

République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة أبو بكر بلقايد- تلمسان
Université ABOUBEKR BELKAID – TLEMCCEN
كلية علوم الطبيعة والحياة، وعلوم الأرض والكون
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, et Sciences de la Terre et de
l'Univers
Département Ecologie et Environnement



MÉMOIRE

Présentée par

BESSEGHIR Hanane

En vue de l'obtention du

Diplôme de MASTER

Filière : Hydrobiologie Marine et Continentale

Spécialité : Sciences de la mer

Thème

Contribution à l'étude de la pollution de la cote de Marsa
Ben-Mhidi par les déchets plastiques

Soutenu le ..., devant le jury composé de :

Président	BOUKLI HACENE A. Sofiane	MAA	Université de Tlemcen
Encadrant	MAHI Abdelhakim	MCA	Université de Tlemcen
Examineur	BOUCHIKHI TANI Zouheir	Pr	Université de Tlemcen

Année universitaire 2021/2022

Remerciements

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

Tout d'abord ce travail ne serait pas riche et n'aurait pas pu avoir le jour sans l'aide et l'encadre

*ment de **Mr.MAHI**, on le remercie pour la qualité de son encadrement exceptionnel, pour sa patience, sa rigueur, et sa disponibilité durant notre préparation de ce mémoire.*

*Nos remerciement s'adresse à **Mr. BOUKLI HACENE Ahmed Sofiane** d'avoir accepté de présider ce jury.*

*Ma gratitude à **MR.BOUCHIKHI**, qui m'a fait l'honneur d'examiner mon modeste travail.*

Notre remerciement s'adresse également à tous nos professeurs pour leur générosité et la grande patience dont ils ont su faire preuve malgré leur charge académique et professionnelles.

Sans oublier nos parents et familles pour les encouragements, le soutien technique et moral inconditionnel qu'ils nous ont accordé.

Dédicaces

Avant tout, je remercie Dieu le tout puissant de m'avoir donné le courage et la patience de réaliser ce travail malgré toute les difficultés rencontrées.

À mes chers parents :

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consentis pour mon instruction et mon bien être. Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagnera toujours.

À ma cher grand-mère

*Ma deuxième maman. Que dieu te garde pour nous, longue vie
Inchallah.*

*À mes chers et adorables frères et sœurs : **Khaled, Dounia et Fatima** et la petite voisine **Besma** et un grand dédicace la famille **BESSEGHIR.***

*À mes chers adorables copines **ACHWEQ** et **SAADIA**, aucune dédicace ne saurait exprimer tout l'amour que j'ai pour vous, votre joie et votre gaieté me comblent de bonheur. Je vous souhaite une vie pleine de bonheur et de succès et que Dieu le tout puissant, vous protège.*

Je vous dis Merci à tous ceux qui m'ont encouragé, à tous ceux qui m'ont aidé pour finir ce projet.

Merci.

Listes des figures

Figure 1 : Évolution de la production mondiale de plastiques (PlasticsEurope : 2019)	5
Figure 2:Étapes de dégradation biologiques des plastiques dans les milieux marins (Dussud et Ghiglione, 2014).....	7
Figure 3: Situation géographique de la wilaya de Tlemcen.	11
Figure 4:Variations de températures moyennes mensuelles pour la période (1991-2020) de la région de Tlemcen.	14
Figure 5:Variations des précipitations moyennes mensuelles de la région de Tlemcen	16
Figure 6:situation géographique de la commune de Marsa Ben-Mhidi	17
Figure 7:La plage de Marsa Ben Mhidi Port Say (photo original).....	18
Figure 8:plage de Moscarda 1(photo original)	19
Figure 9:choix du transect sur le site.....	20
Figure 10:pourcentages des déchets plastiques dans le site d'étude N°1	21
Figure 11:Pourcentage des déchets plastiques du transect n°1	22
Figure 12:Pourcentage des déchets plastiques du transect n°2	23
Figure 13:Répartition des déchets plastiques au niveau des quadras du transect 1. A, B, C, D, E, F, G. H : débris plastiques .1_30 : quadra.....	29
Figure 14:Répartition des déchets plastiques au niveau des quadras du transect 2. A, b, c, d, e, f. g, h, i. j : Déchets plastiques. 1 – 30 : les quadras	37
Figure 15:Diagrammes sectoriel des pourcentages des différents déchets plastiques dans les transects 01 et 02 plage N°1	39
Figure 16:Histogramme comparatif des transects 1 et plage N°1	40
Figure 17:Diagrammes sectoriel des pourcentages de déchets plastiques présents sur le transects 01 et 02 de plage N°1	41
Figure 18:pourcentages des dechets plastiques dans le site d'étude N°2	42
Figure 19:Pourcentage des déchets plastiques du transect n°1	43
Figure 20:Pourcentage des déchets plastiques du transect n°2	44
Figure 21:Répartition des déchets plastiques au niveau des quadras du transect1 1, 2,3, 4,5, 6 : Déchets plastiques. 1 – 30 : les quadras.	48
Figure 22:Répartition des déchets plastiques au niveau des quadras du transect 2. 7, 8, 9, 10, 11, 12,13 : Déchets plastiques. 1 – 30 : les quadras.	54
Figure 23:Diagrammes sectoriel des pourcentages des différents déchets plastiques dans les	

transects 01 et 02 de plage N°2	56
Figure 24:Histogramme comparatif des transects 01 et 02 de plage N°2	57
Figure 25:Diagrammes sectoriel des pourcentages de déchets plastiques sur transect 1et 2 ...	58
Figure 26:Histogramme comparatif des plages 1et2.....	59
Figure 27:Diagrammes sectoriel des pourcentages de déchets plastiques	60

Listes des tableaux

Tableau 1:La Température moyenne (Tm), maximum (Tmax) et minimum (Tmin) de région de Tlemcen (Période : 1991-2020).....	13
Tableau 2:Précipitations moyenne de région de Tlemcen (Période : 1991-2020)	15
Tableau 3:Différents types de déchets collectés le long du transect 1plage N°1	24
Tableau 4:Différents types de déchets collectés le long du transect 2 plage N°1	31
Tableau 5:Types et nombres de déchets plastiques présents sur les transect 01 et 02	39
Tableau 6: Quantité totale de déchets plastiques présents sur la plage N°1	41
Tableau 7 :Différents types de déchets collectés le long du transect 1 plage N°2.	44
Tableau 8:Différents types de déchets collectés le long du transect 2plage N°2.....	49
Tableau 9:Types et nombres de déchets plastiques présents sur les transect 01 et 02	55
Tableau 10:Quantité totale de déchets plastiques présents sur plage N°2	57
Tableau 11:Quantité totale de déchets plastiques présents sur le site	59

Sommaire

Introduction Erreur ! Signet non défini.

Chapitre 1 : synthèse bibliographique

- I. Généralités sur les déchets plastiques :** Erreur ! Signet non défini.
 - 1. Définitions : Erreur ! Signet non défini.
 - a) Déchet : **Erreur ! Signet non défini.**
 - b) Plastique : **Erreur ! Signet non défini.**
 - 2. les différents types de plastique : Erreur ! Signet non défini.
 - a) Thermoplastiques : **Erreur ! Signet non défini.**
 - b) Thermodurcissables : **Erreur ! Signet non défini.**
 - 3. Les déchets plastiques : Erreur ! Signet non défini.
 - 4. Classification des déchets plastiques : Erreur ! Signet non défini.
- II. La production et l'utilisation du plastique dans le monde :** Erreur ! Signet non défini.
- III. Les déchets plastiques dans l'environnement marin :** Erreur ! Signet non défini.
- IV. Origine des déchets plastiques :** Erreur ! Signet non défini.
- V. Dégradation de la matière plastique :** Erreur ! Signet non défini.
 - 1. Physique, chimique : Erreur ! Signet non défini.
 - 2. Biologique : Erreur ! Signet non défini.
- VI. Le principe sources de pollution plastiques sur les plages :** Erreur ! Signet non défini.
 - 1. Déchets abandonnés par négligence ou volontairement sur le littoral par les .Erreur ! Signet non défini.
Usagers : Erreur ! Signet non défini.
 - 2. Décharge : Erreur ! Signet non défini.
 - 3. Trafic maritime : Erreur ! Signet non défini.
 - 4. Les ports : Erreur ! Signet non défini.
 - 5. Les activités anthropiques menées à terre, y compris sur le littoral : .. Erreur ! Signet non défini.
- VII. Mécanisme de transport des macrodéchets :** Erreur ! Signet non défini.
 - 1. Les cours d'eaux : Erreur ! Signet non défini.
 - 2. Les courants marins : Erreur ! Signet non défini.
 - 3. Le vent : Erreur ! Signet non défini.
- VIII. Impact des débris plastiques sur les écosystèmes marins et Côtiers :** Erreur ! Signet non défini.
 - 1. L'impacts sur la santé de l'Homme : Erreur ! Signet non défini.
 - 2. L'impact sur les fonds marins : Erreur ! Signet non défini.
 - 3. la faune et la flore marine : Erreur ! Signet non défini.
 - 4. Sur l'économie : Erreur ! Signet non défini.

Chapitre 2 : étude de milieu

- I. Présentation géographique de la wilaya de Tlemcen :** Erreur ! Signet non défini.

1. Contraintes naturelles : Erreur ! Signet non défini.
2. Caractéristiques physiques : Erreur ! Signet non défini.
- II. L'étude bioclimatique :** Erreur ! Signet non défini.
 1. La température : Erreur ! Signet non défini.
 2. La précipitation : Erreur ! Signet non défini.
- III. Présentation géographique des sites d'études :** Erreur ! Signet non défini.
 1. Site 01 : Marsa Ben-Mhidi : Erreur ! Signet non défini.
 2. Site 02 : Moscarda 1 : Erreur ! Signet non défini.
- IV. Le climat de la ville de Marsa Ben Mhidi :** Erreur ! Signet non défini.

Chapitre 3 : matériels et méthodes

- I. Site d'échantillonnage :** Erreur ! Signet non défini.
 1. Plage Marsa Ben-Mhidi (Port-say) : Erreur ! Signet non défini.
 2. Moscarda 1 : Erreur ! Signet non défini.
- II. Méthodologie :** Erreur ! Signet non défini.
- III. Traitement des données :** Erreur ! Signet non défini.

Chapitre 4 : résultats et interprétations

- I. Tri et comptage des déchets en plastique : Site n°1 : plage de Port-say** Erreur ! Signet non défini.
 1. Pourcentage des déchets plastiques du site d'étude N°1 : Erreur ! Signet non défini.
 2. Déchets plastiques collectés au niveau de chaque transect : Erreur ! Signet non défini.
 - a. Transect 1 :(proche de la mer) **Erreur ! Signet non défini.**
 - b. Transect n°2 : (loin de la mer) **Erreur ! Signet non défini.**
 3. Répartition des déchets plastiques au niveau des quadrats : Erreur ! Signet non défini.
 - a. Transect N°1 :(proche de la mer) **Erreur ! Signet non défini.**
 - b. Transect N° 2 loin de la mer : **Erreur ! Signet non défini.**
 4. Comparaison quantitative et qualitative entre les deux transects : Erreur ! Signet non défini.
 - a. Dominance qualitative : **Erreur ! Signet non défini.**
 - b. Dominance quantitative : **Erreur ! Signet non défini.**
- II. Tri et comptage des déchets en plastique : Site n°2 : plage de Moscarda1 :** Erreur ! Signet non défini.
 1. Pourcentage des déchets plastiques du site d'étude N°2 : Erreur ! Signet non défini.
 2. Déchets plastiques collectés au niveau de chaque transect : Erreur ! Signet non défini.
 - a. Transect N°1 :(proche de la mer) **Erreur ! Signet non défini.**
 - b. Transect N°2 : (loin de la mer) **Erreur ! Signet non défini.**
 3. Répartition des déchets plastiques au niveau des quadrats : Erreur ! Signet non défini.
 - a. Transect N°1 :(poche de la mer) **Erreur ! Signet non défini.**
 - b. Transect N°2 :(loin de la mer) **Erreur ! Signet non défini.**
 4. Comparaison quantitative et qualitative entre les deux transects : Erreur ! Signet non défini.

a. Dominance qualitative : **Erreur ! Signet non défini.**

b. Dominance quantitative : **Erreur ! Signet non défini.**

III. Comparaison quantitative et qualitative entre les deux plages : Erreur ! Signet non défini.

1. La comparaison qualitative : Erreur ! Signet non défini.

2. La comparaison quantitative : Erreur ! Signet non défini.

IV. La discussion : Erreur ! Signet non défini.

Conclusion : Erreur ! Signet non défini.

