

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة أبو بكر بلقايد- تلمسان

Université ABOUBEKR BELKAID – TLEMCEM

كلية علوم الطبيعة والحياة، وعلوم الأرض والكون

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, et des Sciences de la Terre et de l'Univers

Département D'ÉCOLOGIE ET ENVIRONNEMENT

Filière : Hydrobiologie Marine et Continentale



MÉMOIRE

Présenté par

Mr. GHOMARI Imed & Mr. BOUCHITI Fouad

En vue de l'obtention du

Diplôme de MASTER

En Sciences de la Mer

Thème

Abondance et répartition des débris plastiques au niveau des plages de Sidna Youchaa et Ouled Ben Ayed (Ghazaouet wilaya de Tlemcen)

Soutenu le 15/09/2021, devant le jury composé de :

Président	Mr MAHI A.	MCA	Université de Tlemcen
Encadrant	Mr. BENDIMERAD M.A	MCA	Université de Tlemcen
Examinatrice	Mme. BENGUEDDA W.	MCA	Université de Tlemcen

Année universitaire 2020/2021

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Sites d'études avec leurs informations récoltées.

Tableau 2 : Classement des macros-débris selon la taille.

Tableau 3 : Classement des macros-débris en catégorie par type.

Tableau 4 : Le poids en kilogramme de Macro Déchets des plages échantillonnées.

Tableau 5 : Le pourcentage de plastique de chaque plage

Liste des figures :

- Figure 1 : croissance de la production des matières plastiques entre 1950 et 2018.
- Figure 2 : plastique produit est mal géré en 2010 (Jambeck et al. 2015).
- Figure 3 : principales sources et voies de circulation du plastique dans l'environnement Marin.
- Figure 4 : le contenu d'un Fulmar trouvée morte.
- Figure 5 : impacts des (MD) sur la faune marine.
- Figure 6 : Durée de vie des déchets ménagers dans la nature.
- Figure 7 : Situation géographique de la wilaya de Tlemcen.
- Figure 8 : Situation géographique de la plage de Sidna Youchaa.
- Figure 9 : situation géographique de la plage Ouled Ben Ayed « B'hira ».
- Figure 10 : Température à Ghazaouet 1995-2021.
- Figure 11 : courant marins méditerranéenne.
- Figure 12 : Pression et Vent extrême à Ghazaouet 1991-2021.
- Figure 13 : La précipitations à Ghazaouet 1991-2021.
- Figure 14 : Plage de Sidna Youchaa.
- Figure 15 : Plage de Ouled Ben Ayed.
- Figure 16 : Sites d'échantillonnage.
- Figure 17 : La ligne de rive et l'arrière de la plage.
- Figure 18 : Délimitation de zone d'étude échantillonnée.
- Figure 19 : La collecte des débris au niveau de la plage OB.
- Figure 20 : La pollution de la plage Ouled Ben Ayed.
- Figure 21 : Pesage des débris plastique -plage SD.
- Figure 22 : Pesage des débris plastique -plage OB.
- Figure 23 : Déballage des sacs -plage Ouled Ben Ayed.
- Figure 24 : Différent type des débris plastique.
- Figure 25 : Identification des déchets par catégorie.
- Figure 26 : Pourcentage de débris plastique collectés par plage.
- Figure 27 : La densité moyenne de MD pour chaque plage (Débris/m²).
- Figure 28 : Nombre de MD collectés dans chaque site.
- Figure 29 : répartition des MD selon la taille en centimètres.
- Figure 30 : Pourcentage de débris plastique en termes de poids par plage.
- Figure 31 : Répartition des débris selon le type de déchet.
- Figure 32 : Répartition de débris plastique selon leur type – Plage Sidna Youchaa.
- Figure 33 : Répartition de débris plastique selon leur type – Plage Ouled Ben Ayed

Sommaire :

Liste des tableaux

Liste des figures

Sommaire

Introduction générale

Chapitre I : Synthèse bibliographique

I. Généralités :

1. Définition.
2. La production de matière plastique.
3. Les débris plastique en tant que problème océanique mondiale.
4. L'origine des débris plastiques.
5. Mécanisme de transport des débris plastiques.
6. Les impacts des débris plastiques sur l'écosystème marin et côtière.
7. La biodégradabilité des déchets plastiques.

Chapitre II : Etude de milieu

II. Présentation de milieu physique :

1. Situation géographique.
2. Les facteurs physiques.

Chapitre III : Matériel et méthodes

III. Exploitation de sites d'étude.

1. Site d'échantillonnage
2. Matériels utilisés.
3. Protocole d'échantillonnage.
4. Unité d'échantillonnage

Chapitre IV : résultats et discussion

IV. Résultats et discussion

- I. Résultats
 - a- Répartition des débris plastiques selon le nombre total de débris plastique collectées
 - b- Concentration de débris plastiques /m² pour chaque plage.
 - c- Comparaison entre sites des stations
 - d- Répartition de débris plastiques selon la taille

- e- Répartition des débris plastiques selon le poids
- f- Répartition des débris plastiques selon la quantité de chaque type
- g- Répartition des débris plastiques selon les stations étudiées
- h- Répartition des débris plastique selon le type de plastique

II. Discussion.

Conclusion générale

Références bibliographiques

Résumé en Arabe, Français et Anglais.

Introduction :

L'humanité a longtemps utilisé l'océan pour, directement ou indirectement (par exemple, par ruissellement) se débarrasser de biens et de matériaux considérés comme des déchets. Depuis le début de la production à grande échelle de plastiques dans les années 1950, la proportion de ces déchets solides trouvés dans l'océan a augmenté, représentant 80% des débris marins trouvés dans l'enquête (PNUE, 2016).

En 1997, l'Académie américaine des sciences a estimé que la quantité de déchets trouvés dans les océans du monde était de 6,4 millions de tonnes par an. La plupart de ces déchets sont déposés sur les fonds marins, tandis que l'autre partie est en suspension dans l'eau (Bennett, 2010). Selon (Derraik, 2002), ce dernier auteur, l'un des polluants les plus courants dans ces environnements est le plastique. Sur la base de la quantité de déchets la plus importante enregistrée dans l'eau et sur la plage, cela représente un polluant principalement dans les régions les plus peuplées et industrialisées du monde (Morris, 1980).

La production mondiale totale de plastique est estimée à (8,3 t de 1950 à 2015, Geyer et coll. 2017), mais la proportion qui pénètre dans l'océan est encore inconnue.

La surveillance de la présence d'une grande quantité de déchets dans l'environnement marin est un facteur nécessaire pour évaluer la portée et l'impact possible des déchets marins, développer des méthodes d'atténuation possibles pour réduire les investissements et évaluer l'efficacité de ces mesures. La pollution par les macro-déchets est un problème complexe et multidimensionnel qui a un impact important sur le milieu marin. Toute la Méditerranée.

La pollution marine a été déclarée un problème grave. En fait, le bassin a une communication limitée avec les autres océans. Côtes densément peuplées, tourisme de masse, trafic maritime mondial et divers apports supplémentaires de déchets provenant des rivières et des zones urbanisées, qui ne présentent pas autant de sources de pollution marine.

L'Algérie, comme les pays du Maghreb, accorde peu d'attention aux déchets plastiques sur ses côtes. Des travaux antérieurs, notamment universitaires, ont été réalisés par Yalaoui et Bouamara (2001) et Abdelkafi (2006) sur la grande quantité de macro-déchets dans l'environnement côtier de Bejaïa. Ces premières études indiquent que les déchets plastiques dominant, l'ensemble du littoral représentant respectivement 84 % et 64 % des déchets.

Parmi les endroits où nous avons trouvé beaucoup de grosses accumulations de déchets, il y a des plages qui sont les récepteurs des émissions des villes et des rivières, donc les courants marins transportent ces gros déchets vers la mer. Ce sont donc d'excellents biomes perturbés, et les plages que nous étudions ne font pas exception. Dès lors, si l'on veut tirer la sonnette d'alarme auprès des pouvoirs publics d'une part, et sensibiliser l'opinion publique d'autre part, il faut procéder à une évaluation qualitative et quantitative de la pollution de la plage par les macro-déchets.

Sur la base de cette perspective, l'objectif de notre recherche est de contribuer au suivi des débris plastique au niveau des plages de Sidna Youchaa et Ouled Ben Ayed. A travers une étude qui nous a permis de collecter des données quantitatives et qualitatives nécessaires pour la réussite de l'étude, les questions à se poser sont :

- D'où viennent les débris du plastique ?
- Quelles sont les quantités des débris du plastique enregistrés à partir des deux sites étudiés ?
- Quel est le protocole entrepris pour collecter ces débris du plastique ?
- Quel type de débris du plastique le plus fréquent ? Est-il dangereux ? Et pourquoi ?

De ce fait, les parties à développer sont comme suit :

- Le premier chapitre concerne la bibliographie sur les généralités de la pollution marine et plus précisément les débris du plastique.
- La seconde partie, Etude de milieu.
- La troisième, matériel et méthodes, dans laquelle nous exposerons la méthodologie adoptée pour échantillonner identifier et quantifier les débris du plastique
- Le quatrième aura pour but de présenter les résultats,

Et on terminera par une discussion de ses résultats suivie par une conclusion générale.

Chapitre I : Synthèse bibliographique

I. Généralité sur les déchets :

1. Définition :

- a) **Matière Plastique** : Le plastique est un matériau solide, qui contient comme composant essentiel un/ou plusieurs haut polymères organiques synthétique, formés, soit lors de la fabrication du polymère ou de la fabrication d'un produit fini par la chaleur et/ou pression (Andrady, 1990). La définition proposée englobe à la fois les produits en plastique aussi des pastilles de résine vierge. Les polymères inorganiques tels que les verres sont exclus avec les polymères de faible poids moléculaire qui ne sont pas des polymères « haut » ou solides. La définition exclut aussi tous les polymères produits par des organismes vivants, y compris la cellulose, le caoutchouc naturel et les polyesters bactériens. Dans le cas d'un matériau composite, ou un composant est un polymère, le matériau est exclu si le polymère lui-même est un composant mineur pas essentiel à la formulation (Andrady, 1990).
- b) **Détérioration du plastique** : Désigne la fragilisation et/ou la perte de l'intégrité physique d'un polymère quel que soit le mécanisme qui provoque ces changements (Andrady, 1990).
- c) **Déchets plastiques** : Sous l'action combinée de la chaleur ultraviolette (ultraviolet) et de l'abrasion mécanique, le phénomène de déchets affectera le changement d'état des déchets en micro-déchets. Ensuite, nous obtenons de petits déchets ayant la taille caractéristique du plancton, que les scientifiques appellent généralement le plancton plastique, qui forme des fragments de plastique. Il a été proposé de trier les déchets par taille

Dans la nature, nous trouvons différents types de fragments de plastique, des gros plastiques et des microplastiques ; les gros plastiques sont généralement des feuilles de plastique dur, de la mousse plastique, des bouteilles et bouchons, des cordes et des lignes de pêche, et nous les trouvons à leur surface. L'eau est au fond, cependant les microplastiques sont présents dans les sédiments et l'eau est rarement remarquée. Les déchets trouvés dans les plages et les océans proviennent de différentes sources et sont composés de différents matériaux. (Ryan *et al*, 2009). Une classification des déchets par la taille a été proposée (Ryan *et al*, 2009) :

- Micro-déchets : dimension < 5 mm
- Mésodéchets : 5mm < dimension < 20 mm
- Macro-déchets : 20mm < dimensions < 100 mm
- Mégadéchets : dimensions > 100 mm

- d) **La laisse de mer** : A l'origine, le terme désigne les divers objets flottants (organismes ou déchets d'organismes) abandonnés par la mer au niveau de son point le plus haut atteint un jour donné (soit à la laisse de pleine mer). Ces échouages quotidiens constituent la laisse de dernière marée. Par extension, le mot en est venu à désigner, d'un point de vue juridique et cartographique, la limite extrême atteinte par la mer en un jour déterminé (pour une mer à marées) ; la laisse de pleine mer pour le point le plus haut et la basse mer pour le point le plus bas (Henry, 2010)

2. La production de matières plastiques :

Les matières plastiques sont des matériaux relativement nouveaux qui n'ont été introduits dans la production industrielle qu'en 1907. Ils sont actuellement omniprésents dans les produits industriels et les biens de consommation, et la vie moderne est inimaginable sans eux. Dans le même temps, les caractéristiques qui rendent les matières plastiques si utiles, tels que leur durabilité, leur légèreté et leur faible coût, compliquent leur élimination.

