésium tel que les bicarbonates, les carbonate, les chlorures (Aminot et kéroule, 2004).

Les valeurs de la dureté sont élevées par rapport les normes. L'eau de mer de deux site Sidi Medjdoub et Sablet elle est dure.

IV.1.7- Dosage de nitrates :

Les résultats du dosage des nitrates NO_3^- de l'eau de mer des deux sites Sablet et Sidi Madjdoub sont regroupés dans le tableau suivant :

Tableau N° 11: les résultat du dosage des nitrates [NO_3^-] de l'eau de mer des deux sites Sidi Madjdoub et de Sablet :

Moins Site		Avril	Mai	Juin
Sidi Mejdoub	[NO_3^-] mg/l	60	59.5	61
Sablet		55	54	56

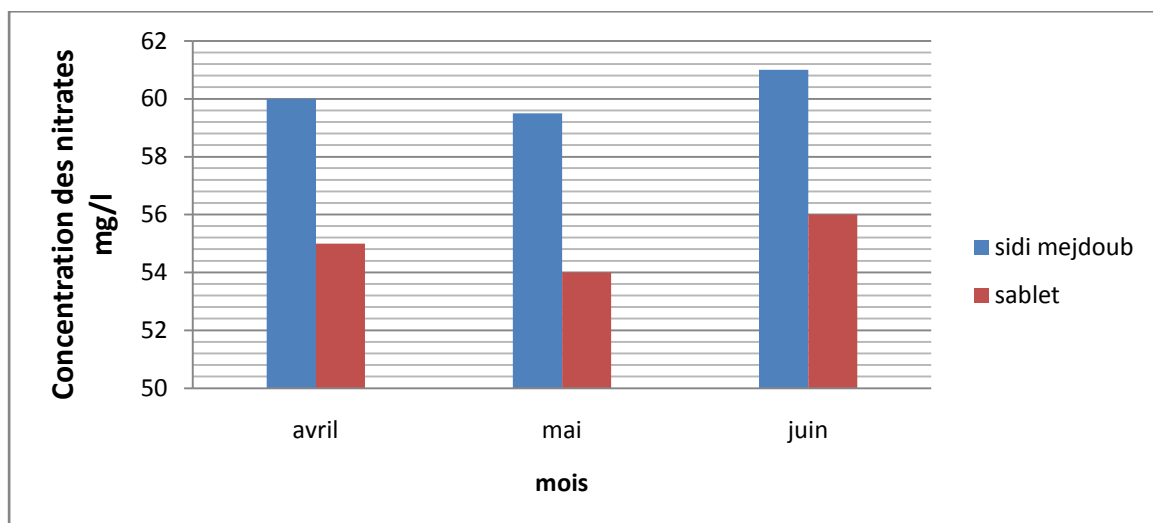


Figure N° 19 : Histogramme de la variation de la concentration des nitrates de l'eau de mer des sites de Sablet et Sidi Madjdoub

Les résultats montrent que la variation de la concentration du nitrates durant les mois avril Mai Juin, Des deux sites (Sablet et Sidi Medjdoub), elle est supérieure à la norme qui (50mg/l).

Les teneurs en nitrate sont élevés au niveau de la Sidi Mejdoub par rapport à Sablet.

Les teneurs sont remarquables durant les trois mois d'étude et ont pour origine une nitrification de l'azote organique des matières organiques rejetés dans l'eau et les eaux usées domestiques (30).

IV.1.8. Dosage des nitrites :

Les résultats du dosage des nitrites de l'eau de mer des deux sites Sablet et Sidi Madjdoub sont regroupés dans le tableau suivant :

Tableau N°12: les résultats du dosage des nitrites [NO_2^-] mg/l de l'eau de mer des deux sites Madjdoub et de Sablet :

Moins site		Avril	Mai	Juin
Sidi Mejdoub	[NO_2^-]mg/l	0.2	0.1	0.3
Sablet		0.03	0.02	0.2

