

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE M'HAMED BOUGARA BOUMERDES, UMBB



FACULTE DES SCIENCES

Département de biologie

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

En vue de l'obtention du diplôme de master en science biologique

Spécialité : Ecologie et environnement

Option : Biodiversité et environnement

Thème

**Quantification et distribution de macro déchets sur
le littoral d'Est d'Alger et de Boumredes**

Présenté par : **AMEUR Asma**

HAMACHE Anya

Devant le jury composé de :

Mr. Y.BELLOUT	MCB	à l'UMBB	Président du jury
Mr. L. BENSEGHIR.	MAA	à l'UMBB	Promoteur
Mr. M.HARITI	MAA	à l'UMBB	Examineur

Année universitaire 2019-2020

Remerciements

Nous remercions Dieu, le tout puissant de nous avoir accordé
Santé et le courage pour accomplir ce travail.

Nous exprimons nos sincères et chaleureux remerciement à, notre
Promoteur **Mr L.Benseghir**, de nous avoir permis
Sur un sujet qui nous tenait à cœurs.

Nous sommes sensibles à l'honneur que nous ont fait tous les
Membres de jury en acceptant de juger ce travail.
Mr Y.Bellout .et **Mr M.Harit**, merci à vous.

Nous adressons également notre sincère reconnaissance à Mme Touati, **Imene** et l'attention
qu'elle a bien voulu consacrer au bon déroulement de notre travail.

Nous remercions le chef de formation de l'écologie **Mr K.Amghar** pour sa disponibilité en
tant que fondateur de la formation écologie. Nous profitons pour exprimer mes remerciements
à tous mes enseignants de l'UMBB.

Merci à tous pour votre précieuse aide.

Dédicaces

J'ai l'honneur de dédier ce modeste travail réalisé grâce à l'aide de dieu le tout puissant :

A mes parents :

Autant de phrases et d'expressions aussi éloquentes soit-elles ne sauraient exprimer ma gratitude et ma reconnaissance. Vous avez su m'inculquer le sens de la responsabilité, de l'optimisme et de la confiance en soi face aux difficultés de la vie. Vos conseils ont toujours guidé mes pas vers la réussite. Puisse le tout puissant vous donner santé, bonheur et longue vie.

A Ma chère petite sœur Yasmine

En souvenir d'une enfance dont nous avons partagé les meilleurs et les plus agréables moments. Pour toute la complicité et l'entente qui nous unissent, Ta patience sans fin, ta compréhension et ton encouragement sont pour moi le soutien indispensable que tu as toujours su m'apporter. Que Dieu le tout puissant te préserve, t'accorde santé, bonheur et te protège de tout mal.

A Mes chers frères Aymen et Abdou

Pour toute l'ambiance dont vous m'avez entourée

A ma tante Hacina

Celle qui m'a tant encourager, tant donner et qui m'a toujours soutenu, merci pour ton amour.

A Ma meilleure amie Meriem merci énormément pour ton aide et ton soutien plus que précieux,

A Mon bras droit Abdelhadi, Je te suis profondément reconnaissante pour ce que tu as Fait pour moi, je te dédie ce mémoire.

A Ma binôme chère Anya et à toute sa famille

A Mes chères amies, la liste peut être longue mais elles se reconnaîtront, ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allégués, et le fruit de votre soutien infailible, Merci d'avoir été toujours là pour moi

A tous les gens qui ont cru en moi et qui me donnent l'envie d'aller en avant, je vous remercie tous, votre soutien et vos encouragements me donnent la force de continuer.

A tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ce travail.

ASMA

Dédicaces

*Grâce à notre bonne volonté, notre acharnement, dieu tout
Puissant nous a donné la force et le courage pour la
Réalisation de notre mémoire.*

*Je dédie ce travail à mes très chers parents pour toute
L'affection qu'ils nous ont donnée, leur soutien
Moral et financier*

*Ma sœur aînée, loin des yeux, près du cœur
Mes deux sœurs jumelles favorites
Ma binôme, amie et meilleur partenaire Asma
Au papa de Asma, notre chauffeur, pendant le
Co-vid 19.*

*Et enfin une spéciale dédicace à ma maman chérie qui m'a
accompagné durant toute cette période, du début jusqu'à la fin,
je t'aime Mama, avec un clin d'œil à papa, le pilier de la famille
qui sans lui on en serait pas la moi et mes sœurs.*

ANYA

Liste des Abréviations

ADEME : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

BR :Boumerdes

Cd :Cadri

CR : Corso

GPS : Global Positioning System

Ifremer : Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer.

Kd :Kadous

Kg: Kilogramme

MR: Mamarine

ONU : Organisation des Nations Unies

PNUE : Programme des Nations Unies pour l'Environnement

SK : Sidi Khiter

Liste des figures

Figure 1 : classification des déchets par la taille. (Appadoo et al.2020)

Figure 2 : Représentation schématique des sources potentielles de déchets marins.

Figure 3 : plastiques produits et mal gérés en 2010 (Jambeck et al. 2015).L’Egypte.

Figure 4 : Durée de vie des déchets ménagers dans la nature (Ademe, 2010).

Figure 5 : Le contenu d’un estomac de tortue trouvée morte en Floride.

Figure 6 impacts des (MD) sur la faune marine

Figure 7 : Localisation des courants, tourbillons et fronts dans la mer méditerranée (Ayata et al, 2017).

Figure 8: Wilayas côtières (S. Grimes 2012)

Figure 9 : la zone d'étude est comprise entre Kadous (wilaya d'Alger) et Boumerdes.

Figure 10 : L’unité d'échantillonnage d’une section fixe d'une plage couvrant toute la zone de la ligne de rive à l'arrière de la plage. (Photo de la plage de CD).

Figure 11 : La ligne de rive et l’arrière de la plage.

Figure 12 : Deux photos prises sous deux Angles différents.

Figure 13 : comptage des déchets

Figure 14 : Pourcentage de macro-déchets collectés par plage.

Figure 15 : la densité moyenne des MD pour chaque plage(Déchets /m².)

Figure 16 : Pourcentage de macro-déchets en termes de poids.

Figure 17 : répartition des MD selon la taille en centimètres.

Figure 18 : Répartition des déchets selon le type de déchet.

Figure 19 : La densité plastique de chaque plage.

Figure 20 : Répartition de macro plastique selon leur type).

Liste des tableaux

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

Tableau 2 : Localisation des points GPS (bleues) des 6 stations d'études retenues.

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

Tableau 4 : Classement des macros débris selon la taille en centimètre

Tableau 5 : Le poids en kilogramme de MD des plages échantillonnées.

Tableau 6 : Le pourcentage de plastique de chaque plage.

Tableau 7 : Nombre de bavette pour chaque plage.

Sommaire

Remerciements

Dédicaces

Liste des abréviations

Listes des figures

Sommaire

Introduction générale 11

Chapitre I : Synthèse bibliographique

I. GENERALITES

1. Définition des macro-déchets 14
2. Classification des macro-déchets.....14
3. Description des sources de macro déchets :.....15
4. Les impacts du macro-déchet.....19
5. Aperçu de la situation des macro déchets en Méditerranée.....22
6. les Macro déchets En Algérie.....23

Chapitre II : Matériel et méthodes

1. Exploitation de sites d'études26
2. Situation des stations d'étude.....28
3. Matériel utilisé.....29
4. Protocole d'échantillonnage.....29
5. L'unité d'échantillonnage29

Chapitre III : Résultats et discussion

1. Répartition Selon le nombre total de macro déchets collecté34
2. Concentration des macros déchets par mètres carré pour chaque plage ..34
3. Répartition de macro déchets la selon la taille.....35
4. Répartition des macros déchets selon le poids36

5.	Répartition des déchets selon la quantité de chaque type	36
6.	Répartition des macro-déchets plastique selon les plages étudiées.....	37
7.	Densité des macro-déchets plastique par plages	38
8.	Répartition de macro déchets en plastique selon le type de plastique.....	38
9.	Masque de protection.....	39
	Discussion.....	39
	Conclusion générale.....	45
	Références bibliographiques.....	46
	Résumé.....	49

Introduction

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 le 1950, lorsque la production à grande échelle de plastiques a commencé, une proportion croissante de ce type de déchets solides est retrouvée dans les océans, représentant jusqu'à 80% des déchets marins trouvés dans les enquêtes (PNUE, 2016).

En 1997, l'Académie des Sciences des Etats Unies, a estimé la quantité de déchets se retrouvant chaque année dans les océans du monde à 6.4 millions de tonnes. La plupart de ces déchets se déposent dans les fonds océaniques alors qu'une autre partie reste en suspensions dans l'eau (Bennett, 2010). Suivant ce dernier auteur, l'un des polluants les plus répandus dans ces milieux est le matériau plastique. Celui-ci représente, selon (Derraik, 2002), la plus importante quantité de déchets recensés dans l'eau et sur les plages. Il constitue un polluant qui est surtout présent dans les zones les plus peuplées et industrialisées du monde (Morris, 1980).

La production mondiale totale de plastiques, est estimée à (8,3 Gt de 1950 à 2015, Geyer et coll. 2017). Par contre la proportion entrée dans les océans reste inconnue.

Le monitoring qu'est la surveillance du milieu marin pour la présence de macro déchets est un élément nécessaire pour évaluer l'étendue et l'impact possible des déchets marins, avec l'élaboration des méthodes d'atténuation possibles pour réduire les intrants, et évaluer l'efficacité de ces mesures.

La pollution par les macro-déchets est un problème complexe et multidimensionnel avec des implications importantes pour l'environnement marin. Dans tout le pourtour Méditerranéen. La pollution marine a été déclarée comme un problème critique. En effet, les échanges limités du bassin avec d'autres océans. Les côtes densément peuplées, le tourisme de masse, le trafic maritime mondial et les divers intrants supplémentaires de déchets provenant de rivières et de zones urbanisées, sans autant de sources de pollution marine.

L'Algérie à l'instar des pays magrébins a accordé très peu d'intérêt aux débris plastiques sur ses côtes, la wilaya de Bejaia est encore plus en marge. Les études et les données sur littoral Bougeotte sont très limitées par manque d'organismes spécialisés et de moyens alloués à cet effet. Des travaux antérieurs, notamment des mémoires universitaires, ont été réalisés par Yalaoui et Bouamara en (2001) et Abdelkafi (2006) sur l'abondance des Macro-déchets en milieu côtier de Bejaia. Ces premières études ont démontré une dominance des déchets plastiques avec respectivement 84% et 64% des déchets présents sur toute la côte.

Parmi les lieux où nous avons trouvé une importante accumulation des macro-déchets, y figurent les plages qui sont récepteur des rejets des villes et les oueds, ainsi les courants marins transportent cette macro déchets en mer. Ils sont donc des biotopes perturbés par excellence, et les plages qui font notre étude ne font pas exception.

