

République Algérienne Démocratique et Populaire.

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



جامعة عبد الحميد ابن باديس
مستغانم
كلية علم الطبيعية والحياة

DÉPARTEMENT DES SCIENCES DE LA MER ET DE L'AQUACULTURE.

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES.

Présenté par :

Asmaa Sakmeche

Pour l'obtention du diplôme de

Master en hydrobiologie marine et continentale.

Spécialité : Ressources Halieutiques.

Thème

**Etude de la qualité des eaux de baignade
de la plage de la salamandre (la crique).**

Soutenu le 07/07/2025.

Devant le Jury :

Président Borsali Sofia

MCA

U. Mostaganem

Encadreur Billami Malika

MAA

U. Mostaganem

Examinatrice Benzidane Dehiba

MCA

U. Mostaganem

Année universitaire 2024/2025.

REMERCIEMENTS

Avant tout, je remercie Dieu le Tout-Puissant, pour m'avoir donné la force, la patience et la volonté d'atteindre cet objectif.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à mes chers parents, pour leur amour inconditionnel, leur soutien constant et leurs sacrifices tout au long de mon parcours. Sans vous, rien de cela n'aurait été possible.

Merci également à ma famille et à mes amis, pour leur présence, leurs encouragements et leur confiance.

Mes sincères remerciements les membres de jury la présidente Mme Borsali Sofia, l'examinatrice Mme Benzidane Dehiba et encadreur Mme Billami Malika qui ont été à mes côtés tout au long de cette période et m'ont apporté tout leur soutien.

Je remercie également tous les professeurs qui nous suivis durant notre cycle d'étude.

, qui m'ont transmis leur savoir avec générosité et ont contribué à ma formation académique et personnelle.

Enfin, un grand merci à toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont participé à la réussite de ce parcours.

Dédicaces

Je dédie ce travail à tous ceux qui ont marqué ma vie de leur présence et de leur amour.

À mes parents, dont le soutien inébranlable, la patience et les sacrifices ont été la pierre angulaire de mon succès. Vous êtes ma source d'inspiration et ma force au quotidien.

À mon frère Abdelkader et mes sœurs Karima, Ikram et aya, compagnons de route et amis fidèles, merci pour vos encouragements et votre présence constante.

À ma famille Sakmeche

À mes professeurs qui ont éclairés mon chemin par leur savoir, leur passion et leur dévouement, contribuant ainsi à ma formation intellectuelle et humaine.

À mes amis, qui ont partagé avec moi joies et difficultés, rendant cette aventure encore plus enrichissante.

À toutes les personnes, visibles ou invisibles, qui ont cru en moi, soutenu mes rêves et donné un sens à mon parcours.

Ce diplôme n'est pas seulement un aboutissement personnel, mais le fruit d'un travail collectif, d'un réseau d'amour, de soutien et de confiance.

À vous tous, je dédie ce succès avec tout mon cœur.

Résumé

La mer est un élément essentiel de notre planète, abritant une grande diversité de vie et jouant un rôle vital dans les équilibres naturels. Elle représente non seulement une ressource précieuse pour l'homme – en matière de pêche, de transport et de tourisme – mais aussi un lieu de détente et de découverte. Cependant, les activités humaines croissantes exercent une forte pression sur les milieux marins, affectant leur qualité et leur biodiversité. Il est donc important d'étudier régulièrement l'état de l'eau de mer, en particulier dans les zones de baignade, pour assurer la sécurité des usagers et la protection de l'environnement.

Notre étude a été réalisée sur la plage de La salamandre (la crique) pendant trois mois afin d'évaluer la qualité de l'eau de mer destinée à la baignade. Les analyses ont porté sur des paramètres physico-chimiques (température, pH, matière en suspension, oxygène dissous, conductivité et salinité).

Les résultats montrent que la qualité de l'eau était globalement satisfaisante en mars, avec des niveaux bas de pollution. En avril, une légère détérioration est observée, liée probablement aux premières activités humaines (tourisme, rejets urbains). En mai, la qualité s'est davantage dégradée, marquée par une augmentation des bactéries fécales et de la turbidité, ce qui peut poser des risques pour la santé des baigneurs.

Cette étude souligne l'importance d'un suivi régulier, surtout à l'approche de la saison estivale, afin de prévenir les risques sanitaires et de protéger l'environnement côtier.

Les mots clés : pollution _ plage de la salamandre_ les paramètres physico-chimiques _ l'eau de baignade.

Abstract

The sea is an essential element of our planet, hosting a great diversity of life and playing a vital role in natural balances. It represents not only a valuable resource for humans — in terms of fishing, transport, and tourism — but also a place for relaxation and discovery. However, growing human activities exert significant pressure on marine environments, affecting their quality and biodiversity. Therefore, it is important to regularly study the state of seawater, particularly in bathing areas, to ensure the safety of users and protect the environment.

Our study was conducted on Salamander Beach over a period of three months to assess the quality of seawater for bathing. The analyses focused on physio-chemical parameters (temperature, pH, suspended matter, dissolved oxygen, conductivity, and salinity).

The results show that the water quality was generally satisfactory in March, with low levels of pollution. In April, a slight deterioration was observed, likely linked to increased human activity (tourism, urban discharges). In May, the quality further degraded, marked by an increase in fecal bacteria and turbidity, which may pose health risks for bathers.

This study highlights the importance of regular monitoring, especially as the summer season approaches, to prevent health risks and protect the coastal environment.

Keywords: pollution, Salamander Beach, physio-chemical parameters, bathing water.

ملخص

البحر هو عنصر أساسي في كوكبنا، حيث يحتضن تنوعًا كبيرًا من الحياة ويلعب دورًا حيويًا في التوازنات الطبيعية. إنه ليس مجرد مصدر ثمين للبشر - في مجالات الصيد والنقل والسياحة - بل أيضًا مكان للاسترخاء والاكتشاف. ومع ذلك، فإن الأنشطة البشرية المتزايدة تمارس ضغطًا كبيرًا على البيئات البحرية، مما يؤثر على جودتها وتنوعها البيولوجي. لذلك، من المهم دراسة حالة مياه البحر بانتظام، وخاصة في مناطق السباحة، لضمان سلامة المستخدمين وحماية البيئة. تم إجراء دراستنا على شاطئ سلامندر لمدة ثلاثة أشهر لتقييم جودة مياه البحر المخصصة للسباحة. وقد ركزت التحليلات على المعايير الفيزيائية

أظهرت النتائج أن جودة المياه كانت مرضية بشكل عام في مارس، مع مستويات منخفضة من التلوث. في أبريل، لوحظ تدهور طفيف، يُحتمل أن يكون مرتبطًا بالأنشطة البشرية المتزايدة (السياحة، والتصريفات الحضرية). في مايو، تدهورت الجودة بشكل أكبر، مع زيادة في البكتيريا، مما قد يشكل مخاطر صحية على السباحين

تسلط هذه الدراسة الضوء على أهمية المراقبة المنتظمة، خاصة مع اقتراب الموسم الصيفي، من أجل الوقاية من المخاطر الصحية وحماية البيئة الساحلية

التلوث، شاطئ سلامندر، المعايير الفيزيائية والكيميائية، مياه السباحة

كلمات مفتاحية: تلوث شاطئ سلامندر مياه السباحة

Liste des figures

N°	Titre	Page
01	Catre de situation géographique de la wilaya de la salamandre	15
02	Situation géographique de la wilaya de Mostaganem	18
03	Site de plage de la salamandre de Mostaganem	19
04	Echantillonnage de l'eau de mer	22
05	pH mètre	23
06	Conductimètre	24
07	Conductimètre	25
08	Etuve	27
09	Dessiccateur d'humidité	27
10	Histogramme de variation de température au niveau de la salamandre	27
11	Histogramme de variation de pH au niveau de salamandre	30
12	Histogramme de variation de conductivité au niveau de la salamandre	31
13	Histogramme de variation de salinité au niveau de	32
14		33

12	salamandre	34
13	Histogramme de variation d'oxygène dissous au niveau de la salamandre	35
14	Histogramme de variation de matière en suspension au niveau de la salamandre	36

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
01	Composition de l'eau de mer	06
02	Matériels utilisés pour l'étude	20
03	Tableau d'échantillonnage	21
04	Les variations de la température au niveau de la plage de salamandre.	30
05	Les variations de ph au niveau de plage de la salamandre.	31
06	Les variations de la conductivité au niveau de plage de la salamandre.	32
07	Les variations de la Salinité au niveau de la salamandre.	34
08	Les variations de la matière en suspension au niveau de la salamandre	35

Sommaire

Résumé

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction..... 02

CHAPITRE 01 : pollution de l'écosystème marin

Généralité sur l'eau..... 05

1. Les eaux de baignade..... 06

1.1 zone principale à inspecter..... 07

2. La pollution de l'écosystème marin..... 07

2.1. La pollution marine..... 07

2.2. Les types de pollution marine..... 08

2.2.1. Pollution chimique..... 08

2.2.2. Pollution plastique..... 09

2.2.3. Contamination par les plastiques et les microplastiques..... 09

2.2.4. Grandes masses des plastiques..... 10

2.2.5. Pollution par les nutriments..... 10

2.2.6. Pollution physique..... 10

2.2.7. Pollution biologique 10

2.2.8. La pollution microbiologique des eaux..... 11

2.2.9. La pollution des eaux par des matières organiques fermentescibles.
..... 11

2.2.10. Contamination par les hydrocarbures 11

2.2.10.1. Déversement de carburant..... 11

2.2.11. Les marées noire 12

2.3. Conséquence de la pollution des mers et des océans 12

Sommaire

2.3.1. Perte de la biodiversité	12
2.3.2. Eutrophisation	12
2.3.3. Appauvrissement stade l'oxygène et acidification de l'eau.....	12
2.3.4. Mort et changement physiologique chez les organismes.....	13

CHAPITRE II : Matériels et Méthodes

1. Présentation de la zone d'étude	15
1.1. Présentation de la wilaya de Mostaganem.....	15
1.2. Situation géographique de la wilaya	15
1.3. La richesse du côte maritime	16
1.4. La pollution côtière à Mostaganem.....	16
1.5. Station d'étude (plage de salamandre).....	16
1.6. Crique de la salamandre.....	17
2. Matériels et Méthodes.....	20
2.1. Matériel utilisé.....	20
2.2. Méthode de travail.....	20
2.2.1. Méthode d'échantillonnage.....	20
2.2.2. Méthode d'analyse des paramètres physico-chimique	21
2.2.2.1. La température	21
2.2.2.2. Potentiel hydrogène.....	22
2.2.2.3. Conductivité	23
2.2.2.4. Salinité	24
2.2.2.5. L'oxygène dissous	25
2.2.2.5 Matière en suspension.....	26