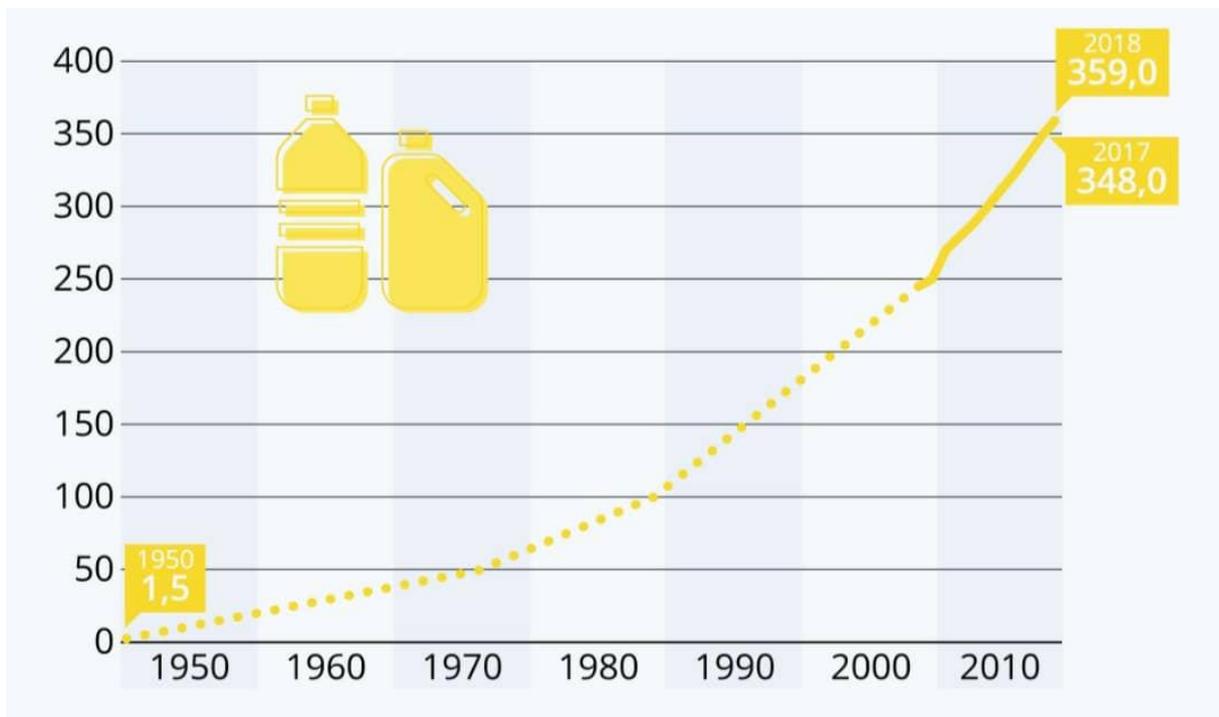


Figure 1 : croissance de la production des matières plastiques entre 1950 et 2010 sources :
« Plastics Europe »

L'industrie plastique depuis les années 1950. Selon l'organisation Plastics Europe, la production mondiale de plastique s'élevait à 1,5 million de tonnes métriques en 1950, avant d'atteindre le seuil des 50 millions en 1976 puis celui des 100 millions en 1989. Et malgré les critiques, l'industrie plastique continue actuellement de croître à l'échelle mondiale. En 2018, environ 360 millions de tonnes métriques de plastique ont été produites, soit une hausse annuelle de 3 %.

3. Les débris plastiques en tant que problème océanique mondial :

L'humanité a longtemps utilisé l'océan pour se débarrasser des biens et matériaux considérés comme des déchets soit directement ou indirectement par exemple via le ruissellement

Depuis 1950 lorsque la production à grande échelle de plastique a commencé une proportion croissante de déchets Solid océan été constituée de ce matériau représentant jusqu' à 80% des déchets marins trouver dans les enquêtes (PNUE, 2006)

Selon Geyer et al.2017 la production mondiale totale de plastique est estimée à 8,3Gt de 1950 en 2015 cependant la proportion qui est entrée dans l'océan reste inconnue. (Figure 1)

Le terme débris plastique recouvre une variété de matériaux allant de la taille de plusieurs mètres aux particules de quelques nanomètres de diamètre le plastique recouvre une très large gamme de composition et de propriété la taille la forme la composition influencent sa distribution et sa gestion.

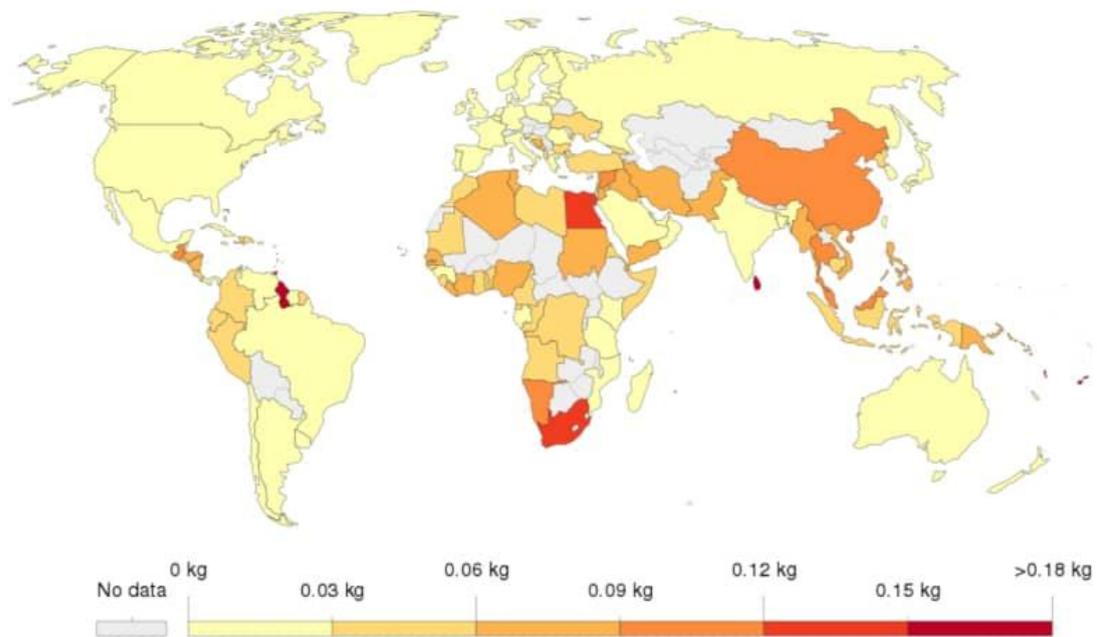


Figure 2 : plastique produit est mal géré en 2010 (Jambeck et al. 2015) L'Egypte le constatant que le grand sud est asiatique et le plus générateur de ces déchets plastiques océanique L'Égypte L'Afrique du Sud et Guyana sont les pays qui gèrent très mal leurs déchets L'Algérie n'est pas non plus l'un des meilleurs pays en matière 2 gestion des déchets.

4. L'origine des débris plastiques :

Il est communément admis dans la bibliographie internationale qu'environ 70% à 80% des déchets retrouvés dans les mers et sur le littoral sont d'origine tellurique et que le solde provient des activités maritimes.

Une étude exclusivement sur le littoral de plus de cent pays international Coastal Clean up montre que près de 60% des déchets récoltés sur les plages proviennent directement des activités menées sur place (Galgani *et al.*,1995b)

- a) **Déchets abandonnés par négligence ou volontairement sur le littoral par les usages :** papiers gras, emballages alimentaires, restes d'aliments, bouteilles en verre ou matière plastique, canettes en métal, mégots et paquets de cigarettes, journaux, crèmes solaires, vêtements, etc... cela représente une source primaire de macro-déchets pour le littoral et la mer côtière.
- b) **Décharge :** Les décharges sauvages, situées à proximité des cours d'eau et sur le littoral représentent encore une importante source d'apports de déchets dans les rivières et sur le rivage, même si la plupart de ces décharges ne sont plus alimentées aujourd'hui du fait de la mise en place de déchetteries.
- c) **Trafic maritime :** Malgré la réglementation nationale et les conventions internationales qui interdisent les rejets interdits à partir des navires, le trafic maritime (bateaux de croisière et navires de commerce) reste une source importante de macro-déchets. Par exemple, des études menées par l'Ifremer (Galgani *et al.*, 1995) mettent en évidence une corrélation entre les accumulations de débris au fond des mers et les lignes régulièrement empruntées par les car-ferrys, ce qui prouve que le rejet de déchets en mer est une réalité. Le contrôle en parait donc indispensable, mais difficilement réalisable.
- d) **Les ports :** L'activité portuaire génère des quantités importantes de déchets de toutes sortes. Les déchets proviennent de pertes lors de la manutention des cargaisons sur les quais et les navires, des activités de pêche, de l'entretien des bateaux sur les aires d carénage, mais aussi de l'abandon

d'ordures ménagères. Les portes ou le nettoyage n'est pas assuré de manière adéquate voient s'accumuler dans les bassins des nappes de macro-déchets qu'il est difficile de récupérer sans moyens adaptés. Ces nappes peuvent sortir des portes sous l'effet du vent, des marées et des courants, pour aller souiller le littoral voisin.

- e) **Les activités anthropique menées à terre, y compris sur le littoral** : Toutes activités humaines, qu'elles soient localisées sur le littoral ou non, produisent des déchets qui sont susceptibles d'être entraînés vers le littoral. à titre d'exemple, les déchets domestique tels que les papiers gras, les journaux ou les sacs plastiques, les mégots de cigarettes abandonnes en ville peuvent être retrouvés sur la cote, notamment en période de fort pluie, en particulier dans les atones ou les réseaux pluviaux et les réseaux d'assainissement ne sont pas ou mal séparés . il faut donc considérer que tout déchet flottant échappant au système de collecte et d'élimination place est finalement susceptible de s'échouer sur le littoral a plus ou moins long terme.
- f) **La pêche, la conchyliculture et la plaisance** : La pêche et la conchyliculture sont générateurs de déchets qui finissent souvent par échouer sur les plages (cordages, casiers, bouées, filets, polystyrène, bidons) ou sur les fonds. Certains plaisanciers jettent parfois leurs déchets ménagers directement à la mer. Les ports leur proposent pourtant des équipements de récupération des déchets adaptés et en quantité suffisante. Certaines collectivités mettent même en place des poubelles flottantes aux points de mouillage les plus fréquentes.

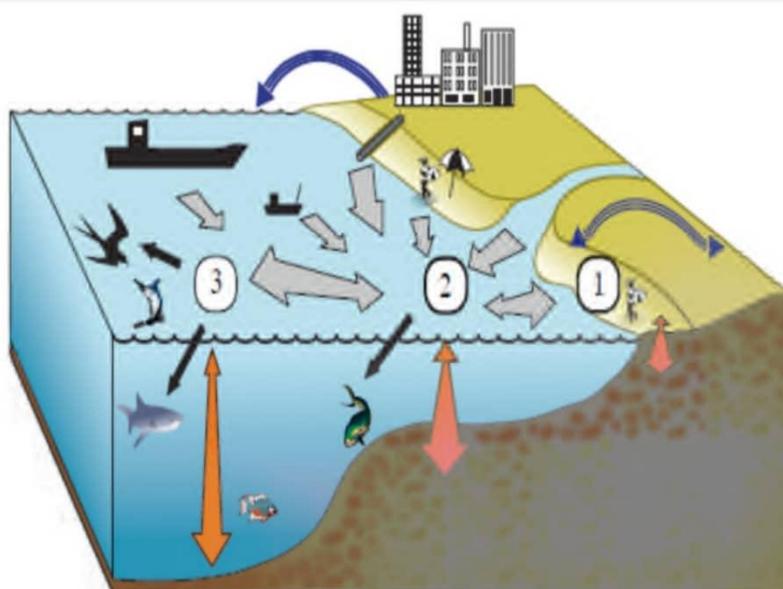


Figure 3 : principal sources et voies de circulation du plastique dans l'environnement Marin. La plupart des plastiques s'accumulent sur les plages (1), dans les eaux côtières et leurs sédiment (2), et dans l'océan ouvert (3). Les flèches bleu foncé représentent les portées par le vent ; les flèches grises tout ce qui est d'origine hydrique ; les flèches orange les mouvements verticaux dans la colonne d'eau, y compris enfouissement dans les sédiments les flèches noir l'ingestion par les organismes Marine « source : adapté de Ryan *et al*, 2009).

5. Mécanisme de transport des débris plastiques :

Les débris plastiques sont véhiculé grâce à trois facteurs principaux : les cours d'eaux, le vent et les courants marins. Les deux premiers constituent des sources à la mer, les trois agissent sur leur devenir en mer et plage

- a) **Les cours d'eau** : Les cours d'eau constituent le vecteur principal de circulation des déchets de l'intérieur des terres vers le littoral. Ils drainent aussi des déchets d'origine naturelle, comme le bois, que des déchets provenant des agglomérations traversées, des usages des cours d'eau (pêcheurs, sportifs ...) et des décharges sauvages situées à proximité des berges. Le flux continu de

l'amont vers l'aval entraîne une augmentation inéluctable des macrodéchets aux embouchures, estuaires et deltas. La pluviosité est donc un paramètre indispensable à prendre en compte puisque les précipitations agissent à deux niveaux : en provoquant des crues qui entraînent avec elles des débris végétaux ainsi que des éléments de décharges sauvages localisées sur le lit majeur ; en entraînant le débordement de certains réseaux d'assainissement, les détritiques présents dans l'eau n'étant alors plus arrêtés par les installations de dégrillage. à titre d'exemple, une campagne menée par Ifremer en août 1998 met en avant le rôle de l'Adour dans le transport de déchets dans le golfe de Gascogne, les concentrations les plus élevées se rencontrant de part et d'autre de l'embouchure de l'estuaire. Les grands fleuves peuvent être responsables d'apport sur les plages mais provoquent, du fait d'un fort débit, un transport des déchets vers le large. Ceci est vrai pour la Seine, la Loire, la Gironde et le Rhône. Dans le cas des petits fleuves côtiers, le déplacement est faible et les déchets sont retrouvés dans les zones adjacentes aux estuaires.

- b) **Les courants marins** : La cartographie des déchets flottants ou déposés en mer permet de préciser l'influence des facteurs hydrodynamiques. Les densités les plus importantes de plastique se retrouvent dans les grands océans pacifique et plus récemment de l'atlantique. La circulation tourbillonnaire provoque alors une accumulation des objets flottants (F, Galgani le 26 mars 2010)

Plus près de nos côtes, les spécialistes savent que la circulation rapide de la branche du Gulf Stream qui transite dans la Manche, a pour effet de balayer les fonds marins et de chasser les détritiques vers la mer nord. En ce qui concerne la Méditerranée, les déchets restent nombreux sur le plateau continental du golfe du Lion en raison du transport par le panache du Rhône, par les courants liguriens ou provençaux et d'upwellings (courant de la côte vers le large lors des épisodes de vents, mistral ou tramontane) (Galgani *et al*, 1995). Ils s'accumulent dans les canyons côtiers, à l'abri des courants, mais également de la lumière, ce qui ralentit leur dégradation. L'importance des courants marins dans le transport des déchets a été mise en évidence notamment dans le cas des déchets espagnols et italiens. Une étude (Lubersac, 1982) a souligné l'importance des courants dans la répartition des déchets dans le littoral français. Ils sont facilement entraînés par les courants surtout côtiers et restent piégés dans les zones de faible hydrodynamisme.

