

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université A. MIRA – Bejaia



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des sciences biologiques de l'environnement
Spécialité de toxicologie industrielle et environnementale

Réf :.....

Mémoire de Fin de Cycle

En vue de l'obtention du diplôme **Master**

Thème

**État comparatif des déchets sur les plages
de Jijel et Tizi-Ouzou**

Présenté par :

MESSAOUDENE Chahra & GANA Sabrina

Soutenu le : 14 septembre 2022

Devant le jury composé de :

M. Sidi Hachemi	Professeur	Président
Mme. Mankou Nadia	MCA	Encadreur
M. Dahmana Abdelhak	MAA	Examineur

Année universitaire : 2021 / 2022

Remerciement

On remercie dieu le tout puissant de nous avoir donné
la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce
mémoire.

Tout d'abord, ce travail ne serait pas aussi riche et
n'aurait pas pu avoir le jour sans l'aide et
l'encadrement de **Mme Mankou Nadia**, on la remercie
pour la qualité de son encadrement exceptionnel, pour
sa patience, sa rigueur et sa disponibilité durant la
préparation de ce mémoire

Nos remerciements s'adresse à **Mr, Dahmana Abdelhak**
d'avoir fait honneur d'examiner notre travail

On remercie également **Mr, Sidi Hachemi** d'avoir
accepter de présider le jury

En fin toute personne qui a participé de près ou de loin
de l'accomplissement de se travail soit sincèrement
remercié, que se soit nos parents nos familles ou nos
amis.

Merci

Dédicace

Je dédie ce modeste travail

A mes chers parents

A ceux qui m'ont aidé à découvrir le 'savoir' le trésor inépuisable. Vous avez toujours été pour moi un exemple de respect, honnêteté, de la personne méticuleuse, je tiens à honorer l'homme et la femme que vous êtes.

Merci d'avoir été toujours là pour moi, un grand soutien tout au long de mes études. Je vous dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serai demain et je ferai toujours de mon mieux pour rester votre fierté et ne jamais vous décevoir.

A ma sœur et mon frère

Aucune dédicace ne peut exprimer mon amour et ma gratitude de vous avoir dans ma vie. Je ne pourrais jamais imaginer la vie sans vous, Je vous souhaite beaucoup de succès, de prospérité et une vie pleine de joie et de bonheur.

A la mémoire de mes grands-parents

Les mots me manquent pour dire tous le bien que je connais de vous, vous représentez la principale raison qui justifie mon combat pour la réussite. J'espère que cet humble geste est une preuve de reconnaissance de la part d'une fille qui a toujours prié pour le salut de vous âmes. Que Dieu vous accueille en son paradis. Je vous aime et je le resterai pour toujours

A mes tantes

Qu'ils trouvent l'expression de mes grands attachements, qu'ils trouvent le témoignage de mes immenses affections .je vous souhaite la réussite et le bonheur.

A mes meilleurs amis Lyes, Lamia, Wissam, Ramzi, Malek, Rosa, Karim, Krimou Qui ont partagé avec moi tous les moments d'émotion lors de la réalisation de ce travail.

A mon amie avant qu'elle soit ma binôme

Le compagnonnage a été long et difficile mais tu restes fidèle. Que dieu te donne la force pour atteindre à tes rêves et tes souhaits.

A tous les gens qui ont participé de près ou de loin pour la réussite de ce modeste travail.

Gana Sabrina

Dédicaces

A ma grand-mère TAOUS, la personne la plus idéale dans ce monde ma première amie, A mon grand-père ALI c'est vrai que vous n'êtes pas avec nous, mais vous restez toujours les plus présents.

A mes chers parents, aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de l'amour et l'affection dont ils ne cessent de me la combler

Qu'ils trouvent dans ce travail un témoignage de mon profond amour et éternelle reconnaissance et que dieu leur procure la bonne santé et la longue vie.

A mes chers frère NANI et MEHDI .A ma chère sœur SABINE

Qu'ils trouvent l'expression de mes grands attachements, qu'ils trouvent le témoignage de mes immenses affections .je vous souhaite la réussite et le bonheur.

A mes grands parents AMER & TASSADIT qui ont partagé avec moi tous les moments d'émotion lors de la réalisation de ce travail. Longue vie à vous inshallah.

Une pensée très spéciale envers mes amis. Aucun langage ne saurait exprimer mon respect et ma considération pour votre soutien et encouragements.

A SABRINA chère amie avant d'être binôme

Ainsi que tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

A vous cher lecteur

CHAHRA « YASMINE »

Sommaire

Introduction générale.....	1
----------------------------	---

Partie théorique

Chapitre I : Synthèse bibliographique

I. Les définitions du littoral	3
II. Classification des déchets	7
III. Sources des déchets des plages	8
VI. Les mécanismes de transport des déchets des plages.....	11
V. Le dépôt et l'accumulation des déchets sur les plages	11
VI. Les activités humaines sur les littoraux	12
VII. Les impacts des déchets sur le milieu marin et côtier	13

Chapitre II

Synthèse bibliographique

I. Présentation de la zone d'étude.....	17
II. La méthodologie	19
1- Les sites d'échantillonnage	19
2- Protocole d'échantillonnage	24

Partie pratique

Chapitre III : Résultats et discussion

I-Résultats quantitatifs de la côte Jijelienne	27
II-Les résultats de la côte de Tizi Ouzou.....	42
III-La discussion.....	50
Conclusion.....	59
Bibliographie	

Liste des figures

Figure 01 : L'espace littoral.....	4
Figure 02 : Plage rocheuse.....	5
Figure 03 : Plage avec galet.....	5
Figure 04 : Plage sableuse.....	5
Figure 05 : Plage mixte.....	5
Figure 06 : la morphologie d'une plage.....	6
Figure 07 : Les communes du littoral jijelien.....	17
Figure 08 : Les communes du littoral de Tizi Ouzou.....	18
Figure 09 : cartographie de la zone côtière de Jijel.....	22
Figure 10 : cartographie de la zone côtière de Tizi Ouzou.....	23
Figure 11 : Délimitation de la zone d'étude.....	25
Figure 12 : Le matériel utilisé.....	25
Figure 13 : le tamisage du sable.....	25
Figure 14 : Pesage de l'éponge.....	26
Figure 15 : Tri (plume et bois).....	26
Figure 16 : distribution des catégories de déchets dans la 1 ^{ère} prise sur la plage Beni Belaid 1.....	27
Figure 17 : distribution des catégories de déchets dans la 1 ^{ère} prise sur la plage Beni Belaid 2.....	27
Figure 18 : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 1 ^{ère} collecte sur la plage Beni Belaid.....	28
Figure 19 : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 2 ^{ème} collecte sur la plage Beni Belaid.....	28
Figure 20 : distribution des catégories de déchets dans la 1 ^{ère} prise sur la plage Sidi Abdelaziz.....	29
Figure 21 : distribution des catégories de déchets dans la 2 ^{ème} prise sur la plage Sidi Abdelaziz.....	29
Figure 22 : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 1 ^{ère} collecte sur la plage Sidi Abdelaziz.....	30
Figure 23 : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 2 ^{ème} collecte sur la plage Sidi Abdelaziz.....	30
Figure 24 : distribution des catégories de déchets dans la 1 ^{ère} prise sur la plage El M'Zair.....	30
Figure 25 : distribution des catégories de déchets dans la 2 ^{ème} prise sur la plage El M'Zair.....	30
Figure 26 : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 1 ^{ère} collecte sur la plage El M'Zair.....	31

Liste des figures

Figure 27 : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 2 ^{ème} collecte sur la plage El M'Zair.....	31
Figure 28 : distribution des catégories de déchets dans la 1 ^{ère} prise sur la plage Sidi Bazoul.....	32
Figure 29 : distribution des catégories de déchets dans la 2 ^{ème} prise sur la plage Bazoul.....	32
Figure 30 : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 1 ^{ère} collecte sur la plage Bazoul.....	33
Figure 31 : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 2 ^{ème} collecte sur la plage Bazoul.....	33
Figure 32 : distribution des catégories de déchets dans la 1 ^{ère} prise sur la plage Tassoust.....	34
Figure 33 : distribution des catégories de déchets dans la 2 ^{ème} prise sur la plage Tassoust.....	34
Figure 34 : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 1 ^{ère} collecte sur la plage Tassoust.....	35
Figure 35 : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 2 ^{ème} collecte sur la plage Tassoust.....	35
Figure 36 : distribution des catégories de déchets dans la 1 ^{ère} prise sur la plage Kotama.....	36
Figure 37 : distribution des catégories de déchets dans la 2 ^{ème} prise sur la plage Kotama.....	36
Figure 38 : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 1 ^{ère} collecte sur la plage Kotama.....	37
Figure 39 : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 2 ^{ème} collecte sur la plage Kotama.....	37
Figure 40 : distribution des catégories de déchets dans la 1 ^{ère} prise sur la plage Les Aftis.....	38
Figure 41 : distribution des catégories de déchets dans la 2 ^{ème} prise sur la plage Les Aftis.....	38
Figure 42 : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 1 ^{ère} collecte sur la plage Les Aftis.....	39
Figure 43 : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 2 ^{ème} collecte sur la plage Les Aftis.....	39
Figure 44 : distribution des catégories de déchets dans la 1 ^{ère} prise sur la plage El Ouldja.....	40
Figure 45 : distribution des catégories de déchets dans la 2 ^{ème} prise sur la plage El Ouldja.....	40
Figure 46 : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 1 ^{ère} collecte sur la plage El Ouldja.....	41

Liste des figures

Figure 47 : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 2 ^{ème} collecte sur la plage El Ouldja.....	41
Figure 48 : proportion des déchets collectés sur les plages de Jijel dans la 1 ^{ère} prise.....	42
Figure 49 : proportion des déchets collectés sur les plages de Jijel dans la 2 ^{ème} prise.....	42
Figure 51a : distribution des catégories de déchets dans la 1 ^{ère} prise sur la plage Sidi Khelifa.....	42
Figure 51b : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 1 ^{ère} collecte sur la plage Sidi Khelifa.....	42
Figure 52a : distribution des catégories de déchets dans la 2 ^{ème} prise sur la plage Sidi Khelifa.....	44
Figure 52b : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 2 ^{ème} collecte sur la plage Sidi Khelifa.....	44
Figure 53a : distribution des catégories de déchets dans la 1 ^{ère} prise sur la plage Azeffoun.....	44
Figure 53b : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 1 ^{ère} collecte sur la plage Azeffoun.....	44
Figure 54a : distribution des catégories de déchets dans la 2 ^{ème} prise sur la plage Azeffoun.....	45
Figure 54b : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 2 ^{ème} collecte sur la plage Azeffoun.....	45
Figure 55a : distribution des catégories de déchets dans la 1 ^{ère} prise sur la plage Avechar.....	46
Figure 55b : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 1 ^{ère} collecte sur la plage Avechar.....	46
Figure 56a : distribution des catégories de déchets dans la 2 ^{ème} prise sur la plage Avechar.....	46
Figure 56b : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 2 ^{ème} collecte sur la plage Avechar.....	46
Figure 57a : distribution des catégories de déchets dans la 1 ^{ère} prise sur La Grande Plage.....	47
Figure 57b : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 1 ^{ère} collecte sur La Grande Plage.....	47
Figure 58a : distribution des catégories de déchets dans la 2 ^{ème} prise sur La Grande Plage.....	48
Figure 58b : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 2 ^{ème} collecte sur La Grande Plage.....	48
Figure 59a : distribution des catégories de déchets dans la 2 ^{ème} prise sur la plage Tiza.....	48
Figure 59b : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 2 ^{ème} collecte sur la plage Tiza.....	48

Liste des figures

Figure 60a : proportion des déchets collectés sur les plages de Jijel dans la 1 ^{ère} prise.....	49
Figure 60b : proportion des déchets collectés sur les plages de Jijel dans la 2 ^{ème} prise.....	49
Figure 61 : Classement des 13 plages étudié selon l'indice de propreté.....	55

Liste des tableaux

Tableau 1 : le temps nécessaire pour la décomposition des déchets marins	16
Tableau 2 : Principales caractéristiques des plages étudiées	20
Tableau 3 : Principales caractéristiques des plages étudiées	24

Liste des abréviations

DDT : Dichloro-diphényle-trichloroéthane

PCB : Le polychlorobiphényle

OSPAR : Oslo-paris (convention pour la protection du milieu marin du Nord-Est de l'atlantique).

UNEP : United nations environnement program.

UNESCO: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

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

GPS: Global positioning system.

CCI: Clean coast index.

N : Nord.

E : Est.

M : Mètre.

mm: Millimètre.

MO : Matière organique.

g : Gramme.

ZET : zone d'expansion touristique

Introduction

Le littoral algérien fait partie du bassin méditerranéen, il s'étend sur plus de 1600 km et il est divisé traditionnellement en trois zones côtières : Est, Centre et Ouest. Ce dernier se caractérise par une multitude de paysages. On y trouve des falaises, des plages de sables ou de galets, des capes, des criques, des calanques des lagunes et des marais salants. Il englobe une diversité d'écosystèmes à la fois riches et fragiles. (**Hammi et Rahali , 2015**). Au cours du siècle dernier, l'augmentation de la consommation mondiale a entraîné une génération de déchets qui influence désormais la santé des environnements marins et côtiers et potentiellement la santé humaine (**Thevenon et al., 2017**). Les zones côtières constituent en effet le réceptacle final de l'ensemble des contaminants rejetés dans l'environnement, quel que soit le compartiment (air, eau, sol) et comptent de ce fait parmi les zones les plus exposées aux différents types de pollutions récurrentes (**Shahidul et Tanaka, 2004**).

Les déchets visuelle sur les littoraux aux effets néfastes directs et indirects sur les écosystèmes côtiers, leurs implications s'accroissent et nuisent à un grand nombre d'êtres vivants (**OSPAR Commission et al., 2009 ; Barnes et al.,2009 ; Derraik, 2002 ; Gregory et Andrady, 2003**). Alors que, le littoral assure la transition entre le continent et l'océan. La riche diversité des écosystèmes côtiers ainsi que les ressources et services (écologiques, sociaux et économiques) fournis par cette zone en font une composante importante de la biosphère. L'attractivité des zones côtières (notamment économique, commerciale et touristique) est à l'origine de l'urbanisation des 23 % de la population mondiale (soit 1,2 milliard de personne) vivant à moins de 100 km du littoral, et la densité de ces populations devrait augmenter de 50 % d'ici 2030 (**Adger et al., 2005 ; Small and Nicholls, 2003**). Le littoral n'échappe pas à l'afflux de déchets apportés par la mer, le vent, les effluents des rivières ou par les estivants, dont 80% sont d'origine terrestre salissent les plages et altèrent le milieu fragile des lisses de mer. Ils constituent des nuisances visuelles, olfactives et nuisent à l'image des plages. Le recours à leur ramassage est donc devenu indispensable notamment pour la préparation de la saison estivale. Cependant, le nettoyage mécanique systématique des plages a souvent pour inconvénient d'éliminer aussi les débris laissés par la mer en haut des plages (les lisses de mer), indispensables à la préservation des dunes et élément clef de l'écologie et de la biodiversité terrestre et marine. De plus, l'extraction de la lisse de mer polluée par les déchets s'accompagne souvent de l'extraction de grande quantité de sable, ce qui modifie à terme la morphologie du littoral et le rend plus vulnérable à l'érosion. Par ailleurs, cet entretien entraîne des impacts

Introduction

financiers avec des coûts de collecte et de traitement souvent lourds à supporter pour les communes côtières (**Rayer, 2009 ; Lionel, 1982**).

La pollution des plages est devenue un phénomène récurrent et un problème complexe et multidimensionnel. En dépit des mesures prises par les pouvoirs publics visant la protection de l'environnement, le phénomène de pollution persiste et certaines plages deviennent un véritable dépotoir pour les déchets, ordures et eaux usées qui défigurent l'image des plages autorisées à la baignade, destiné à l'accueil des estivants (**Algérie presse service, 2017**). Les déchets, définis et dénommés macro déchets tout objets ou matériaux qui, volontairement ou involontairement jetés, perdus ou abandonnés en mer ou sur le littoral, ou qui y ont été amenés par l'intermédiaire des fleuves, des réseaux de collecte / transport des eaux usées, des bassins d'ouvrage ou par le vent. Il s'agit de déchets solides, visibles à l'œil nu et d'origine anthropique (**kerambrun et Evrard, 2012**).

L'Algérie n'a pas donné une importance aux déchets sur le littoral, ce qui explique le manque des données et des études sur ce type de pollution (**Benarous, 2019**). La situation est similaire le long du littoral de la wilaya de Jijel et de Tizi-Ouzou. D'où notre intérêt à établir un suivi dont l'objectif est de contribuer à la mise en évidence de la répartition spatiotemporelle des déchets, sur certains sites sélectionnés de la côte de Jijel et de Tizi-Ouzou. Le suivi comprend les trois catégories de déchets à savoir, les macros méso et micros déchets ainsi que la comparaison des quantités et le nombre des déchets entre les plages, et entre la première et la deuxième prise d'échantillonnage de la même côte, entre les deux côtes à savoir la côte de Jijel et Tizi-Ouzou et en fin le classement des plages grâce à l'indice de propreté, et déceler les sources probables de cette situation en vue de préconiser la protection et la réduction de l'introduction des déchets dans le milieu marin et diminuer leurs multiples impacts.

La présente étude est répartie en trois chapitres, le premier concerne la partie bibliographique consacré aux généralités sur la pollution côtière par les déchets, le second tiendra compte du protocole méthodologique entrepris dans l'étude des déchets sur les plages, la présentation des sites d'études sélectionnées pour échantillonnage et le dernier chapitre aura pour but l'exposition des résultats obtenus et leur discussion et en fin conclusion et quelques perspectives.

I- Les définitions

I.1. Définition du littoral

Les limites de l'espace littoral sont floues et il est difficile d'en donner une définition stricte. Ainsi, le sens donné au terme « littoral » varie sensiblement en fonction du contexte (administratif, professionnel, écologique) dans lequel il est utilisé. Néanmoins, deux principaux types de limites sont couramment utilisés pour définir le littoral :

1. les limites administratives et juridiques ;
2. les limites naturalistes.

Les limites administratives sont fixes et opposables aux tiers. La loi Algérienne n°86-2 du 3 janvier définit cet espace d'après les limites administratives des communes riveraines des mers et des océans, des estuaires (entre la limite de salure et la limite transversale à la mer) et des lagunes.

Le littoral est généralement subdivisé en trois principaux écarts (**Miossec, 1998**) nommés :

- a) **L'arrière côte** : correspond à la partie du littoral toujours émergée et soumise à l'influence de la mer. Elle est généralement soumise à une pression anthropique importante due à des usages très variés et souvent concurrentiels ainsi qu'à des densités humaines importantes. Cet espace est séparé de l'estran par le trait de côte. Ce dernier correspond à la limite des plus hautes eaux. Cet espace, très étroit, varie dans le temps principalement en fonction du niveau marin et de l'énergie des vagues de tempêtes.
- b) - **L'estran** : se rapporte quant à lui à la zone de balancement des marées.
- c) - **L'avant-côte** : est submergée en permanence. Cet espace est largement influencé par la présence de terres à proximité.

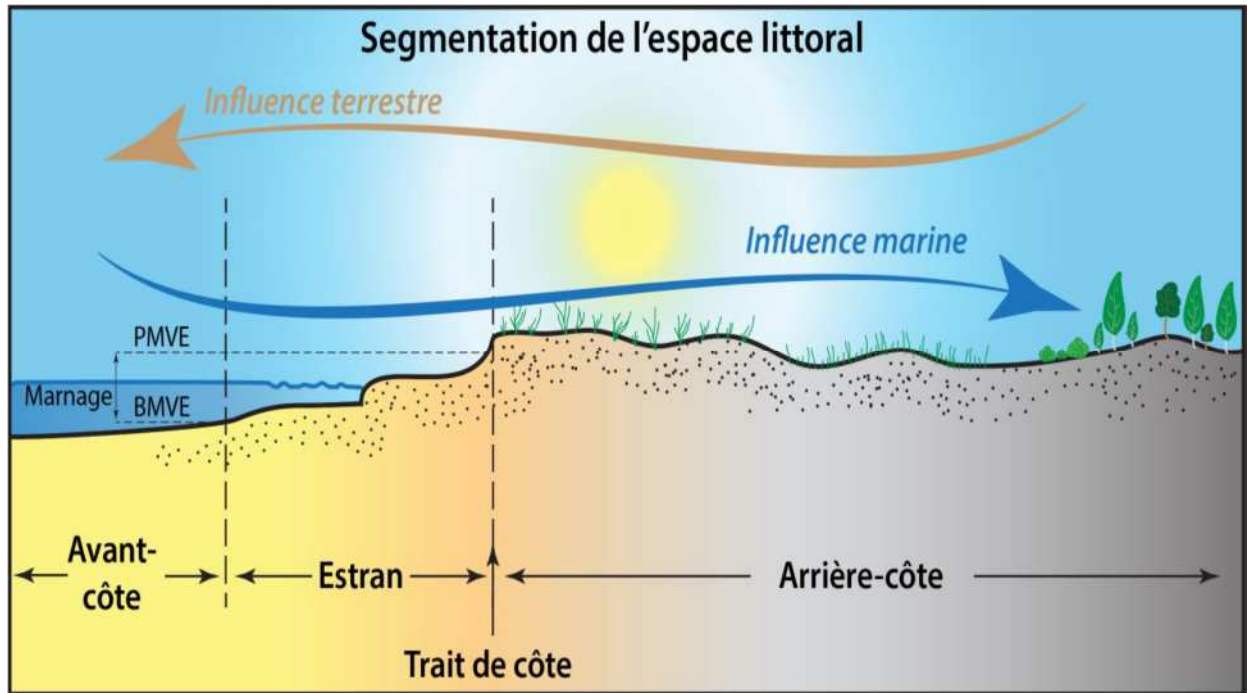


Figure 01 : L'espace littoral (Miossec, 1998)

I.2. Définition de la plage

Les plages sont des rivages d'accumulation faites de sables ou de galets plus au moins gros, dans certains cas les deux à la fois qui proviennent de l'avant côte, de falaises en recul et surtout de la charge solide apportée par les rivières et les fleuves. Elles représentent 20% du linéaire côtier du monde. Il s'agit de formes d'accumulation qui se mettent en place sur un rivage lorsque la quantité des matériaux dépasse le volume de sédiments que les vagues et les courants littoraux sont capables de déplacer. Lorsque le vent souffle souvent du large, des dunes littorales peuvent se former en amont de l'estran. Une plage n'est pas un élément permanent du littoral. Le sable ou les galets que l'on voit sur une certaine plage à un moment donné ne sont souvent pas les mêmes que l'on pourrait voir en même endroits un an auparavant, ou parfois quelque semaines auparavant. On peut le vérifier lors de certaines tempêtes qui peuvent emporter la totalité d'une plage et laisser apparaître une plate-forme sous-jacente de roches en place (Paskoff *et al.*, 1994).

I.3. Aspects des plages

Il y a des plages longues et rectilignes, parfois bordée de grandes dunes ; d'autres, au fond d'une baie, présentent un tracé curviligne, le plus souvent concave vers la mer.

L'orientation de la ligne de rivage tend à être perpendiculaire à la houle dominante. Certaines plages s'appuient sur toute leur longueur sur des affleurements rocheux. D'autres

appelées flèches (spits), peuvent s'en détacher en parties ou totalement et évoluer librement, en s'allongeant dans le sens de la drive littorale (Paskoff *et al.*, 1994).



Figure 02 : Plage rocheuse



Figure 03 : Plage avec galet



Figure 04 : Plage sableuse



Figure 05 : Plage mixte

I.4. La morphologie d'une plage

La plage est composée de parties partiellement distinctes. De la mer vers la dune on reconnaît (Rayer, 2009) :

- L'avant côte, zone toujours immergée où se produisent des échanges de matière et d'énergie affectant la morphologie du littoral.
- L'estran, qui est à dimension variable, espace côtier situé entre les limites de haute et de basse mer.
- Le haut de plage.
- Le pied de dune avec parfois la présence d'une dune embryonnaire
- Le versant dunaire (dune blanche ou mobile).

- Les laisses de mer ont un rôle important dans l'écosystème des plages et contribuent à l'équilibre naturel des plages ce sont des éléments abandonnés par la mer au niveau le plus haut qui sont constituée de cadavres d'animaux et de végétaux poussés par le flot des plus fortes marées (Rayer, 2009).



Figure 06 : la morphologie d'une plage (Rayer, 2009)

1.5. Pollution des plages

L'une des principales dégradations que subit l'environnement côtier est la pollution. Elle représente une réelle menace pour la biodiversité. La pollution a été définie par la Commission Internationale d'Océanographie de l'UNESCO 1978 comme étant : « l'introduction par l'homme, directement ou indirectement, de substances ou d'énergie dans l'environnement marin, pouvant entraîner des effets délétères, tels que des dommages sur les ressources biologiques, des risques pour la santé humaine, des entraves aux activités maritimes, une détérioration des qualités de l'eau de mer et une réduction des possibilités dans le domaine des loisirs ». Elle résulte des produits rejetés directement dans le milieu marin mais aussi des produits rejetés sur terre qui se retrouvent pour 80% en mer (Amara, 2011).

1.6. Définition des déchets

Les déchets en milieux aquatiques continentaux et maritimes peuvent se définir comme tout matériau ou objet fabriqué et 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, échoués ou immergés sont des déchets solides et visibles à l'œil nu (**Henry, 2010**).

