

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Mouloud MAMMERRI de Tizi-Ouzou



Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques
Département d'Ecologie et Environnement

Mémoire de fin d'études
En vue d'obtention du diplôme de
Master en Écologie et Environnement
Spécialité : Protection des écosystèmes

Thème :

***Caractérisation et identification des déchets dans trois
plages du littoral d'Azeffoun wilaya de Tizi-Ouzou
Algérie***

Présenté par :

M^{elle} HAMROUNE Soumeya

M^{elle} HAMMANI Dyhia

Devant le jury composé de :

Président	M ^r LIMANE A.	MCA	UMMTO
Promotrice	M ^{me} METNA ALI AHMED F.	MCA	UMMTO
Co-promotrice	M ^{me} KANANE M.	Dr	UMMTO
Examinatrice	M ^{me} KHAMMES TALBI N.	MAA	UMMTO

Soutenu le :12.07.2023

Année universitaire : 2022/2023

Remerciements

Tout d'abord, nous tenons à remercier le bon Dieu tout puissant qui nous a donné toute la volonté et la patience pour achever ce mémoire.

Nous tenons à exprimer nos plus sincères et chaleureux remerciements et gratitude pour notre promotrice M^{me} METNA, qui nous a tellement aidés avec ses conseils précieux, sa constante disponibilité, son suivi, ses orientations et son encouragement durant la réalisation de ce modeste travail.

Nous remercions tout articulément notre Co-promoteur M^{me} KANANE Doctorante en protection des écosystèmes à l'U.M.M.T.O, de nous avoir accompagnés et orientés durant notre formation et pour son aide bien précieuse.

Nous Remercions M^r LIMANE En étant président du jury, ainsi M^{me} KHAMMES d'avoir accepter d'examiner et d'apprécier ce travail.

Dédicaces

Je dédie ce mémoire à mes chers parents qui ont été toujours à mes côtés et m'ont toujours soutenu tout au long de ces longues années d'études. En signe de reconnaissance, qu'ils trouvent ici, l'expression de ma profonde gratitude pour tout ce qu'ils ont consenti d'efforts et de moyens pour me voir réussir dans mes études.

A mon cher grand-père, ceci est ma profonde gratitude pour ton amour éternel. A mes grands-mères, mes tantes et mes oncles. Que dieu leur donne une longue et joyeuse vie.

Et à tous mes cousins, cousines et mes amis, pour leurs amours et encouragements.

Sans oublier mon binôme Dyhia pour son encouragement et sa patience sans limite.

Soumeya

Je dédie ce modeste travail
A la mémoire de mon oncle
A mes chers parents
Ma sœur Inés, mon frère Ferhat
Mes copines Sassi, Kenda, Soumia, Mélissa, Ania, Amel, Yasmine
Mes cousins Branis, Ninis, Lali, Mayas, sa femme Silya et leur fils Eden
Et à tous les autres membres de ma famille

Dyhia

Sommaire

Introduction.....	1
Chapitre I : Synthèse bibliographique	
1.1. Définition des Déchets	4
1.2. Définition des déchets marins	4
1.3. Classifications des déchets marins	4
1.3.1. Macro-déchets	4
1.3.2. Micro-déchets	5
1.3.3 Plastique.....	5
1.3.3.1. Macro plastique.....	5
1.4. Provenances des macro-déchets.....	5
1.4.1. Abondons volontaires par les usagers.....	6
1.4.2. Trafic maritime	6
1.4.3. Activité portuaire	6
1.4.4. Activités anthropiques	6
1.4.5. Décharges sauvages	6
1.5. Mécanismes de transport des macro-déchets	7
1.6. Impacts des macro-déchets	7
1.6.1. Impact sur le Pôle environnemental.....	7
1.6.2. Impact sur le Pôle social	7
1.6.3. Impact sur le Pôle économique.....	7
2. Procédures de protection du littoral	8
2.1. Procédures internationales	8
2.1.1. Etats Unies	8
2.1.2. Taïwan.....	8
2.2. En Méditerranée.....	9
2.2.1. MED POL	9
2.2.2. Convention de Barcelone	10
2.2.3. France.....	10
2.3. En Algérie	12
2.3.1. Cadre juridique de protection du littoral en Algérie	13
2.3.1.1. Convention et accords relatifs à la protection de l'environnement ratifiés par l'Algérie	13
2.3.1.2. Législation	13
Chapitre 2 : Présentation de la zone d'étude et méthodologie	

I. Présentation de la zone d'étude	16
1. Présentation de la région d'Azeffoun	16
1.1. Situation géographique d'Azeffoun	16
2. Population	17
3. Activités génératrices des déchets	17
4. Gestion et traitement des déchets de la commune	17
5. Sites d'échantillonnage	18
5.1. Plage du centre-ville	18
5.2. Plage du phare	19
5.3. Plage de Sidi Khelifa	19
II. Matériels et méthodes	20
1. Matériels utilisés	20
2. Méthode d'échantillonnage et de quantification	20
3. Analyse des résultats	21
4. Traitement des données	21
5. Volet communicatif	21
5.1. Sensibilisation au niveau des scout Assirem Azeffoun	22
5.2. Participation à la journée mondiale de l'environnement	23
Chapitre 3 : Résultats et discussion	
I. Résultats	25
1. Résultats de la caractérisation et de la quantification des déchets au niveau de trois plages d'Azeffoun	25
1.1. Quantités globales	25
1.2. Quantités de déchets recensées, par saisons au niveau des trois plages	25
1.3. Types de déchets collectés au niveau des trois plages	26
1.3.1. Quantités des différents types du plastique au niveau des trois plages	28
1.3.2. Quantités des types du verre au niveau des trois plages	29
1.3.3. Quantités des types de métaux au niveau des trois plages	31
1.3.4. Quantités des types de déchets du Papier/Carton au niveau des trois plages	32
1.3.5. Quantités des types des Vêtements/ Textiles au niveau des trois plages	33
1.3.6. Quantités du bois au niveau des trois plages	34
1.4. Etat des plages du centre, du Phare et de Sidi-Khelifa avant et après l'échantillonnage	35
1.5. Comparaison des résultats des types des déchets	36
1.5.1. Plastiques	38

1.5.2. Verre	38
1.5.3. Papier/Carton	38
1.5.4. Métaux	39
1.5.5. Vêtements/Textiles	39
1.5.6 Bois	39
1.5.7 Total	40
1.6. Comparaison des types des déchets Plastiques	41
1.6.1. PET	42
1.6.2. PEHD	42
1.6.3. PVC.....	43
1.6.4. PEBD	43
1.6.5. PS	43
1.6.6. AUTRES	43
2.Résultats de la sensibilisation aux membres des scouts Assirem Azeffoun	43
3. Résultats de la participation à la journée mondiale de l'environnement	44
II. Discussion des résultats	44
Conclusion	49
Références bibliographiques	52
Résumé	55
Summary.....	55

Liste des figures

Figure 01 : Localisation de la région d'étude.....	16
Figure 02 : Localisation de la région d'Azeffoun	16
Figure 03 : Carte de localisation de la plage du Centre	18
Figure 04 : Carte de localisation de la plage du Phare	19
Figure 05 : Carte de localisation de la plage Sidi Khelifa.....	19
Figure 06 : Matériels utilisés.....	20
Figure 07 : La collecte des déchets	20
Figure 08 : Le tri des déchets	20
Figure 09 : la pesée des déchets	21
Figure 10 et 11 : Les membres du scout Assirem.....	22
Figure 12 : Présentation de la diapositive	22
Figure 13 : Débat	22
Figure 14 : Maison de l'environnement de Tizi Ouzou	23
Figure 15 : Présentation à la maison de l'environnement	23
Figure 16 : Les différents types de déchets triés	26
Figure 17 : Types de déchets collectés au niveau des trois plages	27
Figure 18 : Déchets plastiques PEHD (Polyéthylène Haute Densité).....	28
Figure 19 : Déchets plastiques (PET).....	28
Figure 20 : Quantités des différents types de déchets du plastique au niveau des trois plages en deux saisons	29
Figure 21 : Déchets en verre (bouteilles)	30
Figure 22 : Quantités des types de déchets du verre au niveau des trois plages	30
Figure 23 : Quantités des types de déchets de métaux au niveau des trois plages	31
Figure 24 : Quantités des types des papier/carton au niveau des trois plages	32
Figure 25 : Quantités des types des vêtements et textiles au niveau des trois plages	33
Figure 26 : Quantités de bois en deux saisons	34
Figure 27 : Plage du Centre avant	35
Figure 28 : Plage du Centre après	35
Figure 29 : Plage du Phare avant.....	35
Figure 30 : Plage du Phare après	35
Figure 31 : Plage Sidi Khelifa avant	35
Figure 32 : Plage Sidi Khelifa après	35

Liste des tableaux

Tableau 01 : Gestion des déchets de la commune d’Azeffoun	17
Tableau 02 : Quantités globales des déchets collectés au niveau des trois plages (Kg).....	25
Tableau 03 : Quantités de déchets collectés par saison (Kg).....	25
Tableau 04 : Types de déchets collectés au niveau des trois plages en deux saisons.....	27
Tableau 05 : Quantités des différents types de déchets du plastique au niveau des trois plages en deux saisons	29
Tableau 06 : Quantités des types de déchets du verre au niveau des trois plages en deux saisons.....	30
Tableau 07 : Quantités des types de déchets de métaux au niveau des trois plages en deux saisons.....	31
Tableau 08 : Quantités des types de déchets du papier/carton au niveau des trois plages en deux saisons	32
Tableau 09 : Quantités des types de déchets vêtements/textiles des trois plages en deux saisons.....	33
Tableau 10 : Quantités de déchets de bois au niveau des trois plages	34
Tableau 11 : Comparaison des résultats de l’analyse de la variance et du test de Newman et Keuls.....	36
Tableau 12 : Les groupes homogènes établies par le test NEWMAN et KEULS	40
Tableau 13 : Comparaison des résultats de l’analyse de la variance	41
Tableau 14 : Représentation des membres par âge et sexe.....	43

Introduction

La pollution marine est définie comme l'introduction directe ou indirecte de déchets, de substances, ou d'énergie, y compris de sources sonores sous-marines d'origine humaine, qui entraîne ou qui est susceptible d'entraîner des effets nuisibles pour les ressources vivantes et les écosystèmes marins (Goeury, 2014). Les déchets marins sont un problème d'actualité, complexe et multidimensionnel avec des implications importantes pour l'environnement marin et côtier. La majorité des déchets marins sont des plastiques, selon les estimations de la fondation Ellen McArthur, la quantité des déchets plastiques dans les océans pourraient presque tripler d'ici 2040 pour atteindre 29 millions de tonnes, ce qui équivaut à 50 kg de plastiques pour chaque mètre de cote dans le monde (<https://fr.oceancampus.eu/cours/Sqw/pollution-marine-les-océans-la-poubelle-du-monde>).

La mer Méditerranée a été décrite comme l'une des zones les plus touchées par les déchets marins dans le monde, étant donné qu'elle est semi-fermée, les déchets l'atteignant échouent sur les fonds, atteignant parfois plus de 100.000 particules/km² (Galgani *et al.*, 2000). Les activités humaines génèrent des quantités considérables de déchets et ces quantités sont en augmentation, même s'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/an) (<http://www.atlas.d-waste.com>).

L'Algérie est bordé au nord par la mer méditerranée, son littoral s'étend sur 1622 km il représente un écosystème fragile et menacé par la pollution, menaçant la flore et la faune marine. Selon le Commissariat National du Littoral (CNL), 73 décharges non contrôlées ont été recensées sur le littoral algérien alors que la quantité de déchets générée est estimée à plus de 109 000 tonnes annuellement.

Plusieurs études ont été réalisées sur les déchets du littoral, nous citons le travail de l'AND en 2020 qui a pour but de caractériser les déchets côtiers au niveau des trois wilayas côtières (Jijel, Tipaza et Ain Timouchent).

Vu le grand nombre de visiteurs qu'accueille la région d'Azeffoun pendant la période estivale et les grandes quantités de déchets qu'ils engendrent, nous avons opté pour effectuer notre échantillonnage dans trois plages de cette région savoir la plage du Centre, Plage du Phare, et la plage de Sidi Khelifa. Pour avoir une meilleure vision sur la véritable situation de la pollution marine par les macro-déchets nous avons effectué notre étude durant l'hiver et le

printemps, car majoritairement dans ces deux saisons les échantillons sont constitués que des laissés de mer.

L'objectif de notre étude consiste à identifier et à caractériser les différents types de déchets du littoral, de la région d'Azeffoun. Ce travail est structuré en trois chapitres :

Le premier chapitre est consacré à une synthèse bibliographique portant des généralités sur les déchets du littoral et sur les procédures de la protection du littoral. Dans le deuxième chapitre concerne la présentation de la zone d'étude et la description de la méthodologie adoptée et le matériel utilisé. Et enfin, le troisième chapitre consacré à la présentation et la discussion des résultats obtenus.

Et une conclusion clôture ce travail, suivi des principales recommandations.

Chapitre 1

1. Définition des Déchets

Selon la loi N°01-19 du 12 décembre 2001, parue dans le journal officiel de la République Algérienne Démocratique et populaire du 15 décembre 2001 portant sur « la gestion, le contrôle et l'élimination des déchets », on entend par déchets « tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation et plus généralement toute substance ou produit et tout bien meuble, dont le propriétaire ou le détenteur se défait, projette de se défaire, ou dont il a l'obligation de se défaire ou d'éliminer».