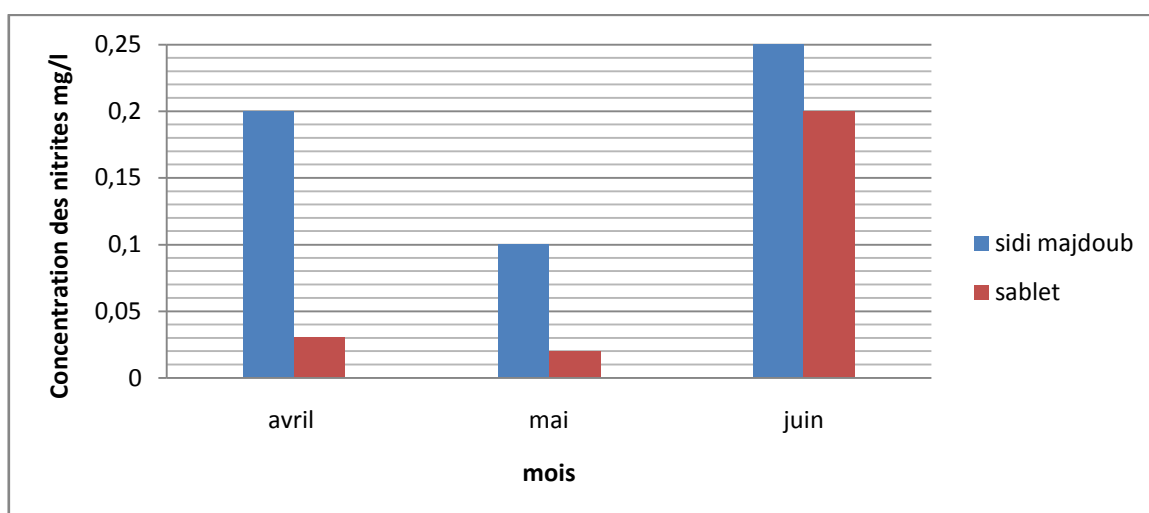


Figure N° 20 : Histogramme de la variation de la concentration des nitrites de l'eau de mer des sites de Sablet et Sidi Madjdou

Les résultats montrent une variation de la concentration des nitrites durant les mois Avril Mai Juin, au niveau de site de Sidi Medjdoub elle est supérieure à la norme qui (0.1mg/)

Les teneurs en nitrite sont élevés au niveau de la Sidi Mejdoub par rapport à Sablet.

Les teneurs en nitrite élevés à cause des rejets urbains. Les nitrite proviennent de la réduction bactérienne des nitrates (30).

Et explique par l'oxydation incomplète de l'ammoniac et par l'action bactériologique provoquant la transformation de l'azote en nitrite.

IV.1.9-Le dosage des phosphates

Les résultats du dosage des phosphates de l'eau de mer des deux sites Sablet et Sidi Madjdoub sont regroupés dans le tableau suivant :

Tableau N°13:les résultats du dosage des phosphates de l'eau de mer des deux sites Madjdoub et de Sablet :

Moins site		Avril	Mai	Juin
Sidi Medjdoub	[PO ₄ ³⁻]mg/l	0.06	0.15	0.2
Sablet		0.06	0.06	0.04

