



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou
Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques
Département d'Ecologie et Environnement

Mémoire

En vue de l'obtention du Diplôme de Master
En
Ecologie et environnement
Spécialité : Protection des écosystèmes

Thème

**Caractérisation des déchets de quelques
plages de Tizirt et leur impact sur la faune**

Réalisé par :

- M^{elle} KEZMANE Wahiba
- M^{elle} SADI HADDAD Zaina

Soutenu devant le jury composé de :

Présidente : M^{me} CHAOUCHI-TALMAT N.

Promotrice : M^{elle} METNA ALI-AHMED F.

Examineur : Mr MEZANI S.

Maître de conférences classe A. UMMTO

Maître de conférences classe A. UMMTO

Maître de conférences classe A. UMMTO

Année universitaire: 2022/2023

Date de la soutenance: 13/ 07/2023



REMERCIEMENTS

Avant tout, nous remercions le bon Dieu qui nous a donné du courage de la volonté et de la patience, afin de réaliser ce modeste travail.

*Nous remercions madame **CHAOUCHI-TALMATN. N**, d'avoir accepté de présider le jury.*

*Nous remercions Mr **MEZANI. S**, d'avoir accepté d'examiner ce travail.*

Nous tenons à remercier vivement notre promotrice

*Madame **METNA FATIHA***

Qui nous a suivi, soutenu et orienté durant l'élaboration de ce travail.

Nos vifs remerciements sont également destinés à nos très chers parents

Pour nous avoir soutenu tout au long de notre cursus.

*Notre gratitude va également aux cadres dirigeant de commissariat national du littoral "**CNL**" et particulièrement à madame **HALICHE KAMILIA** et ses collègues qui nous ont pris en charge tout au long de notre stage du terrain et pour son entière disponibilité.*

*Nos sincères remerciements s'adressent aussi à l'ensemble des enseignants de la filière des sciences agronomique ainsi que toute la promotion **2022/2023** de la spécialité protection des écosystèmes, et tout les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*



DÉDICACES

Je dédie ce travail à:

- Ma mère
- Mon père
- Mes sœurs et mes frères
- Tous mes amis



Zaina





DÉDICACES

Je dédie ce modeste travail :

Avant tout a remercié Dieu qui m'a donné cette grâce de réussite durant tout mon parcours d'étude, il ma comblé par force, volonté et confiance.

A mes très chers parents qui m'ont toujours encouragé à continuer mes études et qui m'ont aidé durant tout mon cursus universitaire.

A mes très chères sœurs Taous, Sarah, Fatiha et Souhila, ainsi que a mes chers frères Chafaa, Fatah, Faouzi et Samy.

A la mémoire de ma chère Grand-mère Tassadit.

A mon cher fiancé Rafik

A mon beau père et à ma belle mère

A ma belle-sœur Cylia et mon beau-frère Mayas

A tous ce qui me connaisse.

Wahiba



Table des matières

Remerciements

Dédicaces

Table des matières

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction 1

Chapitre I : Synthèse Bibliographique.

I. Définition du déchet	03
II. Déchets marins	03
III. L'origine des déchets marins.....	03
IV. Déchets plastiques	04
V. Origine des déchets plastique	05
VI. Classification des déchets plastiques marins	05
VII. Dégradation de plastique	05
VIII. Impact des déchets marins.....	06
VIII.1. Impact sur la faune	06
VIII.2. Impact sur la santé humaine	06
VIII.3. Impact socio-économique	07
IX. Surveillance des déchets marins	07
XI. Procédures de protection du littoral	08
XI.1. Procédures internationales	08
➤ Etats-Unis	08
XI.2. En Méditerranée	08
➤ MED POL	08
➤ En France	08
XI.3. En Algérie	10
XI.3.1 Cadre juridique de protection du littoral en Algérie.....	11

XI.3.1.1 Convention et accords relatifs à la protection de l'environnement ratifiés par L'Algérie.....	11
XI.3.1.2 Législation.....	12

Chapitre II : Présentation de la zone d'étude

I. Présentation de la commune de Tizirt	12
I.1. Situations géographiques	12
I.2. Population	12
II. Description de la zone d'étude	13
II.1. Présentation du littoral de Tizirt	13
II.2. L'ilot de Tizirt	13
II.3. Forêts côtières	16
II.4. L'état des lieux des plages et des alentours du littoral au niveau de la commune de Tizirt	16
II.4.1. Plage de Tassalast	16
II.2.2. Grande plage	17
II.2.3. Plage de Feraoun	18
II.5. Présentation de la structure d'accueil	18
II.5.1. Assemblée populaire communale (APC)	18
II.5.2. Présentation du bureau d'hygiène	18
II.5.3. Commissariat national du littoral (CNL).....	18
II.5.4. Etat de schéma de gestion de déchets	19
II.5.5. Etat de gestion des déchets solides dans les trois plages de Tizirt	19
III. Moyennes affectés à la gestion des déchets des plages.....	19
III.1. Moyens matériels	19
III.2. Moyens humains	19
IV. Descriptions des espèces	20

➤ Le Goéland leucophée	21
➤ Poisson	21

Chapitre III : Matériels et Méthodes

I. Caractérisation des déchets	23
I.1. Méthodes d'échantillonnages et de quantification des déchets	23
I.2. Matériel utilisées	26
I.3. Traitement des données	27
II. Impact des déchets sur la faune	27
II.1. Goéland	27
II.1.1. Collecte et conservation des pelotes de régurgitation	28
II.1.2. Analyse du contenu des pelotes au laboratoire	28
II.1.3. Méthodes de décortication des pilotes du Goéland	29
II.2. Poisson.....	30
II.2.1. Conservation des estomacs des poissons	30
II.2.2. Méthodes de décortication des estomacs des poissons	31
II.2.3. Détermination des différentes catégories.....	31

Chapitre IV : Résultats et Discussion

I. Résultats	32
1. Résultats de la caractérisation et la quantification des déchets du littoral de trois plages du Tizirt	32
1.1. Quantités globales	32
1.2. Quantités de déchets recensés, par saison au niveau des trois plages	32
1.3. Types de déchets collectés au niveau des trois plages	32
1.4. Quantités des différents types du plastique au niveau des trois plages	33
1.5. Quantités des types du verre au niveau des trois plages	36

1.6. Quantités des types de métaux au niveau des trois plages	38
1.7. Quantités des types de papier/ Carton au niveau des trois plages	39
1.8. Quantités des types vêtements/ Textiles au niveau des trois plages	39
1.9. Quantités du Bois au niveau des trois plages	39
2. Résultats de l'impact sur la faune.....	39
2.1. Quantités globales de déchets et le reste des items alimentaire des pilots du Goéland	40
2.2. Quantités moyenne des items alimentaires du Goéland.....	40
2.1.1. Spectre des déchets dans les items alimentaires du Goéland	42
Conclusion	43
Référence bibliographique	46

Annexe

Résumé

Listes des Figures

Figure 01 : Situation géographique de la ville de Tizirt	12
Figure 02 : Localisation géographique de station d'étude dans un milieu urbain de Tizirt (Image Google Earth, 2023).....	14
Figure 03 : Port de Tizirt (Image Google Earth, 2023).....	15
Figure 04 : L'ilot de Tizirt	15
Figure 05 : Localisation géographique de la plage de Tassalast (Image Google Earth, 2023).....	16
Figure 06 : Localisation géographique de la plage de la grande plage (Image Google Earth, 2023).....	17
Figure 07 : Localisation géographique de la plage Faroune (Image Google Earth, 2023).....	18
Figure 08 : Schéma de gestion des déchets au niveau de la commune de Tizirt.....	19

Figure 09 : Goéland leucophée	21
Figure 10 : Caractérisation et quantification des déchets au niveau des plages de Tizirt.....	24
Figure 11 : Type de déchets triés au niveau des plages.....	25
Figure 12 : Le matériel utilisé pendant la période d'étude.....	27
Figure 13 : Collecte et conservation des pilotes du Goéland.....	28
Figure 14 : Matériel utilisés au laboratoire.....	29
Figure 15 : Décortication d'une pelote de régurgitation.....	30
Figure 16 : Pelote de régurgitation triée.....	30
Figure 17 : Décortication d'un estomac du poisson.....	31
Figure 18 : Quantité de déchets plastique générés au niveau de la plage Tassalast.....	34
Figure 19 : Parcelle échantillonnée au niveau de la plage Tassalast de Tizirt avant et après le nettoyage	34
Figure 20 : Quantité moyenne des déchets plastiques générés au niveau de la grande plage.....	35
Figure 21 : Photos de la grande plage de Tizirt avant et après le nettoyage.....	35
Figure 22 : Quantités moyenne des déchets plastiques générés au niveau de la plage Faroune.....	36
Figure 23 : Spectre des déchets et du reste des items alimentaires des pilotes du Goéland leucophée.....	36
Figure 24 : Spectre des types de déchets et des restes alimentaires du Goéland.....	40
Figure 25 : Spectre des types de déchets et des items alimentaires du Goéland	41

Liste des Tableaux

Tableau 01: Population et superficie de la commune de Tigzirt.....	12
Tableau 02 : Caractérisation des trois plage échantillonnées.....	13
Tableau 03: Quantités globales des déchets collectées au niveau des trois plages.....	32
Tableau 04: Quantités de déchets collectées par saisons.....	32
Tableau 05: Types de déchets collectés au niveau des trois plages.....	33
Tableau 06: Quantités du verre au niveau des trois plages.....	37
Tableau 07: Quantités des types de métaux au niveau des trois plages.....	37
Tableau 08 : Quantités des types de déchets du Papier/Carton au niveau des trois plages.....	39
Tableau 09 : Quantité moyennes des déchets et des restes des items alimentaires des pilotes Du Goéland.....	39
Tableau 10 : Quantités des types de déchets des vêtements/ textiles au niveau des trois plages.....	38
Tableau 11 : Quantité moyenne des types de déchets et le reste des items alimentaires du Goéland.....	40
Tableau 12 : Quantités du Bois au niveau des trois plages.....	40

Introduction

Le problème des déchets marins est un complexe et multidimensionnel, avec des implications significatives dans le monde entier, pour l'environnement côtier et marin et ainsi que pour les activités humaines. Par conséquent, des évaluations et des actions urgentes sont devenues nécessaires en vue des processus globaux et régionaux (Leone, 2015).

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) (Gaetano, 2014).

Les sources des déchets sont souvent diffuses. Ils peuvent être d'origine terrestre, issus des fleuves, du ruissellement, des activités humaines comme le tourisme, les décharges, etc. ou océanique, issus des navires, de la pêche ou d'installations off-shore. Les apports accidentels, liés ou non à des phénomènes naturels, peuvent constituer une source conséquente de déchets (Loubersac, 1982).