1.2. Définition des déchets marins

Les déchets marins sont définis comme des matières solides permanentes qui sont intentionnellement ou non générées ou transformées, rejetées ou laissées dans l'environnement marin, directement ou indirectement (Galgani,2016).

1.3. Classifications des déchets marins

Les critères de classification des déchets marins sont rarement uniques, le plus souvent emboîtés, répondent en premier lieu aux besoins et à la logique propre du rapporteur. Quand la classification existe, elle considère au moins la nature du matériau et parfois sa valeur potentielle. Les classifications plus détaillées sont établies dans l'optique de permettre également, autant que possible, la discrimination de la source : soit une activité économique, soit une installation de collectivité, soit un geste comportemental individuel ou de groupe (Kerambrun et Evrard,2012).

1.3.1. Macro-déchets

Les macro-déchets sont des éléments ou matériaux jetés volontairement ou involontairement, perdus ou abandonnés en mer ou sur le littoral, transporté par les fleuves ou les rivières, les réseaux de collecte et de transport des eaux usées, les captages d'orages ou le vent. Il s'agit de déchet solide anthropique visible à l'œil nu (Kerambrun et Evrard,2011).

1.3.2. Micro-déchets

Les micro-déchets sont principalement des micro-plastiques (Galvani et *al.*,2013). Les micro-plastiques sont définis comme le plastique de moins de cinq millimètres de diamètre, ils sont repartis en deux catégories : les micro-plastiques primaires et les micro-plastiques secondaires selon l'organisation scientifique et éducative non lucratif « NGS » (National Geographic Society) (Mathis,2021).

1.3.3 Plastique

Tout d'abord, il convient de se demander ce que l'on entend par "plastique". Selon le Centre national des ressources textuelles et lexicales (CNRTL) appelle le plastique tout matériau synthétiquement basé sur l'utilisation de macromolécules, moulage, formage, coulage, utilisant généralement la chaleur et la pression.

De plus, le plastique ou plutôt matière plastique, est apparu sur le marché au début du XXe siècle. Ses qualités comme la résistance aux chocs et aux changements de température, facilitent la mise en forme, c'est donc désormais un matériau indispensable qui nécessite un entretien (Mathis,2021).

Macro plastique

Outre leur composition, les plastiques se distinguent également par leur taille. Macro-plastiques et micro plastiques. Les macro-plastiques se définissent en tant qu'élément en plastique d'un diamètre de 5 mm ou plus. Cependant, ces deux classes ne sont pas encore normalisées au niveau international. Par ailleurs, aux définitions de taille non standardisées s'ajoute une terminologie non clarifiée. En effet, de nombreux termes sont utilisés comme synonymes tels que « macro-déchets », « déchets anthropiques », « déchets plastiques », « débris en plastique » ce qui provoque du mal à appréhender clairement la problématique des macro-plastiques dans un environnement de recherche (Mathis,2021).

1.4. Provenances des macro-déchets

Quelle que soit la source des déchets (déchets marins, déchets côtiers, déchets continentaux), la présence de déchets sur les plages est un comportement humain intrinsèquement irresponsable.

Environ 70% à 80% des déchets présents en mer ont une origine terrestre, le reste étant issu des activités maritimes (Henry,2010).

1.4.1. Abandons volontaires par les usagers

Les visiteurs des plages produisent en moyenne 1kg de déchets de nourriture par personne et par jour, ces déchets sont souvent enfouis dans le sable (Henry,2010).

1.4.2. Trafic maritime

Le trafic maritime a également été identifié comme une source importante de macro-déchets en mer. Être sous-marin est en corrélation avec la présence de lignes commerciales terrestres régulièrement utilisées par les car-ferries (Galgani,1995).

1.4.3. Activité portuaire

Les activités portuaires génèrent également de grandes quantités de déchets toute sorte. Sur les quais, l'entretien des bateaux dans les chantiers navals ou encore l'évacuation des ordures ménagères dans l'enceinte du port est souvent source de pollution (Galgani,2009).

1.4.4. Activités anthropiques

Le secteur de la pêche représente, en plus de l'élevage de poissons et de crustacés, d'autres activités qui génèrent des déchets en mer, et donc régulièrement, volontairement ou involontairement, non seulement des filets, des cordes et des casiers, mais aussi des bouées et également du polystyrène. Les gens de mer sont parfois surpris en train de jeter des ordures ménagères par-dessus bord, mais la plupart des ports disposent d'équipements de collecte adaptés (Artur et al.,2009).

1.4.5. Décharges sauvages

La présence de décharges sauvages à proximité des cours d'eau et sur le littoral est un facteur exacerbant, et représentent encore une importante source d'apports de déchets dans les rivières et sur le rivage (Franeker,1985).

1.5. Mécanismes de transport des macro-déchets

Les macro-déchets sont véhiculés grâce à trois facteurs principaux : les cours d'eau, le vent et les courants marins. Les deux premiers constituent des sources à la mer, les trois agissent, sur leur devenir en mer (Henry,2010).

1.6. Impacts des macro-déchets

Les déchets marins constituent de nos jours une pollution de l'environnement de grande ampleur dont les conséquences peuvent être multiples, soient généralement regroupées en trois catégories : environnementale, sociale et économique.

1.6.1. Impact sur le Pôle environnemental

Les déchets marins ont un impact sur la qualité visuelle de paysage, avec leurs grandes quantités il y a un risque de perturbation de l'écosystème médio littoral.

Les déchets plastiques empêchent les échanges naturels entre l'eau et les sédiments ce qui interdit localement toute vie animale ou végétale (Goldberg,1997).

Les espèces marines sont touchées par des problèmes d'étouffement ou d'occlusion intestinale suite à l'ingestion de macro-déchets (Laist,1987).

1.6.2. Impact sur le Pôle social

Si la pollution engendrée par des déchets marins touche d'abord la faune et la flore, elle peut aussi avoir une incidence directe sur la santé humaine, représente parfois un danger physique pour la population fréquentant les plages, en particulier pour les enfants. L'impact sur la santé humaine peut aussi être d'ordre indirect par l'absorption des constituants toxiques contenus dans des petites particules de plastique par les organismes planctophages et leur propagation dans la chaîne alimentaire jusqu'aux produits consommés par l'homme peut constituer un danger (Thompson,2009).

1.6.3. Impact sur le Pôle économique

Les études actuelles concernant les impacts des déchets marins sur les activités humaines sont plutôt rares. Malgré cela, un certain nombre de ces impacts économiques a jusqu'ici pu être

identifié. La nuisance esthétique qu'entraîne la présence de déchets sur les plages est un facteur important de la baisse de leur fréquentation (Mansui,2015).

2. Procédures de protection du littoral

2.1. Procédures internationales

Parmi les procédures internationales visant la protection et la conservation du littoral « les aires protégées » dont la mise en place sur le littoral repose sur une procédure juridique qui nécessite une déclaration publique d'intention, agréementée d'une justification et d'un exposé d'objectifs. L'intégration d'espaces littoraux au Patrimoine Mondial de l'humanité est aussi une procédure internationale de protection du littoral. Enfin, le classement au titre de Réserve de biosphère marque la volonté de la part des gestionnaires de rechercher des modes de mise en valeur des ressources naturelles qui bénéficient économiquement aux populations locales (Kacemi,2008).

2.1.1. Nations Unies

En 2005, l'Assemblée générale des Nations Unies a adopté une résolution (GA /RES/60/30) sur le droit de la mer (UNCLOS). La résolution encourage vivement les Etats membres à poursuivre la recherche et la surveillance des déchets marins. Stratégie et législation environnementales nationales, collaboré avec l'industrie et la société civile pour réduire les déchets (Galgani, 2011).

2.1.2. Taïwan

Le Conseil des affaires océaniques (OAC) est un organe administratif central relevant du Yuan exécutif (Cabinet) créé par le gouvernement du sud de Taïwan le 28 avril 2018. Taïwan a fait plusieurs percées importantes dans les questions maritimes et la gouvernance, visant à intégrer et à coordonner toutes les questions maritimes grâce à la création de l'OAC. L'OAC est composé de trois agences : l'Agence des garde-côtes (CGA), l'Agence pour la conservation des océans (OCA) et l'Académie nationale de la recherche marine (NAMR). La création de l'OAC permettra au gouvernement taïwanais de se concentrer davantage sur les affaires maritimes, la politique maritime et les nations maritimes. En outre, Taïwan a désormais sa propre autorité maritime, avec la capacité de décider de la future politique maritime, de la sécurité maritime, de la gestion côtière, de la protection et du développement durable des

ressources marines, de la recherche en sciences et technologies marines, de la culture maritime et de la politique éducative. Des universitaires et des législateurs ont travaillé avec le Yuan législatif pendant plus de 20 ans jusqu'à ce que quatre lois sur les organisations maritimes soient adoptées en 2015. Cependant, la proposition de yuan législative a été abandonnée en 2016 et sa cérémonie d'inauguration n'a eu lieu qu'en avril 2018 (Chiau, 1998).

2.2. En Méditerranée

Plusieurs travaux ont été réalisés en niveau de la Méditerranée concernant la pollution de la mer par les macro-déchets.

2.2.1. MED POL

Depuis 1975, le Programme des Nations Unies pour l'Environnement coordonne un programme régional de lutte contre la pollution marine (MED POL), le programme a été mis en œuvre dans le cadre du plan d'action pour la Méditerranée. Le programme MED POL est coordonné par une petite unité située d'abord à Genève et, depuis 1982, à Athènes, dans le cadre de l'unité de coordination du plan d'action pour la Méditerranée gérée par le PNUE (Saverio,1998).

La phase I du MED POL a débuté en 1975, elle a coordonné la mise en œuvre par plus de 100 laboratoires méditerranéens de sept projets pilotes portant sur la surveillance des niveaux d'hydrocarbures pétroliers, de métaux lourds et d'hydrocarbures halogénés, ainsi que de la qualité microbiologique des eaux de baignade, la recherche des effets de la pollution sur les espèces et les écosystèmes et la qualité physique et océanographique des eaux de baignade.

La phase II du MED POL, durant cette phase l'accent a été mis sur la qualité des données et sur les programmes d'inter-calibration et d'entretien des techniques analytiques qui avaient été lancés dans le cadre du programme MED POL.

En 1996, les gouvernements méditerranéens ont approuvé un nouveau programme, MED POL Phase III, qui a montré une nouvelle tendance à aider les pays à formuler et à mettre en œuvre des programmes et des mesures de réduction et de contrôle de la pollution (Saverio,1998).

2.2.2. Convention de Barcelone

La convention de Barcelone « la convention pour la protection de la mer Méditerranée contre la pollution » a été adoptée par l'Assemblée Générale des Nations Unies le 16 février 1976 à Barcelone et entrée en vigueur en 1978 (Pavasovic,1996).

Les protocoles de cette convention sont :

- Protocole « immersions » : relatif à la prévention de la pollution par les opérations d'immersion des navires et d'aéronefs.
- Protocole « Prévention et situations critiques » : relatif à la coopération en matière de lutte contre la pollution par les hydrocarbures et autres substances nuisibles en cas de situation critique.
- Protocole « source terrestre » : relatif la protection contre la pollution d'origine tellurique.
- Protocole relatif aux aires spécialement protégées et à la diversité biologique en Méditerranée : concernant les aires spécialement protégées en Méditerranée.
- Protocole « offshore » : relatif à la protection contre la pollution résultant de l'exploration et l'exploitation du plateau continental, du fond de la mer et de son sous-sol.
- Protocole « déchets dangereux » : relatif à la prévention de la pollution par les mouvements transfrontières de déchets dangereux et leur élimination (Pavasovic,1996).
- Protocole relatif à la gestion intégrée des zones côtières de la Méditerranée : Il est considéré comme le premier texte juridique international et régional spécialisé qui régleme la gestion intégrée des zones côtières, signé le 21 janvier 2008 (Benfatima,2022).

2.2.3. France

Un état des lieux des recherches menées dans le but de dresser un inventaire des macro-déchets du milieu marin français met en évidence l'implication plus au moins régulière de plusieurs organismes sur ce sujet (Galgani,2011).

a. Institutions

Depuis plus de 20 ans, l'IFERMER (Institut Français de la Recherche pour l'Exploitation de la Mer) mène des campagnes de recherche spécifique pour quantifier les déchets sur le littoral et en mer, notamment sur les fonds, contribuant ainsi à la connaissance du phénomène.

Depuis 2009, l'ensemble des activités sur les macro-déchets est regroupé au sein d'un projet, piloté par le Laboratoire Environnement Ressources Provence-Côte d'Azur-Corse (LER-PAC), notamment ses antennes Basé à Bastia. L'équipe est actuellement fortement impliquée dans différents groupes de travail visant à développer des stratégies d'évaluation et de suivi des macro-déchets en milieu marin et côtier. Une veille opérationnelle sera initiée au niveau européen via la Directive Cadre Stratégique Marine et au niveau national via Grenelle de la Mer pour mesurer la quantité de déchets sur les plages et en mer, ainsi que leur impact et leur dégradation (Galgani, 2011).