Ainsi, si l'on souhaite tirer la sonnette d'alarme sur le phénomène de pollution marine auprès des pouvoirs publique d'une part et sensibiliser l'opinion publique d'autre part, un travail d'évaluation qualitative et quantitative de la pollution des plages par les macro-déchets est un impératif, et c'est dans cette optique que s'inscrit notre travail.

L'objectif de notre recherche est de contribuer au suivi des macro-déchets au niveau des plages de Boumerdes et Alger. 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 macro-déchets ?
- Quelles sont les quantités des macro-déchets enregistrés à partir des six sites étudiés ?
- Quel est le protocole entrepris pour collecter ces macro-déchets ?
- Quel type de macro-déchet 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 macro-déchets.
- La seconde partie, matériels et méthodes, dans laquelle nous exposerons la méthodologie adoptée pour échantillonner identifié et quantifier les macro-déchets.
- La troisième aura pour but de présenter les résultats.

Généralités

I. Généralités

Avec une consommation toujours plus grande et plus diversifiée partout dans le monde, la production des déchets ne cesse d'augmenter en quantité et en qualité engendrant ainsi d'énormes risques sur l'environnement et, par conséquent sur la santé des populations.

Cette situation est beaucoup plus préoccupante dans les pays en voie de développement à cause du retard considérable dans la mise en place de politique efficace et pérenne de gestion des déchets dû à plusieurs contraintes notamment le manque de données de caractérisation des déchets, qui est un préalable à toute stratégie de gestion, ainsi que la difficulté de réactualiser ces données liée surtout aux coûts exorbitants des méthodologies utilisées. En effet, Il existe plusieurs définitions de la notion de déchets selon le domaine et l'intérêt d'étude et parfois l'origine et l'état du déchet. Parmi lesquelles nous retiendrons les suivantes :

- Le déchet est un résidu abandonné par son propriétaire, car inutilisable sale ou encombrant. (Brunet, 2009).
- Du point de vue économique, un déchet est un bien qui n'a, à priori, aucune valeur marchande.

Sociologiquement, le déchet est le témoin d'une culture et de ses valeurs. Il est le reflet du niveau social des populations et de l'espace dans lequel elles évoluent : zones rurales ou urbaines, habitats collectifs ou individuels (dictionnaire environnement).

Cependant, il est possible de répertorier les déchets en 4 grandes catégories :

- Les déchets inertes, (sans odeurs, non fermentescible, non toxique), sans risque pour l'homme et son environnement
- Les déchets ménagers
- Les déchets spéciaux
- Les déchets ultimes

Les déchets ne pouvant plus faire l'objet d'une valorisation (tels les résidus d'incinération des ordures ménagères) (Loudjani, 2009). Une classification (Figure 1) des déchets par la taille a été proposée (Appadoo et al.2020) :

-Micro-déchets : dimensions < 5mm

-Méso-déchets : 5 mm < dimensions < 25 mm

-Macro-déchets : 25 mm < dimensions

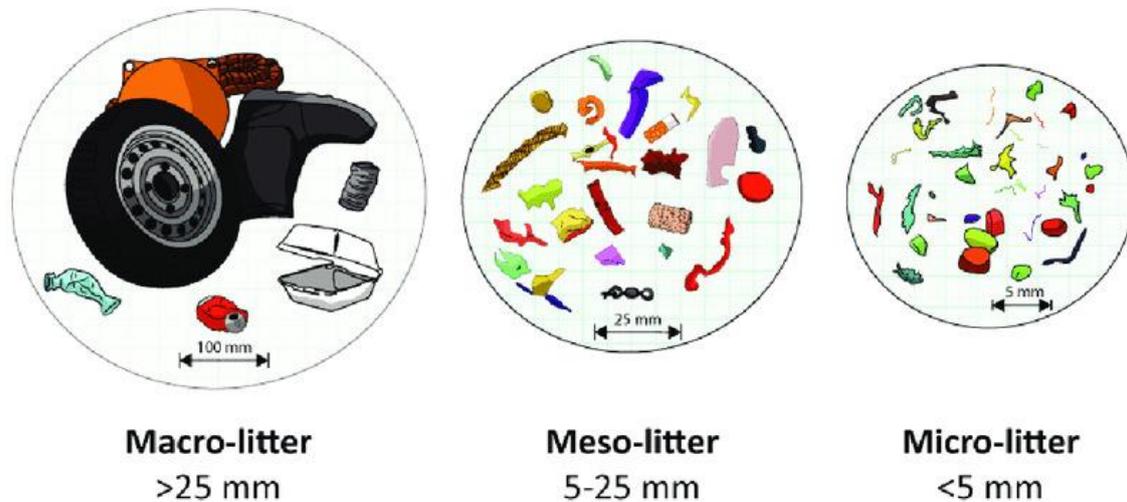


Figure 1 : classification des déchets par la taille. (Appadoo et al.2020) :

II. Définition des macro-déchets :

Un **macro-déchet** est défini par l'accord RAMOGE (1976) comme « un déchet issu de l'activité humaine, flottant en surface ou immergé, transporté par les courants marins ou par les fleuves jusqu'au littoral et se déposant sur les plages ».

Selon (Robin, 2009), tout matériau ou objet fabriqué est utilisé au profit de l'humanité qui est directement ou indirectement, volontairement ou involontairement, jeté ou abandonné dans les milieux aquatiques. Il est considéré que les déchets flottants ou immergés sont des déchets solides et visibles à l'œil nu.

III. Classification des macro-déchets :

Le mode de classement des macro-déchets (ADEME, 2012 b) varie selon :

- ❖ La matière : ex : plastiques, textiles, métal, verre,...
- ❖ L'utilisation : par rapport à la fonction antérieure du déchet collecté (ex : déchets ménagers, déchets de pêche...).
- ❖ L'origine : par rapport à la source du déchet (ex : déchets provenant de la pêche, de l'utilisation des plages, de l'agriculture, ...)

IV. Description des sources de macro déchets :

Aujourd'hui, il est communément reconnu dans la bibliographie internationale qu'environ 70% à 80% des déchets présents en mer ont une origine terrestre, le reste étant issu des activités maritimes (Andrady, 2011 ; Barnes et al. 2009 ; UNEP, 2009). La plupart des activités humaines, qu'elles soient localisées sur le littoral ou en pleine terre, produisent effectivement de nombreux déchets qui, lorsqu'ils ne sont pas pris en compte par des systèmes de collecte adaptés, finissent souvent dans les réseaux pluviaux ou bien directement dans la nature. (Fig2)

Ces déchets sont entraînés vers le littoral par les cours d'eau qui constituent leur principal vecteur de transport à l'intérieur des terres. A titre d'exemple, des déchets domestiques retrouvés sur les plages du bassin versant correspondant, particulièrement après des périodes de fortes pluies (Poitou, 2004 et Poitou and Kerambrun, 2011).

Plusieurs études dans le monde ont d'ailleurs récemment démontré le rôle important des fleuves dans l'apport de matières synthétiques dans les océans, notamment en région urbanisée (Gasperi et al. 2014 ; Lechner et al. 2014, Moore et al. 2011).

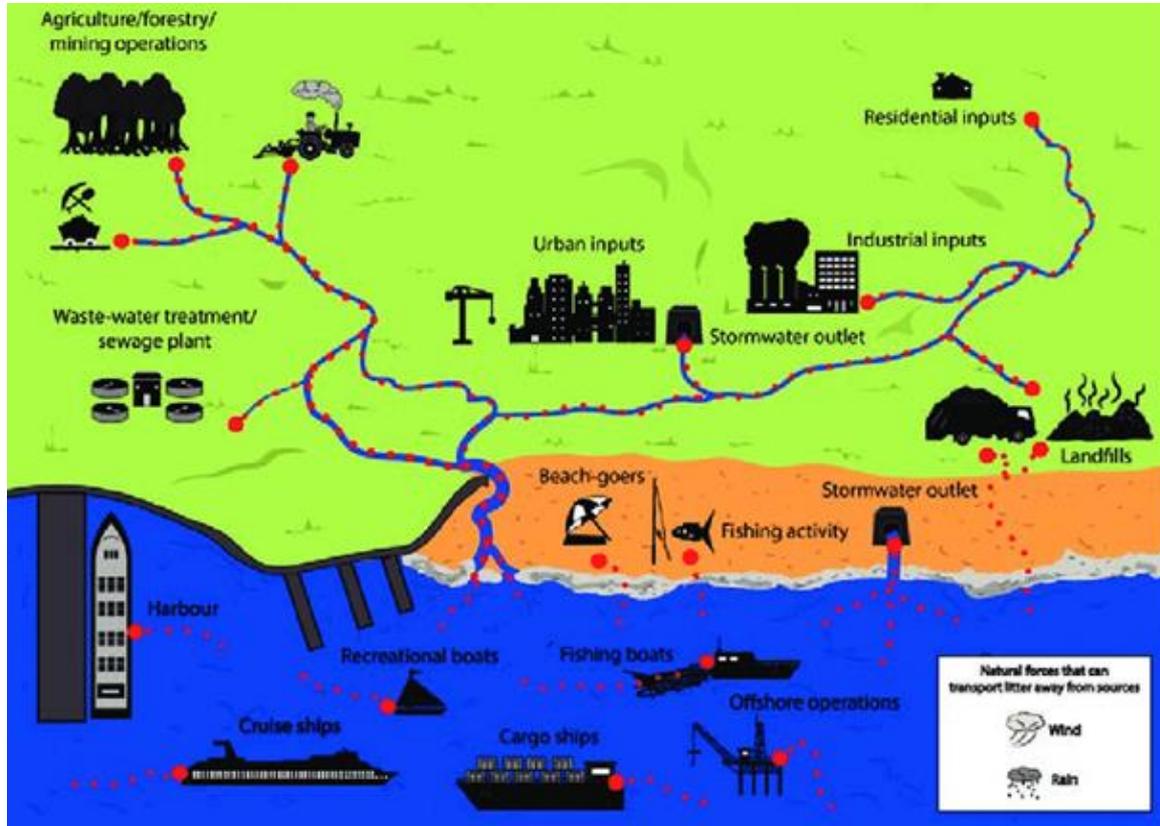


Figure 2 : Représentation schématique des sources potentielles de déchets marins. Les déchets sont indiqués avec des points rouges (Appadoo et al, 2020)

Quelques exemples :

A : Déchets abandonnés sur le littoral par les usagers :

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 (Henry, 2010),

Les bouteilles en plastique, les emballages alimentaires, les jouets d'enfants laissés par les baigneurs et usagers des plages représentent la source primaire des débris plastique retrouvés sur les plages après fragmentation (Pruter, 1987).

B : Décharges :

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 (Henry, 2010).

C : L'activité portuaire :

L'activité portuaire génère des quantités importantes de déchets de toutes sortes. Ils 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 de aménagés, mais aussi de l'abandon d'ordures ménagères. Les ports où le nettoyage aquatique n'est pas assuré (Robin, 2009).