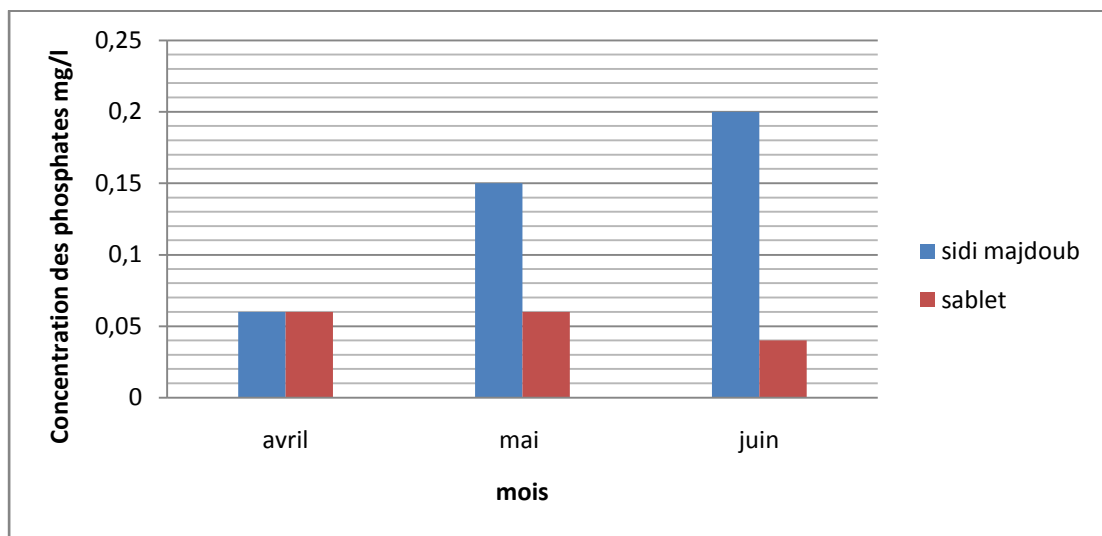


Figure N° 21 : Histogramme de la variation de la concentration des nitrites de l'eau de mer des sites de Sablet et Sidi Madjdoub.

Les résultats montrent que la variation de la concentration du phosphates durant les trois mois avril, Mai et Juins, Des deux sites (Sablet et Sidi Medjdoub), elle est à la norme qui. 0,0 et 0,8 /l (ISO 6878:2004).

on remarque que les valeurs de la teneur des phosphates sont élevés au niveau de site de Sidi Medjdoub par rapport de site Sablet .

Les teneurs des phosphate sont élevés au niveau de site de Sidi Mejdoub à cause les rejets urbain (comme des détergents) et agricole (lessivage d'engrais) et Naturelle : phosphates calcique.

IV.1.10-Mesure de la demande chimique en oxygène DCO (mg/l) :

Les résultats de mesure la demande chimique en oxygène (DCO) de l'eau de mer des deux sites Sablet et Sidi Madjdoub sont regroupés dans le tableau suivant :

Tableau N° 14: les résultats de la DCO de l'eau de mer des deux sites Sablet et Sidi Madjdoub

Moins Site		Avril	Mai	Juin
Sidi Medjdoub	DCO (mg/l)	60	61.93	59.07
Sablet		56.47	55.65	50.52

Figure N° 22: Histogramme de la variation DCO de l'eau de mer des deux sites Sablet et Sidi Madjdoub

Les résultats montrent que la variation de la DCO durant les trois mois Avril , Mai et Juin est inférieure a la normes 90mg/l

Les teneurs oscillent en valeur minimale de 59.02 mg/l enregistrée en juin et une valeur maximale de 61mg/l. en Mai.

Au niveau de Sablet les teneuses oscillent en valeur minimale en juin 50.52mg et une valeur maximale de 56.47 mg/l.

D'après les résultats révèlent est sur charge en matière organique.

IV.1. 11. Mesure de la demande biochimique en oxygène la DBO₅ (mg/l) :

Les résultats de mesure la demande biochimique en oxygène (DBO₅) de l'eau de mer des deux sites Sablet et Sidi Madjdoub sont regroupés dans le tableau suivant :

Tableau 15 : les resultats de la demande biochimique en oxygène DBO_5 de l'eau de mer des deux sites Sablet et Sidi Madjdoub

Moins Site		Avril	Mai	Juin
Sidi Medjdoub	DBO_5 (mg/l)	33.12	34	32.17
Sablet		23.5	20.7	18