Le CEDRE (Centre de Documentation, de Recherche et d'Expérimentation sur les Pollutions Accidentelles des Eaux) est par définition impliqué dans les pollutions accidentelles impliquant des macro-déchets. En 1996, pour le compte des autorités de l'eau, le CEDRE a mené une enquête sur les préoccupations et les réactions des collectivités du littoral français et de la Corse (CEDRE 1997). Il est impliqué dans le Comité de Pilotage mis en place suite aux travaux du Grenelle de la Mer et participe au groupe de travail du Grenelle de l'Environnement sur les déchets en milieu aquatique. Il participe à l'évaluation initiale de DCSMM(Galgani,2011).

b. Collectivités

Les gouvernements locaux traitent généralement les problèmes de nettoyage par eux-mêmes, en impliquant des lieux de travail pour les jeunes, des entreprises privées ou en agissant dans le cadre de groupements d'intérêt intercommunaux. Environ 25% des municipalités délèguent entièrement leurs mesures à des acteurs externes. La charge financière s'élève en moyenne à 8000 € par an et varie fortement en fonction de la taille et de la nature de la plage, des ressources utilisées et des enjeux touristiques.

Sur la Côte d'Azur, une surveillance aérienne a été mise en place par quatre syndicats communaux pour identifier les déchets sont aspirés, stockés dans un conteneur et déposer dans un centre de recyclage. 150 000 € sont investis chaque année dans cette mission.

« Clean Ports » est une opération qui prend en compte l'ensemble des problématiques portuaires de gestion des déchets et des eaux usées au niveau mondial et régional. Cela fait partie des objectifs de la loi sur l'eau, notamment du schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux, et des objectifs de la loi sur les déchets. Cette démarche associe de nombreux partenaires (région, Agence de l'eau, ADEME, Etat) autour d'un objectif commun de cogestion du milieu marin et de lutte contre les pollutions. Une attention particulière est portée aux composantes des macro-déchets (informations, poubelles maritimes, etc.) (Galgani,2011).

c. Associations

L'Association Vacances Propres est née d'une initiative du Groupe Biens de Consommation et de l'Emballage, de l'Association des Maires de France et de l'ADEME. 1900 emplacements (plage, sentier de randonnée...) ouvrent au public des équipements de collecte des déchets.

L'association « MED-Expédition », créée en 2010a pour objectif de sensibiliser le public à la problématique des déchets marins.

L'association MerTerre, pôle de recherche sur les macro-déchets côtiers en améliorant la compréhension des gestionnaires sur les spécificités de la macro-pollution par les déchets, en développant des programmes de traitement et d'action préventive, et en accompagnant les gestionnaires.

Outre ces associations, de nombreuses autres structures sont directement ou indirectement concernées par les macro-déchets (Nostru Mare, Cybelle Méditerranée, Antinéa, Parti-Futur, etc.). Ces structures ont largement contribué à l'avancement des connaissances et à l'éducation du public dans ce domaine (Galgani,2011).

2.3. En Algérie

En Algérie, le développement économique et social a négligé l'environnement côtier, or nos ressources halieutiques proviennent entièrement de la mer, 95% de nos échanges et toutes nos exportations d'hydrocarbures se font par voie maritime. D'autre part, la cote algérienne offre un important potentiel touristique qu'il convient de protéger de la pollution et de la dégradation (Kacemi,2008).

2.3.1. Cadre juridique de protection du littoral en Algérie

Avec un linéaire côtier de 1622,8 Km, le littoral Algérien demeure un élément clé de la conservation de la biodiversité terrestre et marine du bassin méditerranéen.

À cet effet, un arsenal législatif et réglementaire basé sur plusieurs documents sa été élaboré, dans le but d'assurer la protection des zones côtières algériennes en définissant les conditions et les modalités de l'occupation de la bonde littorale (Kacemi,2008).

2.3.1.1. Convention et accords relatifs à la protection de l'environnement ratifiés par l'Algérie

L'Algérie participe aux efforts internationaux de protection de l'environnement et du milieu marin.

En particulier, en raison de la ratification de la convention des Nations Unies sur le droit de la mer de 1996. L'Algérie a également ratifié plusieurs traités et protocoles.

- ✓ Convention de Ramsar
- ✓ Convention de Paris pour la protection du patrimoine mondial culturel et naturel
- ✓ Convention de Barcelone pour la prévention et le contrôle de la pollution en mer Méditerranée, protéger et améliorer le milieu marin de la région
- ✓ Le protocole de Genève sur la protection des ressources naturelles et de patrimoine naturel de la mer Méditerranée et sur la protection des aires marines importantes pour la protection du patrimoine culturel de la région
- ✓ La convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques
- ✓ Le protocole de Kyoto (Japon) qui prévoit une réduction considérable des gaz à effets de serre (Kacemi,2008).

2.3.1.2. Législation

Le désir de l'Algérie de maîtriser la gestion des zones côtières est récent. La loi 90-29 du 1^{er} décembre 1990 relative à l'aménagement et à l'urbanisme a été le premier texte à définir la zone côtière avec des dispositions particulières pour certaines parties du territoire.

La loi 02-02 du 5 février 2002 relative à la protection et à l'aménagement du littoral vise à formuler et à mettre en œuvre des politiques nationales spécifiques d'aménagement et de protection du littoral. Elle ne définit pas précisément un aménagement du littoral, mais indique que la protection et la mise en valeur contribuent généralement à l'aménagement (Kacemi,2008).

Chapitre 2

I.Présentation de la zone d'étude

1. Présentation de la région d'Azeffoun

Azeffoun est une commune algérienne, ville côtière de la wilaya de Tizi Ouzou, située à 70 km au nord-est de Tizi-Ouzou et à 95 km à l'ouest de Bejaïa, elle s'étend sur une superficie de 126.66km²et composée de 53 villages (figure 01).

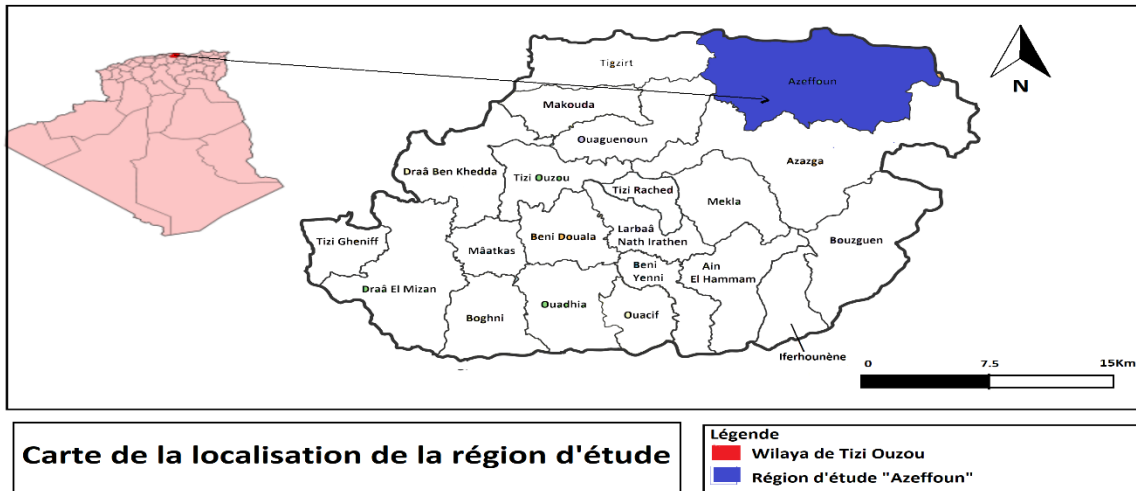


Figure 01 : Localisation de la région d'étude.

1.1 Situation géographique d'Azeffoun

La commune d'Azeffoun se situe au nord-est de la wilaya de Tizi Ouzou. Elle est délimitée par les communes limitrophes d'Aghribs, Ait Chafaa, Iflissen et Akerrou (Figure 02).

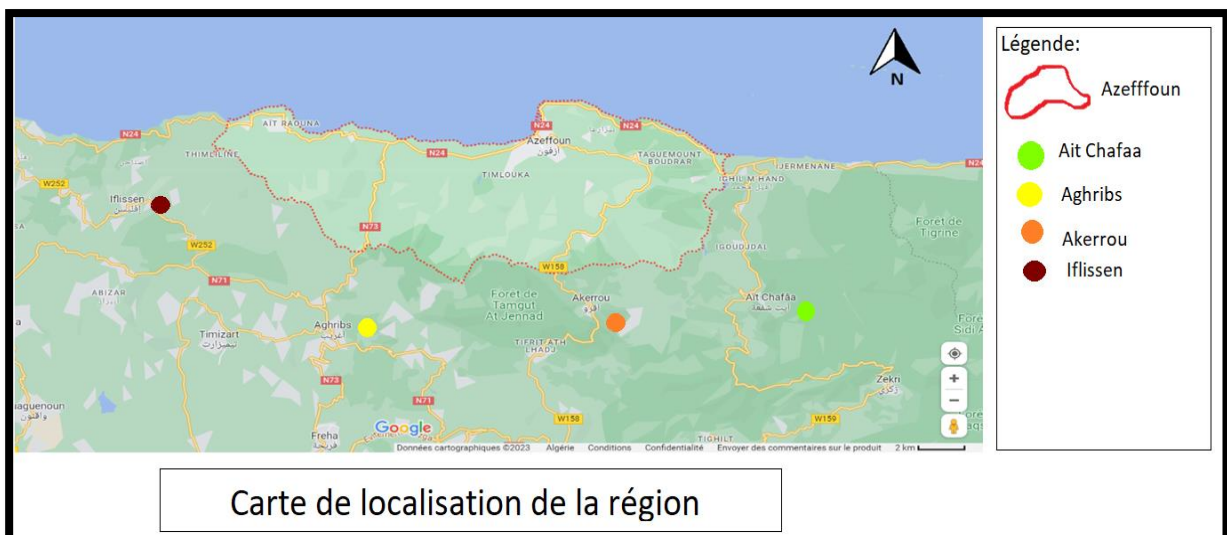


Figure 02 : Localisation de la région d'Azeffoun.

2. Population

Selon le recensement géographique de la population et de l'habitat (R.G.P.H.) de 2022, la population de la commune d'Azeffoun est de 20 495 habitants avec une densité de 161,81 hab/km²(Assemblée Populaire Communal d'Azeffoun). Avec 1703390 d'estivants pour l'année 2022 dont 582270 à la plage du centre (direction de tourisme de la willaya de Tizi-Ouzou).

3. Activités génératrices des déchets

Parmi les activités génératrices des déchets au niveau de la commune d'Azeffoun nous citons :

- Activités domestiques
- Équipements touristiques (Hôtels, bungalows, auberges...)
- Activités des administrations (Daïra, siège d'APC, bureau de poste...)
- Secteurs d'éducatifs (écoles, centre de formation...)
- Activités industrielles, commerciales, artisanales (Magasins, marchés...)
- Le port et les activités de pêches.

4. Gestion et traitement des déchets de la commune

La collecte de déchets dans la commune d'Azeffoun est prise en charge par le service communale (Tableau 01) pendant toute l'année (service d'hygiène APC d'Azeffoun).

Tableau 01 : Gestion des déchets de la commune d'Azeffoun

Traitement	Tournées	Ouvriers	Transport
CET Oued Fali de Tizi-Ouzou	7j/7 (au niveau de la ville). 1j/2 (au niveau des villages).	38 (Agents d'hygiène et chauffeurs)	-2 bennes tasseuses -2 tracteurs

5. Sites d'échantillonnage

Nous avons choisi trois plages pour notre étude : la plage du centre-ville, plage du phare, plage de Sidi Khelifa.

Le choix de ces trois plages s'est fait en fonction de certains critères qui peuvent influencer sur la distribution des déchets sur la côte :

- Une plage sableuse
- Une plage rocheuse
- Une plage contenant un Oued (estuaire)

5.1 Plage de centre-ville

La plage du centre-ville d'Azeffoun, qui est situé à 70 km de Tizi Ouzou. Elle se trouve à seulement 0,4 km du centre de la commune d'Azeffoun. Cette plage urbaine entourée de montagnes et s'étend sur une longueur de 300 mètres. Elle est ouverte au public et possède une surface de 60 000 m² recouverte de sable (figure 03).

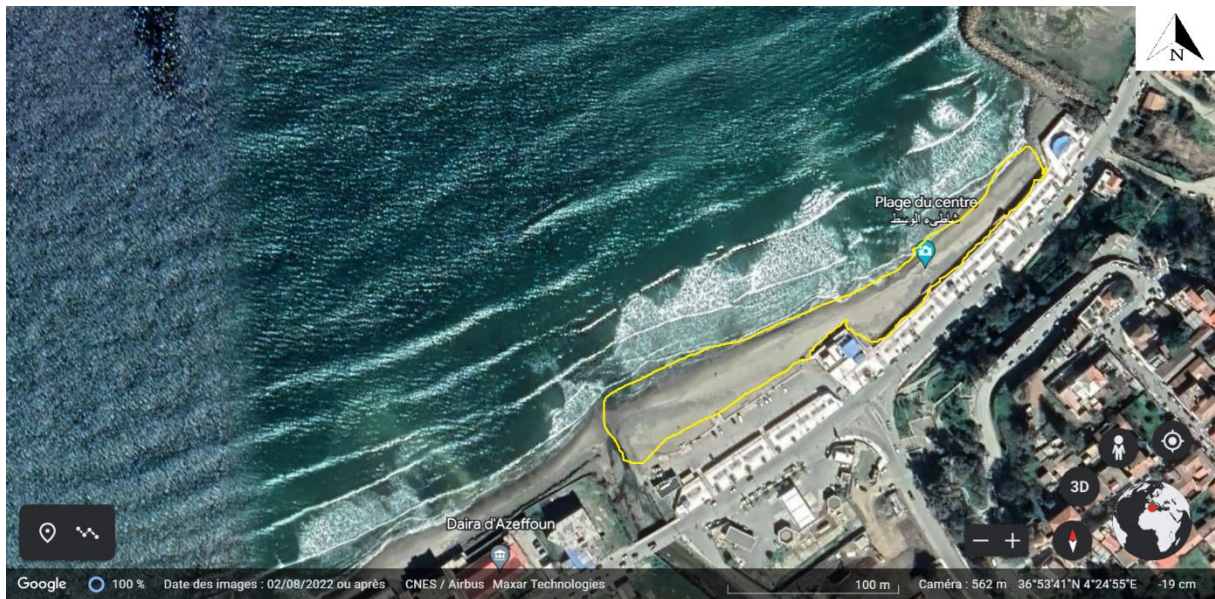


Figure 03 : Carte de localisation de la plage du centre (Google Earth, 2023)

5.2 Plage du phare

La plage du phare de Cap Corbelin est située à l'extrémité est de la baie d'Azeffoun sur la corniche kabyle. Elle se trouve à 2km au nord-est de la plage d'Azeffoun.