Sommaire

Chapitre III : résultats et discussion

1. Résultats et discussion.....	30
1.1. Les variations de la température au niveau de la plage de la salamandre.....	30
1.2. Les variations du potentiel hydrogène au niveau de la salamandre...	31
1.3. Les variations de la conductivité au niveau de la plage de la salamandre.....	32
1.4. Les variations de la salinité au niveau de la plage de la salamandre.	33
1.5. Les variations de l'oxygène dissous au niveau de la salamandre.....	34
1.6. Les variations de la matière en suspension au niveau de la salamandre	35

Conclusion

Référence



INTRODUCTION

L'eau est un élément fondamental pour la vie, la santé et le développement économique. Elle représente environ 60 % du corps humain et est nécessaire au bon fonctionnement des cellules, des tissus et des organes. Dans l'agriculture, elle permet d'irriguer les cultures et de nourrir la population mondiale. L'accès à une eau potable propre est vital pour éviter les maladies. L'eau joue également un rôle clé dans les écosystèmes en soutenant la biodiversité et en régulant le climat. De plus, elle est indispensable à de nombreuses industries, comme l'agroalimentaire et l'énergie. **(United Nations (ONU), 2019).**

Le cycle de l'eau, incluant l'évaporation, la condensation, les précipitations et le ruissellement, régule sa circulation sur Terre. Elle est utilisée principalement pour l'agriculture, l'industrie et la consommation humaine. Cependant, des problèmes comme la pénurie d'eau et la pollution des ressources en eau menacent son accessibilité. La gestion durable de l'eau est donc primordiale pour garantir sa disponibilité pour les générations futures. **(UN-Water,2021).**

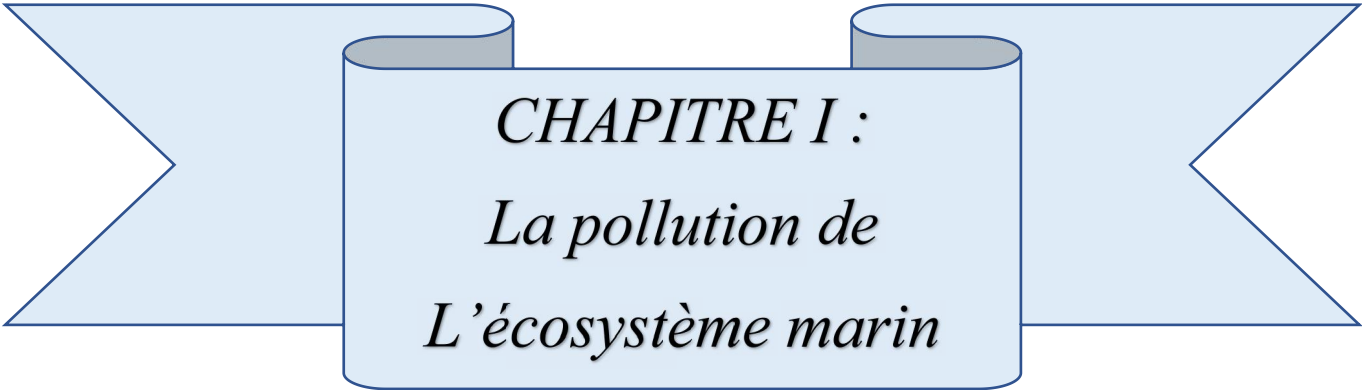
L'eau de baignade, qu'elle soit en mer, dans des lacs, rivières ou piscines, doit répondre à des critères stricts de qualité pour assurer la sécurité des baigneurs. La pollution de cette eau peut être causée par des agents pathogènes (comme des bactéries et des virus), des produits chimiques (pesticides, métaux lourds), des déchets plastiques et des rejets thermiques d'industries. Cela peut entraîner des risques sanitaires tels que des infections cutanées, des maladies gastro-intestinales ou respiratoires.

Pour prévenir ces risques, il est essentiel de surveiller régulièrement la qualité de l'eau, d'améliorer les systèmes de traitement des eaux usées et de sensibiliser le public à l'importance de ne pas polluer l'eau. Une gestion efficace et une réduction de la pollution sont cruciales pour garantir une eau de baignade saine et sécuritaire. **(WHO,2003).**

Pour essayer de comprendre les problèmes liés à la pollution des littorales au niveau de la wilaya de Mostaganem notre recherche basée sur l'étude de la qualité physico-chimique de l'eau de baignade au niveau de la plage de la salamandre de la wilaya dans un objectif de déterminer l'origine de leur pollution. Les touristes peuvent-ils se baigner sur ces plages ?

Objectif principal de ce travail :

- Définir les paramètres physico-chimiques et leur mode opératoire pour évaluer la qualité des eaux de baignade.
- Déterminer les différents types de pollutions qui peuvent influencer la qualité des eaux de baignade.
- D'étudier l'impact sanitaire et environnementale de la qualité des eaux de baignade.



CHAPITRE I :
La pollution de
L'écosystème marin

L'eau contient des éléments tels que le carbone, l'azote et le phosphore - en relation avec l'oxygène dissous et les nutriments - sont à la base de toute la chaîne alimentaire marine. D'autres, comme le calcium, le magnésium et le strontium reflètent la dynamique des échanges continent-océan-atmosphère et sont des outils précieux en paléo-océanographie ou pour la modélisation des climats du passé. **(IRD,2020)**.

Sur les 94 éléments chimiques naturels recensés dans le fameux tableau de Mendeleïev, une grande partie entre dans la composition de l'eau de mer fut-ce à l'état de traces. Cette solution est composée à 96,5% d'eau pure et à 3,5% de substances dissoutes (sels, gaz). Si le Chlore et le Sodium sont les composants les plus fréquents, océanographes et climatologues s'appuient sur la mesure d'autres éléments pour estimer les températures passées de l'océan bien évidemment inaccessibles. Il s'agit en particulier des rapports entre la quantité de matière en Calcium (Ca), Magnésium (Mg) et Strontium (Sr) sous la forme Mg/Ca et Sr/Ca (avec comme unité la mole). En 1865, un géologue danois trouve que ces rapports dits molaires sont les mêmes quelle que soit la zone de l'océan global considérée. C'est le Principe de Forchhammer, du nom de son inventeur. Autrement dit, si la concentration totale des sels dissous varie en fonction du lieu, la proportion des composants les plus importants resterait à peu près constante. Avec comme corollaire la certitude que les eaux des différents océans se seraient mélangées très rapidement (par rapport aux périodes de temps géologiques qui se comptent en millions d'années), avec des flux d'entrée et de sortie en équilibre. Il aura fallu la collaboration de chercheurs de plus de dix pays pour mettre à bas ce dogme. Ceux-ci ont collecté et analysé, lors de 79 expéditions océanographiques, plus de 1000 échantillons d'eau provenant de 14 écosystèmes marins allant de la surface à 6000 mètres de profondeur. **(Forchhammer, G, 1865)**.

Le tableau N°01 représente la composition de l'eau de mer en sels :

<i>Sels</i>	<i>Concentrations</i>	<i>Pourcentage</i>
NaCl	27.2g/l	78%
MgCl₂	3.8g/l	11%
MgSO₄	1.7g/l	5%
CaSO₄	1.26g/l	3.5%
K₂SO₄	0.86g/l	2.4%

Tableau 01 : composition de l'eau de mer Futura-Sciences. (2002).

La salinité considéré comme une caractéristique la plus importante pour les eaux de mer c'est-à dire leur teneur globale en sels (chlorures de sodium et de magnésium sulfates carbonates) la salinité moyenne de l'eau de mer et de l'ordre de 35g/l cependant cette valeur varie fortement selon les régions et les saisons :

- Mer Baltique : 7g/l.
- Mer Méditerranée : 36 à 39g/l
- Golfe Arabo-Persique : 40à70g/l
- Mer Morte :270g/l
- Mer Rouge :40g/l
- Le pH moyen des eaux de mers varie entre 7.5 et 8.4 l'eau de mer est un milieu légèrement basique (**Futura-Sciences. (2002).**)

1. Les eaux de baignades :

Le littoral algérien qui s'étend sur 1200 km connaît de plus en plus des pressions dues à de nombreuses activités humaines : navigation, industrie, urbanisation, agriculture, tourisme, baignade et loisirs divers.

Afin de prévenir donc toutes sortes de pollutions génératrices de maladies, des mesures de surveillances par l'entretien des zones de baignade et le maintien de leur bon état restent essentielles.

Le principe de contrôle des eaux de baignade est donc d'effectuer de façon régulière et périodique un certain nombre d'observations (contrôle visuel) et de mesures (contrôle avec instruments). (**Ministère de l'Environnement et des Énergies Renouvelables, 2024**).

1.1. Zones principales à inspecter :

Toute plage accessible ou fréquentée par le public, aménagée et entretenue conformément à l'article 5 du décret n° 85-13 du 26 Janvier 1985 fixant les conditions d'utilisation des plages et doit faire l'objet de surveillance.

Elle doit comporter des installations adéquates, notamment :

- Une voie d'accès, aménagée et signalée.
- Un parking également aménagé, éloigné des lieux de baignade.
- Des installations sanitaires notamment des WC avec une eau courante ainsi que des robinets avec eau potable.
- Des cabines de déshabillage situées sur les lieux de baignade ;
- Des poubelles en nombre suffisant ;
- Un poste de prestation de premiers soins. (**Algérie, 1985**).

2.La pollution de l'écosystème marin :

2.1. La pollution marine :

La pollution marine se réfère à l'introduction directe ou indirecte de déchets, de substances ou d'énergie, y compris des sources sous-marines d'origine humaine, qui peuvent avoir des effets nocifs sur les ressources vivantes et les écosystèmes marins. Cela peut entraîner une augmentation de la perte de biodiversité, des risques pour la santé humaine et des obstacles aux activités maritimes telles que la pêche, le tourisme et les loisirs. La pollution aquatique, qui comprend à la fois des substances organiques et chimiques, est un contributeur important à la pollution marine. 80 % de la pollution marine est terrestre.

Les polluants étant transportés par le mouvement des rivières et les dépôts atmosphériques. La pollution des mers et des océans est un exemple de la théorie de la tragédie des biens communs. Les citoyens privilégient souvent les opportunités de dilution plutôt que de développer des protocoles coûteux de limitation, de stockage ou de traitement des eaux usées. La littoralisation de la croissance démographique et économique, couplée à la double-division du vent et du drainage, conduit à une saturation de la pollution et à des points de concentration de la pollution. La lutte contre la pollution est difficile car les agents économiques sont influencés par la pollution d'autres zones, ce qui rend difficile la mise en œuvre de mesures efficace (David Goeuru.2014)

2.2. Les types de pollution marine :

La pollution marine se présente sous de nombreuses formes, chacune avec ses propres défis. Ces polluants pénètrent dans les océans par le biais de diverses activités humaines et ont des effets durables sur la vie marine et les écosystèmes. Comprendre ces polluants est la première étape pour atténuer leur impact.