Résumé

Au cours des années, la pollution des mers et des océans a augmenté et elle est devenue une menace pour le milieu marin, en raison du manque de gestion des déchets domestiques et industriels, car ils sont tous rejetés dans la mer.

Pour cette raison, nous avons étudié la pollution des déchets plastiques sur les côtes de la ville de Tlemcen, notamment à la Marsa Ben M'hidi qui est la première destination touristique de Tlemcen.

Dans notre étude, la méthodologie adoptée consiste de choisir 2 plages différentes Port-say et Moscarda 1, après on délimite une zone sur la plage et le placement de transects parallèles avec des Quadra d'1m.

Après échantillonnage et le tri des déchets, nous avons conclu qu'il y a une pollution avec 11 types de déchets plastiques et des débris plastique.

À la fin, nous avons constaté que le transect 2 (loin de la mer) est plus polluée que le transect 1 (la plus proche)

Et comme résultat final, nous avons conclu que la plage 2 Moscarda 1 est plus polluée que la plage 1 port Say.

Mots clés : déchets plastiques, Port-say, Moscarda 1, plage, plastique

الملخص

علي مر السنين، ازداد تلوث البحار والمحيطات وأصبح يشكل تهديداً للبيئة البحرية، بسبب عدم وجود إدارة للنفايات المنزلية والصناعية، حيث يتم تصريفها جميعاً في البحر.

لهذا السبب قمنا بدراسة تلوث النفايات البلاستيكية على سواحل مدينة تلمسان وتحديداً في مرسى بن مهدي وهي الوجهة السياحية الأولى لتلمسان.

المنهجية المعتمدة في دراستنا تتكون من اختيار شاطئين مختلفين، أحدهما في المدينة والآخر بعيداً عن المدينة، بعد تحديد منطقة على الشاطئ ووضع المقاطع المتوازية مع الكوادر 1م

بعد أخذ العينات وفرز النفايات، توصلنا إلى أن هناك تلوثاً بـ 11 نوعاً من النفايات البلاستيكية والحطام البلاستيكي.

في النهاية، وجدنا أن المقطع 2 (بعيداً عن البحر) أكثر تلوثاً من المقطع 1 (الأقرب). و
وكنتيجة نهائية، خلصنا إلى أن الشاطئ الثاني مسكاردة 1 أكثر تلوثاً من الشاطئ الأول بورساي

الكلمات المفتاحية

النفايات البلاستيكية. بلاستيك. نفايات. بحر. مسكاردة. بورساي

Abstract:

Over the years, the pollution of the seas and oceans has increased and it has become a threat to the marine environment, due to the lack of management of domestic and industrial waste, since they are all discharged into the sea.

For this reason, we studied the pollution of plastic waste on the coasts of the city of Tlemcen, in particular at the Marsa Ben M'hidi, which is the first tourist destination of Tlemcen.

In our study, the methodology adopted consists of choosing two different pages, one in the city and the other far from the city, after delimiting an area on the beach and placing parallel transects with 1m Quadra.

After sampling and sorting the waste, we concluded that there is pollution with 11 types of plastic waste and plastic debris.

At the end, we found that transect 2 (far from the sea) is more polluted than transect

One (closest)

As a result, we concluded that beach 2 Moscarda 1 is more polluted than beach 1 port Say.

Keywords : plastic waste †plastic †waste †Port-say †Moscarda 1

Introduction

Les écosystèmes de la planète sont désormais affectés d'une façon ou d'une autre par le développement des sociétés humaines et les phénomènes de pollution qui en résultent. Le développement des activités humaines est devenu aujourd'hui une menace pour l'environnement marin qui subit depuis plusieurs décennies des agressions majeures. En effet, les mers et les océans ont été toujours considérés par l'Homme comme une solution pour se débarrasser de tout ce qui est nocif et toxique et représentaient, ainsi, le réceptacle final et un réservoir important pour tous les déchets anthropiques.

71% des surfaces terrestres représentent par la mer et les océans, Ces derniers constituent une richesse naturelle et une source de biodiversité, de nourriture et de vie. Malgré leur importance, ces écosystèmes subissent de plus en plus les agressions de l'homme (pêche industrielle, réchauffement climatique, pollution...etc.). La source principale de dégradation de l'environnement marin, c'est la pollution. Elle représente une réelle menace pour la biodiversité (Yves, 1974).

Le plastique est un élément de pollution car il est résistance à la dégradation, dans tous les compartiments de l'environnement (Hidalgo, 2012). 450 ans pour une dégradation complète d'une bouteille de (Bennett, 2010).

La Méditerranée est une des mers les plus appréciées au monde. La région comprend un vaste ensemble d'écosystèmes marins et côtiers qui offrent d'importants avantages à tous les habitants du littoral.

Cependant, cette mer est fortement impactée par l'activité humaine et les apports en produits contaminants car c'est une zone caractérisée par une grande activité industrielle, un intense développement urbain et des grandes concentrations touristiques littorales. En plus, sur cette région il règne un important trafic maritime lié aux activités aussi bien industrielles que touristiques. Ces activités ont engendré des contraintes sur l'environnement causant souvent la dégradation du milieu marin et modifiant ses écosystèmes (D'Adamo et al. 2008). Dans certains écosystèmes, les produits chimiques introduits dans le milieu marin peuvent être à l'origine de la disparition de certaines espèces animales et/ou végétales et par conséquent, entraînent le dysfonctionnement de la chaîne trophique (Gold, 2002).

Sachant que les études qui concernent l'abondance des déchets plastiques dans les côtes sont encore peu nombreuses dans le bassin méditerranéen et les études dans le monde sont débutées dans les années 90 et l'Algérie l'un des pays qui a accordé très peu d'intérêt pour les études et les travaux traitant ce fléau par les débris plastiques sur ses côtes pour cette raison on

a choisi ce thème.

Pour notre étude, on a choisi la région de Marsa Ben Mhidi pour ces nombreuses caractéristiques et facteurs qui l'entourent et son appartenance à la mer Méditerranée qui est déjà bien touché par cette pollution des déchets plastique.

Dans cet étude on a adopté une démarche scientifique pour collecte les informations (mise en place, prélèvements, observations, analyses, traitements, interprétations...).

L'approche que nous avons adoptée dans cette démarche est une comparaison qualitative et quantitative des déchets plastiques sur la zone d'études, le long des deux transects parallèles avec 30 quadrats de 1 m² pour chacun.

L'objectif principal de cette étude consiste à évaluer la contribution de la pollution par les déchets plastique dans la région côtière de Marsa Ben Mhidi.

Chapitre I :

Synthèse bibliographique

I. Généralités sur les déchets plastiques :

1. Définitions :

a) Déchet :

Les déchets sont définis comme des matériaux indésirables, dont on veut se débarrasser. Ils peuvent être des sous-produits du processus de production, des produits qui n'ont plus de valeur, comme un journal qui a été lu ou un paquet qui a été vidé de son contenu.

Selon l'Article 03 de loi n° 01-19 du 12/12/2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, dans son troisième article définit les déchets comme « 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 de l'éliminer ».

Une autre définition, le déchet est une partie d'une matière rejetée, considérée comme inutilisable ou inconsommable (Bernard et Genevieve, 1989).

b) Plastique :

Les plastiques sont définis comme des matières organiques ou semi-organiques. Elles sont constituées d'un ou plusieurs polymères et de plusieurs additifs, par exemple, des produits auxiliaires, des stabilisants, des colorants et pigments, des plastifiants, des retardateurs de flamme ou ignifuges, et des charges et matériaux de renforcement (Outils PFERD, 2012.)

Andrady (1990), définit le plastique comme un matériau solide, qui contient comme composant essentiel un ou plusieurs hauts polymères organiques synthétiques, formés, soit lors de la fabrication du polymère ou de la fabrication d'un produit fini par la chaleur et / ou pression. Elles sont employées dans tous les secteurs de consommation avec une production mondiale dépassant les 300 millions par an depuis 2014 (Lebreton et Matsuguma, 2017).

Les polymères constituent la base des matières plastiques. Ce sont des grandes molécules composées d'unités basiques appelées « les monomères » qui sont reliées par des liaisons covalentes (P. WEISS, 2009-2010) Elles ressemblent à un collier de perles. La polymérisation, processus de liaison des monomères qui forment le polymère est utilisé afin d'obtenir des objets du quotidien solides, par exemple l'éthylène qui se transforme en polyéthylène, plastique courant (Christopher Blair Crawford, 2017).

2. les différents types de plastique :

Il existe deux grands groupes de famille :

a) Thermoplastiques :

Les thermoplastiques deviennent souples et ramollissent sous l'effet de chaleur. On peut alors leur donner une forme qu'ils garderont en refroidissant. Ce qui signifie que les thermoplastiques sont facilement recyclables, Cependant ils ne sont pas biodégradables. Ils représentent 80 % des plastiques.

b) Thermodurcissables :

Est un polymère qui durcit sous l'effet de la chaleur. Ce sont des plastiques qui prennent une forme définitive au premier refroidissement, Il n'est donc pas recyclable. Ils représentent 20 % des plastiques.

3. Les déchets plastiques :

Les déchets plastiques sont principalement produits à partir de substances extraites du pétrole et du gaz naturel (Asamany, 2017 et Thompson, 2009).

Ils proviennent essentiellement de déchet ménagère comme (bouteilles, films, flacons), des sources industriels (emballages, rebuts des industries du plastique, broyage automobile, démolition), et des secteurs agricoles (films de serre, de petits tunnels, de paillage, d'enrubannage, d'ensilage).

4. Classification des déchets plastiques :

- Le Microplastique se définit comme un matériau (particule de plastique) qui a une longueur de diamètre ≤ 5 mm pour la majorité des particules.
- Selon Lambert et al, (2014) que les particules > 5 mm sont des macroplastiques,
- Les mésoplastiques comme 5 à > 1 mm,
- Les microplastiques comme 1 mm à $> 0,1$ μm
- Les nanoplastiques comme 0,1 μm .

La raison pour laquelle la taille de 5 mm a été adoptée comme la référence pour déterminer les microplastiques, est le fait que les particules sont si petites qu'elles peuvent être ingérées facilement par les organismes vivants.

II. La production et l'utilisation du plastique dans le monde :

Selon le rapport de WWF, depuis l'an 2000. La production de plastique vierge a été multipliée par 200 depuis 1950 et a augmenté de 4 % par an depuis 2000. En 2016, dernière année pour laquelle des données sont disponibles, la production a atteint 396 millions de tonnes. Cela équivaut à 53 kg de plastique pour chaque habitant de la planète.

Un autre rapport (PlasticsEurope, 2019) mentionne que La production mondiale de plastique en 2018, a atteint 360 millions de tonnes. En Europe, elle atteint 62 millions de tonnes.

La production en Chine a atteint en 2018, 30 % de la production mondiale de plastique. (Sabih.A, 2020).

Au niveau mondial, leur production est passée de 1,5 million de tonnes en 1950 à presque 370 millions de tonnes en 2019. Cette augmentation a été beaucoup plus rapide que celle de la population puisque la production représentait 0,6 kg/habitant en 1950 contre 47,7 kg/habitant aujourd'hui.