- c) **Le vent** : à terre, le vent emporte des déchets légers de décharges sauvages, de poubelles éventrées d'activités industrielles et agricoles, d'aires de pique-niques vers les cours d'eau et la mer. En mer, le rôle joué par le vent dans la circulation des déchets est plus difficile à établir. En effet tous les déchets ne présentent pas la même vulnérabilité à ce facteur. Il est évident par exemple que le polystyrène est plus sensible qu'un amas de cordages. D'autre part la difficulté réside dans le fait d'évaluer le résultat de l'interaction entre le vent et le courant. Toutefois des études (Réf ; Smith, 1991) ont montré que la direction du vent fournit de meilleures prédictions de dérive des objets flottants que l'analyse des courants.

6. Les impacts des débris plastiques sur l'écosystème marin et côtier :

Les quantités de débris plastiques présentes dans la Méditerranée et les océans sont très importantes, ces derniers ont des impacts directs sur la faune et la flore et généralement indirects sur l'homme.

a) Les impacts écologiques :

Les oiseaux et les mammifères marins, les poissons, les tortues, les invertébrés et crustacés et les invertébrés sont concernés par l'ingestion et l'enchevêtrement. (Lais, D.W, 1987).

L'ingestion peut provoquer une obstruction du processus digestif, des ulcères et des dommages à la paroi de l'estomac. (Figure 5)



Figure 4 : le contenu d'un Fulmar trouvée morte : morceaux caoutchouc et de plastique, boulettes de plastique, épingles à nourrice, morceaux d'éponge synthétique, briquet et nombreuses lanières en plastique, bouchons, morceaux de sachets en plastique et d'une corde en polypropylène (Chris Jordan, Midway : Message from the Gyre, série depuis 2009).

Enchevêtrement : Provoque des blessures, entrave le mouvement et la faiblesse, et conduit parfois à la mort.



Figure 5 : impacts des (MD) sur la faune marine.

b) L'impact Sur le littoral :

L'accumulation des déchets implique un risque de perturbation de l'écosystème médiolittoral notamment par les nettoyages mécaniques des plages, qui suppriment les laines de mer en même temps que les déchets marins, (Krikman and Kendrick ,1997) ; la conséquence sur le littoral est que sa biodiversité est réduite, ainsi que l'érosion causée par l'extraction de grandes quantités de sable lors d'opérations mécanisées s'est accélérée.

c) L'impact Sur la santé humaine :

Les fragments de plastique dans le milieu naturel, notamment sur le littoral, peuvent présenter un risque direct de blessure (verre, métal).

Ceux-ci peuvent également exposer les personnes à des risques pour la santé ou à des intoxications, car ils peuvent être la source ou le transporteur de produits hautement toxiques. La forte concentration de ces substances nocives dans le milieu aquatique réduira la qualité de l'écosystème ; elles entrent dans la chaîne alimentaire, elles peuvent donc se concentrer dans les organismes et être ingérées par l'homme, ce qui détruira les fonctions biologiques à long terme (ADEME, 2012a).

Certains organismes, comme ceux qui se nourrissent de plancton, absorbent des composés toxiques présents dans l'eau de mer, comme le palais ou le diphényle libéré par les fragments de plastique (partie CF 1.2.1) Ces ingrédients sont incorporés dans la chaîne alimentaire et se propagent aux produits destinés à la consommation humaine, ce qui signifie que leur capacité à accumuler des produits chimiques hydrophobes (comme le DDT 9 ou les PCB) est bien supérieure à ce que les gens trouvent habituellement dans l'océan.

d) L'impact Sur les activités humaines et l'économie :

Les coûts engendrés par la présence de débris plastique dans les milieux aquatiques sont difficiles à évaluer de manière globale car ils dépendent de nombreux facteurs (attrait touristique, activités économiques en place, Etc.). Ces coûts dépendent donc fortement du cas observé et du contexte et peuvent être très disparates (ADEME, 2012a).

- Charge financière des collectivités locales : Les opérations de nettoyage effectuées par les collectivités locales représentent une charge financière et technique importante. En effet, les grandes surfaces doivent généralement être triées mécaniquement ou manuellement pour préserver le bien-être des usagers et, en ce sens, assurer une fréquentation des sites touristiques.
- Fréquentation touristique : les impacts des débris plastique sur le tourisme sont considérablement avec une dégradation des sites qui peut jouer en faveur d'une baisse de fréquentation.
- Activités liées aux milieux aquatiques : Le rejet de déchets dans le milieu aquatique a un impact économique important sur les activités professionnelles qui en dépendent, notamment les activités de pêche en milieu fluvial ou marin. Comme le tri des déchets endommage les activités de pêche, évite les zones de concentration de macro-déchets et fragilise les ressources (pêche fantôme, décès causés par l'ingestion de macro-déchets, etc.), un grand nombre de dommages aux navires et de pertes de productivité sont causés. Pertes économiques (ADEME, 2012a).
- Interrompre les activités et mettre potentiellement en danger la population en bloquant les sorties d'eau pour diverses activités industrielles : l'accumulation de grandes quantités de déchets devant les prises d'eau (barrages hydroélectriques, systèmes de refroidissement, etc.) peut réduire considérablement le potentiel de ces dernières. Ces pertes ont non seulement des conséquences économiques pour l'activité (baisse d'activité et traitement à mettre en œuvre), mais présentent également un risque pour les populations riveraines (accidents dus à l'arrêt des prélèvements d'eau) (ADEME, 2012a).

7. La biodégradabilité des déchets plastiques :

C'est la capacité d'une substance organique ou minérale à être décomposée dans un milieu favorable (température, d'humidité, de la lumière, d'oxygène, etc...) ; sous l'action de micro-organismes, par des processus biologique de digestion ou de réaction chimique. Le temps de la décomposition varie de quelques jours à des milliers d'années.

Un produit biodégradable se décompose selon un mécanisme naturel donc sans effet néfaste sur l'environnement.

Pour qu'un produit soit réellement biodégradable, sa dégradation doit se produire dans une durée courte, une feuille morte est ainsi biodégradable car elle se décompose en quelques semaines. Une bouteille en plastique est considérée comme non biodégradable car il lui faut plus de 400 ans pour se décomposer. (Figure 4) :

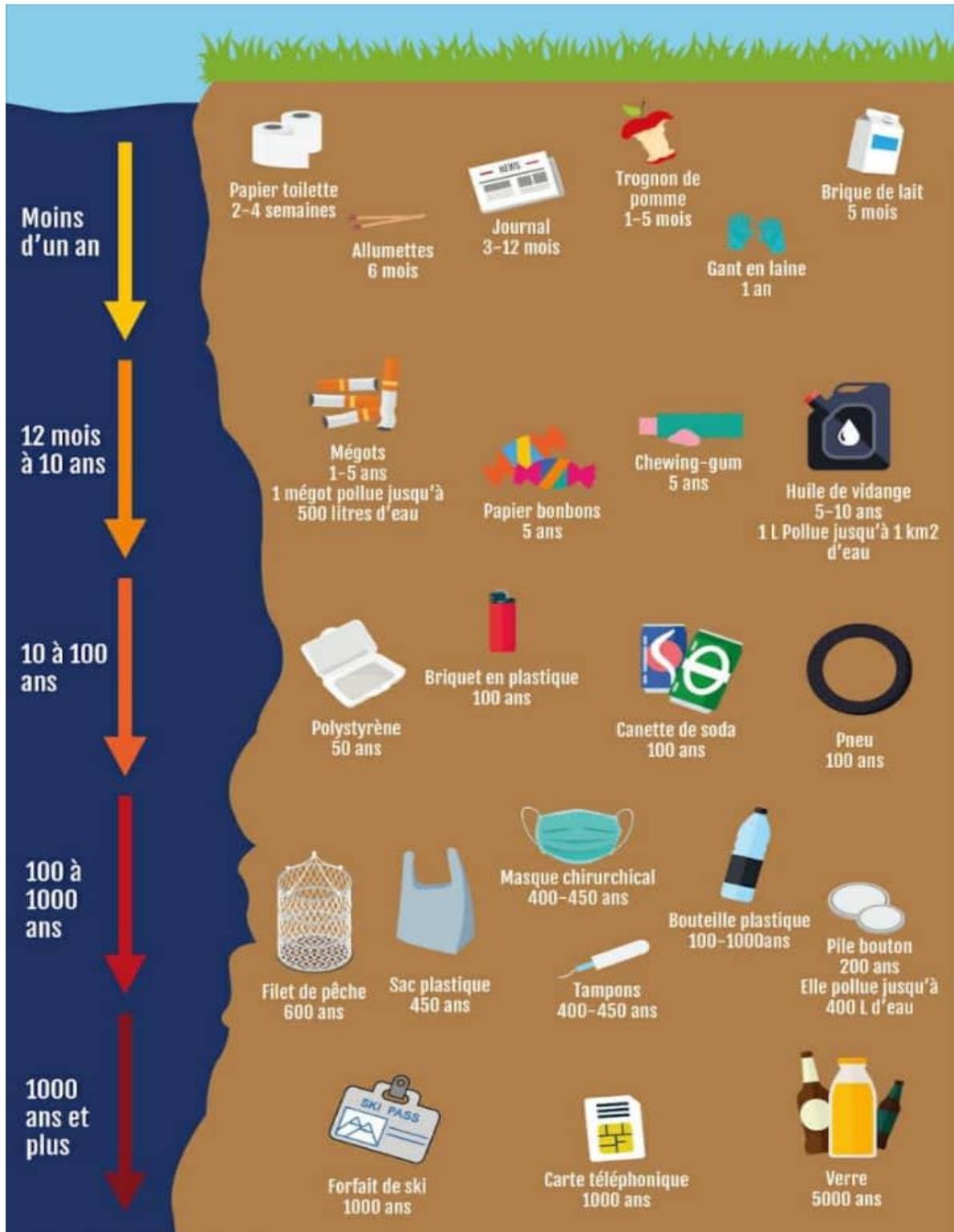


Figure 6 : Durée de vie des déchets ménagers dans la nature. Source : (www.save4planet.com)

Chapitre II : étude de milieu

II. Présentation de milieu physique :

1. Situation géographique :

Nous avons travaillé sur la plage Sidna Youchaa et plage Ouled Ben Ayed, qui fait partie de la Wilaya de Tlemcen de la cote de Ghazaouet.

La wilaya de Tlemcen se situe à l'extrémité Nord-Ouest de l'Algérie, entre le 34° et 35° 40' de latitude Nord et le 0° 30' et 2° 30° de longitude ouest.

Géographiquement, elle est limitée au nord par la mer Méditerranée, au Nord-Est par la Wilaya de Ain Témouchent, à l'Est par la Wilaya de Sidi Bel-Abbes, à l'Ouest par la frontière Algéro-Marocaine et au sud par la wilaya de Naama (fig. 02). Elle comprend 20 daïras subdivisées en 53 communes y compris notre zone d'étude la commune de Dar Yaghmourassen de la daïra de Ghazaouet et la commune de Souk Tlata de la daïra de Bab El assa.

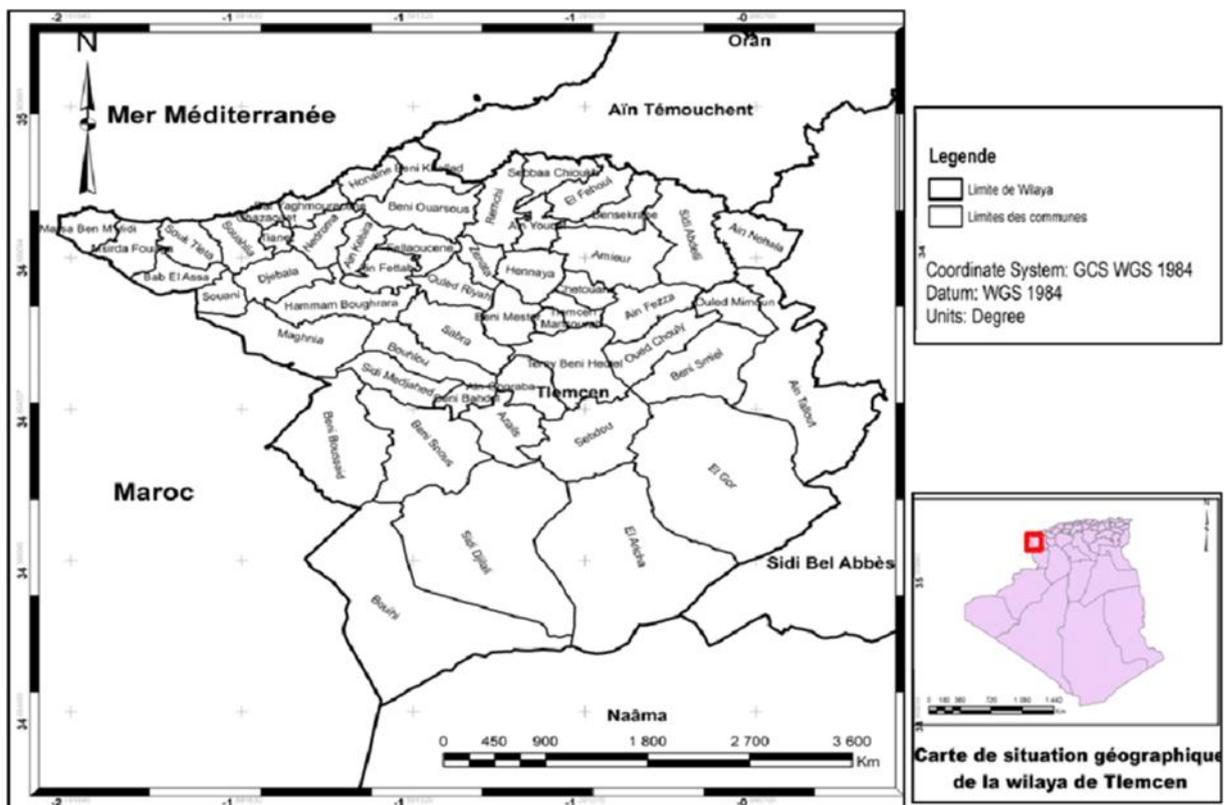


Figure 7 : Situation géographique de la wilaya de Tlemcen.