C'est une plage rocheuse et non autorisée, isolée, un endroit où la pêche est pratiquée, elle s'étend sur une surface d'environ 5000 m². La collecte et la caractérisation des déchets dans cette plage a été difficile à cause des grandes quantités et l'accès difficile (figure 04)



Figure 04 : Carte de localisation de la plage du Phare (Google Earth, 2023)

5.3 Plage de sidi khelifa

Plage de sidi khelifa située à 84 km de Tizi Ouzou, et à 14 km du centre-ville d'Azeffoun. Elle est caractérisée par un sable grossier, possède un oued (oued Sidi Khelifa) venant des villages (figure 05).

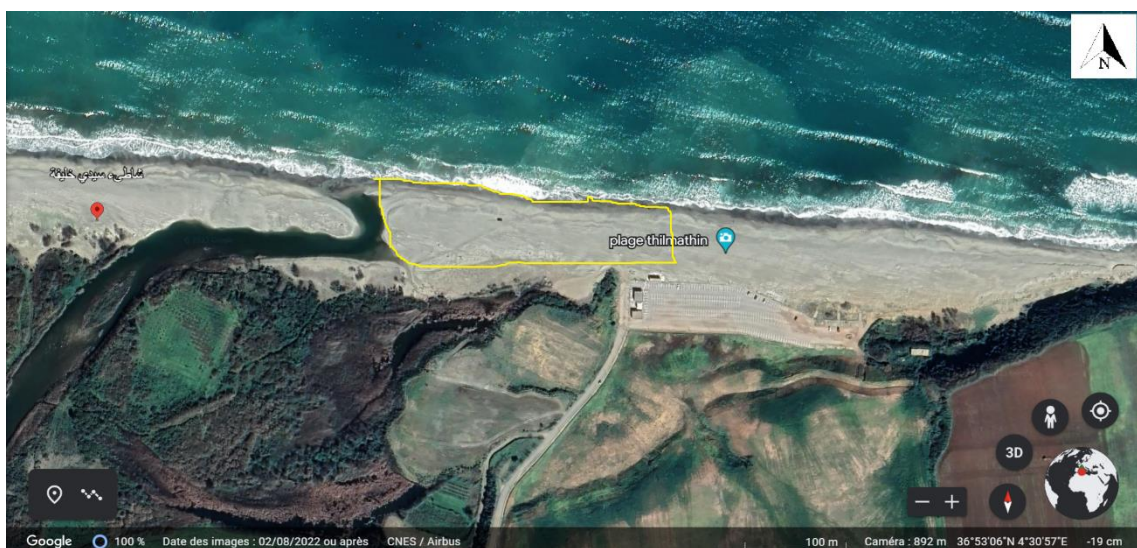


Figure 05 : carte de localisation de la plage Sidi Khelifa (Google Earth, 2023)

II. Matériels et méthodes

1. Matériels utilisés

Afin de réaliser la collecte nous avons utilisé (figures 06) :

- Des gants
- Un décamètre / un mètre
- Une pince
- Une balance
- Des sacs en plastique pour trier les différents types de déchets.



Figure 06 : Matériels utilisés

2. Méthode d'échantillonnage et de quantification

Afin de caractériser les déchets du littoral au niveau de 3 plages de la commune d'Azeffoun, nous avons réalisé des sorties sur le terrain. Notre étude a été effectuée pendant 2 saisons : en Hiver du 14/02/2023 jusqu'au 08/03/2023 et au Printemps du 25/04/2023 jusqu'au 07/06/2023. Nous avons collecté tous les déchets visibles sur un transect de 100m (du rivage jusqu'à en haut de la plage) en 3 répétitions différentes, puis nous les avons triés et pesés pour déterminer leurs natures (figures 07, 08, 09).



Figure 07 : La collecte des déchets



Figure 08 : Le tri des déchets



Figure 09 : La pesée des déchets

3. Analyse des résultats

Les résultats obtenus sont donnés dans des tableaux dont les colonnes et les lignes représentent respectivement les quantités et les types des déchets collectés sur les différentes plages.

Le logiciel Excel a été utilisé pour réaliser les graphiques et le logiciel STATBOX pour le traitement statistique des données.

Pour connaître la quantité de déchets générés par les habitants d'Azeffoun en deux saisons, nous avons calculé le Ratio (kg/habitant/saison).

Ratio= (Quantité de déchet générée /habitants/ saison)

4. Traitement des données

Pour la comparaison des quantités des déchets au niveau de trois plages d'Azeffoun, nous avons réalisé une analyse de variance (ANOVA) pour mettre en évidence les différences relatives à l'influence des facteurs régions et saisons sur la quantité de déchets, et nous avons utilisé le test NEWMAN-KEULS pour mettre en évidence les groupes homogènes.

5. Volet communicatif

La sensibilisation et la communication sont les principales méthodes pour que la population s'adapte à la protection des écosystèmes côtiers et la préservation de la biodiversité marine.

5.1 Sensibilisation au niveau des scout AssiremAzeffoun

Le vendredi 19 Mai 2023, nous avons organisé une journée de sensibilisation pour les membres des scout Assirem Azeffoun au niveau de leur centre d'activités (primaire SADOU Ali), afin de les mettre face aux dangers de la pollution et améliorer la gestion des déchets au quotidien (figures 10 et 11).



Figures 10 et 11 : Les membres des scout Assirem

Nous avons utilisé un micro-ordinateur, un Data Show pour leur présenter une diapositive portant des généralités sur les déchets et un meilleur plan de leur gestion, et nous avons ouvert un débat discutant le sujet (figures 12 et 13).



Figure 12 : Présentation de la diapositive



Figure 13 : Débat

5.2. Participation à la journée mondiale de l'environnement

À l'occasion de la célébration de la journée mondiale de l'environnement, le lundi 05 juin 2023 nous avons été accompagnées par Mme Halliche la directrice du CNL (Commissariat National du Littoral), au niveau de la maison de l'environnement de Tizi-Ouzou, pour présenter notre projet de fin d'études et attirer l'attention sur le problème des déchets sur la vie marine (figures 14 et 15).



Figure 14 : Maison de l'environnement de Tizi Ouzou



Figure 15 : Présentation à la maison de l'environnement

Chapitre 3

I. Résultats

1. Résultats de la caractérisation et de la quantification des déchets au niveau de trois plages d'Azeffoun

1.1. Quantités globales

Nous avons quantifié et identifié les macro-déchets dans trois plages d'Azeffoun (tableau 02). Les résultats obtenus montrent que la plage du phare contient plus de déchets (869,071Kg) suivi par la plage de Sidi Khelifa (155,906 Kg) ensuite la plage du Centre (128,437 Kg). Le ratio calculé pour les trois plages varie de 0.0062 (plage du centre) à 0,0424 pour la plage du phare.

Tableau 02 : Quantités globales des déchets collectés au niveau des trois plages (kg)

	Plages		
	Plage du centre	Plage du phare	Sidi Khelifa
Quantités (kg)	128,437	869,071	155,906
Ratio	0,0062	0,0424	0,0076

1.2. Quantités de déchets recensées, par saisons au niveau des trois plages

Nous avons collecté des déchets dans les trois plages durant deux saisons Hiver et Printemps (tableau 03).

Tableau 03 : Quantités de déchets collectées par saisons (kg)

Saisons	Plages					
	Plage du Centre		Plage du Phare		Plage de S.Khelifa	
	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps
Quantités	32,52	10,28	261,68	28,00	121,86	34,05
Ratio	0,0015	0,0005	0,0128	0,0014	0,006	0,0017

D'après les résultats obtenus durant les deux saisons, nous remarquons que la quantité de déchets collectés pour les trois plages est plus élevée en Hiver par rapport au Printemps.

1.3. Types de déchets collectés au niveau des trois plages

Parmi les déchets collectés au niveau des trois plages le plastique occupe la plus grande quantité avec 60,738 Kg, 267,396 Kg et 95,67 Kg en hiver et 25,88 Kg, 28,07 Kg et 25,709 Kg au printemps pour respectivement la plage du centre, la plage du phare et la plage de Sidi Khelifa

Au niveau de la plage du Centre les déchets de métaux viennent juste après les déchets plastiques en Hiver avec une quantité de (13,151 Kg) et au Printemps ce sont les déchets du verre qui viennent juste après le plastique (0,941 Kg). Les déchets les moins abondants au niveau de la plage du Centre sont les déchets du verre en Hiver (2,588 Kg) et les déchets du bois au Printemps (0 Kg).

Pour la plage du Phare les déchets du verre sont les plus abondants en Hiver et au Printemps avec des quantités respectives de 451,498 Kg et 43,376 Kg. Juste après viennent les déchets plastiques avec 267,396 kg en Hiver et 28,07 Kg au printemps. Les déchets les moins abondants au niveau de la plage du phare sont les déchets des vêtements et textiles en Hiver (7,724 Kg) et les déchets de métaux au Printemps avec une quantité de 1,700 Kg.

En ce qui concerne la plage de Sidi Khelifa, les déchets de papiers/cartons viennent juste après les déchets plastiques en Hiver (8,118 Kg), et au Printemps avec une quantité de 2,735 Kg. Les déchets les moins abondants au niveau de la plage de Sidi Khelifa sont les déchets du bois (4,437 Kg en hiver et 0 Kg au printemps) (Tableau 04 et figures 16 et 17).



Figure 16 : Les différents types de déchets triés

Tableau 04 : Types de déchets collectés au niveau des trois plages en deux saisons

		Plastique	Verre	Métaux	Papier/Carton	Vêtements/Textiles	Bois
Plage du Centre	Hiver	60,738	2,588	13,151	7,806	5,914	5,938
	Printemps	25,88	0,941	0,732	2,701	0,368	0
Plage du Phare	Hiver	267,396	451,498	16,529	19,171	7,724	10,574
	Printemps	28,07	43,376	1,700	1,871	6,566	2,347
Plage de S.khelifa	Hiver	95,67	4,481	5,236	8,118	4,783	4,437
	Printemps	25,709	1,636	1,126	2,735	1,244	0

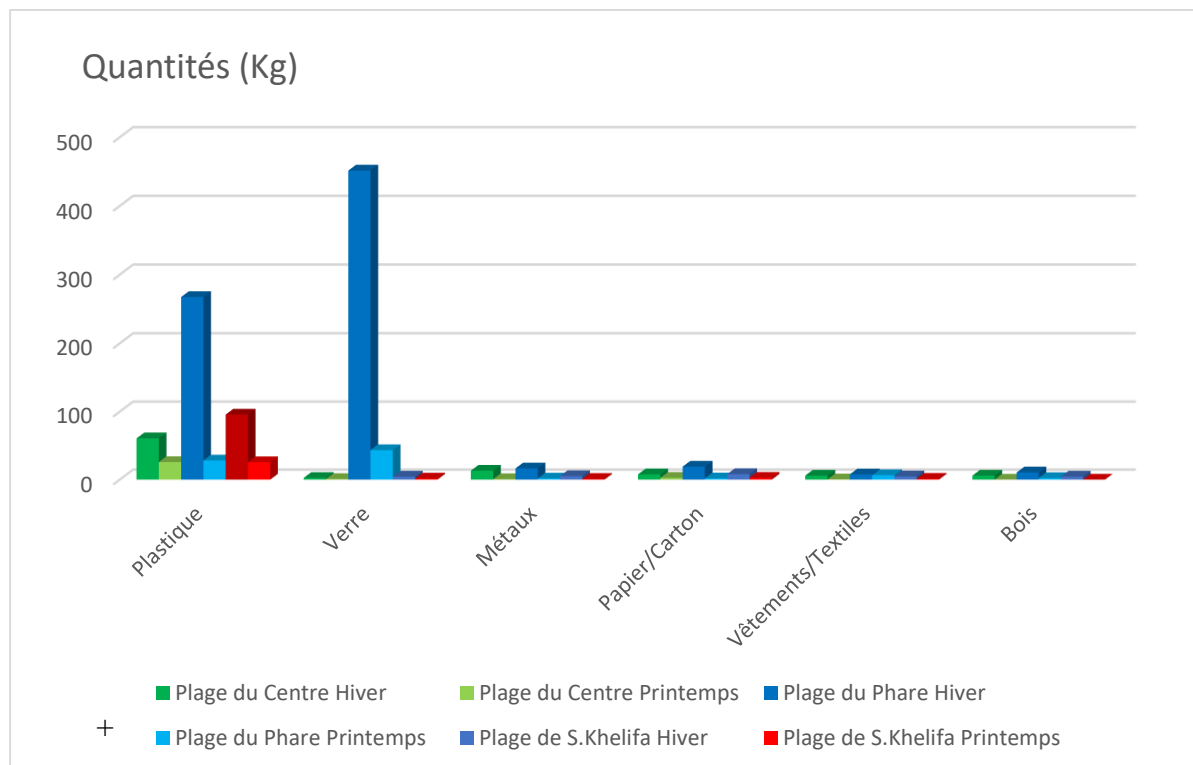


Figure 17 : Types de déchets collectés au niveau des trois plages en deux saisons

1.3.1. Quantités des différents types du plastique au niveau des trois plages

Nous remarquons que pour les trois plages le plastique le plus abondant est le PET (Polyéthylène Téréphtalate) avec des quantités de 38,03 Kg, 147,728 Kg et 79,13 Kg en hiver 17,538 Kg, 13,562 Kg et 19,13 Kg au printemps pour respectivement la plage du centre, la plage du phare et la plage de Sidi Khelifa.