Selon l'UNEP (**Cheshire et al., 2009**) reprend la définition ci-dessus qui est celle communément admise et adoptée par la communauté scientifique, associative ou politique mais précise que sont exclus les éléments d'origine naturelle (végétation, algues, débris organiques divers, etc...), seuls les éléments naturels transformés (vêtements, bois) sont retenus.

II. Classification des déchets

Il est possible de les classer de différentes manières, en tenant compte de la source de production, de la nature chimique ou de l'état physique (**André, 1998**).

Suivant la source de production, la classification donne ce qui suit :

1- Les déchets ménagers

Ce sont des restes et détritiques qui proviennent de l'utilisation des ménages tels que les résidus alimentaires et végétaux, les emballages (papier, cartons, plastique), objets usés (ustensiles, pièce d'habillement) et les résidus de nettoyages (débris divers, chiffons, etc.).

2- Les déchets abandonnés

Ce sont des déchets abandonnés ou jetés par les promeneurs le long des cours d'eau, des plages, des parcs, des lacs et des bois, etc.

3- Les déchets hospitaliers

Ils sont de deux sortes, organique en trouve les restes des repas et les emballages, les chiffons..., et matériels usés tels que des seringues, pansements, plâtres, etc.

4- Les déchets industriels : on distingue :

Les déchets toxiques et dangereux ils proviennent de certaines industries et laboratoires à savoir des solutions de décapages et de galvanisations, les huiles et solvants usés, certains résidus chimiques.

Les déchets industriels spécifiques :

- Inerte : comme les résidus et les sous-produits de fabrication tels que les scories, les déblais.
- Non inerte : comme le plastique, le caoutchouc.

5- Les déchets radioactifs

Ils trouvent leurs origines dans centrales nucléaires et les centres de recherches.

6- Les déchets du commerce et de l'artisanat

Ce sont les déchets des commerces, des administrations, des industries artisanales, généralement riche en emballage de papiers et cartons.

Ils sont assimilés aux ordures ménagères par leurs caractéristiques et les quantités produites.

• Typologie des déchets

En fonction de leurs tailles les déchets sont classés comme suit :

- Macro déchets : faisant référence aux éléments supérieurs à 2.5 cm
- Méso déchets : de 0.5 cm à 2.5 cm
- Micro déchets : inférieur à 0.5cm (**Galgani, 2011**).

III. Sources des déchets des plages

Les différentes sources de pollutions auxquels est soumis le littoral peuvent être d'origine, marine et terrestre.

1- Les pollutions d'origine marine

Les pollutions marine viennent en premier à l'esprit lorsque l'on mentionne les pollutions littorales, du fait des forts impacts de catastrophes de type « marées noires » le cas (*Erika, Prestige, Amoco Cadiz...*) et de leur médiatisation. Toutefois, le rapport du Programme des Nations unies pour l'environnement (**UNEP/GPA, 2006**) indique que l'apport de ces pollutions ne représentent que 20 % des pollutions affectant le littoral, le reste ayant une origine terrestre. Les pollutions d'origine marine proviennent en partie des navires, soit du fait d'accidents (naufrages, pertes de cargaison...) soit du fait d'actes volontaires (dégazages...). (**Conil et Le Guern, 2013**).

2- Les pollutions d'origine terrestre

Les apports d'origine terrestre constituent la très grande majorité (80 %) des pollutions affectant le littoral elles peuvent provenir soit directement de la frange littorale, soit être apportées au littoral par les cours d'eaux (**Conil et Le Guern, 2013**).

- Apports directs par la frange littorale

Le littoral est le siège d'une intense activité humaine environ 50 % de la population mondiale vit dans une frange de 100 kilomètres par rapport à la côte (**Conil et Le Guern, 2013**). Cela se traduit par trois typologies principales de sources de rejets :

- a. les activités industrielles et portuaires, importantes, notamment près de grandes embouchures, engendrent des effluents, déchets et/ou matériaux en quantités significatives.
- b. la présence d'une forte densité de population, tant pérenne que saisonnière, se traduit par une urbanisation et donc des rejets importants : eaux résiduaires urbaines, rejets de l'assainissement pluvial urbain, etc.
- c. la fréquentation du littoral par cette population est une source majeure de macro-déchets abandonnés sur le littoral par les usagers.

- Apports par les fleuves

Les pollutions apportées par les fleuves proviennent de l'ensemble du bassin versant et couvrent également une grande diversité d'origines (assainissement, industrie, rejets urbains, transports, agriculture...) et de produits.

La transition entre milieu continental et milieu marin rend encore plus difficile la quantification des flux affectant le littoral (**Conil et Le Guern, 2013**).

- Déchets abandonnés par négligence ou volontairement 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 et la mer côtière (**Henry, 2010**).

- 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, même si la plupart de ces décharges ne sont plus alimentées aujourd'hui du fait de la mise en place de déchetteries (**Henry, 2010**).

- Trafic maritime

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

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-ferries, ce qui prouve que le rejet des déchets en mer est une réalité. Le contrôle en paraît donc indispensable, mais difficilement réalisable (**Henry, 2010**).

- 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 de carénage, mais aussi de l'abandon d'ordures usuelles.

Les ports où 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 ports sous l'effet du vent, des marées et des courants, pour aller souiller le littoral voisin.

Toutes les activités humaines, qu'elles soient localisées sur le littoral ou non, produisent des déchets qui sont susceptibles d'être entraînés vers le littoral. A titre d'exemple, les déchets domestiques tels que les papiers gras, les journaux ou les sacs plastiques, les mégots de cigarettes abandonnés en ville peuvent être retrouvés sur la côte, notamment en période de forte pluie, en particulier dans les zones où 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 en place est finalement susceptible de s'échouer sur le littoral à plus ou moins long terme (**Henry, 2010**).

• La pêche, la conchyliculture et la plaisance

La pêche et la conchyliculture sont génératrices de déchets qui finissent souvent par échouer sur les plages (cordages, casiers, bouées, filets, polystyrène, bidons) ou sur les fonds (**Henry, 2010**).

- **Les déchets d'origine naturelle**

Les algues, le bois et dans une moindre mesure les animaux marins constituent la laisse de mer et font partie du fonctionnement normal de l'écosystème (**Jaubert, 2012**).

VI. Les mécanismes de transport des déchets des plages

Plusieurs vecteurs participent dans le transport des déchets dont en trouve

1- Les cours d'eau

Ils sont identifiés comme le principal vecteur de transport des déchets de l'intérieur des terres vers le littoral. Ils peuvent charrier des enchevêtrements de bois, des déchets ménagers d'origines multiples (zones d'habitations traversées, des usagers des cours d'eau ou encore de décharges sauvages situées à proximité des berges. Les principales zones d'accumulation sont souvent localisées dans les zones de faible courant (méandres) et au niveau de structures de retenue (seuils, barrages) (**ADEM, 2012**).

2- Les courants marins et l'alternance des marées

Leurs rôle est important dans le déplacement des déchets. Une étude menée par L'IFREMER sur l'observation des flux des déchets en mer a identifié l'influence des facteurs hydrodynamiques avec des variations selon la situation géographique du milieu maritime (**ADEM, 2012**).

3- Le vent

Il peut repousser les déchets vers le large ou le long du littoral, mais il peut aussi favoriser l'atterrissement sur la plage, puis vers les terres. Sur terre le vent emporte les déchets des décharges sauvages de poubelles éventrées vers les cours d'eaux, la mer ou la plage (**Henry, 2010**).

V. Le dépôt et l'accumulation des déchets sur les plages

La plage est une zone de dépôt et d'accumulation de déchets. Les dépôts se font principalement avec les lasses de mer qui marquent la limite haute du niveau de la mer.

Lors des marées de mortes eaux, on peut observer plusieurs cordons de lasses de mer, chacun étant le signe d'un coefficient différent. Toutefois les dépôts ne sont pas uniformes car il est possible de constater des phénomènes de concentration et/ou de dispersion des déchets. La concentration se fait essentiellement aux accès des plages. D'après des études, les déchets restent concentrés sur un rayon de 500 mètres à partir des

accès et aux débouchés des ruisseaux du fait des apports marins et de l'hydrodynamisme particulier. La dispersion est assurée par le vent qui transporte les déchets les plus légers.

Les déchets les plus lourds restent à la limite supérieure du rivage, tandis que les plus légers s'envolent vers les terres où ils sont parfois piégés dans les anfractuosités du relief (ruisseau ou trous de bombe...) ou par la végétation. Enfin, un phénomène de dépôt invisible s'opère. Le vent et la mer transportent et déposent aussi des sédiments (sable) qui viennent ensevelir les déchets de plage. Les laisses de mer correspondent à l'ensemble des éléments présents dans les eaux de mer et ramenés sur les plages par les courants côtiers, les houles ainsi que par les vents (**Rayer, 2009**).

VI. Les activités humaines sur les littoraux

1- La pêche et les élevages marins

Le littoral est un espace important pour la pêche et les élevages marins. Beaucoup de ces activités prennent place à une distance limitée de la côte. La pêche à pied professionnelle et les élevages marins exploitent généralement une bande côtière comprenant l'estran et la partie haute de l'avant-côte. Les pêcheurs à pied professionnels travaillent ainsi essentiellement sur l'estran afin de récolter à marée basse les palourdes et les coques présentes en bas de plage ou dans les vasières. Ils leur arrivent également, de manière occasionnelle, de pêcher en apnée afin d'accéder à des ressources, telles que les oursins, se situant sous l'eau immédiatement à proximité de l'estran. Dans le cas des activités d'élevages marins tels que l'ostréiculture ou la mytiliculture, l'ensemble de l'espace littoral est mis à contribution, de l'avant-côte et l'estran pour la production des bivalves à l'arrière-côte pour leur préparation et commercialisation. En ce qui concerne la pêche embarquée, celle-ci est également très dépendante de l'ensemble de l'espace littoral (**KEDZIERSKI, 2017**).

2- Le tourisme et l'urbanisation du littoral

Longtemps délaissés, les littoraux, et tout particulièrement les zones proches des plages, sont depuis le début du XXe siècle, sujets à une pression anthropique croissante. C'est le mélange de trois ingrédients, la mer, le sable et le soleil qui fait de cet espace un puissant pôle d'attraction touristique. Avec l'arrivée du tourisme, le littoral s'est urbanisé parfois massivement. Cette occupation touristique est cependant inégale dans le temps. En effet, importante en été, la population est souvent moindre en hiver. Ces variations de forte amplitude que connaissent beaucoup de communes littorales entraînent des problèmes de

gestion de certaines infrastructures telles que le dimensionnement de stations d'épuration ou encore la gestion des déchets (KEDZIERSKI, 2017).

3- Les espaces portuaires

Les espaces portuaires se sont principalement développés dans des espaces protégés des courants, de la houle et du vent. Ce sont par exemple des estuaires ou des baies profondes.

À l'abri naturel, viennent se superposer des infrastructures venant renforcer la protection du bassin (digues, écluses), faciliter le déchargement (quais, grues) ou encore le stockage de marchandises (hangars, terre-pleins). L'espace portuaire, à la rencontre entre les activités maritimes et terrestres, montre cependant différents visages en fonction du type d'activités littorales auquel il est dédié (pêche, commerce, aquaculture, tourisme).

Les bateaux, particulièrement ceux de plaisanciers, peuvent également être stockés en dehors de ces infrastructures portuaires. Les mouillages, dans les baies abritées ou dans les rias (KEDZIERSKI, 2017).

VII. Les impacts des déchets sur le milieu marin et côtier

1- Impacts indirects sur le milieu naturel

- Sur le littoral

Lorsque les quantités de déchets sont très importantes sur les plages, il y a un risque de perturbation de l'écosystème médiolittoral mais il existe également un impact indirect non négligeable lié au nettoyage mécanisé des plages perturbant l'écosystème littoral à plusieurs niveaux :

- Les laisses de mer (accumulation sur le littoral de débris naturels) contiennent des macro-déchets mais ont également un rôle écologique : elles sont le support d'une chaîne alimentaire complète et servent d'habitat à de nombreux invertébrés et de lieu de ponte et de nourriture aux oiseaux.
- Elles jouent également un rôle géomorphologique direct, elles sont un rempart contre l'érosion, et indirect car leur décomposition par les détritivores et les bactéries libère de la matière organique et des sels minéraux qui favorisent le développement de la flore qui stabilise les dunes en retenant le sable (Goldberg, 1997).

Plusieurs organismes publics techniques et scientifiques alertent et sensibilisent les collectivités locales sur les conséquences des nettoyages intensifs et non sélectifs. Pour exemple la DIREN Pays de Loire Bretagne a édité une plaquette dédiée intitulée «

Nettoyage : attention ! Pour des plages propres ... et vivantes ! », L'Ifremer (Le Mao et Le Bec, 2010) ont produit un CD sur le rôle des laisses de mer, le Conservatoire du Littoral qui peut maintenant **intervenir sur le Domaine Public maritime** (loi du 27 février 2002) et la Fondation d'entreprise Procter et Gamble pour la protection du littoral ont mis en place un Comité de pilotage (Ifremer, Cedre, Procter et Gamble, Rivages de France et Conservatoire du littoral) ayant pour objectif d'approfondir les connaissances et la réflexion sur le nettoyage des plages.

- Sur les fonds

Des zones d'accumulation de déchets se créent parfois en profondeur (jusqu'à 2000 m).

L'effet de houle ou/et des courants marins dans les petits fonds entraîne le mouvement incessant des macro-déchets de faible densité, ce qui a pour conséquences la perturbation et la détérioration des fonds marins.

La présence de déchets plastiques et métalliques sur les fonds marins en densité importante empêche les échanges naturels entre l'eau et les sédiments entraînant une hypoxie (raréfaction de la quantité d'oxygène) de l'eau interdisant localement toute vie animale ou végétale (**Goldberg, 1997**).

2- Impacts directs sur la faune

- Ingestion

L'ingestion des débris plastique serait à l'origine du décès de nombreuses espèces marines. Au moins 44% des espèces d'oiseaux marin sont connues pour l'ingestion des débris plastiques (**Rios et al., 2007**). Pour exemple, les albatros à pied noir qui alimentent leurs poussins avec les granulés de plastiques les confondant ainsi avec leur nourriture habituelle (**Mallory, 2008**). Une autre étude qui a été réalisée sur les fulmars en mer du nord a démontré que 95% de ces oiseaux accumulaient en moyenne 35 pièces de plastiques dans leur estomac (**Franeker, 2011**).

- Enchevêtrement

L'étranglement notamment par les cordes synthétiques, ligne et filets dérivants en mers, seraient à l'origine du décès de nombreuses espèces marines (oiseaux, mammifères marin, tortuesetc.). On recense ainsi plus 267 espèces à travers le monde touchées par le phénomène des déchets plastiques, incluant 86% des espèces de tortues marines, 44% des espèces d'oiseaux et 43% des espèces de mammifères marins (**Derraik, 2002**).

3- Impacts sur la sante humaine

Si la présence des déchets génère des impacts sur l'environnement, sur la faune et la flore elle a également une incidence sur la santé humaine. Ces déchets présents sur les plages ou le littoral représentent parfois un danger physique. Par exemple les déchets comme les tessons de bouteilles, les seringues ou les morceaux de métal entraînent des risques de blessures pour la population fréquentant les plages, en particulier pour les enfants. Et les déchets comme les piles peuvent également contenir des produits toxiques.

D'autre part la décomposition des déchets organiques alimentaires ou naturels engendre des odeurs désagréables, amplifiées par la chaleur estivale, et favorise la prolifération d'insectes nuisibles.

L'impact sur la santé humaine peut aussi être indirect, ainsi l'absorption par les organismes planctonophages (organismes se nourrissant de plancton) de constituants toxiques (phtalates, biphényle, nonylphénols et PPDE) contenus dans des petites particules de plastique et leur propagation dans la chaîne alimentaire jusqu'aux produits consommés par l'homme peut constituer un danger (**Thompson, 2009**).

Par ailleurs, ces petites particules de plastique ayant la capacité d'adsorber et de transporter des produits chimiques hydrophobes (DDT, PCB) à des concentrations très supérieures à celles de l'eau ambiante, leur impact éventuel sur la santé humaine est à prendre en considération.

4- Impact socio-économique

Les déchets échoués sur le littoral constituent pour la majorité des communes littorales, une nuisance principalement esthétique portant préjudice à l'image du site. Les usagers sont particulièrement sensibles à la qualité de leurs lieux de vacances ou de loisirs. De plus, certains déchets que l'on retrouve sur les plages peuvent être la cause de nombreuses blessures pour les usagers (**André, 2000**). Les particules plastiques, peuvent également être dangereuses pour la santé de l'Homme. En effet, les particules de plastiques ont une grande capacité d'absorption des produits chimiques hydrophobes notamment le dichloro-diphényle-trichloroéthane (DDT) et le polychlorobiphényle (PCB). Leur ingestion par les organismes marins augmente le risque d'entrer dans la chaîne alimentaire avec la perspective d'atteindre l'Homme ; au sommet de la chaîne alimentaire ; après amplification au fur et à mesure de la chaîne trophique (**Adams et al., 2007**).

L'un des principaux impacts s'observe sur les activités touristiques. La vue des déchets sur le littoral porte préjudice à l'image des sites et constitue ainsi une nuisance

esthétique qui nuit à la fréquentation touristique, et les déchets flottants peuvent engendrer une gêne importante pour la navigation (André, 2000).

- Les préjudices économiques

Le nettoyage des plages, le traitement des déchets engendre des coûts importants pour les communes. Lorsque les laisses de mer sont encombrées de ces déchets, elles ne sont que danger et insalubrité à toute volonté de développement touristique, par conséquent les communes se retrouve dans l’obligation de procéder au nettoyage (Poitou, 2007).

La pêche professionnelle souffre énormément des déchets plastiques en mer, la production halieutique mondiale connait une baisse fascinante. Un tiers des remontés de filets sont des débris marins en majorité des plastiques (ANONYME 2, 2012).

VIII. La dégradation des déchets en fonction su temps

Le temps de dégradation des déchets et différents selon le type de déchets et les conditions du milieu qui fluctue à travers le temps (Tableau I) :

(UNEP/MAP, 2015) :

Tableau 1: le temps nécessaire pour la décomposition des déchets marins

Item	Durée nécessaire à la dégradation	Item	Durée nécessaire à la dégradation
Bouteille en verre	1 million d’années	contreplaqué	1 – 3 ans
Ligne de pêche	600ans	carton	3 mois
Bouteille en plastique	450 ans	Trognon de pomme	2 mois
Canette en aluminium	80 – 200 ans	journal	6 semaines
Semelle de caoutchouc	50 – 80 ans	Pelure d’orange	2 – 5 semaines
Gobelet en plastique	50 ans	Serviette en papier	2 – 4 semaines
Canette en étain	50 ans		
Tissu en nylon	30 – 40 ans		
Sac en plastique	10 – 20 ans		
Filtre de cigarette	1 – 5 ans		
Vêtements de laine	1 – 5 ans		

2- Le littoral Tizi Ouzien

La façade littorale de Tizi-Ouzou s'étale sur 85 kilomètres de côtes, soit 7% de toute la côte algérienne qui fait 1622 kilomètres. Tizi-ouzou couvre cinq communes côtières qui sont : Tizirt, Mizrana, Iflissen, Azzefoun et Ait chaffa. Avec une superficie totale de 372.3 km², dont 103.33 km² qui constitue le domaine littoral de la wilaya. Avec deux villes côtières : Tizirt sur 41,68 km² et Azzefoun sur 127,3 km², qui recèle une morphologie variée, composée de falaises, de côtes rocheuses, forêts, caps, dunes qui ne sont pas très étendues sur le littoral. Sur 13 plages qui présentent des caractéristiques différentes d'un lieu à un autre, 8 seulement sont autorisées à la baignade, présentant un potentiel paysager exceptionnel favorisant la venue des visiteurs et des vacanciers, notamment durant la saison estivale, ajoutant à cela son historique tracé par les différentes ruines qui en témoignent (Hammi et Rahali, 2015).



Figure 08 : Les communes du littoral de Tizi Ouzou

II. La méthodologie

Les enquêtes sur les déchets ont été réalisées sur des plages situées sur huit sites le long de la côte méditerranéenne de Jijel et cinq de Tizi-Ouzou, notamment sur les sites d'El Ouldja, Les Aftis, Kotama, Tassoust, Bazoul, El M'Zair, Sidi Abdelaziz, Beni Belaid et Sidi Khlifa, Azeffoun, Avechar, La Grande Plage, Tiza (figures 07 et 08) . Un groupe de 13 sites a été envisagé pour la sélection des sites d'étude et, sur la base de leurs fiches et de leurs caractéristiques particulières, les treize sites susmentionnés ont été choisis pour être étudiés afin d'assurer une couverture plus large du littoral.

1- Les sites d'échantillonnage

Cette partie va contenir les sites d'échantillonnage selon un certain nombre de critères qui justifient leur sélection à l'étude on cite.

La présence des déchets sur les plages qui possèdent les caractéristiques suivantes (Vlachogianni, 2019) :

- Linéaire minimum : 100 m
- Pente faible à modérée (1.5° à 4.5°)
- Présence des effluents hydrologique.
- Un accès libre à la mer (non bloqué par des brise-lames ou des débarcadères) afin que les déchets marins ne soient pas retenus par des structures artificielles.
- Plage accessible toute l'année dans les différentes campagnes de relevé des déchets.
- Idéalement, le site ne doit pas être un lieu où d'autres ramassages sont effectués. Cependant, les zones choisies sont touristiques et très fréquentées par le public toute l'année.
- Zone aménagée (activités industrielles, agricoles, ports, urbanisation,...).

Le relevé des déchets ne devrait pas avoir d'impact ni sur des espèces protégées ou en danger de faune ni sur la végétation côtière sensible.

■ Description des plages de Jijel :

Tableau 2: Principales caractéristiques des plages étudiées.

Communes	Plages	Longueur Plage	Largeur Plage	Cours D'eau	Fréquentation Touristique	Zone D'habitation	Zone Industrielle
ZiamaMansouria	El Ouldja	360m	40m	/	Oui	Oui	Non
El Aouna	Les Aftis	1100m	45m	/	Oui	Oui	Non
Jijel	Kotama	570m	100m	Oued El Kantara	Oui	Oui	Oui
Emir Abdelkader	Tassoust	2700m	270m	Oued DjenDjen Et Oued Mencha	Oui	Non	Non
Taher	Bazoul	1890m	35m	Oued El Nil Et Oued Hadjaj	Oui	Non	Oui
El KennarNouchfi	El'mzair	3500m	40m	/	Oui	Non	Oui
Sidi Abdelaziz	Sidi Abdelazi z	2352m	50m	Oued El Kebir	Oui	Oui	Non
Kheiri Adjoul	Oued Beni Belaid 1	1280m	80m	/	Oui	Oui	Non

- **La plage El Ouldja :** (commune Ziama Mansouria)

Cette station semi rurale se situe dans la zone Ouest de Jijel. Administrativement dans la commune de Ziama Mansouria à 36.664375 de latitude et 5.463529 de longitude entre la baie de Ziama par l'Ouest et le port de Ziama par l'Est la mer Méditerranée du Nord et par le village El Ouldja, la route nationale n°43 et le barrage d'Erraguène du Sud. Elle s'étale sur 360m de long et 40m de large c'est une plage propice à la pêche et à la plongé. Caractérisé par un sable ocre fin mais nuisible par le diversement de l'assainissement d'un hôtel situé derrière la plage.

- **La plage les Aftis :** (commune El Aouna)

Situé à la commune d'El Aouna, dans un environnement semi urbain à 36.715626 de latitude et 5.552785 de longitude, s'étend sur une longueur de 1100m et une largeur de 45m. Elle est limité par la mer Méditerranée du Nord la baie de Taza du Ouest, le port

Maria à l'Est, et par la route n° 43 et le village les Aftis au Sud, ce dernier se caractérise par son activité agricole précisément l'élevage des vaches plus que la pêche.

- **La plage Kotama : (commune Jijel)**

Cette station urbaine, se situe au centre de Jijel dans la commune de Jijel à 36.815096 de latitude et 5.774111 de longitude, entre la mer Méditerrané du Nord, la ville de Jijel du Sud et entre la plage Tchraloua de l'Est et le port de pêche Boudis de l'Ouest. La plage Kotama s'étale sur 570 mètre de long et 100 m de large. Une plage large a sable fin malgré sa négligence, s'abondance et la réputation douteuse de ses eaux où se jette l'Oued El Kantara, appelé aussi oued Boudis, c'est une plage urbaine, elle reste la première porte d'accueil des visiteurs de la ville de Jijel.

- **La plage Tassoust : (commune Amir Abdelkader)**

La plage de Tassoust appartient administrativement à la commune d'El Emir Abdel Kader est une plage de baignade, elle est située environ 10 km du chef-lieu de la wilaya de Jijel. Cette plage se trouve dans un environnement semi urbain entre la latitude 36°48'32 et 36°48'85 Nord et la longitude 5°49'39' et 5°51'46 Est. Elle est limitée au Nord par la mer Méditerranée au Sud par le village de Tassoust, un hôtel, une université et la route nationale n°43. Oued Djendjen la limite dans sa partie orientale et Oued Mencha dans sa partie occidentale, La plage de Tassoust présente une longueur d'environ 2700 m et une largeur de 270 m et possède des accumulations sableuses importantes (**Bougherira et Ghodbani, 2019**).

- **La plage Bazoul : (commune Taher)**

Cette plage se situe dans la commune de Taher, dans une zone semi rurale à 36.825670 de latitude et 5.917657 de longitude. Elle mesure plus de 1890 mètres de long et 35 mètres de large. Plage autorisée à la baignade et à la pêche. La plage Bazoul s'étend de la jetée du port de Djendjen jusqu'aux grandes dunes de sable d'Azoud. Juste derrière la plage se situe une construction industrielle. À moins d'un kilomètre vers le Sud, se trouve le village Bazoul dont on trouve des décharges sauvages. Les deux Oueds El Nil et Hadjaj se versent dans cette plage.