L'un des principaux risques que subit le milieu marin est la pollution. Elle représente une réelle menace pour la biodiversité marine. La pollution a été définie par la Commission Internationale d'Océanographie de l'UNESCO comme étant : « ... L'introduction par l'homme, directement ou indirectement, des 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 (Yves, 1974).

La pollution provient majoritairement de l'intérieur des terres, elle est transportée par les vents, les pluies, ainsi que les cours d'eau jusqu'à l'océan. Le polluant le plus répandu dans le milieu marin est le matériau plastique. La plupart de ces déchets se déposent dans les fonds océaniques et une autre partie reste en suspensions dans l'eau (Bennett, 2010).

Les déchets de la commune de Tizirt sont, en grande partie, non collectés par les services de la commune et sont par conséquent jetés par les habitants dans différents dépôts sauvages ou déposés anarchiquement au bord des chemins et dans les cours d'eau pour se retrouver à la fin sur les plages du fait que cette commune possède un cadastre littoral de 7km qui se présente par les trois plages Tassalast, Grande plage et Feraoun. Ceux collectés, sont entreposés dans la décharge communale qui est jusqu'à nos jours incontrôlée et très mal gérée.

Le travail effectué dans le cadre de ce mémoire a pour objectif, d'identifier et de quantifier les déchets du littoral dans trois plages de la ville de Tizirt, et obtenir des données précises sur les déchets présents sur les côtes, afin de sensibiliser, prévenir, gérer et améliorer la protection des écosystèmes côtiers. Ensuite mettre en évidence l'impact des déchets sur la faune.

Ce document est composé de quatre chapitres : Le premier chapitre est consacré à une synthèse bibliographique portant des généralités sur les déchets du littoral. Dans le second chapitre nous présentant la région d'étude et les modèles biologiques, et le troisième chapitre est consacré aux matériel et méthode, et dans le dernier chapitre sont consignés les différents résultats de ces études, qui seront discutés et comparés avec ceux rapportés par d'autres travaux. Enfin, nous terminons par une conclusion et quelques recommandations.

Chapitre I : Synthèse bibliographique

Les activités humaines génèrent des quantités considérables de déchets et ces quantités sont en augmentation, même s'elles varient selon les pays. Les déchets marins sont un problème complexe et multidimensionnel avec des implications importantes pour l'environnement marin et côtier et les activités humaines dans le monde entier. Ils proviennent de nombreuses sources et engendrent un large éventail d'impacts négatifs sur l'environnement. Le plastique, qui est la principale composante des déchets, est devenu omniprésent et peut représenter jusqu'à 95% des déchets accumulés sur les rivages, la surface de l'océan ou le fond de la mer (Leone, 2015).

I. Définition du Déchets

D'après la loi n°01-19 du 12 décembre 2001, un déchet est : « 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 ».

II. Déchets marins

Les déchets marins peuvent être définis comme n'importe quel matériau solide persistant, fabriqué ou transformé, jeté, évacué ou abandonné dans l'environnement marins et coutier. La définition inclut les éléments abandonnés volontairement ou involontairement, perdus en mer et sur les plages, incluant des matériaux transporté dans l'environnement marins provenant des terre et transporté par les rivières, le drainage ou par les égouts ou les vents. Par exemple, les déchets marins sont constitués de matières plastiques, bois, métaux, verre, caoutchouc, textiles ou papier (Galgani,2010).

Les déchets marins sont reconnus comme un défi sociétal majeur de notre temps en raison de ses implications environnementales, économiques, sociales, politiques et culturelles. (Vlachogiani, 2020).

III. L'origine des déchets marins

Les déchets peuvent persister des centaines d'années dans l'environnement, les évaluations des seules sources ne sont pas suffisantes et doivent être complétées par des mesures d'incidence et la prise en considération d'une surveillance à long terme. La présence

de déchets sur les plages est l'un des signes les plus évidents de ce type de pollution (Cheshire, 2009).

IV. Déchets plastique

Dans le milieu marin, les plastiques représentent la majorité des types de déchets, pouvant contribuer jusqu'à 90% du totale des débris en mer et sur certaines plages. Quant aux micros plastiques, ces derniers peuvent en représenter plus de la moitié des débris de plastique (Eriksen et al., 2014).

D'après le Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales(CNRTL), le plastique est appelé « toute matière synthétique basée sur l'emploi des macromolécules et transformables par moulage, formage et coulage, habituellement avec emploi de la chaleur et d'une pression ».

A la base du plastique, on trouve un polymère, c'est-à-dire une macromolécule constituée de longues chaînes carbonées obtenue par la transformation du charbon, du pétrole ou du gaz naturel. Il existe aujourd'hui une grande variété de plastique, parmi lesquelles on distingue généralement deux grandes catégories : les thermoplastiques et les thermodurcissables. La transformation du plastique thermodurcissable, est irréversible. Les thermoplastiques fondent sous l'effet de la chaleur et solidifient sous l'effet d'un refroidissement. Comme exemples, nous avons le polyéthylène basse densité (PEBD), inventé en 1933 qui est un produit souple. Il sert majoritairement pour les sacs poubelles et les films d'emballage. Le polychlorure de vinyle (PVC) est lui aussi un polymère thermoplastique, très utilisé pour les tuyaux encore les carte de crédit. Polystyrène (PS) est un matériau léger et facile à manier, qu'on peut utiliser aussi bien dans les travaux d'isolation que dans la réalisation de décor pour des projets artistiques. Polypropylène (PP)est un polymère thermoplastique semi-cristallin de grand consommation comme bouteille encore les mobiliers. Polyéthylène haute densité (PEHD) est un matériau rigide qui présente une excellente résistance à la pression, à l'abrasion et aux variations de température. Il est utilisé pour produire des caisses, bidons d'huile moteur, les bouchons de boissons...etc. Polyéthylène téréphtalate (PET) cette matière plastique est principalement utilisée pour la fabrication de bouteilles, flacons, pots...etc (Mathis, 2021).

V. Origine des déchets plastiques

Sur la façade atlantique et la façade méditerranéenne, les plastiques représentent 70 à 80% environ des déchets observés sur le littoral, sur les fonds et à la surface de la mer. Le déchet aquatique se définit comme « tout matériau ou objet fabriqué et utilisé par l'homme, qui est directement ou indirectement jeté dans le milieu aquatique » (Henry, 2010).

On trouve ces déchets partout, dans les lasses de mer, à la surface des océans...etc. Leur origine est diverse et leur arrivée en mer et sur les côtes est due aux cours d'eau, aux tempêtes dont les cyclones en outre-mer, aux marées et aux grands courants océaniques. Plusieurs références indiquent qu'environ 70 à 80% des déchets proviennent des continents et le reste des activités en mer. Donc, le rejet des déchets plastiques dans l'environnement est le résultat du comportement humain non soucieux de l'environnement (Benarous, 2019).

VI. Classification des déchets plastiques marins

Depuis 2009, les déchets plastiques ont été catégorisés. Selon leur taille on distingue les méso plastiques et microplastiques qui sont des déchets de petite taille. Les microplastiques (MPs) présentant une taille supérieure à 5 mm peuvent être qualifiés de primaires ou secondaires. Les MPs primaires sont des déchets plastiques présentant une taille inférieure à 5mm dès leur conception et qui sont rejetés dans l'environnement sous leur forme de départ tandis que les MPs secondaires sont issus de la fragmentation ou de l'usure de plastique de taille supérieure (Arthur, 2009).

Les macrodéchets ou déchets aquatiques inférieurs à 5 mm sont des déchets issus de l'activité humaine, transportés par les courants marins ou par les fleuves jusqu'au littoral, certains s'échouent finalement sur les plages. La durée de vie de ces déchets aquatiques peut être très longue d'après la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), États-Unis (Jaubert, 2012).

VII. Dégradation de plastique

Le plastique est très dangereux pour l'environnement car il n'est pas biodégradable. (Il faut plus de 400 ans pour se décomposer dans la nature). Les plastiques exposés à la lumière du soleil, la température, l'humidité, les oxydants et aux contraintes mécaniques se corrodent et

se dégradent avec le temps, mais l'étendue de la dégradation dépend du milieu et de la composition chimique du plastique (Eubeler, 2010).

VIII. Impacte des déchets marins

Les déchets marins flottant impactent particulièrement la faune marine par ingestion, étranglement, transport de composé toxique à travers la chaîne alimentaire et des espèces exogènes (Gregory, 2009). Les déchets marins ont un impact négatif sur les écosystèmes côtiers. Outre les différents impacts éco systémiques, les rejets des activités anthropiques ont également des répercussions socio-économiques et sanitaires sur la santé humaines (Thompson et al., 2009 ; Derraik, 2002).

VIII.1. Impact sur la faune

Comme les déchets marins affectent différents compartiments écologiques, l'étude de leur impact sur le biotope marin à tous les niveaux trophiques sur la même échelle temporelle et spatiale est d'une importance croissante. En ce qui concerne la biodiversité, il est essentiel de concentrer les recherches sur les espèces sensibles telles que les tortues et les mammifères marins, les oiseaux de mer...etc. (Leone, 2015).

VIII.2. Impact sur la santé humaine

Si la présence des macros déchets génère des impacts sur l'environnement, sur la faune et la flore elles 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 bouteille, 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 (Henry, 2010).

L'impact sur la santé humaine peut aussi être indirect, ainsi l'absorption par les organismes planctophage (organisme se nourrissant de plancton) de constituants toxiques (phtalate, biphenyl ...etc.) 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).

VIII.3. Impact socio-économique

La collecte, le traitement et l'élimination des déchets solides entraînent des coûts économiques et environnementaux considérables. Générer moins de déchets serait donc préférable à la fois pour l'économie et pour l'environnement de la région. Les déchets dans le milieu marin donnent lieu à un large éventail d'impacts socio-économique et environnementaux négatifs qui sont le plus souvent reliés et indépendants.

Dans la pratique, la grande diversité des impacts rend la mesure du coût économique total résultant de déchets marins extrêmement complexe. Les impacts économiques direct tels que l'augmentation des coûts de nettoyage des déchets sont clairement plus facile à évaluer que les implications économiques de la dégradation de l'écosystème ou de la réduction de qualité de vie, en raison de la grande variété d'approches pour évaluer les impacts sur l'environnement et les effets anthropiques néfastes (Leone, 2015).

IX. Surveillance des déchets marins

La surveillance est un élément important de toute stratégie de gestion, aucune stratégie ne pouvant être évaluée sans données de suivi. Le succès relatif des différentes tactiques ne peut également être déterminé sans ces données et la surveillance est de surcroît nécessaire pour fixer des objectifs (Leone, 2015).