Le PEBD (Polyéthylène Basse Densité) vient en deuxième position au niveau de la plage du centre avec des quantités de 7,034 Kg en hiver et 3,548 Kg au printemps. Les plastiques les moins abondants sont le PVC (Polychlorure de Vinyle) avec une quantité de 0,279 Kg au Printemps, et le PS (0Kg en Hiver).

Au niveau de la plage du Phare le PEBD avec une quantité de 77,242 Kg en Hiver et le PS (Polystyrène) avec une quantité de 4,843 Kg au Printemps ces plastiques occupent la deuxième position. Le plastique le moins abondant est le PVC avec une quantité de 0,339 Kg au Printemps et nul en Hiver.

Concernant la plage de Sidi Khelifa après le PET vient le PEBD avec une quantité de 9,044 Kg en Hiver et 2,897 Kg au Printemps. Pour le plastique le moins abondant c'est le PVC (0 Kg) pour les deux saisons (Tableau 05 et figures 18, 19, 20).



Figure 18 : Déchets plastiques PEHD
(Polyéthylène Haute Densité)



Figure 19 : Déchets plastiques (PET)

Tableau 05 : Quantités des différents types de déchets du plastique au niveau des trois plages en deux saisons.

		Déchets Plastiques					
		PET	PEHD	PVC	PEBD	PS	AUTRES
Plage du Centre	Hiver	38,03	5,097	2,728	7,034	0	7,849
	Printemps	17,538	1,593	0,279	3,548	1,027	1,895
Plage du Phare	Hiver	147,728	6,353	0	77,242	33,239	2,834
	Printemps	13,562	1,041	0,339	4,782	4,853	3,493
Plage de Sidi khelifa	Hiver	79,878	2,251	0	9,044	1,592	2,905
	Printemps	19,13	0,947	0	2,897	0,602	2,133

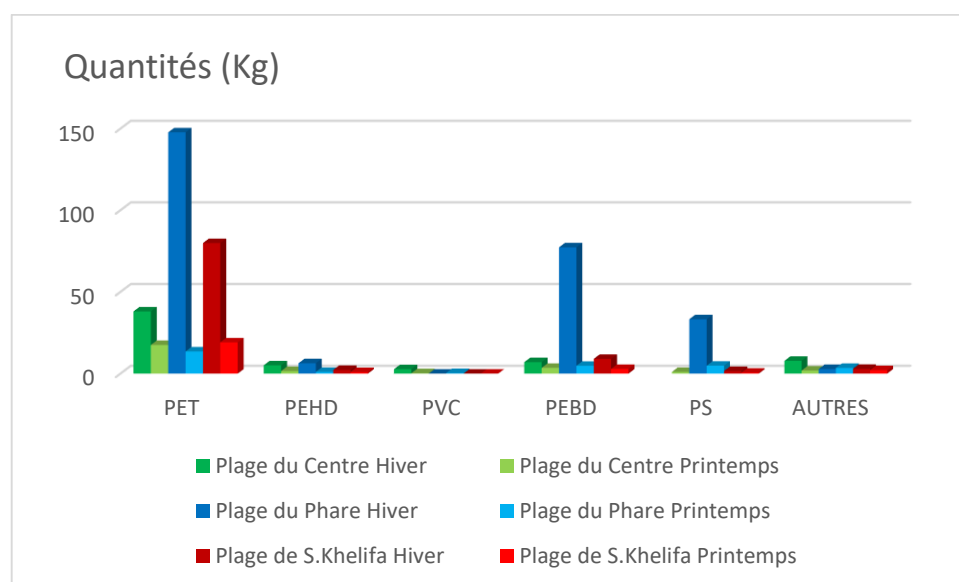


Figure 20 : Quantités des différents types de déchets du plastique au niveau des trois plages en deux saisons.

1.3.2. Quantités des types du verre au niveau des trois plages

Au niveau des trois plages où nous avons fait notre étude, les déchets de verre en bouteilles sont les plus abondants que les fragments en Hiver et au Printemps.

La quantité de déchets de verre en bouteille est enregistrée au niveau de la plage du Phare avec des quantités respectives de 450,815 Kg, et 43,376 Kg en hiver et au Printemps (tableau 06 et figures 21, 22).



Figure 21 : Déchets en verre (bouteilles)

Tableau 06 : Quantités des types de déchets en verre au niveau des trois plages en deux saisons.

		Déchets du Verre (kg)	
		Bouteille	Fragment
Plage du Centre	Hiver	2,423	0,165
	Printemps	0,941	0
Plage du Phare	Hiver	450,815	0,683
	Printemps	43,376	0
Plage de Sidi khelifa	Hiver	4,481	0
	Printemps	1,636	0

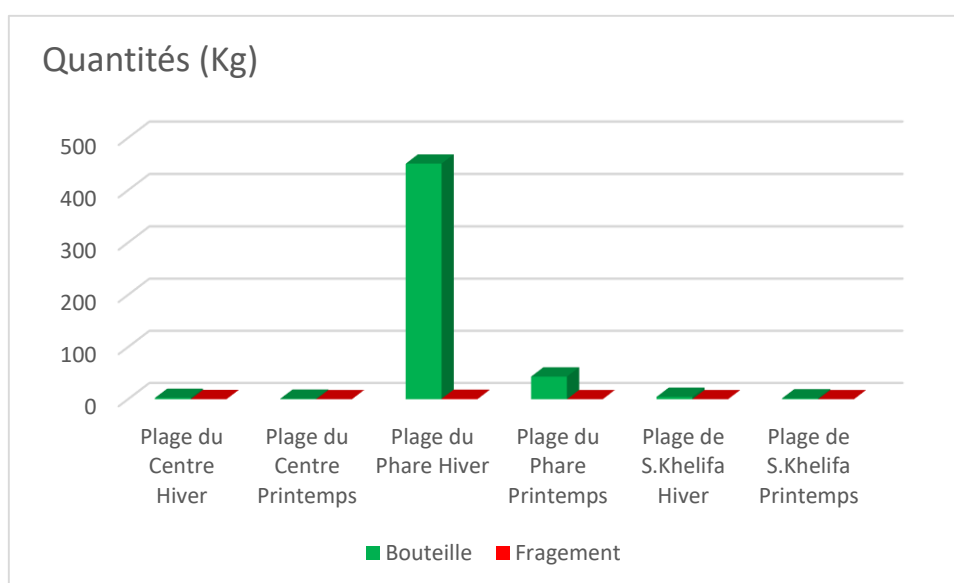


Figure 22 : Quantités des types de déchets du verre au niveau des trois plages.

1.3.3. Quantités des types de métaux au niveau des trois plages

Pour les métaux, nous remarquons au niveau de la plage du Centre que le déchet du Fer est le plus important en Hiver avec 8,93 Kg, et aucune quantité n'est enregistrée au Printemps.

Pour la plage du Phare la quantité la plus dominante en Hiver et au Printemps, c'est l'Aluminium (16,529 Kg et 1,7 Kg respectivement), aucun déchet de Fer n'est enregistré pour les deux saisons.

Pour la plage de Sidi Khelifa, ce sont aussi les déchets d'Aluminium qui dominent (3,368 Kg en Hiver et 0,949 Kg au Printemps) (Tableau 07 et figure 23).

Tableau 07 : Quantités des types de déchets de métaux au niveau des trois plages en deux saisons.

		Déchets de Métaux (kg)	
		Aluminium	Fer
Plage du Centre	Hiver	4,221	8,93
	Printemps	0,732	0
Plage du Phare	Hiver	16,529	0
	Printemps	1,7	0
Plage de Sidi Khelifa	Hiver	3,368	1,868
	Printemps	0,949	0,177

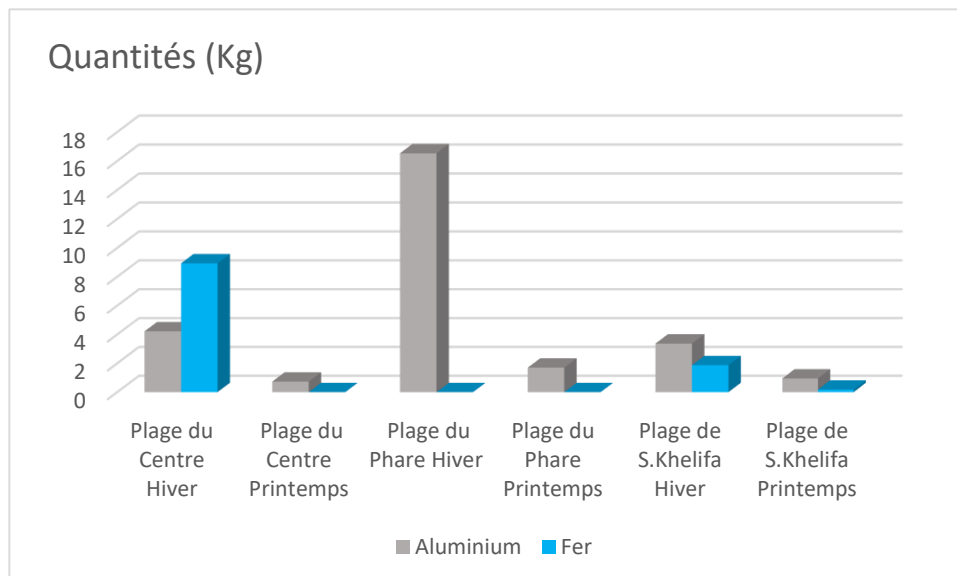


Figure 23 : Quantités des types de déchets de métaux au niveau des trois plages.

1.3.4. Quantités des types de déchets en Papiers/Carton au niveau des trois plages

Au niveau de la plage du Centre, les fragments de papier occupent la plus grande quantité en Hiver et au Printemps que les emballages alimentaires.

Concernant les plages du Phare et de Sidi Khelifa, la quantité des emballages alimentaires est la plus importante en Hiver et au printemps avec respectivement 10,685 Kg et 1,151 Kg pour la plage du Phare, 4,688 Kg en Hiver et 2,526 Kg au printemps pour la plage de Sidi Khelifa (Tableau 08 et figure 24).

Tableau 08 : Quantités des types de déchets en Papiers/Carton au niveau des trois plages en deux saisons.

		Déchets en Papiers/Carton (kg)	
		Fragments	Emballages alimentaires
Plage du Centre	Hiver	6,054	1,752
	Printemps	1,868	0,833
Plage du Phare	Hiver	8,486	10,685
	Printemps	0,72	1,151
Plage de Sidi Khelifa	Hiver	3,43	4,688
	Printemps	0,209	2,526

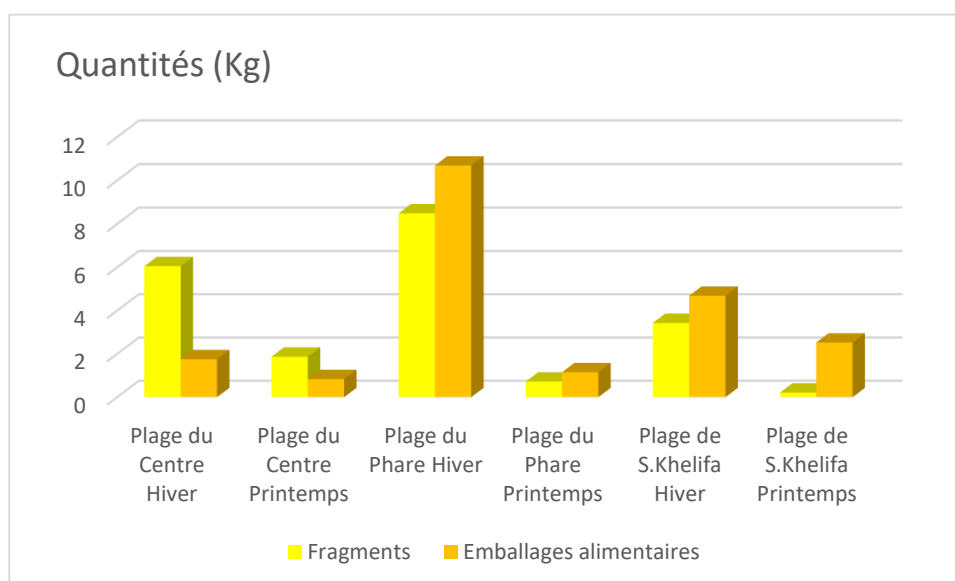


Figure 24 : Quantités des types du papier/carton au niveau des trois plages.