2.2.1. Pollution chimique :

Les produits chimiques tels que les pesticides, les métaux lourds et les déchets industriels contribuent également de manière significative à la pollution marine. Ces produits chimiques peuvent pénétrer dans l'océan par le ruissellement des terres, les rejets industriels ou les déversements accidentels. Une fois dans l'océan, ces polluants peuvent empoisonner la vie marine, perturber les écosystèmes et nuire à la santé humaine lorsqu'ils entrent dans la chaîne alimentaire.

2.2.2. Pollution plastique :

Le plastique est l'un des types de pollution marine les plus répandus et les plus dommageables. Les déchets plastiques, y compris les bouteilles, les sacs et le matériel de pêche, finissent souvent dans l'océan, où ils peuvent persister pendant des centaines d'années. Les animaux marins ingèrent fréquemment du plastique, le prenant pour de la nourriture, ce qui peut entraîner des blessures, la malnutrition ou la mort. En outre, les plastiques peuvent se décomposer en microplastiques, qui sont consommés par des organismes marins plus petits et finissent par entrer dans la chaîne alimentaire.

2.2.3. Contamination par les plastiques et les microplastiques :

Les déchets solides non dégradables ou les résidus jetés à la mer, principalement des plastiques et des emballages mal recyclés, affectent de manière très inquiétante et directe la vie des organismes marins, principalement les mammifères, les oiseaux et les poissons. En effet, ils confondent les restes avec de la nourriture ou bien ils se retrouvent piégés dans la mer de plastique qui commence à se former. À ce rythme, on estime que d'ici 2050, il y aura plus de plastiques dans la mer que de poissons.

Les microplastiques sont des particules hautement toxiques de moins de cinq millimètres de diamètre qui proviennent principalement de nombreux produits de beauté tels que les gommages pour le corps et le visage, l'hygiène personnelle ou le dentifrice. En raison de leur petite taille, ces particules sont difficiles à éliminer et polluent le milieu marin, déséquilibrant son écosystème. Des pays tels que le Royaume-Uni ont déjà pris des mesures concernant ces restes et ont interdit la vente de tout produit en contenant.

2.2.4. Grandes masses de plastiques :

Cette situation est causée par les torsions océaniques qui provoquent l'accumulation de plastique jeté à la surface. Des signes de ce processus sont déjà visibles, comme la grande mer de plastique qui s'est formée dans l'océan Pacifique entre Hawaï et la Californie, et qui couvre désormais une superficie équivalente à celle de la France, de l'Allemagne et de l'Espagne réunies. Il s'agit d'une zone avec 10 kilogrammes de plastique par kilomètre, avec un poids total de plus de 80 000 tonnes.

2.2.5. Pollution par les nutriments :

La pollution par les nutriments, principalement causée par le ruissellement agricole, est une autre forme de pollution marine. L'excès de nutriments tels que l'azote et le phosphore provenant des engrais peut pénétrer dans l'océan, entraînant une prolifération d'algues nuisibles.

Ces proliférations peuvent réduire les niveaux d'oxygène dans l'eau, créant des "zones mortes" où la plupart des organismes marins ne peuvent survivre. En plus de nuire aux espèces marines, la pollution par les nutriments peut affecter les pêcheries et d'autres industries qui dépendent de la santé des océans. **(Thereem Fatima.2024).**

2.2.6. Pollution physique :

La pollution physique désigne la pollution thermique due à la température élevée causant une diminution de la teneur en oxygène dissous ainsi qu'une réduction de la solubilité des gaz et la pollution mécanique, qui se traduit par la présence des particules de taille et de matière très variés dans l'eau qui lui confèrent un caractère trouble. **(Thereem Fatima.2024).**

2.2.7. Pollution biologique :

Les agents biologiques de pollution de l'eau sont les micro-organismes et les matières organiques fermentescibles. **(Thereem Fatima.2024).**

2.2.8. La pollution microbiologique des eaux :

Se traduit par une forte contamination par de nombreux agents pathogènes, bactéries, protozoaire et virus. L'importance de la pollution de l'eau dépend également des conditions d'hygiène des populations, mais aussi des caractéristiques écologiques et épidémiologiques. Les principaux organismes pathogènes qui se multiplient dans l'eau sont : les bactéries, les virus, les parasites et les champignons, on parle ainsi de la pollution bactérienne, viral ou parasitaire. **(Thereem Fatima.2024).**

2.2.9. La pollution des eaux par des matières organiques fermentescibles (MOF) :

Outre le rejet des égouts urbains, il y a ceux des industries agroalimentaires hautement polluantes : abattoirs, laiteries, fromageries, sucreries, etc. L'industrie du papier rejette des lessives riches en glucides, donc hautement fermentescibles. Une papeterie moyenne présente une capacité de pollution.

Une papeterie moyenne présente une capacité de pollution des eaux par les matières organiques fermentescibles (MOF) comparable à celle d'une ville de 500000 habitants, lorsqu'elle rejette à la rivière ses eaux usées sans épuration préalable. **(Kara Karima)**

2.2.10. Contamination par les hydrocarbures

2.2.10.1. Déversements de carburant :

Ces types de déversements sont généralement causés par des bateaux, des voiliers, des vedettes et d'autres types de véhicules nautiques. Les déversements à grande échelle sont généralement accidentels, et même s'ils se produisent à un certain endroit dans la mer ou l'océan, le carburant se répand comme du pétrole et endommage tous les êtres vivants qui vivent ou chassent près de la surface de l'eau. **(Lacroix, P., & Jégou, C.2017).**

2.2.11. Marées noires :

Les marées noires sont un autre facteur important de pollution marine. Ces déversements, causés par des accidents lors du transport et du forage du pétrole, peuvent dévaster les écosystèmes océaniques. Le pétrole recouvre la surface de l'eau, empêchant l'oxygène d'atteindre la vie marine qui s'y trouve. Il peut également endommager les écosystèmes côtiers sensibles, tels que les mangroves, les récifs coralliens et les herbiers marins. Les efforts de nettoyage peuvent être coûteux et difficiles, et les effets des marées noires peuvent durer des années. (Gautier, A., & Quéré, C. 2015).

2.3. Conséquences de la pollution des mers et des océans :

Le fait est que la pollution des mers et des océans ne soit pas toujours facile à contrôler, mais il faut garder à l'esprit que d'autres facteurs l'aggravent également. (Gautier, A., & Quéré, C. 2015).

2.3.1. Perte de la biodiversité :

Toutes les causes susmentionnées affectent la perte d'espèces aquatiques vivant dans nos mers et océans, ce qui en fait l'effet principal et le plus grave de la pollution marine. Beaucoup de ces espèces sont très importantes, soit parce qu'elles sont de grands prédateurs, soit parce qu'elles jouent un rôle clé dans le système écologique de la région, comme les loutres de mer.

2.3.2. Eutrophisation :

En fonction du type de substance jetée dans l'eau, notamment par les activités industrielles et agricoles, il peut y avoir de forts pics de nutriments tels que les nitrates et les phosphates qui entraîneront une croissance incontrôlée des colonies d'algues et de bactéries, ce qui conduira à une eutrophisation de l'eau. Ce processus signifie que, en raison de la grande abondance de matière végétale, tout l'oxygène de l'eau est consommé et la lumière de la surface est bloquée.

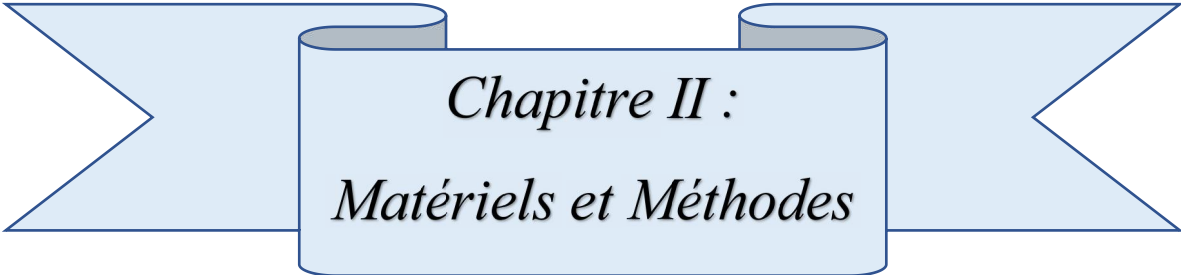
2.3.3. Appauvrissement de l'oxygène et acidification de l'eau :

L'augmentation de la température de l'eau entraîne une diminution de l'oxygène disponible dans le milieu marin. Un exemple très visible de ce processus est celui des récifs coralliens, qui meurent à un rythme de plus en plus rapide et laissent un grand nombre d'espèces sans habitat. En outre, il existe un autre problème causé par les activités humaines, à savoir l'excès de dioxyde de carbone (CO₂) que nous émettons. Ce processus, appelé acidification des océans, est une modification du pH de l'eau qui est directement liée à une absorption excessive de CO₂. (**Gautier, A., & Quéré, C. (2015).**)

2.3.4. Mort et changements physiologiques chez les organismes aquatiques :

Les eaux usées et les eaux de pluie sont la principale cause de mortalité ou d'altération physiologique des êtres vivants marins tels que les poissons. En effet, des produits tels que les herbicides, les pesticides, les engrais et même des traces de médicaments anti-inflammatoires (qui ne sont pas traités dans les stations d'épuration), provoquent des altérations du système endocrinien, du foie et même du système reproducteur des poissons et des mammifères.