D : Activités anthropiques menées à terre, y compris sur le littoral :

Toutes les activités humaines, qu'elles soient localisées sur le littoral ou non, produisent des déchets qui sont susceptibles d'être entraînés vers la mer et finissent échoués sur les plages. En effet, les granules de pré-production et des fragments de plastiques dans les rivières, les estuaires et les eaux côtières sont souvent le résultat d'une mauvaise évacuation des eaux usées des industries de plastique (Colton et al. 1974).

E : La pêche, la conchyliculture et la plaisance :

La flotte mondiale utilise désormais la matière plastique comme matières principale dans les applications des engins de pêches (Watson et al. 2006). Environ 18% des débris marin en plastique, sont attribués aux activités de pêche. En effet, tout ce qui ne sert plus au pêcheur

comme (cordages, casiers, bouées, filets, polystyrène, bidons) sont jetés en mer pour finir le plus souvent échoués sur les plages (Timmers et al. 2005).

F : Trafic maritime :

Malgré la réglementation nationale et les conventions internationales qui interdisent les rejets à partir des navires, le trafic maritime (bateaux de croisière et navires de commerce) reste une source importante de macro-déchets.

Les déchets 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 plastiques a commencé, une proportion croissante de déchets solides d'océan était constituée de ce matériau, représentant jusqu'à 80% des déchets marins trouvés dans les enquêtes (PNUE, 2016).

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

Le terme «déchet 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 compositions et de propriétés, la taille, la forme et la composition influencent sa distribution et sa gestion.

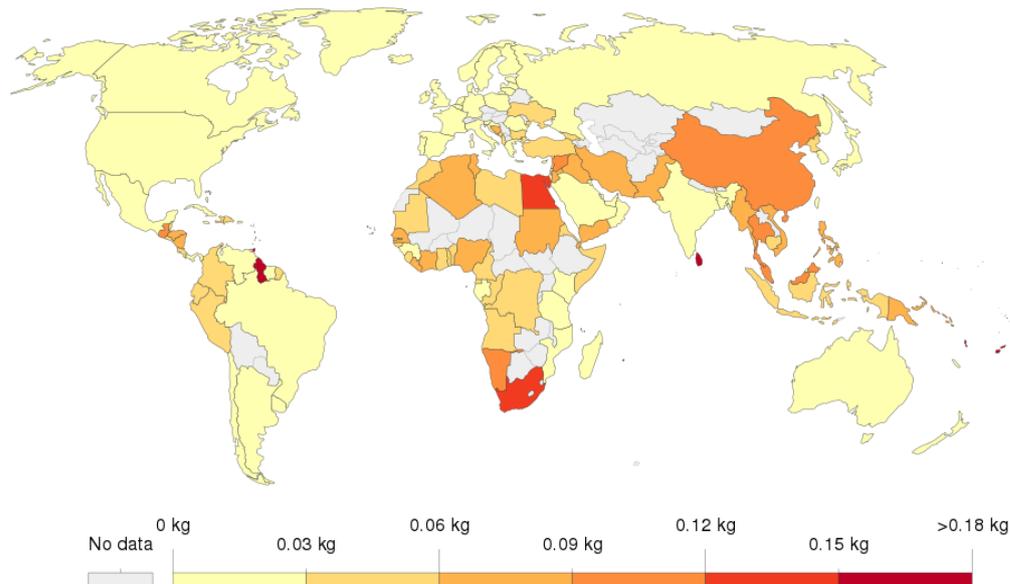


Figure 3 : plastiques produits et mal gérés en 2010 (Jambeck et al. 2015). L’Egypte, Nous constatons que le grand Sud Est Asiatique est le plus générateur de ces déchets plastiques océaniques. L’Egypte, l’Afrique du sud et Guyana sont les pays qui gèrent très mal leurs déchets. L’Algérie n’est pas non plus l’un des meilleurs pays en matière de gestion des déchets.

La biodégradabilité des déchets :

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

Un produit biodégradable se décompose selon un mécanisme naturel et 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)

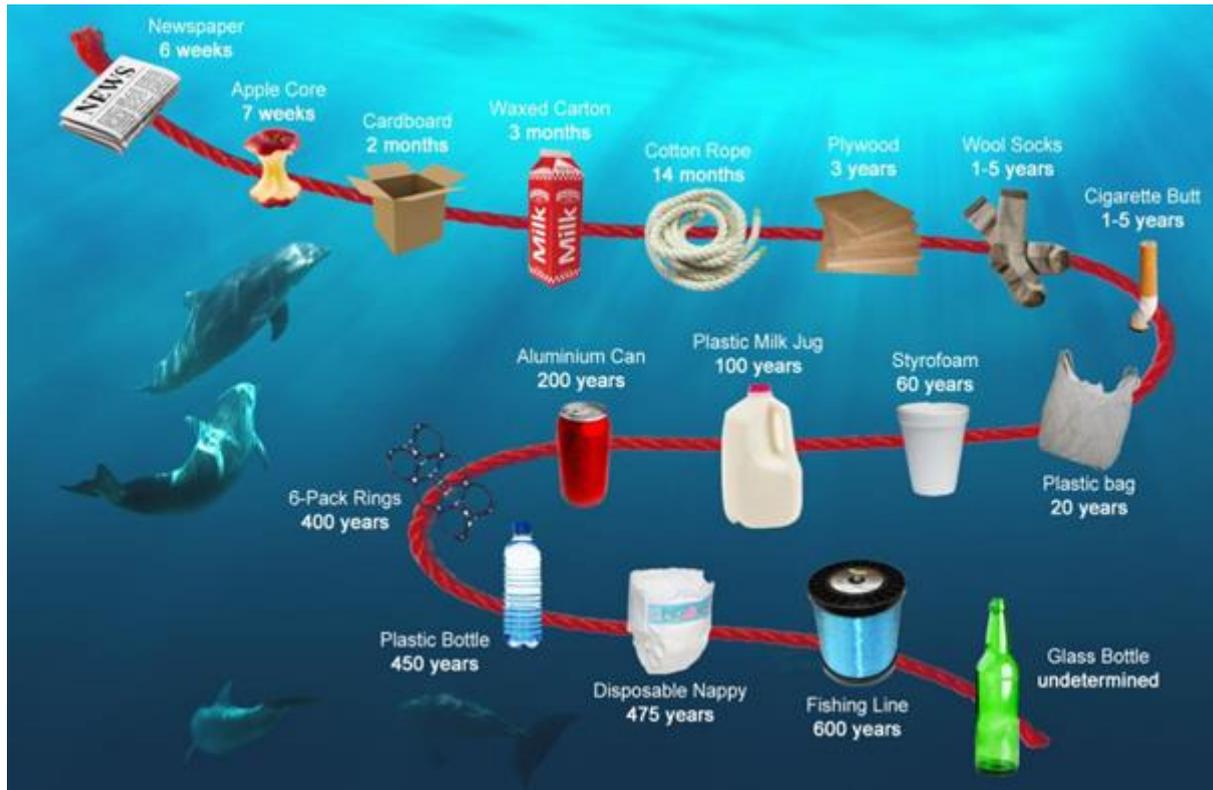


Figure 4 : Durée de vie des déchets ménagers dans la nature (Ademe, 2010).

IV. Les impacts des macro-déchets

Les impacts écologiques

Les oiseaux et des mammifères marins, les tortues de mer, des poissons, les crustacés et les invertébrés sont concernés par l'ingestion et l'enchevêtrement. (Lais, D. W., 1987). L'ingestion provoque un blocage du processus de digestion, des ulcérations et dommages à la paroi stomacale. (Figure 5)



Figure 5 : Le contenu d'un estomac de tortue trouvée morte en Floride : morceaux de caoutchouc et de plastique, boulettes de plastique, épingles à nourrice, morceaux d'éponge synthétique et de filets en plastique, bouteilles et nombreuses lanières en plastique, morceaux de sachets en plastique et d'une corde en polypropylène (Laist, D. W., 1987).

Enchevêtrement : provoque des blessures, entrave aux mouvements et affaiblissement qui entraînent parfois la mort.



Figure 6 : Impacts des (MD) sur la faune marine

Sur le littoral

L'accumulation des déchets implique un risque de perturbation de l'écosystème médiolittoral notamment par les nettoyages mécaniques des plages (figure) qui suppriment les laisses de mer en même temps que les déchets marins, (Kirkman and Kendrick, 1997). Les conséquences sur le littoral sont, une diminution de sa biodiversité, ainsi qu'une accélération

de son érosion causée par l'extraction de grandes quantités de sable durant le déroulement des opérations mécanisées.

L'impact sur la santé humaine

Impact direct

La présence des déchets sur les plages est effectivement susceptible de représenter un danger physique pour les personnes, en particulier pour les enfants. Les risques de blessures en cas de contact avec des objets tranchants ou pointus (ex tessons de bouteilles, seringues) sont manifestes. Certains objets remontés par les filets de pêche, contiennent d'ailleurs, des substances dangereuses capables d'irriter la peau ou d'intoxiquer une personne.

Les objets dérivants comme les filets à l'abandon, représentent de leur côté un risque évident pour la baignade.

L'impact indirect

Certains organismes, tels que les organismes se nourrissant de plancton, absorbent les composés toxiques présents dans l'eau de mer, comme les phtalates ou les biphényles relâchés par des fragments de plastique (cf section 1.2.1).

L'incorporation de ces constituants dans la chaîne alimentaire et leur propagation jusqu'aux produits consommés par l'homme représentent un danger potentiel pour sa santé (Thompson et al. 2009b). Cela est d'autant plus vrai que les micro plastiques ont la capacité d'accumuler les produits chimiques hydrophobes comme le DDT ou les PCBs à des niveaux très supérieurs à ceux que l'on peut normalement trouver dans l'océan.

Les impacts économiques

Les études actuelles concernant les impacts des déchets marins sur les activités humaines sont plutôt rares. Malgré cela, un certain nombre d'impacts économiques ont jusqu'ici pu être identifiés. Le nettoyage des plages en est l'exemple le plus connu. La nuisance esthétique qu'entraîne la présence de déchets sur les plages est un facteur important de la baisse de leur fréquentation, ainsi que le coût important pour les collectivités locales chargées de les nettoyer concernant le trafic maritime. La collision avec des déchets flottants de grande taille (e.g. des

conteneurs perdus en mer) peut provoquer des dégâts importants sur la coque, voire menacer la sécurité des navires.

Une étude sur les remboursements des assurances contractées par les navires de pêche de plus de 1000 tonnes de jauge brute menée en 1985 au Japon a montré que les dommages et les pertes liés aux déchets marins représentent les deux tiers des coûts induits déboursés cette année-là par les assurances (Takehama, 1990).

Les pêcheurs, qui tirent leurs ressources directement de la mer, relatent aussi la remontée très fréquente dans leurs filets de déchets de diverses origines qui endommagent le maillage.

Enfin, certains types de déchets, toxiques, peuvent également causer la contamination et la perte de la pêche.