Au niveau des plages, la surveillance pour l'évaluation des macro-déchets est la méthode la plus commune. Les sites des enquêtes sont choisis en prenant en compte les critères suivants : ayant une longueur de 100 m, une pente faible à modérée, un accès dégagé à la mer et ne sont pas soumis aux activités de nettoyage. De plus, les plages choisies sont situées à proximité des ports, embouchures de rivières, zones urbaines côtières, destinations touristiques ; et dans des zones relativement éloignées. Les enquêtes sont effectuées tous les trois mois de chaque saison. Pour les macros déchets à la surface de la mer, l'observation visuelle est la méthodologie la plus couramment utilisé. Les enquêtes sur les macros déchets flottants peuvent être effectuées à partir de différents types de navires. Les zones sélectionnées, comme les zones à faibles et haute densité, à proximité de ville. Au moins deux enquêtes, une en automne (mi-septembre à mi-octobre) et une au printemps (en avril) devraient effectuées. Les approches les plus communes pour surveiller les déchets déposés sur le fond de la mer incluent les enquêtes visuelles sous-marines avec plongée ou plongée en apnée (Vlachogianni, 2020).

X. Réglementation concernant le plastique

Plusieurs états membre de l'Union européens, en raison de crainte pour l'environnement et pour la santé humaine ont proposé dans certains produits de consommation des interdictions nationales relatives à l'utilisation internationales de micro plastique, ils visent à réduire le plastique « à la sources » et concernent principalement « les microbilles » dans les produits cosmétiques rincés après usage dans lesquelles les micro plastique sont utilisés comme agents abrasifs et de polissage (Mathis, 2021).

XI. Procédures de protection du littoral

XI.1 Procédures internationales

Parmi les procédures internationales visant la protection et la conservation du littoral 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'objectif.

L'intégration d'espaces littoraux aux patrimoines mondiales de l'humanité est aussi une procédure internationale de protection du littoral.

Ces procédures constituent un cadre auquel se rajoutent des politiques nationales de protection du littoral (Kacemi, 2008).

➤ Etat-Unies

L'assemblées générales des Nation Unies a adopté en 2005 une résolution (GA/ RES/30) concernant la loi sur la mer (UNCLOS : United Nation Convention on the Law of the Sea). Qui incite fortement les Etats membres à poursuivre les recherches et les observations sur les déchets en mer, à intégrer ce problème dans les stratégies nationales sur l'environnement et à coopérer avec l'industrie et la société civile pour la réduction des déchets (Galgani, 2011).

XI.2 En Méditerranée

➤ MED POL

Le programme méditerranéen d'évaluation et de lutte contre la pollution (MED POL) est le premier programme opérationnel du PAM (Méditerrananean Action Plan).

Créé en 1975, il vise à aider les pays méditerranéens à mettre en œuvre trois protocoles majeurs de la convention de Barcelone, à savoir le protocole relatif à la protection de la mer méditerranée contre la pollution provenant de sources et activités situées à terre, le protocole relatif à la prévention de la pollution de la mer méditerranée par les opérations d'immersion et le protocole relatif à la prévention de la pollution de la mer méditerranée par les mouvements transfrontières de déchets dangereux et leur élimination.

Au niveau régional

Le MED POL fournit un appui aux parties contractantes aux fins de la formulation et de la mise en œuvre de politiques de maîtrise et de prévention de la pollution ainsi que de mesures réglementaires.

L'élaboration de mesures régionales juridiquement contraignantes, appelées plans régionaux, constitue un aspect important du travail du MED POL.

Au niveau national

Les réalisations récentes du programme MED POL comprennent les plans d'action nationaux, élaborés pour la première fois en 2015-2016 pour inclure des engagements en faveur des mesures nécessaires de réduction et de prévention de la pollution, de l'élimination de la pollution marine d'origine terrestre et de la réalisation du Bon Etat Ecologique (BEE) (Ghannem, 2023).

➤ En France

Afin de permettre une meilleure maîtrise de l'urbanisation des côtes, la loi du 3 janvier 1986 relative à l'aménagement, la protection et la mise en valeur du littoral, dit : loi « littoral » a réglementé l'implantation des constructions sur le littoral (Kacemi, 2008).

Institutions

Le Centre de Documentation, de Recherche et d'Expérimentation sur les pollutions accidentelles des Eaux (CEDRE) s'investit par définition sur des faits de pollution accidentelle incluant les macro-déchets. Le CEDRE a réalisé en 1996 une enquête sur les préoccupations et les réponses des communes du littoral français. Il est aussi impliqué dans

les comités opérationnels mis en place suite aux travaux du Grenelle de la mer, ayant participé au groupe de travail du Grenelle de l'environnement sur les déchets en milieu aquatique.

Depuis plus de vingt ans des campagnes de recherche visant à quantifier les déchets sur le littoral et en mer, notamment sur les fonds.

L'équipe est actuellement très impliquée dans différents groupes de travail qui ont pour but de mettre en place une stratégie d'évaluation et de surveillance des macro-déchets dans le milieu marin et littoral.

Collectivités

En 1997, 7% des communes du littoral métropolitain avaient recours à ce type de collecte. Les municipalités gèrent généralement le problème du nettoyage sur leurs moyens propres, en faisant appel aux emplois jeunes et à des entreprises privées. Pour des raisons de sensibilité des plages au nettoyage, les interventions sont cependant de plus en plus effectuées par ramassages manuel.

Associations

Les associations ont un rôle très important pour la collecte des déchets, pour l'information du public. Il est peu réaliste de penser que l'on pourra un jour nettoyer la mer de tous les déchets accumulés sur les fonds marins. Cependant, les campagnes réalisées ces dernières années prouvent que l'intervention de plongeurs ou des opérations de chalutages peuvent être efficaces pour collecter les détritiques. Ces opérations sont le plus souvent à l'initiative de clubs et associations de plongeurs.

Parmi les principales associations, l'association "Longitude 181 Nature", en collaboration avec la Fédération française d'étude et de sports Sous-marins a mise en place une Charte internationale de plongeur pour lutter contre les déchets en mer (Galgani, 2011).

XI.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'autres parts, la cote algérienne

offre un important potentiel touristique qu'il convient de protéger de la pollution et de la dégradation (Kacemi, 2008).

XI.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.

A cet effet, un arsenal législatif et réglementaire basé sur plusieurs documents a 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 bande littorale (Kacemi, 2008).

XI.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).

XI.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 II : Présentation de la région d'étude

I. Présentation de la commune de Tizirt

I.1. Situation géographique

Tizirt (Figure 01) fait partie des daïras de la wilaya de Tizi-Ouzou, elle comprend elle-même 3 communes : Miranda, Tizirt et Iflisen. La daïra de Tizirt est une ville côtière de Kabylie en Algérie. Elle est située dans le nord de la wilaya de Tizi-Ouzou à 40 km du chef-lieu, et 120 km à l'est de la capitale d'Alger. Elle occupe une superficie de 166,38 km². Elle est limitée au nord par la mer méditerranée au sud par la commune de Boudjima ; à l'est par la commune de Iflisen et à l'ouest par la commune de Mizrana.

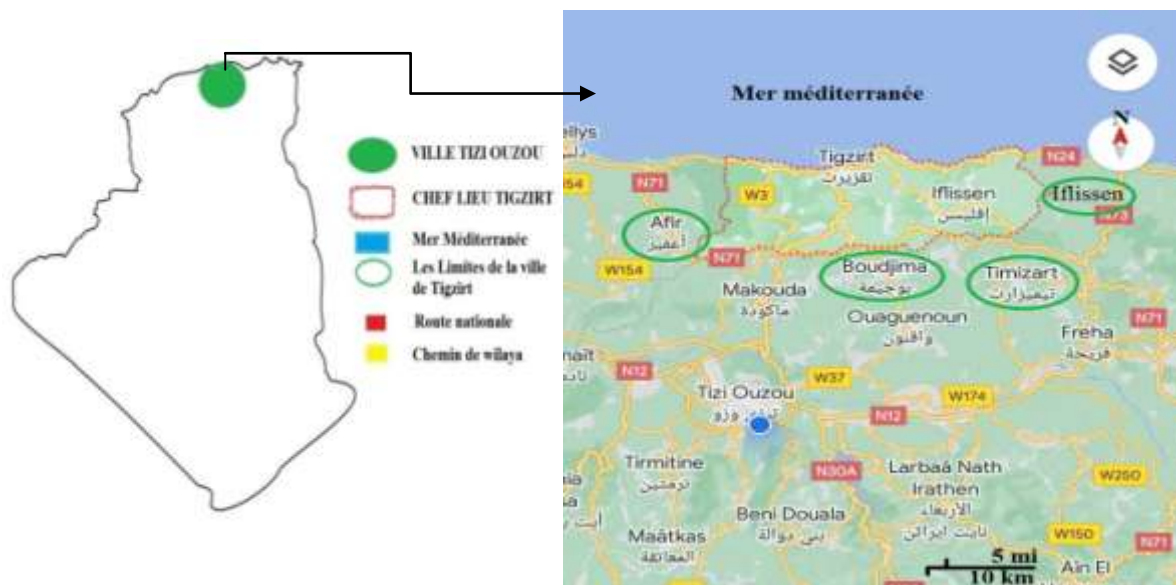


Figure01: Situation géographique de la ville de Tizirt (Source : Google Maps, 2023).

I.2. Population

Selon le RGPH (Recensement Géographique de la population et de l'habitat) de 2008, la population de la commune de Tizirt s'élève à 11962 habitants répartis sur une superficie de 166,38 km² ce qui nous donne une densité de 394 Hab / Km² (APC de Tizirt, 2023) (tableau 01).

Tableau 01 : Population et Superficie de la commune de Tizirt.

Superficie (Km²)	Population	Densité (Hab/km²)
166,38 km ²	11962 hab	394 hab/km ²

II. Description de la zone d'étude.

Notre étude qui consiste à la caractérisation des déchets du littoral et l'impact des déchets plastiques sur la faune est réalisée dans plusieurs stations de la commune de Tizirt à savoir : plage Tassalast, plage Feraoun, grande plage, le port, l'Ilot de Tizirt, et aussi le nouveau CEM des deux Chahids Ouali Mohammed et son fils. Le choix de ces stations est dû à l'existence des déchets ainsi que leurs accessibilités.

II.1. Présentation du littoral de Tizirt

Le littoral de Tizirt est un milieu préféré des estivants locaux et étrangers qui l'admirent pour sa beauté naturelle et ses sites historique. Il est situé dans la wilaya de Tizi-Ouzou, Algérie. Il s'étale sur une côte de plus de 40 km, allant de l'extrémité ouest de la ville de Boumerdès jusqu'à la limite de la région d'Azefoun.