La dégradation que nous causons à nos mers et océans nous apportera de graves problèmes et des conséquences encore pires de la pollution des mers et océans dont nous souffrons déjà. Nous devons réagir et commencer à agir en accord avec le respect que mérite notre environnement naturel. (**Gautier, A., & Quéré, C. (2015).**)



Chapitre II :
Matériels et Méthodes

1. Présentation de la zone d'étude

1.2. Présentation de la wilaya de Mostaganem :

Mostaganem est la 27ème wilaya dans l'administration territoriale Algérienne. Elle se trouve au Nord-Ouest de l'Algérie sur la méditerranée (Afrique du Nord), à 350 Kms à l'Ouest d'Alger (La capitale) et à 80 Kms à l'Est d'Oran (2ème ville d'Algérie). La wilaya de Mostaganem compte plus de 800 000 habitants (statistiques de 2008) et se compose de 32 communes, réparties sur 10 Dairas (sous-préfectures). Les wilayas limitrophes de Mostaganem : A l'Est la Wilaya de Chlef, au Sud-Est la Wilaya de Relizane, à l'Ouest la Wilaya d'Oran, au Sud-Ouest la Wilaya de Mascara. (ONS, 2008)

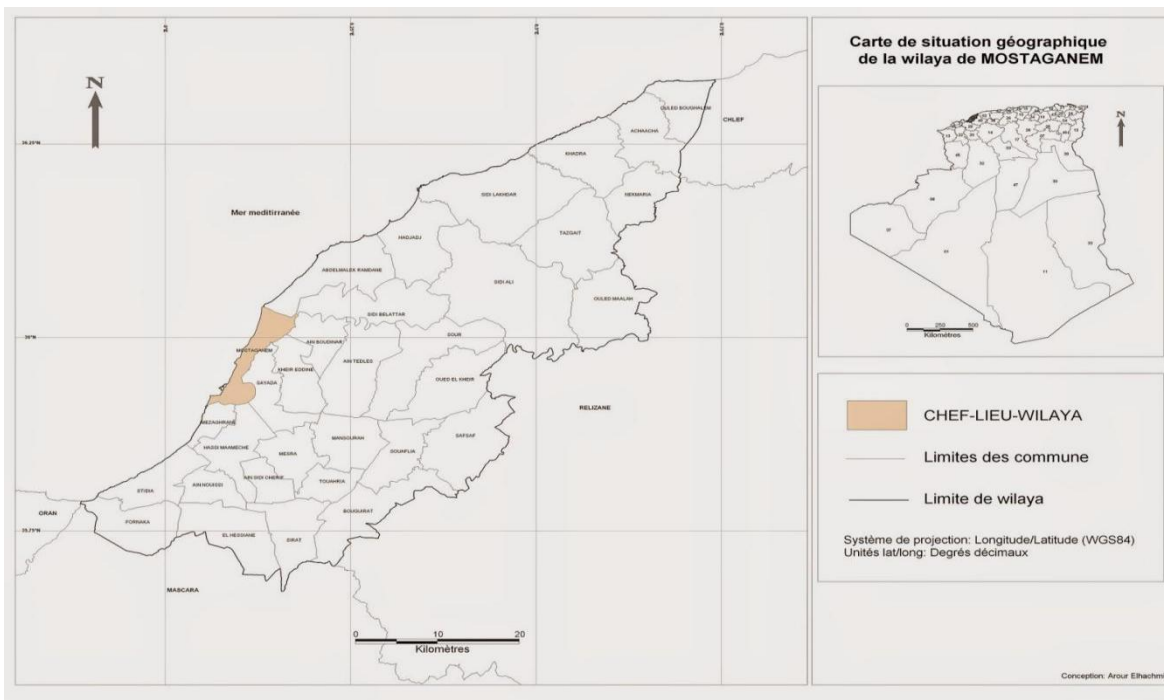


Figure 01 : Carte de situation géographique de la wilaya de MOSTAGANEM (Elhachmi Arour).

1.3. Situation géographique de la Wilaya :

Elle est limitée :

Au nord par la mer méditerranéenne.

A l'est la Wilaya de Chlef.

A l'ouest la Wilaya de d'Oran et Mascara au sud de Relizane (**INVERST IN ALGERIA.2013**)

1.4. La richesse de la côte maritime :

La pêche, l'autre richesse de la wilaya, constitue également un élément important de la dynamique économique de la région. Cette dernière dispose d'une flottille composée de 181 embarcations nécessitant son renforcement en infrastructures pour sa promotion. Le port de pêche et de plaisance de la salamandre doit accueillir 200 embarcations et réduire la pression sur le port commercial de Mostaganem. (**Ministère de la Pêche, 2023**)

La wilaya côtière de Mostaganem est également une destination touristique par excellence. Avec ses sites naturels presque à l'état vierge et la richesse de son histoire millénaire, elle enregistre des opérations pour offrir des conditions favorables pour valoriser ses richesses et d'en faire un pôle touristique.

Dans ce cadre, 16 zones d'expansion touristique (ZET) sont en cours d'aménagement sur une superficie globale de 4.339 ha devant abriter des structures d'accueil assurant 20.000 lits. Cinquante (50) demandes d'investissement sont enregistrées pour les deux ZET de Cap Ivy et Ben Abdelmalek Ramdane pour la réalisation de complexes touristiques totalisant de 6.156 lits. (**ANDT, 2023**).

1.5. La pollution côtière à Mostaganem :

Mostaganem est devenue l'une des principales destinations touristiques pendant la saison estivale, notamment ces dernières années, en raison de la beauté de ses plages. Elle attire désormais des touristes venus de l'intérieur du pays ainsi que de l'étranger. Cette forte affluence l'a malheureusement rendue vulnérable à diverses formes de pollution marine. 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. La pollution gagne du terrain. Même les plages de la wilaya autorisées à la baignade ne sont pas totalement propres.

La wilaya de Mostaganem est très touchée par le phénomène de littoralisation (D.E.M, 2011), par la concentration de population et des activités économiques à savoir l'agriculture, le tourisme ainsi que les unités industrielles polluantes. Il y a lieu de signaler que 45% de population totale de la wilaya se concentrent au niveau de la frange littorale qui représente moins de 29% de la superficie totale. On enregistre également 50% de population qui vive au niveau de Chef-lieu de la wilaya de Mostaganem (D.E.M, 2011) L'aménagement des zones côtières engendra sans doute des avantages économiques pour les collectivités locales, mais avec des préjudices notamment :

- ❖ L'érosion des plages.
- ❖ Amaigrissement des plages.
- ❖ Perte du cadre naturel de la zone littoral par érosion d'espace.
- ❖ Pollution marine due aux rejets liquides. (**Inspection de l'environnement, 2003**).

1.6. Station d'étude (plage de la salamandre) :

La salamandre est la plage de Mostaganem, avec ses maisons qui s'étalent des falaises jusqu'à la crique Alquier. C'est aussi un port de pêche avec sa jetée en plus de la longue plage connue pour ses cabanons sur pilotis qui ont disparus aujourd'hui. Elle tire son nom d'un bateau qui s'échoua au large, au 19eme siècle. (Ministère de l'Environnement, 2020).



Figure 02 : Situation géographique du Site de La salamandre Mostaganem (Map data 2025).

1.7. Crique de la salamandre :

La crique de la salamandre est située au Nord-Ouest de Mostaganem (35°54N- 0°3E.), elle est classée autant qu'agglomération II de la wilaya de Mostaganem. La plage a la forme d'un petit golf qui s'ouvre vers le Nord.

Sa partie arrière est limitée par une falaise constituée par des différentes roches et présentant deux grands rejets urbains et une source d'eau douce.

La partie Ouest de la crique est formée par des paléo-dunes littorales qui présentent par endroits des fissures.

La partie s'étalant du centre jusqu'à l'Est de la crique est caractérisée par la présence de roches, blocs de grande dimension et tuf. Le reste de la plage est sablonneux ; à cause de la contamination de la zone de baignade par les rejets urbains et industriels, cette zone n'est attrayante pour les estivants. **(Ministère de l'Environnement, 2020).**



Figure 03 : Site de plage de la salamandre de Mostaganem (A. Sakmeche.2025)

2. Matériels et Méthodes :

Dans cette partie nous allons résumer le protocole analytique pour évaluer la qualité des eaux de baignade de la zone de la salamandre (Mostaganem). En analysant les paramètres physico-chimiques effectués au niveau du laboratoire.

2.1. Matériels utilisés :

Tableau N°02 : Matériels utilisés pour l'étude.

Dans le site (plage de la salamandre).	Dans le laboratoire.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Des bouteilles de 1.5 litre ➤ Un thermomètre ➤ Une glacière isotherme ➤ L'eau de mer de station de La salamandre 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Le pH mètre ➤ Conductimètre ➤ Oxymètre ➤ Etuve ➤ Dessiccateur d'humidité ➤ Balance

2.2. Méthode de travail :

2.2.1 Méthode d'échantillonnage :

Les prélèvements se sont étalés sur une période de trois mois : mars avril et mai 2025

Les échantillons ont été prélevés sur la plage de la Salamandre. Un prélèvement chaque mois était réaliser entre 9.30 et 11h.

Remplissage d'échantillons d'eau dans des bouteilles de 1.5 litre pour mesure les paramètres physico-chimiques effectués : température Salinité et conductivité...

Les échantillons sont transportés dans une glacière isotherme l'analyse se fait le jour même au laboratoire de l'université.

La température a été mesurée sur place. On n'a utilisé un nombre suffisant de bouteille stérilisées et clairement identifiées d'un volume de 1.5 litre.

Tableau N°03 : Tableau d'échantillonnage.

Date	Heure	Travaux sur terrain	Etat de la mer	Climat
16/03/2025	10h	Observation prélèvement des échantillons	Mer calme	Ciel nuageux Tombée de pluie
15/04/2025	09h :30	Observation prélèvement des échantillons	Mer calme	Ciel clair Tombée de pluie
02/05/2025	11h	Observation prélèvement des échantillons	Très calme	Journée ensoleillée

2.2.2 Méthode d'analyse des paramètres physico-chimique :

2.2.2.1 La température (T°) :

La température de l'eau est un paramètre de confort pour les usagers elle permet également de corriger les paramètres d'analyses dont les valeurs sont liées à la température de plus en mettant en évidence des contrastes de température de l'eau sur un milieu il est possible d'obtenir des indications sur l'origine et l'écoulement de l'eau (**Wetzel, 2001 ; Rodier et al., 2009**).

✚ La température doit être mesurée in situ.



Figure 04 : échantillonnage l'eau de mer (A.Sakmeche.2025)

2.2.2.2 Potentiel hydrogène (pH) :

Le Ph mesure la concentration en ions H^+ de l'eau il traduit la balance entre acide et base sur une échelle de 0 à 14. 7 étant le pH de neutralité. Ce paramètre caractérise un grand nombre d'équilibre physicochimique et dépend de facteurs multiples. Dont l'origine de l'eau.

- ✚ Le pH est mesuré au niveau de laboratoire à l'aide de PH mètre Après avoir étalonné le pH mètre avec les trois tampons. Mettre ensuite environ 100 ml d'eau à analyser dans un bécher. Dans lequel on plonge l'électrode du pH mètre pour mesurer la valeur du pH. (Rodier et al., 2009).



Figure05 : PH mètre (A. Sakmeche.2025)

2.2.2.3 Conductivité :

La conductivité mesure la capacité de l'eau à conduire le courant entre deux électrodes la plus de matières dissoutes dans l'eau se trouvent sous forme d'ions chargés électriquement la mesure de la conductivité permet donc d'apprécier la quantité de sels dissous dans l'eau. **(AFNOR, 1993).**

La conductivité est également fonction de la température de l'eau : elle est plus importante lorsque la température augmente les résultats de mesure doivent donc être présentés en termes de conductivité équivalente à 20 ou 25°C. **(Weiss & Lemoine. 2014).**

- ✚ Rincer plusieurs fois l'électrode d'abord avec l'eau distillée puis en plongeant dans un récipient contenant de l'eau à examiner en prenant soins de l'électrode de platine qui doit être complètement immergé.