1.3.5. Quantités des types des Vêtements/ Textiles au niveau des trois plages

Au niveau de la plage du Centre et la plage du Phare, les déchets de chaussures dominent en Hiver avec respectivement 3,545 Kg et 4,852 Kg et ils sont nuls au Printemps.

Concernant la plage de Sidi Khelifa, les déchets des vêtements représentent la quantité la plus importante (4,783 Kg) en Hiver et nulle (0 Kg) au Printemps (Tableau 09 et figure 25).

Tableau 09 : Quantités des types de déchets des Vêtements/Textiles au niveau des trois plages en deux saisons.

		Déchets de Vêtement/Textiles (kg)	
		Vêtements	Chaussures
Plage du Centre	Hiver	2,369	3,545
	Printemps	0,368	0
Plage du Phare	Hiver	2,872	4,852
	Printemps	6,566	0
Plage de Sidi Khelifa	Hiver	4,783	0
	Printemps	0	1,244

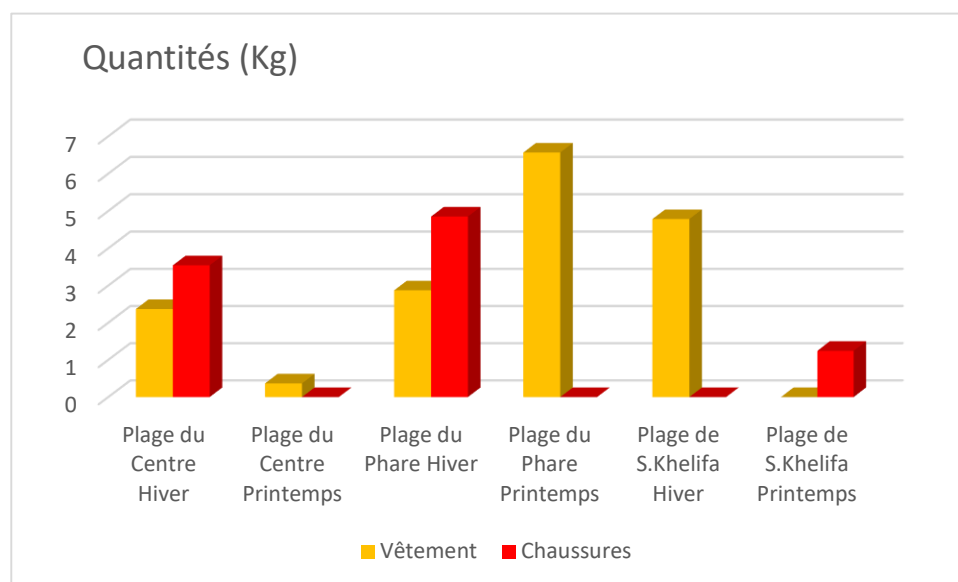


Figure 25 : Quantités des types des vêtements et textiles au niveau des trois plages.

1.3.6. Quantités de bois au niveau des trois plages

La quantité de déchets de bois recensée au niveau des trois plages est plus importante en Hiver qu'au Printemps. C'est au niveau de la plage du Phare que nous avons recensé plus de déchets de bois avec des quantités de 10,574 Kg en hiver et 2,347 Kg au printemps (Tableau 10 et figure 26).

Tableau 10 : Quantité de déchets du bois au niveau des trois plages.

		Déchets de Bois
Plage du Centre	Hiver	5,938
	Printemps	0
Plage du Phare	Hiver	10,574
	Printemps	2,347
Plage de Sidi Khelifa	Hiver	4,437
	Printemps	0

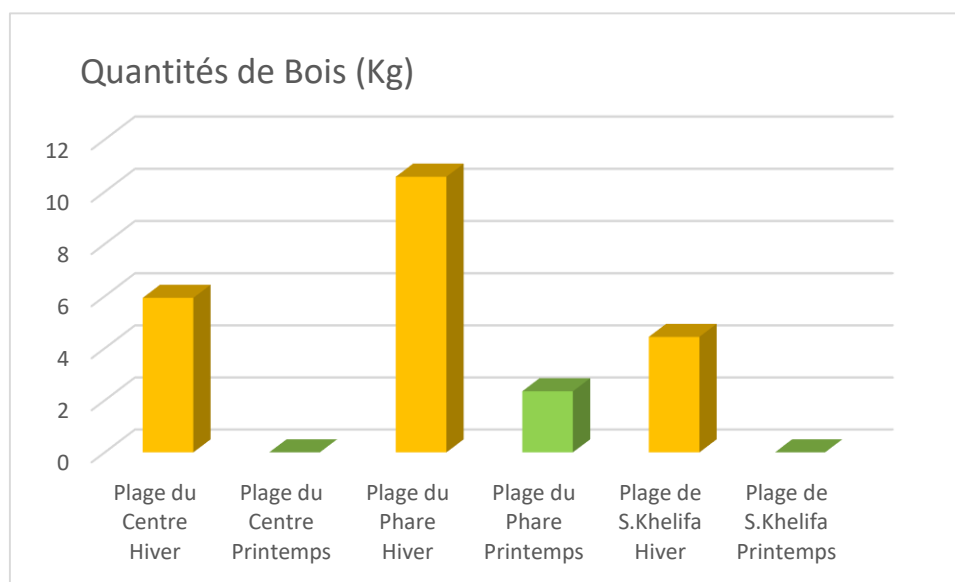


Figure 26 : Quantité de bois en deux saisons.

1.4. Etat des plages du centre, du Phare et de Sidi-Khelifa avant et après l'échantillonnage

Les figures de 27 jusqu'à 32 montrent l'état des trois plages avant et après avoir fait notre échantillonnage. Nous remarquons que les quantités de déchets sont très importantes.



Figure 27 : Plage du centre avant.



Figure 28 : Plage du centre après.



Figure 29 : Plage du Phare avant



Figure 30 : Plage du phare après



Figure 31 : Plage Sidi Khelifa avant



Figure 32 : Plage Sidi Khelifa après

1.5. Comparaison des résultats des types des déchets

Le tableau 11 montre les résultats de la comparaison des moyennes des différentes variables mesurées (variation des différents types de déchets (Plastique, Verre, Papier/Carton, Métaux, Vêtements/Textiles, Bois) en fonction des plages et des saisons). Cette comparaison est issue de l'analyse de la variance à deux facteurs et du test de NEWMAN et KEULS.

Tableau 11 : Comparaison des résultats de l'analyse de la variance et du test de NEWMAN et KEULS

Variable	Source de variation	SCE	DDL	CM	TF	P	CV
Plastique	V.total	23892,78	17	1405,458			
	V.Facteur 1	4255,018	2	2127,509	2,907	0,0922	
	V.Facteur 2	6810,029	1	6810,029	9,306	7	
	V.Inter	4046,263	2	2023,131	2,765	0,0098	
	F1*F2	8781,47	12	731,789		2	95,71%
	V.Residuelle					0,1017	1
Verre	V.total	109682,2	17	6451,892			
	V.Facteur 1	26684,55	2	13342,28	2,899	0,0928	
	V.Facteur 2	9458,617	1	9458,617	2,055	0,1746	
	V.Inter	18304,58	2	9152,289	1,988	3	
	F1*F2	55234,41	12	4602,868		0,1783	242,05%
	V.Residuelle					8	
Papier/Car- ton	V.total	240,916	17	14,172			
	V.Facteur 1	45,888	2	22,944	3,649	0,0570	
	V.Facteur 2	65,796	1	65,796	10,46	2	
	V.Inter	53,784	2	26,892	5	0,0070	
	F1*F2	75,488	12	6,287	4,277	3	92,06%
	V.Residuelle					0,0391	
Métaux	V.total	127,398	17	7,494			
	V.Facteur 1	20,574	2	10,287	1,901	0,1906	
	V.Facteur 2	33,238	1	33,238	6,143	8	

	V.Inter	8,657	2	4,328	0.8	0,0279	
	F1*F2	64,929	12	5,411		1	
	V.Residuelle					0,4751	92,28%
						5	
Vêtements/Textile	V.total	42,057	17	2,474			
	V.Facteur 1	0,895	2	0,447	0,199	0,8233	
	V.Facteur 2	13,451	1	13,451	5,985	3	
	V.Inter	0,745	2	0,372	0,166	0,0295	
	F1*F2	26,967	12	2,247		9	126,56
	V.Residuelle					0,8497	%
Bois	V.total	125,846	17	7,403			
	V.Facteur 1	6,833	2	3,416	0,416	0,6731	
	V.Facteur 2	19,224	1	19,224	2,34	5	
	V.Inter	1,214	2	0,607	0,074	0,1490	
	F1*F2	98,574	12	8,215		5	221,45
	V.Residuelle					0,9287	%
						1	
Total	V.total	247367,9	17	14551,05			
	V.Facteur 1	58775,27	2	29387,63	3,368	0,0680	
	V.Facteur 2	40685,8	1	40685,8	4,663	9	
	V.Inter	43211,94	2	21605,97	2,476	0,0497	
	F1*F2	104694,9	12	8724,578		8	145,91
	V.Residuelle					0,1244	%
						9	

Avec :

F. Théo : Fonction théorique lue sur la table de SNEDECORE.

$\alpha=5\%$: 4,75 ; 3,89

$\alpha=1\%$: 9,89 ; 6,93

$\alpha=1\%$: 18,6 ; 13,0

S.C.E : Somme des Carrés des Ecart.

C.M : Carré Moyen.

F.obs : Fonction observé.

D.D.L : Degré De Liberté.

Facteur1 : Plages.

Facteur 2 : Saisons.

INTER F1*F2 : Interaction plages saisons.

P : Probabilité.

CV. résiduel : Coefficient de Variation résiduel.

1.5.1. Plastiques

Les résultats de l'analyse de la variance de la variable Plastique (Tableau 11) montrent que pour le facteur Plage et Interaction, il y'a une absence des différences significatives (P value= 0,09227 > 0,05 et P value= 0,10171 > 0,05 au seuil de $\alpha=5\%$).

Le facteur Saison présente des différences hautement significatives (P value= 0,00982 < 0,01 au seuil de $\alpha= 1\%$) entre deux groupes homogènes le groupe A composé de la saison Hiver et le groupe B composé de la saison Printemps avec des moyennes respectives de 47,716 et 8,815 (Tableau 12).

1.5.2. Verre

Les résultats de l'analyse de la variance de la variable verre (Tableau 11) montrent qu'au niveau des trois facteurs (Plage, Saison, Interaction) il n'existe pas de différence significatives ($F_{obs}= 2,899 < F_{théo}= 3,89$; $F_{obs}=2,055 < F_{théo}= 4,75$ et $F_{obs}=1,988 < F_{théo}= 3,89$ au seuil de $\alpha= 5\%$).

1.5.3. Papier/Carton

Les résultats de l'analyse de la variance Papier/Carton (Tableau 11) montrent que pour le facteur Plage il y'a une absence de différence significative ($F_{obs}=3,649 < F_{théo}=3,89$ au seuil de $\alpha=5\%$).

Le facteur Saison représente une différence très hautement significative ($F_{obs}=10,465 < F_{théo}=18,6$ au seuil de $\alpha=1\%$).

Pour le facteur Interaction montre une différence hautement significative ($F_{obs}=4,277 < F_{théo}=6,93$ au seuil de $\alpha=1\%$).

Le test de NEWMAN et KEULS nous renseigne sur les groupes homogènes du facteur Saisons (Tableau 12).

1.5.4. Métaux

D'après le Tableau 11, les résultats de l'analyse de la variance montrent qu'au niveau des facteurs (Plage et Interaction), il n'existe pas des différences significatives ($P \text{ value} = 0,19068 > 0,05$ et $P \text{ value} = 0,47515 > 0,05$ au seuil de $\alpha = 5\%$)

Pour le facteur Saison représente des différences hautement significatives ($P \text{ value} = 0,02791 > 0,01$ au seuil de $\alpha = 1\%$).

Le test de NEWMAN et KEULS nous renseigne sur les groupes homogènes du facteur Saisons (Tableau 12).

1.5.5. Vêtements/Textiles

La variation Vêtements/Textiles se caractérise par l'absence des différences significatives au niveau des deux facteurs Plage et Interaction ($F_{\text{obs}} = 0,199 < F_{\text{théo}} = 3,89$; $F_{\text{obs}} = 0,166 < F_{\text{théo}} = 3,89$ au seuil de $\alpha = 5\%$).

Facteur Saison représente des différences hautement significatives ($F_{\text{obs}} = 5,985 < F_{\text{théo}} = 9,33$ au seuil de $\alpha = 1\%$).

Le test de NEWMAN et KEULS nous renseigne sur les groupes homogènes du facteur Saisons (Tableau 12).

1.5.6 Bois

Pour la variable bois, les résultats ne présente aucune différence significative au niveau des trois facteurs Plage, Saison et Interaction ($P \text{ value} = 0,67315$; $0,14905$; $0,92871 > 0,05$ au seuil de $\alpha = 5\%$).

Test de NEWMAN-K non significatif.

1.5.7 Total

D'après les résultats du tableau 11, la variable Total ne présente pas des différences significatives au niveau des deux facteurs Plage et Interaction ($P \text{ value}=0,06809 > 0,05$ et $P \text{ value}= 0,12449 > 0,05$ au seuil de $\alpha= 5\%$).