V- Aperçu de la situation des macro déchets en Méditerranée

De manière générale, le phénomène de rétention des déchets marins flottants par le bassin Méditerranéen semble facilité d'une part par l'organisation de la circulation générale de surface, longeant plus ou moins les côtes dans le sens antihoraire, d'autre part, par la configuration propre du bassin qui ne possède qu'une unique ouverture sur l'océan au niveau du détroit de Gibraltar. A cet endroit, l'entrée des eaux Atlantiques s'effectue principalement en surface. Il n'existe donc que peu de possibilités d'échange avec l'océan de déchets flottants étant donné que le flux de sortie des eaux méditerranéennes s'effectue surtout en profondeur (J Mansui 2015)

Cela a pour conséquence que tout déchet rejeté en Méditerranée finit inexorablement par s'y accumuler. L'agrégation de ces déchets en "patches" plus ou moins importants est alors facilitée par la présence de structures à méso-échelle dans le courant de surface telles que des tourbillons ou des zones de convergence (Fig7). Le devenir de ces zones de concentration en Méditerranée est actuellement toujours incertain (J Mansui 2015)

(Lebreton et al 2012) ont modélisé numériquement sur une période de 30 ans le transport et l'accumulation des déchets à une échelle globale. Leurs résultats ont montré que la Méditerranée avait l'une des plus fortes concentrations de déchets dans le monde, totalisant entre 6 % et 8 % de toutes les particules introduites initialement dans le modèle.

Concernant la répartition des déchets, une hétérogénéité spatiale des déchets marins flottants en Méditerranée a été rapporté par plusieurs études (Ramirez-Llodra et al. 2013 ; Suaria and Aliani, 2014).

Bien que les travaux en question apportent certains indices sur la dynamique des structures d'accumulation, aucun schéma général relatif à l'accumulation des déchets en surface n'a encore pu être identifié de sorte que l'existence d'une ou de plusieurs grandes structures de rétention n'a pu être établie.

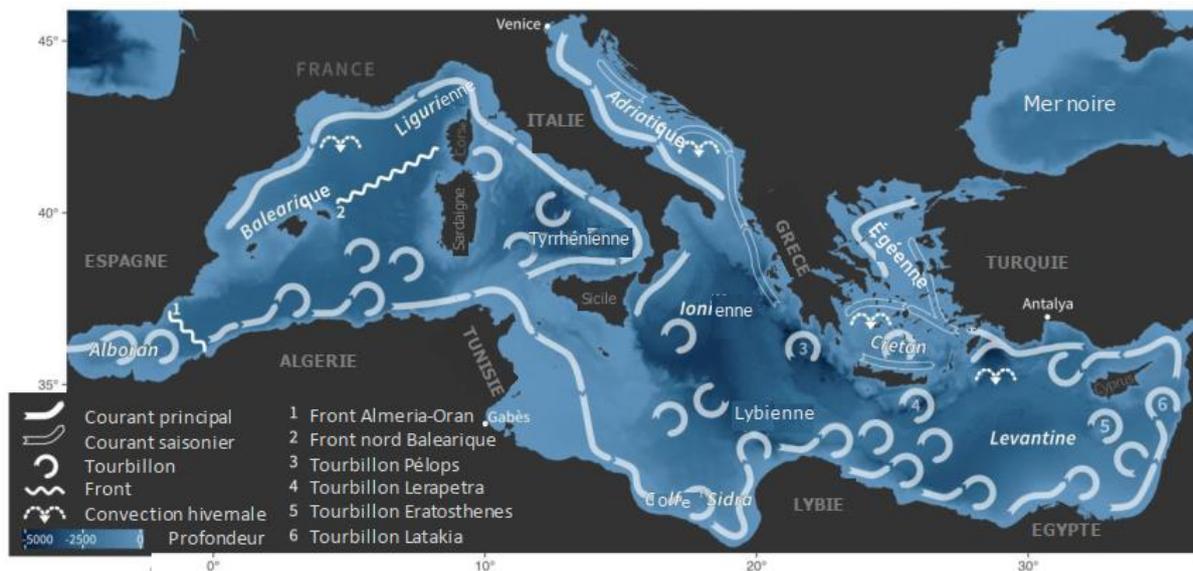


Figure 7: Localisation des courants, tourbillons et fronts dans la mer méditerranée (Ayata et al, 2017).

VI. les Macro déchets En Algérie

La gestion des déchets solides est devenue, ces dernières années, l'une des préoccupations majeures (Décret, 1993). Globalement les sources de déchets se répartissent en 3 catégories (Huber, 2001). Ils sont soit :

- ❖ Ménagers : ordures ménagères, déchets encombrants et déchets spéciaux.
- ❖ Communs : balayures des rues, déchets encombrants et déchets spéciaux.
- ❖ Commerces, services, industrie : déchets de la production industrielle, agricoles.

Les déchets éliminés sans précautions etc. les déchets sont soit : irritants, nocifs, toxiques, cancérigènes, corrosifs, infectieux, tératogènes, mutagènes, inflammables, ou encore écotoxiques.

Description de la côte algérienne :

La côte algérienne s'étend sur 1622 km de Marsat Ben M'Hidi, à l'Ouest, au Cap Roux, à l'Est. Elle se présente comme une succession de baies plus ou moins ouvertes séparées par des régions très escarpées (Figure 8). Les hautes falaises qui bordent en général cette côte sont soumises à des érosions marines et éoliennes.



Figure 8: Wilayas côtières (S. Grimes 2012)

La façade maritime nationale compte 14 wilayas et 136 communes littorales. La partie centre du littoral réunit, à elle seule, 5 wilayas et 53 communes. En superficie, les communes littorales représentent environ 23 % du total des wilayas littorales. La côte algérienne recèle une diversité d'habitats qui sont, généralement, le siège d'une diversité biologique importante. Certains de ces habitats ont un rôle bio-stratégique régional et participent au maintien de processus écologiques à l'échelle du bassin méditerranéen, notamment pour l'avifaune marine ou pour les grands pélagiques migrateurs.

Peu d'études ont été réalisées au sujet de l'état du littoral algérien plus particulièrement la situation des macros déchets et leur gestion.

Quelques gestes pour éviter que les déchets n'arrivent sur les plages

Bien consommer afin de limiter nos productions de déchets : en privilégiant les sacs réutilisables (cabas, sacs en tissu...) lors des courses, en choisissant des produits réutilisables (non jetables), des produits avec moins ou sans emballage (recyclage). → Réduire la présence de déchets dans la nature : en triant pour permettre le recyclage, en ne jetant rien dans la nature ou en ville, en ramassant les déchets par terre, même si ce n'est pas nous qui les y avons jeté.

Matériels et méthodes

Matériels et méthodes

1- Exploitation de sites d'études

Afin de commencer la section et le choix des stations d'études, 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 côte.

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

Plage/ info	Sources de déchets	Activités	Nettoyage	Cours d'eau	Sécurité
Kaddous	-Rejet de lac -Activités touristique	-tourisme -pêche	-Très récent par la commune et les associations	Lac de Reghaia	Présence de gendarmerie
Sidi khider	-Décharge sauvage non surveillé -Activité touristique	-tourisme -pêche	Absence totale		Absence de gendarmerie
Cadri	- 2 décharges sauvages -activités anthropique (vol de sable)	-tourisme -pêche -habitation	Absence totale		Absence de gendarmerie
Mamarine	-Rejet de l'oued -Activité touristique - la pêche	-tourisme -pêche -habitation	Absence totale	Oued Boudouaou	Absence de gendarmerie
Corso	-Rejet de l'oued -Activité touristique - la pêche -décharge sauvage	-tourisme -pêche	Nettoyage rare par les citoyens	Oued corso	Présence de gendarmerie
Boumerdes	Activités touristique	-tourisme -pêche	Nettoyage rare par les citoyens et absent par la commune	-	Présence de gendarmerie

2- Situation des stations d'étude :

Après exploitation nous avons choisi six stations pour effectuer notre étude, Ces dernières sont à cheval entre Kadous et Boumerdes. (Figure 9, Tableau 2)

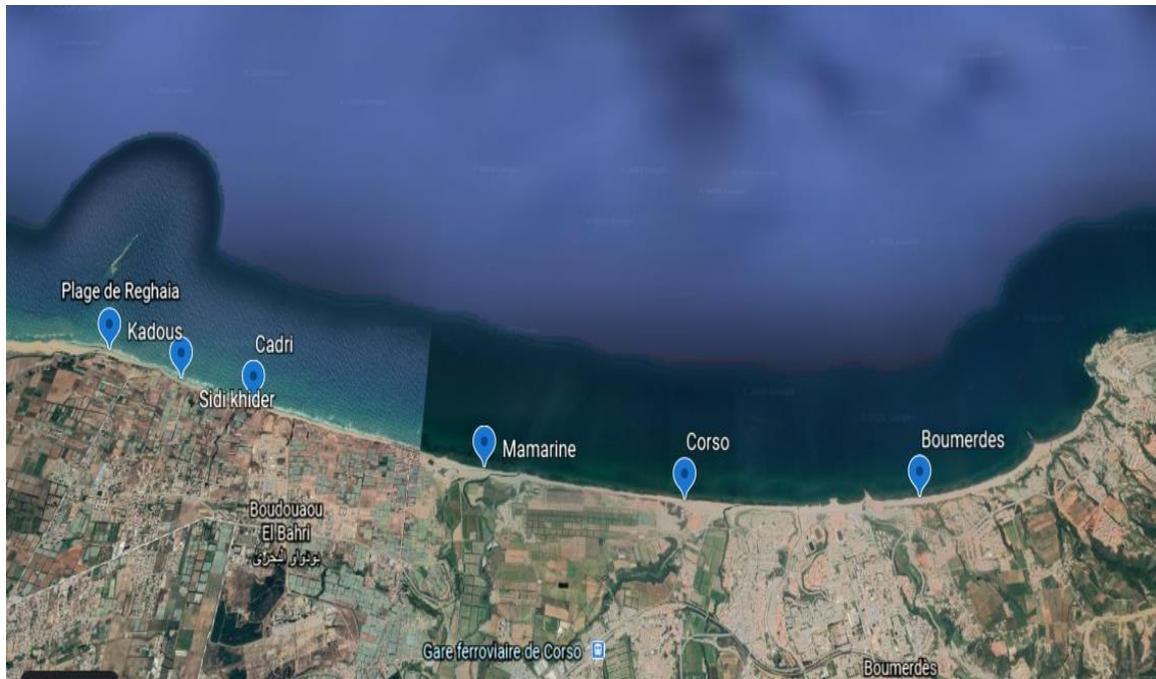


Figure 9 : la zone d'étude est comprise entre Kadous (wilaya d'Alger) et Boumerdes (wilaya de Boumerdes)

Tableau 2 : Localisation des points GPS (bleues) des 6 stations d'études retenues (Source :Maps Google Earth).