Lire directement les valeurs affichées à l'écran d'appareil avec un unité de $\mu\text{S}/\text{cm}$.

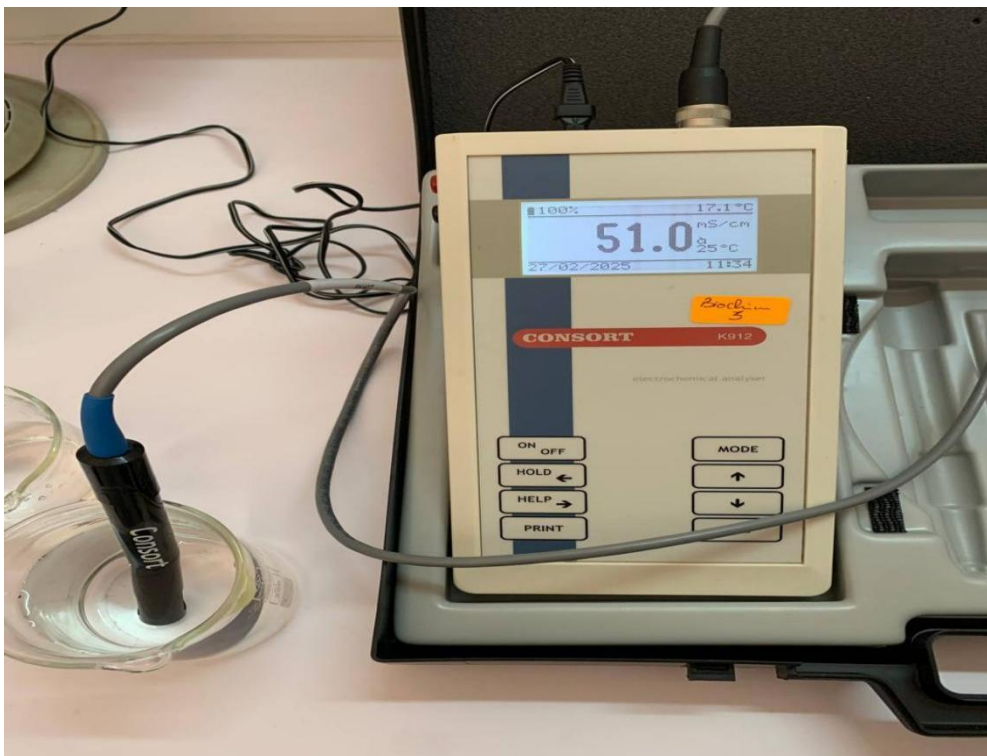


Figure 06 : Conductimètre (A. Sakmeche.2025)

2.2.2.4 Salinité (‰) :

La salinité est une propriété de l'eau de mer qui est fondamentale à l'étude du milieu (Aminot. A & Chaussepied. M. 1983)

Elle correspond à la masse de sels contenu dans 1kg d'eau de mer. On évalue maintenant la conductivité on m'exprime en UPS unité pratique de Salinité qui équivaut approximativement à 1mg/g de sel.

La salinité de l'eau de mer est une moyenne de 35UPS soit 35g/kg celle des eaux saumâtres est de 5 à 18 UPS et celle des eaux douces est inférieure de 0.5 UPS (Chevallier. H. 2007)

- ✚ Rincer la sonde d'appareil de mesure avec l'eau distillée et tremper la sonde dans l'échantillon

Lire directement les valeurs affichées à l'écran d'appareil.

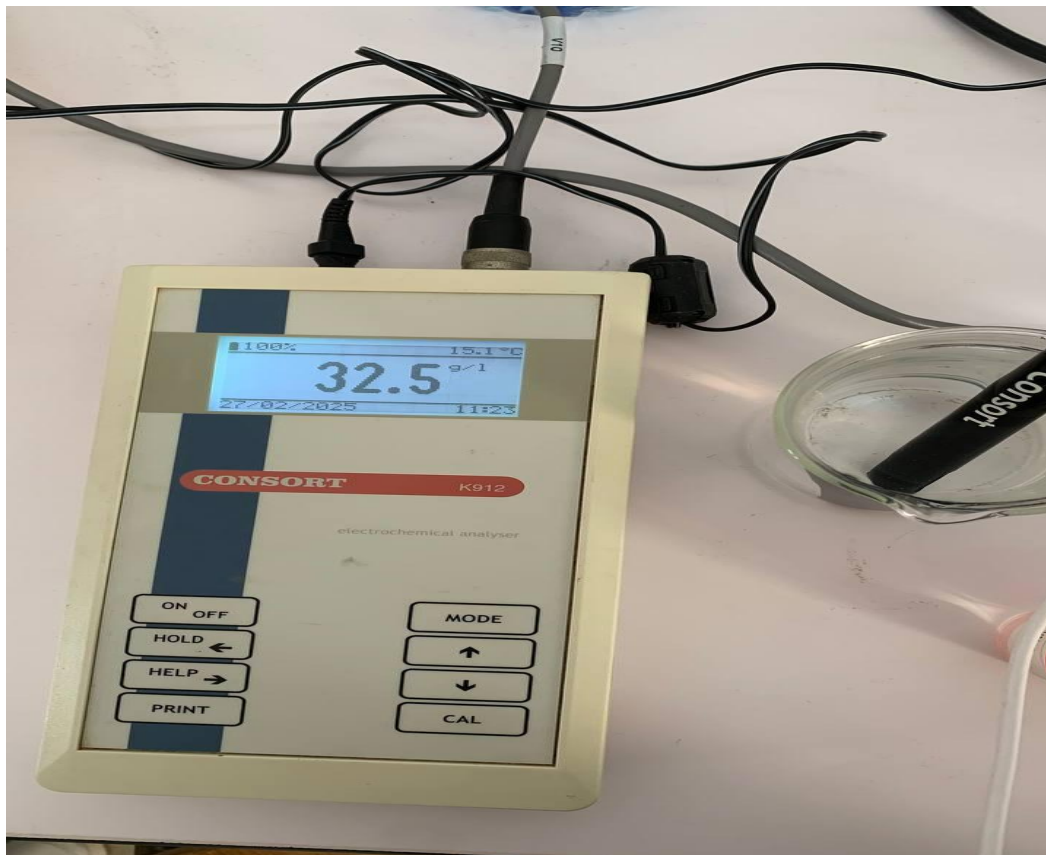


Figure07 : Conductimètre (A. Sakmeche. 2025)

2.2.2.5 L'oxygène dissous (O₂%) mg/l :

La présence d'oxygène dans l'eau est indispensable à la respiration des êtres vivants aérobies. En dessous d'un certain seuil de concentration en oxygène c'est l'asphyxie des poissons. (7 mg/l pour les salmonidés ; 3 mg/l pour les carpes) L'oxygène de l'eau permet également le processus d'oxydation des matières organiques, mais cette décomposition appauvrit le milieu aquatique en oxygène. L'oxygénation de l'eau provient d'abord du contact de sa surface avec l'atmosphère. Elle est favorisée par les remous, les cascades et surtout la température de l'eau. Car plus l'eau s'échauffe, moins l'oxygène y est soluble.

Valeurs de saturation en oxygène de l'eau en conditions ordinaires (pression atmosphérique 760 mm de Hg) : à 5°C, maximum d'oxygène dissous : 12,3mg/l. ; à 10°C : 10,9 mg/l. ; à 15°C : 9,7mg/l. ; à 20°C : 8,8mg/l. ; à 25°C : 8,1 mg/l. Déficit en oxygène dissous, Lorsque la concentration en oxygène dissous mesurée est inférieure à la valeur de saturation. Par exemple, la nuit les végétaux consomment de l'oxygène, et s'il y a trop de végétaux dans peu d'eau la faune peut être menacée d'asphyxie (anoxie) surtout en fin de nuit. Sursaturation en oxygène dissous, Quand une oxygénation supplémentaire est apportée par exemple le jour par les plantes vertes qui produisent de l'oxygène à la lumière du soleil.

- ✚ Rincer sonde d'appareil de mesure avec l'eau distillée et tremper la sonde dans l'échantillon. Lire directement les valeurs affichées dans l'écran de l'appareil. **(ZEREG.S.2020).**

2.2.2.6 Matière en suspension (mg/l) :

Les MES jouent un rôle majeur dans l'environnement et certains cycles biogéochimiques. Leur rôle est positif, neutre ou négatif selon les cas, par exemple négatif quand les MES sont dues à des phénomènes anormaux d'érosion, de pollution ou d'eutrophisation/dystrophisation. (Fournier & Garnier. 1994).



On prépare les filtres et on sèche à 1.5°C pendant 1h dans l'étuve.

Figure08 : etuve (A.Sakmeche.2025).

Refroidissement dans le dessiccateur pendant 15min.



. Figure 09: dessiccateur d'humidité.(A.Sakmeche.2025).

↪ On pèse les filtre avant filtration : m_0

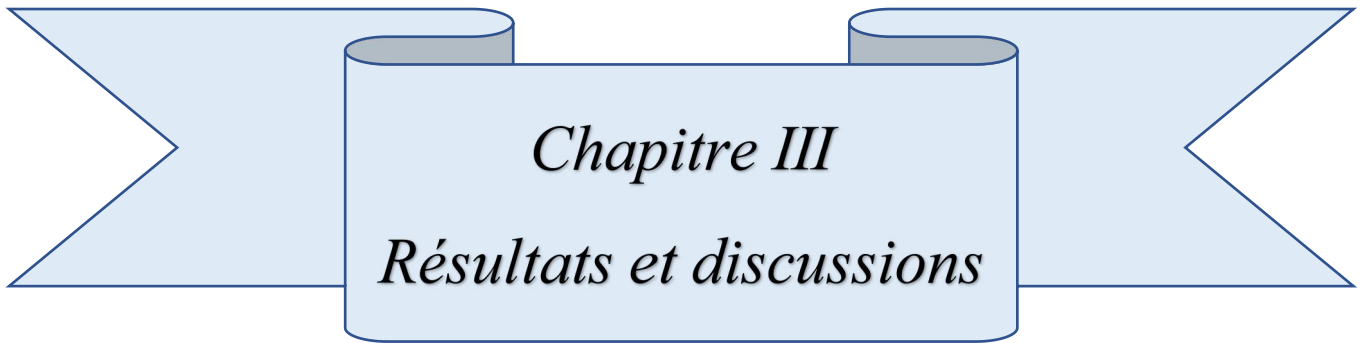
↪ On place les filtres entre l'entonnoir et le dispositif de filtration la pompe aspire l'eau et les MES sont retenu dans le filtre.