En 2019, la production mondiale de plastiques biosourcés est de 2,1 millions de tonnes, soit moins de 1 % de la production totale de plastique. (PlasticsEurope, 2019).

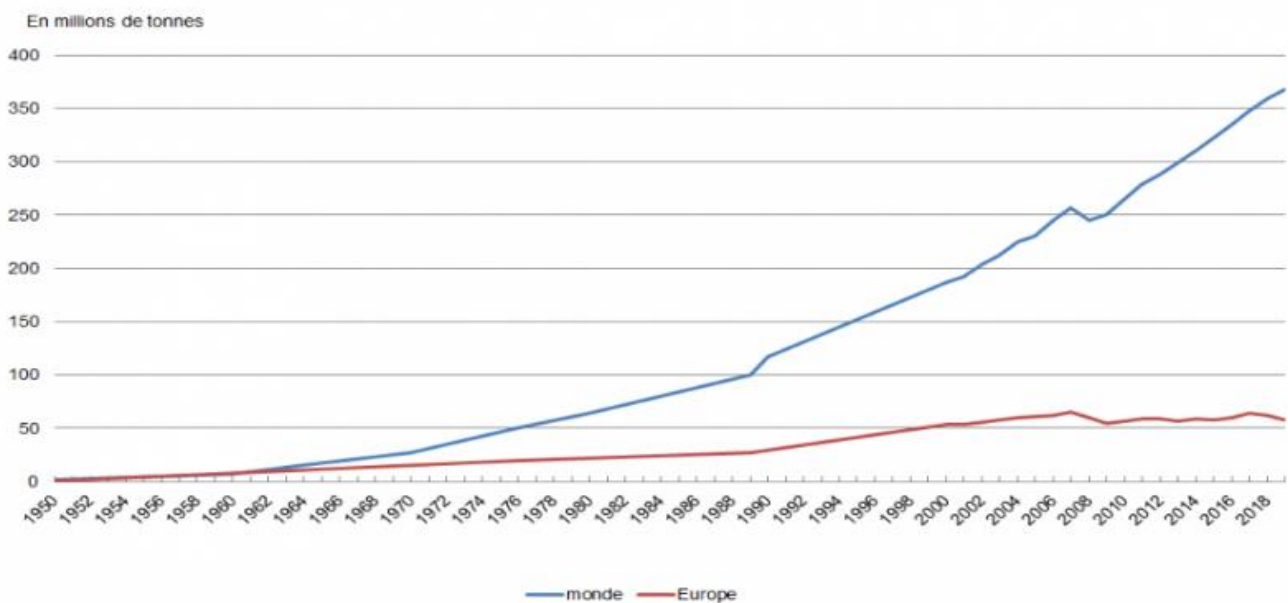


Figure 1 : Évolution de la production mondiale de plastiques (PlasticsEurope : 2019)

III. Les déchets plastiques dans l'environnement marin :

Les plastiques, quelle que soit leur taille, touchent à la fois les milieux aquatiques terrestres et les milieux marins. La pollution des mers et océans par les déchets plastiques est devenue une préoccupation centrale à la suite des alertes de navigateurs, sportifs, scientifiques et experts concernant la formation de zones d'accumulation de plastiques au centre des grands gyres océaniques. Ces alertes ont contribué à l'invention, dans l'imaginaire collectif, du concept

de 7ème continent de plastique au milieu du Pacifique. En réalité, il s'agit plutôt d'une « soupe » où les concentrations de plastiques sont plus élevées que dans le reste de l'océan (Suaria et al. 2017). L'omniprésence des déchets plastiques en mer et sur le littoral est devenu un sujet de préoccupation publique, scientifique et réglementaire majeur au cours de la dernière année.

IV. Origine des déchets plastiques :

La présence des déchets plastiques dans la terre résulte des activités humaines, néanmoins, le fait de le retrouver également dans des boues d'épuration ou bien dans les effluents traités, ses particules finissent par s'accumuler dans les systèmes aquatiques.

Les déchets de plastique proviennent des sources différentes :

Les cours d'eau, le vent, les systèmes de drainages ou les activités humaines sont les moyennes de transport les déchets. Les dépôts de déchets provenant de l'intérieur des terres se manifestent principalement par une accumulation aux embouchures des cours d'eau et des sorties d'égouts. Les déchets abandonnés sur place se concentrent aux abords des accès de plage (Frias, al 2010).

Les dépôts de déchets sur la plage se font principalement sous forme de laisse de mer qui marque la limite haute du niveau de la mer. Lors des phénomènes de tempêtes on remarque ainsi une concentration plus accentuée des déchets sur les plages (Henry, 2010). Directement à partir des mers ou les variétés de plastiques flottantes de faibles densités s'accumulent et sont transportés sur de grandes distances (Frias, al, 2010).

Une autre source, Les sources industrielles sont aussi importantes, exemple de la matière première utilisée dans la fabrication du plastique ou bien les rejets de résines qui sont utilisées dans l'industrie de soufflage (Lechner et al. 2014).

V. Dégradation de la matière plastique :

La dégradation de plastique se fait par plusieurs transformations physique, chimique et biologique à l'air libre et dans les milieux d'eaux douces ou salées.

1. Physique, chimique :

Comme première étape est la dégradation abiotique (non biologique), c'est-à-dire une rupture partielle ou complète de la chaîne polymérique, provoqué par des dégradations physiques (vagues, température et UV) et chimiques (oxydation ou hydrolyse) (Dussud et Ghiglione, 2014). Cela provoque une altération des propriétés de base du plastique comme une décoloration, une altération de sa surface et une fragmentation (UNEP, 2016b).

2. Biologique :

Le phénomène bio-encrassement entraîne la dégradation biologique des plastiques. Elle est composée de quatre étapes successives : la bio-détérioration, la bio-fragmentation, l'assimilation et la minéralisation, comme illustré dans la Figure 2 (Dussud et Ghiglione, 2014).

L'ensemble des dégradations physiques, chimiques et biologiques, dépendent des conditions environnementales du milieu (Klein et al. 2017).

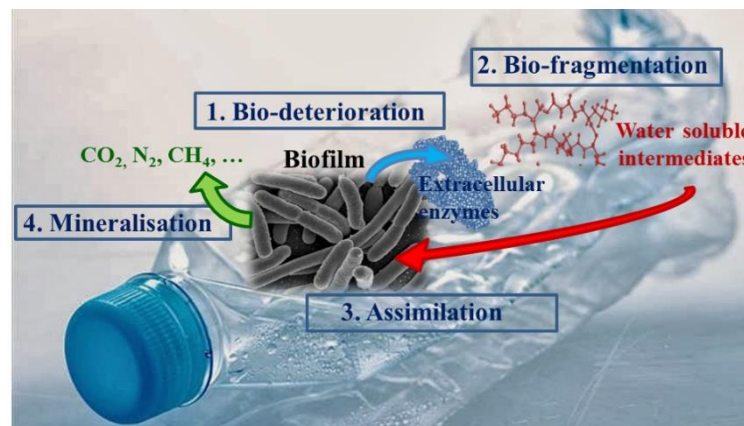


Figure 2:Étapes de dégradation biologiques des plastiques dans les milieux marins (Dussud et Ghiglione, 2014)

La vitesse de dégradation des plastiques dans les milieux aquatiques n'est pas connue de manière précise, et dépend fortement des conditions physico-chimiques du milieu.

VI. Les principales sources de pollution plastiques sur les plages :

Selon l'étude de International Coastal sur plus de cent pays ; Cleanup montre que 60% des déchets récoltés sur les plages proviennent directement des activités menées sur place.

1. Déchets abandonnés par négligence ou volontairement sur le littoral par les Usagers :

la plupart des déchets sont composé de plastique, emballages alimentaires, restes d'aliments, bouteilles en verre ou matière plastique, canettes en métal, mégots et paquets de cigarettes, journaux, crèmes solaires, vêtements, etc... Cela représente une source primaire de macrodéchets pour le littoral et la mer côtière.

2. Décharge :

La source principale des déchets dans les rivières et sur le rivage, sont les décharges sauvages proximité sur le littoral ; même si la plupart de ces décharges ne sont plus alimentées aujourd'hui du fait de la mise en place de déchetteries.

3. Trafic maritime :

selon l'étude menée par l'Ifremer mettent en évidence une corrélation entre les accumulations de débris au fond des mers et les lignes régulièrement empruntées par les car-ferries, ce qui prouve que le rejet des déchets en mer est une réalité.(Galgani et al,1995).Les rejets des navires, reste une source importante de macrodéchets malgré la réglementation nationale et les conventions internationales.

4. Les ports :

L'activité portuaire génère des quantités importantes de déchets de toutes sortes .Les déchets proviennent de pertes lors de la manutention des cargaisons sur les quais et les navires. Des activités de pêche, de l'entretien des bateaux .l'absence de nettoyage des ports peuvent s'accumuler des nappes macrodéchets dans les bassins ; ces nappes peuvent sortie sous l'effet du vent et des marées et des courants ; pour aller souiller le littoral voisin. (Arthur et all., 2009).

5. Les activités anthropiques menées à terre, y compris sur le littoral :

Tout déchet flottant échappant au système de collecte et d'élimination en place est finalement susceptible de s'échouer sur le littoral à plus ou moins long terme ; donc toute les activités humaines, qu'elles soient localisées sur le littoral ou non, produisent des déchets qui sont susceptibles d'être entraînés vers le littoral. PAR d'exemple, les déchets domestiques tels que les papiers gras, les journaux ou les sacs plastiques, les mégots de cigarettes abandonnés en ville peuvent être retrouvés sur la côte, notamment en période de forte pluie, en particulier dans les zones où les réseaux pluviaux et les réseaux d'assainissement ne sont pas ou mal séparés. (Arthur et all., 2009).

VII. Mécanisme de transport des macrodéchets :

Les déchets sont transportés à trois facteurs principaux : les cours d'eau, le vent et les courants marins. Les deux premiers constituent des sources à la mer.

1. Les cours d'eaux :

Ils sont le facteur principal de circulation des déchets de l'intérieur des terres vers le littoral. Ils drainent aussi bien des déchets d'origine naturelle, comme le bois, que des déchets provenant des agglomérations traversées, des usagers des cours d'eau et des décharges sauvages situées à proximité des berges. (André, 2000).

2. Les courants marins :

La cartographie des déchets flottants ou déposés en mer permet de préciser l'influence des facteurs hydrodynamiques. Les densités plus importantes de plastiques se retrouvent dans les gyres océaniques du Pacifique et plus récemment de l'Atlantique. La circulation tourbillonnaire provoque alors une accumulation des objets flottants (F. Galgani Le Marin 26 mars 2010).

3. Le vent :

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

VIII. Impact des débris plastiques sur les écosystèmes marins et Côtiers :

Les effets des déchets plastique sont nombreuses, quel que soit sur l'homme, sur la faune et la flore marine, sur l'océan, sur l'économie.

1. L impacts sur la santé de l'Homme :

L'impact sur la santé humaine peut aussi être d'ordre indirect. Certains organismes, tels que les organismes se nourrissant de plancton, absorbent les composés toxiques présents dans l'eau de mer, comme les phtalates ou les biphényles relâchés par des fragments de plastique. L'incorporation de ces constituants dans la chaîne alimentaire et leur propagation jusqu'aux produits consommés par l'homme représentent un danger potentiel pour sa santé (Thompson et al. 2009).