Station	Plage	Position GPS	
1	Kadous	36° 47' 01'' N	03° 21' 15'' E
2	Sidi khider	36° 46' 48'' N	03° 22' 00'' E
3	Cadri	36° 46' 39'' N	03° 22' 47'' E
4	Mamarine	36° 46' 14'' N	03° 25' 03'' E
5	Corso	36° 46' 02'' N	03° 26' 55'' E
6	Boumerdes	36° 46' 03'' N	03° 29' 05'' E

3- Matériel utilisé

- Quatre bâtons : manches à ballet ;

- Des gants de terrain ; Marqueurs ;
- Des paquets de sacs en plastique (gros formats noirs) ;
- Un rouleau stop : pour délimiter la zone de 100 m ;
- Une caméra /téléphone ;
- Mètre ruban

4- Protocole d'échantillonnage

Les travaux d'échantillonnage se sont déroulés à la fin de la saison estivale; au cours du mois de septembre jusqu'à la fin du mois d'octobre.

Chaque plages a été échantillonnée suivant la méthode décrites sur le document « Guidance on monitoring of marine litter in European 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 macros déchets.

5- L'unité d'échantillonnage

Dans cette méthodologie, une unité d'échantillonnage est définie comme une section fixe d'une plage couvrant toute la zone de la ligne de rive (le trait de côte) à l'arrière de la plage. L'unité d'échantillonnage doit avoir une longueur de 100 mètres.

Sa largeur dépend de la largeur de la plage échantillonnée.et doit aller de la ligne de rive à l'arrière de la plage. (Figure 10) elle va de 30 à 80 mètres.



Figure 10 : L'unité d'échantillonnage d'une section fixe d'une plage couvrant toute la zone de la ligne de rive à l'arrière de la plage. (Photo de la plage de CD).

L'arrière de la plage doit être explicitement identifié à l'aide de caractéristiques côtières telles que la présence de végétation, de dunes (Figure 11), de base de falaise, de route.

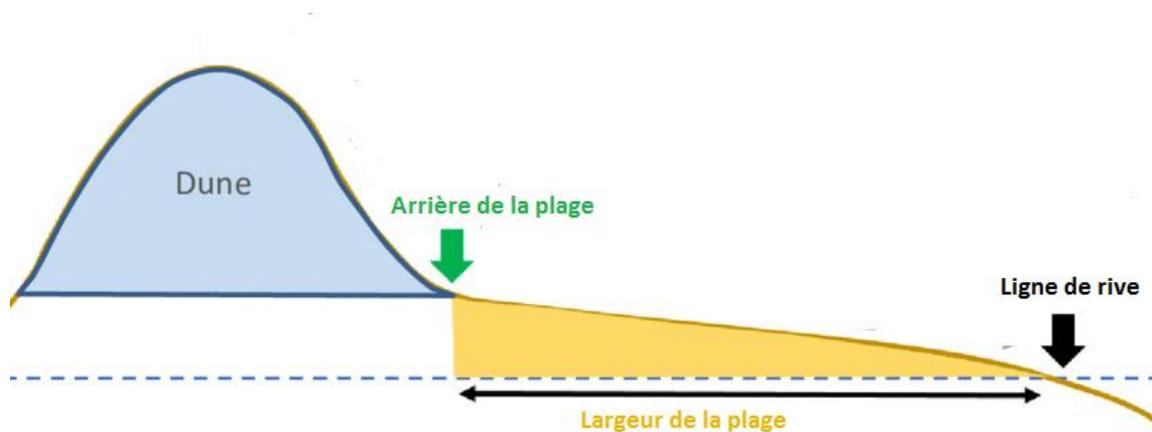


Figure 11 : La ligne de rive et l'arrière de la plage.

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

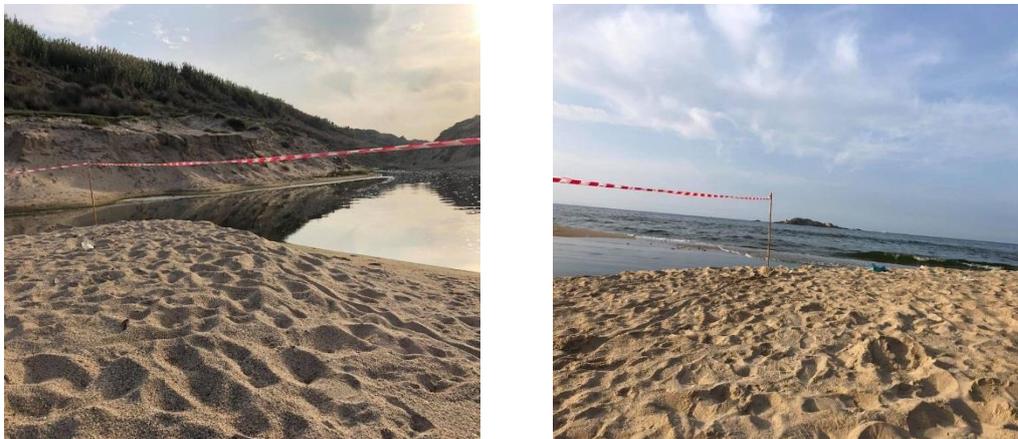


Figure 12 : Deux photos prise sous deux Angles différents (à gauche : montrant les limites du côté arrière plage) / (A droite : montrant le côté de la rive).

Deux unités d'échantillonnage doivent être réalisés sur la même plage ; séparés d'au moins 50 mètres et. Les mêmes unités d'échantillonnage doivent être surveillées pour toutes les enquêtes répétées. Défini par des points de référence permanents.

- 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.

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

- **Pesage :** se fait après le nettoyage de déchets (élimination de sable, eau..etc.) on prend le poids total de chaque station

- Le tri

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

-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.

- Classement des déchets :

Prendre les déchets et les classer En sous catégories (bouteilles, bouchons, pailles..) puis en catégorie par type (plastique, verre...) (Tableau 3), puis par taille (Tableau 4)

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

A-Plastique	1	Bouteille
	2	paille
	3	Fragment
	4	Gobelets
	5	Bouchon
	6	Sac
	7	Cordes/ bande de cerclage
	8	Polyesters
	9	Caoutchouc
	10	Emballage
	11	Autres objets en plastique
B-Tabac	1	Mégot
	2	Briquets
C-outils de pêche	1	Filets
	2	Files
D-Métaux	1	Aluminium
	2	Fer + clous
	3	boites de conserve
	4	Canettes
E-Textiles	1	Tissu
	2	Chausseurs
F-Verre		
G- Matériel médical		
H- Papiers / carton		
I-Bavettes		
J-Autres		

Tableau 4 : Classement des macros déchets 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

Comptage :

Après l'identification des déchets par catégories, On commence à compter type par type pour faciliter la tâche. En utilisant des marqueurs et des fiches cartonnées. (Figure 13)

Tous les autres décomptes se sont fait de cette manière, et ont été regroupés dans des tableaux sur des feuilles Excel pour chaque site. Afin de nous faciliter l'analyse des données obtenues



1 : bouchons en plastique



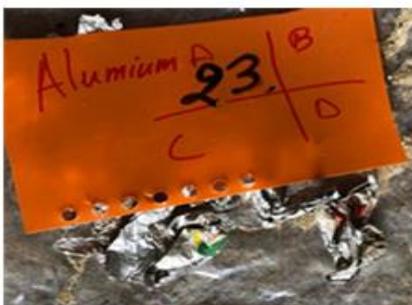
2 : Mégots de Cigarettes



3 : Verre



4 : Carton



5 : Aluminium



6 : Matériel Médical

Figure 13 : comptage des déchets

Résultats et discussion

Résultats

A la fin du stage de deux mois (Septembre, Octobre) effectué au niveau des 6 sites, nous avons obtenu un nombre total de MD collecte de 43373 articles.

Nous commençons à présenter les résultats comme suit :

1- Répartition Selon le nombre total de macro déchets collecté :

- La plage de CD est la plage prédominante en nombre de MD
- Les plages CD et BD représentent 55% du nombre total de MD

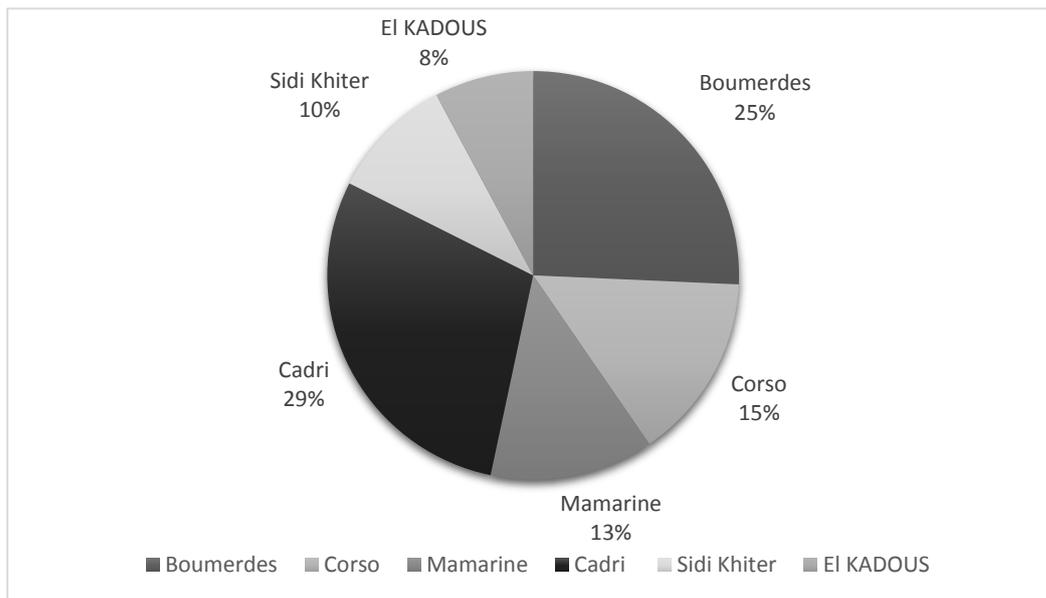


Figure 14: Pourcentage de macro-déchets collectés par plage.

2- Concentration des macros déchets par mètres carré pour chaque plage :

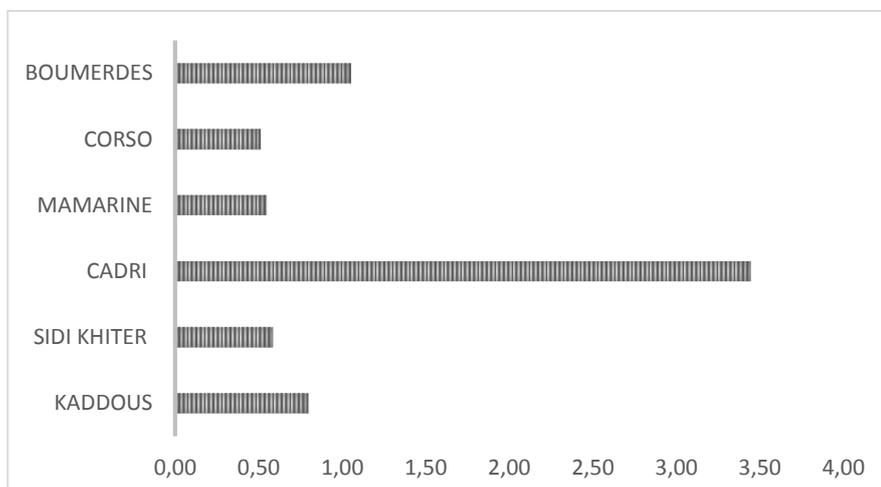


Figure 15 : la densité moyenne des MD pour chaque plage(Déchets /m².)