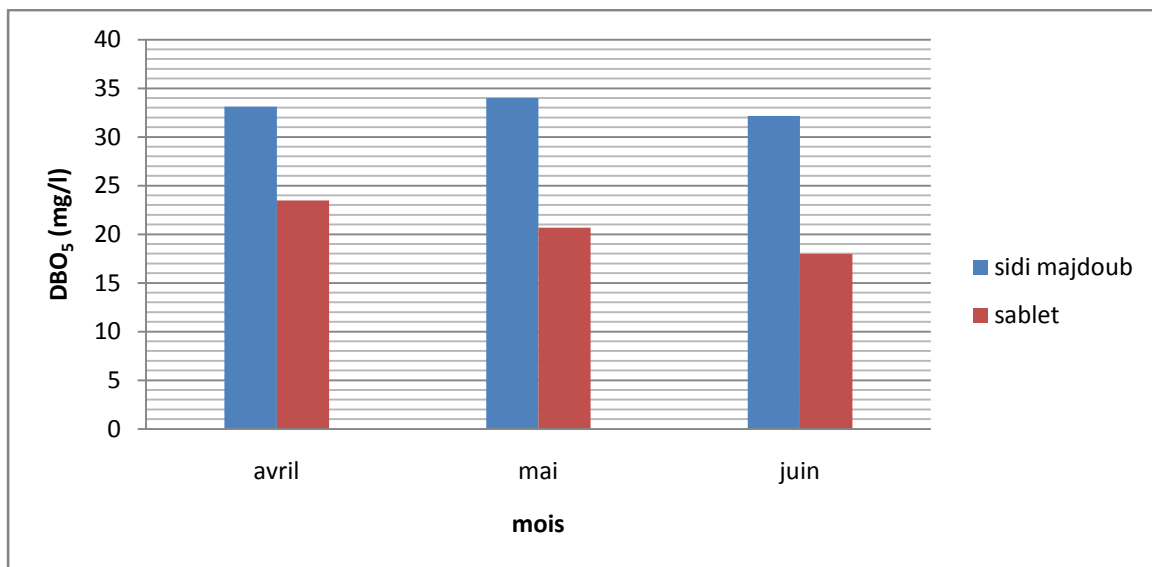


Figure N°23: Histogramme de la variation DBO_5 de l'eau de mer des deux sites Sablet et Sidi Madjdoub

Les résultats montrent une variation de la demande biochimique en oxygène DBO_5 de l'eau de mer des deux sites.

La demande biochimique en oxygène est supérieure à la norme qui est 30mg/l, par contre celle du site Sablet est inférieure à la norme.

La demande biochimique en oxygène de l'eau de mer du site de Sidi Medjdoub est élevée ce qui confirme la présence de microorganismes avec un pH alcalin.

Conclusion

Le milieu marin est menacé et agressé de différentes manières : par le tourisme, par l'urbanisation croissante des zones côtières, par les déchets et polluants qui y sont déversés directement dans l'eau de mer, par la pollution atmosphérique et par les rejets industriels, agricoles et urbains.

L'objectif de notre ce travail est d'étudier les analyses physico chimiques et plus précisément de déterminer la demande chimique en oxygène (DCO) et la demande biochimique en oxygène (DBO5) de l'eau de mer des deux sites Sablet et Sidi Medjdoub pour une durée de trois mois Avril ,Mai et Juin afin de détecter le degré de la pollution dans les deux sites.

D'après les résultats obtenus on remarque :

- Le pH de l'eau de mer des deux sites Sablet et Sidi Medjdoub est alcalin, ce pH varie entre 8,32 et 8,45 pour le site Sidi Medjdoub par contre celui du site de Sablet est compris entre 8.34 et 8.41.
- Une variation de la température durant le mois d'avril Mai et Juin pour les deux sites. Cette température est saisonnière.
- La demande chimique en oxygène DCO des deux sites inférieure à la norme qui 90mg/l.
- Une variation de la demande biochimique en oxygène DBO₅ de l'eau de mer des deux sites.
- Pour l'eau de mer du site Sidi Medjdoub ,la demande biochimique en oxygène est supérieure a la norme qui est 30mg/l, par contre celle du site Sablet est inférieure a la norme.
- La demande biochimique en oxygène de l'eau de mer du site de Sidi Medjdoub est élevée ce qui confirme la présence de microorganismes avec un pH alcalin.

Quelques solutions sont proposées pour diminuer les pollutions marines :

- Une installation des stations d'épurations au niveau des rejets urbains pour la réutilisation de l'eau à des fins industrielles ou autres.
- La surveillance des milieux marins pour éviter la pollution
- Préserver et nettoyer le littoral Mostaganémois.
- Eviter de rejeter les déchets quelques soit leur origine.