2. L'impact sur les fonds marins :

Au niveau des zones de grandes profondeurs, les effets réels de ces accumulations sur le milieu sont encore méconnus. L'absence totale de lumière et d'oxygène y est en tout cas favorable à la conservation des déchets, quels qu'ils soient. Les zones de plus faibles profondeurs, soumises quant à elles aux effets de la houle et des courants marins, voient leur fond perturbé et détérioré par le mouvement incessant des déchets de faible densité. La présence de fortes accumulations de déchets sur ces fonds peut empêcher les échanges naturels entre l'océan et les sédiments, et entraîne localement une hypoxie de l'eau responsable de la disparition de toute vie animale et végétale (Goldberg, 1997).

Nombreuses études ont montré l'existence de zones d'accumulation importantes jusqu'à des profondeurs de plus de 2000 mètres (Galvani et al. 2000 ; Keller et al. 2010 ; Lee et al. 2006).

3. la faune et la flore marine :

Par enchevêtrement, ingestion et par le fait qu'ils permettent le transport de pathogènes et de polluants. A l'échelle des organismes, les plastiques sont ingérés par les animaux marins, pouvant obstruer leur système digestif, par exemple. A l'échelle des populations, les débris plastiques flottants constituent un support pouvant être colonisé par certaines espèces invasives ou pathogènes, qui sont alors transportées sur de longues distances, jusque-là inaccessibles et peuvent affecter des écosystèmes différents. Ils ont également tendance à adsorber des polluants, en particulier des polluants organiques persistants.

4. Sur l'économie :

La pollution plastique marine impacte négativement l'économie du tourisme, les rendements de la pêche et la navigation maritime, à travers les collisions possibles. La pollution nuit à l'image et l'attractivité des côtes. Les hélices de bateaux peuvent se prendre dans des filets perdus ou des feuilles de plastiques par exemple, induisant des coûts de maintenance ; les poissons peuvent être l'objet de captures involontaires par ces mêmes filets perdus. (Ademe et al, 2012).

Chapitre II :

Etude de milieu

I. Présentation géographique de la wilaya de Tlemcen :

La Wilaya de Tlemcen se situe à l'extrémité Nord-Ouest de l'Algérie, entre le 34° et 35° 40' de latitude Nord et le 0° 30' et 2° 30' de longitude Ouest. Avec une superficie de 9 017,69 km², elle comprend 20 daïras subdivisées en 53 communes. Elle est limitée par :

- au nord, par la Méditerranée.
- à l'ouest, par le Maroc.
- au sud, par la wilaya de Naâma.
- à l'est, par les wilayas de Sidi-Bel-Abbes et Aïn Témouchent (figure1).

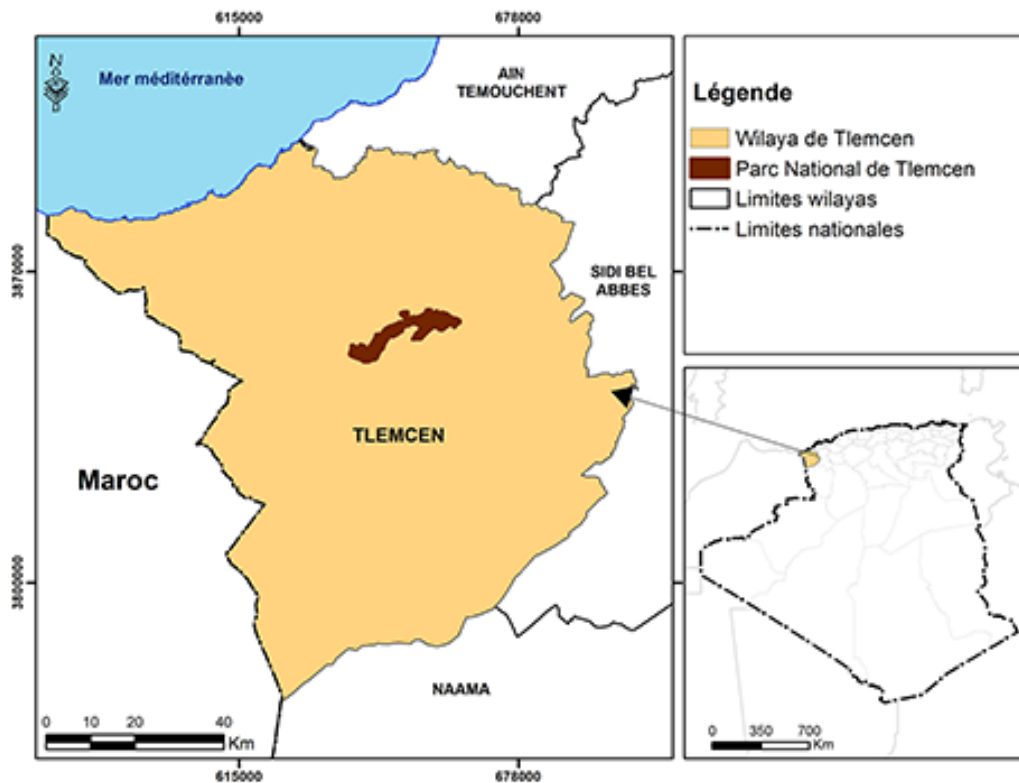


Figure 3: Situation géographique de la wilaya de Tlemcen.

1. Contraintes naturelles

La wilaya de Tlemcen s'étend sur une superficie de 90200ha du littoral elle présente une très grande variété de paysage, piémonts (talus au pied d'un massif montagneux), plaines (vaste

région plate) et plateaux, montagne et steppe (zone semi-difficile).

Concernant Le relief du territoire est marqué par une forte déclinaison relevant une succession d'ensembles topographiques relativement distincts :

- Au nord, le massif des traras longe la méditerranée sur 80 km de cote.
- Les pleins intérieurs de Maghnia à Sidi Abdlli occupent la vaste dépression drainée par les oueds Tafna et Isser on a :
 - Les monts de Tlemcen.
 - La zone forestière.
 - La zone steppique.

2. Caractéristiques physiques :

La ville de Tlemcen s'inscrit dans un massif jurassique des monts qui entourent cette région. Le relief est marqué par une forte déclinaison relevant une succession d'ensemble topographique relativement distinct.

Du point de vue morphologique, les limites de la ville sont calquées sur celles des chaînes de montagnes qui l'encadrent.

Au sud, le plateau rocheux de Lalla Setti, au nord la couronne formée de djebels rocailleux. - Dans cet ensemble complexe Tlemcen est assise sur un palier, au pied des hauteurs rocheuses dominant un vaste territoire agricole et un ensemble de villages restés ruraux.

Le site qui fut choisi par les premiers habitants semble offrir les conditions naturelles privilégiées pour l'établissement humain : abondance d'eau, de celles des ressources forestières et enfin un site défensif constitué par un fossé naturel, le plateau rocailleux et l'escarpement qui domine la plaine du nord.

La wilaya de Tlemcen a une façade maritime longue de 120 km et compte vingt-six plages, dont une dizaine d'une longueur totale de 14 090 km, qui sont autorisées à la baignade. Par contre, celles qui sont interdites (non surveillés), s'étendant sur 3 410 km. Quant aux causes ayant motivé leur interdiction, on citera la pollution de l'eau, la géographie du site, accès difficile ou dangereux (piste inexistante, relief accidenté, zone isolée ou enclavée, existence de rochers dangereux).

II. L'étude bioclimatique :

Le climat est considéré comme un facteur principal qu'il permet de mettre en évidence les relations qui existent entre la végétation et les facteurs climatiques où l'étude de ces facteurs présente un grand intérêt basée sur les variations de deux paramètres (précipitation et températures). Le climat dans la région méditerranéenne est un facteur déterminant en raison de son importance dans l'établissement, l'organisation et le maintien des écosystèmes (Aidoud, 1997).

Le climat méditerranéen est défini par un été sec et chaud et une période pluvieuse correspondant aux saisons relativement froides allant de l'automne au printemps. L'ensemble des écosystèmes méditerranéens définis sur la base des grandes zonations climatiques de la biosphère, forment un des grands biomes (ou zonobio-mes au sens de Walter, 1979).

Le climat de Tlemcen est méditerranéen de transition, avec quelques caractéristiques continentales, et semi-aride. L'hiver est assez froid, tandis que l'été est très chaud. De plus, en hiver, la ville est exposée aux vagues de froid et aux chutes de neige.

La ville est située au nord-ouest du Maroc, à une altitude de 800 mètres. La station météorologique est située à 250 mètres, près de Zenata, elle fournit donc des températures de quelques degrés supérieures à celles enregistrées dans la ville (en fait, elles ne donnent pas une indication correcte du climat de la ville).

Le climat général de cette région est de type méditerranéen, caractérisé par des saisons estivales chaudes et sèches et des saisons froides et pluvieuses (Dajoz, 1996).

Pour étudier plus en détails le climat de la zone d'étude et son changement à travers le temps, deux facteurs climatiques sont nécessaires : la Température et les Précipitations.

1. La température :

La température est considérée comme le deuxième facteur constitutif du climat qui influe directement sur le développement, la biologie et la croissance des êtres vivants, C'est un facteur écologique fondamental et un élément vital pour les formations végétales. Généralement la température joue un rôle écologique et physiologique très important.

Tableau 1:La Température moyenne (Tm), maximum (Tmax) et minimum (Tmin) de région de Tlemcen (Période : 1991-2020).

Mois	Min (°C)	Max (°C)	Moyenne (°C)
Janvier	5	17	11,1
Février	6	18	11,9
Mars	8	20	14
Avril	10	22	15,9
Mai	13	26	19,2
Juin	16	30	23
Juillet	20	33	26,3
Août	20	34	27
Septembre	17	30	23,7
Octobre	14	26	20,1
Novembre	10	21	15,3
Décembre	7	18	12,3

Les données de tableau nous ont permis de tracer le diagramme à barre de la Figure ci-dessous (Fig.4).

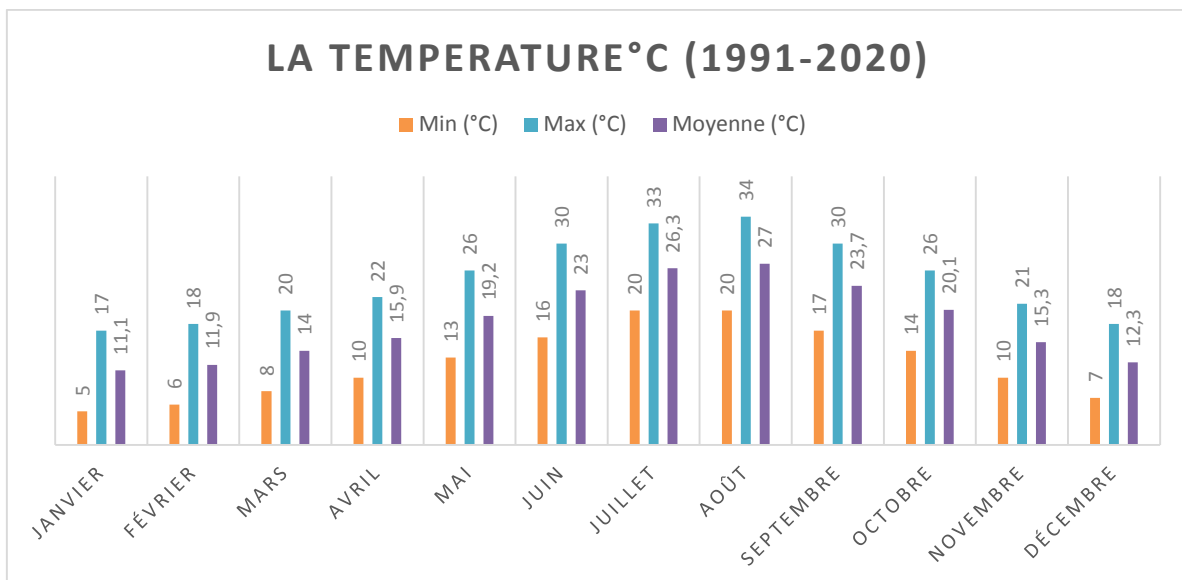


Figure 4: Variations de températures moyennes mensuelles pour la période (1991-2020) de la région de Tlemcen.