Le littoral de Tizirt compte plusieurs plages parmi elles nous citons à l'Ouest Tassalast, la grande plage située à une centaine de mètre uniquement du centre-ville de Tizirt et la plage de Feraoun. C'est au niveau de ces trois plages que nous avons fait notre échantillonnage (Tableau 02).

Tableau 02 : Caractéristiques des trois plages échantillonnées

Plage	Commune	Longueur de la plage (m)
Tassalast	Tizirt	900
Grande plage	Tizirt	600
Feraoun ouest	Tizirt	25

La zone côtière de la commune de Tizirt présente une morphologie variée, elle est composée de côtes rocheuses, forêts, îlots et de plages ...etc. (figure 02). Ce qui donne naissance à divers écosystèmes (mer, montagne et cours d'eau).



Figure 02 : localisation géographique des stations d'études dans le milieu urbain de Tizirt
(Image Google Earth, 2023).

II.2. Port de Tizirt

Ce port (figure 03) dispose d'un espace vert doté d'une aire de jeux pour enfants d'une superficie de 2 hectares est réalisé dans la zone réservée à la partie plaisance. Ce qui a donné la joie aux résidents et aux visiteurs notamment en saison estival. Cette fréquentation produit une quantité énorme des déchets qui sont collecté par une entreprise privé de Bejaia.



Figure 03 : Port de Tizirt (Image Google Earth, 2023).

II.3. L'ilot de Tizirt

C'est une île de la mer méditerranée (Figure 04) à Tizirt, situé à 150 m environ au Nord-Ouest du port de Tizirt. Il s'étend sur une superficie de 3428 m². Ses coordonnées géographiques sont 4°07'21" Est ; 36°53'38" Nord. Il présente un paysage accidenté avec des pentes de 25% en moyenne. Leur milieu naturel diversifié par sa faune et sa flore. Son écosystème est menacé par les visiteurs qui rasant la végétation et laissent leurs déchets sur place.



Figure 04: Ilot de Tizirt (Originelle, 2023).

II.4. Forêts côtières

La forêt est un élément important pour le développement de l'activité touristique, c'est un lieu privilégié pour le repos et la détente. La commune de Tizirt est disposée d'une forêt côtière avec une superficie de 1378.25 ha (APC de Tizirt, 2023).

II.5. L'état des lieux des plages et des alentours du littoral au niveau de la commune de Tizirt

Les plages constituent le principal support du tourisme balnéaire, malgré l'existence de la loi 02-02 relative à la protection et valorisation du littoral, le littoral de la commune de Tizirt subit une forte pression par l'urbanisation, engendrant une dégradation de sa richesse naturelle. Des constructions illicites sur les plages, des rejets urbains directement à la mer, et aussi la dégradation des plages par les déchets sont à signaler.

II.5.1. Plage Tassalast

La plage Tassalast est l'une des plages de la commune de Tizirt, elle est située à 2 kilomètres à l'Ouest du centre de la ville de Tizirt, elle est caractérisée par un sable grossier. Elle compte d'oued (Oued Tassalast) et des falaises. La longueur de la plage est de 900 ou 800 m avec une largeur de 40 m. la plage Tassalast est dotée d'un parking privé non aménagé, d'un accès carrossable, un poste de la gendarmerie et de protection civil (figure 05).



Figure 05 : Localisation géographique de la plage de Tassalast (Image Google Earth 2023).

La plage de Tassalast représente plusieurs perturbations comme :

- Présence de déchets (bouteilles en plastique et en verre, sac en plastique ...)
- Présence d'une fuite sur la conduite d'eau potable
- Fontaine endommagée par un glissement de terrain
- Eclairage public défectueux sur le côté ouest de la plage.
- Absence de blocs sanitaire.

II.5.2. Grande plage

La grande plage (figure 06) est située à proximité de la gendarmerie nationale et des urgences médicales, elle est caractérisée par un sable grossier. Elle comporte des espaces écologiques comme l'ilot, oued et falaises. Sa longueur est de 600 m et sa largeur est de 40 m, avec la latitude de 36.894039° et la longitude de 4.127675° . Elle est dotée d'un accès carrossable, un poste de police et de la protection civil.

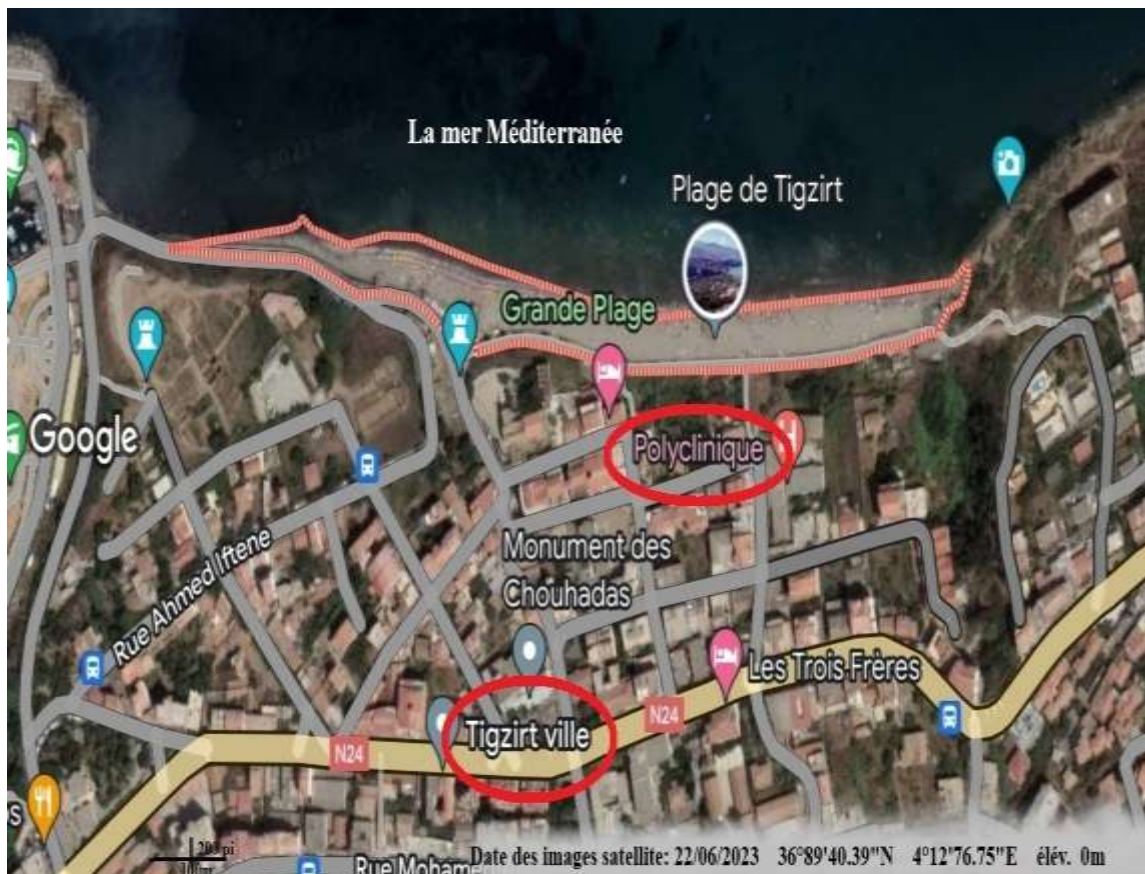


Figure06 : Localisation géographique de la grande plage de Tizirt (Image Google Earth 2023).

Les perturbations de la grande plage se résument comme suit :

- Présence de déchets et autre objets sur toute la plage.
- Manque des blocs sanitaires.
- Deux accès par escaliers insalubre.

II.5.3. Plage de Feraoun

La plage de Feraoun est une plage de l'ouest de la commune de Tizirt. Elle est très rocheuse, est souvent remplie de roches. Elle draine rarement du sable. Même en été les estivants la préfèrent pour son calme. La longueur de la plage est de 25 m et sa largeur de 15 m. la latitude de cette plage est de 36.894380° et sa longitude est de 4.142043° (figure 07).



Figure 07 : Localisation géographique de la plage Feraoun (Image Google Earth 2023).

C'est une plage qui subit des perturbations comme :

- La présence de déchets dans cette plage (déchet en plastique, en verre ...etc.).
- La plage est enclavée.
- Manque d'accès.
- Manque d'éclairage public.
- Absence des blocs sanitaire.

III. Schéma de gestion de déchets dans la commune de Tizirt

La commune de Tizirt compte 11962 habitants, répartis sur 5 villages. Ce nombre augmente pendant la saison estivale du fait que Tizirt est une ville touristique.

La commune fait le ramassage d'ordure par une bonne organisation sur le terrain (figure 08).

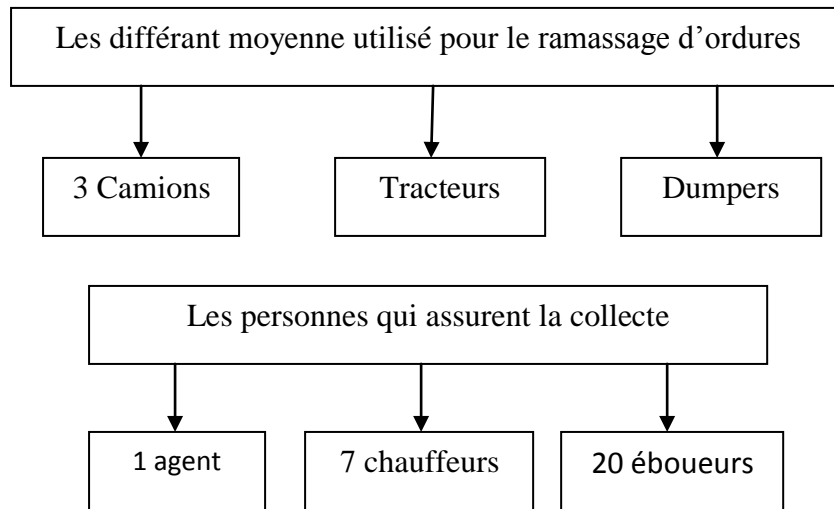


Figure 08 : Schéma de gestion des déchets au niveau de la commune de Tizirt.

(Source : APC de Tizirt).

III.1. Organisation de la collecte des déchets

Pour une meilleure gestion des déchets, la direction des réseaux divers et de la voirie de la commune ont partagé le territoire en deux : le chef-lieu de la commune, et les villages.

Pour une meilleure gestion, les citoyens devront respecter les horaires fixés pour entreposer les déchets générés dans les points de regroupement non aménagés mais affectés à cet effet.

III.2. Etat de la gestion des déchets dans les trois plages de Tizirt

Le nettoyage des plages durant la saison estivale demeure toujours insatisfaisant pour leur majorité d'après le constat des lieux relevés par les estivants. Les moyens humains et matériels utilisés pour la collecte des déchets restent insuffisants avec le manque de civisme des estivants qui laissent leurs déchets sur place.