Conclusion :.....

Références bibliographiques.....

(01)-INVERST IN ALGERIA (2013) : centre culturel, approche Urbaine présentation de la wilaya de Mostaganem 2013.

(02)-Centre culturel, approche urbain.(2013): Le rôle des artistes dans la revitalisation des espaces urbains en déclin Pour une approche sensorielle de la ville.

(03)-_Inspection de l'environnement de la wilaya de Mostaganem. : Rapport sur l'état de l'environnement de la wilaya de Mostaganem 2003.

(04)- Google earth ,intrnet

(05)-_Ballerini D., Gatelier C., Vogel T., (1998). Pollution et dépollution des nappes d'eau souterraine.

(06)-Laferriere M., Nadeau A., Malenfant G., (1995). La contamination par les nitrates : Prévention des risques à la santé.

(07)-VINCENT, (2006) : étude d'expertise en aquaculture – environnement – pêche – pollution. Saint-Maximin- France.

(08)-HEBBAR CHAFIKA(2005). Surveillance de la qualité bactériologique des eaux de baignade, cas des plages d'Ain-Franin et de Kristel. Mémoire de magister en Science de l'Environnement et Climatologie. D. pt, de physique. Université d'oran. Es-senia.

(09)-Botta A ., Bellon L., (2004). Pollution chimique de l'eau et santé humaine, laboratoire de biogénotoxicologie et mutagenèse environnementale, commission européenne, université Euro-méditerranéenne .

(10)-Renard S., (2002). La biorémediation: techniques de réhabilitation des sites pollués par l'action des microorganismes. Mémoire Maîtrise B.G., Faculté des Science, Amiens

(11)-Laferriere M., Nadeau A., Malenfant G., (1995). La contamination par les nitrates : Prévention.

(12)-Roquer, (1980) : fondement théoriques du traitement biologiques des eaux volume 1,2 édition, Technique et documentation, Lavoisier Paris des risques à la santé.

Références bibliographiques.....

- (13)_ **Bouderhem A., (2011).** Utilisation des souches bactériennes telluriques autochtones dans la bio détection et la bioremediation des sols polluent par les hydrocarbures, mémoire dmagister, Université Kasdi Merbah..
- (14)-**Gantzer C., Lucena F., Schwartzbrod L., Jofre J., (1998).** Indicateurs contamination virale du milieu hydrique: mythe ou réalité, Virologie.
- (15)-**Wear.R.G ,(1974):**J.M.Pérès .Pollution des eaux marines 1974.
- (16)-**Hartemann P., (2004).** Contamination des eaux en milieu professionnel, EMC- T(
- (17)-**Henaut A., (2011).** Pollution de l'air et de l'eau, Les dossiers de science et politiques oxicologie Pathologie, Elsevier.
- (18)-**Schwartzbrod J., Capizzi-Banas S., (2003).** Parasite contamination of liquid sludge from urban wastewater treatment plants, Water Science and Technology.
- (19)-**GAUJOU, (1995).**la pollution des milieux et traitement des eux de refroidissement.
- (20)-**Michael Madsen, (2013)** .Division de l'information de l'AIEA. Études des impacts écotoxicologiques sur l'environnement marin à l'aide de techniques nucléaires.
- (21)_ **Bouziani M., (2000).** L'eau de la pénurie aux maladies, Edition ibn khaldoun, 247p
- .(22)-**Ramande, 1982** :J.M Pérèse, pollution des eaux marines
- (23)-**Vilagines R.,(2003).** Eau, environnement et santé publique, Introduction à l'hydrologie, 2ème édition,
- (24):-**J-Rodier, (1984)** « Analyse de l'eau, eau de mer, eau résiduaire »,7émeédition, Dunode, Paris,
- (25)-**R.Bourriier Béchir Selmi,** «Techniques de la gestion et de la distribution de l'eau », édition du moniteur, Paris.
- (26) -**M.Dore, (1995)**«Chimie des oxydants et traitement des eaux», édition technique et documentation, Lavoisier,
- (27)-**M.Tardat-Henry, (1984)** «Chimie des eaux», 1ere édition griffon d'argile INC, paris

Références bibliographiques.....