D'après le tableau 1 et le histogramme précédent on constate que, la température moyenne, à Tlemcen caractérisé par deux périodes :

La période le plus froid du mois de décembre jusqu'à mars, elle est notée en mois de janvier par 11,1 °C

La période le plus chaud de mois de mai jusqu'à octobre, elle est notée mois de août par 27,0 °C (figure 4).

2. La précipitation :

Les précipitations sont caractérisées par une irrégularité spatiale et temporelle, qui reçoit en moyenne 300 à 500 mm/an (Trouzine, 2005).

La pluviosité est définie comme étant le facteur primordial qui permet de déterminer le type du climat. Djebaili (1978).

Tableau 2:Précipitations moyenne de région de Tlemcen (Période : 1991-2020)

Mois	Quantité (mm)	Jours
Janvier	45	8
Février	35	7
Mars	35	7
Avril	35	7
Mai	25	5
Juin	5	2
Juillet	1	1
Août	13	2
Septembre	15	4
Octobre	30	5
Novembre	45	7
Décembre	35	7
An	320	62

Le tableau 02 représente la quantité (mm) des précipitations mensuelles de la période allant de 2015 à 2019 et ces données nous ont permis de tracer 'histogramme (fig.5)

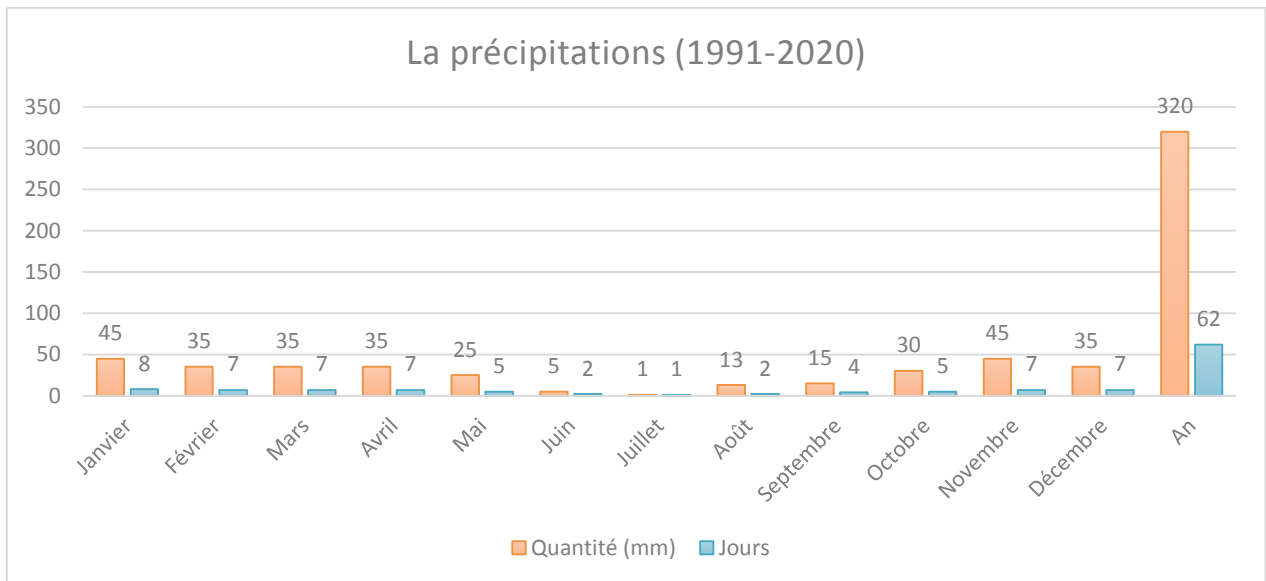


Figure 5: Variations des précipitations moyennes mensuelles de la région de Tlemcen

À Tlemcen, les précipitations totalisent 320 millimètres par an : elles sont donc faibles. Au mois le moins pluvieux (juillet) elles s'élèvent à 1 mm, dans les mois les plus pluvieux (janvier, novembre) elles s'élèvent à 45 MM.

I. Présentation géographique des sites d'études :

1. Site 01 : Marsa Ben-Mhidi :

Marsa Ben M'Hidi, communément appelé Port Say est située à l'extrême nord-ouest de l'Algérie. Elle est distante de 130 km de Tlemcen et 65 km de Maghnia. Entre latitude : 35.0834, et longitude : -2.20449 35° 5' 0" Nord, 2° 12' 16" Ouest. Sa superficie 7000ha, avec un cordon littoral qui s'allonge sur une vingtaine de kilomètres.

Géographiquement, elle est limitée :

- Au Nord par la Mer Méditerranée,
- A l'Ouest par l'Oued Kiss qui constitue la frontière marocaine,
- Au Sud et à l'Est par la commune de M'Sirda Fouaga.

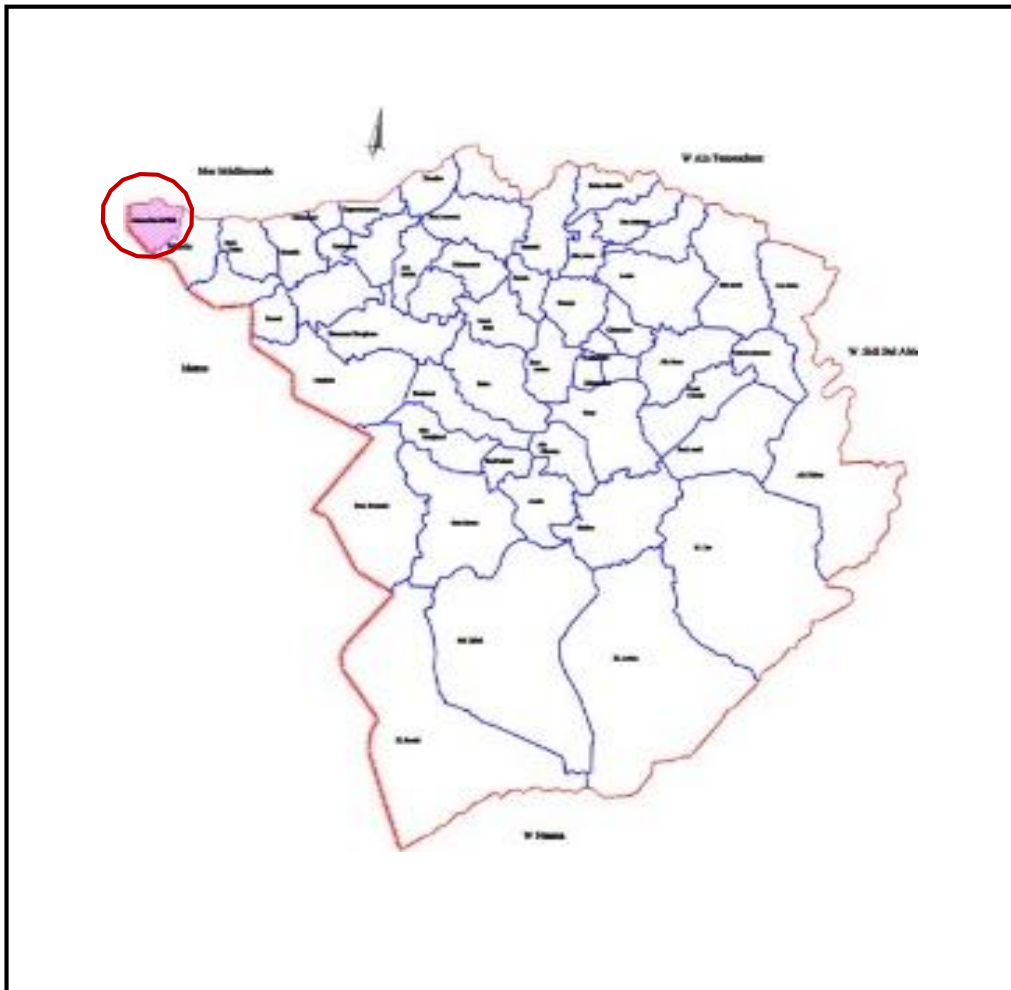


Figure 6:situation géographique de la commune de Marsa Ben-Mhidi

2. Site 02 : Moscarda 1 :

Elle se situe exactement entre la plage de Marsa Ben M'hidi à l'ouest et un ensemble de falaises abruptes à l'est. Sa longueur est de 360 mètres de long. La Moscarda est un énorme rocher qui sépare littéralement les deux plages (Moscarda 1 et Moscarda 2).

II. Le climat de la ville de Marsa Ben Mhidi :

Un climat est de type méditerranéen. Il se caractérise par une saison chaude et sèche se prolongeant au-delà de l'été et jusqu'au mois d'octobre, et une saison froide de Novembre à Avril, pendant laquelle les pluies tombent sous forme d'averses de courtes durées, et souvent assez violentes.

Chapitre III :

Matériel et méthodes

La plage est une destination favorite des habitants de la région et de touristes de tous d'Algérie et même d'étranges, pour cela il est intéressant pour étudier la pollution par les déchets plastiques. Nous avons choisi deux plages : plage de Marsa Ben-Mhidi (Port-say) qui est la plus connue, proche de la ville et des habitats, plage de Maoscarda1 accès loin de la ville.

On a choisi ces sites en fonction de certains critères pouvant influencer la distribution des déchets sur la cote tels que la disponibilité des zones industrielles, la fréquentation touristique, et la présence d'habitat.

I. Site d'échantillonnage :

1. Plage Marsa Ben-Mhidi (Port-say) :

La plage est une baie magnifique de sable fin, sa longueur est de 1200 mètres de long et entre 25 et 80 mètres de large. C'est une plage autorisée à la baignade.

La station balnéaire de Marsa Ben Mhidi, dispose de plusieurs hôtels de différents rangs et durant la saison estivale, les habitants louent leurs maisons à des prix abordables. Des aires de jeux pour les enfants sont disponibles ainsi que des services de location de pédalo, planche à voile et jet-ski. Pour y accéder, il faut emprunter la N7A, N7C ou la W109, depuis le village de Bab El Assa à l'est de Maghnia et au sud-est de Ghazaouet.



Figure 7:La plage de Marsa Ben Mhidi Port Say (photo original)

2. Moscarda 1 :

Elle se situe exactement entre la plage de Marsa Ben M'hidi à l'ouest et un ensemble de falaises abruptes à l'est. Sa longueur est de 360 mètres de long. La Moscarda est un énorme rocher qui sépare littéralement les deux plages (Moscarda 1 et Moscarda2).La baignade y est autorisée. Aux alentours, on trouve un peuplement de pins d'Alep qui donne encore plus de charme au site. Durant la saison estivale, il est possible de louer au niveau de la plage des pédalos et autres scooters de mer. Elle est la destination préférée des habitants de la région et les touristes de toutes les régions de l'Algérie et même de l'étranger.



Figure 8:plage de Moscarda 1(photo original)

II. Méthodologie :

Les travaux d'échantillonnage se sont déroulés les jours de mer calme entre Avril et Mai 2022, c'est-à-dire avant le début de la saison estivale et le passage des services de nettoyage des communes. On a choisi deux transects parallèles l'un près de la plage et l'autre un peu loin pour les deux zones d'études.

Le but de notre étude est la détermination des différents types de déchets plastiques présents dans une zone sélectionnée et leur répartition sur cette même surface au niveau de la région de Marsa Ben-Mhidi plus exactement sur la plage Marsa Ben Mhidi (Por-say) et plage Moscarda1.

Le travail sur terrain a été entrepris par Quadra (1 m²) le long de deux transects parallèles de 30 m.