La wilaya de Tlemcen s'étend sur une superficie de 9,018 km², du littoral au nord à la steppe au sud continent ainsi un paysage diversifié où l'on rencontre quatre ensembles physiques distincts : la chaîne des monts des traras et les monts de Sebaa Chioukh dont l'altitude varie entre 500 et 1000 m ; les plaines sublittorales représentées par le bassin de Tlemcen et les basses vallées de la Tafna et d'Isser, et les plateaux d'Ouled Riah se situant entre 200 et 400 m d'altitude ; les monts de Tlemcen, qui s'érigent en une véritable barrière naturelle entre la steppe et le tell, et qui culminent à 1,843m au djebel Tenouchfi (Sid Djilali) en ne dépassant pas les 20 km de large ; l'ensemble des hautes plaines steppiques plates et larges d'environ 100 km et d'une altitude de 1,100 m moyenne.

Elle a une façade maritime longue de 120 km et compte vingt-six belles plages, dont une dizaine, qui sont autorisées à la baignade. Cependant, celles qui ne sont pas surveillées, les raisons ayant motivé leur

interdiction, on citera la pollution de l'eau, la géographie du site, accès difficile ou dangereux (piste inexistante, relief accidenté, zone isolée ou enclavée, existence de rochers dangereux).

a. Plage de Sidna Youchaa :

Il est situé à environ 20 km à l'est du port de Ghazaouet au Nord de la wilaya de TLEMCEN sur le site Sidna Youchaa l'accès à ce site vierge s'effectue à travers un chemin communal de pente difficilement abordable.

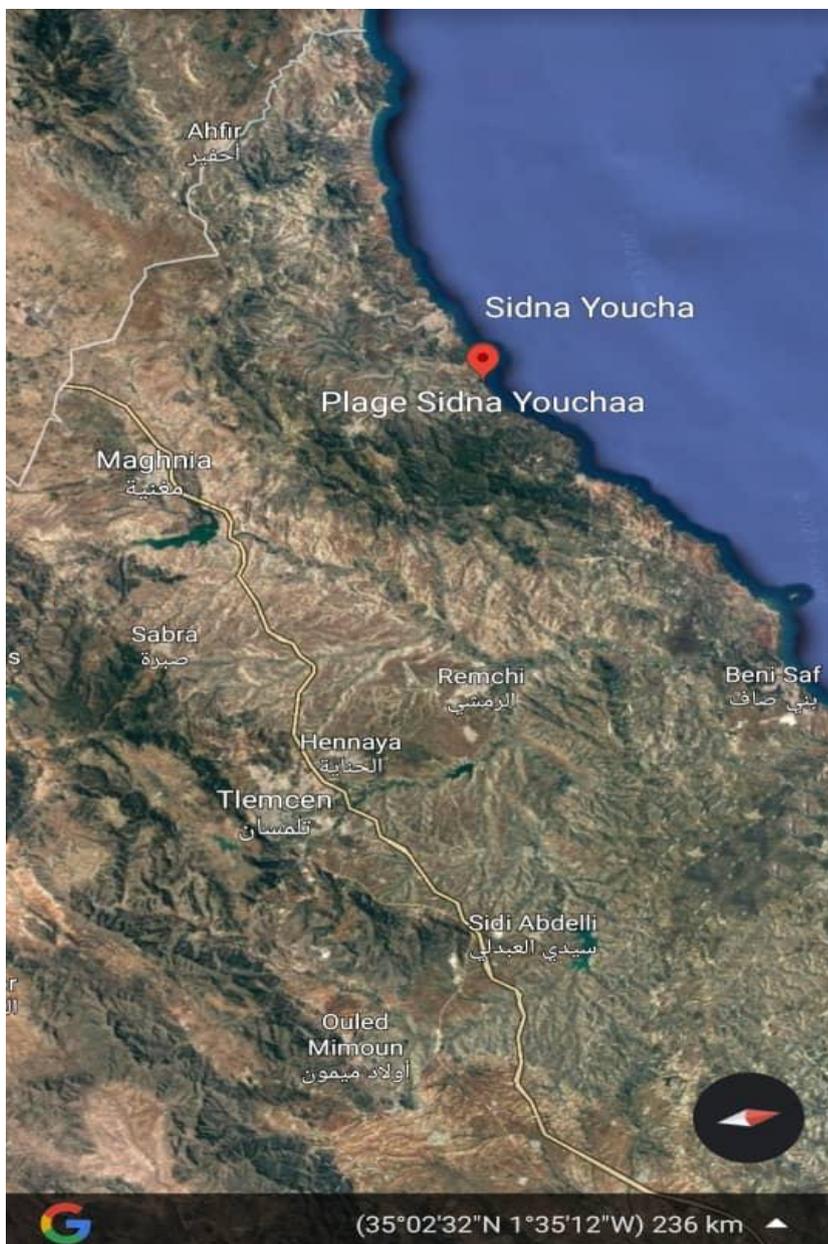


Figure 8 : Situation géographique de plage de Sidna Youchaa (Google earth 2021)

b. Plage d'Oulad Ben Ayed :

Plage b'hira est localisé dans la wilaya de TLEMCEN. Daïra de Bab El Assa, commune de Souk Tleta, Elle est limitée :

Au nord : par la mer Méditerranée

Au l'Est : par la commune de Souahlia

Au l'Ouest : par la commune de M'sirda

Au Sud : par la commune de Bab El Assa

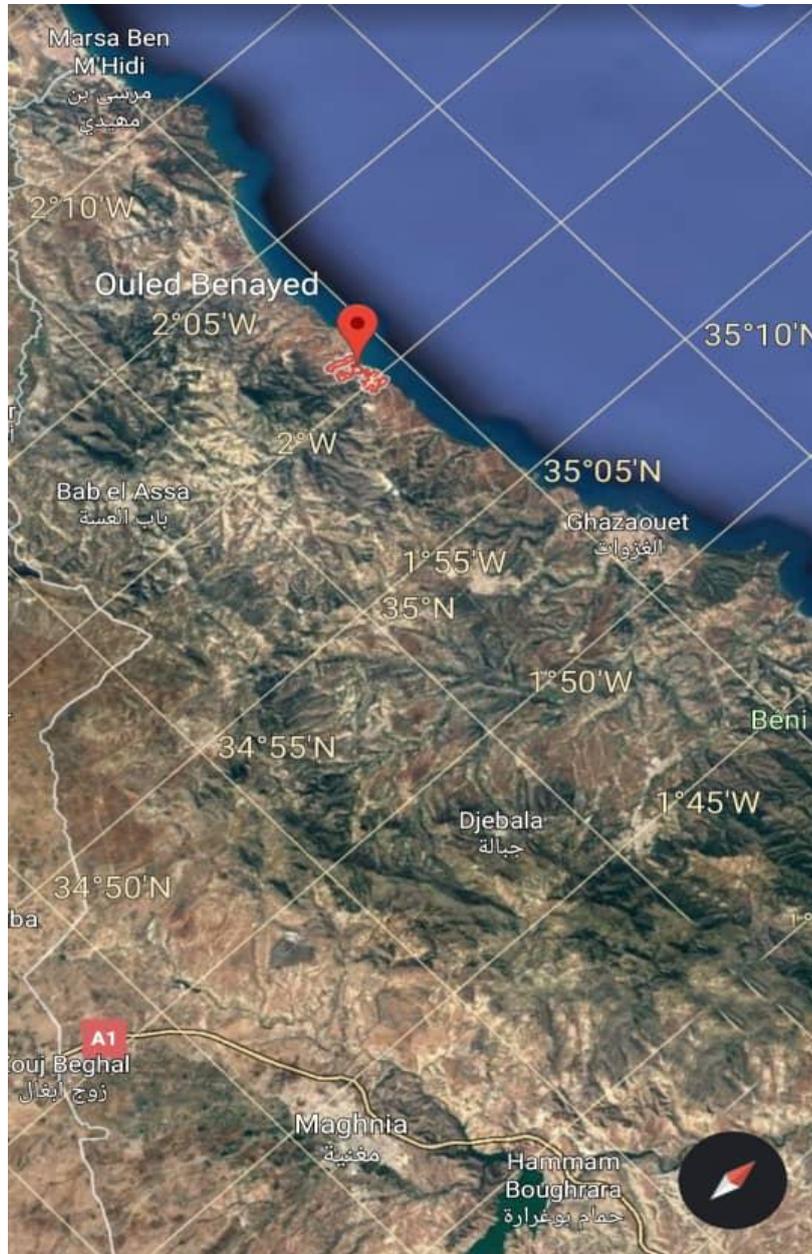


Figure 9 : situation géographique de plage Ouled Ben Ayed « B'hira » (Google earth 2021)

2. Les facteurs physiques :

Le climat de la cote de GHAZAOUET, de type méditerranéen, oscille entre le semi-aride et le sub humide, chaud et sec en été, relativement doux en hiver (SEKRANE ,2013).

- **La Température** : La température moyenne année est égale à $17,71^{\circ}$ sur les dernières années. Les mois les plus chauds sont les mois d'été (juin, juillet, aout) et octobre durant lesquels les températures moyennes dépassent 19° C /.

Pour le reste des mois de l'année, les moyennes de température ne descendent pas au – dessous de 12,54°C, le mois de Février étant le plus froid.

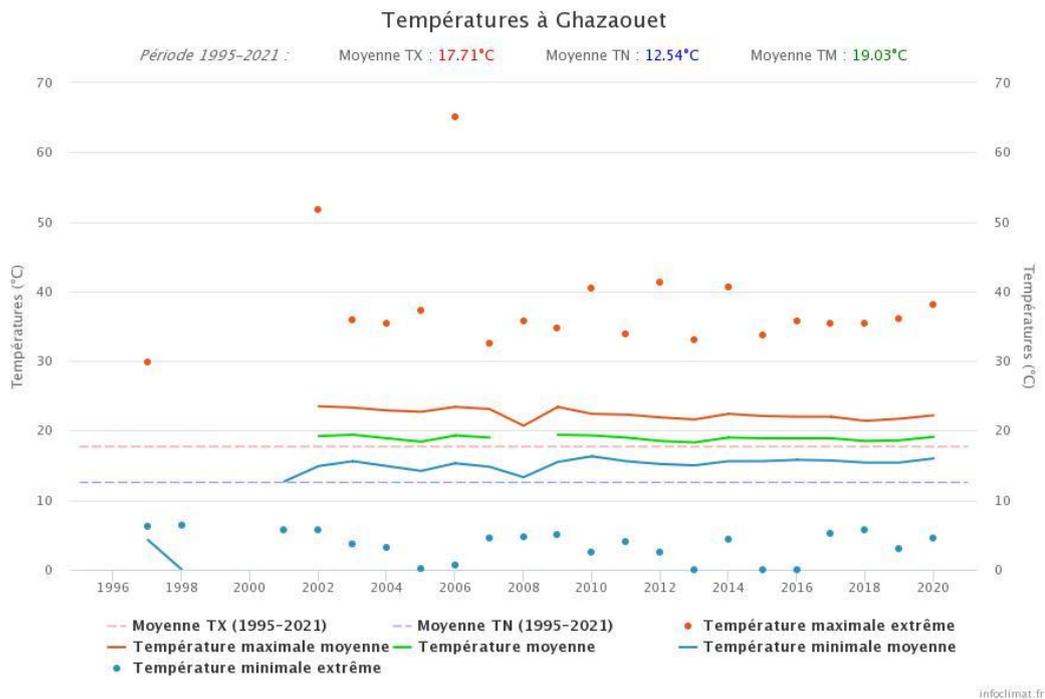


Figure 10: Température a Ghazaouet 1995-2021 (www.infoclimat.fr) .

➤ Les courants :

La mer Méditerranée est une mer intercontinentale presque entièrement fermée, située entre l'Europe, l'Afrique et l'Asie et qui s'étend sur une superficie d'environ 2,5 millions de kilomètres carrés. Son ouverture vers l'océan Atlantique par le détroit de Gibraltar est large de seulement 14 km. Elle doit son nom au fait qu'elle est littéralement une « mer au milieu des terres », en latin mare medi terra (Doglioli, 2020).

La circulation de l'eau en mer Méditerranée est liée à la configuration de cette mer quasiment fermée. Les apports en eau douce par les fleuves, les précipitations et le ruissellement sont faibles et ne compensent pas l'évaporation importante. Si le détroit de Gibraltar se fermait, le niveau de la mer Méditerranée baisserait de 80 cm par an. Le déficit est comblé par des entrées d'eaux atlantiques par le détroit de Gibraltar (environ 35000 km³ par an).

Très schématiquement, la circulation de surface en Méditerranée suit une boucle anticyclonique. L'eau atlantique peu salée pénètre en surface par le détroit de Gibraltar. Au cours de son cheminement dans le bassin, elle est transformée en eau méditerranéenne plus dense qui ressort à son tour par Gibraltar, avec un temps de renouvellement qui en moyenne varie de 50 à 100 ans (Millot and Taupier-Letage, 2005 Circulation in the Mediterranean sea).

Les courants marins sont importants dans certaines zones, notamment dans la zone ouest, engendrée par les différences de la salinité et de température. Nous faisons remarquer de plus que le système de courant permanent en méditerrané occidental possédait la particularité de converger vers un courant longeant les côtes algériennes d'ouest et est appelé « courant algérien » d'une vitesse entre 0,5 et 1 m/s et engendrant un contre-courant côtier d'une vitesse moyenne de 0,2 m/s (MILLOT, 1987).