- **La plage El M'Zaïr (commune Kennar Nouchfi)**

A l'Ouest de Jijel dans la commune d'El Kennar Nouchfi à 36.837869 de latitude et 5.987810 de longitude, entre la plage El Kennar du côté Ouest et la plage Sanawbar du côté Est, et entre la Méditerrané au nord et le village el M'Zair au sud se situe la plage el

M'Zair dans un environnement semi rural avec une longueur de 3500m et une largeur de 40m. Autorisé à la baignade et à la pêche, accessible et surveillé.

- **La plage Sidi Abdelaziz (commune Sidi Abdelaziz)**

Cette station urbaine se situe dans la zone est de la ville de Jijel dans la commune de Sidi Abdelaziz à 36.858227 de latitude et 6.049987de longitude entre la plage Sanawbar à l'Ouest et la plage le rocher de moules à l'Est d'une longueur de 2352m et largeur de 50m, la plage Sidi Abdelaziz alimenté par Oued El Kebir est une plage de baignade et de pêche.

- **La plage Beni Belaid 1 (commune Kheiri Oued Adjoul)**

La plage de Béni Bélaïd 1 se trouve dans une zone semi rurale à l'extrémité orientale de la wilaya de Jijel, entre la latitude 36,888191 N et la longitude 6,130220 E. Administrativement elle appartient à la commune de Kheiri Oued Adjoul. L'accès au secteur se fait par la route nationale n°43 reliant Jijel El Milia. La plage de Béni Bélaïd est limitée au nord par la mer Méditerranée, au sud par douar Béni Belaid Béni Férguen, à l'Ouest par Oued El Kebir et à l'Est par les rochers du cap Aouarar cette plage de baignade est d'une longueur d'environ 1280 m et une largeur de 80 m.



Figure 09 : cartographie de la zone côtière de Jijel (Google Earth 2022)

■ Description des plages de TiziOuzou



Figure 10 : cartographie de la zone côtière de Tizi Ouzou (Google Earth 2022)

- **Plage Sidi Khelifa (commune Aït Chafaa)**

Situé dans une zone naturelle à l'Est de TiziOuzou entre la latitude 36.887091 et la longitude 4.512282, la plage Sidi Khelifa de la commune d'Aït Chafaa est une plage de baignade très large qui fait 3860 m, elle est constituée de sable et de galets. Délimitée par la plage Azeffoun et Beniksila (wilaya de Béjaïa) de l'Ouest à l'Est.

- **Plage Azeffoun (commune Azeffoun)**

Dans la commune d'Azeffoun la plage Azeffoun est située au centre-ville (zone urbaine), entre une latitude de 36.894630 et une longitude de 4.416802 c'est une plage sableuse avec quelques pierres tout au long de 1730 m. Elle est délimitée dans son côté Ouest par la plage le Carobier et son côté Est par le port d'Azeffoun.

- **Plage Avechar (commune Iflisen)**

Entre la latitude 36.892674 et la longitude 4.214037 la plage Avechar de la commune d'Iflisen est une petite plage de 300 m de long, rocheuse, baignade autorisée, située loin de la ville (zone naturelle), délimitée de l'Ouest par la plage Sidi Khaled et par l'Est la plage Ifriguizene.

- **Plage Grande plage (commune Tigzirt)**

Entre la latitude 36.894921 et la longitude 4.126451 la grande plage de la commune de Tigzirt est caractérisée par un sable grossier, d'une longueur de 1000 m et une largeur de

40 m. Situé entre la plage Feraoun de l’est et le port de Tigzirt de l’ouest. Elle est dotée d’un accès carrossable, c’est une plage qui a suivi des perturbations comme la présence d’un rejet d’eaux usées au côté Est de la plage sur le lit du Talweg.

- **Plage Tiza (commune Mizrana)**

Situé entre la latitude 36.895536 et la longitude 4.081604 à l’extrême ouest de Tizi Ouzou, la plage Tiza de la commune de Mizrana est une plage rocheuse d’environ 300 m de long dont la baignade est autorisée. Elle est située dans un environnement semi-urbain, délimité de l’ouest par la plage l’Vavor et par l’est la plage Tassalast.

Un ensemble d’information complémentaire sont réunis dans le tableau ci-dessous :

Tableau 3 : Principales caractéristiques des plages étudiées

communes	Les plages	Longueur de la plage	Cours d’eau	Fréquentation touristique	Zone d’habitation	Zone industrielle
Aït chaffaa	Sidi khlifa	3860 m	Oued Sidi Khlifa	oui	non	non
Azeffoun	Azeffoun	1730 m	Ibehrizen	oui	oui	non
Iflisen	Avechar	300 m	/	oui	non	non
Tigzirt	La grande plage	1000 m	/	oui	oui	non
Mizrana	Tiza	Environ 300 m	/	Oui	Oui	non

2- Protocole d’échantillonnage

Le protocole de la collecte des déchets sur les plages a été réalisées conformément aux directives décrites dans le document « Guidance on Monitoring of Marine Litter in European Seas ». L’échantillonnage s’est déroulé avant le début de la saison estivale et pendant la saison estivale. Deux séries de levés ont été effectuées dans chaque site ; de la mi-juin à la fin-juillet 2022. Au total, 52 transects de 13 plages ont été étudiés, qui s’étendaient sur une distance de 100 m et couvraient une superficie de 1000 m² pour chacune d’entre elles.

Sur chaque plage à l’aide d’un fil une parcelle de 100 m de longueur avec une largeur de 10m est tracée ensuite sur une surface de 2.5m de largeur le levé est réalisé. Chaque tracer est parallèles à l’eau depuis la ligne de marée haute jusqu’au bord de la dune ou de la ligne de végétation. Un ensemble de matériels est nécessaire, un fil de 100 m pour le traçage des parcelles, un tamis de 2 mm de diamètre pour le tamisage, un appareil

photos, un téléphone pour prendre les coordonnées GPS des points d'échantillonnages de la zone d'étude, les déchets réservés dans des sachets étiquetés en mentionnant le nom de la plage et respectueusement la bande sur laquelle on a récupéré les déchets.



Figure 11 : Délimitation de la zone d'étude



Figure 12 : Le matériel utilisé



Figure 13 : le tamisage du sable

Au laboratoire

Au laboratoire le tri des méso et micro déchets est effectuées, la quantification, le pesage des déchets et les classer dans un tableau selon leur catégories.



Figure 14 : Pesage de l'éponge



Figure 15: Tri (plume et bois)

- **Classification des plages étudiées**

La classification des plages se fait selon l'indice de propreté on utilisant la loi suivante $CCI=CM*K$ (Alkalay *et al.*, 2007) où :

- CM : est la densité des déchets par m²
- K est une constante égale à 20

L'échelle de l'ICC classe les valeurs comme suit :

- 0 - 2 indiquent des plages très propres.
- 2 - 5 propres.
- 5 - 10 modérément propres.

Les données de terrain ont été recueillies le long du littoral de Tizi Ouzou et Jijel à travers 13 plages et 52 transects échantillonnées. Le suivi des déchets est réalisé pendant la première et la deuxième ligne d'échantillonnage sur les mêmes sites d'étude.

I-Résultats du suivi spatiotemporelle au niveau de la côte Jijelienne

Nous avons quantifié classer les déchets récoltés d'après leur typologie en fonction de la taille des déchets sur le littorale de Jijel à travers 8 plages sur les deux côtes Est et Ouest et classé les plages selon l'indice de propreté (CCI). Les résultats obtenus sont comme suit pour les deux prises des compagnes effectuées pour cette étude.

1. La plage Beni Belaid 1 de la commune Kheiri Oued Adjoul

La plage Beni Belaid 1, de la côte Est appartenant à la commune côtière de Kheiri Oued Adjoul de Jijel, une plage qui connait une forte fréquentation touristique.

Les résultats de levés des déchets sur la plage Beni Belaid 1, de la côte Est de Jijel sont illustrés dans la figure 16 ci-dessous. On mentionne 1065g soit 49.2% des éléments en bois, 390.15g d'éléments en plastiques soit 18.04%,198.07g de morceaux en charbon travaillé soit 9.1%,189.07g d'éléments en aluminium soit 8.7%, 143.88g d'éléments en matière organique soit 6.6%,75.84g de morceaux d'éponge soit 3.5%,29.55g d'éléments en papier soit 1.4%, 14.92g d'éléments en métaux soit 0.7%, 43.85g d'élément en polyester soit 20.3% et enfin 11.79g de morceaux en tissus soit 0.5% pendant la 1ère ligne d'échantillonnage.

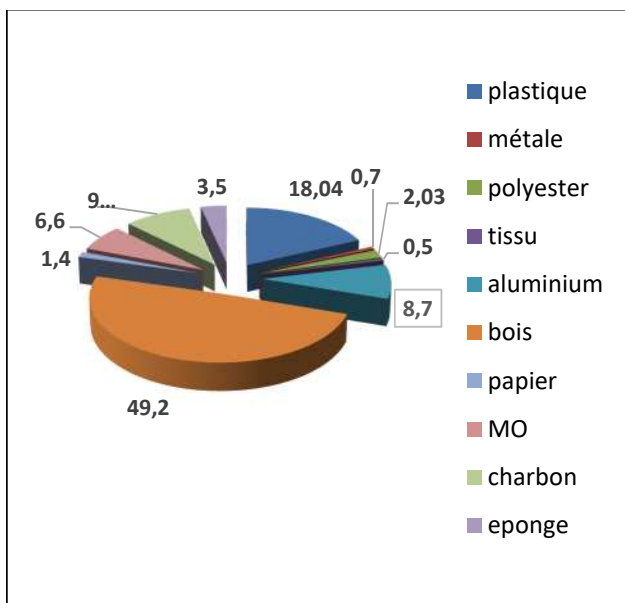


Figure 16 : distribution des catégories de déchets dans la 1^{ère} prise sur la plage Beni Belaid 1

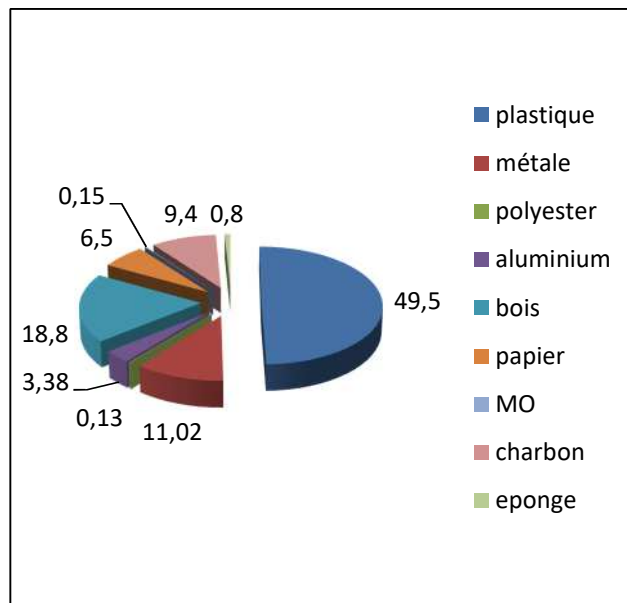


Figure 17 : distribution des catégories de déchets dans la 1^{ère} prise sur la plage Beni Belaid 2

Nous avons également ramassées une quantité de 2065.52g de plastiques, qui représente un taux de 49.5% de l'ensemble des déchets présent, 785.9g en bois soit 18.85%, 465.66g de métaux soit 11.01%, 390.32g de charbon soit 9.4%, 273.52g de papier soit 6.56%, 141g d'aluminium soit 3.38%, 33.76g d'éponge soit 0.8% et 5.55g de polyester soit 0.113% dans la pendant la 2^{ème} ligne d'échantillonnage (**figure 17**).

❖ **Typologie des déchets recueillis**

Le tri de la 1^{ere} prise nous donne un classement par ordre de grandeur des quantités de macro-déchets trouvé comme suit ; 390.15g, 189.07g, 136.28g, 75.84g, 43.85g, 25.25g, 14.92g, 11.79g respectivement de plastique, aluminium, matière organique, éponge, polyester, papier, métal et tissu. Suivi de méso-déchets respectivement 1065g, 198.07g, 7.6g respectivement de bois, charbon et matière organique (**figure 18**).

Tandis que dans le tri de la 2^{ème} prise on a : pour les éléments de macro-déchets 2039.62g, 465.66g, 252g, 209.92g, 141g, 14.16g respectivement de plastique, métal, charbon, papier, aluminium et éponge ; pour les méso-déchets on trouve 764.4g, 126.6g, 22.3g, 19.8g, 19.6g, 6.2g, 3.9g respectivement de bois, charbon, plastique, papier, éponge, MO, polyester ; pour les micro-déchets 21.5g, 11.72, 3.6g, 1.65g et 0.39g, respectivement de bois, charbon, plastique, polyester et la matière organique (**figure 19**).

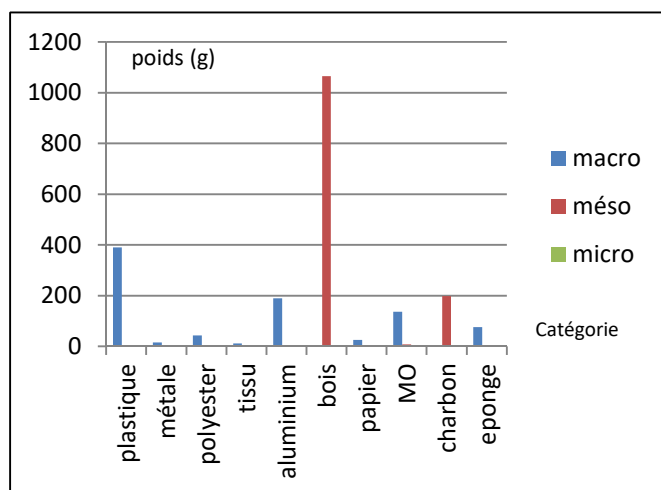


Figure 18 : répartition des trois classes de taille des déchet dans la 1^{ère} collecte sur la plage Beni Belaid

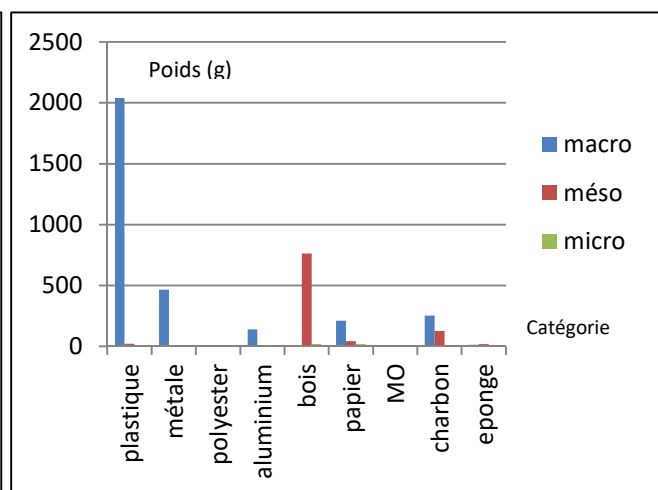


Figure 19 : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 2^{ème} collecte sur la plage Beni Belaid

2. La plage Sidi Abdelaziz de la commune Sidi Abdelaziz

❖ **Typologie des déchets recueillis**

Il s'agit d'une plage très fréquentée, utilisées tout au long de l'année par les habitants des cités environnantes, pendant la période estivale. Les levés effectués nous révèlent la présence d'une quantité de 4734.84g de plastiques soit un taux de 50.9% de l'ensemble

déchets recueillis, 1407.72g de tissus soit 15.1%, 1186.27g de métaux soit 12.8%, 856g de bois soit 9.2%, 359.08g d'aluminium soit 3.9% 182.76g de polyester soit 1.9%, 172.07g de charbon soit 1.8%, 143.99g d'éponge soit 1.5%, 108.04g de papier soit 1.2% et 142.68g de matière organique soit 1.5% relatif à la 1^{ère} prise voir la (figure 20).

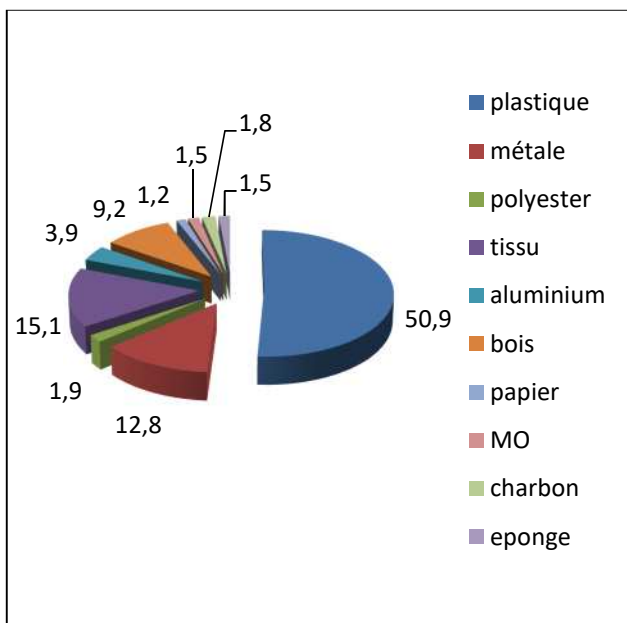


Figure 20 : distribution des catégories de déchets dans la 1^{ère} prise sur la plage Sidi Abdelaziz

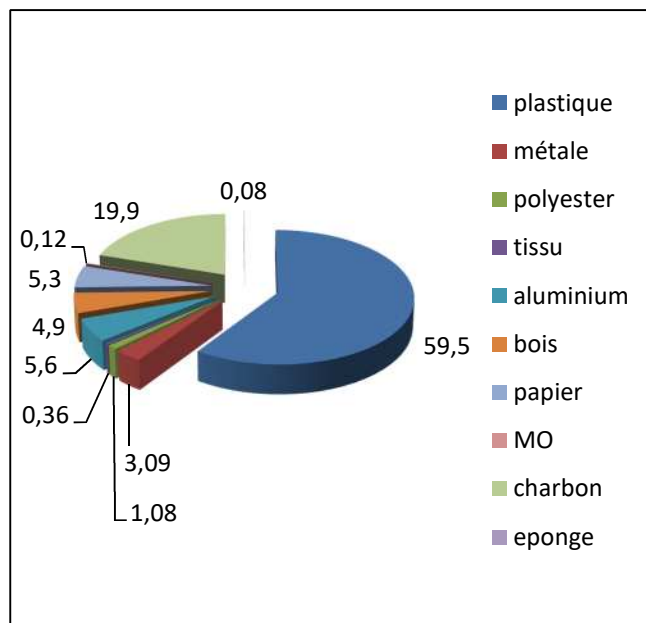


Figure 21 : distribution des catégories de déchets dans la 2^{ème} prise sur la plage Sidi Abdelaziz

Par contre pendant la 2^{ème} prise nous avons quantifiés 4739.51g de plastiques soit 59.5%, 1587.42g de charbon soit 19.9%, 446.44g d'aluminium soit 5.6%, 426.3g de papier soit 5.3%, 246.51g de métaux soit 3.09%, 391.4g de bois soit 4.9%, 86.39g de polyester soit 1.08%, 929g de tissus soit 0.36%, 6g de MO soit 0.12% et 6.4g d'éponge soit 0.08% (figure 21).

❖ Les classes de déchets après le tri

Dans le premier tri les résultats sont comme suit, commençant par les macro-déchets 1562.55g de plastiques, 1407.72g de tissus, 1186.27g de métaux, 359.08g d'aluminiums 182.76g de polyester, 172.07g de charbons, 143.99g d'éponges, 142.68g de MO et 108.04g de papiers. Les méso-déchets 853.4g de bois et 37.2g de charbons et enfin 2.6g de micro-déchets pour le bois (figure22).

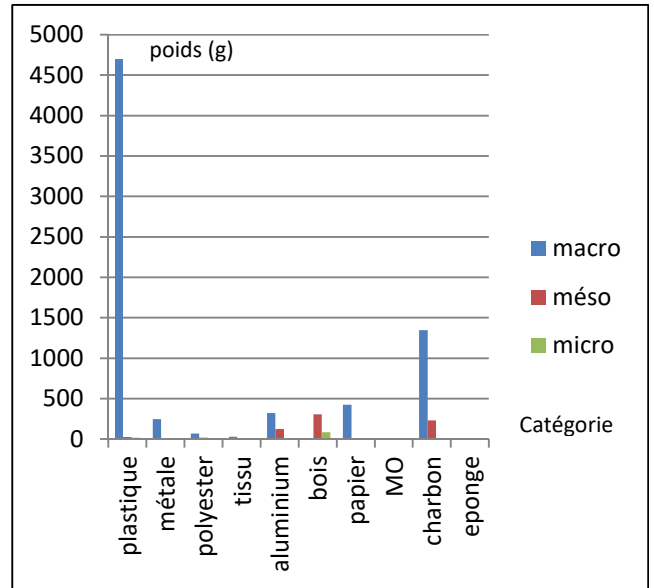
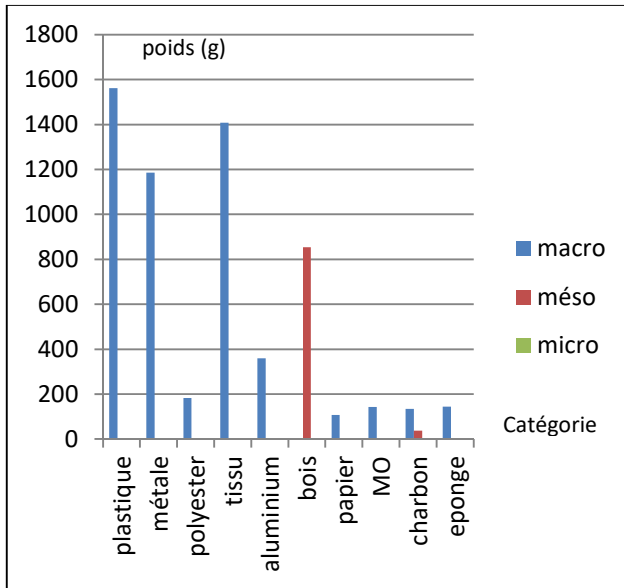


Figure 22 : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 1^{ère} collecte sur la plage Sidi Abdelaziz

Figure 23 : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 2^{ème} collecte sur la plage Sidi Abdelaziz

Alors que dans le deuxième tri on a obtenu pour les macro-déchets 4699.66g de plastiques, 1346.4g de charbons, 426.3g de papiers, 321.64g d'aluminiums, 246.51g de métaux, 68.12g de polyester, 29g de tissus, 9.6g de MO. Pour les méso-déchets 307.8g de bois, 232.05g de charbons, 124.8g d'aluminiums, 24.1g de plastiques, 17.4g de polyester, 6.4g d'éponges. Pour les micro-déchets 83.6g de bois 15.75g de plastiques, 8.97g de charbons et 0.87g de polyester (figure 23).

3. Plage El M'Zair de la commune Kennar Nouchfi

❖ Typologie des déchets recueillis

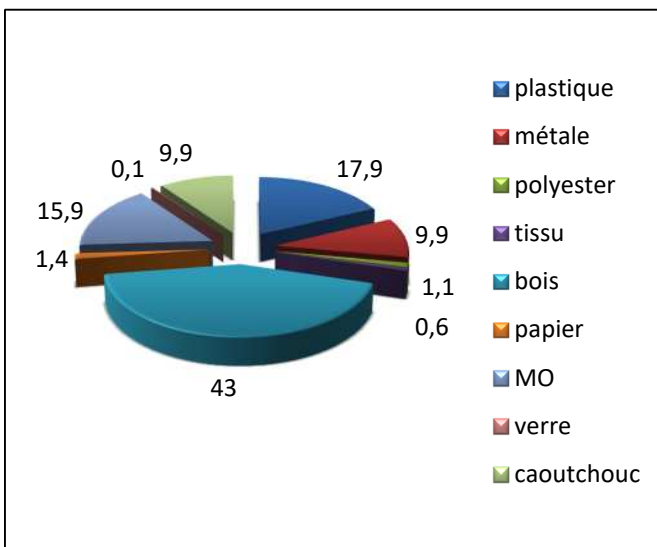


Figure 24 : distribution des catégories de déchets dans la 1^{ère} prise sur la plage El M'Zair

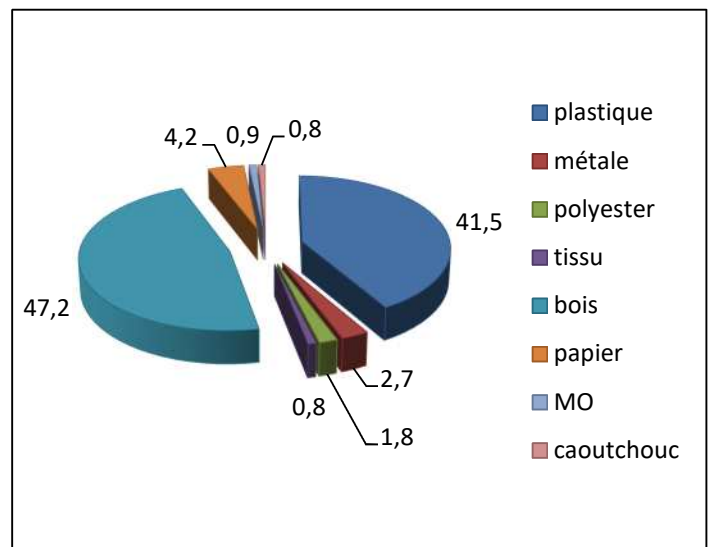


Figure 25 : distribution des catégories de déchets dans la 2^{ème} prise sur la plage El M'Zair

C'est une plage qui accueille des milliers d'estivants 363900 par ou mois. Nous avons évalués dans l'ordre 9030g d'éléments en bois soit 43% sur l'ensemble des déchets prélevé, 3768.57g de plastiques soit 17.9%,3350.4g de matière organique soit 15.9%,2074g de métaux et2076.65g de caoutchoucs soit 9.9% chacun, 287.92gde papier, soit 1.4% 231.06g de polyester soit 1.1%, 132.98g de tissus soit 0.6% et 15g de verre soit 0.1% pendant la première prise (**figure 24**).