Le premier transect, au trait de la côte (près de la mer) sur l'axe longitudinal de la surface présentant les déchets, sa longueur était de 30m et sa largeur de 1 m. Il a été matérialisé et délimité à l'aide (d'un fil et de bâtons ou bande métrique). Le deuxième transect a été mis en place un peu loin de la mer parallèlement au premier, sa longueur était aussi de 30m de long, et sa largeur a été fixée d'1 m comme pour le premier transect. (La même chose pour le deuxième site)

La construction de Quadras d'1m² s'est faite convenablement et parallèlement à chaque transect tout le long des 30m désigner pour former des carrées bien définis et restreint à une meilleure pertinence du relevé sur le site. Ainsi, on a eu comme résultat 30 Quadras (carrées) d'1m² pour les deux transect parallèles (Figure 1).

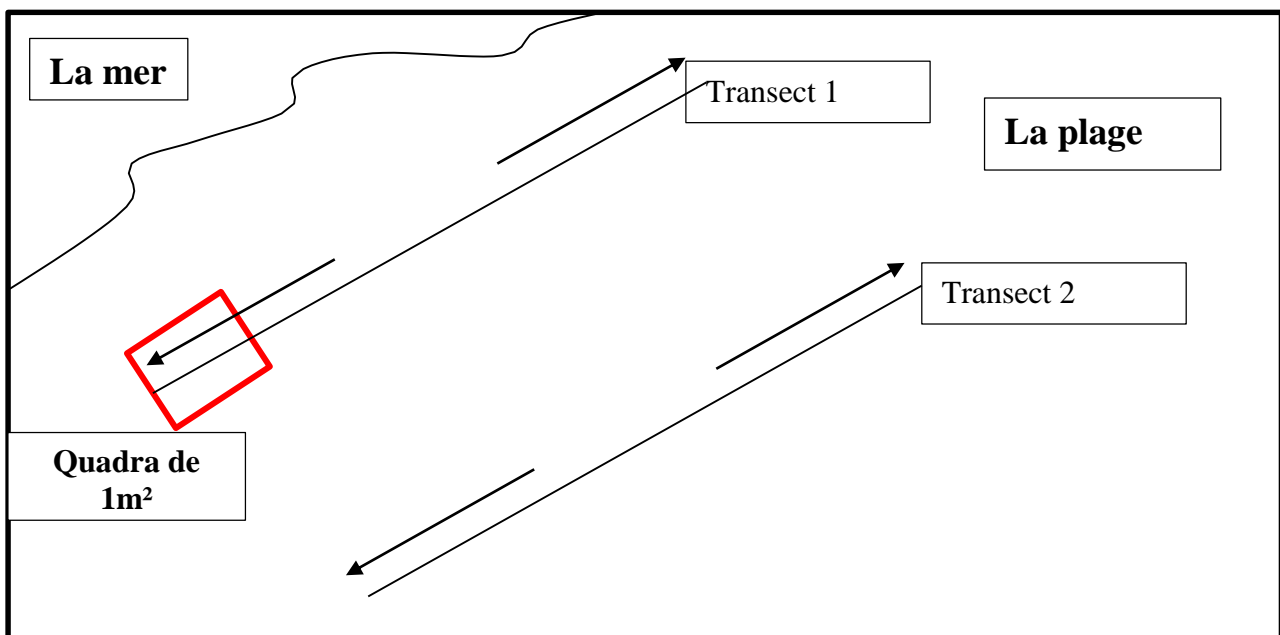


Figure 9: choix du transect sur le site

III. Traitement des données :

L'étape de traitement basée sur le tri et quantification des déchets plastique (bouteilles, bouchons, sacs en plastiques et différents débris) dans toutes les Quadras.

Le traitement de données a consisté en la comparaison des différents déchets du site, et leur répartition qui varie selon les deux différents transects.

Elle consiste aussi sur la comparaison des différents déchets entre les deux sites d'étude (Port-say et Moscarda 1).

Ce traitement s'est fait à travers des tableaux et des graphiques descriptifs suivis d'interprétation.

Lors de traitements des données on a trouvé des dechets non plastiques qu'on a recensées mais à part.

Chapitre IV :

Résultats et interprétation

I. Tri et comptage des déchets en plastique : Site n°1 : plage de Port-say

1. Pourcentage des déchets plastiques du site d'étude N°1 :

Dans ce site, nous avons collecté 10 types des déchets plastiques avec un effectives de 89 pour les deux transects. On a trouvé aussi des débris plastiques qui se composés par des petits morceaux dont leur nature est difficile de la classer suite à leur taille ou leur état.

Les débris plastiques forment la plus grandes parties permis l'élément collecté avec 31.5%, suivipar les bouchons 17.69%, les pailles (10%). Les sacs plastiques (9.2%), les bouteilles (8.46%), les pots yaourt (6.9%), les gobelets (5.38%), les flacons (4.61%), les cuillères (3.07%), et (1.53%) pour les filets de pêche et les briquets.

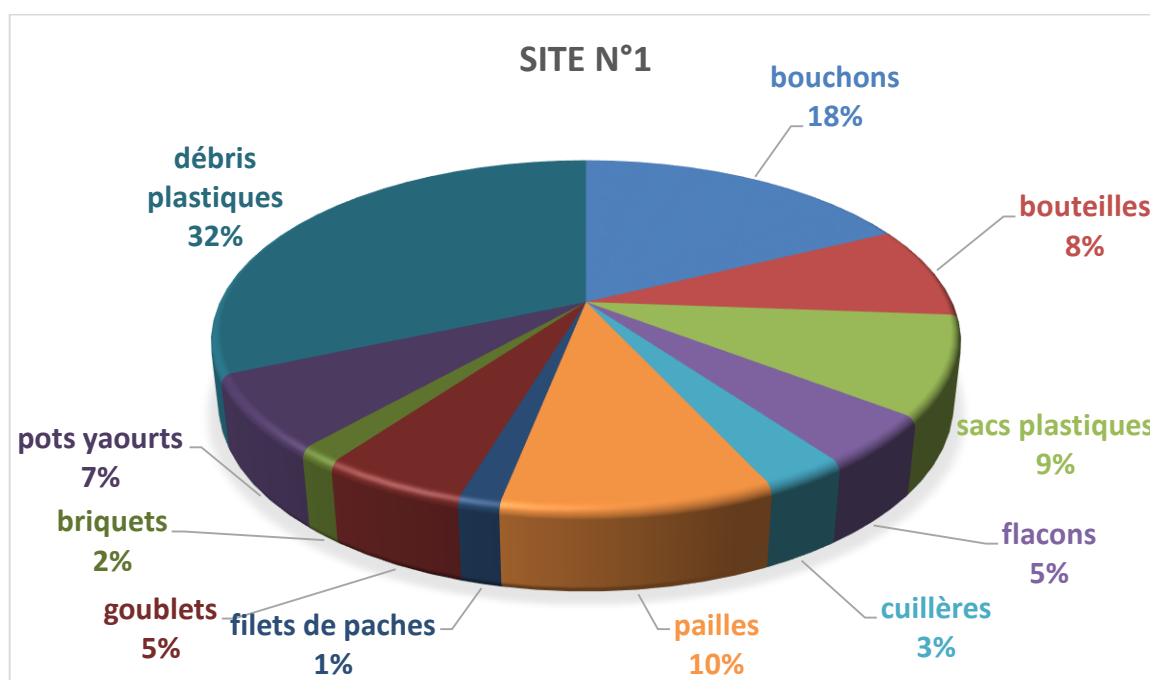


Figure 10: pourcentages des déchets plastiques dans le site d'étude N°1

2. Déchets plastiques collectés au niveau de chaque transect :

a. Transect 1 :(proche de plages)

Dans le transect n°1, on a trouvé 7 types de déchets plastiques sont collectés avec un effectif de .les débris plastiques sont les plus abandonce 31.4%, suite par le pot de yaourt 14.75%, le bouchon 13.11%, les sacs plastiques 11.47%, les bouteilles 9.83%, les flacons 8.1%, les pailles 6.55%, les gobelets 4.91%.(fig.11).

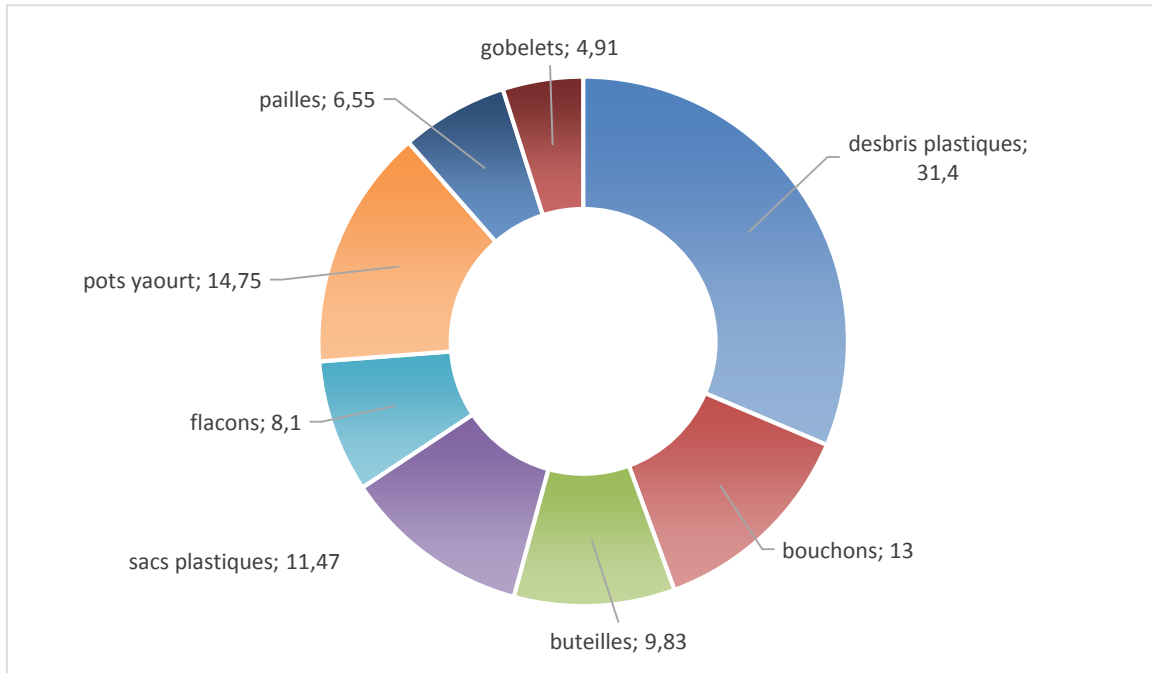


Figure 11:Pourcentage des déchets plastiques du transect n°1

b. Transect n°2 : (loin de plage)

Au niveau du transect n°2, 9 types de déchets plastiques sont collectés avec un effectif de 47. avec l'élimination des débris plastiques, les bouchons sont les plus abandons 21.73 %, les pailles 13.4%, les bouteilles et les sacs plastiques 7.24%, les gobelets et les cuillères 5.79 %, les filets de pêche 2.89 %et 1.44 pour les flacons (fig.12).