III.2.1. Fréquence et horaire de collecte des déchets des trois plages

La collecte des déchets solides dans les plages de Tizirt couvre quotidiennement les 03 plages (grande plage, plage Feraoun et Tassalast). Chaque plage assurée par une équipe de Blanche Algérie. La collecte s'effectue généralement de 6h du matin jusqu'à 8h du matin.

III.2.2. Mode de traitements et d'élimination des déchets de plage

Le mode d'élimination et traitement des déchets des plages utilisées par la commune de Tizirt est l'entreposage dans la décharge communale non contrôlée. Les déchets acheminés des plages sont déposés sans aucune norme de protection de l'environnement, les plages reçoivent deux types de déchets :

- Les macro-déchets d'origine anthropique
- Les débris naturels (morceaux de bois, algue)

III.2.3. Organisation de la collecte des déchets

La collecte des déchets est assurée par l'APC qui travaille en collaboration avec l'équipe de blanche Algérie. Au niveau de chaque plage l'équipe installe 03 bacs. La distance entre un bac et un autre est de 100m. La collecte est manuelle, à cause du manque de moyens. L'équipe de blanche Algérie assure la collecte des déchets au niveau des plages l'équipe de l'APC assure le transport de déchets collectés dans un tracteur.

III.2.4. Tri

Le tri est l'étape la plus importante pour une gestion réussie des déchets au niveau des trois plages. Chaque type de déchet est collecté séparément dans des sacs en plastique.

IV. Présentation des modèles biologiques

La deuxième partie de cette étude porte sur l'effet des déchets sur la faune. Nous avons analysé les pelotes de rejection d'un oiseau marin (le Goéland leucophée et la dissection de plusieurs estomacs de quelques espèces de poisson (Rouget ; Brochet ; Merlon ...etc.) afin de mettre en évidence la part des déchets dans le régime alimentaire de ces espèces.

➤ **Goéland leucophée**

Le Goéland est une espèce coloniale. Il occupe les îles rocheuses marines qui offrent de vaste espace de nidification à l'abri des prédateurs (figure 09).

Depuis, le début des années 1998, le Goéland leucophée à commencer de coloniser le milieu urbain sur le littoral (notamment les toits des terrasses recouvert de gravier), puisqu'ils constituent un habitat stable et sans prédateur. Son opportunisme dans le choix de ses sites de nidification est associé à un fort opportunisme alimentaire qui lui permet de se nourrir des rejets de pêche des chalutières, des déchets abondants dans les décharges publiques, ainsi que les autres déchets plus ou moins liés au tourisme (Talmat, 2015).



Figure 09 : Goéland leucophée (Originelle, 2023).

➤ **Poisson**

En tant qu'espèce et ou individu de cette espèce animal aquatique vertébré à peau non cornée, à température variable et à respiration généralement branchiale, pourvu de nageoires et possédant généralement une vessie natatoire, présentant souvent un corps fusiforme et couvert d'écailles, qui se reproduit selon le mode ovipare ou vivipare (Konig, 2012).

Chapitre III : Matériel et méthodes

Notre étude est réalisée au niveau des plages de la région de Tizirt. Elle est composée de deux parties différentes la première porte sur la caractérisation des déchets des plages et la deuxième sur l'effet des déchets sur la faune

I. Caractérisation des déchets

La caractérisation des déchets de plage est réalisée dans trois plages différentes de la région de Tizirt, Après la prospection des différentes plages de la région nous avons choisi pour cette étude la plage de Tassalast, la plage Faroune et la grande plage. Les plages choisies sont situées à proximité du port, embouchures de rivières, zones urbaines côtières, destinations touristiques ; et dans des zones relativement éloignées. Notre étude est réalisée pendant deux saisons différentes à savoir en hiver et au printemps.

I.1 Méthodes d'échantillonnages et de quantifications des déchets

Notre échantillonnage est effectué pendant trois mois sur deux saisons différentes. En hiver (22 décembre au 22 janvier) et au printemps (22 avril au 22 juin).

Au niveau de chaque plage, l'unité d'échantillonnage utilisée est une zone de 100 mètres allant du toron à l'arrière de la plage. L'arrière de la plage est identifié à l'aide de caractéristiques côtières telles que la présence de végétation, de base de falaise, de route, de clôture ou d'autres structures anthropiques telles que des digues (soit des rochers empilés soit des structures en béton). Trois unités d'échantillonnage de 100 mètres sur la même plage sont échantillonnées (figure 10).

Au cours de l'échantillonnage, tous les déchets trouvés dans l'unité d'échantillonnage sont collectés triés, identifier et pesés. Les résultats sont exprimés en quantité de déchets en Kg par 100 mètre (figure 11).



Figure 10 : Caractérisation et quantification des déchets au niveau des plages de Tizirt
(Originelle, 2023).



Figure 11 : Type de déchets triés au niveau des plages (Originelle, 2023).

Période d'échantillonnage

Durant les 03 mois de chaque saison, nous avons effectués 03 prélèvements (répétitions) pour chaque plage. Entre un prélèvement et un autre nous avons laissé un intervalle de 10 jours

- **Pour la saison d'hiver (22 décembre au 22 mars)**

Le premier prélèvement est effectué le 12 février 2023 pour la plage Tassalast, le 14 février 2023 pour la grande plage et le 13 février 2023 pour la plage Feraoun.

Le deuxième prélèvement (10 jours après le premier) est effectué le 22 février 2023 pour la plage Tassalast, le 23 février 2023 pour la Grande plage et la plage Feraoun.

Le troisième prélèvement (10 jours après le deuxième prélèvement) est effectué le 19 mars 2023 pour la plage Tassalast, le 20 mars 2023 pour la Grande plage et la plage Feraoun.

- **Pour la saison du printemps (22 mars au 22 juin)**

Le premier prélèvement est effectué le 25 Avril 2023 pour la plage Tassalast, le 27 Avril 2023 pour la Grande plage et la plage Feraoun.

Le deuxième prélèvement (10 jours après le premier) est effectué le 04 mai 2023 pour la plage Tassalast, le 07 mai 2023 pour la Grande plage et la plage Faroune.

Le troisième prélèvement (10 jours après le deuxième prélèvement) est effectué le 17 mai 2023 pour la plage Feraoun et le 18 mai 2023 pour la plage Tassalast et la Grande plage.

Matériels utilisés

Le matériel utilisé pendant l'échantillonnage (figure 12) est composé de :

- Un décamètre pour le métrage de l'unité d'échantillonnage
- Les gants
- Des sacs en plastique pour trier les différents types de déchets
- La balance pour peser les déchets triés

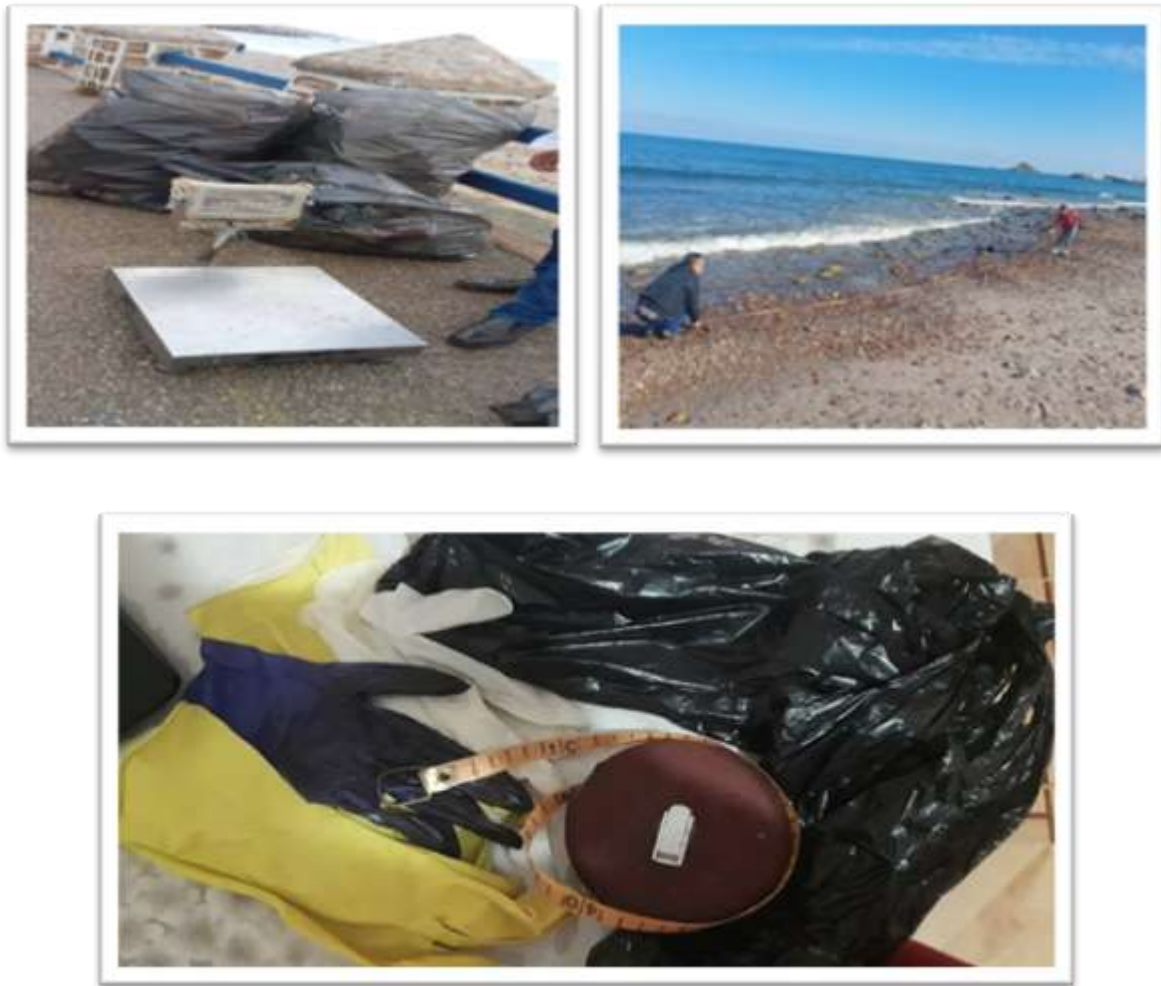


Figure 12 : Le matériel utilisé pendant la période d'étude (Originelle, 2023).

I.3 Traitement des données

Les résultats obtenus sont présentés dans des tableaux et à l'aide d'Excel nous avons présenté graphiquement nos résultats.