- La plus haute densité a été enregistrée au niveau de la plage de CD avec 3.45 déchet/m².

3- Répartition de macro déchets la selon la taille :

- Le tri des MD collectés a révélé une prédominance des MD de taille A avec 40.1 % B36.3% cela signifie que 76.4%des déchets collectés sont de taille inférieure à 20 cm (Figure 16)

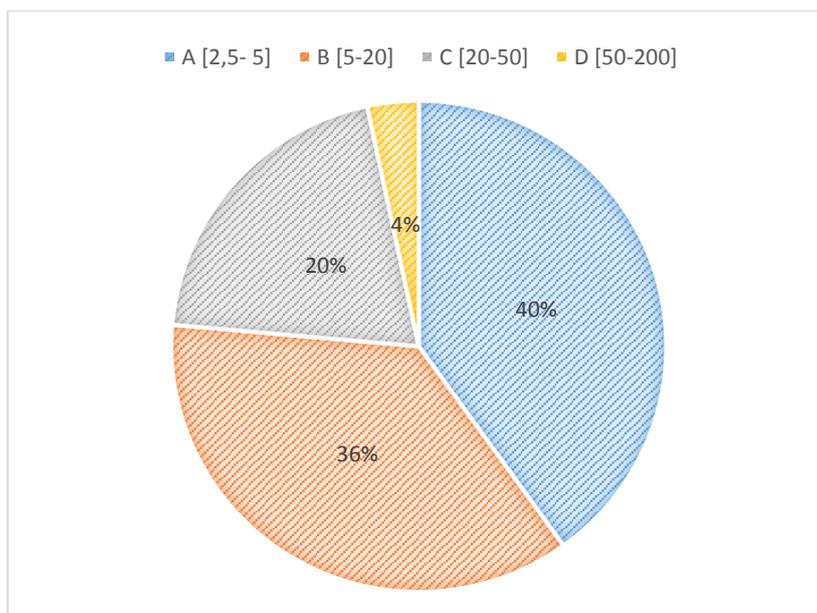


Figure 16 : répartition des MD selon la taille en centimètres.

4- Répartition des macros déchets selon le poids :

Tableau 5 :Le poids en kilogramme de MD des plages échantillonnées avec KD :kaddous, SK :Sidi Khiter, CD :Cadri ,MR :Mamarine , CR :Corso , BD :Boumerdes.

Plage	KD	SK	CD	MR	CR	BD
Poids (Kg)	30	130	830	289	1443	1213

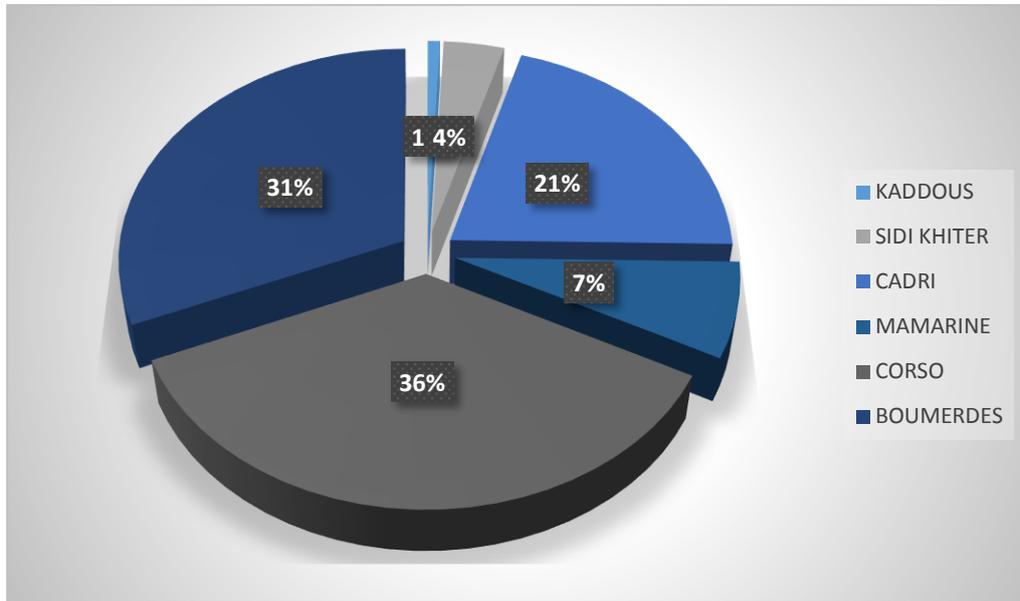


Figure 17 : Pourcentage de macro-déchets en terme de poids par plage.

- Les macros déchets de la plage de CR présentent le poids le plus élevé avec 36%. (fig17).
- Les macros déchets de la plage KD représentent 1% du nombre de déchets total.

5- Répartition des déchets selon la quantité de chaque type :

Le plastique est le macro déchet dominant avec 70.75% .puis le carton avec 10.1% et en dernier les mégots de cigarettes avec 5.36% (Figure 18).

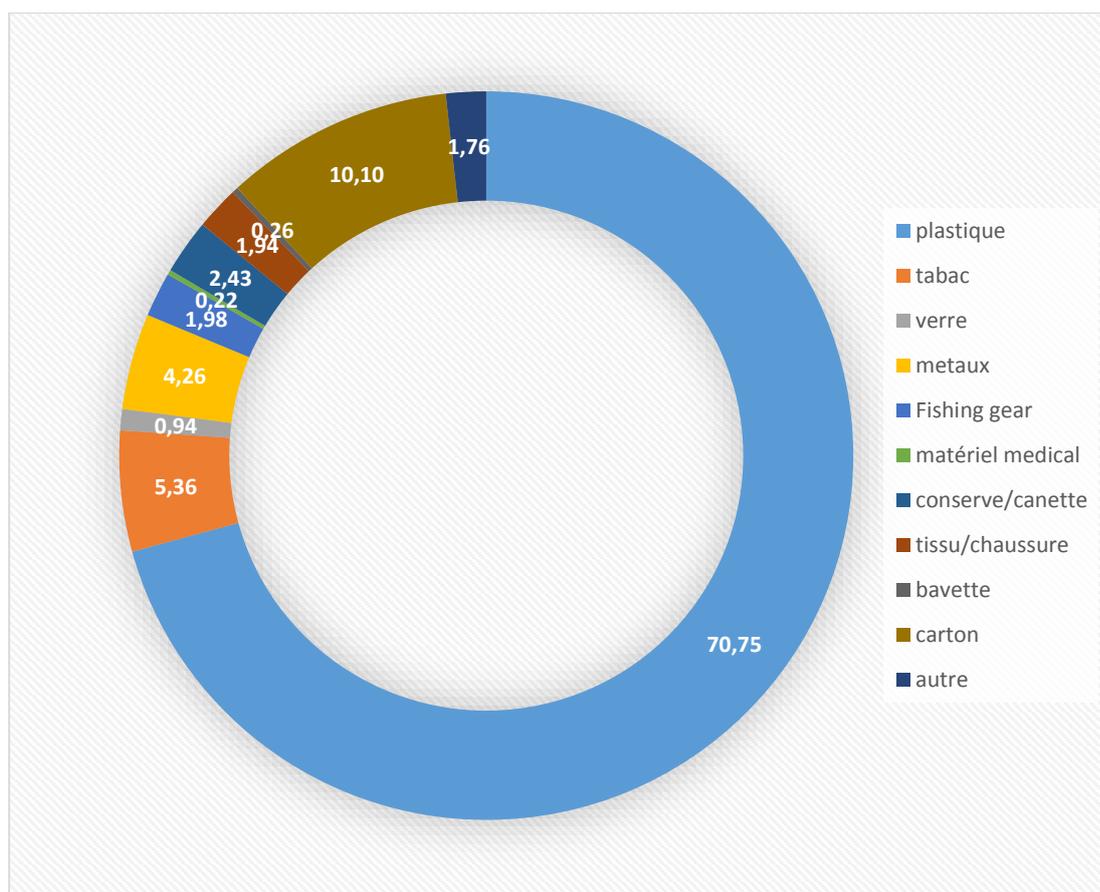


Figure 18 : Répartition des déchets selon le type de déchet.

6- Répartition des macro-déchets plastique selon les plages étudiées :

- Le plastique est le MD dominant dans toutes les plages étudiées .on le trouve sa moyenne aux alentours de 70% dans toutes les plages.

Tableau 6: Le pourcentage de plastique de chaque plage.

plage	KD	SK	CD	MR	CR	BD
pourcentage de plastique(%)	67,34	74,23	70,50	72,05	72,27	69,23

7- Densité des macro-déchets plastique par plages :

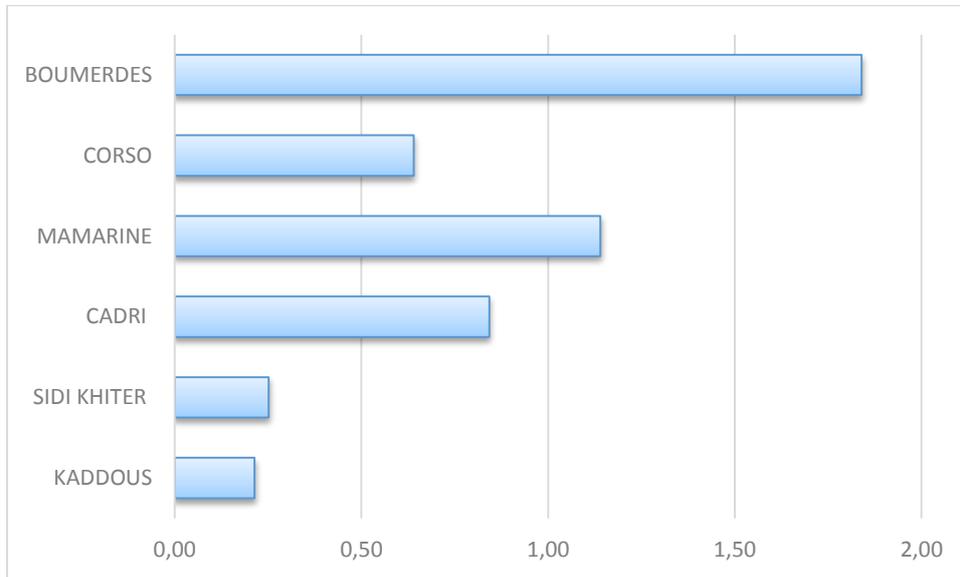


Figure 19: La densité plastique de chaque plage

8- Répartition de macro déchets en plastique selon le type de plastique :