↪ On remet le filtre après filtration dans l'étuve pour garder au les MES

↪ On pèse de nouveau le filtre : m_1

↪ On calcule la valeur de MES

$$\text{MES} = (m_1 - m_0) / (V) * 1000 * 1000 (\text{mg/l})$$



Chapitre III
Résultats et discussions

1. Résultats et discussions :**1.1 Les variations de la température (°C) au niveau de la plage de la salamandre :**

- Le tableau représente les variations de la température au niveau de la plage de la salamandre.

Tableau 04 : Les variations de la température (°C) au niveau de la plage de la salamandre :

Mois	Site	La salamandre (T C°)
Mars		17.1°C
Avril		19°C
Mai		25.4°C

Histogramme 01 représente les variations de la température au niveau de la plage de la salamandre :

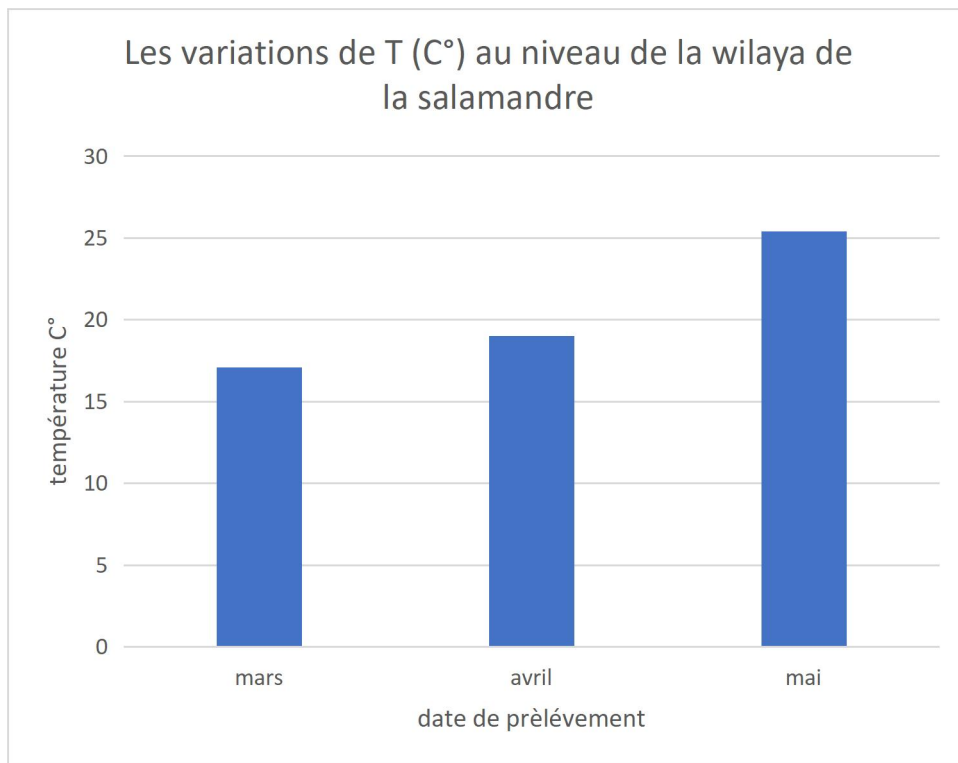


Figure10 : Histogramme des variations de la température au niveau de la plage de la Salamandre.

Interprétation :

L’histogramme représente les variations de la température au niveau de plage de la salamandre pendant trois mois (mars, avril et mai).

Les résultats sont variés entre (17.1 – 25.4C°) la température de mois de mai été élevée par rapport au mois de mars et avril.

La température suit une variation saisonnière, ce qui permet d’évaluer la qualité de l’eau et d’écarter toute influence liée à un rejet industriel.

1.2. Les variations du potentiel Hydrogène au niveau de plage de la salamandre :

- Le tableau représente les variations du pH au niveau de la plage de la salamandre

Tableau 05 : les variations du pH au niveau de plage de la salamandre

Site Mois	La salamandre(pH)
Mars	8.12
Avril	8.50
Mai	8.87

Histogramme 02 représente les variations du pH au niveau de plage de la salamandre

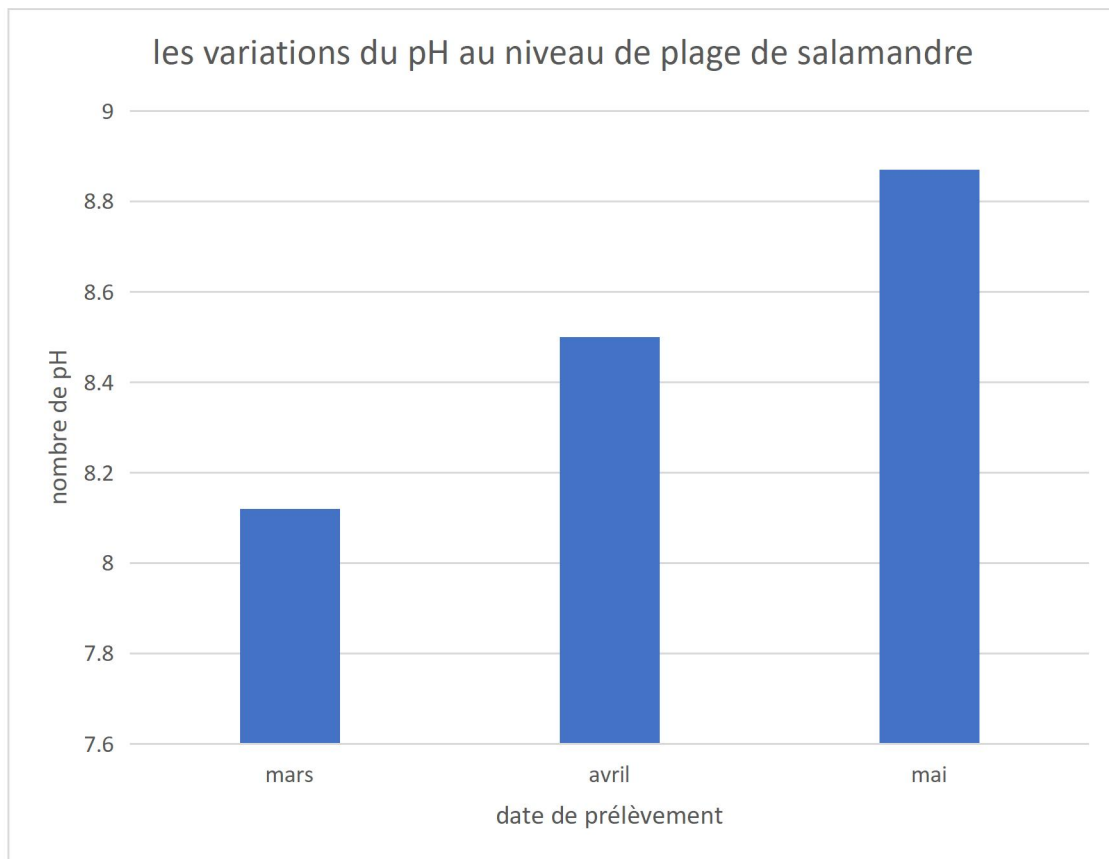


Figure11 : Histogramme des variations du pH au niveau de plage de salamandre.

Interprétation :

Présente les résultats de Ph au niveau de plage de la salamandre pendant trois mois (mars, avril et mai).

Les résultats sont variés entre (8.12-8.87)

Les valeurs de pH mesurées indiquent une eau de mer légèrement alcaline, ce qui est courant. Les variations observées peuvent être dues à des facteurs naturels tels que la température, la salinité et l'activité biologique, ou à des influences anthropiques comme la pollution. Il est important de surveiller ces paramètres régulièrement pour évaluer la santé des écosystèmes marins.

1.3. Les variations de la conductivité ($\mu\text{s}/\text{cm}$) au niveau de la plage de la salamandre :

- Le tableau représente les variations de la conductivité au niveau de la plage de la salamandre.

Tableau 06 : Les variations de la conductivité au niveau de plage de la salamandre.

Mois	Site	La salamandre (conductivité $\mu\text{s}/\text{cm}$)
Mars		52700 $\mu\text{s}/\text{cm}$
Avril		54300 $\mu\text{s}/\text{cm}$
Mai		57100 $\mu\text{s}/\text{cm}$

Histogramme 03 représente les variations de la conductivité au niveau de plage de la salamandre.

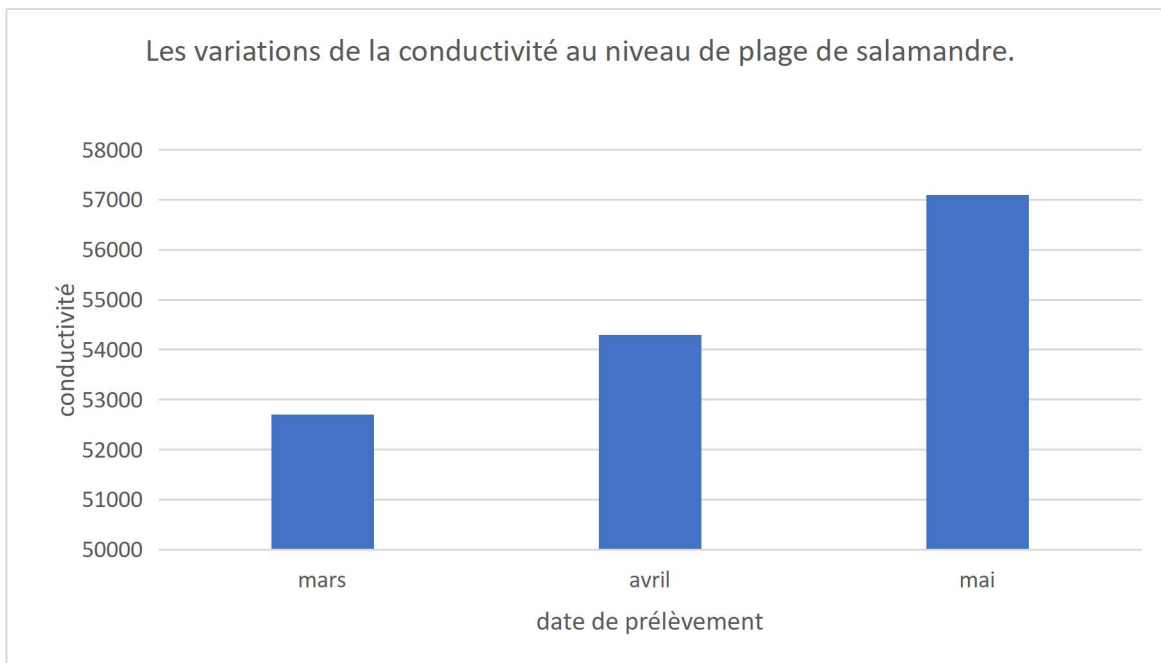


Figure12 : Histogramme des variations de la conductivité au niveau de plage de salamandre.