II. Effet des déchets sur la faune

L'étude de l'effet des déchets sur la faune est réalisée sur une espèce d'Oiseau marin (Goéland) et quelques espèces de poisson tels que Rouget, Merlon, Brochet, ...etc.

II.1 Goéland

Lors de l'étude de l'effet des déchets sur le Goéland nous avons analysé le contenu des pelotes de rejection de cette espèce

II.1.1 Collecte et conservation des pelotes de régurgitation

Nous avons récupéré 30 pelotes de régurgitation au niveau des milieux d'étude, ces pelotes sont placées dans des cornets en papier portant la date et le lieu de récolte, puis conservées dans un endroit sec (figure13).



Figure 13 : collecte et conservation des pelotes du Goéland.

II.1.2 Analyse du contenu des pelotes au laboratoire.

Au laboratoire nous avons décortiqué les pelotes (figure 14) pour cela nous avons utilisé le matériel suivant :

- Boite de pétri
- Trousse à dissection.
- Alcool éthylique 95°
- Une loupe binoculaire
- Les gants
- Une balance de précision



Figure 14 : Matériels utilisés au laboratoire (Originelle, 2023).

II.1.3 Méthodes de la décortication des pelotes du goéland

Les pelotes du goéland sont placées dans des boîtes de pétri (figure 15), puis imbibées d'alcool éthylique à 95° pour faciliter la décortication. Le tri du contenu des pelotes est réalisé à l'aide des pinces entomologiques pour séparer les déchets des différents items alimentaires.

Les déchets trouvés sont pesés ensuite séparé selon les types (figure 16). Chaque type est ensuite pesé seul.

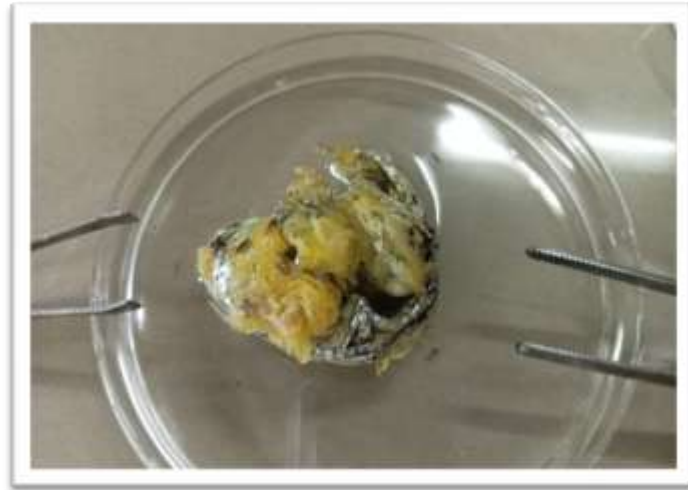


Figure 15 : décortication d'une pelote de régurgitation (originelle, 2023).



Figure 16 : Pelote de régurgitation triée (Originelle, 2023).

II.2 Poisson

Lors de l'étude de l'effet des déchets sur les poissons nous avons analysé le contenu des estomacs de quelques espèces de poisson. Les estomacs analysés sont récupérés chez les pêcheurs de la région d'étude.

II.2.1 conservation des estomacs des poissons

Nous avons récupéré 15 estomacs de poisson, nous les avons placés dans des sachets en plastiques portant la date et le lieu de récolte, puis conservées dans le frigidaire.

II.2.2 Méthodes de dissection des estomacs des poissons

Les estomacs sont placés dans des boîtes de pétri en verre (figure17) puis imbibées d'alcool éthylique à 95°. La dissection est réalisée à l'aide des pinces entomologiques qui nous permettent de séparer les différents types de fragments.



Figure 17 : Dissection d'un estomac du poisson (Originelle, 2023).

II.2.3 Détermination des différentes catégories

➤ **Poissons**

La consommation des poissons par le poisson est confirmée par la présence de poisson complète, des écailles, des arêtes, ...etc.

➤ **Déchets :**

Les déchets présentés dans les estomacs des poissons sont déterminés directement à l'œil nu.

Chapitre IV : Résultats et discussion

Partie I : Résultats

1. Résultats de la caractérisation et la quantification des déchets du littoral de trois plages de Tizirt

1.1. Quantités globales

D'après les résultats (tableau 03) obtenus pendant notre étude nous constatons que la quantité de déchets collectée au niveau de la plage Tassalast est plus élevée par rapport aux deux autres plages, par contre le ratio dans les trois plages est presque le même.

Tableau 03 : Quantités globales des déchets collectées au niveau des trois plages (kg).

	Plages		
	Tassalast	Grande plage	Feraoun
Quantité (Kg)	323,612	287,751	254,265
Ratio	0,002	0,001	0,001

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

Le tableau 04 présente les quantités des déchets collectées au niveau des trois plages étudiées. Nous remarquons que pour les trois plages les quantités des déchets sont plus élevées au printemps qu'en hiver.

Tableau 04 : Quantités de déchets collectées par saisons (kg)

	plages					
	Tassalast		Grande plage		Feraoun	
Saisons	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps
Quantités	112,297	211,315	102,467	185,284	125,052	129,213
Ratio	0,0006	0,0013	0,0006	0,001	0,0007	0,0008

1.3. Types de déchets collectés au niveau des trois plages

Le tableau 05 montre les quantités des différents types de déchets collectés, nous remarquons que les déchets plastiques sont les plus abondants au niveau des trois plages pendant les deux saisons. Les déchets de vêtement et textile viennent juste après pendant les deux saisons d'étude aussi bien au niveau de la plage Tassalast qu'au niveau de la plage Feraoun avec respectivement 13,6 Kg et 29,616 Kg en hiver 23,8 Kg et 14,757 Kg au printemps.

Au niveau de la Grande plage c'est les déchets du papier/carton (9,89 Kg) qui viennent juste après les déchets plastiques en hiver. Au printemps c'est plus les déchets du verre (19,51 Kg) qui viennent en deuxième position.

Les déchets des Métaux sont les moins abondants aux niveaux des trois plages pendant les deux saisons d'études.

Tableau 05 : Types de déchets collectés au niveau des trois plages en Kg

		Plastique	Verre	Métaux	Papier/Carton	Vêtement/Textile	Bois
Tassalast	Hiver	82,44	8,28	1.61	8.67	13.60	2.27
	Printemps	138,09	19,69	7.33	10.365	23.80	10.17
Grande plage	Hiver	57,445	5,82	1.71	9.89	5.82	1.72
	Printemps	118,763	19,51	6.04	7.08	13.91	12.07
Feraoun	Hiver	44,630	4,10	2.44	12.275	29.616	0.74
	Printemps	76,661	11,70	4.75	4.444	14.757	8.62

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

A. Tassalast

D'après les résultats obtenus pendant les deux périodes d'étude, nous remarquons dans la (figure18) que la quantité de déchets plastique est plus élevée au printemps par rapport à l'hiver.

Parmi les déchets plastiques trouvés le PET est le plus abondant suivi par le PEHD (47,52 Kg) au printemps et le PEBD (17,41Kg) en hiver.

Le PS et le PP sont les déchets plastiques les moins abondants durant les deux saisons d'études.

La figure19 montre la parcelle échantillonnée de plage Tassalast avant et après l'échantillonnage. Sur la figure 18 A, nous avons un amas de déchets plastique (PET).

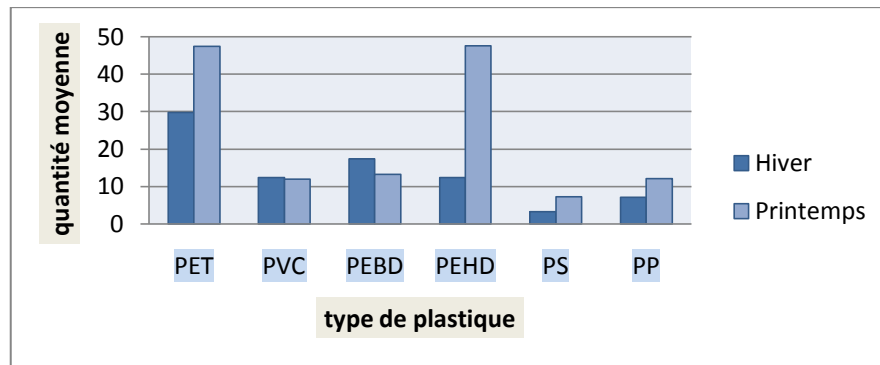


Figure 18 : Quantité de déchets plastique générés au niveau de la plage Tassalast.



A : avant

B : après

Figure 19 : parcelle échantillonnée au niveau de la Plage Tassalast de Tigzirt avant et après le nettoyage (Originelle, 2023).

B. Grande plage

D'après les résultats obtenus pendant les deux périodes d'étude, nous remarquons dans la figure 20 que la quantité de déchets plastique (tous les types de plastique) est plus élevée au printemps par rapport à l'hiver.

Parmi les déchets plastiques recensés le PET est le plus abondant suivi par le PEHD pour les deux saisons d'étude. Le PS et le PP sont les déchets plastiques les moins abondants pendant les deux périodes d'étude.

La figure 21 montre la grande plage avant et après l'échantillonnage avec un amas de déchets solide au niveau de la figure 20 A. cette Amas de déchet c'est des déchets plastiques de type PET.

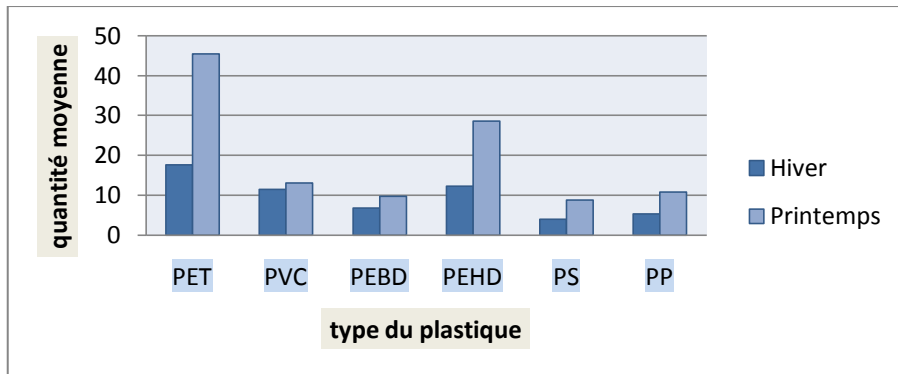


Figure 20 : quantité moyenne des déchets plastiques générés au niveau de la grande plage.



A : avant

B : après

Figure 21 : Photos de la grande plage de Tizgirt avant et après le nettoyage (Originelle, 2023).

C. Feraoun

D'après les résultats obtenus pendant les deux périodes d'étude, nous remarquons que pendant l'hiver le PET est le déchet plastique le plus abondant avec une quantité (13.24 kg).