Pour le facteur Saison, il existe des différences significatives ($P \text{ value}= 0,04978 < 0,05$ au seuil de $\alpha= 5\%$).

Le test de NEWMAN et KEULS nous renseigne sur les groupes homogènes du facteur Saisons (Tableau 12

Le tableau 12 représente les groupes homogènes relatifs au facteur plages selon le test de NEWMAN et KEULS.

Tableau 12 : Les groupes homogènes établies par le test de NEWMAN et KEULS pour le Facteur Saison.

Variable	Saisons	Groupes homogènes		Moyennes
Plastique	Hiver	A		47,716
	Printemps		B	8,815
Verre	Test de NEWMAN-KEULS non significatif			
Papier/Carton	Hiver	A		4,636
	Printemps		B	0,812
Métaux	Hiver	A		3,88
	Printemps		B	1,162
Vêtements/Textiles	Hiver	A		2,049
	Printemps		B	0,32
Bois	Test de NEWMAN-KEULS non significatif			
Total	Hiver	A		111,561
	Printemps		B	16,475

1.6. Comparaison des types des déchets Plastiques

Le tableau 13 montre les résultats de la comparaison des moyennes des différents variables mesurées (PET, PEHD, PVC, PEBD, PS, AUTRES). Cette comparaison est issue de l'analyse de la variance à deux facteurs.

Tableau 13 : Comparaison des résultats de l'analyse de la variance.

Variable	Source de variation	SCE	DDL	CM	TF	P	CV
PET	V.total	7200,077	17	423,534			83,46%
	V.Facteur 1	941,291	2	470,646	2,194	0,1582	
	V.Facteur 2	2577,767	1	2577,767	12,019	0,00464	
	V.Inter	1107,361	2	553,68	2,582	0,11554	
	F1*F2	2573,658	12	214,472			
	V.Residuelle						
PEHD	V.total	13,543	17	0,797			66,07%
	V.Facteur 1	1,682	2	0,841	2,09	0,16517	
	V.Facteur 2	5,688	1	5,688	14,136	0,00276	
	V.Inter	1,344	2	0,672	1,669	0,22853	
	F1*F2	4,829	12	0,402			
	V.Residuelle						
PVC	V.total	7,013	17	0,413			350,35%
	V.Facteur 1	0,904	2	0,452	1,066	0,37646	
	V.Facteur 2	0,247	1	0,247	0,583	0,46532	
	V.Inter	0,771	2	0,386	0,909	0,43134	
	F1*F2	5,09	12	0,424			
	V.Residuelle						
PEBD	V.total	2836,988	17	166,882			185,76%
	V.Facteur 1	556,377	2	278,189	2,389	0,13254	
	V.Facteur 2	374,241	1	374,241	3,214	0,09529	
	V.Inter	509,14	2	254,57	2,186	0,15374	
	F1*F2	1397,23	12	116,436			
	V.Residuelle						
PS	V.total	427,51	17	25,148			

	V.Facteur 1	147,991	2	73,996	6,129	0,01461	
	V.Facteur 2	44,648	1	44,648	3,698	0,07587	
	V.Inter	89,985	2	44,993	3,726	0,05436	
	F1*F2	144,886	12	12,074			151,39%
	V.Residuelle						
AUTRES	V.total	49,959	17	2,939			
	V.Facteur 1	1,976	2	0,988	0,283	0,76134	
	V.Facteur 2	2,041	1	2,041	0,584	0,46481	
	V.Inter	4,029	2	2,014	0,577	0,58094	
	F1*F2	41,913	12	3,493			159,33%
	V.Residuelle						

1.6.1. PET

Les résultats de l'analyse de la variance de la variable PET (Tableau 13) montrent que pour les facteurs Plage et Interaction il y'a une absence des différences significatives ($F_{obs}= 2,194 < F_{théo}= 3,89$; $F_{obs}= 2,582 < F_{théo}= 3,89$ au seuil de $\alpha=5\%$).

Le facteur Saison présente des différences très hautement significatives ($P\text{ value}= 12,019 < F_{théo}=18,6$ au seuil de $\alpha=1\%$).

1.6.2. PEHD

La variable PEHD, ne présente pas des différences significatives au niveau des deux facteurs Plage et Interaction ($F_{obs}=2,09 < F_{théo}=3,89$ et $F_{obs}=1,669 < F_{théo}=3,89$ au seuil de $\alpha=5\%$).

Le facteur Saison présente des différences très hautement significatives ($F_{obs}=14,136 < F_{théo}=18,6$ au seuil de $\alpha=1\%$).

1.6.3. PVC

Les résultats de l'analyse de la variance (Tableau 13) de la variable PVC montrent qu'il y'a une absence des différences significatives au niveau des trois facteurs (Plage, Saison et Interaction) avec respectivement P value=1,066 ; P value=0,583 et P value= 0,909

1.6.4. PEBD

D'après les résultats du Tableau 13, les trois facteurs (Plage, Saison, Interaction) caractérisent par l'absence des différences significatives ($F_{obs}= 2,389 < F_{théo}= 3,89$; $F_{obs}=3,214 < F_{théo}= 4,75$ et $F_{obs}=2,186 < F_{théo}=3,89$ au seuil de $\alpha=5\%$).

1.6.5. PS

Les résultats de l'analyse de la variable PS (Tableau 13) montrent l'existence des différences hautement significatives au niveau du facteur Plage (P value=0,01461 au seuil de $\alpha=1\%$).

Et nous enregistrons qu'il y'a une absence des différences significatives (P value=0,7587 > 0,05 et P value= 0,05436 > 0,05 au seuil de $\alpha=5\%$) pour les facteurs Saison et Interaction.

1.6.6. AUTRES

Le Tableau 13 énonce l'absence des différences significatives de la variable AUTRES pour les facteurs Plage, Saison et Interaction avec respectivement $F_{obs}=0,283 < F_{théo}= 3,89$; $F_{obs}= 0,584 < F_{théo}= 4,75$ et $F_{obs}= 0,577 < F_{théo}= 3,89$ au seuil de $\alpha=5\%$).

2. Résultats de la sensibilisation aux membres du scouts Assirem Azeffoun

Lors de notre sensibilisation, nous avons pris la liste des membres du scout Assirem présents, que nous avons classé par âge et sexe (tableau 14), afin de connaître la tranche la plus présente.

Tableau 14 : Représentation des membres par âge et sexe.

	10-12 ans	12-14 ans	14-16 ans	Plus de 16 ans
Masculin	6	10	9	5
Féminin	6	5	7	3

Lors de la journée de sensibilisation des membres des scouts, 51 personnes ont été présentes, dont 30 garçons et 21 filles.

Nous avons remarqué que la tranche d'âge comprise entre 14 et 16 ans est la plus abondante contrairement à la tranche d'âge entre 10 et 12 ans.

Nous constatons que le nombre de garçons est plus important que le nombre de filles. Tous les participants à cette journée étaient très intéressés et très impliqués.

Nous avons été très satisfaites par cette journée, les enfants étaient très curieux et motivés et ils nous ont accompagnés lors de la sortie suivante sur le terrain.

3. Résultats de la participation à la journée mondiale de l'environnement

Lors de notre participation à la journée mondiale de l'environnement, nous avons présenté notre projet de fin d'études à environ une quarantaine de personnes dont les femmes étaient plus nombreuses que les hommes, leurs âges étaient plus de 25 ans.

II. Discussion des résultats

Les résultats de notre étude qui est réalisée au niveau de trois plages de la région d'Azeffoun montrent que les quantités de déchets collectés aux niveaux des trois plages sont importantes. Selon l'évaluation quantitative des déchets nous constatons que les quantités de déchets sont plus abondantes en Hiver par rapport au Printemps, ceci est expliqué par le premier échantillonnage qui a été effectué en Hiver, car dans la région d'Azeffoun le nettoyage ne se fait que deux fois par an, avant et après la saison estivale. Le premier échantillonnage des déchets se sont accumulés depuis le mois de septembre (fin de saison estivale) jusqu'au début du mois de février (début de notre terrain), alors que le deuxième échantillonnage s'est déroulé juste après le premier (du 25 avril jusqu'au 7 juin). En plus de ça, en Hiver, la mer est beaucoup plus agitée par rapport au Printemps donc cela peut causer un transport des macro-déchets par les courants marins et les vagues jusqu'au rivage.

Environ 70% à 80% des déchets retrouvés dans les mers et sur le littoral sont d'origine tellurique (fleuves, lessivage, zones urbanisées). 30% proviennent des activités maritimes (Galgani et al., 2010).

La quantité de déchets collectée au niveau de la plage du Phare est beaucoup plus importante que les quantités de déchets collectées au niveau des autres plages.

La plage du Phares est une très belle plage rocheuse éloignée de la ville et très visitée. L'analyse de la variance des résultats obtenus nous donne des différences significatives (tableau 11). Ce résultat est dû à l'isolement de la plage du Phare, et comme c'est une plage non-autorisée, elle n'est pas prise en charge sur le plan de nettoyage par l'APC d'Azeffoun donc cela fait qu'elle n'a pas été nettoyée depuis plusieurs années ce qui explique la grande quantité de déchets collectés dans cette plage. Nos résultats sont différents des résultats trouvés par Aougar et Ammori, 2022 dans la plage des Trois Frères (Mostaganem) qui présente les mêmes caractéristique que la plage du Phare cela est dû aux grandes quantités de déchets du verre générés par les consommateurs de boissons alcooliques ceci peut être dû à la différence culturelle entre les deux régions (Tizi-Ouzou et Mostaganem). Pour la plage de Sidi Khelifa et la plage du Centre, ce sont des plages autorisés et prisent en charge par la commune. Les déchets de ces plages sont collectés par les services du commun avant, pendant et après la période estivale. Mais des quantités importantes de déchets ont été collectés durant notre échantillonnage, pour la plage du Centre les déchets s'accumulent au près du mur se trouvant entre la plage et le front de mer (terrasse avec plate-forme de repos), en comparant la quantité collectée au niveau de cette plage (128,437 kg) à la quantité collectée à la plage de Oueled Bounar-Jijel (561,7 kg) (AND,2020) nous constatons qu'il y a une différence remarquable, et ça pourrait être dû au nombre de visiteurs.

La plage de Sidi Khelifa, nous constatons qu'au premier transect près du Oued la quantité des déchets était plus élevée par rapport au deux autres transects, cela peut être provoqué par le courant du Oued qui transporte les déchets des villages, les villageois s'en débarrassent et les mettent dans les Oueds et les cours d'eau vu qu'Azeffoun n'a pas un bon plan de gestion des déchets ménagers.

Nos résultats ne correspondent pas aux résultats obtenus par Ait Aider et Kadi (2015) au niveau de la plage Tassalast à Tigzirt.

On déduit que les oueds sont une source de pollution pour la matrice sable comme pour la matrice eau, et qu'on peut établir une relation de corrélation concernant la quantité de déchets retrouvée sur la plage.

Les résultats du tableau 04 montrent que la quantité des déchets plastique et verre occupent la plus grande quantité par rapport aux autres déchets.

La quantité colossale de bouteilles de verre (boissons alcooliques) au niveau de la plage du phare est due au grand nombre de personnes qui se dirigent vers cette plage pour profiter de ses magnifiques paysages, isolement et du calme pour consommer de l'alcool et laisser leurs déchets sur place, et comme le verre est un déchet non dégradable nous avons trouvé des déchets qui se sont accumulés depuis plusieurs années.

Flottant à la surface, tapissant les fonds marins ou échoués sur les plages, les plastiques menacent les écosystèmes aquatiques. Le devenir des déchets plastiques dans les océans et les mers est une préoccupation environnementale majeure. Ces plastiques représentent de 40% à 80% des pollutions marines. Des données récentes estiment à plus de 5200 milliards le nombre de particules plastiques qui flottent à la surface des mers et des océans ce qui équivaut à près de 270 000 tonnes (Ericksen et al., 2014).

Nous avons observé aussi que les bouteilles sont transportées sans encombre par le vent et peuvent ainsi se mouvoir d'un endroit à un autre. Cette observation est conforme avec celle enregistrée par Schwarz et al. (2019) dont l'étude montre que les déchets plastiques s'accumulent dans les premiers mètres du littoral, tandis que les plus gros, tels que les bouteilles, sont transportés par le vent et non par les courants marins. Il y a aussi le manque de civisme des gens qui ramènent avec eux de la nourriture et qui laissent leurs sacs en plastiques pleins de gobelets, fourchettes, assiettes jetables. Nous avons remarqué le même phénomène au niveau des trois plages, mais beaucoup plus à la plage du Phare.

Le 06 mars 2023, en Hiver pendant notre deuxième échantillonnage à la plage de Sidi Khelifa, nous avons remarqué qu'il y avait une quantité énorme de débris de macro-plastiques au rivage, cela peut être expliqué par les courants, avec le transport général parallèle à la côte et avec la dérive littoral, le déferlement des vagues transportent les déchets sur les plages (Obbard et al., 2006).

Le tableau 05 nous montre que la quantité du PET est la plus abondante par rapport aux autres types de plastique.

Les différences sont très hautement significatives, ceci est dû à la consommation importante des bouteilles en plastique (eau, jus, eau gazeuse...), elles ne viennent pas seulement par voie indirecte (facteurs abiotiques) mais également par voie directe (usagers).