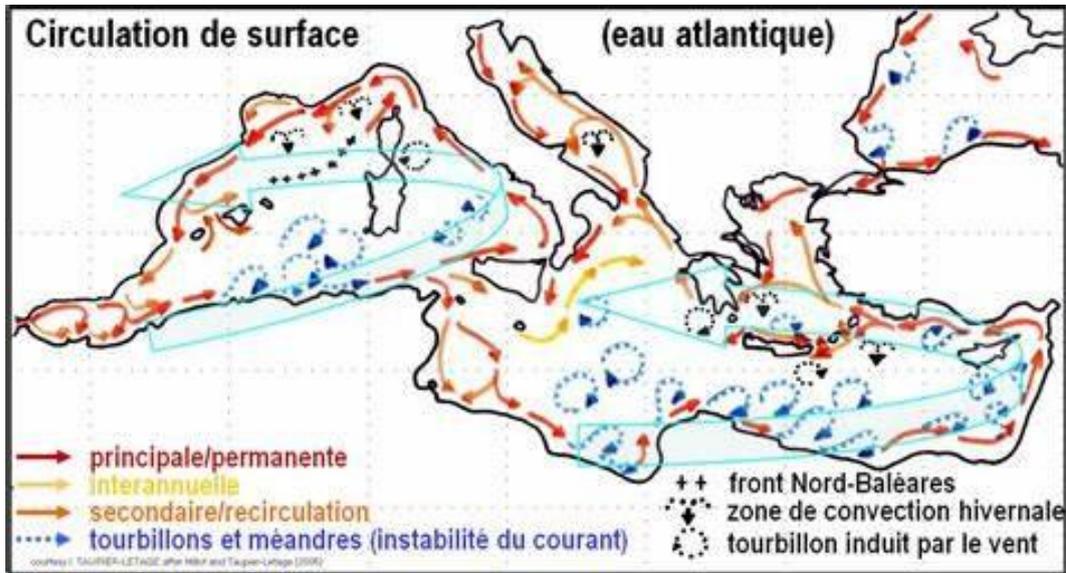


Figure 11 : courant marins méditerranéenne (<http://www.ifremer.fr/>)

➤ **Le vent :**

La fréquence des vents Nord 19,4/ est supérieure à celle au large 6,8 /. Une partie des vents Nord ressentis sur la côte est liée aux effets de brise de vents.

Les mois de juillet et aout sont en générale les mois les plus calmes de l'année.

Le sirocco souffle sur cette région souvent en été, son impact est marqué par son pouvoir desséchant. Il souffle en moyenne dix jours par an répartis entre juin, juillet, aout

Les vents dominants prennent des directions SW à 27,5/ et Nord à 26,6/.

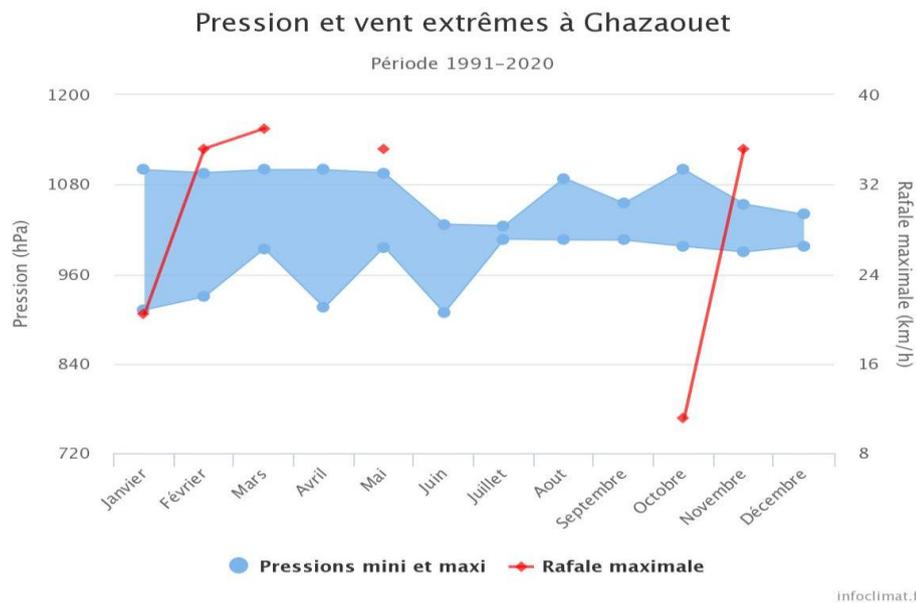


Figure 12 : Pression et Vent extrême a Ghazaouet 1991-2021 (www.infoclimat.fr)

➤ **La pluviométrie :**

La carte pluviométrique établie par l'ANRH montre que la région de GHAZOUET est située entre les isohyètes 300 mm et 500mm.

Une saison relativement pluvieuse s'étalant du mois d'octobre à mai, la saison sèche s'étale sur une période de cinq mois (juin à septembre).

La pluviométrie moyenne annuelle est de 349,2 mm avec 94 mm au mois de novembre et 0,3 mm au mois le plus sec juillet ; La pluie maximale journalière observée sur 30 ans est de 115,3mm.

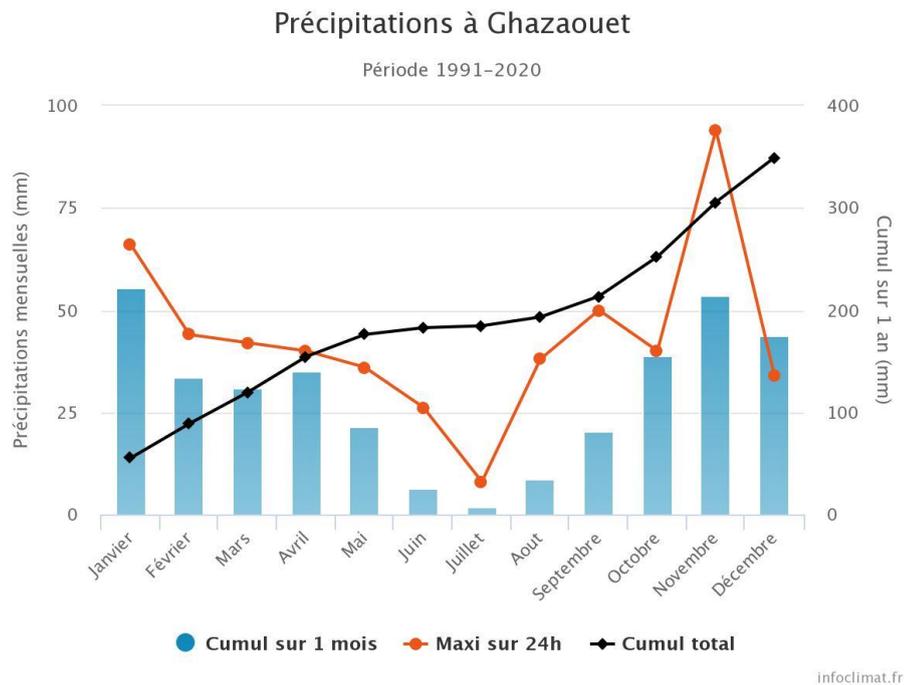


Figure 13 : La précipitation a Ghazaouet 1991-2021 (www.infoclimat.fr)

Chapitre III : Matériel et Méthodes

III. Exploitation de site d'études

Dans le cadre de cette recherche, et afin d'avoir une première idée sur la situation de la pollution marins dans les zones côtières du Tlemcen. Afin de commencer la sélection et le choix des stations d'études, les méthodes scientifiques ont été appliquées l'étude des plages de Tlemcen, une enquête a été réalisée pour collecter le maximum d'information et faciliter le travail et aussi pour assurer notre sécurité. Grace à nos recherches et aux témoignages des citoyens, une liste d'informations a été établie au fur et à mesure (tableau 1).

Le choix des sites à étudier s'est fait en fonction de certains critères pouvant influencer la distribution des déchets sur la cote.

Tableau 1 : sites d'études avec leurs informations récoltées.

Plage/info	Sources de déchets	Activités	Nettoyage	Cours d'eau	Sécurité
<i>Sidna Youchaa</i>	-Rejet de lac. -activités touristique. -la pêche.	-La pêche. -Tourisme	La commun Les associations	Oued Ghazouana	Présence de gendarmerie
<i>Ouled Ben Ayed</i>	-Rejet de lac. -activités touristique. -la pêche.	-Tourisme -La pêche. Habitation	La commune	Oued Kouarda	Présence de gendarmerie

a) Site d'échantillonnage :

- a. **Plage Sidna Youchaa** : elle a une longueur de 1000 m et une largeur de 20-30m. Elle est formée principalement de gravillon et de galets. Cette plage a connu une urbanisation qui a diminué au fil des années la largeur de plage.



Figure 14 : plage de Sidna Youchaa.

- b. Plage Ouled Ben Ayed (El b'hira) :** C'est une plage coincée entre les parties rocheuses, comme c'est le cas de la plupart des plages de la wilaya. Elle a une longueur de 1350m et une largeur de 35m environ. Les sédiments hétérométriques sont constitués essentiellement de sables moyens et de sables grossiers (250 à 500 µm).



Figure 15 : Plage d'Ouled Ben Ayed (Originale, 2021)

Après exploitation nous avons choisi 2 stations pour effectuer notre étude :

02 sites à la station de **Sidna Youchaa** ; **03 sites** à la station de **Ouled Ben Ayed** :



Figure 16 : Sites d'échantillonnage (Google Earth 2021).

b) Matériels utilisés :

- Quatre bâtons : Manches à ballet
- Des gants de terrain
- Marqueurs

- Des paquets de sacs en plastique (gros format)
- Un rouleau « Stop » : Pour délimiter la zone de 100 m
- Une Caméra : Téléphone
- Mètre ruban
- Balance électronique

c) Protocole d'échantillonnage :

Les travaux d'échantillonnage se sont déroulés au cours du mois de mai jusqu'à la fin du mois juin.

Chaque plage a été échantillonnée suivant la méthode décrites sur le document « Guidance on monitoring of marine litter in Europe sea 2013 » et aussi (Guideline for monitoring marine litter on the Beaches in the OSPAR maritime Area (2010) et du NOAA).

Ces méthodes permettent la surveillance et l'évaluation des débris marins.

La convention sur la protection du milieu marin du Nord-Est de l'atlantique appelée convention OSPAR, repose sur une méthode et un logiciel standard bien défini pour l'analyse statistique des données des déchets de plage.

En pratique, les directives de surveillance OSPAR sont largement utilisées en Europe et garantissent la comparabilité des données récentes.

d) L'unité d'échantillonnage :

Les méthodes retenues dans cette recherche est celle des 100 m. dans chaque enquête, l'unité d'échantillonnage utilisés est une zone de 100 m allant du toron à l'arrière de la plage est identifié à l'aide de caractéristiques côtiers telles que la présence de la direction du mouvement suit toujours un motif en zigzag allant du dos de la plage (dune, végétation ...) vers le bord de la mer. Deux sections d'une étendue de 100 m sur la même plage sont surveillées, séparées d'au moins 50m.

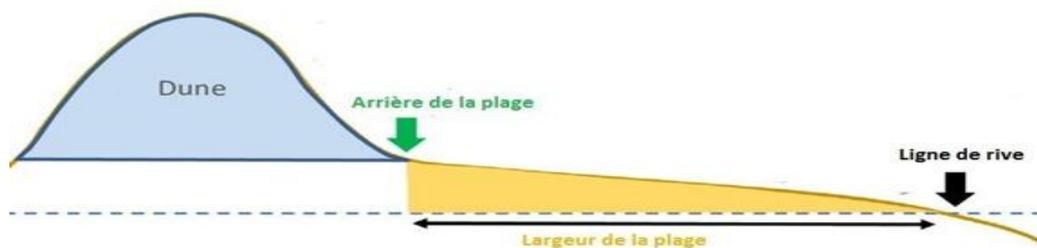


Figure 17 : La ligne de rive et l'arrière de la plage.

Les limites de chaque unité doivent être matérialisées à l'aide d'un ruban et de bâtons (Figure 12)



Figure 18: Délimitation de zone d'étude échantillonnée (photo original 2021)

Limites de taille des déchets et classes à enquêter. Au cours des enquêtes tous les articles macroscopiques d'une taille supérieure à 2,5 cm pour la dimension la plus grande sont collectés et comptés, ce qui garantit l'inclusion des bouchons, des couvercles et des mégots de cigarettes.

Quant aux types de déchets collectés, ils ont été enregistrés et classés dans le tableau suivant représentant les articles et catégories de déchet trouvés dans les différentes zones d'échantillonnage.

Tableau 2: Classement des macros-débris selon la taille.

Catégorie par taille	A (2.5 cm -5cm)	B (5 cm -20 cm)	C (20 cm -50 cm)	D (50 - et- plus)
Quelques exemples	Mégot /bouchon /verre	bouteille en plastique/verre	Couches	filets de pêches

A) Plastique	Bouteille
	Paille
	Fragment
	Gobelets
	Bouchons
	Sac
	Cordes/bande de cerclage
	Polyesters
	Caoutchouc
	Emballage
	Autres objets plastique
	B) Tabac
Briquets	
C) Outils de pêche	Filets
	Files
D) Métaux	Aluminium
	Fer + Clous
	Canettes
	Boîtes de conserves
E) Textiles	Eponge
	Tissu
	Chausseurs
F) Verre	
G) Matériel médical	Seringue
H) Papier	Carton
I) Bavette	
J) Autres	

Tableau 3 : Classement des macros-déchets en catégorie par type.

La collecte et tri de déchets :

-la collecte se fera en plusieurs étapes, sous forme d'allers et retour pour récolter tous les déchets de la zone limitée, pour les recueillir à l'intérieur des gros sachets noir avec la précaution de ne pas récolter le sable.



Figure 19 : La collecte des déchets au niveau de plage OB.(Originale, 2021)

Prise de photos ou vidéos de déchets cumulés afin de pouvoir les prendre en considération lors de tri



Figure 20 : La pollution du plage Ouled Ben Ayed (photo originale 2021)

Pesage :

Se fait après le nettoyage de déchets (élimination de sable, eau.... Etc.), on prend le poids total de chaque station.



Figure 21 : Pesage des débris plastique -plage SD (photo originale 2021)



Figure 22 : Pesage des débris plastique -plage OB (photo originale 2021)

Déballage de sacs ;

Faire sortir les déchets, puis les étaler par terre sur une bâche en plastique, pour éviter de les perdre et les éparpiller un peu partout, l'endroit doit être couvert (pas de vents, pluie), lavage rapide, puis séchage.