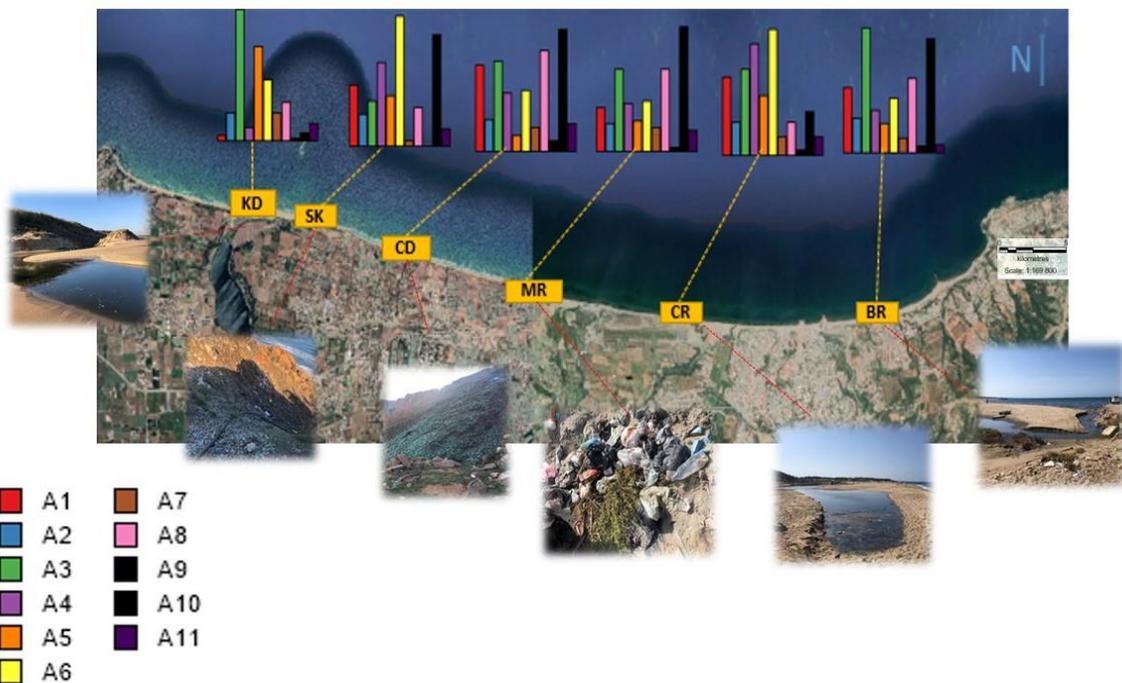


Figure 20 : Répartition demacro plastique selon leur type (A1 : Bouteille / A2 : Paille/A3 :

Fragment/A4 : Goblet/A5 : Bouchon / A6 : Sac / A7 : Corde / A8 : Bande de cerclage / A9 : Caoutchouc / A10 : Emballage / A11 : Objet autre en plastique)

9- Masque de protection :

Un nombre considérable de bavettes jetées a été constaté sur la zone d'étude, les chiffres dans ce tableau l'expliquent.

Tableau 7 :Nombre de bavette pour chaque plage.

Plage	KD	SK	CD	MR	CR	BD
Nombre de bavette	7	10	16	24	30	27

Discussion

Notre étude s'est basée sur la collecte et la quantification de MD au niveau de 6 plages, situé entre l'Est d'Alger et BD

Le nombre total des MD collectés dans les 6 plages est de 43373 de .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 Cd est la plage ayant cumulé le plus grand pourcentage de MD 29,%, soit 12724 articles.

BD représente 25 % des MD total avec (11232 articles) envahie par des eaux usées, qui représentent les eaux d'assainissement, aussi les eaux pollué provenant d'Oued Corso et Boudouaou, qui ne sont pas surveillé 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. Les eaux usées proviennent du fleuve de Corso, qui est déversées en amont. Cet état de fait est

une menace sérieuse sur la santé des estivants. Ces deux plages représentent à elles seules 55% des MD totales des 6 stations soit 23956 articles de (MD) totales retrouvés.

La plus haute densité de MD a été enregistré au niveau de la plage de (Cd) avec 3.45 déchets/m². Cette valeur est largement supérieure à toutes les autres stations qui ont toutes une densité inférieure à 1.05, cela peut être dû au fait que la plage de CD est une plage isolée 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 six plages étudiées est égale à 1,3 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 présentent une concentration croissante de 0,64 articles/m² à 1,50 articles/m² (Giovacchinia., et al. 2006), ce qui est nettement supérieure aux densités de notre étude.

Le tri des macros déchets collecté au niveau des 6 plages, selon la taille a révélé la prédominance des (MD) de taille A, représentant les MD entre (2.5-5 cm) avec 40 %, majoritairement, des mégots, bouchons, fragments en plastiques.

Ces résultats sont en accord avec celle de Andrade (2019 A,b,) réalisée au Brésil . Les raisons qui peuvent expliquer cela peuvent 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) expliquent 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 B (5-20 cm) soit 36 % du totale, ces deux classe de tailles (A et B) cumulent à elles seule taux le de 79%.

Le poids total des macro déchets collectés est de 3994 kg, si on le compare avec l'étude réalisée à Annaba (Boussaha 2017) 1849 Kg , il apparaît clairement que le poids totale de notre zone d'étude représente presque le double . Le plus grand poids a été enregistré à Corso qui représente 36% du poids total. A la différence de la plage de Kaddous qui représente seulement 1% du poids total. Cela s'explique, par le fait que malgré qu'elle reçoit beaucoup d'estivants, celle-ci est sujette à plusieurs nettoyage, d'abord par les opérations de collecte de déchets qu'effectue l'Agence chargée de la Protection et de la Promotion du Littoral (APPL) à de la Wilaya d'Alger, ensuite par les associations libre 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 70.75% .puis le carton avec 10.1% et en dernier les mégots de cigarettes avec 5.36%.

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 (A 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 macros plastique sur leur type,nous avons les deux plages Cadri et Boumerdes, et M'amarine , Nous constatons que l'emballage alimentaire (A 10) représente le plus grand taux de plastique .Ceci est dû :

- L'activité touristique ;
- La surconsommation de produit alimentaire, fabriqué en plastique ;

Pour Corso et Sidi Khi ter, nous constatons que le sac (A 6) représente le plus grand taux de plastique. Ceci est du peut être a :

-L'absence de nettoyage.

En finale, Al Kadous, présentes le plus grand taux de fragment (A3), malgré que comme decris précédemment, cette plage ne représente que 1% des déchets totales.

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)

Bavette le début d'un nouveau fléau :

Depuis le début de la pandémie (covid-19) en Algérie en mars 2020 et après l'instauration des mesures préventives notamment le port de la bavette dans les lieux publics. Nous avons commencé à voir ce nouveau déchet qui a gagné les rues, le nombre total des masques à usage unique trouvés sur les plages était de 114, et bien que c'est un nombre qui paraît négligeable par rapport aux autres déchets trouvés .Ces chiffres peuvent être annonciateur de l'émergence d'un véritable fléau pour notre environnement. Ceci a été constaté aussi dans une étude récente en 2020 Septembre (Sarawut Sangkham, 2020) de la conférence de presse du mécanisme conjoint de prévention et de contrôle du conseil d'État chinois a révélé qu'environ 468,9 tonnes de déchets médicaux sont générées chaque jour en association avec le COVID-19. De plus, en raison de l'augmentation des déchets de soins de santé due à la pandémie, la menace que l'élimination non sûre des déchets médicaux se transforme en pollution environnementale est palpable et immédiate .En particulier, la plupart des pays en développement, comme le Cambodge, les Philippines, la Thaïlande, l'Inde, la Malaisie, l'Indonésie, le Bangladesh, le Vietnam et la Palestine, sont largement perçus comme déversant des déchets solides dans des décharges mal gérées et ouvertes .

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 études, (remplacez 'on' par 'nous' dans tout le mémoire) 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 rencontrés 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 (annexe 1) 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.(article solution)

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

Conclusion

Conclusion

Le suivi des quantités des macro-déchets au niveau de la zone pendant la période du mois de septembre jusqu'à octobre, là où une quantité de 3935 kg a été enregistrée au niveau des six plages avec une forte concentration de plastique.

Il est évident que c'est Corso et Boumerdes qui enregistrent le plus de macro-déchets. Puisque cette augmentation, revient aux rejets des réseaux d'assainissements du Oued de Boudouaou et et les rejets de masses de décharges sauvage non contrôlé par l'état. Surtout que la zone littoral de Reghaia est dites zone protégé mais les résultats montrent autre chose.

Les impacts chimiques et physiques sont susceptibles de se produire dans les réseaux trophiques marins, ce qui implique des effets potentiels sur le dernier consommateur, l'homme. La solution aux déchets marins se trouvera probablement dans une transition vers des modes de production et de consommation plus durables.

Les solutions entreprises dans plusieurs pays nécessitent des actions collectives parmi une grande diversité d'acteurs de tous les secteurs et de toutes les échelles.

Il serait intéressant d'élargir l'étude à l'ensemble du littoral algérien afin de modéliser la densité des DM (Density surface modelling) en prenant en compte les variables environnementales de chaque zone, et nécessaire d'acquérir une connaissance approfondie de l'état actuel de cette pollution à travers le monde et de ses mécanismes de transport.

Dans quelques années la mer sera complètement plastifiée (Avec environ 4 milliards de tonnes de déchets générés dans le monde chaque année et une production annuelle de plastique ayant atteint 300 millions de tonnes en 2015, l'océan mondial reçoit chaque année environ 20 millions de tonnes dont 8 millions de tonnes sont des plastiques issus des continents).

Enfin, pour protéger notre littoral, et préserver l'environnement pour les générations futures, l'Etat doit impérativement adapter des stratégies actives en urgence, et surtout appliquer les lois juridiques de protection de la nature, et mettre les préventions nécessaires pour le littoral.

Références Bibliographiques

Références bibliographiques

(Alice Giovacchina, Silvia Merlinob, Marina Locritanic, Mascha Stroobantd.) Spatial distribution of marine litter along italian coastal areas in the Pelagos

(Sarawut Sangkham) septembre 2020 Face mask and medical waste disposal during the novel COVID-19 pandemic in Asia

ADEME. (2010). «Agence nationale de la maîtrise de l'énergie France», synthèse: Enquête environnement

ANDRADY A.L; 2011- Microplastics in the marine environment. *Marine Pollution*

Bas A et Cujus A. (2012). Analyse économique et sociale de l'utilisation de nos eaux marines et du coût de la dégradation du milieu marin : Coûts liés aux déchets marins. Université de Bretagne Occidentale. Brest, 7-10p

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.

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.

Expédition MED lance une pétition d'Initiative Citoyenne Européenne

Gallini P. (2008). « La Méditerranée menacée par la pollution ». La Provence presse.

Geyer, R., J. R. Jambeck and K. L. Law (2017). *Production, use, and fate of all plastics ever made.* Science Advances 3: e1700782.