Les bouteilles restent les déchets les plus fréquents comptabilisés sur les rivages du monde entier (I.C.C, 2016). Nous avons également observé (plage du Centre) quelques flacons de détergents et des bouteilles en plastique colorées à l'intérieur avec de la peinture, les pigments de cette dernière contiennent généralement des métaux lourds qui peuvent être libérés dans le milieu marin lors de la dégradation des bouteilles.

Concernant les métaux, ils représentent des différences hautement significatives entre les deux saisons. Nous avons trouvé de grandes quantités de papier aluminium et de boîtes de conserves qui sont volontairement posés sur places par les visiteurs des plages.

Pour les déchets en papiers et en cartons, les différences sont très hautement significatives. La grande majorité des déchets était des emballages alimentaires. Leur présence était très importante dans la plage du Phare (boissons alcoolisées), pour les deux autres plages (Centre et Sidi Khelifa) elle était faible juste que leur poids était élevés, car ils étaient mouillés à cause des pluies.

Les sources principales des déchets de vêtements et textiles littoraux peuvent être le transport par le vent ou les courants marins, les bateaux ou les navires de pêche, et aussi les Oueds (Sidi Khelifa) ou autres cours d'eau et finissent par échouer sur les plages.

Certains morceaux de bois peuvent provenir des oueds ou d'autres cours d'eau. Lorsque des arbres ou des branches tombent dans l'eau, ils peuvent être transportés par les courants et se retrouver finalement sur les plages. Des débris de bois peuvent provenir de navires ou de bateaux de pêche (caisse à poissons retrouvée au niveau de la plage du Phare, le 08-03-2023), et aussi dans certaines régions côtières, des activités de construction et de démolition peuvent générer des déchets de bois tels que des planches, des palettes ou des débris de structures en bois (madrier retrouvé au niveau de la page du Centre, le 06-03-2023).

Conclusion

Conclusion

Notre étude vise à obtenir des données précises sur les déchets présents sur les côtes, afin de sensibiliser, prévenir, gérer et améliorer la protection des écosystèmes côtiers. Pour ça, nous avons réalisé notre terrain au niveau de trois plages d'Azeffoun qui ont des caractéristiques différentes l'une de l'autre, nous avons collecté, triées et pesées les déchets. Nous avons réalisé une analyse statistique des résultats obtenus.

Les résultats obtenus ont permis d'apporter des informations intéressantes sur les déchets récoltés, et d'identifier 6 types principaux de déchets (Plastiques, Verre, Métaux, Papiers/Carton, Vêtements/Textiles, Bois). Les résultats des 18 sorties nous ont permis d'avoir une idée sur la répartition spatiale de pollution engendrée par les déchets au niveau des trois plages choisies.

Les plastiques et le verre représentent les déchets les plus importants avec 503,463 kg et 504,685 kg respectivement. Pour les types de plastiques le PET représente le déchet le plus abondant avec un pourcentage de 63%, puis vient le PEBD (21%), PS (8%), PEHD (3%) et enfin le PVC (1%), les autres plastiques (4%).

Les sources principales des déchets littoraux sont les activités domestiques et industrielles. Dans notre cas, nous ne sommes pas exposés à ce problème vu que l'industrie n'est pas développée dans notre région d'étude. Les déchets déposés directement ou indirectement dans la mer, les décharges côtières, les agglomérations, le réseau d'assainissement, le réseau hydrographique, les bateaux qui souvent déposent leurs déchets directement dans la mer, par les vagues ou encore les courants marins ces déchets sont transportés jusqu'aux côtes.

Les usagers des plages laissent de grandes quantités de déchets sur le rivage. De plus des milliers de sac en plastique ou encore des bouteilles d'eau des emballages d'aliment sont jetés par les gens dans la rue aussi par la population habitant aux alentours des plages c'est là qu'intervient les pluies qui transportent toutes les impuretés et déchet de surface jusqu'à la mer de manière direct sinon ils rejoignent les effluents qui par la suite déverseront dans la mer. Il en est de même pour les fortes pluies qui lessivent le bassin-versant entraînant de nombreux déchets sur la côte. Les vents qui soufflent sur les décharges sauvages non sécurisées emportent également des sacs plastiques, des fragments de plastique dégradés qui

sont faciles à transporter en vue de leur poids et de la même manière, les déchets abandonnés en dehors des poubelles.

Bien que les scientifiques commencent à mieux évaluer le problème des déchets au niveau du littoral, les mesures de gestion et de prévention ne se développent que peu à peu, alors que la quantité de déchets produits augmente au même temps, pour cela nous proposons quelques recommandations :

- Impliquer les autorités locales, les organisations de protection de l'environnement dans la gestion des déchets du littoral.
- Il est crucial d'éduquer le public sur les impacts néfastes des déchets sur le littoral et promouvoir des comportements responsables. Des campagnes de sensibilisation peuvent être menées pour encourager le tri des déchets, utilisation de sacs réutilisables et la réduction de la consommation de plastique à usage unique.
- Amélioration des systèmes de collecte des déchets sur le littoral est essentiel. Cela peut inclure la mise en place de poubelles adéquates à des intervalles réguliers, en particulier dans les zones touristiques et les plages fréquentées.
- Encouragement et promotion des projets de recyclage et d'économie circulaire.
- Promotion de bonnes pratiques de pêche et développement des emballages et des filets de pêche constitués de matériaux biodégradables et recyclables.
- Surveillance et suivi réguliers : mettre en place un suivi régulier des déchets sur le littoral. Cela permettra de prendre des mesures correctives et d'adapter les stratégies de gestion en fonction des besoins changeants.

Références Bibliographiques

Références bibliographiques

Ait Aider F. et Kadi A., 2015. Contribution à la caractérisation des déchets solides générés par les estivants au niveau des plages : cas de Tigzirt (Wilaya de Tizi-Ouzou, Algérie), approche socio-économique et écologique. Mémoire Ing. UMMTO. 58p.

AND. 2020. Rapport de caractérisation des déchets côtiers Jijel Tipaza Ain Temouchent. 34p.

<http://www.atlas.d-waste.com>

Aougar S. et Ammouri A., 2022. Pollution des plages de Mostaganem par les déchets plastiques (bouteilles et bouchons). Mémoire Ing. Université de Mostaganem. 78 p.

Arthur C., Baker J. and Bamford H., 2009. Proceedings of the International Research Workshop on the Occurrence, Effects, and Fate of Microplastic Marine Debris. Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, Technical Memorandum NOS-OR&R-30.

Chiau W., 1998. Coastal zone management in Taiwan: a review. Department of Marine Environment, Coordinator, Program in Ocean and Coastal Management National Sun Yat-sen University, Kaohsiung, Taiwan (ROC). 132 p.

Eriksen M., Lebreton L., Carson HS., Thiel M., Moore CJ., Borerro JC., Galgani F., Peter GR., and Reisser J., 2014. Plastic Pollution in the World's Ocean: More than 5 Trillion Plastic Pieces Weighing over 250,000 Tons Afloat at Sea. Plos One 9(12): e111913.doi:10.1371/journal. Pone.0111913. 15p.

Franeker J.A., 1985. Plastic Ingestion in the North Atlantic Fulmar. Institut of taxonomic Zoology, University of Amsterdam. Marine Pollution Bulletin, Vol. 16. No. 9, pp. 367-367.

Galgani F. (2011). Macro-déchets en méditerranée française : état des connaissances, analyses des données de la surveillance et recommandations. Département Océanographie et Dynamique des Ecosystèmes, Laboratoire Environnement Ressources Provence Azur Corse, 7p.

Galgani F., Leaute J.P., Moguedet P., Souplet A., Verin Y., Carpentier A., Goragner H., Latrouite D., Andral B., Cadiou Y., Mahe J.C., Poulard J.C., and Nerisson P. 2000. Litter on the seafloor along Europe and coasts. Marine pollution bulletin, 40(6), 516-527. (doi:10.1016/S0025-326X(99)00234-9).

Références bibliographiques

Galgani F., Jaunet S., Campillo A., Guenegon X., and His E., 1995. « Distribution and Abundance of Debris on the Continental Shelf of the North-Western Mediterranean Sea ». *Marine Pollution Bulletin* 30 (11): 713-17. [https://doi.org/10.1016/0025-326X\(95\)00055-R](https://doi.org/10.1016/0025-326X(95)00055-R)

Galgani F., Burgeot T., Bocquene G., Vincent F. and Leaute J., 1995. Abundance of debris on the continental shelf of the bay of Biscaye and in the Seinebay. *Marine Pollution Bulletin*, 30, 5862.

Goeury D., 2014. La pollution marine. Raymond Woessner. Mersetocéans, Atlante, pp.234-247.

Goldberg E., 1997. « Plasticizing the Seafloor: An Overview ». *Environmental Technology* 18 (2): 195-201. <https://doi.org/10.1080/09593331808616527>

Henry M., 2010. « Pollution du milieu marin par les déchets solides : Etat des Connaissances Perspectives d'implication de l'Ifremer en réponse au défi de la Directive Cadre Stratégie Marine et du Grenelle de la Mer », 69 p.

Kerambrun L. et Evrard E., 2011. Déchets sur le littoral/SRM MMN. PI_Dechets_littoral_V2_MMN. 11 p.

Kerambrun L. et Evrard E., 2012. Déchets sur le littoral. Sous-région marine Golfe de Cascoigne. Evaluation initiale DCSMM. 14 p.

Laist D.W., 1987. *Overview of the biological effects of lost and discarded plastic debris in the marine environment.* *Marine pollution bulletin*, 18, 6(B), 319-326.

Loi n° 01-19 du 12 Décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets.

Mansui J., 2015. Observation et modélisation des macro-déchets en mer Méditerranée de la large échelle aux échelles côtière et littoral. Thèse de doctorat. Ecole Doctorale 548_ Mer et science. Institut Méditerranéen et écologique. 173 p.

Mathis E., 2021. Etude de la répartition spatiale des déchets marins flottants au sein de la mer Egée. Mémoire Master. Université de Franche Comté. 56 p.

Pavasovic A., 1996. The Mediterranean Action Plan phase II and the revised Barcelona Convention: new prospective for integrated coastal management in the Mediterranean region. *Ocean & Coastal Management*, Vol. 31, Nos 2-3, pp. 133-182.

Références bibliographiques

Saverio F., 1998. The Programme for the assessment and control of pollution in the Mediterranean region (MED POL Phase III). MED POL Programme. UNEP Mediterranean Action Plan. Athens, Greece. p 220.

Schwarz A.E., Ligthart T.N., Boukris E., and Harmelen T., 2019. Sources, transport, and accumulation of different types of plastic litter in aquatic environment: A review study. Marine Pollution Bulletin. Volume 143, Pages 92-100.

Thompson R.C., Swan S.H., Moore C.J., and Vom Saal, F.S., 2009. Our plastic age. Philos. Trans. R. Soc. B Biol. Sci.p.364, 1973–1976.

Thompson R.C., Moore C.J., Vom Saal F.S., and Swan S.H., 2009. Plastics, the Environment and human health: current consensus and future. Philos. Trans. R. Soc. B. Vol 364, Pages 2153-2166 .

Benfatima B., 2022. Gestion intégrée des zones côtières en droit international “Cas de la méditerranée”. Revue des études de droit. Vol 09 n 01, 36 Pages.

Kacemi M. 2008. La lois de protection et de valorisation du littoral en Algérie: un cadre juridique imbitieux toujours en attente le cas du pôle industriel d’Arzew (Oran-Algérie). 11 Pages

Résumé

Cette étude porte sur l'identification et la caractérisation des macro-déchets du littoral au niveau de trois plages (plage du Centre, plage du Phare et la plage de Sidi Khelifa) d'Azeffoun (wilaya de Tizi-Ouzou). Elle a été réalisée pendant deux saisons différentes à savoir en hiver et au printemps 2023 .

Les résultats obtenus montrent que la quantité globale de déchets générée dans les trois plages plage du Centre, plage du Phare et plage de Sidi Khelifa en hiver avec respectivement 96,135, 772,892 et 122,725 kg est plus importante que celle collectée au printemps (30,622, 83,93 et 32,45 kg respectivement dans chaque plage).

Les plastiques et le verre représentent les déchets les plus importants avec 44%, suivis par les déchets des métaux et papiers/cartons avec 4% chacun, puis les déchets de bois et des vêtements/textile avec 2% chacun.

Les divers constats suggèrent que les plages de la région d'Azeffoun souffrent d'une altération environnementale causée par les déchets, résultant des carences du service communal et du manque de civisme des visiteurs.

Mots clés : Macro-déchets, littoral, plages, Azeffoun, Tizi-Ouzou.

Summary

This study concerns the identification and characterization of coastal macro-waste at three beaches (Center beach, lighthouse beach and Sidi Khelifa beach) in Azeffoun (wilaya of Tizi-Ouzou). The study was carried out during two different seasons, winter and spring 2023.

The results show that the overall quantity of waste generated in Center beach, lighthouse beach and Sidi Khelifa beach in winter 96,135 kg, 772,892 kg and 122,725 kg respectively is greater than those collected in spring (30,622 kg, 83,93 kg and 32,45 kg respectively in each beach).

Plastics and glass represent the most important waste with 44%, followed by metals and paper/cardboard with 4% each, then wood waste and clothing/textiles with 2% each.

The various findings suggest that the beaches in the Azeffoun region are suffering from environmental deterioration caused by waste, resulting from shortcomings of the municipal services and the lack of civic-mindedness of visitors.

Key words: Macro-waste, coastline, beaches, Azeffoun, Tizi-Ouzou.