Au printemps c'est les déchets plastiques PEHD (22,27Kg) qui sont les plus abondants suivis par le PVC ensuite le PET avec respectivement 20,30Kg et 19,14Kg (figure 22)

La figure 23 A, montre un amas de déchets plastique de type PET. La figure B c'est le résultat après l'échantillonnage.

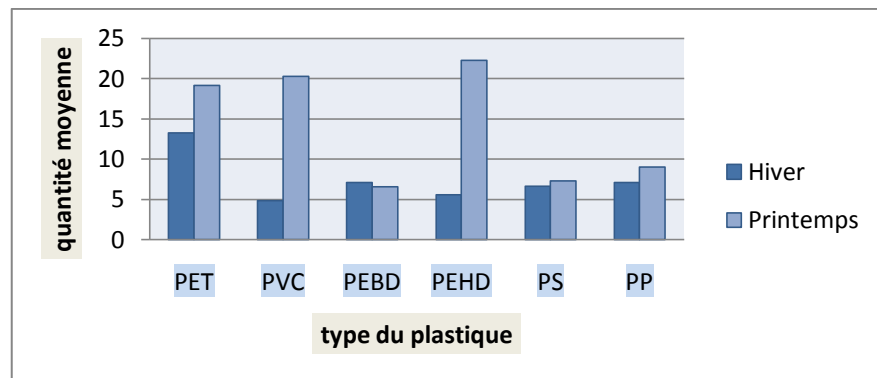


Figure 22 : Quantité moyenne des déchets plastiques générés au niveau de la plage Feraoun.



A : avant

B : après

Figure 23 : Distribution des déchets solides sur la plage Feraoun de Tigzirt avant et après le nettoyage (Originelle, 2023).

1.5. Quantités des types de déchet du verre au niveau des trois plages

Le tableau 06 montre que la plage Tassalast présente une quantité plus élevée de déchets du verre par rapport aux deux autres plages. Nous remarquons que durant la saison du printemps les déchets du verre sont plus élevés par rapport à la saison hivernale. Il est important de signaler que nous n'avons trouvé que le verre vert.

Tableau 06 : Quantités du verre au niveau des trois plages en Kg.

		Bouteille en Verre
Tassalast	Hiver	8,28
	Printemps	19,69
Grande plage	Hiver	5,82
	Printemps	19,51
Feraoun	Hiver	4,10
	Printemps	11,70

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

Les résultats du tableau 07 montrent la quantité des types de déchets de métaux trouvés au niveau des trois plages étudiées. Nous remarquons que la quantité de déchets d'aluminium est plus élevée au niveau des trois plages pendant les deux saisons d'étude sauf au niveau de la plage Feraoun pendant la saison hivernale. Durant cette saison c'est les déchets du Fer qui dominent par rapport aux déchets d'aluminium avec une quantité de 8,252 Kg.

Tableau 07 : Quantités des types de métaux au niveau des trois plages en Kg.

		Métaux	
		Aluminium	Fer
Tassalast	Hiver	1,61	0
	Printemps	7,33	3,641
La Grande plage	Hiver	1,71	0
	Printemps	6,04	3,75
Feraoun	Hiver	2,44	8,252
	Printemps	4,75	0

1.7. Quantités des types de papier/Carton au niveau des trois plages

A partir des résultats du tableau 08 nous constatons que les quantités de déchets de fragments de papier carton sont plus importantes pour les deux saisons au niveau des trois plages.

Tableau 08 : Quantités des types de déchets du Papier/Carton au niveau des trois plages en Kg.

		Papier / Carton	
		Fragments	Emballages alimentaires
Tassalast	Hiver	6,18	2,49
	Printemps	8,07	2,295
La grande plage	Hiver	7,39	2,50
	Printemps	5,10	1,98
Feraoun	Hiver	9,005	3,27
	Printemps	3,134	1,31

1.8. Quantité des types des vêtements/ Textiles au niveau des trois plages

Les quantités de déchets de vêtement recensées au niveau des trois plages d'études sont plus importantes que les déchets de chaussures pendant les deux saisons d'études, sauf au niveau de la plage Feraoun durant l'hiver. Durant cette saison nous avons quantifié au niveau de la plage Feraoun plus de déchets de chaussure (19,15 Kg) par rapport aux déchets de vêtements (10,27 Kg) (tableau 09).

Tableau 09 : Quantité des types de déchets des vêtements/ textiles au niveau des trois plages en kg

		vêtements	Chaussures
Tassalast	Hiver	9,71	3,92
	Printemps	23,80	6,67
La grande plage	Hiver	10,38	6,94
	Printemps	13,95	3,93
Feraoun	Hiver	10,27	19,15
	Printemps	14,75	3,02

1.8. Quantités des déchets du Bois au niveau des trois plages

Le tableau 11 montre que la Grande plage présente une quantité plus élevée de déchets par rapport aux deux autres plages et nous remarquons que durant la saison du printemps les déchets de bois plus élevés par rapport à l'hiver.

Tableau 10 : Quantités du Bois au niveau des trois plages en Kg.

		Bois
Tassalast	Hiver	2,27
	Printemps	10,17
La Grande plage	Hiver	1,72
	Printemps	12,07
Feraoun	Hiver	0,74
	Printemps	8,62

1.9. Résultat des déchets collectés au fond de la plage du port

D'après les résultats que nous avons obtenus au niveau du fond de la plage du port de Tigzirt, nous constatons que la quantité du déchet de fer est plus dominante (80%) que les autres déchets (plastique, verre...etc.). Ces derniers représentent 20%.

2. Résultats de l'effet des déchets sur la faune

2.1. Quantités globales de déchets et le reste des items alimentaire des pelotes de réjection du Goéland

Le tableau 09 et la figure 24 montrent que la quantité globale des déchets est plus élevée par rapport au reste des items alimentaires

Tableau 11 : Quantité moyennes des déchets et des restes des items alimentaires des pelotes du Goéland.

Items alimentaires	Déchets	Reste des items alimentaires
Moyenne (g)	1,66	0,51
Pourcentage (%)	76,50	23,50

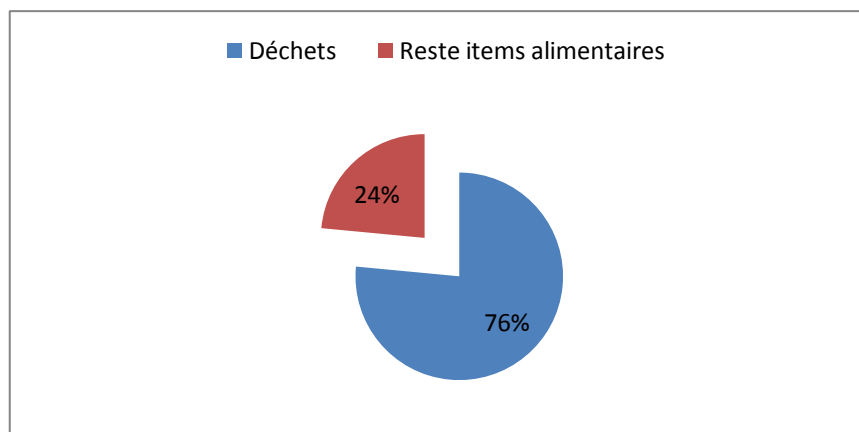


Figure 24 : Spectre des déchets et du reste des items alimentaires des pelotes du Goéland leucophée

2.2 Quantité moyenne des types de déchets et les reste des items alimentaires du Goéland

Le tableau 10 et la figure 25 montrent que concernant les déchets présents dans les pelotes de rejection les déchets plastiques sont les plus importants avec une quantité de 0,63 g suivi par les déchets de papiers avec une quantité de 0,54 g et un taux de 24,9%.

Tableau 12 : Quantité moyenne des types de déchets et le reste des items alimentaires du Goéland.

Items	Déchets				Reste des Items Alimentaires
	Plastiques	papiers	Aluminiums	Filets	
Moyenne (g)	0,63	0,54	0,35	0,14	0,51
Pourcentage (%)	29,03	24,90	16,12	6,45	23,50

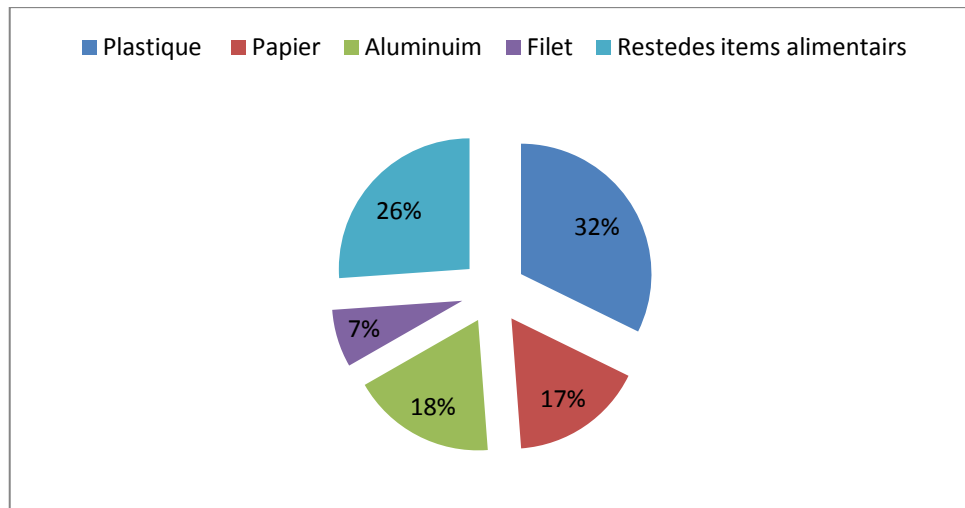


Figure 25 : Spectre des types de déchets et des restes des items alimentaires du Goéland.

2.3. Quantités globales de déchets des estomacs de poissons

Sur les 15 estomacs de poisson disséqués nous n'avons trouvé qu'un bout de filet en plastique au niveau d'un estomac d'un poisson.

Partie II : Discussion

Les résultats de notre étude qui est réalisé au niveau de trois plages de la région de Tizirt montrent que les quantités de déchets collectés aux niveaux des trois plages sont importantes. Mais la quantité de déchet collecté au niveau de la plage Tassalast est beaucoup plus importante que les quantités de déchets collectés au niveau des autres plages. La plage de Tassalast est située du centre-ville. C'est une plage sableuse et très visitée par les touristes et préférée par les visiteurs.

Les résultats obtenus par Ait Aider et Kadi (2015), montrent que les quantités de déchets recensées en 2015 au niveau des mêmes plages sont très importantes à savoir 714,19 kg pour la plage Tassalast, 745.5 Kg pour la grande plage. Et 442.12kg pour la plage Feraoun.