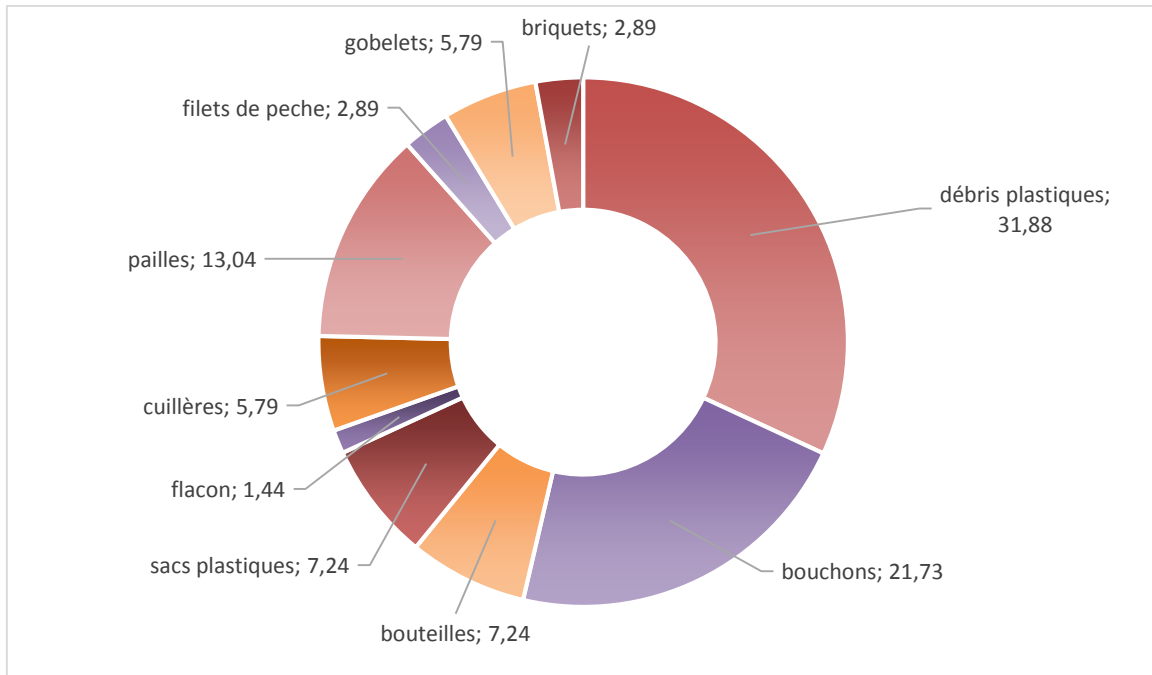


Figure 12: Pourcentage des déchets plastiques du transect n°2

3. Répartition des déchets plastiques au niveau des quadras :

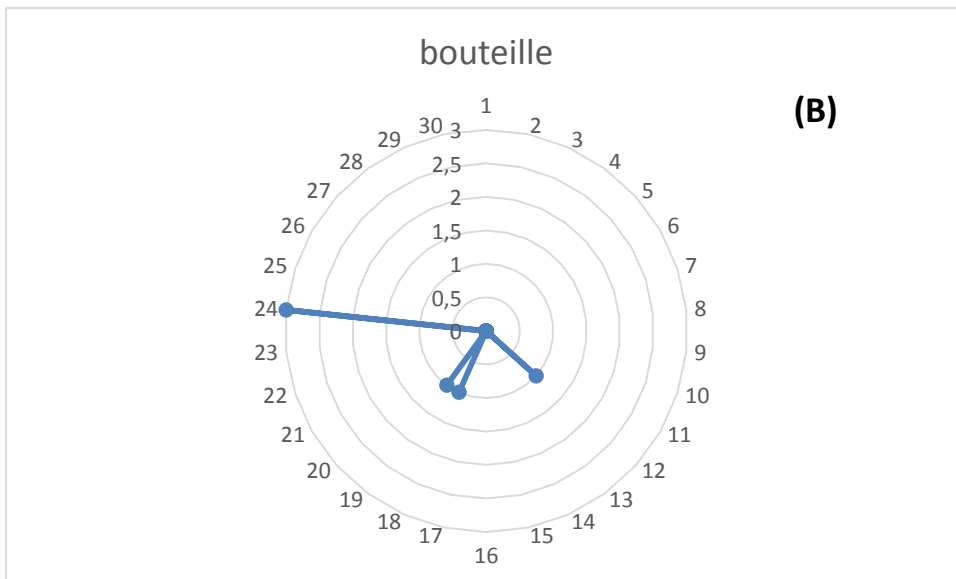
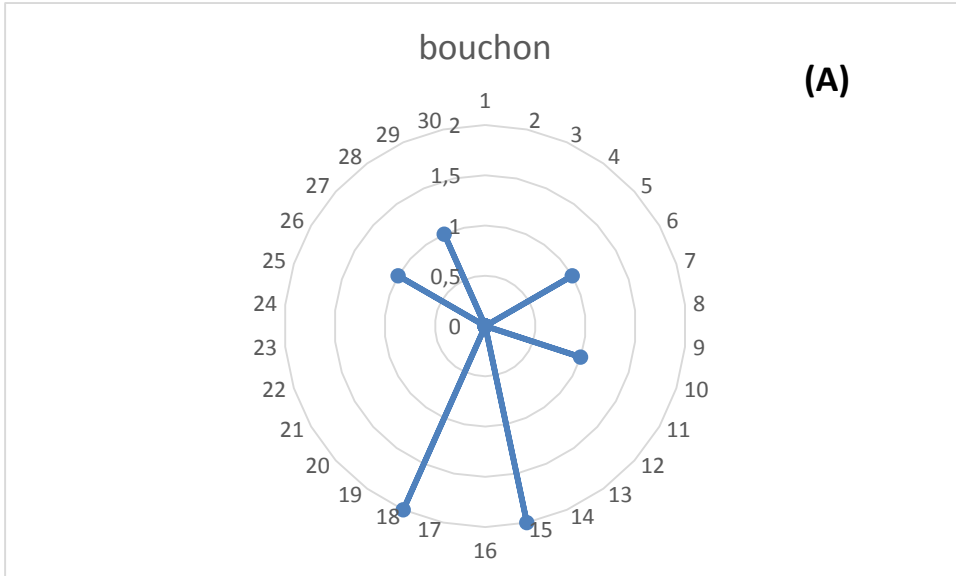
Tableau 3: Différents types de déchets collectés le long du transect 1 plage N°1

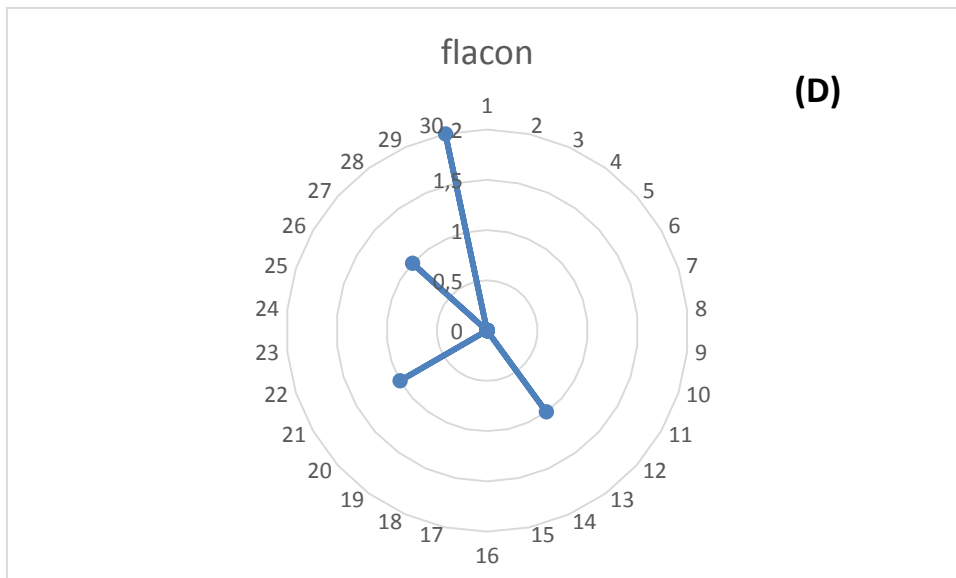
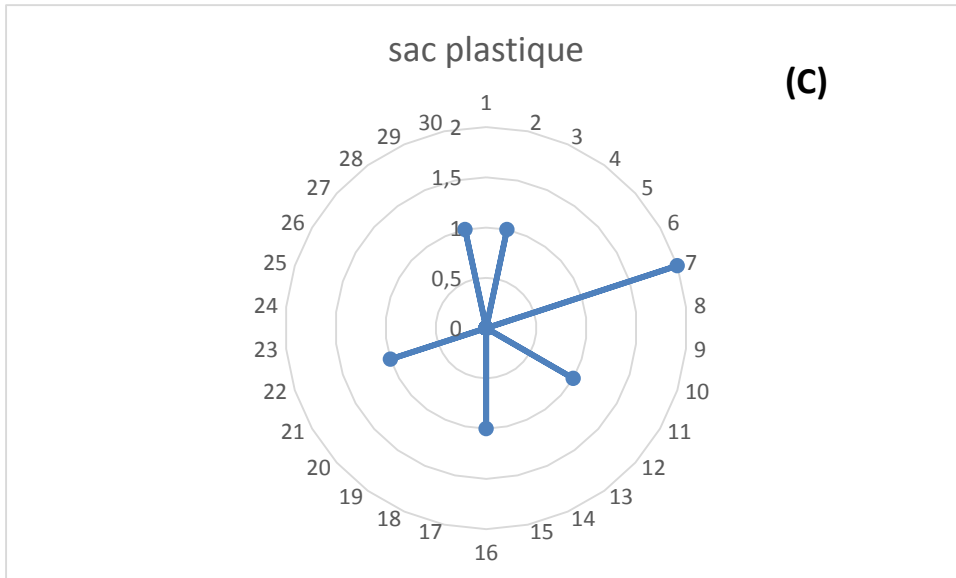
a. Transect N°1 : proche de la mer :

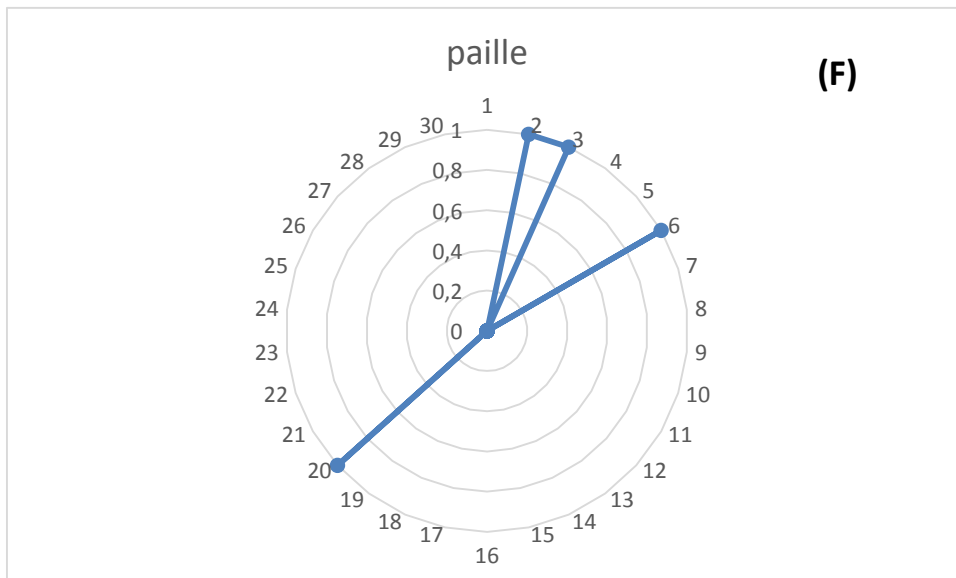
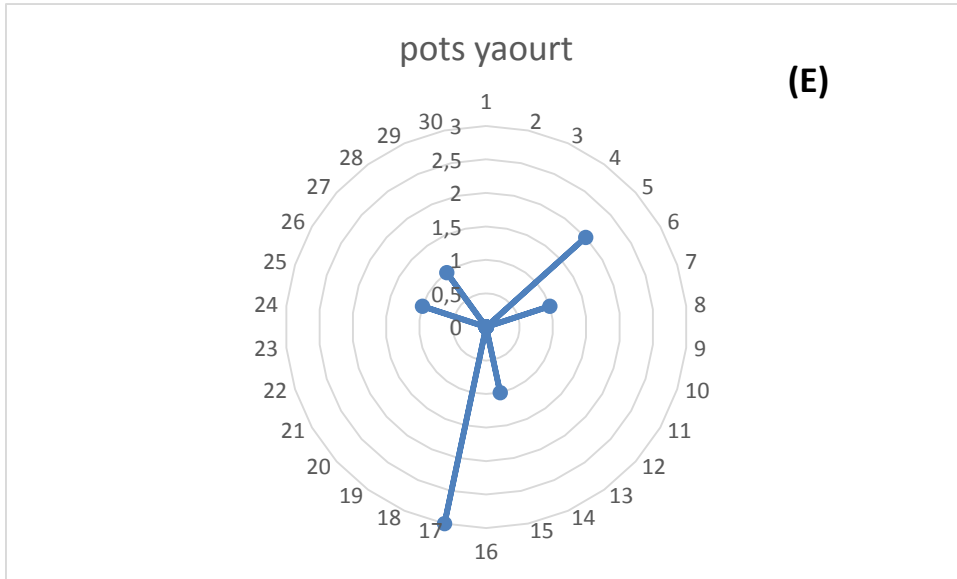
Quadras	Bouchons	Bouteilles	Sacs plastiques	Flacons	Pot yaourt	Pailles	gobelets	Débris plastiques	Autres
1							2		racines+morceaux végétaux
2			1			1		1	Cigarette(5) +morceaux végétaux+papier
3						1	1		Coquilles racines
4									Morceaux végétaux+racines
5					2				
6	1					1			Morceaux végétaux+papier
7			2		1				Morceaux végétaux+emballages aluminium
8									
9									Morceaux végétaux+cigarette(3)
10	1								coquille
11			1					3	Morceaux végétaux
12		1						2	charbon(1) +morceaux de bois
13				1					Morceaux végétaux
14								4	Morceaux végétaux+des pierres
15	2				1				Morceaux végétaux+des pierres
16			1						racines