Interprétation :

L'histogramme présente les variations de la conductivité au niveau de plage de la salamandre Mostaganem pendant 3 (on mois Mars, Avril et mai).

Les résultats sont variés entre (52700-57100), on remarque que les résultats de mois d'avril et mai sont plus important à cause de l'augmentation de la température, cette dernière favorise l'évaporation d'eau et la concentration de sel de mer.

1.4. Les variations de la salinité (‰) au niveau de la plage de la salamandre :

- Le tableau représente les variations de la salinité au niveau de plage de la salamandre.

Tableau 07 : Les variations de la salinité (‰) au niveau de la plage de la salamandre :

Site Mois	La salamandre(salinité‰)
Mars	34.5‰
Avril	34.9‰
Mai	35.8‰

Histogramme 04 représente Les variations de la salinité (‰) au niveau de la plage de la salamandre :

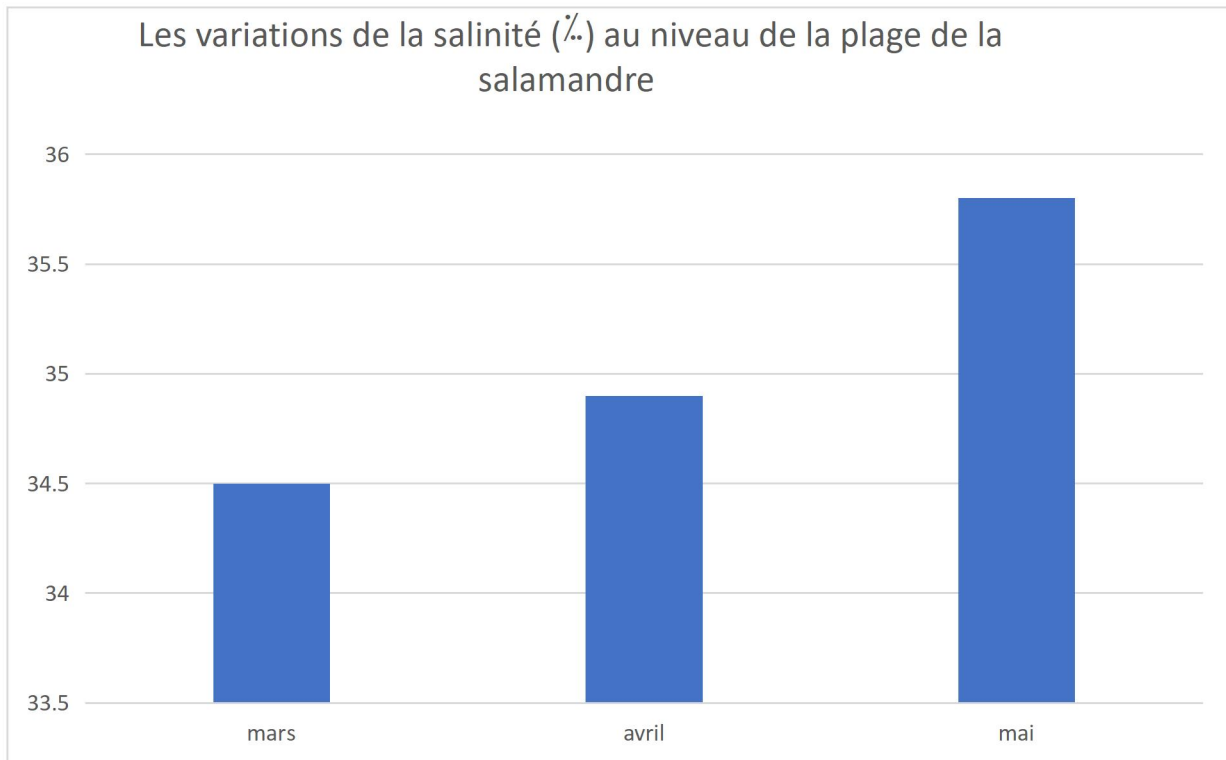


Figure 13 : Histogramme Les variations de la salinité (‰) au niveau de la plage de salamandre

Interprétation :

L’histogramme donnée des résultats de mensuration de la salinité de l’eau de mer au niveau de plage de salamandre.

Les valeurs de mois de mars et avril sont proche de la moyenne normale mais les résultats de mois de mai est légèrement supérieure, une concentration en sels dissous légèrement forte est peut-être due à des facteurs naturels tels que les précipitations, l'évaporation, les courants marins et la température de l'eau. Il est important de surveiller régulièrement la salinité pour comprendre les tendances locales et évaluer la santé des écosystèmes marins.

1.5. Les variations du l'oxygéné dissous au niveau de la wilaya de la salamandre :

- Le tableau représente les variations du l'oxygène dissous au niveau de plage de la salamandre.

Tableau 08 : Les variations du l'oxygène dissous au niveau de plage de salamandre

Mois	Site	La salamandre (oxygéné dissous mg/l)
Mars		8.25mg/l
Avril		8.36mg/l
Mai		5.24mg/l

Histogramme 05 représente les variations du l'oxygéné dissous au niveau de la wilaya de la salamandre :

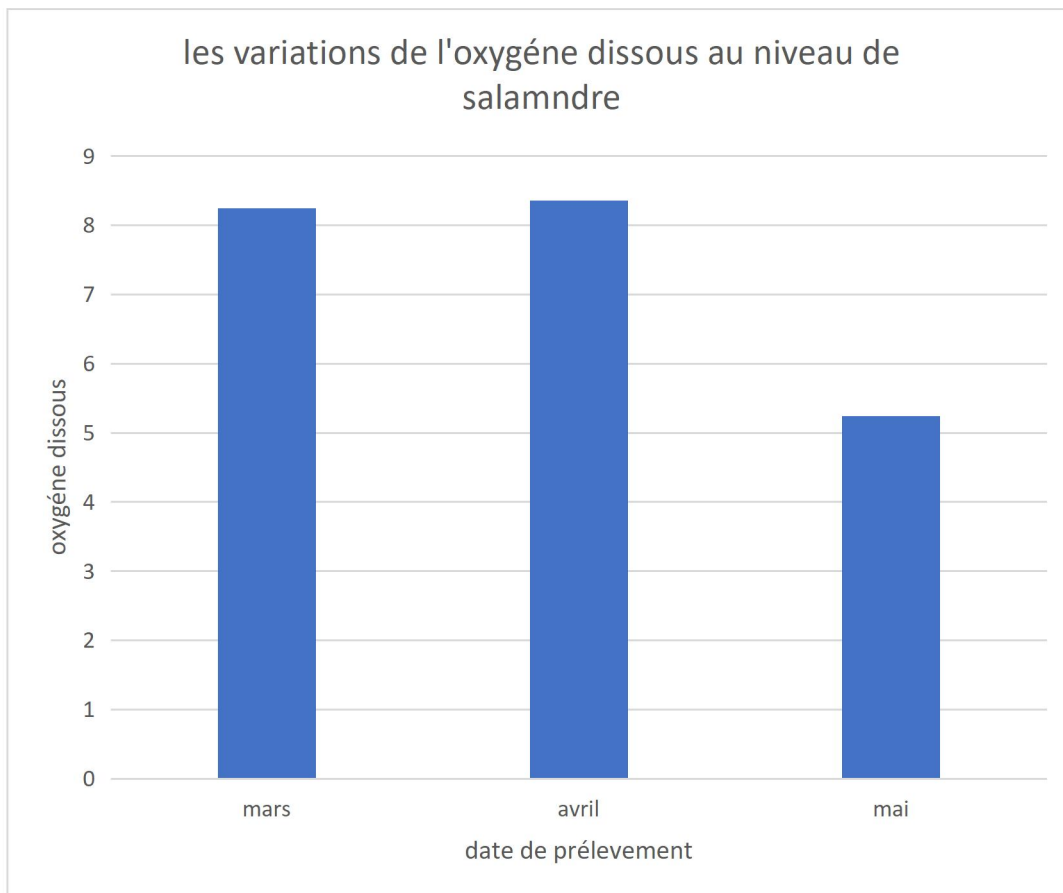


Figure 14 : Histogramme des variations du l'oxygéné dissous au niveau de la wilaya de La salamandre

Interprétation :

Les résultats montrent une variation de l'oxygène dissous pendant trois mois, les valeurs variés entre (5.24-8.25)

Les mois de mars et avril les valeurs sont proche de la saturation en oxygène dissous, par contre dans le mois de mai l'oxygène dissous diminue avec l'augmentation de la température et une forte consommation d'oxygène dissous.

1.6. Les variations de la matière en suspension (mg/l) au niveau de la plage de La salamandre :

- Le tableau représente les variations de la matière en suspension au niveau de la plage de la salamandre.

Le tableau 08 représente les variations de MES au niveau de la salamandre :

Mois	Site	La salamandre (MES mg/l)
Mars		46mg/l
Avril		5.2mg/l
Mai		3.1mg/l

Histogramme06 représente les variations de MES au niveau de la Salamandre.