Les résultats obtenus durant les deux saisons d'études pour les trois plages (tableau 02) montrent que les quantités de déchets sont élevées. Cela peut être dû pour la saison d'hiver au cumul des déchets avant l'échantillonnage et au printemps au retour des visiteurs. En plus durant ces deux saisons la mer est agitée donc cela peut causer un transport des macro-déchets par les courants marins et les vagues jusqu'au rivage ou par les rivières.

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).

Les résultats du tableau 03 montrent une large variabilité dans les quantités des déchets du plastique comparé aux autres déchets trouvés dans les trois plages étudiées. Parmi les types des déchets ramassés ceux de nature non biodégradable dominent (plastique, verre) parce qu'ils sont jetés par des gens dans la rue aussi par la population habitante aux alentours des plages avec le risque qu'il soit emporté par les courants vers le large.

Les plastiques présentent un problème spécifique pour les mêmes qualités qui les rendent si utiles, leur imputrescibilité, leur légèreté, leur solidité et leur durabilité. Ils sont rendus inassimilables par la nature sans l'intervention de l'homme (José, 2002). En effet, seul le soleil peut couper les chaînes de macromolécules et réduire le plastique en petites particules invisibles à l'œil nu, au bout d'une vingtaine d'années (Robert, 2004).

Parmi les résultats obtenus sur les déchets plastiques le PET est le déchet le plus abondant dans les trois plages. Ce résultat peut s'expliquer par l'utilisation importante des bouteilles d'eau et des sacs en plastique à usage unique. La majorité des déchets comprennent des matériaux à haute densité et par conséquent coulent. Même les polymères synthétiques de faible densité,

tels que le polyéthylène et le polypropylène, peuvent sombrer sous le poids de l'encrassement ou des additifs (Leone, 2015).

D'une manière générale, il y a une grande différence de la quantité de déchet au niveau des plages et le fond de la mer. Notre étude nous a permis d'identifier plus de type de déchet au niveau des plages (plastique, verre, bois, textile et papier), nous remarquons que le plastique est le plus dominant, par apport au fond de la mer. Au niveau du fond c'est plus les déchets du Fer qui domine que les autres types de déchets.

A partir de notre étude sur les items alimentaires du Goéland leucophée nous constatons la catégorie des déchets (surtout le plastique) domine. Ceci s'explique, par le changement du comportement de cette espèce qui fréquente les décharges pour s'alimenter.

Conclusion

Notre étude consiste à l'évaluation de l'état du littoral de Tigzirt par l'identification et la caractérisation des macro-déchets générés au niveau de 3 plages différentes (Plage Tassalast, Grande plage et Plage Feraoun) pendant deux saisons à savoir en hiver et au printemps et déterminer l'effet des déchets sur une espèce d'oiseau marin (Goéland) et quelques espèces de poissons.

Les résultats obtenus montrent que les quantités de déchets générées au niveau de la plage « Tassalast » sont plus élevées (323,612 kg) par rapport aux deux autres plages (la grande plage 287,751 kg et la plage Faroune (254,265 kg) en raison de sa situation. Son accessibilité plus facile à partir du centre-ville fait qu'elle est très fréquenté par les visiteurs.

Parmi les déchets ramassés ceux de nature non biodégradables dominant (plastique, verre) avec le risque qu'ils soient emportés par les court d'eaux et par les courants marins vers le large. Les déchets plastiques sont les plus dominants au niveau des trois plages avec des quantités de 220.53 Kg pour la plage Tassalast, 176.208 Kg pour la grande plage et 121.291 Kg pour la plage Feraoun.

Parmi les déchets plastiques le PET et le PEHD sont les plus dominants avec 47.42 et 42.52 kg pour la plage Tassalast et 45.49kg et 28.55kg pour la grande plage en printemps et les autres déchets plastiques avec des petites quantités. Pour la plage Feraoun le déchet plastique le plus dominant est le PEHD avec une quantité 22.27kg en printemps après c'est le déchet plastique PVC avec une quantité 20.30kg et les autres types avec des moins quantités.

Les observations indiquent la nécessité pour les services communaux de renforcer la gestion actuelle des déchets communaux en général et des plages en particulier par des mesures appropriées.

L'étude du régime alimentaire de Goéland leucophée a été réalisée par l'analyse de 30 pelotes de régurgitation, ramassées à l'ilot de Tigzirt et le CEM Chahide ouali mohammed et son fils durant la période d'étude. Le spectre alimentaire de Goéland leucophée est dominé par les déchets avec un taux de 76.50%, parmi ces déchets le plastiques est plus abondant que les autres déchets.

Plus généralement, il faudrait mettre en œuvre une stratégie de protection de l'environnement notamment par les recommandations suivantes :

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. la mise en œuvre d'une stratégie qui développe les activités de « recyclage – valorisation » par un système national de reprise, de recyclage et de valorisation des déchets.
3. la mise en place d'un système d'information qui permet le développement de l'éveil de conscience générale et des campagnes de sensibilisations et le développement de la communication appropriée avec l'utilisation d'outils éducatifs et de médias adaptés au public cible et à chaque niveau de la société.
4. la mise en place d'une réglementation qui interdit tout rejet d'effluents liquides entraînant des stagnations, des incommodités de contacts avec les eaux côtières avant traitement.
5. L'amélioration de la gestion des déchets issus des activités de pêche (filets, chaluts, cordage, etc.)
6. L'optimisation de la collecte et du traitement des déchets aquatiques pour éviter les dépôts diffus le long des berges et sur le littoral.

Références bibliographiques

Arthur C., 2009. Proceedings of the International Research Workshop on the Occurrence, Effects, and Fate of Microplastic Marine Debris, NOAA Technical Memorandum NOS-ORetR-30, University of Washington P208

Benarous A., 2019. Pollution des plages de Mostaganem par les déchets plastiques (bouteilles et bouchons). mém. Master, université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem. P92

Benette O., 2010. continent of rubich: section science and environnement.

Cheshire A.C., 2009. UNEP/IOC Guidelines on Survey and Monitoring of Marine Litter. UNEP Regional Seas Reports and Studies, No. 186 ; IOC

Derraik, J. G. B., 2002. The pollution of the marine environment by plastic debris: a review, Marine Pollution Bulletin, 44, p 842-852.

Eriksen, M., Lebreton, L. C. M., Carson, H. S., Thiel, M., Moore, C.J., Borerro, J. C. et Reisser, J., 2014. Plastic Pollution in the World's Oceans: More than 5 Trillion Plastic Pieces Weighing over 250,000 Tons Afloat at Sea, PLOS ONE, 9(12), p 1-15,

Eubeler, P. 2010. Environmental biodegradation of synthetic Polymers II. Biodegradation of different polymer groups. TrAC Trends in Analytical chemistry, 29(1), 84-100.(doi.org/10.1016/j.trac.2009.9.005)

Gaetano L., 2014. Evaluation des déchets marins en méditerranées. P : 45.

Galgani, F., Leaute, J. P., Mogueudet, P., Souplet, A., Verin, Y., Carpentier, A., Goraguer, H., Latrouite, D., Andral, B., Cadiou, Y., Mahe, J.C., Poulrd, J.C., & Nerisson, P. 2000. Litter on the sea floor along European coasts. Marine pollution bulletin, 40(6), 516-527. (doi:10.1016/S0025-326X(99)00234-9).

Galgani, F., 2010. Marine Strategy Framework Directive Task Group 10 Report Marine litter, JRC Scientific and technical report, ICES/JRC/IFREMER Joint Report (no 31210-2009/2010), Editor. N. Zampoukas, 57 pp.

Galgani, F., 2011. Macro-déchets en méditerranée française : Etat des connaissances, analyses des données de la surveillance et recommandations. RST.ODE/LER-PAC/11603. 47P.

Gregory, M, R., Environmental implications of plastic debris in marine settings-entanglement, ingestion, smothering, hangers-on, hitch-hiking and invasions, *Philosophical Transaction of the Royal Society B: Biological Sciences*, 346 (1526), p 2013-2025, 2009<https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0265>

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. Pollution du milieu marin par les déchets solide.68P.

Jaubert S., 2012. Des macro-déchets sur les plages. Médiathèque la cité de la mer.17P.

Jose, 2002.The pollution of marine environment by plastic debris: a review. *Marine pollution bulletin*, 44,842-852.

Kacemi M., 2008, la loi de protection et de valorisation du littoral en Algérie : un cadre juridique ambitieux toujours en attente le cas du pôle industriel d'Arzew (Oran- Algérie). Chargée de cours, école d'architecture et d'urbanisme université des sciences et de la technologie d'Oran. 11P.

Leone G., 2015.Evaluation des déchets marins en méditerranée. ISBN NO : 978-92-807-3565-9. 47P.

Loubersac L. Pollution du littoral français par les macro déchets. Méthodologie et Etat de référence. Mars-Avril 1982. Vol.1<https://archimer.ifremer.fr/doc/00191/30241/>

Mathis E., 2021. Etude de la répartition spatiale des déchets marins flottants au sein de la mer Egée : à partir d'un modèle théorique prédictif et d'images satellites sentinel-2. Mémoire M2-UFC- Archipelagos. 56P.

Thompson, R, C., Moore, C.J., Saal, F.S.V., & Swan, S. H., Plastics, the environment and human health: Current consensus and future trends, *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1526), p 2153-2166, 2009<https://doi.org/10.1098/rstb.2009.0053>

Vlachogianni T., 2020.Bilan des méthodologies de surveillance des déchets marins (EFH-DZ-4, Tâche 2). Gestion intégrée durable de l'eau et mécanisme de soutien Horizon. 25P.

Yves L; 1974. Les nouveaux mythes : pollution et environnement In Tiers-Monde. Tom 15n°57. Pouvoir, mythes et idéologies. Pp 253-265.

Annexes

Annexe01 : Quantité de déchets plastique générés au niveau de la plage Tassalast.

Type	Plage Tassalast	
	Hiver	Printemps
PET	29,84	47,42
PVC	12,33	11,93
PEBD	17,41	13,24
PEHD	12,46	47,52
PS	3,33	7,27
PP	7,07	12,17

Annexe 02 : quantité moyenne des déchets plastiques générés au niveau de la grande plage.

Type	Grande plage	
	Hiver	Printemps
PET	17,67	45,49
PVC	11,41	13,06
PEBD	6,72	9,67
PEHD	12,27	28,55
PS	4,02	8,84
PP	5,32	10,78

Annexe 03 : quantité moyenne des déchets plastiques générés au niveau de la plage Faroune.

Type	Plage Faroune	
	Hiver	Printemps
PET	13,24	19,14
PVC	4,89	20,30
PEBD	7,10	6,60
PEHD	5,62	22,27
PS	6,67	7,34
PP	7,08	9,06