Dans la seconde prise nous avons obtenu 3903.11g d'éléments en bois soit 47.2%, 3428,28g d'éléments en plastiques soit 41.5%,344.08g d'éléments en papiers soit 4.2%, 225gde papiers soit 2.7% de métaux, 150.28g soit 1.8%d'éléments en polyester, 77.5g de matière organique soit 0.9%,70.03g de caoutchoucs et 63.31gde tissus soit 0.8% (**figure25**).

❖ Les classes de déchets après le tri

Dans le premier tri la quantité de macro-déchets s'élève à 8657g pour le bois, 4318g d'éléments de matière organique, 3768.57g de plastique,2076.65g de caoutchouc, 2074g d'éléments en métal,287.92g d'éléments en papier 231.06g d'éléments en polyester, 132.98g d'éléments en tissu, 15g d'éléments en verre. Quant aux méso-déchets en note 373g d'éléments en bois et 295.6g pour la matière organique. En fin les micro-déchets 31.64g pour la matière organique (**figure26**).

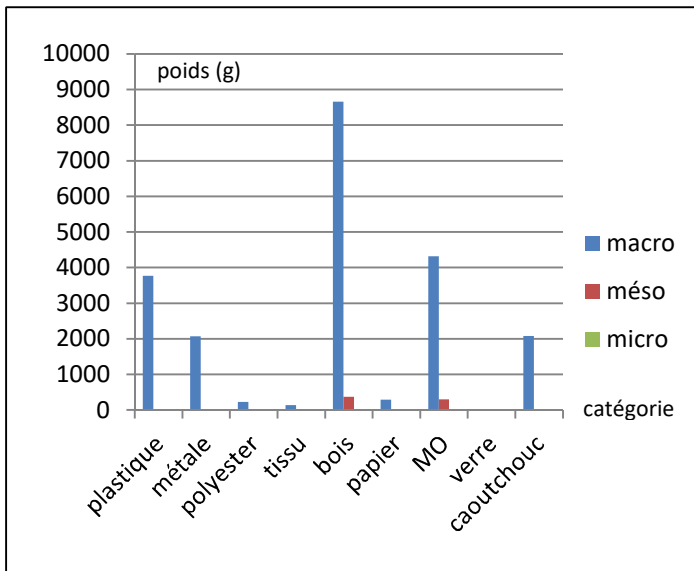


Figure 26 : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 1^{ère} collecte sur la plage El M'Zair

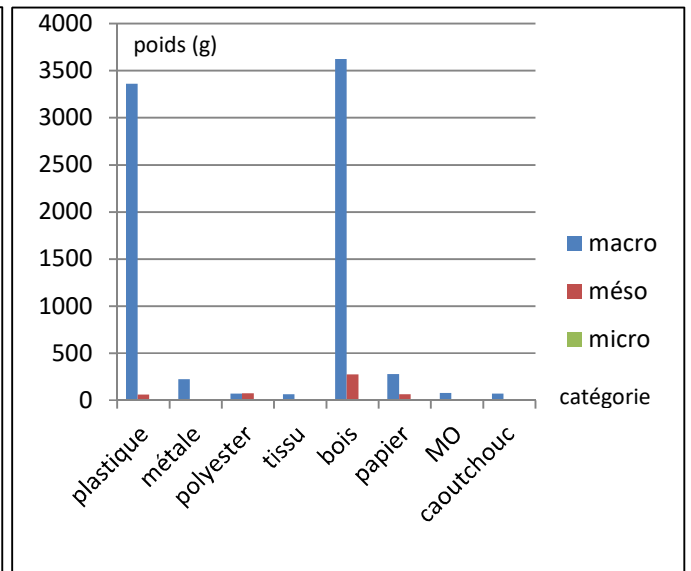


Figure 27 : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 2^{ème} collecte sur la plage El M'Zair

Le tri de la seconde prise, révèle que les macro-déchets représente 3627g d'éléments en bois, 3362.86g de plastique, 278.66g en papier, 225g pour le métal, 77.5g pour la matière organique, 70g pour le polyester 69g pour le caoutchouc et 63.31g pour le tissu.

Les méso-déchets été 273.36g d'éléments en bois, 73.8g pour le polyester, 65.42g pour le papier, 61.2g pour le plastique et 1.03g pour le caoutchouc.

Les micro-déchets on note 6.48g d'éléments en polyester, 4.22g pour le plastique, 2.75g pour le bois (figure 27).

4. La plage Bazoul de la commune Taher

❖ Typologie des déchets recueillis

La somme des déchets rencontrés pendant le premier échantillonnage indiqués dans la figure 28. Où on note la présence de 1073g soit 48.8% de plastique, 550.41g soit 25% de bois, 333.31g soit 15.1% de tissu, 113.99g soit 5.1% de papier, 44.10g soit 2% de polyester, 39.64g soit 1.8% de matière organique, 36.18g soit 1.6% d'aluminium et 7.88g soit 0.3% de métal.

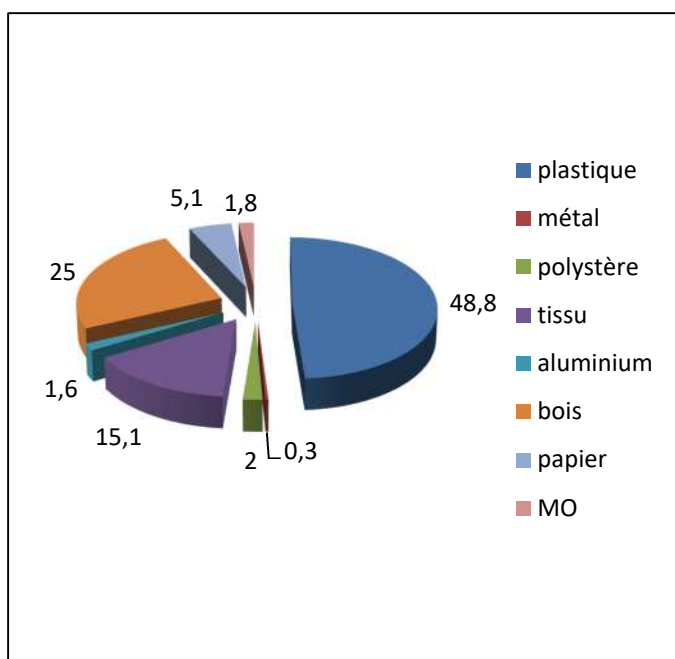


Figure 28 : distribution des catégories de déchets dans la 1^{ère} prise sur la plage Sidi Bazoul

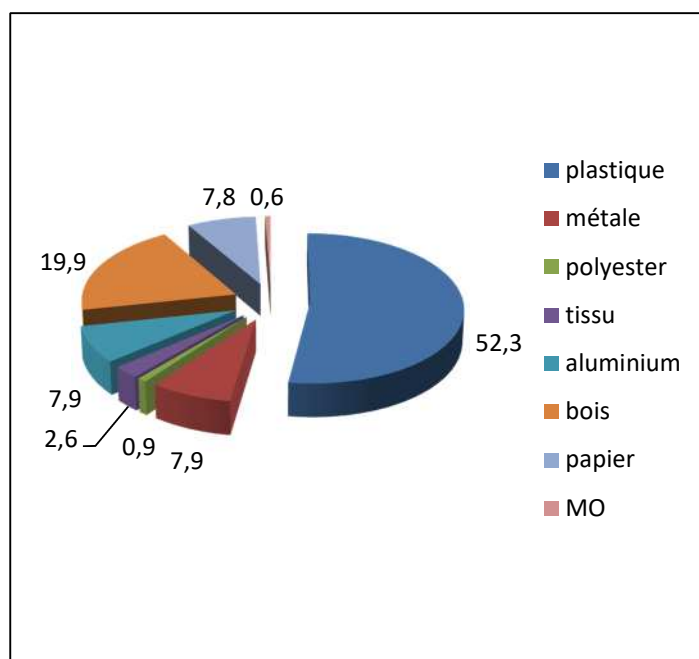


Figure 29 : distribution des catégories de déchets dans la 2^{ème} prise sur la plage Bazoul

Pendant le second échantillonnage, les résultats obtenus sont étalés comme suit dans la figure 29. On note la présence de 1203g soit 52.3% d'éléments en plastique, 459.2g soit 19.9% d'éléments en bois, 181.09g d'éléments en métal, 182g d'aluminium soit 7.9% chacun, 179.54g soit 7.8% de papier, 61.11g soit 2.6% de tissu, 22.25g soit 0.9% de polyester, 14.07g soit 0.6% de MO.

❖ Les classes de déchets après le tri

Le tri de la 1ere prise nous attribue en premier lieu les taux de macro-déchets respectivement 1073.23g, 550.41g, 333.31g, 43.86g, 33.17g, 25.35g, 20.48g, 7.6g respectivement de plastique, bois, tissu, polyester, aluminium, matière organique, papier et métal.

Les méso-déchets avec 3.01g, 1.34g, 0.95g, 0.28g, 0.24g respectivement d'aluminium, papier, matière organique, de métal et polyester.

Les micro-déchets on recense uniquement la matière organique avec 0.96g (figure30).

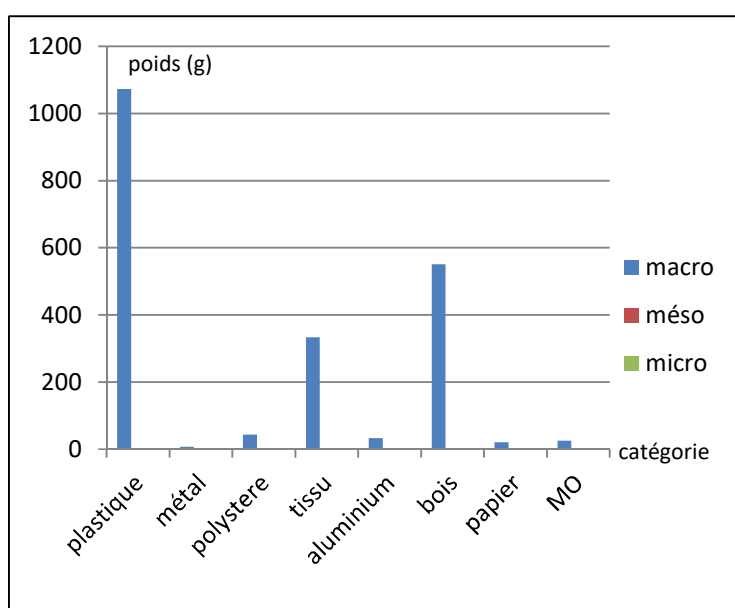


Figure 30 : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 1^{ère} collecte sur la plage Bazoul

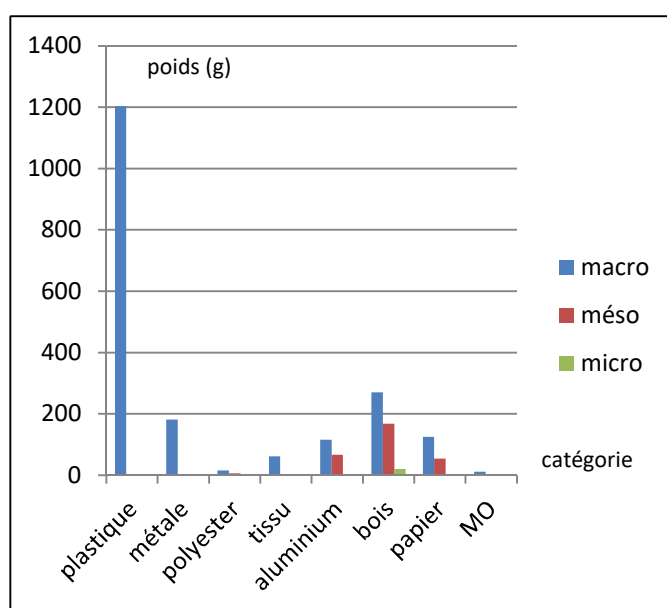


Figure 31 : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 2^{ème} collecte sur la plage Bazoul

Tandis que dans le tri de la 2ème prise on a pour les macro-déchets respectivement 1203g, 270.2g, 181.09g, 125.54g, 115.44g, 61.11g, 15.77g, 11.16g de plastique, bois, métal, papier, aluminium, tissu, polyester et matière organique.

Les méso-déchets on trouve respectivement 168g, 66.56g, 54g, 6.48g, 1.88g respectivement de bois, aluminium, papier, polyester et matière organique.

Les micro-déchets sont respectivement enregistré 21g et 1.03g de, bois et matière organique (figure31).

5. La plage Tassoust de la commune Amir Abdelkader

❖ Typologie des déchets recueillis

La plage Tassoust est fréquentée durant toute l'année mais surtout pendant l'été. Nous avons quantifié dans la première prise 2598.24g d'éléments en plastique. soit un taux de

34.9%, 2243.5g soit 30.1% d'éléments en bois, 873.47g soit 11.72% d'éléments d'autres débris, 441.84g soit 5.9% d'éléments en éponge, 258.84g soit 3.5% d'éléments en verre 212.02g soit 2.8% d'éléments en métal, 189.52g d'éléments en polyester et 189g d'éléments en caoutchouc soit 2.5%, 158.55g soit 2.1% d'éléments de tissu, 138.42g soit 1.8% d'éléments en aluminium, 100.91g soit 1.3% de MO, 44.95g soit 0.6% de papier (figure 32).

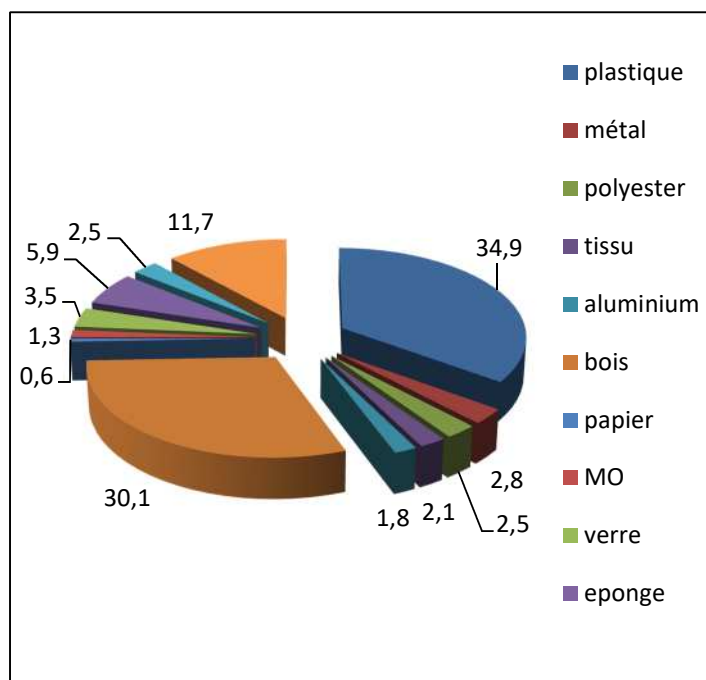


Figure 32 : distribution des catégories de déchets dans la 1^{ère} prise sur la plage Tassoust

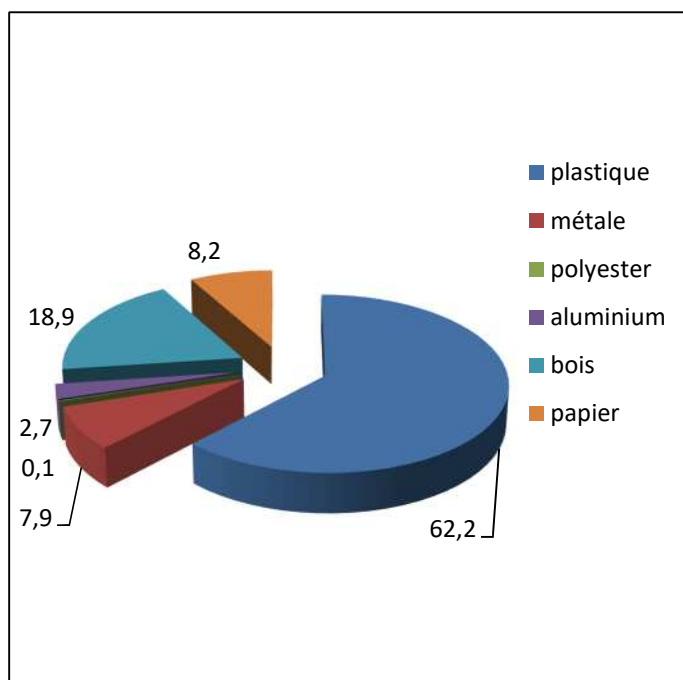


Figure 33 : distribution des catégories de déchets dans la 2^{ème} prise sur la plage Tassoust

Dans la seconde prise nous avons collecté 458.7g soit 62.2% d'éléments en plastique, 139.4g soit 18.9% de bois, 60.28g soit 8.2% de papier, 58.5g soit 7.9% de métal, 19.65g soit 2.7% d'aluminium, 1.04g soit 0.1% de polyester (figure33).

❖ Les classes de déchets après le tri

Le tri des déchets a permis de révéler la quantité de la classe des macro déchets est 2251.55g de plastique, 2243.5g de bois, 873.47g d'autre débris, 441.84g d'éponge, 258.84g de verre, 212.02g de métal, 189.52g de polyester, 189g de caoutchouc, 158.55g de tissu, 138.42g d'aluminium, 100.91g de MO, 44.95g de papier. Alors que le méso ils sont représentés par le papier avec 10.27g. Pour les micros sont notés le plastique avec 115.33g pendant la première prise (figure34).

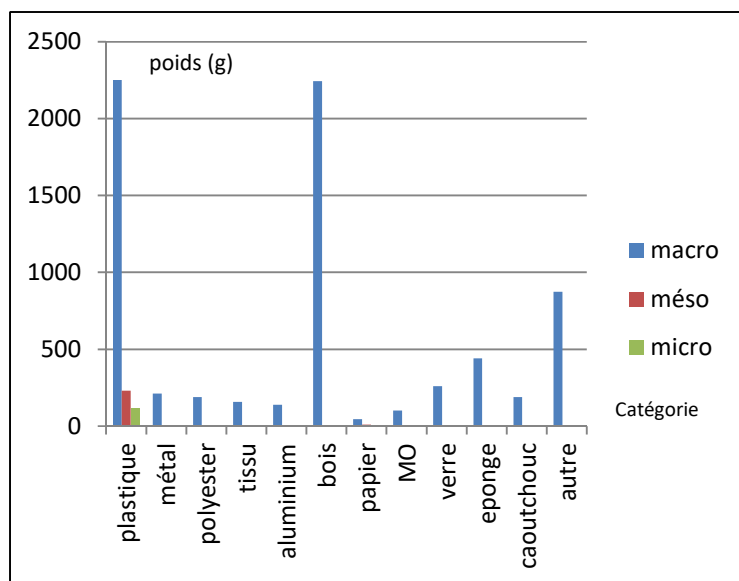


Figure 34 : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 1^{ère} collecte sur la plage Tassoust

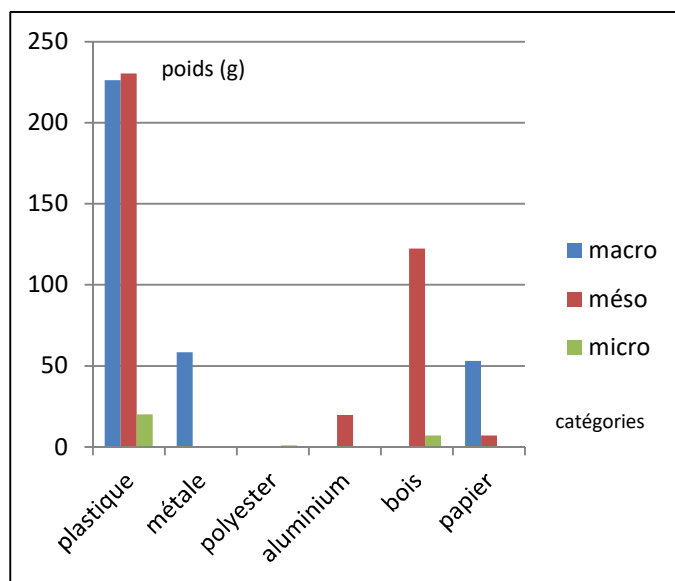


Figure 35 : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 2^{ème} collecte sur la plage Tassoust

Tandis que la seconde prise englobe 226.26g de plastique, 58.5g de métal et 53.13g de papier pour ce qui concerne les macros ; pour les méso nous avons obtenu 230.38g de plastique, 122.4g de bois, 19.65g d'aluminium, 7.15g de papier et en dernier on a 20.06g de plastique, 1.04g de polyester et 7.15g de bois pour la catégorie micro (**figure 35**).

6. La plage Kotama de la commune de Jijel

❖ Typologie des déchets recueillis

La plage Kotama est située au centre de la ville cernée par plusieurs de restaurants et hôtels qui déversent directement leurs eaux et déchets solides en mer et sur le sable. On a récolté pendant le premier échantillonnage une quantité de 1552.32g soit 31.5% de plastique, 1205.34g soit 24.5% de bois, 812.88g soit 16.5% de MO, 380.95g soit 7.7% de papier, 240.06g soit 4.9% d'aluminium, 231g soit 4.7% de charbon, 183.34g soit 3.7% d'éponge, 182.02g soit 3.7% de polyester, 83.76g soit 1.7% de tissu, 27g soit 0.5% de verre, 18.59g soit 0.4% de caoutchouc, 8.66g soit 0.2% de métal (**figure 36**).

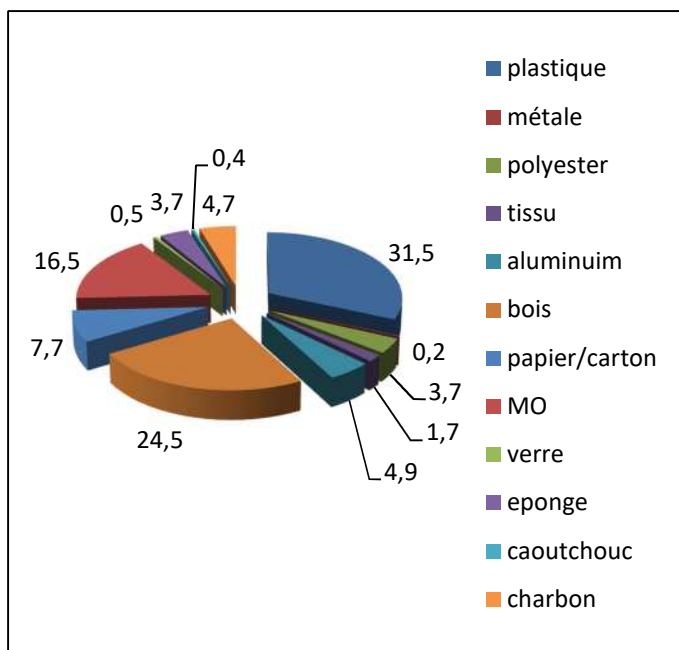


Figure 36 : distribution des catégories de déchets dans la 1^{ère} prise sur la plage Kotama

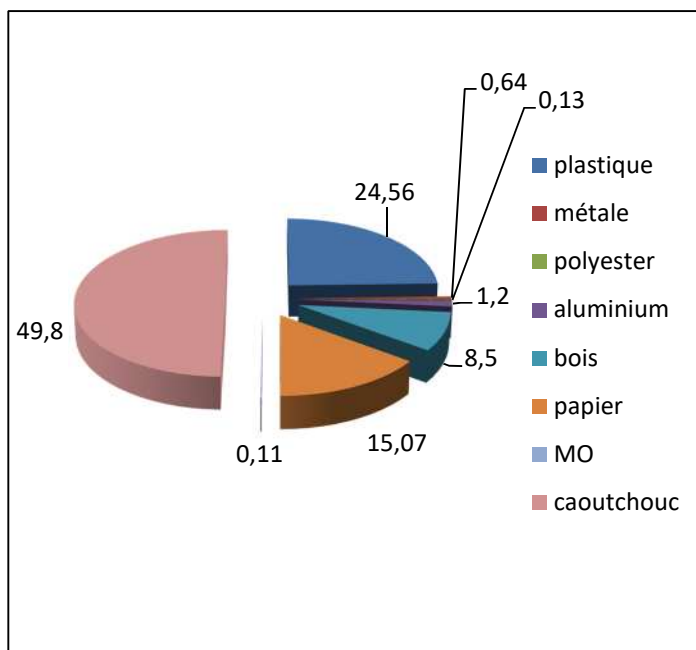


Figure 37 : distribution des catégories de déchets dans la 2^{ème} prise sur la plage Kotama

pendant le deuxième échantillonnage 7300g soit 49.8% de caoutchouc, 3600.19g soit 24.56% de plastique, 2209.38g soit 15.07% de papier, 1240.74g soit 8.5% de bois, 177.23g soit 1.2% d'aluminium, 94.38g soit 0.64% de métal, 19.57g soit 0.13% de polyester et 16.33g soit 0.11% de MO (figure 37).