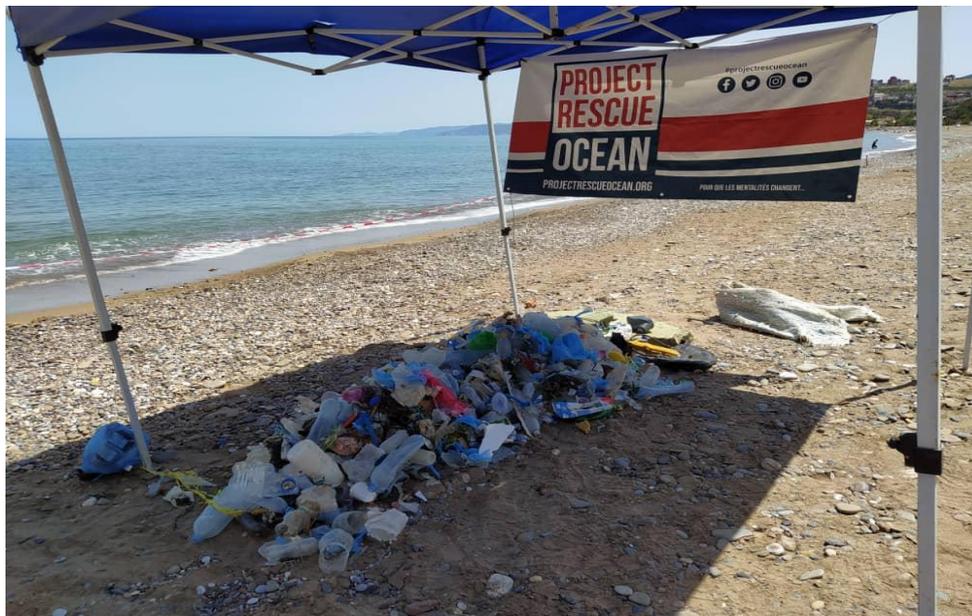


Figure 23 : Déballage des sacs -plage Ouled Ben Ayed- (photo originale 2021)

Le tri :

Le tri de déchets s'est fait par type et par taille.



Figure 24 : Différent type des débris plastique (photo originale 2021)

Comptage :

Après l'identification des déchets par catégorie, on commence à compter type par type pour faciliter la tâche, et ont été regroupés dans des tableaux sur des feuilles Excel pour chaque site. Afin de nous faciliter l'analyse des données obtenues



Figure 25 : Identification des déchets par catégorie (photo originale 2021)

Chapitre IV : Résultats et discussion

IV. Résultats et discussion :

1. Résultats

A la fin du stage de deux mois (mai et juin) effectué au niveau des deux stations, nous avons obtenu un nombre total de MD collecte de 5205 articles.

Nous commençons à présenter les résultats comme suit :

a) Répartition Selon le nombre total de débris plastique collecté :

- La plage d'Ouled ben Ayed est la plage prédominante en nombre de Macro Déchets
- La plage de Sidi Youchaa représente 29 % du nombre total de Macro Déchets

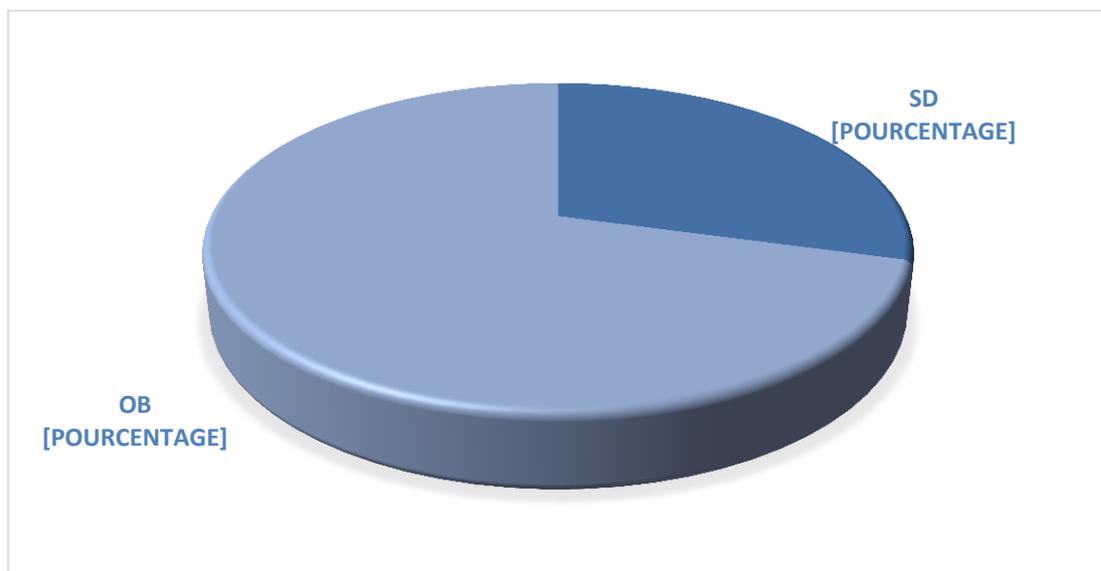


Figure26 : Pourcentage de débris plastique collectés par plage.

b) Concentration de débris plastiques /m² pour chaque plage :

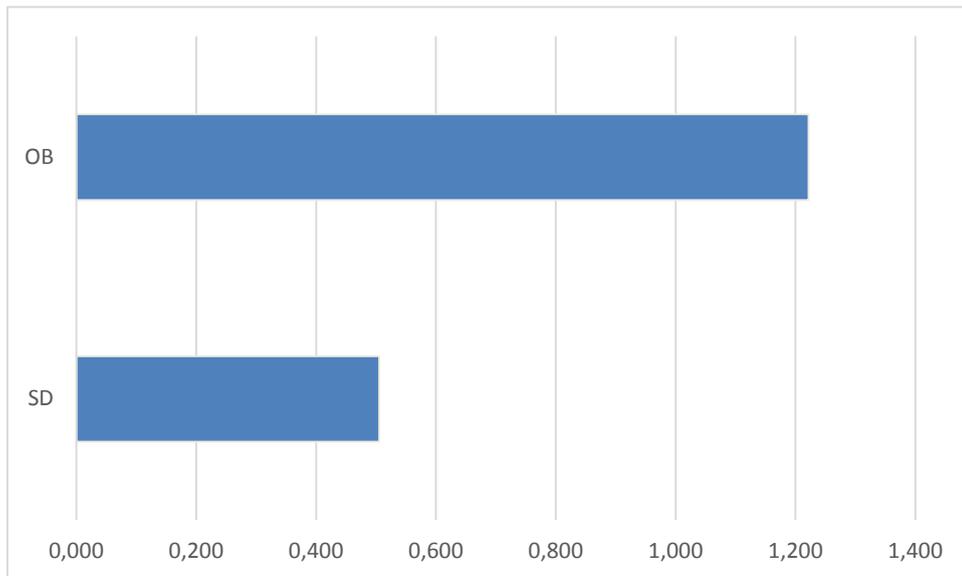


Figure 27 : La densité moyenne de MD pour chaque plage (Débris/m²)

La plus haute densité a été enregistrée au niveau de la plage OB avec 1,22 débris/m²

c) Comparaison entre sites des stations :

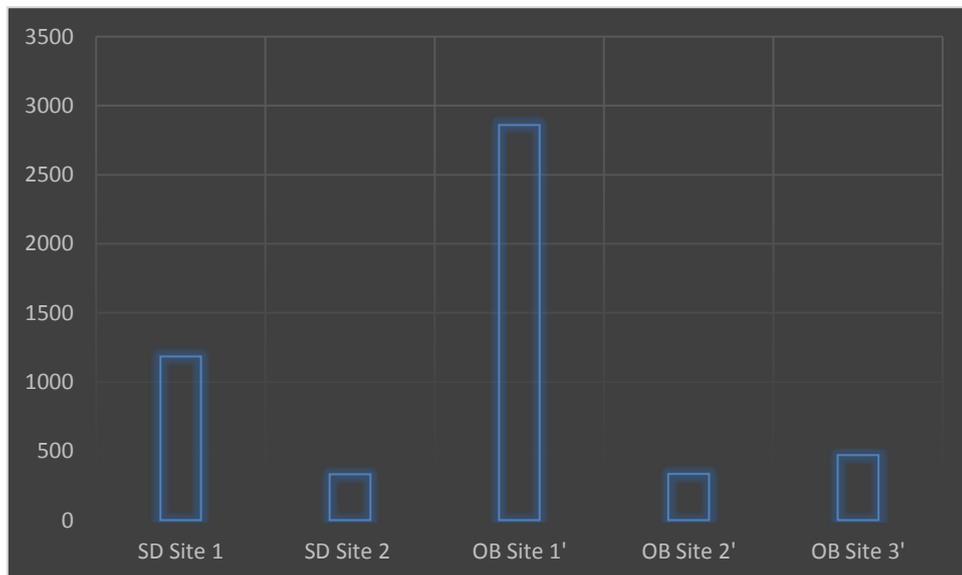


Figure 28 : Nombre de MD collectés dans chaque site

La plus haute quantité a été enregistrée au niveau de la plage OB avec 3656 articles .

d) Répartition de débris plastique selon la taille :

- Le tri des MD collectés a révélé une prédominance des MD de taille B 48% avec 33 % A ; cela signifie que 81% des débris collectés sont de taille inférieure à 20 cm (Figure)

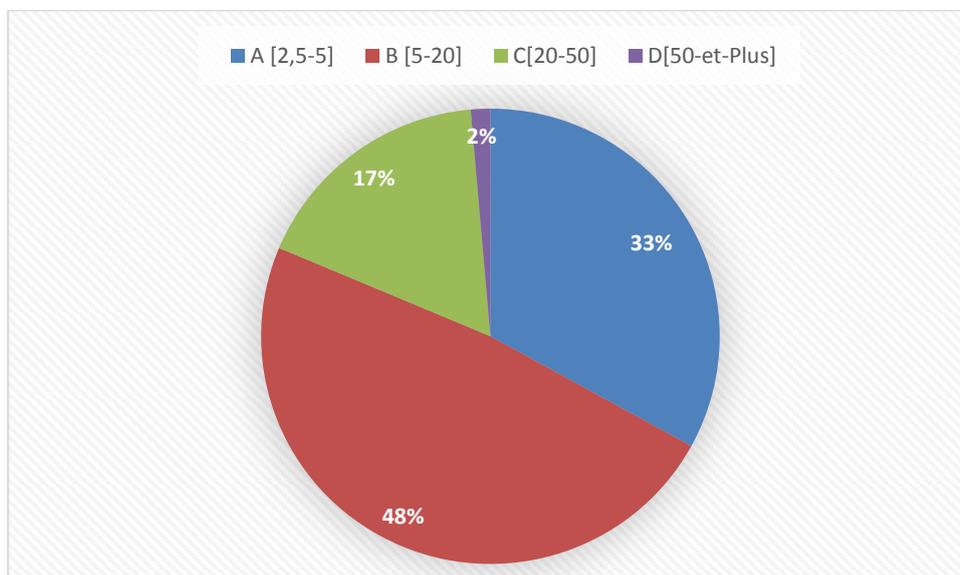


Figure 29 : répartition des MD selon la taille en centimètres.

e) Répartition des débris plastiques selon le poids :

Tableau 4 : Le poids en kilogramme de MD des plages échantillonnées ; avec SD : Sidi Youchaa ; OB : Ouled Ben Ayed

	Station 1		Station 2		
Plage	SD		OB		
Poids (Kg)	9,693	2,252	18,296	2,550	2,761

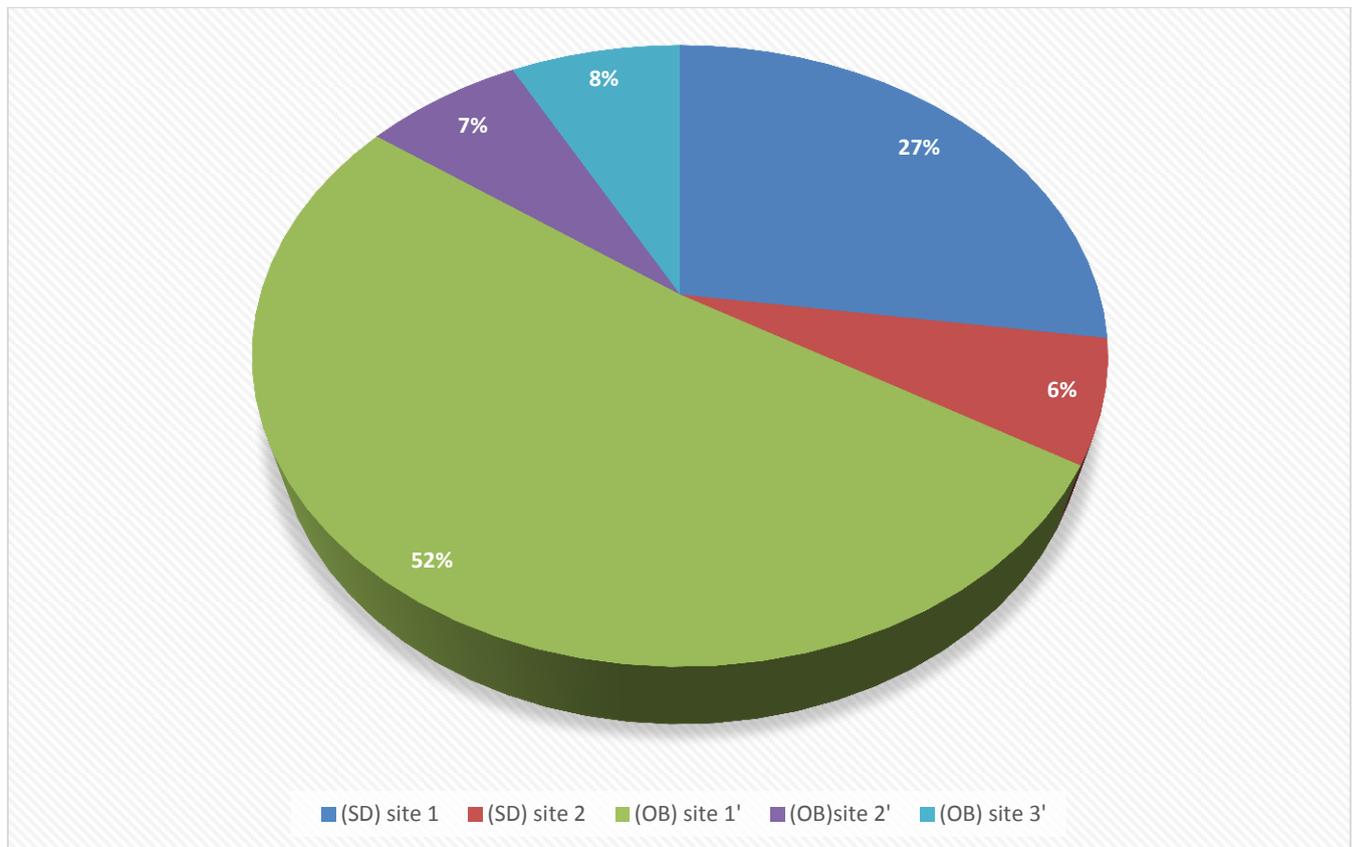


Figure 30 : Pourcentage de débris plastique en termes de poids par plage.