Geyer, R., J. R. Jambeck and K. L. Law (2017). *Production, use, and fate of all plastics ever made.* Science Advances 3: e1700782.

Grimes 2012Source S.

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. Direction Prospective et Stratégie Scientifique, 7- 23p.

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. Direction Prospective et Stratégie Scientifique, 7- 23p.

Huber D. (2001). «Manuel d'information sur la gestion des déchets solides urbain, édité pour le ministère de l'aménagement du territoire et l'environnement».

Jambeck et al., 2015 et <http://jambeck. engr.uga.edu/landplasticinput>). (1) Estimation de la population globale à moins de 50km de la côte, (2) Source Banque mondiale, (3) modèles, (4) extrapolations/calculs)

Jenna R., Jambeck, Roland Geyer, Chris Wilcox, Theodore R., Siegler, Miriam Perryman, Anthony Andrady, Ramani Narayan, Kara Lavender Law. (2015). « Plastic waste inputs from land into the ocean». *Science* 2015: Vol. 347, Issue 6223, pp. 768-771.

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.

Marine Pollution Bulletin, 44, 842-852.

Med pol. (2004). «linges directrices sur le gestion des détritux côtiers pour la régions méditerranéenne». n° 148 de la série des rapports techniques du PAM.

MeHSIP. (2008). « Elaboration of a Mediterranean Hot Spot Investment Programme (MeHSIP)». Final Report. Horizon 2020.

Morris R.J ; 1980- Floating plastic debris in the méditerranéen. *Marine Pollution Bulltin*, pour sauver les mers et les océans des déchets plastiques

sanctuary (Ligurian Sea - NW Mediterranean Sea): A focus on natural and

Simon S. (2000). Les déchets flottants, Bulletin d'information sur l'eau dans le Bassin de l'Adour, Institution Adour, France, numéro24, 1p.

STOP PLASTIC IN THE SEA

UNEP (2016). Marine plastic debris and microplastics - global lessons and research to inspire action and guide policy change. United Nations Environment Programme (UNEP) Nairobi, 252 pp.

UNEP (2016). Marine plastic debris and microplastics - global lessons and research to inspire action and guide policy change. United Nations Environment Programme (UNEP) Nairobi, 252 pp..

UNEP and GRID-Arendal, 2016. Marine Litter Vital Graphics. United Nations Environment Programme and GRID-Arendal (**gure** : Représentes une carte géographique des déchets plastiques produits et mal gérés)
urban beaches

Viel G. (2013). Valorisation des coproduits marins : Perspectives et développement dans la valorisation des coproduits marins. Centre de recherche pour la biothechnologie marines, 3p.

Liens internet

<https://earth.google.com/web/@0,0,0a,22251752.77375655d,35v,0h,0t,0r>

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02874035/file/synthese-lutte-pollution-plastiques-marine-2020-2.pdf>

<http://www.sigcours.com/fr/mapinfo/affichage-de-donnees-geographiques/122-georeferencement-dune-image-de-google-earth-dans-mapinfo.html>

<http://www.aps.dz/economie/87865-l-algerie-consomme-7-mds-de-sacs-en-plastique-an-qu-elle-ne-recycle-pas>

<https://www.wamda.com/fr/2017/08/le-recyclage-du-plastique-un-secteur-a-risque-pour-les-entrepreneurs-algeriens>

<https://www.worldwildlife.org/magazine/issues/fall-2019/articles/plastic-in-the-ocean>

Annexes

ANNEXE

Unité d'échantillonnage :



Quelques photos prise pendant l'échantillonnage :





Les Interaction de la faune et la flore avec les macros déchets :



Brochure :

Les bons gestes de gestion de déchets

Quelques moyens de réduire la quantité de déchets que vous produisez.

- Acheter des produits durables et réutilisables plutôt que des produits jetables ou de qualité inférieure.
- Réparer les objets brisés ou abîmés avant d'en acheter d'autres.
- Éviter d'acheter des produits avec beaucoup d'emballage.
- Acheter des produits en vrac autant que possible.
- Apporter votre propre sac d'épicerie réutilisable afin de réduire l'utilisation de sacs en plastique.
- Adopter une bonne méthode de recyclage.



طرق الحد من تلوث البيئة

- التعاون من قبل جميع أفراد المجتمع لحماية البيئة .
- التخلص من القمامات بجميع أنواعها بطرق صحية
- زراعة الأشجار والنباتات من حولنا، وذلك لزيادة كمية غاز الأوكسجين.
- نشر الوعي بين السكان عن النظافة البيئية
- استخدام البدائل عن الموثأث.
- التقليل من استخدام المواد البلاستيكية قدر الإمكان
- إعادة تدوير النفايات، إضافة إلى التخلص من النفايات بوضعها في مكانها الصحيح.



إعادة تدوير النفايات مثل الألياف، والبلاستيك، والألمنيوم، والورق، بدلاً من التخلص منها في سلة المهملات، وهذا يمنع أي تلوث في الهواء نتيجة حرق هذه المنتجات

Université M'hamed Bougara de Boumerdes

Faculté des Sciences

Département de Biologie



العادات السليمة من أجل بيئة نظيفة

Les Bons Gestes Pour Notre Environnement



Agence Nationale des Déchets
34, Rue des Fusillés,
Mohamed Belouizdad, Alger, 16000, Algérie.
Tel: +213 (0) 21 67 36 67
Fax: +213 (0) 21 67 38 90
<https://and.dz/>

الرقم الأخضر للتبليغ عن الرمي الغير القانوني للنفايات المنزلية
30 07

C'est quoi l'environnement naturel ?

L'environnement naturel désigne « le milieu dans lequel un organisme fonctionne, incluant l'air, l'eau, le sol, les ressources naturelles, la flore, la faune, les êtres humains et leurs interrelations »
La finalité de la conservation et du développement de l'environnement est, en Islam, la sauvegarde des intérêts de toutes les créatures de Dieu, le Très-Haut.

Les causes de la pollution :

La pollution de l'air :

Est en relation avec l'ignition de combustibles fossiles (charbon, pétrole et gaz).

La pollution des sols :

Sont dues à une mauvaise gestion des terres souvent dans l'agriculture, les industries extractives, lors de l'élimination des déchets ménagers ou industriels, mais aussi le trafic routier.

La pollution marine

- Les déchets plastiques. Des estimations indiquent que depuis le début des années 1950, plus de 8,3 milliards de tonnes de plastiques ont été produites.
- Le pétrole.
- Les eaux usées domestiques.
- Les pesticides.

أهمية المحافظة على البيئة

إنّ نظافة البيئة تحافظ على استمرار دورة الحياة الطبيعية للإنسان، والنبات، والحيوان، والعناصر الطبيعية الأخرى؛ فتحم الراحة، وتنتشر الطمأنينة، ويرتقي المجتمع ويتحضر ليصدر الشعوب والأمم الأخرى؛ فيكتفي بموارده النظيفة التي يستفيد منها الجميع، وتتفتح الأرض بتنفسها الطبيعي فتحلّي ثروتها على أكمل وجه، وينتشر النظام الصحي بين السكان.



La préservation de l'environnement est importante pour le développement durable des générations actuelles et de celles de l'avenir.

ماهي البيئة

البيئة هي كل ما حولنا من مكونات حية وغير حية كالندرة والعواء والماء والحيوانات والنباتات وغيرها. منظومة البيئة من أهم الأمور التي يربط العناية بها حفاظاً على سلامة الإنسان وبما هي الظواهر المثة التي تعيش فيها. وقد حظ الإهتمام على نظافة البيئة من خلال العديد من الأبحاث والأبحاث البيئية، ويحد من الفساد فيها وتلوثها، منظومة البيئة من أساليب تدعيم الحياة الطبيعية

أسباب التلوث البيئي

تلوث الهواء .

حرق المعنأث الصناعية، ووسائل النقل، وبعض الأبخرة الناتجة عن استخدام بعض المعنأث الخارصص

تلوث الأرض:

وأسيابها تسرب المعنأث الكيميائية إليها، واستخدام المبيدات الحشرية . ومكثبات النفايات الطبية والنفايات العادية

تلوث الماء

نسبة 80% من الموثأث هو من المعنأث البلاستيكية والمعنأث المضطعة التي تركها البشر لبيئتهم بها الأمر في مياه البحر؛ فقد تُطرح هذه المعنأث مباشرة في المياه، أو على الشواطئ.

تؤثر هذه النفايات على الظواهر البحرية التي قد تموض في حال ابتلاعها أو عدم القدرة على الهضبة بسببها، كما أنها تؤثر على صحتنا عندما نأكل هذه الأسماك مشربة بالبلاستيك الساء الذي يتلصق ولا تصعبه.



Abstract

Beaches are fundamental habitats that regulate the functioning of several coastal processes and key areas contributed to national and local budgets. In this study, we provide the quantification and distribution of macro waste at the level of the beaches located between East of Algiers and Boumerdès. The average density of these waste macros is 1.23 Article / m². Plastic was the most abundant type of litter at 70.75%, followed by cardboard 5.36% followed by paper and cigarette ends. Small pieces (2.5-5 cm) were dominant among the size classes. The presence of the mouths of wadis which flow directly onto the beaches and then into the sea, illegal dumping, and unconscious summer visitors with a total lack of cleaning contribute to the pollution of marine beaches by debris.

Résumé

Les plages sont des habitats fondamentaux qui régulent le fonctionnement de plusieurs processus côtiers et zones clés contribué aux budgets nationaux et locaux. Dans cette étude, nous fournissons de quantification et distribution de macro déchets au niveau des plages situé entre L'Est d'Alger et Boumerdès. La densité moyenne de ces macros déchets est de 1.23 Article/ m². Le plastique constituait le type de litière le plus abondant 70.75%, suivi du carton 5.36% suivi de papier et mégots. Les petites pièces (2.5-5 cm) 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 inconscient avec une absence totale de nettoyage contribuent à la pollution de plages marines par les débris.

ملخص

الشواطئ هي موائل أساسية تنظم عمل العديد من العمليات الساحلية والمناطق الرئيسية التي تساهم في الميزانيات الوطنية والمحلية. في هذه الدراسة، نقدم تحديد كمية النفايات الكبيرة وتوزيعها على مستوى الشواطئ الواقعة بين شرق الجزائر العاصمة وبومرداس. متوسط كثافة وحدات الماكرو هذه 1.23 مادة / م². كان البلاستيك هو أكثر أنواع القمامة وفرة بنسبة 70.75%، يليه الكرتون بنسبة 5.36% يليه الورق وأطراف السجائر. كانت القطع الصغيرة (2.5-5 سم) هي السائدة بين فئات الحجم. إن وجود مصبات الأودية التي تتدفق مباشرة إلى الشواطئ ثم إلى البحر، والإغراق غير القانوني، وزوار الصيف الفاقدون للوعي مع غياب كامل للتنظيف يساهم في تلوث الشواطئ البحرية بالحطام.