❖ Les classes de déchets après le tri

Le premier tri des déchets nous a permis de sélectionner la catégorie des macro déchets respectivement 1460.52g, 1183.74g, 812.88g, 259g, 240.06g, 194.61g, 183.34g, 182.02g, 83.76g, 18.59g respectivement de plastique, bois, MO, charbon, aluminium, papier, éponge, polyester, tissu et caoutchouc. la catégorie des méso on note respectivement 91.8g, 64g, 33.57g, 27g, 14.7g, 8.66g, respectivement de plastique, charbon, papier, verre, bois, métal ; et la catégorie des micro a note respectivement 23g et 6.9g du charbon et du bois (figure 38).

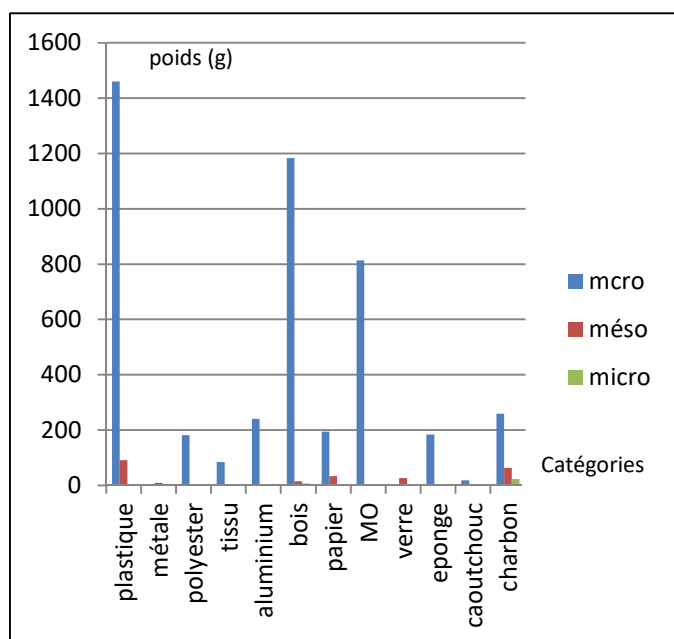


Figure 38 : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 1^{ère} collecte sur la plage Kotama

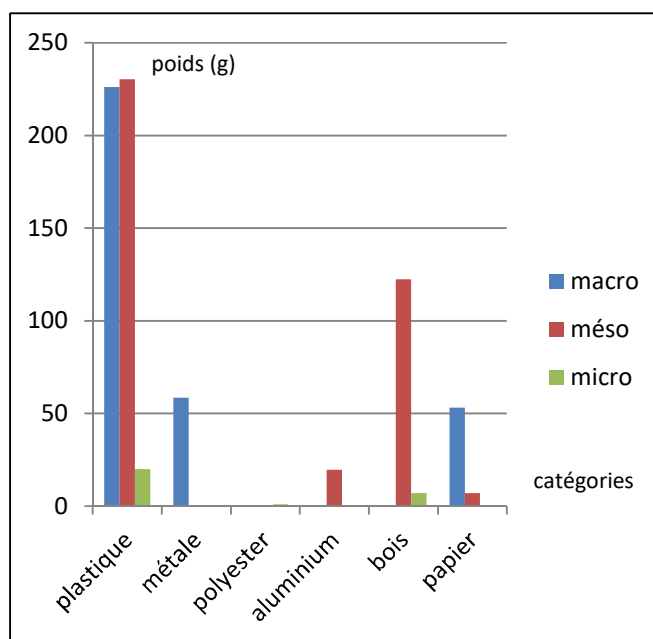


Figure 39 : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 2^{ème} collecte sur la plage Kotama

Par contre le deuxième tri nous révèle une quantité de macro déchets respectivement 226.26g, 58.5g, 53.13g respectivement de plastique, métal et papier. Pour les méso-déchets on a respectivement 230.38g, 122.4g, 19.65g, 7.15g respectivement de plastique, bois, aluminium, papier ; et en dernier les micro-déchets respectivement 20.06g, 7.15g, 1.04g, respectivement plastique, bois et polyester (figure 39).

7. La plage Aftis de la commune El Aouna

❖ Typologie des déchets recueillis

La plage Aftis est fortement polluée elle renferme 56723g soit 70.9% de bois, 7825g soit 9.8% de tissu, 3943.96g soit 4.9% de plastique, 2726.96g soit 3.4% de papier, 2366g soit 2.9% de verre, 1245.65g soit 2.8% de MO, 1987.65g soit 2.5% de caoutchouc, 564.31g soit 0.7% de polyester, 509.28g soit 0.62% d'éponge, 484.95g soit 0.6% de métal, 313g soit 0.4% de charbon, 238.05g soit 0.3% d'aluminium pendant la première prise d'échantillonnage (figure 40).

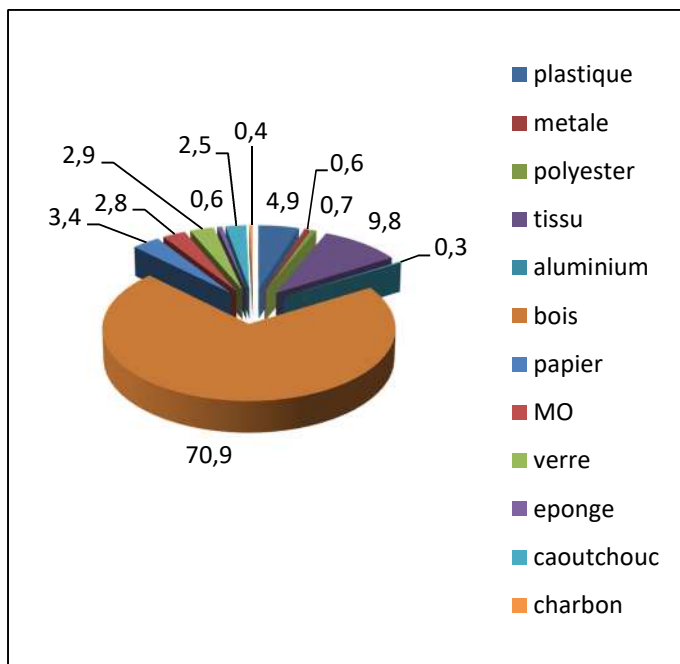


Figure 40 : distribution des catégories de déchets dans la 1^{ère} prise sur la plage Les Aftis

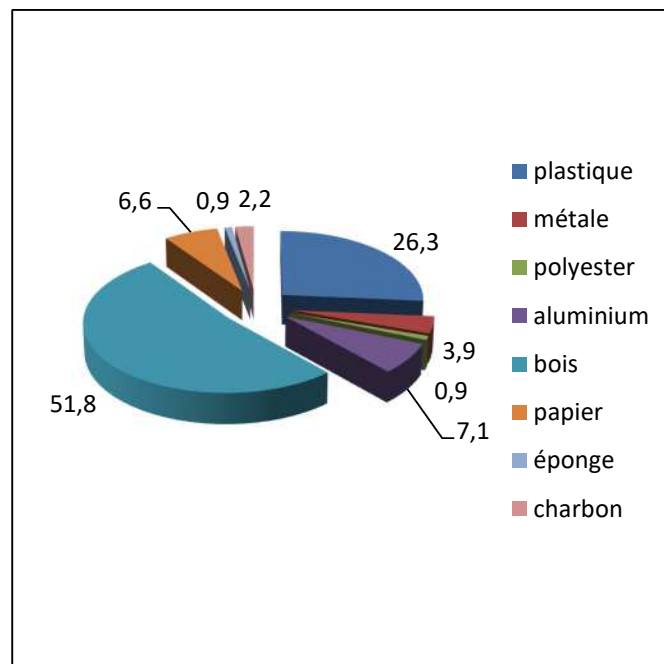


Figure 41 : distribution des catégories de déchets dans la 2^{ème} prise sur la plage Les Aftis

Pendant la deuxième prise on note 2053.7g soit 51.8% de bois, 1043.93g soit 26.3% de plastique, 285g soit 7.1% d'aluminium, 261.65g soit 6.6% de papier, 155.22g soit 3.9% de métal, 87.45g soit 2.2% de charbon, 39.33g soit 0.91% de polyester, 37.8g soit 0.9% d'éponge (figure 41).

❖ Les classes de déchets après le tri

Le tri des macro-déchets nous révèle respectivement 51933.63g, 7825g, 3946.9g, 2726.96g, 2322.63g, 1987.65g, 712.01g, 536.23g, 509.28g, 484.95g, 238.05g, 210.85g respectivement bois, tissu, plastique, papier, verre, caoutchouc, MO, polyester, éponge, métal, aluminium, charbon. Les méso on a obtenu respectivement 35574.07g, 504.64g, 123g 28.08g 22.86g respectivement du bois, MO, charbon, polyester, verre. Pour les micros on a respectivement 1215.3g, 29g, 20.5g3.06g respectivement du bois, MO, verre et du plastique dans le premier échantillonnage (figure 42).

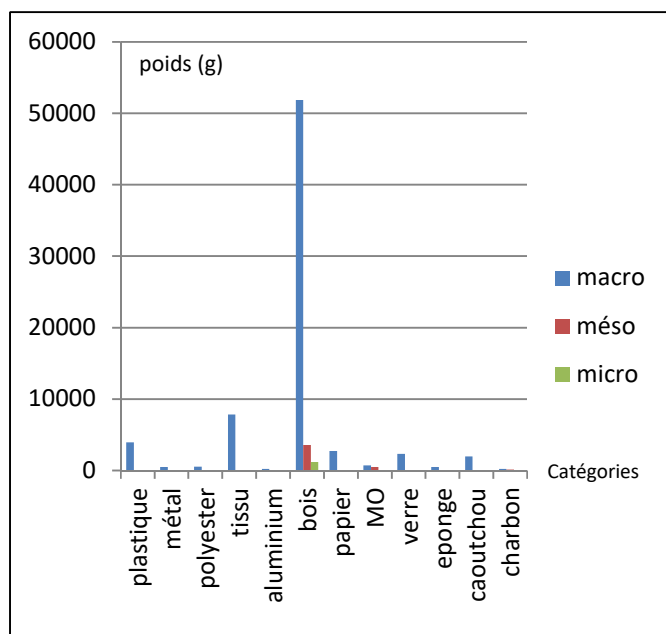


Figure 42 : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 1^{ère} collecte sur la plage Les Aftis

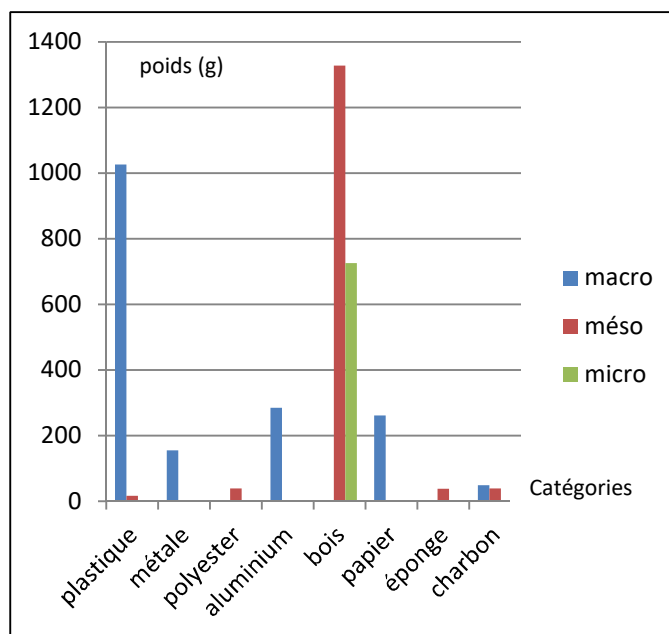


Figure 43 : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 2^{ème} collecte sur la plage Les Aftis

Pendant le deuxième échantillonnage, pour les macro on a respectivement 1026.04g, 155.22g, 285g, 261.65g, 48.69g respectivement de plastique, métal, aluminium, papier, charbon ; pour le méso on a respectivement 1328g, 38.76g, 38.6g, 37.8g, 16.77g respectivement du bois, charbon, polyester, éponge et plastique ; et pour les micro on a respectivement 725.7g, 1.12g, 0.73g respectivement du bois, plastique et polyester (figure43).

8. Laplage El Ouldja de la commune de Ziama Mansouria

❖ Typologie des déchets recueillis

Les figures 29 et 30 montre les fluctuations des déchets rencontrés, on a dans la première prise 14730.8g soit 60.6% de bois, 5599.73g soit 23.% de MO, 2329.3g soit 9.6% de plastique, 752g soit 3.% de tissu, 307.02g soit 1.3% de polyester, 181.12g soit 0.7% d'aluminium, 148g soit 0.63% de charbon, 141.74g soit 0.6% d'éponge, 41.75g soit 0.2% de papier, 40.95g soit 0.2% de métal et 11.88g soit 0.05% de verre (figure 44).

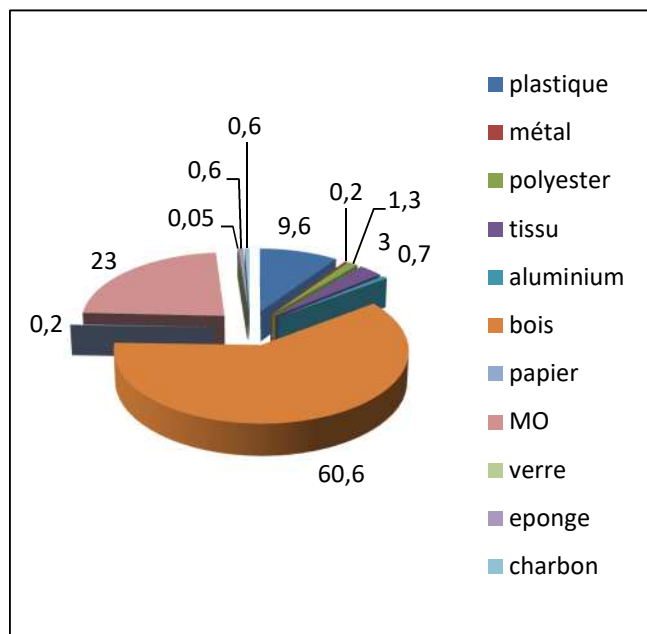


Figure 44 : distribution des catégories de déchets dans la 1^{ère} prise sur la plage El Ouldja

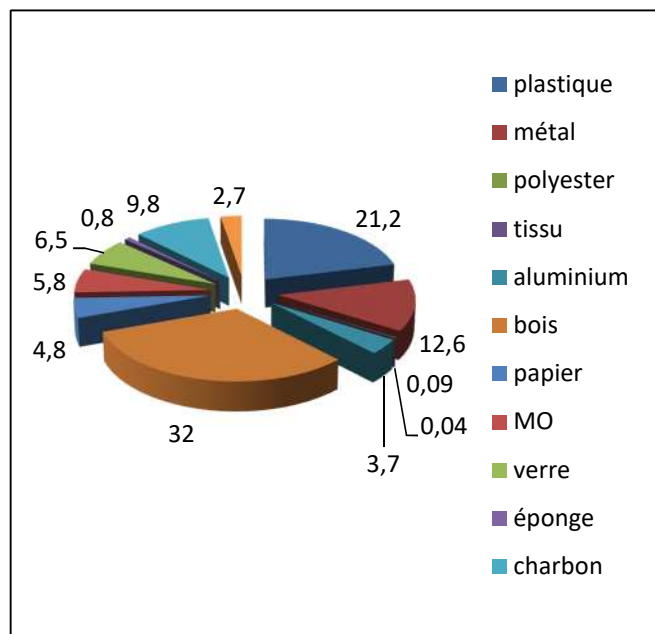


Figure 45 : distribution des catégories de déchets dans la 2^{ème} prise sur la plage El Ouldja

Pendant la seconde prise 3510.72g soit 32% de bois, 2326.93g soit 21.2% de plastique, 1380.39g soit 12.6% de métal, 1073.04g soit 9.8% de charbon, 713.44g soit 6.5% de verre, 634.4g soit 5.8% de MO, 525.36g soit 4.8% de papier, 411g soit 3.7% d'aluminium, 292.9g soit 2.7% de caoutchouc, 87.54g soit 0.8% d'éponge, 9.9g soit 0.09% de polyester, 4g soit 0.04% de tissu (figure45).

❖ Les classes de déchets après le tri

le tri dans la première collecte nous a permis d'obtenir les résultats suivants à propos de macro-déchets respectivement 11721.84g, 5599.73g, 2329.3g, 752g, 307.02g, 181.12g, 88.57g, 41.75g, 40.95g, 11.88g respectivement du bois, MO, plastique, tissu, polyester, aluminium, éponge, papier, métal, verre ; à propos les méso on a respectivement 3000.8g, 145.37g 53.17g respectivement bois, charbon, éponge ; et pour les micro on a respectivement 8.16g et 2.63g respectivement bois et charbon (figure 46).

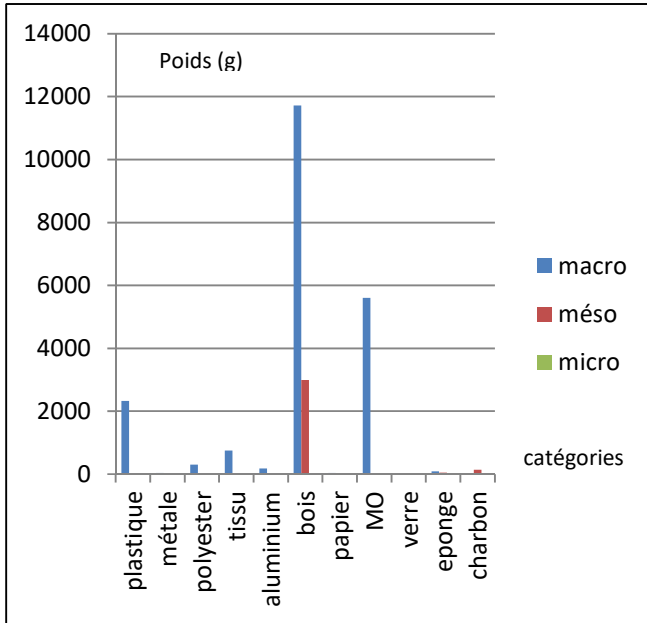


Figure 46 : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 1^{ère} collecte sur la plage El Ouldja

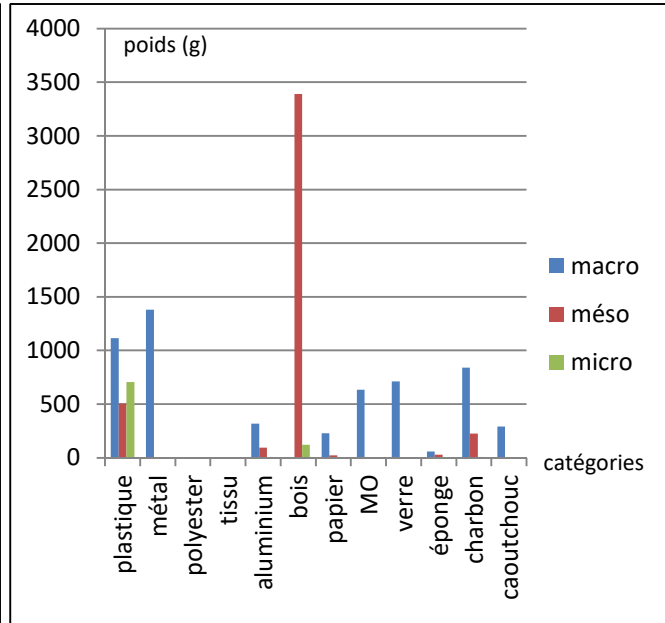


Figure 47 : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 2^{ème} collecte sur la plage El Ouldja

Dans la deuxième collecte pour les macrodéchets on a respectivement 1380.39g, 1114.93g, 840g, 713.44g, 634.32g, 317.4g, 292.9g, 228.32g, 60g, 4g respectivement du métal, plastique, charbon, verre, MO, aluminium, caoutchouc, papier, éponge et tissu; pour les méso on a respectivement 3389.4g, 507g, 225g, 93.6g, 27.54g, 24.04g, 5g respectivement du bois, plastique, charbon, aluminium, éponge, papier et polyester; et pour les micro on a respectivement 705g, 121.32g, 8.04g, 4.9g respectivement plastique, bois, charbon et polyester (figure47).

La comparaison spatiotemporelle des quantités de déchets recueillis entre les plages de Jijel pendant les deux prises

Le total des déchets récoltés sur les 8 plages de la cote Jijelienne se distribue différemment par rapport aux types des déchets et la période de la récolte. Avant la saison estivale le bois représente 38.22% de la totalité des déchets, il le suit le plastique avec 14.55%, la MO avec 12.7% , le tissu avec 11.88%, le caoutchouc avec 4.74%, le métal avec 4.47%, le papier avec 4.14%, le verre 2.97%, le polyester avec 1.94%, l'éponge avec 1.66%, l'aluminium avec 1.53%, le charbon avec 1.18% (figure 48).

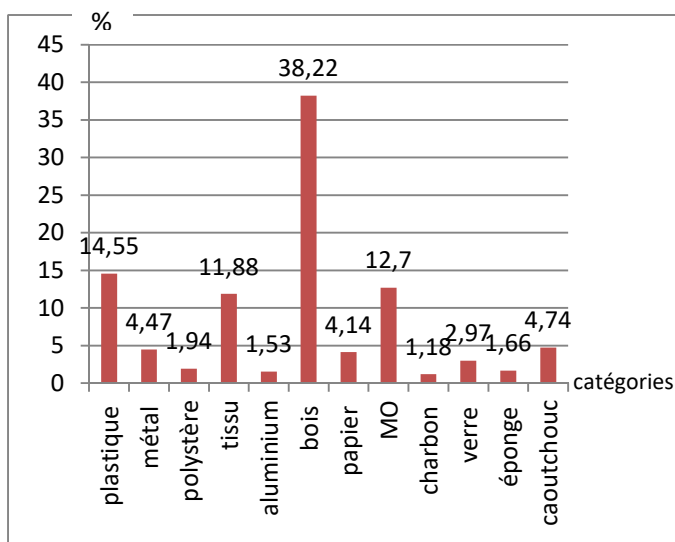


Figure 48 : proportion des déchets collectés sur les plages de Jijel dans la 1^{ère} prise

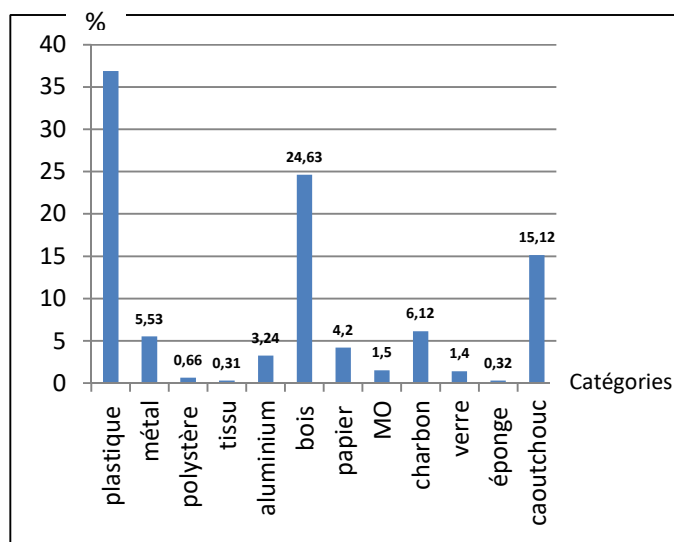


Figure 49 : proportion des déchets collectés sur les plages de Jijel dans la 2^{ème} prise

Alors que pendant la saison estivale nous avons obtenu 36.87% de plastique, 24.63% de bois, 15.12% de caoutchouc, 6.12% de charbon, 5.53% de métal, 4.2% de papier, 1.5% de la MO, 1.4% du verre, 0.6% de polyester, 0.31% d'éponge et 0.31% de tissu (figure 49).

➤ Les résultats de la côte de Tizi Ouzou

1- La plage Sidi Khelifa de la commune Ait Chafaa

Pour la plage Sidi Khelifa, on remarque que le verre est l'élément le plus dominant avec un taux de 38,38% (fig. 50a) présente un poids de 4894g (fig. 50b) distribuée entre méso avec 180 g et macro avec 4714g. En deuxième place le bois est de l'ordre de 36,62% avec une masse de 4670g. La classe macro plastique se présente avec un taux de 9,50 % quantifié à 1211,67g, le charbon avec un taux de 7,38% et un poids de 942,1g présent seulement en classe macro.