- Les débris plastique de la plage de OB présentent le poids le plus élevé avec 67%. (fig).

-Les débris plastique de la plage SD représentent 33% du nombre de débris total.

f) Répartition des débris selon la quantité de chaque type :

Le plastique est le macro-déchet dominant avec 60 %. Puis le tabac avec 19% et en dernier le verre et les bavettes avec 0,1 % (figure).

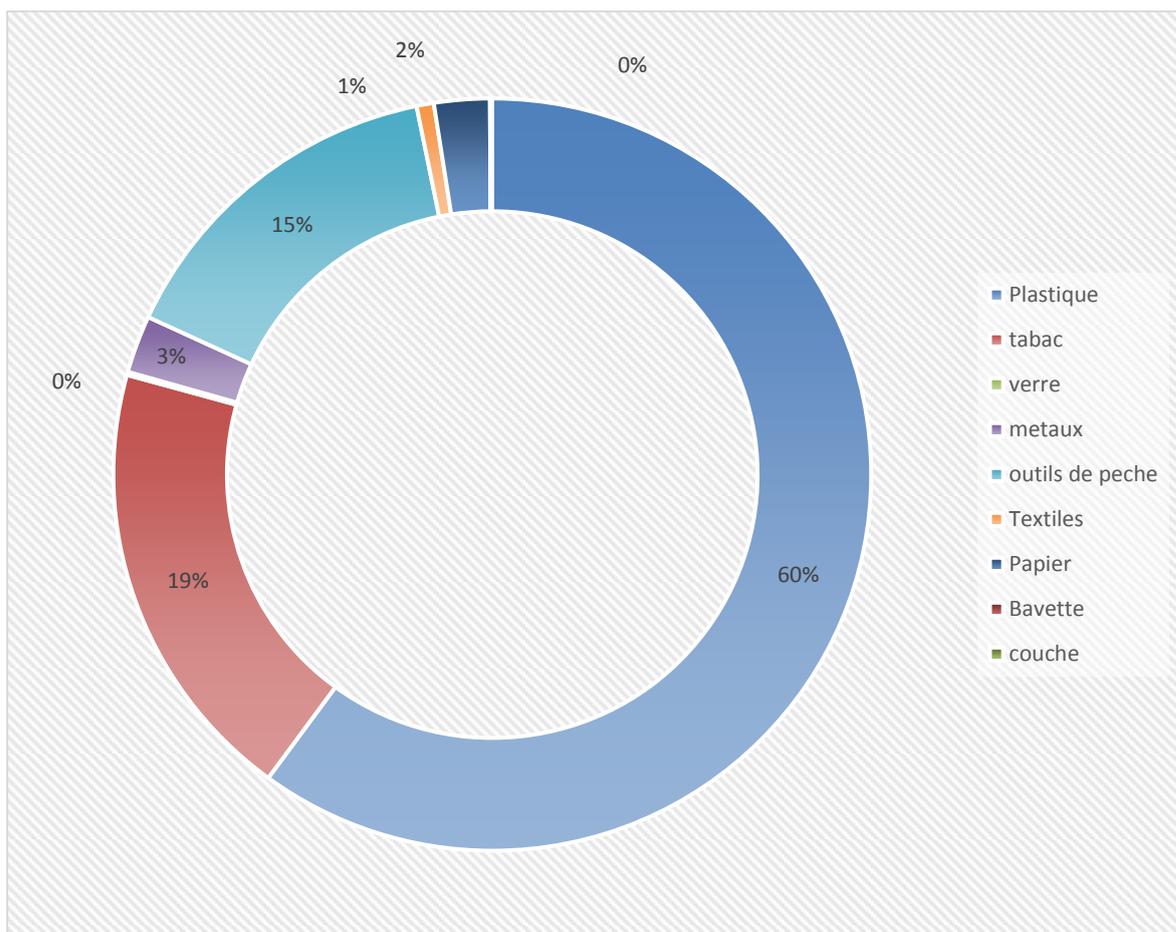


Figure 31 : Répartition des débris selon le type de déchet.

g) Répartition des débris plastique selon les plages étudiées :

- Le plastique est le MD dominant dans les deux plages étudiées. On le trouve sa moyenne aux alentours de 56,4% dans toutes les stations.

Tableau 6 : Le pourcentage de plastique de chaque plage.

Station	SD		OB		
	Site 1	Site 2	Site 1'	Site 2'	Site 3'
site					
Percentage de plastique (%)	47%	46%	76%	57%	56%

h) Répartition de débris plastique selon le type de plastique :

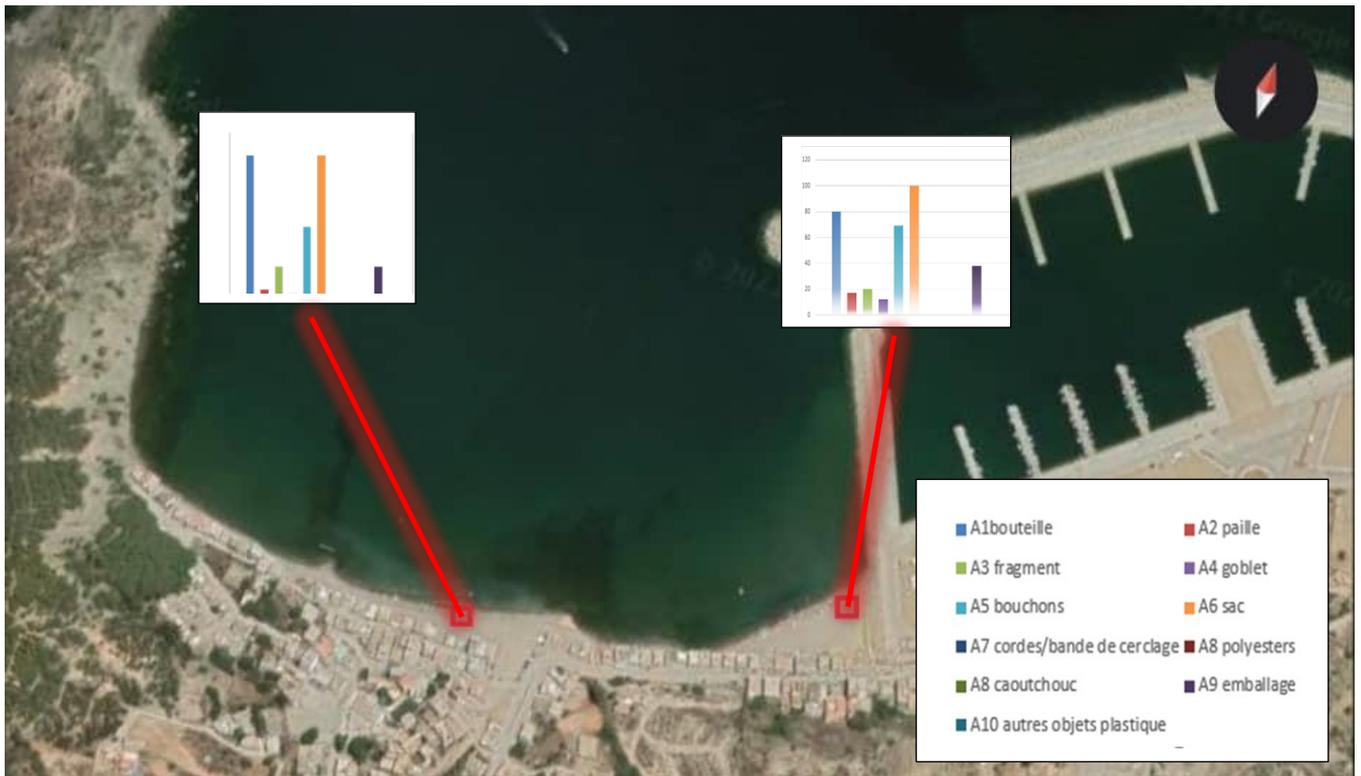


Figure 32 : Répartition de débris plastique selon leur type – Plage Sidna Youchara - (A1 : Bouteille / A2 : Paille / A3 Fragment / A4 : Goblet / A5 : Bouchon / A6 : Sac / A7 : Corde / A8 : Caoutchouc / A9 : Emballage / A10 : autres Objets en plastique)



Figure 33 : Répartition de débris plastique selon leur type – Plage Ouled Ben Ayed - (A1 : Bouteille / A2 : Paille / A3 Fragment / A4 : Goblet / A5 : Bouchon / A6 : Sac / A7 : Corde / A8 : Caoutchouc / A9 : Emballage / A10 : autres Objets en plastique

2. Discussion

Notre étude s'est basée sur la collecte et la quantification de MD au niveau de 2 plages, situé à SOUK Tlata et Dar Yaghmourassen.

Le nombre total des MD collectés dans les 2 plages est de 5181 articles. Alors que le nombre total au niveau de 44 plages brésiliennes est de 17 000 articles (Ryan Andrade A,b, , Tamyris Pegadoa , Bruno S. Godoyc ,2018).

Nous avons dénombré les MD dans chaque plage étudiée. Nous avons constaté clairement que la plage de OB est la plage ayant cumulé le plus grand pourcentage de MD 71% soit 3665 articles.

SD représente 29% des MD total avec (1516 articles) envahie par des eaux usées, qui représentent les eaux d'assainissement, aussi les eaux polluées provenant d'Oued GHAZOUANA qui ne sont pas surveillées et déversent directement en plage pour arriver en mer. En effet, de grandes quantités d'eaux usées sont déversées à partir de l'oued sur la principale plage de la commune qui connaît une affluence nombreuse de vacanciers durant la période estivale.

Une menace sérieuse sur la santé des estivants.

La plus haute densité de MD a été enregistrée au niveau de la plage de (OB) avec 1,22 déchets/m². Cette valeur est largement supérieure à l'autre station qui est une densité inférieure à 0,50 déchets/m², cela peut être dû au fait que la plage de SD est une plage avec très peu de visiteurs, des décharges sauvages très fréquemment retrouvées qui finissent avec les conditions climatiques le tout en bas sur le sable, en plus de l'absence totale de nettoyage.

La densité moyenne des MD au niveau des deux plages étudiées est égale à 1,725 article/m². Cette densité moyenne est nettement supérieure à celle enregistrée au Brésil qui est de 0,42 articles/m² et un maximum de 2,74 articles/m². En Italie la répartition spatiale des MD présente une concentration croissante de 0,64 articles/m² à 1,50 articles/m² (Giovacchina., *et al.* 2006), ce qui est nettement supérieure aux densités de notre étude.

Le tri des déchets plastiques collectés au niveau des 2 plages, selon la taille a révélé la prédominance des (MD) de taille B, représentant les MD entre (5-20cm) avec 48%, majoritairement, des bouteilles et fragments en plastiques.

Ces résultats sont en accord avec celle de Andrade (2019 A,b,) réalisée au Brésil . Les raisons qui peuvent expliquer cela peut être résumé dans ce qui suit :

- La présence dominante des petits fragments en plastique en très forte masse, mégots, emballage alimentaire et en carton.
- Une étude menée en Espagne (F. Asensio-Montesinosa *et al.*, 2018) explique cela par le fait que les efforts de nettoyage des autorités locales réussissent assez bien à collecter de plus gros morceaux de déchets, laissant la plage apparemment propre, avec les DM de petites tailles enfouis dans entre les grains de sable ou sont enterrés au fil du temps.

➤ Les MD ne se dégradent pas mais se décomposent en petit morceaux continuellement jusqu'à former des micro plastique ce qui rend de plus en plus difficile leur collecte d'autant plus qu'ils restent dans la nature (Thomson *et al.*, 2004).

Ensuite la taille A (2,5-5 cm) soit 33 % du totale, ces deux classes de tailles (A et B) cumulent à elles seuls le taux de 81%.

Le poids total des débris plastique collectés est de 35,552 kg, si on le compare avec l'étude réalisée à Annaba (Boussaha 2017) 1849 Kg, il apparaît clairement que le poids total de notre zone d'étude représente presque le double. Le plus grand poids a été enregistré à Ouled Ben Ayed qui représente 66% du poids total. A la différence de la plage de Sidna Youchaa qui représente seulement 34% du poids total. Cela s'explique, par le fait que malgré qu'elle reçoit beaucoup d'estivants, celle-ci est sujette à plusieurs nettoyages, d'abord par les opérations de collecte de déchets qu'effectue la commune, ensuite par les associations libres qui nettoient cette plage pour un meilleur environnement. On a aussi la présence de panneaux de sensibilisation (interdiction de jeter / obligation de ramasser et mettre dans les poubelles).

Ensuite la répartition de MD par type a révélé que le plastique est le macro-déchet dominant avec 60%. Puis les mégots avec 19% et en dernier les métaux avec 15%.

Nous avons confronté ces résultats aux données de la littérature en Algérie :

- Deux études menées à Bejaia. (M.Yalaoui et L.Bouamara en 2001) et (S.ABDELKAFI 2006) ont trouvé une dominance des déchets plastiques avec respectivement 84% et 64% des déchets présents sur toute la côte.

- A l'inverse, une étude à Annaba (Boussaha 2017) a noté que Les MD dénombrés sur le littoral d'Annaba se composaient majoritairement de verre avec 78%, et le plastique était de 18%. Cette étude a été réalisée au niveau d'une pêcherie (mini port).

La répartition des débris plastique sur leur type, nous avons les deux plages Sidna Youchaa et Ouled Ben Ayad, Nous constatons que les bouteilles en plastique (A1) représentent le plus grand taux de plastique. Ceci est dû :

- L'activité touristique ;
- La surconsommation des boissons ;

Pour plage Sidna Youchaa (Station 1), nous constatons que les mégots (A 6) représentent le plus grand taux de plastique. Ceci est du peut être a :

- L'absence de nettoyage.