- (28)-**M.Ganrasni,(1982)**. « La dureté de l'eau », nouvelle édition,
- (29)-**GAUJOU, (1995)**. La pollution des milieux aquatiques, 1995, Aide mémoire, 2^{ème} édition, Tec & Doc Lavoisier, Paris.
- (30)-**(Aminot etKérouel, 2004)**.manuel des analyse chimique en milieu marin.
- (31)-**(Rodier et al, 2009)**. : l'analyse de l'eau-10^e édition Eaux naturelles, eaux Résiduaire, eau de mer.
- (32)_ **Rodier J., Bazin C., Broutin J. P., Chambon P., Champsaur H., Rodi L., (2005)**. L'analyse de l'eau, eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer, chimie, physico-chimie, microbiologie, biologie, interprétation des résultats. Ed. Dunod, Paris,
- .(33)- **Rodier J, (1978) , (1996)** :l'analyse de l'eau, eaux naturelle, eaux résiduaire, eaux de mer .Huitième etsixième édition, dunod. ,
- (34)-**CHHEVALLIER.H.(2007)** :l'eau un enjeu pour demain. .
- . (36)-**(le journal officiel algérien(2002)**. l'OMS : Directives pour la sécu ritè des eaux de baignade - Eaux côtières et eaux douces.
- (37)- **Jeulin** Réacteur biologique des traitements des eaux réf 544.

Résumé

Dans le domaine de l'environnement, il est très important de disposer d'outils capables de détecter la présence des polluants ou les substances toxiques au sein des écosystèmes aquatiques. ,et important de contrôler la qualité de l'eau de mer par la mesure des paramètres physico-chimiques afin de protéger la santé humaine et préserver la biodiversité marine.

Notre objectif principal est l'étude de la qualité de l'eau de mer des deux Sites Sidi Medjdoub et Sablet durant trois mois Avril, Mai et Juin.

Les résultats obtenus ont montré que le pH et la température de l'eau de mer des deux sites sont dans la norme ,la turbidité est inférieure à la norme , la conductivité et la concentration des chlorures sont supérieure à la norme ce qui prouve la Présence d'une quantité très élevés des sels.les teneurs des nitrates et nitrites dépassent la norme. la dureté totale elle est supérieure la norme .Les valeurs de la demande chimique en oxygène DCO de l'eau de mer du site Sidi Medjdoub varient entre 60mg/let 59.07mg/l par contre celles du site Sablet sont comprises entre 56.4mg/l et 50.52mg/l elles sont inférieure a la normes qui 90 mg/l

Les valeurs de la demande biochimique en oxygène DBO₅ de l'eau de mer des deux sites Sidi Medjdoub et Sablet sont inférieure a la norme.

Mot clés : Sablet, Sidi Mejdoub , wilaya de Mostaganem, l'eau de mer, les analyses

physico-chimiques

summary

In the field of the environment, it is very important to have tools capable of detecting the presence of pollutants or toxic substances in aquatic ecosystems. and important to control the quality of seawater by measuring physico-chemical parameters in order to protect human health and preserve marine biodiversity.

Our main objective is the study of the seawater quality of the two sites Sidi Medjdoub and Sablet during three months April, May and June.

The results obtained showed that the pH and the temperature of the sea water of the two sites are in the norm, the turbidity is lower than the norm, the conductivity and the concentration of the chlorides are higher than the norm which proves the Presence. In addition, the nitrate and nitrite contents exceed the standard. the total weight is higher than the norm. The values of the chemical oxygen demand COD of the sea water of the Sidi Medjdoub site vary between 60mg / let 59.07mg / l against those of the Sablet site are between 56.4mg / l and 50.52mg / l they are below the standards which 90 mg / l

The values of the biochemical oxygen demand BOD₅ of the seawater of the two sites Sidi Medjdoub and Sablet are below the norm.

Key words: Sablet, Sidi Mejdoub, wilaya of Mostaganem, seawater, analyzes

physicochemical