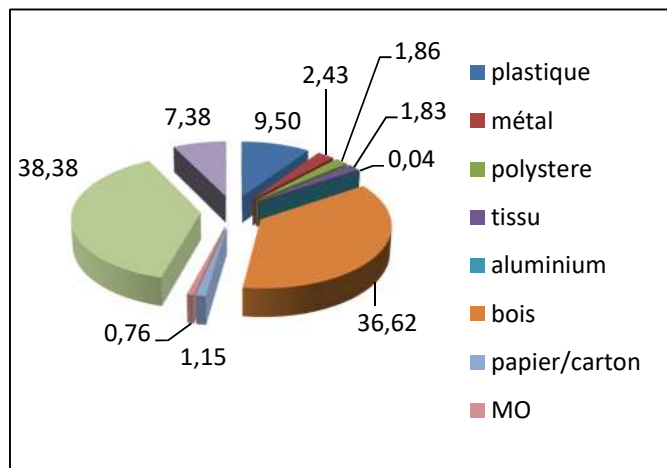


Figure 50a : distribution des catégories de déchets dans la 1^{ère} prise sur la plage Sidi Khelifa

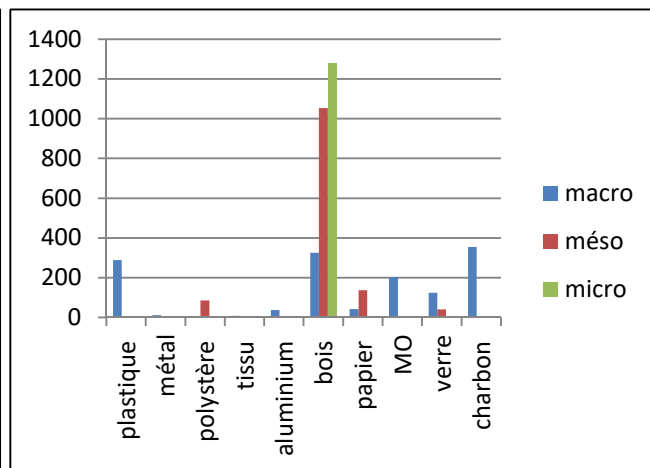


Figure 50b : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 1^{ère} collecte sur la plage Sidi Khelifa

L'élément métal avec un taux de 2,43% soit une masse de 310g, les méso-polyester affiche un taux de 1,86% et un poids qui est de 237,88g, le tissu (macro) est de 1,83% soit 234,42g pour le papier et carton ils sont de l'ordre de 1,15% soit 147,41g pour finir avec les macro la matière organique se présente avec un taux de 0,76% et une masse de 96,98g et l'aluminium avec 0,04% soit 6,01g.

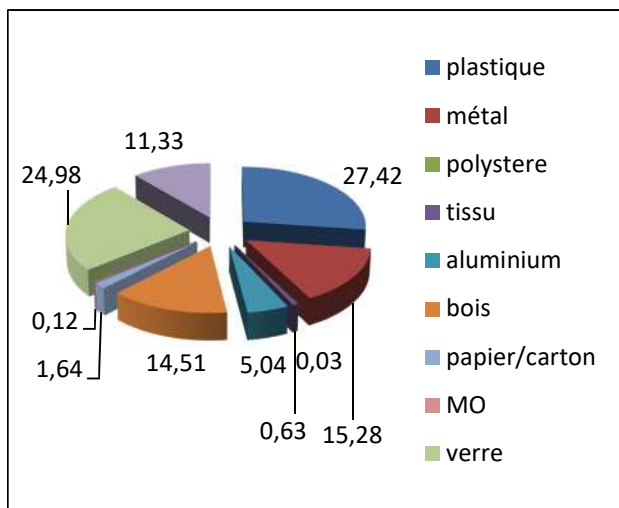


Figure 51a : distribution des catégories de déchets dans la 2^{ème} prise sur la plage Sidi Khelifa

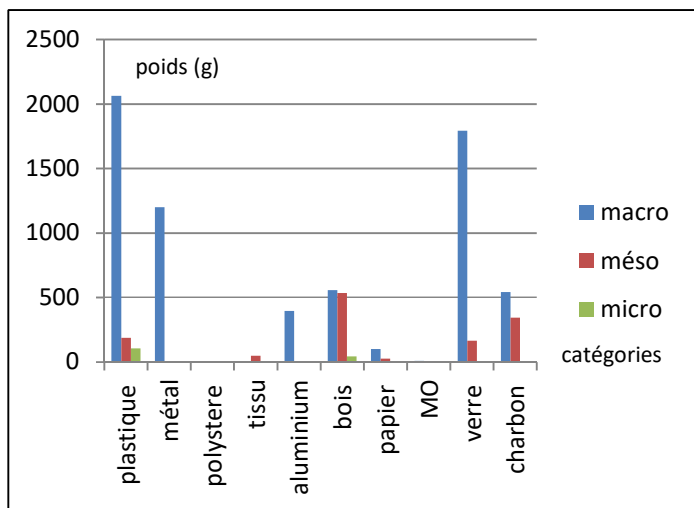


Figure 51b : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 2^{ème} collecte sur la plage Sidi Khelifa

Dans cette station le plastique est le plus dominant, il est de l'ordre de 27,42% par une masse de 2064,4g pour les macro-plastiques, 188g pour les méso-plastiques tandis que les micro-plastiques affichent un poids de 105,55g. Suivie par le verre avec un taux de 24,98% et un poids de 1960,77g distribuée en macro et méso, le métal avec un taux de 15,28% et une masse de 1199,66g en élément classe macro-métal uniquement. Le bois avec un taux de 14,51% et une masse de 1139,45g répartie en macro micro et méso. Le charbon est de 11,33% avec un poids de 889,42 g. quand à l'élément déchets aluminium en macro-déchets est de 5,04% soit 396,164g, 64% soit 128,78g pour les macros et les méso papier à des taux très faible de tissu, MO et polyester respectivement avec 1,64% soit 128,78g, 0,12% soit 9,87g et 0,03% soit 2,38g (fig. 51 a et b).

2- La plage Azeffoun centre de la commune d'Azeffoun

Dans la plage Azeffoun, le taux de verre est le plus important, il est de l'ordre de 29,62% la distribution en catégorie de classe avec 557,5g pour les macros 80,5g pour les méso et 32g pour les micros. Le bois présent un taux de 26,69% présent seulement en classe méso avec 603,87g, le tissu en troisième position avec un taux de 15,07% soit

340,9g, le taux du plastique est de 11,34% soit 143,43g en catégories macros-plastiques et 113,24g pour les méso-plastiques.

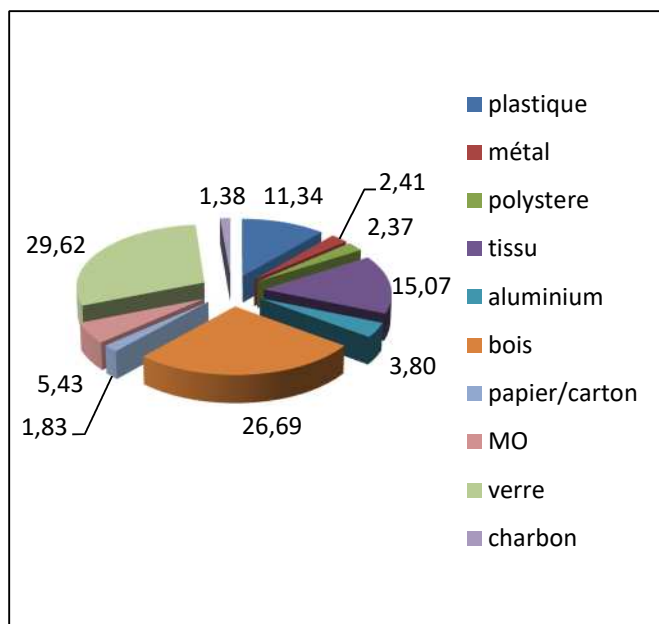


Figure 52a : distribution des catégories de déchets dans la 1^{ère} prise sur la plage Azeffoun

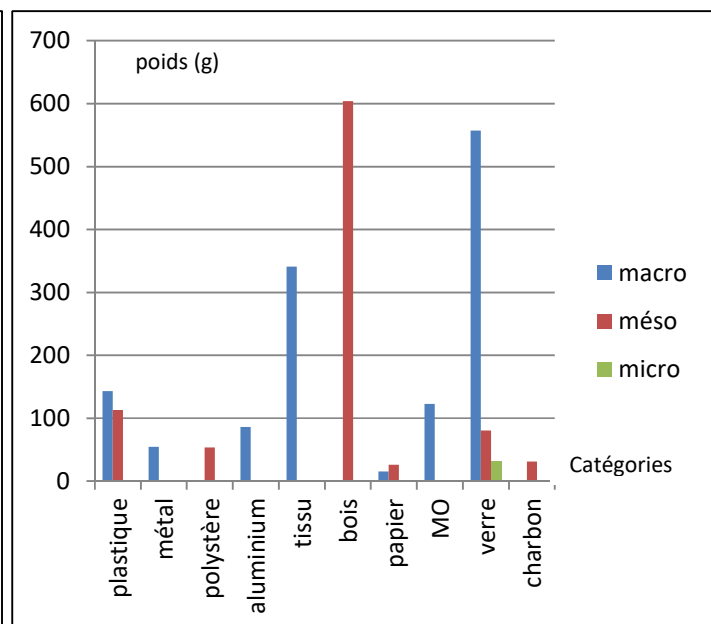


Figure 52b : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 1^{ère} collecte sur la plage Azeffoun

La matière organique avec 5,43% soit 123g pour finir avec l'aluminium 86 g le métal 54,6 g le papier et le méso – charbon 31,4g respectivement avec des taux de 3,80% .2, 41%.2, 37% 1,83% et 1,38% (fig 52 a et b).

Les déchets plastique dans cette station sont les plus importants avec 39,83 % soit 755,24g sont des macro-plastique 346g des méso et 11,44 des micros. Suivie par le bois avec un taux de 15,21% soit 320g des bois en macro 73g des méso et 32g des micros. En troisième position le métal comme macro-déchets avec un taux de 11,38% soit 318g.

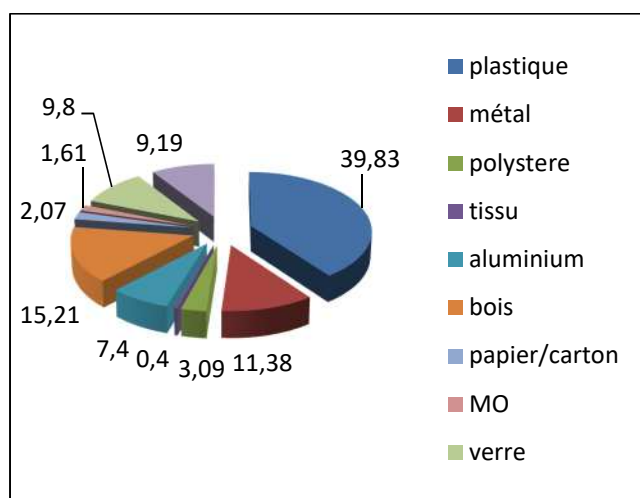


Figure 53a : distribution des catégories de déchets dans la 2^{ème} prise sur la plage Azeffoun

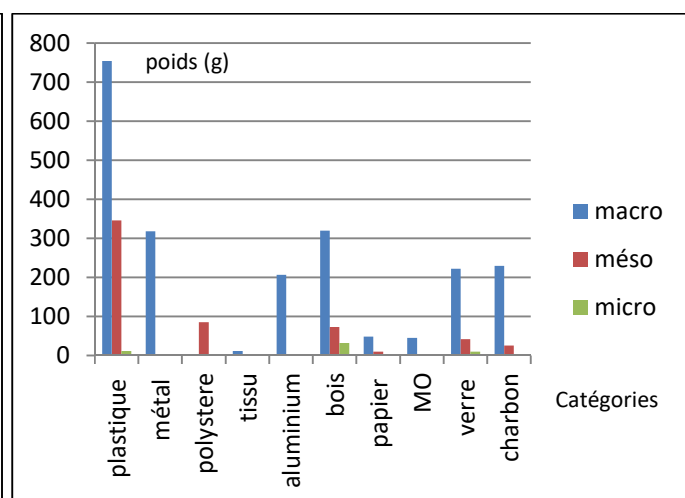


Figure 53b : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 2^{ème} collecte sur la plage Azeffoun

Le verre est de 9,8% soit 274g, le charbon est de 9,19 % soit 256,59g .7,4% pour l'aluminium soit 207g , 3,09% soit 86,28g pour le méso et le micro polyester le papier est de 2,07% soit 57,95g répartie en méso et en micro déchets et en fin le tissu avec un taux de 0,4% soit 11,4g (fig 53 a et b).

3- La plage Avechar de la commune d'Iflisen

Dans La plage Avechar le taux du verre est de 32,10% soit 4606g répartie en macro et en méso ; le taux de bois est de 27,89% soit 4000 g répartie aussi en macro méso et micro bois .le plastique avec un taux de 23,59% soit 3384,01g répartie en macro et en méso ensuite le taux de la MO est de 7,30% répartie en méso MO avec 110,5g et macro MO avec 943,5g.

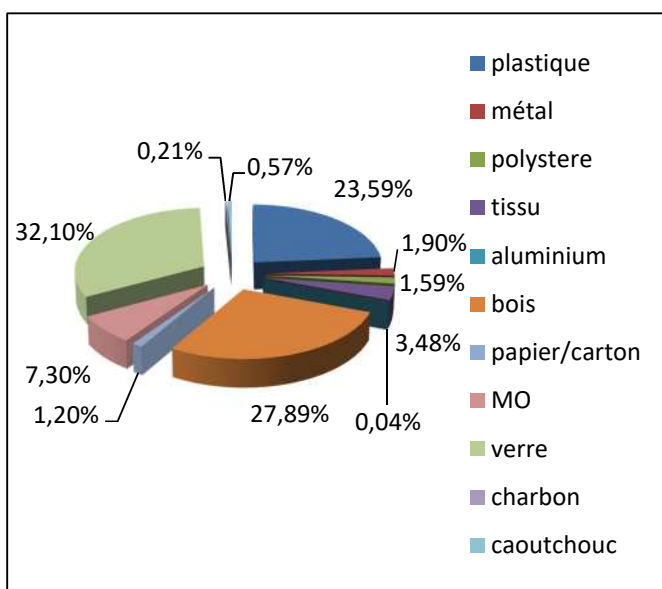


Figure 54a : distribution des catégories de déchets dans la 1^{ère} prise sur la plage Avechar

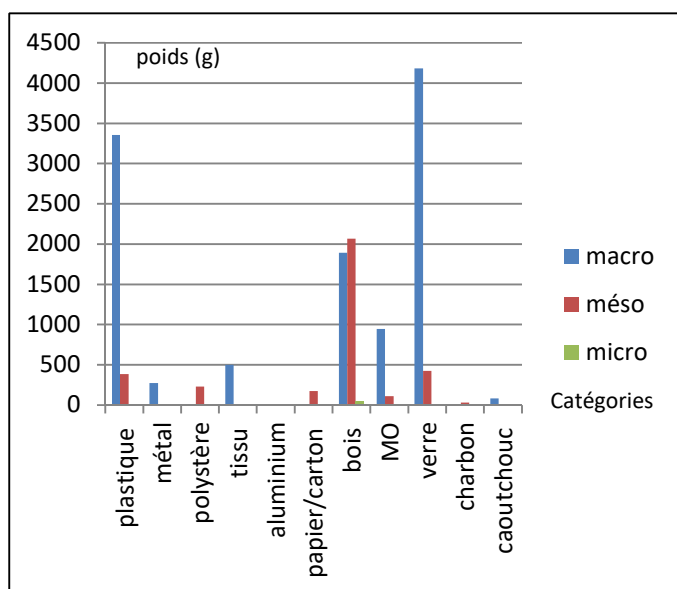


Figure 54b : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 1^{ère} collecte sur la plage Avechar

Celui du tissu est de 3,48% soit 499,66g le métal est de 1,90% soit 272,9g le méso polyester est de 1,59% soit 228,3g le papier en méso est de 1,20% soit 173,41g pour le caoutchouc seulement en méso il est de l'ordre de 0,57% soit 83g le méso charbon est de 0,21% soit 31,54g et en fin le méso aluminium est de 0,04% soit 6,4g (fig 54 a et b).

Dans cette station le verre est la matière la plus abondante avec un taux de 37,56% soit 1900g répartie en macro et en méso. Suivie du plastique avec un taux de 29,18% soit 1476,06g et de 15,07% ou 471,24g sont des macros et 291g des méso de bois,

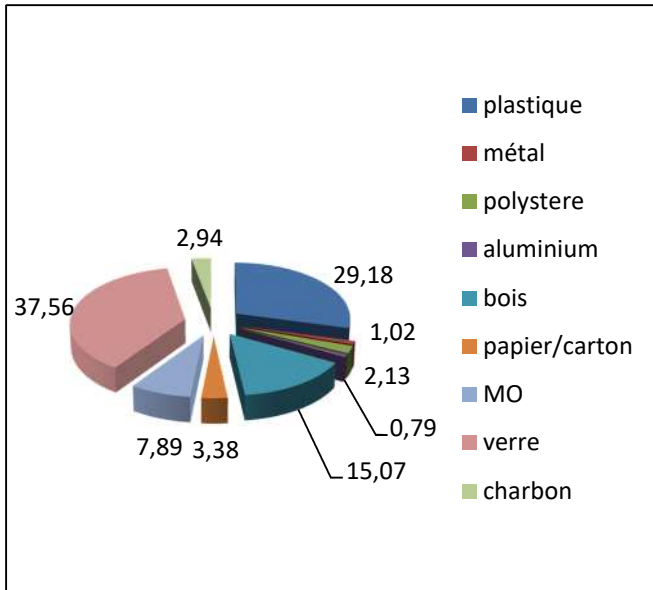


Figure 55a : distribution des catégories de déchets dans la 2^{ème} prise sur la plage Avechar

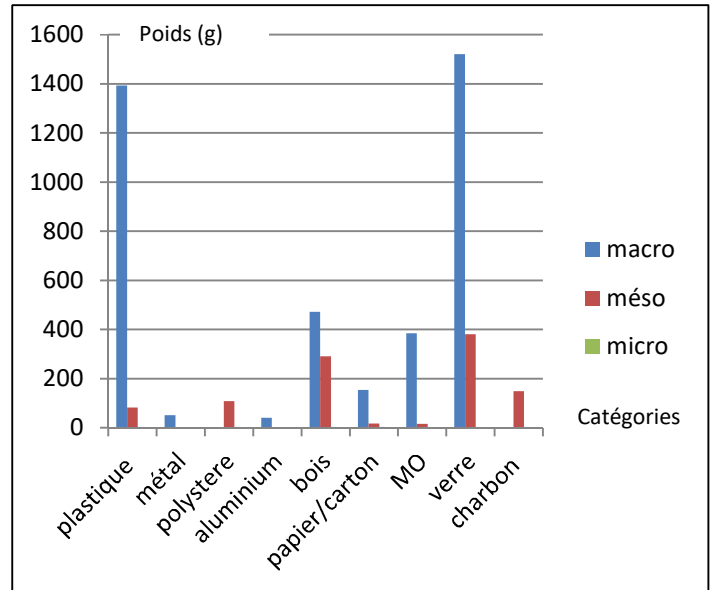


Figure 55b : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 2^{ème} collecte sur la plage Avechar

La matière organique est de 7,89% soit 384 g sont des macros et 15,3g sont des méso, 3,38% soit 171,2 g de papier, le charbon avec un taux de 2,94% soit 149,1g, 2,13% soit 108g de polyester seulement en méso particule et enfin comme macro-déchets le métal et l'aluminium répartie respectivement avec des taux de 1,02% soit 51,74g et 0,79% soit 40g (fig.55 a et b).

4- La plage La Grande Plage de la commune de Tizirt

Pour la grande plage de Tizirt, le déchet plastique occupe la première place avec un taux de 43,78% soit 1074,08g répartie en macro méso et micro-plastique suivie de bois avec un taux de 18,08% soit 443,53g le méso polyester est de 12,52 soit 307,26g, la MO se présente avec un taux de 8,27% répartie en macro méso et micro déchets dont le totale pèse 203,12g.

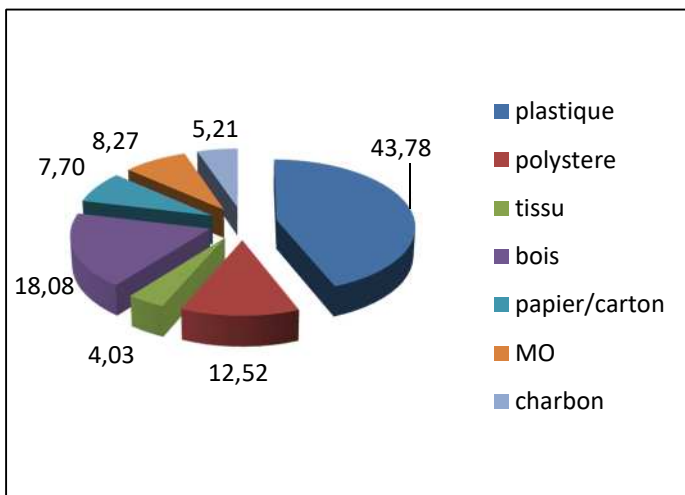


Figure 56a : distribution des catégories de déchets dans la 1^{ère} prise sur La Grande Plage

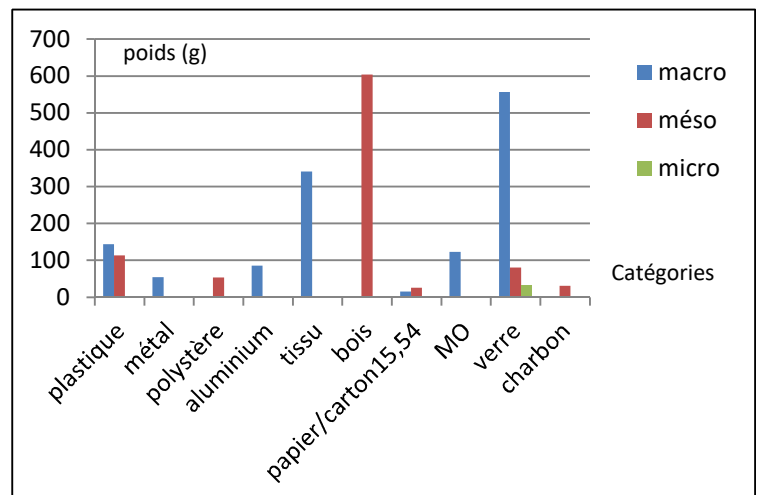


Figure 56b : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 1^{ère} collecte sur La Grande Plage

Après, le méso papier et carton avec 7,70% soit 189,07g pour le méso charbon il est de l'ordre de 5,21% soit 127,9g et en fin les macros tissu avec un taux de 4,03% soit 98,95g on remarque l'absence du verre et du métal (fig 56 a et b).

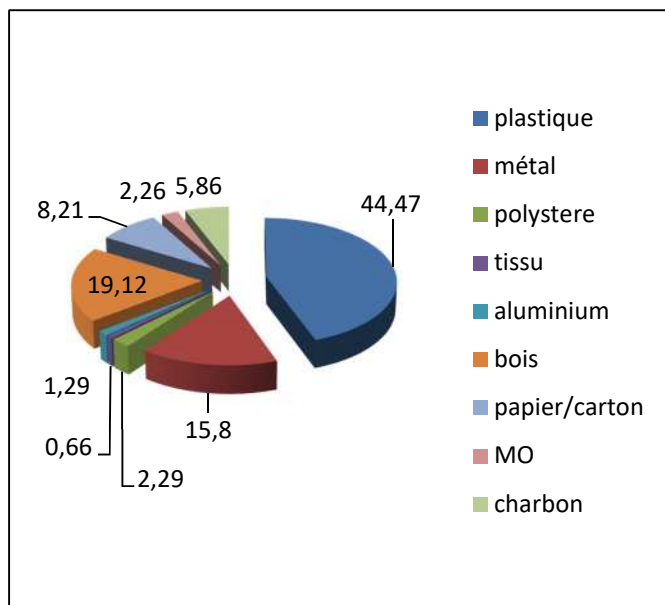


Figure 57a : distribution des catégories de déchets dans la 2^{ème} prise sur La Grande Plage

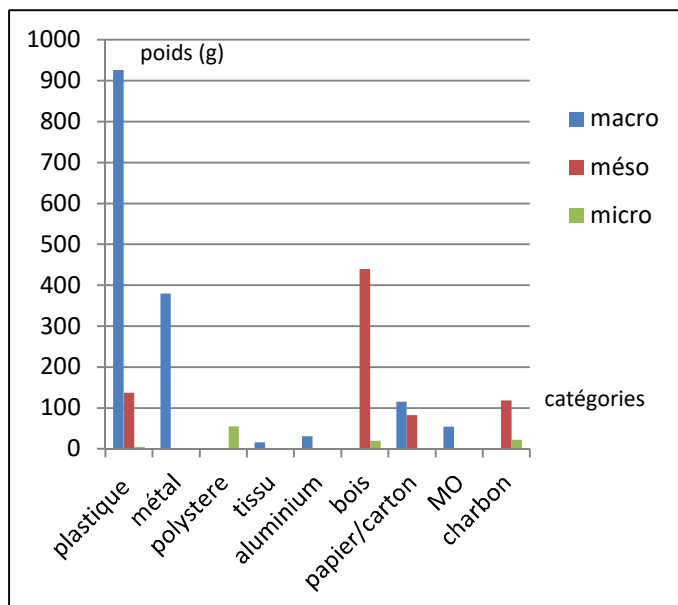


Figure 57b: répartition des trois classes de taille des déchets dans la 2^{ème} collecte sur La Grande Plage

Le plastique récolté dans les 1000m² de la grande plage de Tizgirth représente un total de 1069,19g (fig 57a) soit 44,47% répartie en macro, méso et micro-plastique .pour le bois et dérivés présent dans la plage il totalise 459,84.g soit 19,12%. 440,04g pour les méso et 19,8 g pour les micros (fig 57b).

Les éléments de déchet métallique représentent 380g (fig 57a) soit 15,8% (fig 57b) des déchets totaux, pour le verre on remarque qu'il est absent, le polyester est de l'ordre de 2,29% présent uniquement en micro-déchets, les macrodéchets tissu ont un taux de 0,66% à 16g, pour l'aluminium il est de 1,29% uniquement en macro avec 31,12g. Le papier est de 8,21% présent en macro et en méso particule avec un poids de 197,58g. la MO est de l'ordre de 2,26 % avec 54,4 g strictement en macro-particule. Finalement le charbon est répartie en méso 118,8g et micro 22,2g avec un taux de 5,86% (fig. 57 a et b).