En finale, plage sidi Youchaa (site 02), présente le plus grand taux de fragment (A3).

Parallèlement, nous avons trouvé des similarités entre nos résultats et des données mondiales, notamment dans les pays suivants :

-Cette prédominance de plastique a été enregistrée dans toutes les plages étudiées avec des taux allant de 67% à 74 % dans une étude italienne (F. Asensio-Montesinosa *et al.*).

- L'Espagne, soit 41,5% (d'après Asensio-Montesinosa *et al.*, 2018) .

-Brésil : 2020 dans le bassin amazonien au nord à des vignobles soit 97.7 %. La pollution Des emballages alimentaires est omniprésente sur les plages brésiliennes, quel que soit le degré

d'urbanisation (Andrades *et al.*, 2016), et ce type de déchets est également le type de plastique ingéré par les tortues de mer sur la côte brésilienne (Santos *et al.*, 2015)

Avec ses objectifs et en suivant le modèle français (Alain Pavé 2019) pour préserver la biodiversité. Les initiatives recensées peuvent porter sur

- La sensibilisation du public sur la prévention de la présence de déchets surtout plastiques en milieu marin, dans le but de réduire les déchets à la source, mais également la limitation de l'arrivée des déchets existants dans le milieu marin, par exemple en améliorant la collecte des déchets

Durant cette étude, nous avons essayé de sensibiliser les gens au niveau des plages visitées ou des explications et des conseils d'hygiène ont été apportés, et avons constaté que tous les participants étaient inconscients de la toxicité des produits de dégradation des MD en micro déchets, ni de ses séquelles sur la santé.

Le nettoyage des plages a été proposé aux visiteurs de la plage qu'on a rencontré lors de nos visites d'étude. Environ 15% seulement des nos interlocuteurs ont affirmé avoir déjà participé ou organisé une campagne de nettoyage auparavant.

On a constaté que nos explications ont été bien reçues par les visiteurs de la plage.

Cela nous a donné l'idée de créer une brochure en 2 langues : français et arabe, pour atteindre le maximum de la population dans nos prochaines sorties.

Et pour leur permettre de trouver des contacts utiles afin de participer aux campagnes de sensibilisation ou adhérer aux associations qui servent ce but.

- La collecte des déchets plastiques, en mer, sur le littoral ou en bord de rivières,
- Gestion des déchets plastiques, collecte, recyclage, valorisation énergétique, ...
- La mise en place d'outils de surveillance et le suivi des quantités et types de déchets présents dans l'environnement marin, cela peut nous aider dans l'évaluation des facteurs de succès.
- Réglementations : propositions de lois, d'arrêtés, de plans, ... ; (l'Algérie possède toutes les lois, c'est l'application qui manque)

Pourtant, jusqu'à présent, les effets des politiques et autres initiatives sont encore largement insuffisants. La recherche de réponses appropriées pourrait être basée sur des interventions possibles et une compréhension approfondie des facteurs de succès spécifiques au contexte.

- Coordination entre tous les intervenants et parties prenantes : collectivités locales, associations, bénévoles, ce qui fait actuellement cruellement défaut

Conclusion :

La quantité de débris de plastique dans la zone a été surveillée de mai à juin. Parmi eux... les deux plages ont de fortes concentrations de plastique. Évidemment, Ouled Ben Ayed a enregistré le plus de déchets plastiques. Du fait de cette augmentation, il revient au rejet du réseau de drainage d'oued Kouarda et au rejet d'un grand nombre de décharges incontrôlées qui ne sont pas contrôlées par l'État. Des effets chimiques et physiques peuvent se produire dans le réseau trophique marin, ce qui signifie un impact potentiel sur le dernier consommateur, l'être humain.

La solution aux déchets marins réside peut-être dans la transition vers un modèle de production et de consommation plus durable. Les solutions adoptées dans plusieurs pays nécessitent une action collective entre différents acteurs de tous secteurs et de toutes tailles.

Il sera intéressant d'étendre la recherche à l'ensemble du littoral algérien pour simuler la densité de DM (Density Surface Modeling) en considérant les variables environnementales de chaque région, et il est nécessaire d'avoir une compréhension approfondie de l'état actuel de cette pollution dans le monde. Et son mécanisme de transmission.

L'océan sera complètement plastifié dans quelques années (le monde produit environ 4 milliards de tonnes de déchets chaque année, et la production annuelle de plastique a atteint 300 millions de tonnes en 2015. Les océans du monde reçoivent environ 20 millions de tonnes chaque année, dont 8 millions de tonnes sont des plastiques de tous les continents).

Afin de protéger notre littoral et de protéger l'environnement pour les générations futures, le pays doit adopter une stratégie proactive et appliquer la loi pour protéger la nature d'abord, et mettre en œuvre les mesures préventives nécessaires sur le littoral.

Références bibliographiques :

- Abundance of debris on the continental shelf of the Bay of Biscaye and in the Seine Bay. *Marine Pollution Bulletin*, 30, 58-62.
- **ANDRADY A.L; 1990-** Environmental degradation of plastics under land and marine exposure conditions. *Chemistry and Life Sciences*, 154, 848-869.
- **ANDRADY A.L; 2011-** Microplastics in the marine environment. *Marine Pollution*.
- **Benette O. (2010).** Continent of rubich : section science and environnement. BENETTE O ; 2010- continent of rubich : section science and environnement p *Bulletin*, 62, 1596-1605.
- **BIOIS** Plastic waste in the Environment, p. 114.
- **BIOIS** Plastic waste in the Environment, p. 117.
- **Browne, M.A., Crump, P., Niven, S.J., Teuten, E., Tonkin, A., Galloway, T., Thompson, R. (2011).** Accumulation of microplastics on shorelines worldwide: sources and sinks. *Environ Sci Technol*, 45(21), 9175-9179.
- **DERRAIK J. G.B., 2002.** The pollution of marine environment by plastic debris: a review. *Marine pollution bulletin 44 (2002) 842-852.*
- **Derraik J.G.B (2002)** «The pollution of the marine environment by plastic debris: a review» in *Marine Pollution Bulletin 44:842-852.*
- Friends of the Earth, Report of September 2010, More jobs, less waste, p. 16, p. 31.
- **Galgani F., Jaunet S., Campillo A., Guenegan X. & His E., 1995b.** Distribution and abundance of debris on the continental shelf of the North-western Mediterranean Sea. *Mar. Pollut. Bull.* 30, 713–717. (doi:10.1016/0025-326X(95)00055-R).
- **Galgani F., Leaute J. P., Moguedet P., Souplet A., Verin Y., Carpentier A., Goraguere H., Latrouite D., Andral B., Cadiou Y., Mahe J. C., Poullard J. C. and Nerisson P., 2000.** Litter on the Sea Floor Along European Coasts. *Marine Pollution Bulletin* 40(6) :516-527. (doi :10.1016/S0025-326X(99)00234-9).
- **GALGANI F; JEUNET S; Campillo A; His E; 1995-** Distribution and abundance of debris on the continental shelf of the north-western Mediterranean sea. *Marine Pollution Bulletin*, 30, 713-717.
- **Gerhard Pretting/Werner Boote**, Plastic Planet, Orange Press, Fribourg 2010, p. 8.
- **Gerhard Pretting/Werner Boote**, Plastic Planet, Orange Press, Fribourg 2010, p. 8.
- **HENRY M ; 2010-** Pollution du milieu marin par les déchets solides : Etat des connaissances Perspectives d'implication de l'Ifremer en réponse au défi de la Directive Cadre Stratégie Marine et du Grenelle de la Mer. Rapport final. 64p.

- In depth report Plastic Waste: Ecological and Human Health Impacts, Science for Environment Policy, November 2011, p.1.)
- **LAIST D.W., 1987.** Overview of the biological effects of lost and discarded plastic debris in the marine environment. *Marine pollution bulletin*. 18, 6(B), 319-326.
- **Liffman M. et Boogaerts (1997)** «Linkages between land-based sources of pollution and marine debris» in Marine Debris. Sources, Impacts, Solutions pp 359-366.
- **Lou bersac L., 1982.** Pollution par macro déchets du littoral français. **Méthodologie e. Etat de référence. CNEXO Ministère de l 'enviro nne ment. 96 p.**
- **Lou bersac L., 1982.** Pollution par macrodéchets du littoral français. Méthodologie e. Etat de référence. CNEXO ministère de L 'environnement. 96 p.
- **Mato Y., Isobe T., Takada H., Kanehiro H., Ohtake C. et Kaminuma T. (2001)** «Plastic resin pellets as a transport medium for toxic chemicals in the marine environment» dans *Environmental Science and Technology* 35(2): 318-324.
- Monitoring the abundance of plastic debris in the marine environment. *Philosophical Transactions of the Royal Society B : Biological Sciences*, 364, 1999-2012.
- **Morris R.J; 1980-** Floating plastic debris in the méditerranéen. *Marine Pollution Bulltin*, pour sauver les mers et les océans des déchets plastiques
- Plastic waste in the Environment, p. 163.
- Plastics Europe, p. 12.
- Plastics Europe, p. 5.
- Plastics Europe, plastics – the facts 2012, p.5.
- **PNUE (2005).** Marine litter, an analytical overview.
- PNUE, 2009, Marine Litter : A global challenge.
- **PNUE, Yearbook, Emerging issues in global environment, Nairobi 2011; GESAMP (2010,IMO/FAO/UNESCO-IOC/UNIDO/WMO/IAEA/ UN/UNEP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection); Bowmer, T. and Kershaw, P.J., 2010 (Eds.), Proceedings of the GESAMP International Workshop on plastic partic les as a vector in transporting persistent, bio-accumulating and toxic substances in the oceans. GESAMP Rep. Stud. N° 82, 68 pp., p. 8.**
- **Rios, L.M., Jones, P.R., Moore, C. et U. Narayan (2010)** «Quantification of persistent organic pollutants absorbed on plastic debris from the Northern Pacific Gyres' "Eastern Garbage Patch"», accepté dans *Journal of Environment Monitoring*.
- **Rios, L.M., Moore, C. et P.R. Jones (2007)** «Persistent organic pollutants carried by synthetic polymers in the ocean environment» dans *Marine Pollution Bulletin* 54: 1230-1237.

- **Smith, J.M.B. 1991, Tropical drift disseminules on south-east Australian beaches. Australian Geographical Studies vol. 29(2), pp. 355- 369.**
- **Smith, J.M.B. 1991, Tropical drift disseminules on south-east Australian beaches. Australian Geographical Studies vol. 29(2), pp. 355- 369.**
- WBCSD, Vision2050,
<http://www.wbcsd.org/templates/TemplateWBCSD5/layout.asp?type=p&MenuId=MTYxNg&doOpe>.
- Wurpel G. et al, p. 13
- Wurpel, G., p. 32, 35.

ملخص:

غالبا ما يشار إلى البحر الأبيض المتوسط باعتباره واحدا من أكثر الأماكن المحملة بالنفايات في العالم ، وتعترف البليوغرافيا الدولية بأن حوالي 70% إلى 80% من النفايات الموجودة في البحار ، وعلى الساحل تأتي من الأنشطة البحرية وكذلك من أصل بري المناطق الساحلية من ولاية تلمسان تعاني من هذه المشكلة، ولهذا السبب اخترنا لرصد تطور كمية الحطام البلاستيكي على كلا الموقعين. متوسط كثافة هذا الحطام البلاستيكي هو 5181 البلاستيك هو النوع الأكثر وفرة من القمامة ، يليه الورق المقوى متبوعا بالورق وأعقاب السجائر .كانت القطع الصغيرة (2.5-5) سم (مهيمنة بين فئات الحجم وجود مصبات وديان و مجاري السيول التي تفرغ مباشرة على الشواطئ ومن ثم في البحر، ومدافن القمامة البرية، والسياح فاقد الوعي مع عدم وجود تنظيف تماما تسهم في تلوث الشواطئ البحرية من حطام البلاستيك

الكلمات الرئيسية: البحر الأبيض المتوسط ، الحطام البلاستيكي ، شاطئ سيدنا يوتشا ، تلوث شاطئ دي أولد بن آيد ،

Résumé :

La méditerranée est souvent désignée comme l'un des endroits les plus chargés en déchets dans le monde, la bibliographie internationale admet qu'environ 70 % à 80 % des déchets retrouvés dans les mers, et sur le littoral sont issus des activités maritimes ainsi que d'origine tellurique.

Les zones côtières de la Wilaya de Tlemcen souffrent de ce problème, pour cette raison on a opté au suivi de l'évolution des quantités des débris plastique sur les deux sites, à savoir « Sidna Youchaa et Ouled Ben Ayed - wilaya de Tlemcen ». La densité moyenne de ces débris plastique est de 5181. Le plastique constitue le type de litière le plus abondant, suivi du carton, de papier et de mégots. Les petites pièces (2.5-5cm) étaient dominantes parmi les classes de taille. La présence des embouchures d'oueds qui déversent directement sur les plages puis en mer, les décharges sauvages, et estivants inconscients avec une absence totale de nettoyage contribuent à la pollution de plages marines par les débris.

Mot clés : La méditerranée, débris plastique, la plage de Sidna Youchaa, la plage De Ouled Ben Ayed la pollution marine,

Summary:

The Mediterranean is often referred to as one of the most waste-laden places in the world, the international bibliography admits that about 70 % to 80 % of the waste found in the seas, and on the coast comes from maritime activities as well as of land-based origin.

The coastal areas of the Wilaya of Tlemcen suffer from this problem, for this reason we opted to monitor the evolution of the quantity of plastic debris on both sites. The average density of this plastic debris is 5181. Plastic is the most abundant type of litter, followed by cardboard, paper and butt. Small pieces (2.5-5cm) were dominant among the size classes. The presence of wadd mouths that dump directly on the beaches and then at sea, wild landfills, and unconscious summer visitors with a total lack of cleaning contribute to the pollution of marine beaches by debris.

Keywords: The Mediterranean, Plastic debris, Sidna Youchaa beach, Ouled Ben Ayed beach, marin pollution