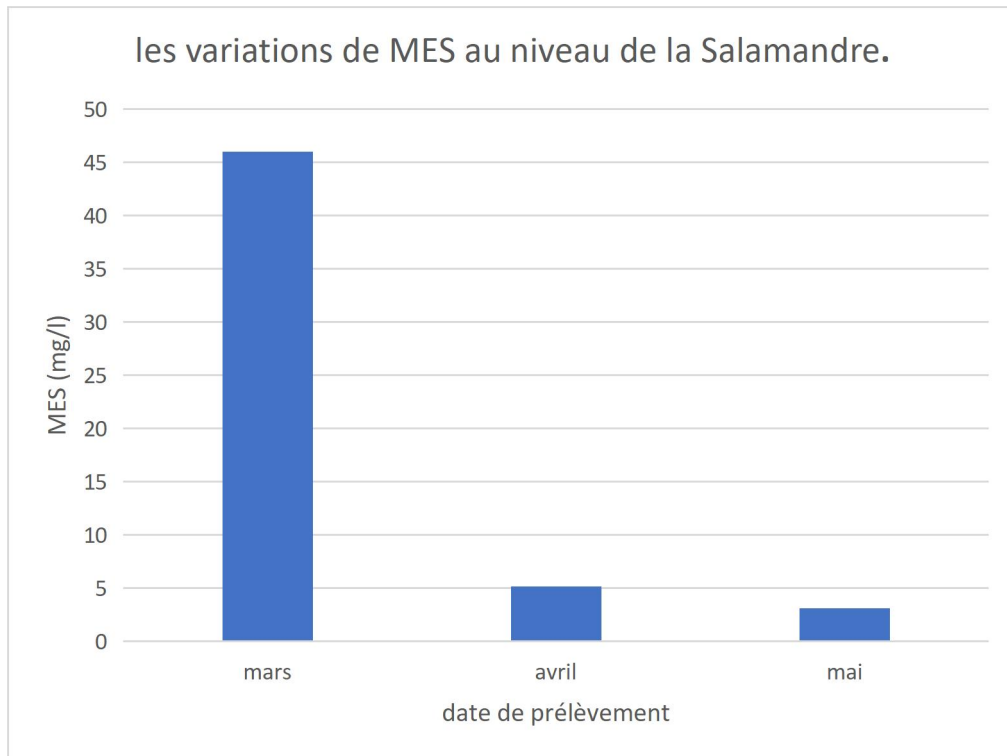
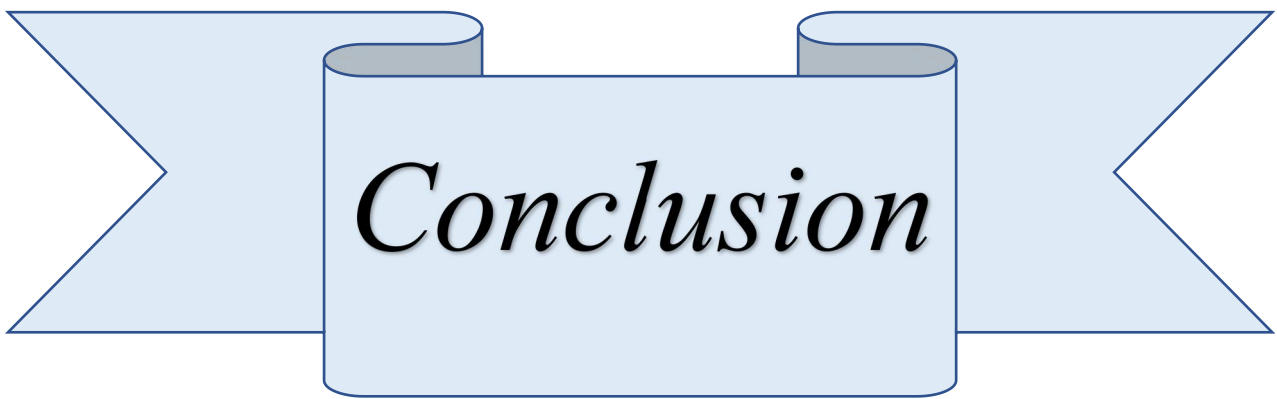


Figure15 : histogramme des variations de MES au niveau de la Salamandre.

Les résultats de concentration de la matière en suspension au niveau de station den la salamandre pendant trois mois (mars, avril et mai).

Les résultats sont variés entre (3.1-46) les mois d'avril et mai les valeurs sont faibles suggérant une eau relativement claire, elle peut indiquer une faible activité biologique, par contre le mois de mars en remarque une valeur relativement élevée, suggérant une turbidité importante. Elle peut résulter de facteurs tels que des apports de sédiments, des activités humaines, des phénomènes naturels ou le changement climatique.



La pollution de l'eau est un problème global dont la gravité et la nature varient d'une région à l'autre, mais qui a un grand impact sur l'homme, la faune et la flore. Les eaux de surface sont de plus en plus polluées. Elles contiennent des millions de tonnes de polluants formés à partir de rejets chimiques de nos industries, de notre agriculture et de nos activités quotidiennes.

L'objectif de cette étude est de déterminer la qualité physico-chimique des eaux de baignade de la plage de La salamandre Mostaganem.

Les résultats des études ont montrés que la qualité de l'eau de la plage de La salamandre est caractérisée par les paramètre physico-chimique suivants :

Le Ph alcalin est entre (8.12-8.87)

Température est entre (17.1 – 25.4C°)

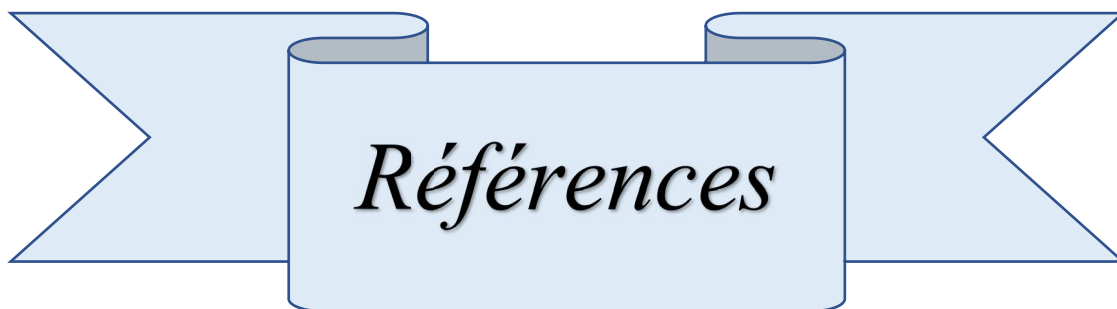
La salinité est entre (34.5‰ - 35.7‰)

La conductivité est entre (52700 $\mu\text{s}/\text{cm}$ – 57100 $\mu\text{s}/\text{cm}$)

L'oxygène dissous est entre (5.25 mg/l – 8.36mg/l)

La matière en suspension est entre (3.1 mg/l – 46 mg/l)

Les résultats des analyses physico-chimiques de l'eau de mer de la plage de la salamandre mettent en évidence une dégradation notable de sa qualité. Le déséquilibre observé dans les paramètres tels que le pH, la salinité ou l'oxygène dissous peut affecter la biodiversité marine et perturber les écosystèmes côtiers, donc il faut sensibiliser les responsables de l'environnement Face à cette situation, plusieurs actions doivent être envisagées : le renforcement du traitement des eaux usées avant rejet en mer, la réduction de l'utilisation d'engrais chimiques en agriculture, un meilleur encadrement des activités industrielles littorales, ainsi que la mise en place de zones protégées. Par ailleurs, un suivi régulier de la qualité de l'eau est essentiel pour évaluer l'efficacité des mesures et prévenir toute aggravation. Ainsi notre étude devrait être appuies par l'analyse des microorganismes pour éliminer tous rejet urbain au niveau de l'eau de mer.



Références

A

Algérie. (1985). *Décret n° 85-13 du 26 janvier 1985 fixant les conditions d'utilisation des plages.* Journal officiel de la République algérienne, n° 06.

Aminot, A., & Chaussepied, M. (1983). *Les propriétés physiques et chimiques des eaux marines.* Revue des sciences et techniques, 22(4), 45-57.

AFNOR. (1993). **NF EN 27888 – Qualité de l'eau – Mesurage de la conductivité électrique.** *Association Française de Normalisation, Paris.*

Agence Nationale du Développement Touristique (ANDT). (2023). *Rapport sur les investissements touristiques en wilaya de Mostaganem.*

Arour, E. *Carte de situation géographique de la wilaya de Mostaganem.*

B

Benchaabane, A., & Djebbar, M. (2017). *Etude de l'influence de la température sur la qualité de l'eau en milieu marin et sur l'interprétation des résultats des analyses de la qualité de l'eau.* Revue des sciences de l'eau, 30(1), 21-34.

C

Chevallier, H. (2007). *La salinité et son rôle dans l'écologie des milieux aquatiques.* Paris: Éditions de l'Environnement, 58-60.

F

Fournier, J., & Garnier, J. (1994). *Les matières en suspension (MES) dans les milieux aquatiques et leur rôle dans les cycles biogéochimiques.* Revue des Sciences de l'Environnement, 27(3), 205-215.

Forchhammer, G. (1865). *Sur la composition de l'eau de mer dans différentes parties de l'océan.* Philosophical Transactions of the Royal Society of London, 155, 203–262.

Futura-Sciences. (2002). *Eau salée : salinité des mers et océans.*

G

Goeury, D. (2014). La pollution marine. Dans R. Woessner (dir.), *Mers et océans* (pp. 123-145). Paris : Atlande, Clefs concours.

I

IRD (Institut de Recherche pour le Développement). (2020, 19 octobre). *La composition de l'eau de mer : une histoire à réécrire.*

Invest in Algeria. (2013). *Situation géographique de la Wilaya de Mostaganem.*

K

Kara, K. (Date inconnue). *La pollution des eaux par des matières organiques fermentescibles.*

L

Lacroix, P., & Jégou, C. (2017). *Les microplastiques dans l'environnement marin : enjeux et perspectives.* *Revue des sciences de l'eau*, 30(4), 293-307.

M

Ministère de l'Environnement et des Énergies Renouvelables. (2024, 5 novembre). *Pose de la première pierre du projet de réalisation d'un laboratoire de contrôle des eaux de baignade et des effluents industriels.* Agence Presse Service.

Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques. (2023). *Rapport annuel sur la flotte de pêche et infrastructures portuaires en Algérie.* Alger.

Ministère de l'Environnement, Wilaya de Mostaganem. (2020). *Rapport sur l'état des milieux côtiers et pollution urbaine.* Mostaganem.

O

Office National des Statistiques (ONS) Algérie. (2008). *Recensement général de la population et de l'habitat.* Alger.

ONU-Eau. (2019). *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2019 : Partage de l'eau.* UNESCO.

Organisation mondiale de la Santé (OMS). (2003). *Lignes directrices pour la sécurité des eaux de baignade – Volume 1 : Eaux côtières et douces.* Genève : Organisation mondiale de la Santé. ISBN : 92-4-154580-

R

Rodier, J. et al. – L'analyse de l'eau : eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer(Dunod,2009).

T

Thereem Fatima. (2024). *Les types de pollution marine et leurs impacts sur les écosystèmes marins.*

U

UN-Water. (2021). *Summary Progress Update 2021 – SDG 6 – Water and Sanitation for All.* United Nations.

Weiss, P., & Lemoine, S. (2014). *Principes et applications de la conductivité dans l'analyse de la qualité de l'eau.* Journal of Environmental Quality, 30(2), 112-125.

Wetzel, R.G. (2001). *Limnology: Lake and River Ecosystems (3rd Edition)*. AcademicPress. Ouvrage sur la température comme paramètre écologique et son influence sur les écosystèmes aquatiques.

Z

Zereg, S. (2020). *L'oxygénation des milieux aquatiques et son importance dans la vie aquatique*. Revue des Sciences de l'Environnement, 34(2), 125-138.