5- La plage Tiza de la commune Mizrana

Dans cette station on constate que le plastique est le déchet le plus dominant avec un taux de 43,31% soit 1295,75g répartie en macro méso et micro-plastique, suivie par le bois avec un taux de 12,55 % soit 375,64 g aussi répartie en en macro, méso et micro déchets, le

le charbon est de 9,16% soit 274,12g pour les macros 172,01g pour les méso et 0,27g pour les microparticules (fig 58 a et b).

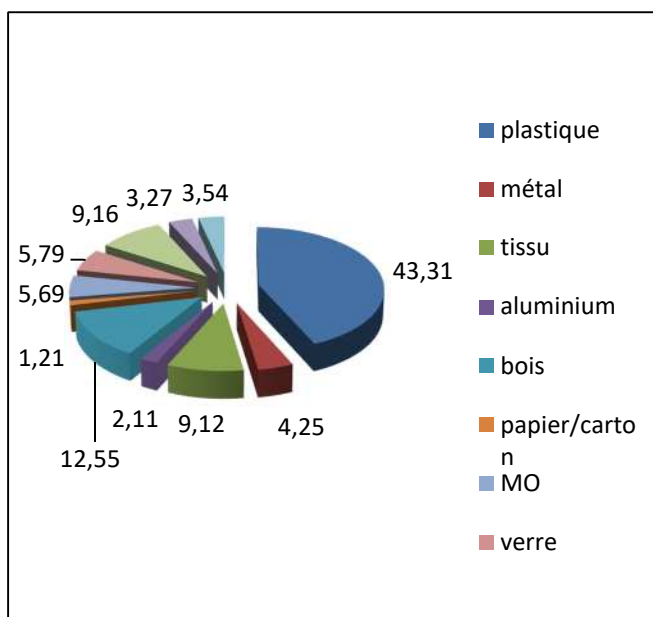


Figure 58a : distribution des catégories de déchets dans la 1^{ère} prise sur la plage Tiza

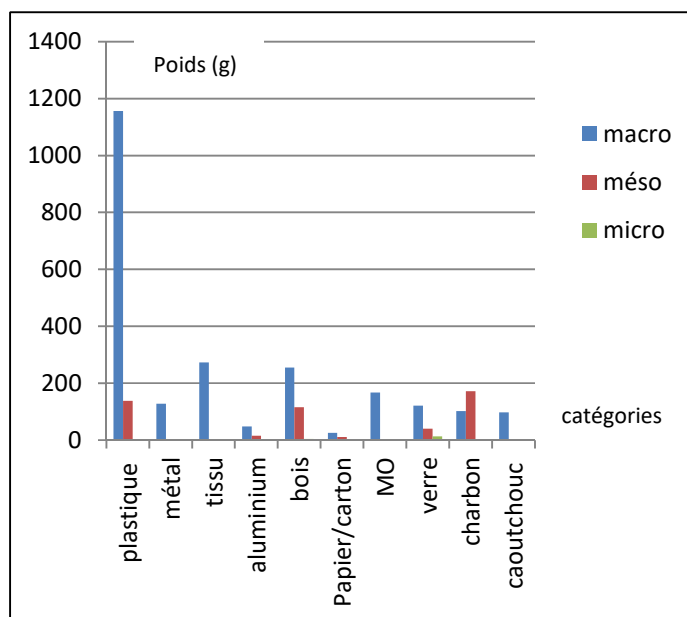


Figure 58b : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 1^{ère} collecte sur la plage Tiza

le tissu est de l'ordre de 9,16% présent seulement en macro-tissu avec une masse de 273g ,pour le verre il est de 5,79% soit 173,5 g la MO en macro 167,2g méso 3,23 g est un taux de 5,69% suivie du macro métal avec un taux de 4,25% soit 127,4g pour le polyester il est de 3,54% soit 104,2g le caoutchouc est de l'ordre de 3,27% soit 98g et l'aluminium est de 2,11% soit 63,12 g pour finir avec le papier à 1,21% soit 36,24g(fig. 57 a et b).

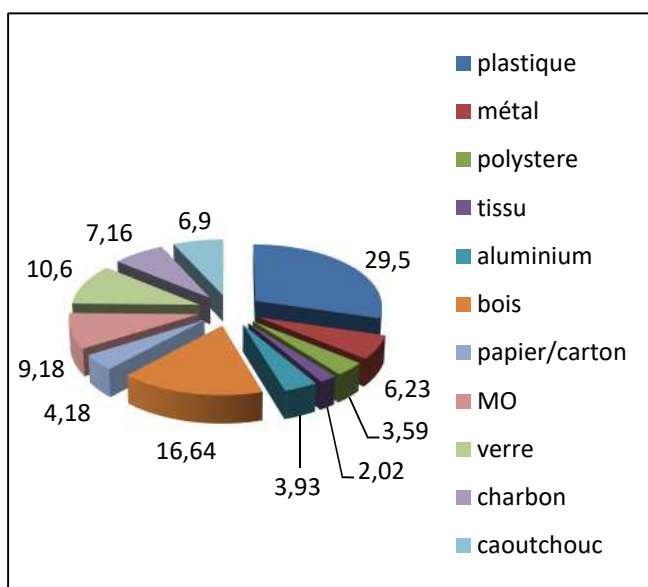


Figure 59a : distribution des catégories de déchets dans la 2^{ème} prise sur la plage Tiza

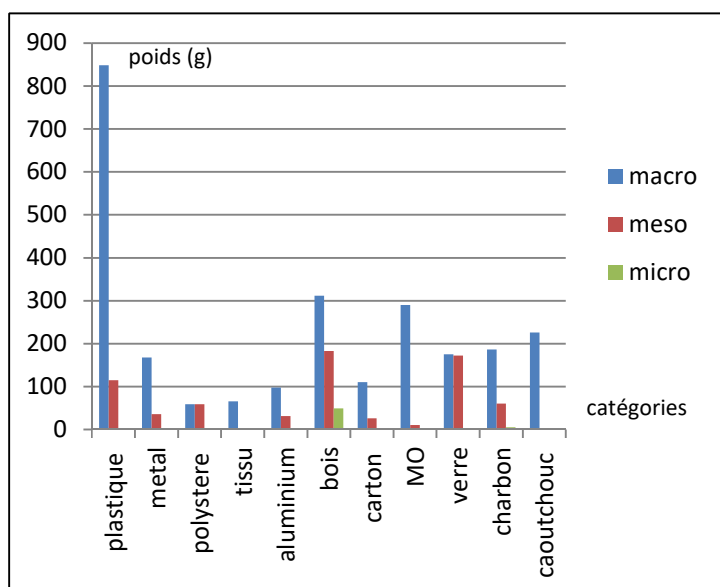


Figure 59b : répartition des trois classes de taille des déchets dans la 2^{ème} collecte sur la plage Tiza

Pendant la deuxième prise dans la plage Tiza, les éléments de déchets plastique est récurrent avec un taux de 29,5% soit 965,33g répartie en macro méso et micro-plastique.

Suivie par éléments du bois avec 16,64% soit 544,6g. Puis le verre avec un taux de 10,6% soit 347g. Les éléments de la MO trouvé elle est de 9,18% avec une masse de 290 g, avec 10,5g pour les macros déchets. Le charbon est de l'ordre de 7,16% répartie en macro méso et micro soit à 234,4g. Le total des éléments macro caoutchouc est de 6,9% soit 226g, pour les macros et les méso métal sont de l'ordre de 6,23% soit 204g, le papier il est de l'ordre de 4,18% répartie en macro et en méso avec une masse de 136,86g. Pour les macros aluminium on à 97,5g les méso à 31,3g avec un taux total de 3,93% les macros et les méso polyester sont à 117,76% avec un taux de 3,59% pour finir avec le tissu qui est de 2,02 % avec une masse de 66,12g (59 a et b).

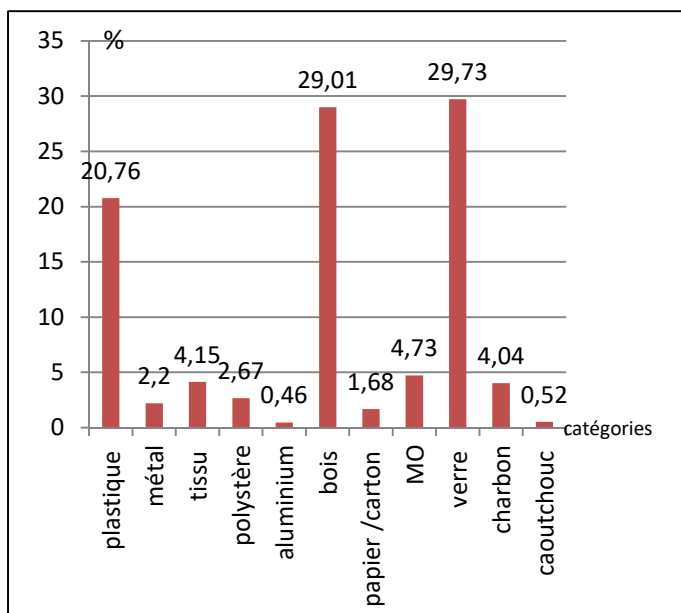


Figure 60a : proportion des déchets collectés sur les plages de Jijel dans la 1^{ère} prise

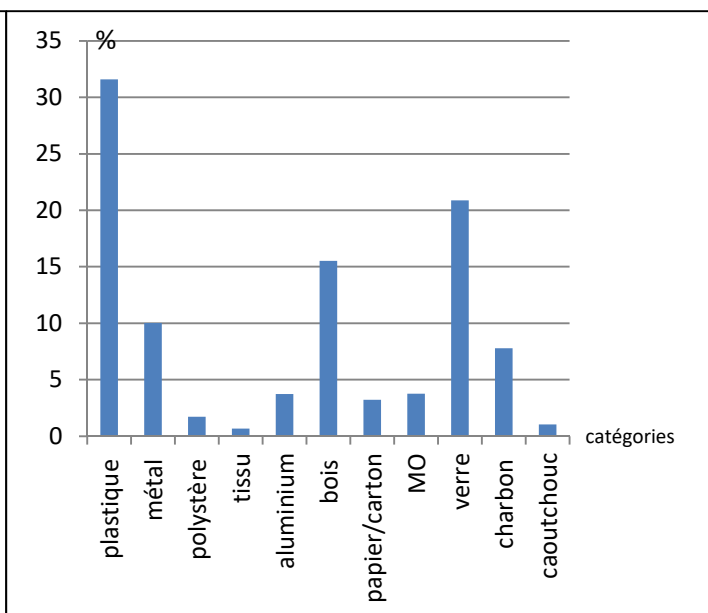


Figure 60b : proportion des déchets collectés sur les plages de Jijel dans la 2^{ème} prise

La répartition des déchets sur la côte de Tizi Ouzou avant la saison estivale donc pendant la première prise révèle une importante présence des déchets trouver sur les lieux les éléments de verre avec 29.73 %, suivi par le bois avec 29.01% puis le plastique avec 20.76%. Le verre, le bois et le plastique représente les trois typologies des déchets les plus fréquents sur les 5 plages étudié à savoir Sidi Khelifa, Azeffoun centre, Avechar, La Grande Plage et Tiza pour le reste des catégories de déchet récolté elle se répartit en 4.73% des éléments de déchets en matière organique. 4.15% des éléments de déchets en tissu, 4.04% des éléments de déchets de charbon, 2.67% des éléments de déchets en polyester, 2.2% des éléments de déchets en métal, 1.68% des éléments de déchets en papier, 0.52% des

éléments de déchets en caoutchouc et 0.46% des éléments de déchets en aluminium (fig 60a).

Par contre durant la saison estivale, les taux de présence des différentes catégories de déchets recueillis sur les mêmes sites d'étude change de répartition. Les résultats obtenus nous confirment que la distribution se présente comme suit : 31.58% pour les éléments en plastique, 20.88% pour les éléments en verre, 15.52% pour les éléments en bois, 10.03% pour les éléments en métal, 7.78% pour les éléments en charbon, 3.77% pour les éléments en MO, 3.74% pour les éléments en aluminium, 3.22% pour les éléments en papier, 1.72% pour les éléments en polyester, 1.05% pour les éléments en caoutchouc et 0.66% pour les éléments en tissu (fig 60b).

III-La discussion

Actuellement, toutes les mers et littoraux même les plus éloignés de toute civilisation sont touchés par les déchets qui ne connaissent pas de frontières, il s'agit d'un réel problème constant et lourd. Les déchets ont des conséquences néfastes sur l'environnement marin et côtier mais également sur les activités humaines en mer et sur le littoral. En Algérie l'estimation de la population le long du littoral est de 15,5 millions habitants en 2020 avec un taux de 38.3% où 1433501 de personnes habitent au niveau du littoral de Tizi Ouzou et 793633 personnes habitent au niveau du littoral de Jijel (**La Direction Technique Chargée des Statistiques Régionales et de la Cartographie, 2022**) et des activités économiques et touristiques correspondantes rend compte de la dégradation de la région littorale (**Henry, 2010**).

La présence des ports de plaisances dans le cadre de la réalisation des zones d'expansion des sites touristiques (projet ZET) comme Sidi Khelifa, Tigzirth, Azzefoun et Avechar, ainsi que des complexes touristiques comme celui de La Plage Bleue a pour objet d'accentuer le tourisme dans ces régions, où des activités balnéaires et les sports nautiques, le camping et le caravanning sont disponibles.

Le bref suivi spatiotemporel réalisé pendant la présente étude, nous a permis d'explorer la réalité des données obtenues concernant les déchets en quantité, typologie, ainsi que les vecteurs hypothétiques d'introduction des déchets sur les plages de Tizi-Ouzou et Jijel.

Commençant par l'exposition des résultats obtenus sur les plages de la côte Tizi-Ouzienne de Mizrana à Ait Chafaa passant par Tigzirth Iflissen et Azzefoun avant la saison estivale. On constate la prédominance des éléments en verre trouvés en grande quantité au

niveau de la plage de Sidi Khelifa il s'agit fréquemment de bouteilles de vins, bières, parfums et bouteilles de sirops. avec un taux de 29,73% soit 10343,5g pour un nombre de 426 éléments de déchets en verre recueillis pendant la première prise (**chaouch et al., 2007**). La présence de verre en grande quantités sur les plages s'explique en grande partie par la commercialisation et la vente intense sur les lieux, la présence des hôtels, restaurants et autres points de vente. Cela explique la source de cet élément de déchets sur une plage isolée comme la plage Avechar de la côte de Tizi-Ouzou. Ces déchets peuvent être la cause de nombreuses blessures pour les usagers.

Les éléments en bois en deuxième position en terme de présence avec 5785 éléments de déchets représentant un poids de 10093,05g soit un taux de 29,01% l'origine probable est la présence de la végétation intense en arrière plage de Sidi Khelifa à Tizi Ouzou.

La plus grande quantité de déchet plastique est rencontrée sur la plage d'Avechar. Les éléments plastique trouvé ; des moulés, souples, mousse, filets, cordes, bouées, ligne mono filament et autres équipements liés à la pêche avec un taux de 20,76% soit 7222,18g à un nombre de 1615 éléments dont la plupart sont des emballages alimentaire comme les bouteilles d'eau, jus, yaourt...etc. jeter directement sur les plages ou indirectement au niveau des multiples décharges sauvages installé près des plages. Des quantités élevées sont obtenu aussi au niveau des plages de Sidi Khelifa, Tigzirth et Tiza dont les quantités correspondantes respectivement 1211.67g, 1074.08g et 1295.75g dans la première pris, par contre 2152.6g, 1069.19g et 965.33g dans la deuxième prise.

Pour cette dernière (la plage Tiza) elle est très fréquenté il ya plusieurs bâtiments près de la plage, quatre restaurants, un cafétéria et un hôtel, il s'agit d'une plage vierge et naturelle avec un peu de commodités et l'activité principale dans cette plage est le bain de soleil se qui explique un afflux considérable des estivants.

Les éléments de déchet en matière organique avec un nombre de 1234 éléments est une masse de 1647,53 g soit 4,73% (algues, plumes, feuilles) le tissu (chaussettes, vêtements, literie et bavettes) et le charbon (charbon travaillé) sont les macro-déchets qui suivent avec des taux de 4,15% et 4,04%.

Le taux de polyester est de 2,67% soit 931,5g avec un nombre de 275 éléments. Pour la quantité des déchets métallique (canettes de boisson, bouchons de bouteilles, tirettes et emballage) elle est de 765,34g avec un taux de 2,2% trouvé dans la plage Sidi Khelifa. Finalement le papier ou carton (mouchoirs, feuilles, emballages, mégots de cigarette) avec

un taux de 1,68% le caoutchouc à 0,52% et l'aluminium à 0,46% avec des masses très faibles.

La quantité totale de déchet plastique dans cette étude est de 6775,86g soit 31,58% avec un nombre d'éléments de 2497. La quantité la plus importante de plastique est obtenue dans la plage de Sidi Khelifa (**Barreau *et al.*, 2015**). Par rapport à la quantité des éléments en verre qui affiche un taux de 20,88% soit 4481,77g avec un nombre de 419 éléments de déchets le bois avec un taux de 29,01% à 15,52 % le taux du bois a diminué pour raison de nettoyage effectué par les services d'hygiène communale avant la saison estival (**Chaouch *et al.*, 2008**). Mais aussi parce que la grande majorité des articles de litière à 90 % sont fabriqués à partir de matériaux polymères artificiels, une catégorie de déchets dominante sur les plages du monde entier (**Eriksen *et al.*, 2013 ; PNUE/PAM, 2015 ; Arun Kumar *et al.*, 2016 ; Asensio-Montesinos *et al.*, 2019**).

La quantité des éléments métalliques s'accroissent de 2,2% soit 765,34 g à 10,03% soit 2153,4 g une augmentation trois fois plus supérieure par rapport à la première prise (avant la saison estivale), une augmentation justifié par la fort consommation des estivants de la boisson gazeuse et alcoolique la plus grande quantité est rencontré au niveau de la plage de sidi Khelifa. Cette plage se distingue par sa proximité de l'embouchure de l'oued du même nom.

La hausse des éléments de déchets en charbon ordinaire/travaillé est ressenti avec un taux de 4,04% soit 1233 fragments à 7,78% soit 2141 fragment. Le papier que ce soit papier carton, papier de journal ou d'emballage présente un taux est de 3,22% alors qu'il était de 1,68% presque deux fois plus pendant la première prise. La même hausse des quantités d'aluminium est noté avec un taux de 0,46% à 3,74% un taux huit fois plus supérieure.

Les éléments de déchets en tissu, en polyester et en matière organique ont diminué faiblement, cette légère différence est probablement dû au faite que le nettoyage des plages est effectué par les services locales.

Pour la côte Jijelienne, à partir de Ziama Mansouria jusqu'à Kheiri Oued Adjoul. Avant la saison estivale, les résultats montre que les éléments de déchets en bois sont dominants. La quantité la plus importante obtenue est au niveau de la plage les Aftis. Les déchets en bois représentent 38,22% soit 34434,05 g des déchets identifiés durant la période d'étude. Des quantités aussi élevées sont enregistrées dans les plages ou il y a des

oueds, des bassins versant et une forte urbanisation c'est le cas des plages de kotama par oued El Kantara, Tassoust par les deux Oueds Djendejn et Mencha, Bazoul par les deux oueds el Nil et Hadjadj et enfin la plage de Sidi Abdel Aziz par Oued El Kebir (**Barreau et al., 2015**).

L'action de l'homme va plus loin que le rejet des déchets mais va jusqu'à l'extraction du sable pour son usage dans la construction ce qui contribue d'avantage à la dégradation de la forme de la plage, c'est le cas de la plage Tassoust de côte Est de Jijel.

Les morceaux de bois sont montrés par des morceaux de bois traité (poutres, ...) ou naturel (troncs d'arbre, des branches...). Cependant qu'ils soient d'origine naturelle ou façonnés par l'homme, ces morceaux de bois nécessitent des moyens pour être retirés des plages c'est le cas des deux plages Les Aftis et El Ouldja, car ils causent des nuisances esthétiques portant préjudice à l'image du site

Les plastiques sont prépondérant à la plage des Aftis, ils représentent 4.9% soit 3943.96g et 14,55% soit 13102,02g à un nombre de 3133 éléments de détritrus réunis pendant la première période d'étude sur les huit plages de Jijel. Les éléments en plastiques présentent une complication significative pour les même qui le rendent si utile, son imputrescibilité, sa légèreté, sa durabilité. Ils sont rendus inassimilables par la nature sans l'intervention de l'homme (**Benarous, 2019**). Ces élément en plastique peuvent être ingérer par plusieurs espèces ce qui augmente le risque d'entré de ce dernier dans la chaîne alimentaire avec la perspective d'atteindre l'homme.

Les filets de pêche, cordes et sachets en matière plastique causent l'enchevêtrement de nombreuses espèces marine qui induit à leurs mort.

La plus importante quantité en matière organique est obtenue au niveau de la plage El Ouldja qui est principalement des lichens (indication de forte pollution) avec un taux de 12,7% soit 11435,68 g des déchets rassemblés durant la présente étude.

Par contre dans la plage El M'Zair les plumes des oiseaux représentent presque la totalité des déchets en matières organique avec 15.9% et cadavres d'animaux (poissons, pigeon).

Pour ce qui est des éléments de déchets en tissu nos résultats confirment leur présence en grande quantité dans la plage les Aftis avec 9.8% soit 7825g répartie en 59 chaussures, 3 chaussettes et 2 bavettes, ainsi au niveau de la plage Sidi Abdelaziz intensément urbanisé avec un taux de 15.1% soit 1707.72g. Pour le caoutchouc il est de l'ordre de 4,74% soit 4271,99g avec un nombre de 167.

La plus grande quantité des déchets métallique, est rencontrée dans la plage El Mzaer à 24,47% soit 4029,65 g des déchets rassemblés durant notre étude.

Le papier que ce soit papier carton, papier de journal, gobelet, emballage ou mégots de cigarette représente une grande quantité et un taux élevé dans la plage les Aftis qui est 3,4% soit 2726,96g et 4,14% soit 3734,11g pour les détritiques rassemblés durant notre étude.

Pour ce qui est du verre il présente un taux de 2,97% soit 2678, 72g du total des déchets collectés pendant la première prise.

Pour ce qui est polyester, éponge, aluminium et charbon sont présent à des quantités très faible respectivement 1,94% soit 1744,64g ; 1,66% soit 1495,94g ; 1,53% soit 1381,98g et 1,18% soit 1062,14 g.

Comparant ces résultats à ceux obtenu pendant la saison estival (2^{ème} prise) on remarque que la matière plastique dans la deuxième prise avec un taux de 36,87% soit 18686,99g un taux beaucoup plus important que celui de la première prise des déchets principalement composé de bouteilles et emballages, cela s'explique par le fait que cette plage figure parmi les endroits les plus visité pendant la saison estival. Le taux du métal a considérablement augmenté vers un taux de 5,53 %, quand à l'aluminium avec un taux de 3,24% soit 1642,67g, le caoutchouc à 15,12% soit 7662,93g .le charbon s'est aussi augmenté de 1,18 % à 6,12 % soit 3138,23g une valeur cinq fois plus importante.

Pour ce qui est du papier il est d'une valeur presque égale pendant les deux périodes (4,20% et 4,14%).

Pour le bois a diminué de 32,22% à 24,63%, le verre de 2,97% à 1,40% et l'éponge de 1,66% à 0,32% ce qui peut se justifier par le nettoyage des plages effectué parfois.

Sur les plages les déchets sont de nature très hétérogène. On a inscrit pendant la saison estivale, pléthore de vieux journaux et papiers gras, emballage de repas et flacons de crème solaire emballages alimentaires variés, bidon, gobelets, sac...etc. A ceux-ci s'ajoutent des déchets liquides véhiculés par réseaux d'assainissements, oueds et les courants marins, qu'il s'agisse d'effluents, d'ordures ménagères rejetées par les plaisanciers, ou de déchets liés à l'activité économique le long du littoral. L'économie n'est pas épargnée par ces déchets, leurs traitement engendrent des coûts importants pour les communes lorsque les laisses de mer sont encombrées par ces déchets. Ces communes se retrouvent dans l'obligation de procéder au nettoyage. Après ces nettoyages un impact indirect et important lié au nettoyage mécanisé des plages perturbe l'écosystème littoral à plusieurs niveaux précisant le changement de la morphologie de la plage.

Si autrefois, les déchets étaient composés de matières naturelles facilement biodégradables, ce n'est plus le cas actuellement avec des déchets partiellement toxiques que la nature n'est plus capable d'éliminer, c'est pourquoi cette pratique ancienne du tout à la mer, considérée comme une décharge, est devenue une des principales cause de pollution des sols, des eaux et de l'air des zones côtières. Ainsi, il est nécessaire et urgent d'optimiser le système de collecte, de prendre des mesures d'assainissement de ces décharges sauvages et d'assurer une exploitation correcte des centres d'enfouissement technique. Un renforcement des capacités humaines est nécessaire et d'une manière globale, les collectivités locales doivent à court et moyen termes renforcer leurs capacités de gestion en matière de déchets solides. La responsabilité en matière de sauvegarde des qualités de l'environnement, incombe non seulement aux organismes publics spécialisés, mais aussi à l'ensemble des citoyens qui doivent prendre conscience de ce problème, s'en informer et s'engager à participer aux actions d'assainissement et de protection du littoral. Le maintien de la propreté nécessite une bonne gestion des déchets dans les communes littorales avec une résorption des décharges brutes et sauvages, non seulement le long du littoral, mais aussi sur les berges des cours d'eau pour éviter que les crues ne ramènent sur la côte des amas de branchages et de détritux divers; bien sûr un nettoyage régulier des déchets sur la plage est indispensable.

Pour classer les 13 plages étudiées du littoral Jijelien et Tizi ouzien avant et pendant la saison estivale selon l'indice de propreté CCI cité au pare avant dans la partie méthodologie.

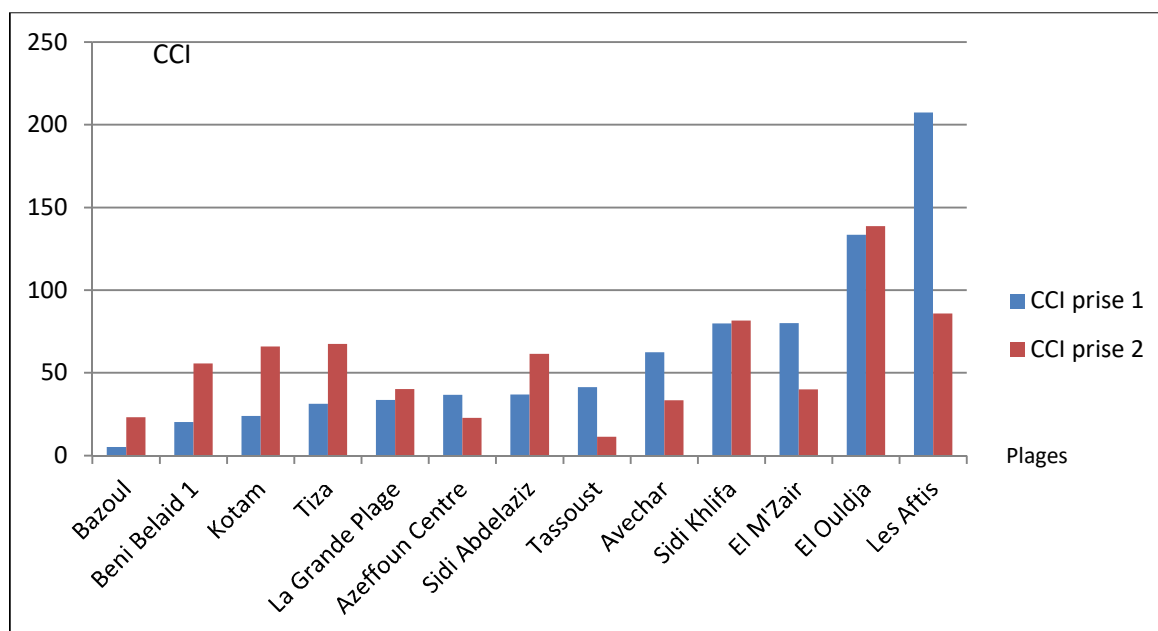


Figure 61 : Classement des 13 plages étudié selon l'indice de propreté

Selon l'indice de propreté établie tel représenté dans la figure 61 ci-dessus, le classement des plages de la zone étudié on constate une hausse considérable de l'indice de propreté des plages pendant les deux prises.

La plage Bazoul de Jijel est devenu une plage extrêmement sale avec un CCI de 23.24 durant la saison estival alors qu'elle été modérément propre (5.2) avant la saison estivale, cela est dû à la forte fréquentation touristiques enregistrer sur les lieux. La proximité du port Djendjen s'est des facteurs qui expliquent la hausse des déchets.

Pour la plage Tassoust, elle été extrêmement sale pendant la première prise une légère réduction est signalé pendant la deuxième prise car un nettoyage des plages est assurer par les services de la commune. Tandis que pour la plage Les Aftis de la même côte a marqué le pic de saleté avec 207.4 avant la saison estival, une fine diminution est notée durant la saison estivale par rapport au nettoyage effectué.

Beni Belaid 1, Kotama Tiza, La Grande Plage, Sidi Abdelaziz, Sidi Khelifa et El Ouldja le taux du CCI est reste élevé avant et pendant la saison estivale en gardant la mention extrêmement sale à cause des activités touristiques diverses exercés sur les lieux.

La prise en charge de nettoyage a participé à la diminution des déchets, c'est le cas d'Azzefoun Centre, Avechar, El M'Zair et Les Aftisou leur indice de propreté le témoigne.

Grâce aux résultats obtenus, nous pouvons sensibiliser les citoyens, les politiques et les industriels et déterminer des solutions par l'ensemble des parties prenantes pour réduire les quantités de déchets présents sur le milieu.

Conclusion

L'intérêt de notre étude est d'établir un suivi dont l'objectif est de contribuer à la mise en évidence de la répartition spatiotemporelle des déchets, sur certains sites sélectionnés de la côte de Jijel et de Tizi-Ouzou. Le suivi comprend les trois catégories de déchets à savoir, les macros méso et micros déchets ainsi que la comparaison des quantités et le nombre des déchets entre les plages, et entre la première et la deuxième prise d'échantillonnage de la même côte, entre les deux côtes à savoir la côte de Jijel et Tizi-Ouzou et en fin le classement des plages grâce à l'indice de propreté, et déceler les sources probables de cette situation en vue de préconiser la protection et la réduction de l'introduction des déchets dans le milieu marin et diminuer leurs multiples impacts.

D'après les données de la présente étude on révèle que la pollution ne connaît pas de frontières et le littoral reste le milieu le plus représentatif du stock général des déchets et de leur variations, celui où l'impact visuel est le plus important. Aucune plage, aucun rivage, n'est épargné par l'arrivée fréquente de déchets qui ont pour point commun d'être d'origine des actions humaines.

La collecte des déchets que nous avons établie dans cette étude est partielle et irrégulière, elle reste peu précise néanmoins elle soulève le problème de la propreté des plages. L'étude du littoral de Jijel et Tizi-Ouzou, tous deux soumis aux mêmes pressions, la présence de décharge publique sauvage implantée le long des côtes, des berges, oueds, villes.

L'échantillonnage effectué avant et pendant la saison estivale de la mi-juin à la fin-juillet 2022 sur deux zones côtières Jijel et Tizi Ouzou révèlent la prédominance de la classe macro-déchets par rapport aux méso-déchets et micro-déchets, concernant la typologie l'éléments plastique et bois sont récurrents dans le littoral Jijelien, quant au verre et plastique sont récurrents dans le littoral Tizi Ouzien, pour finir avec le charbon, le métal, le polyester, le papier, l'aluminium, le tissu et le caoutchouc réparti de façons différentes dans les deux prises sur les 13 plages prospectées. On distingue l'importance du patrimoine naturel de la zone suivie pendant cette étude, qui englobe une variété d'habitats riches en biodiversité et paysagers mais d'un niveau de vulnérabilité élevé, le cumul d'une masse importante de déchets selon la diversité des catégories détaillées permettront l'amélioration des connaissances des sources, sur les secteurs de l'activité touristiques et économique concernée et sur les changements de comportement éventuelle des usagers du littoral est impératif.

La Méditerranée a été décrite comme l'une des zones les plus touchées par les déchets marins dans le monde. Les activités humaines génèrent des quantités considérables

Conclusion

de déchets et ces quantités sont en augmentation, même si elles varient selon les pays. Certaines des plus grandes quantités relevées en termes de déchets solides municipaux par an et par personne sont générées en mer Méditerranée (208-760 kg) (UNEP/ MAP, 2015).

La protection des zones littorales en Algérie semble une tâche difficile, mais n'est pas impossible. Le renforcement de la capacité des acteurs, la sensibilisation des associations et de la population aux problématiques réelles du littoral ainsi qu'un travail de concertation pour permettre une intégration transversale des enjeux divers peuvent générer des changements aux niveaux des communautés et des autorités locales. Celle-ci ne sera efficace que si elle est simultanément soutenue par une approche descendante. La vision à double sens doit porter sur le renforcement de la capacité de gestion au niveau locale et par une révision et adaptation de la réglementation qui répondent au mieux au contexte algérien. Ainsi, il nous paraît indispensable de mettre en œuvre une stratégie de sécurité et de protection de l'environnement côtier notamment par les recommandations suivantes en termes de perspectives :

- 1- La mise en place urgente d'une politique de protection de l'environnement des déchets solides basée sur deux principes : le principe de pollueur - payeur et le principe de prévention et réduction des déchets à la source (production - récupération).
- 2- Renforcer les capacités organisationnelles et humaines du service public chargé de la propreté par la formation, l'information, l'appui à l'organisation et l'aide à la décision synergique.
- 3- La mise en œuvre d'une stratégie qui développe les activités de recyclage - valorisation par un système de reprise, de recyclage et de valorisation des déchets et mettre des dispositifs incitatifs pour stimuler la participation du secteur privé (micro entreprise) dans les activités liées à la gestion des macro-déchets.
- 4- Mettre en place un système d'information qui permette le développement de l'éveil de conscience générale et des campagnes de sensibilisation et le développement de la communication appropriée avec l'utilisation de canaux, des outils éducatifs et des médias adaptés au public cible et à chaque niveau de la société.
- 5- La mise en place d'une réglementation qui interdit tout rejet de déchets entraînant des stagnations ou des inconvénients de contacts avec les eaux côtières avant traitement.
- 6- La création d'un système de surveillance permanent, la mise en place de structures spécialisées pour assurer la surveillance des plages de baignade, la création d'un

Conclusion

observatoire du littoral qui sera un appui à l'administration et aux professionnels du tourisme et de la mer et d'une banque de données environnementales.

Bibliographie

I : Les ouvrages :

1. ADEME. Etude sur la caractérisation et les flux de déchets en milieux aquatiques. 2012. Synthèse introductives. 12-13 p.
2. AMARA, Rachid. Impact de la pollution sur les écosystèmes côtiers: exemple de la Manche orientale. *VertigO-la revue électronique en sciences de l'environnement*, 2011, no Hors-série 9.
3. André, G. 1998. Les littoraux espaces de vie, dossier des images économiques du monde. Edition : MASSON, p 314.
4. ANONYME 2, 2012- Direction de la pêche et des ressources halieutiques, rapport sur la salubrité du port de pêche.
5. ASENSIO-MONTESINOS, F., ANFUSO, G., et WILLIAMS, A. T. Beach litter distribution along the western Mediterranean coast of Spain. *Marine pollution bulletin*, 2019, vol. 141, p. 119-126.
6. ASENSIO-MONTESINOS, F., ANFUSO, G., RANDERSON, P., et al. Seasonal comparison of beach litter on Mediterranean coastal sites (Alicante, SE Spain). *Ocean & Coastal Management*, 2019, vol. 181, p. 104914.
7. ASENSIO-MONTESINOS, Francisco, ANFUSO, Giorgio, et CORBÍ, Hugo. Coastal scenery and litter impacts at Alicante (SE Spain): management issues. *Journal of Coastal Conservation*, 2019, vol. 23, no 1, p. 185-201
8. BARNES, David KA, GALGANI, Francois, THOMPSON, Richard C., *et al.* Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments. *Philosophical transactions of the royal society B: biological sciences*, 2009, vol. 364, no 1526, p. 1985-1998.
9. BENAROUS, Ahlam. Pollution des plages de Mostaganem par les déchets plastiques. 2019. Thèse de master. Université Abdelhamid Ibn Badis – Mostaganem.
10. BOUGHERIRA, Abdeldjalil et GHODBANI, Tarik. Les côtes basses d'accumulation de la région orientale de la baie de Jijel: Enjeux, vulnérabilité et nécessité de protection. *Geo-Eco-Trop*, 2019, vol. 43, no 4, p. 541-558.
11. BERGMANN, Melanie, GUTOW, Lars, et KLAGES, Michael. *Marine anthropogenic litter*. Springer Nature, 2015.
12. CHAOUCH, Rabah, ABBES, Aïda, et DJEBAR, Abdallah Borhane. Déchets solides encombrants les plages d'Annaba. *Synthèse: Revue des Sciences et de la Technologie*, 2008, vol. 17, p. 46-56.

Bibliographie

13. CHAIMA, Labadla et SOUMIA, Souaissid. Evaluation de la pollution marine du littoral Est algérienne par le plastique: méso et macro-plastiques. 2021.
14. CONIL, Pierre et LE GUERN, Cécile. Le littoral face aux pollutions. *Géosciences*, 2013, vol. 17, p. 64-73.
15. Cristina Barreau, Aines Arizmendi, Diane Beaumenay-Joannet, Antidia Citores, Jean-Baptiste Dussaussois, Sabina Hourcade, Philippe Maison, Marie-Amélie Néollier. 2015. Monitoring marine litter across Europe by Surfrider Foundation Europe.
16. DERRAIK, José GB. The pollution of the marine environment by plastic debris: a review. *Marine pollution bulletin*, 2002, vol. 44, no 9, p. 842-852.
17. DIONNE, Jean-Claude. Paskoff, Roland (1994) Les littoraux. Impact des aménagements sur leur évolution. Paris, Masson, 2e édition, 256 p. (ISBN 2-225-84324-4). *Cahiers de géographie du Québec*, 1995, vol. 39, no 106, p. 129-130.
18. ERIKSEN, Marcus, MASON, Sherri, WILSON, Stiv, et al. Microplastic pollution in the surface waters of the Laurentian Great Lakes. *Marine pollution bulletin*, 2013, vol. 77, no 1-2, p. 177-182.
19. Evaluation des déchets marins en Méditerranée. 2015. United Nations Environment Programme/Mediterranean Action Plan P.O.Box 18019, Athens, Greece.
20. FIRLAS, Mohammed et SADOUDI, Tarik. La pérennisation des ressources territoriales pour un développement durable du tourisme: une étude appliquée au littoral de Tizi-Ouzou. 2016.
21. FRÈRE, Laura. Les microplastiques : une menace en rade de Brest?. 2017. Thèse de doctorat. Université de Bretagne occidentale-Brest.
22. GALGANI, Francois, HANKE, Georg, WERNER, S. D. V. L., et al. Marine litter within the European marine strategy framework directive. *ICES Journal of marine Science*, 2013, vol. 70, no 6, p. 1055-1064.
23. GALGANI, F., JAUNET, S., CAMPILLO, A., et al. Distribution and abundance of debris on the continental shelf of the north-western Mediterranean Sea. *Marine Pollution Bulletin*, 1995, vol. 30, no 11, p. 713-717.
24. GREGORY, Murray R. et ANDRADY, Anthony L. Plastics in the marine environment. *Plastics and the Environment*, 2003, p. 379-401.
25. HAMMI, Thiziri et RAHALI, Fazia. Aménagement durable du littoral Cas: Tizirt. 2015. Thèse de doctorat. Université Mouloud Mammeri.

Bibliographie

26. HENRY, Maryvonne. 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. 2010.
27. ISLAM, Md Shahidul et TANAKA, Masaru. Impacts of pollution on coastal and marine ecosystems including coastal and marine fisheries and approach for management: a review and synthesis. *Marine pollution bulletin*, 2004, vol. 48, no 7-8, p. 624-649
28. KEDZIERSKI, Mikaël. Pollutions du milieu littoral par les microplastiques: Méthodes d'évaluation. 2017. Thèse de doctorat. Lorient.
29. KERAMBRUN, Loïc et EVRARD, Estérine. Déchets sur le littoral. Sous-région marine Manche-Mer du Nord. Evaluation initiale DCSMM. 2012.
30. KIRKVELDT, Trine Skovgaard. Marine Litter in Greenland. 2016.
31. KERAMBRUN, Loïc et EVRARD, Estérine. Déchets sur le littoral. Sous-région marine Manche-Mer du Nord. Evaluation initiale DCSMM. 2012.
32. Les notes, du plan bleu. Zones côtières. 2015.
33. MOLENAAR, Erik J. et OUDE ELFERINK, Alex G. Marine protected areas in areas beyond national jurisdiction-the pioneering efforts under the OSPAR convention. *Utrecht Law Review*, 2009, vol. 5, no 1, p. 5-20.
34. OUARMIM, Yasmina, MERSEL, Hanane, et MOALI, N. Encadreur. Abondance et repartition des debris plastiques au niveau des plages de Bejaia. 2013.
35. RAYER, Pauline. Macro déchets et pratiques de nettoyage des plages du littoral du Morbihan. 2009. Thèse de master. Université Rennes 2 - Haute Bretagne.
36. THEVENON, Florian et DE SOUSA, João Matos. Tackling marine plastic pollution: monitoring, policies, and sustainable development solutions. In : *Handbook on the Economics and Management of Sustainable Oceans*. Edward Elgar Publishing, 2017. p. 353-378.
37. VERMA, Rinku, VINODA, K. S., PAPIREDDY, M., *et al.* Toxic pollutants from plastic waste-a review. *Procedia Environmental Sciences*, 2016, vol. 35, p. 701-708.
38. VLACHOGIANNI, Thomais, SKOCIR, Miha, CONSTANTIN, Pauline, *et al.* Plastic pollution on the Mediterranean coastline: Generating fit-for-purpose data to support decision-making via a participatory-science initiative. *Science of The Total Environment*, 2020, vol. 711, p. 135058

Bibliographie

39. VLACHOGIANNI, Thomais. Marine Litter in Mediterranean coastal and marine protected areas—How bad is it. A snapshot assessment report on the amounts, composition and sources of marine litter found on beaches, Interreg Med ACT4LITTER & MIO-ECSDE. *TABLE OF CONTENTS*, 2019, vol. 1, no 3.
40. Agence APC. (2017). Les plages polluées un phénomène récurrent en dépit des mesures prise pour la protection de l'environnement, Août 2017 issue, <https://www.aps.dz/algerie/61673-les-plages-polluees-un-phenomene-recurrent-en-depit-des-mesures-prises-pour-la-protection-de-l-environnement>

II : Sites internet

1. <https://www.mayoparasol.com/blog/en-balade-sur-les-plus-belles-plages-de-france/>
2. https://fr.wikipedia.org/wiki/Wilaya_de_Jijel
3. <http://decoupageadministratifalgerie.blogspot.com/2014/09/monographie-de-la-wilaya-de-tizi-ouzou.html>
4. <https://media.routard.com/image/61/1/plage-plaka-naxos.1607611.142.jpg>
5. <https://static.vecteezy.com/ti/photos-gratuite/p2/4851027-incroyable-sable-plage-tropicale-cote-rocheuse-mer-ocean-paradis-paysage-lever-ou-coucher-du-soleil-mer-ciel-dramatique-gratuit-photo.JPG>
6. https://www.planet.fr/files/styles/pano_xxl/public/images/diaporama/0/0/6/2232600/vignette-focus.jpg?itok=CtjwulQ8
7. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi0qeqliu35AhVoh_0HHW-DAvsQFnoECAgQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.aps.dz%2Falgerie%2F61673-les-plages-polluees-un-phenomene-recurrent-en-depit-des-mesures-prises-pour-la-protection-de-l-environnement&usg=AOvVaw0o3bIe2oyXNBPFamWQ4Q6_
8. https://www.elwatan.com/regions/est/jijel/sidi-abdelaziz-en-tete-des-plages-les-plus-frequentees-09-08-2016?fbclid=IwAR29XIYye8xGuw9CpPM_3xVeBunXbp8RgvQtrhnFE--bB0pfsUewLc_9kNA
9. <extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/https://www.ons.dz/IMG/pdf/Demographie2018.pdf?fbclid=IwAR1cF8TmMQg7Hp7r7evp4NPMcMdfAA-hJy0pcLm15fBEAPsDb2WSQapvNzA>

Résumé

Les déchets sur les plages est un problème mondial et des données fiables, cohérentes et comparables sont essentiel. Les rejets des déchets solides sur les plages constituent un véritable fléau qui détériore l'équilibre des zones côtières et leur paysage. Pour cela on a mené cette étude dont l'objectif est de récolter, déterminer les sources, trier, comparer les déchets sur les plages de Jijel et Tizi-Ouzou et les classer selon l'indice de propreté (CCI).

À cette fin, des échantillons de litière macro, méso, et micro-déchets ont été collectés sur les 8 plages de Jijel et 5 plages de Tizi-Ouzou avant et pendant la saison estivale. Les résultats obtenus montrent que sur les plages de Jijel pendant la première prise les éléments en bois affiche un taux de 38,22% et les éléments en plastique avec un taux de 14,55% deux typologies dominantes pendant la première prise, la même hausse est noté dans la 2eme prise concernant les éléments en plastique avec 36,87%. Tandis que sur les plages de Tizi-Ouzou le verre est l'élément le plus abondant dans la première prise avec un pourcentage de 29,73, alors que dans la deuxième prise l'élément plastique est le plus dominant avec 31,58%. On déduit qu'il y a une différence dans l'abondance de la litière entre les deux campagnes d'échantillonnage effectué avant et durant la saison estivale.

Selon l'indice de propreté du littoral, la plage les Aftis est classée comme extrêmement sale, la plage Bazoul de Jijel classé modérément propre dans la première prise. Par contre pendant la deuxième prise en mention que la plage El Ouldja a été classé extrêmement sale, quant à la plage Tassoust classé sale par rapport aux plages de la zone côtière Jijelienne, alors que les plages du littoral de Tizi-Ouzou toutes classé comme extrêmement sale. Il est devenu évident que les différences dans l'abondance des déchets sur les plages sont dues au système de gestion de ses derniers.

Mots clés : déchets, plages, littoral, pollution, macro-déchets, méso-déchets, micro-déchets, Jijel, Tizi-Ouzou.

Abstract

Beach litter is a global problem and reliable, consistent and comparable data is essential. Discharges of solid waste on the beaches constitute a real scourge that deteriorates the balance of coastal areas and their landscape. For this, we conducted this study whose objective is to collect, determine the sources, sort, compare the waste on the beaches of Jijel and Tizi-Ouzou and classify them according to the cleanliness index (CCI). To this end, samples of macro, meso, and micro-litter were collected on the 8 beaches of Jijel and 5 beaches of Tizi-Ouzou before and during the summer season. The results obtained show that on the beaches of Jijel during the first take the wooden elements shows a rate of 38.22% and the plastic elements with a rate of 14.55% two dominant typologies during the first take, the same increase is noted in the 2nd take concerning the plastic elements with 36.87%. While on the beaches of Tizi-Ouzou glass is the most abundant element in the first take with a percentage of 29.73, while in the second take the plastic element is the most dominant with 31.58%. We deduce that there is a difference in the abundance of litter between the two sampling campaigns carried out before and during the summer season. According to the coastal cleanliness index, Aftis beach is classified as extremely dirty, Bazoul beach in Jijel classified as moderately clean in the first take. On the other hand, during the second recording, El Ouldja beach was classified as extremely dirty, as for Tassoust beach, which was classified as dirty compared to the beaches of the Jijelienne coastal area, while the beaches on the Tizi-Ouzou coast were all classified as extremely dirty. It became clear that the differences in the abundance of litter on the beaches are due to the management system of the latter.

Key words: waste, beaches, coastline, pollution, macro-waste, meso-waste, micro-waste, Jijel, Tizi-Ouzou.

ملخص

تعتبر نفايات الشاطئ مشكلة عالمية ، والبيانات الموثوقة والمتسقة والقابلة للمقارنة ضرورية. بشكل تصريف النفايات الصلبة على الشواطئ أفة حقيقية تؤدي إلى تدهور توازن المناطق الساحلية ومناظرها الطبيعية. لهذا ، قمنا بإجراء هذه الدراسة التي تهدف إلى جمع وتحديد المصادر والفرز والمقارنة بين النفايات على شاطئ جيجل وتيزي وزو وتصنيفها وفقاً لمؤشر النظافة (CCI). ولهذه الغاية ، تم جمع عينات من القمامة الكبيرة والمتوسطة والصغيرة من 8 شواطئ جيجل و 5 شواطئ تيزي وزو قبل وأثناء موسم الصيف. أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن العناصر الخشبية على شواطئ جيجل خلال الاستلام الأول تظهر نسبة 38.22% والعناصر البلاستيكية بنسبة 14.55%. وهما نموذجان ساندان خلال اللقطة الأولى ، وقد لوحظ نفس الزيادة في اللقطة الثانية. فيما يتعلق بالعناصر البلاستيكية بنسبة 36.87%. بينما يعتبر الزجاج على شواطئ تيزي وزو هو العنصر الأكثر وفرة في اللقطة الأولى بنسبة 29.73 %، بينما في الثانية أخذ عنصر البلاستيك هو الأكثر انتشاراً بنسبة 31.58%. نستنتج أن هناك فرقاً في وفرة القمامة بين حملتي أخذ العينات اللتين تم إجراؤهما قبل موسم الصيف وخلالها. وفقاً لمؤشر نظافة السواحل ، يصنف شاطئ أفتيس على أنه شديد القذارة ، ويصنف شاطئ بزول في جيجل على أنه نظيف إلى حد ما في أول لقطة. من ناحية أخرى ، خلال التسجيل الثاني ، تم تصنيف شاطئ الولجة على أنه متسخ للغاية ، أما بالنسبة لشاطئ تاسوست ، فقد صنف على أنه متسخ مقارنة بشواطئ منطقة جيجل الساحلية ، بينما كانت الشواطئ على ساحل تيزي وزو كلها. مصنفة على أنها قذرة للغاية. أصبح من الواضح أن الاختلافات في وفرة القمامة على الشواطئ ترجع إلى نظام إدارة الأخيرة.

الكلمات المفتاحية: نفايات ، شواطئ ، ساحل ، تلوث ، نفايات كبيرة ، نفايات متوسطة ، نفايات صغيرة ، جيجل ، تيزي وزو.