Chapitre IV : Résultats et interprétation

17					3				des cannes cigarettes(4)
18	2	1						1	Morceaux végétaux
19		1							Cigarettes(2) + Morceaux végétaux
20						1			Morceaux vegetaux+catons
21				1				1	polysthère
22			1						Morceaus vegetaux+des pierres
23									Morceaus vegetaux+des pierres+racines+papier
24		3							Morceaus vegetaux+racines
25					1			2	Morceaus vegetaux+cigarettes(9) +carton
26	1								Morceaus vegetaux+brindilles+coquilles
27				1					Morceaus vegetaux+carton
28					1			3	Charbon(1) +morceaux vegetaux+polysthères
29	1								Cartons papier
30			1	2				2	Morceaus vegetaux+boite de thon +papier







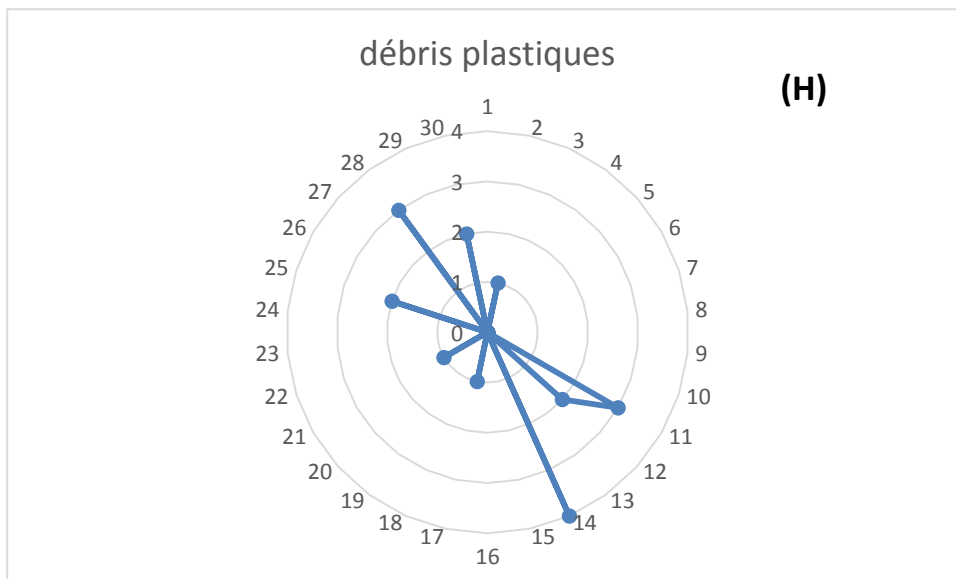
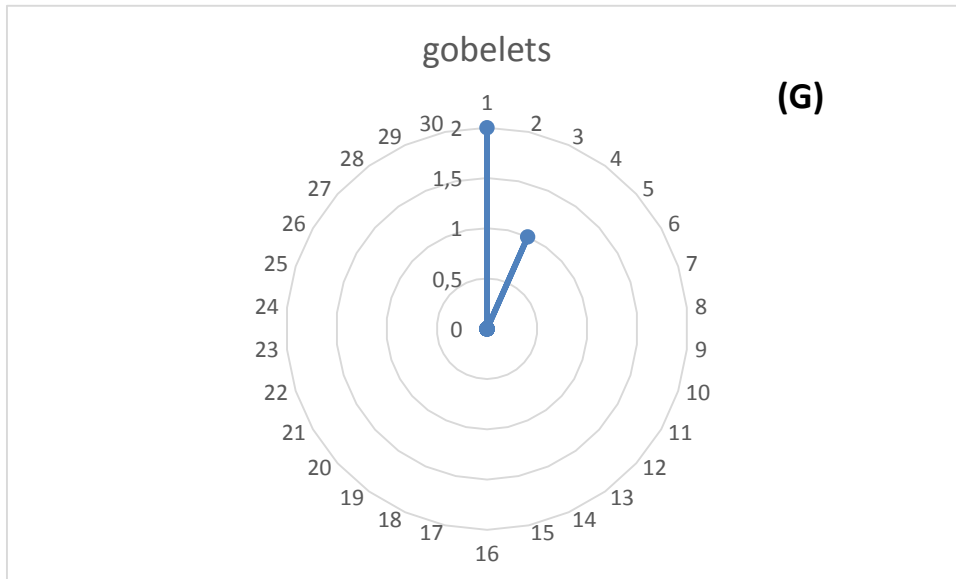


Figure 13: Répartition des déchets plastiques au niveau des quadras du transect 1. A, B, C, D, E, F, G. H : déchets plastiques .1_30 : quadra.

Chapitre IV : Résultats et interprétation

La répartition des différents types de déchets a été mise en place par des cercles gradués. Au total, 30 graduations représentant 30 quadras de 1 m² de plage 1 transect 1 (proche de la mer).

Bouchons (fig.13A) : ils ont une répartition aléatoire dans les 30 quadras. Ils sont présentes dans les Q : 6, 10, 26, 29 avec un effectif égal 1, et dans les Q : 15, 18 avec un effectif de 2.

Bouteilles (fig.13B) : ils sont présentes dans 4 quadras avec un effectif de 1 dans les Q : 12, 18, 19 et avec un effectif 2 dans le Q : 24.

Sacs plastiques (fig.13C) : avec une répartition aléatoire, ils sont présentes dans les Q : 2, 11, 16, 22 : 30 avec un effectif de 1 et on trouve 2 sacs plastiques dans la quadra 7.

Flacons (fig.13D) : on remarque qu'ils sont présents dans 4 quadras avec un effectif de 1 dans les Q : 13, n°21, n°27 et un effectif 2 dans la quadra n°30.

Pots yaourt (fig.13E) : neuf pots de yaourt ont été trouvés avec un effectif de 1 dans les Q : n°7, n°15, n°25, n°28 et un effectif égal 2 dans la Q : n°5 et 3 dans la Q : n°17

Pailles (fig.13F) : une répartition aléatoire, les bouteilles sont présentes sur 54 quadras avec un effectif de 1 sur chaque quadra.

Gobelets (fig.13G) : au long de transect 1 on trouve 3 gobelets dans le quadra n° 1 avec un effectif de 2 et dans le quadra n° 3 avec un effectif de 1

Débris plastiques (fig.13H) : on constate que les débris plastiques sont les plus abondants dans le transect 1 de plage N°1, ils sont présents dans 9 quadras, avec un effectif maximum égal 4 dans la quadra n°14 et minimum égal 1 le quadra n° 2, 17, 21. Tous les autres qui restent avaient un effectif >1.

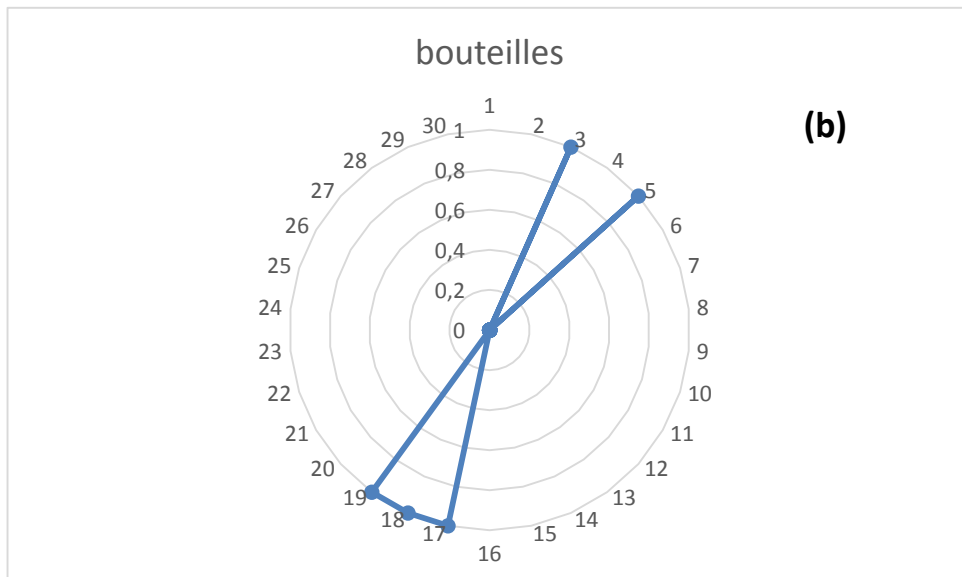
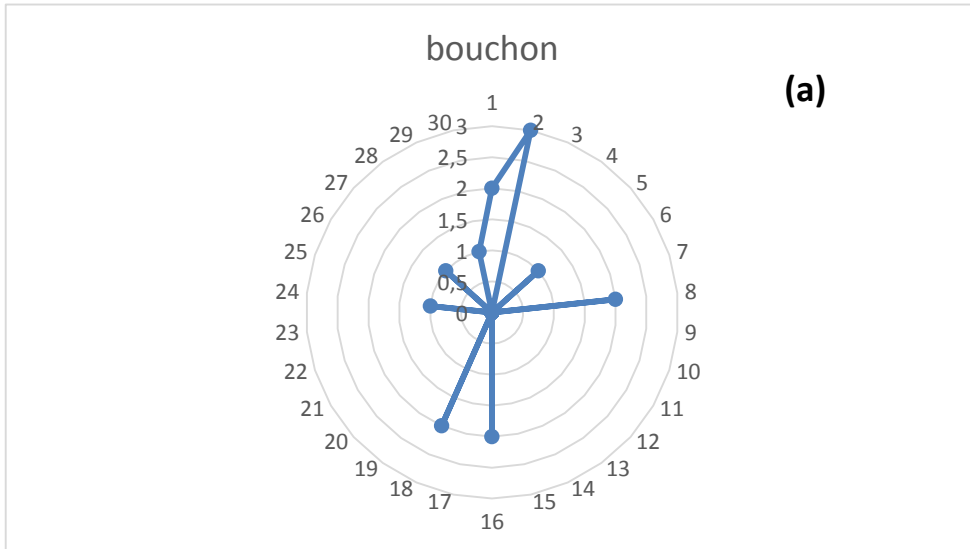
b. Transect N° 2 loin de la mer :

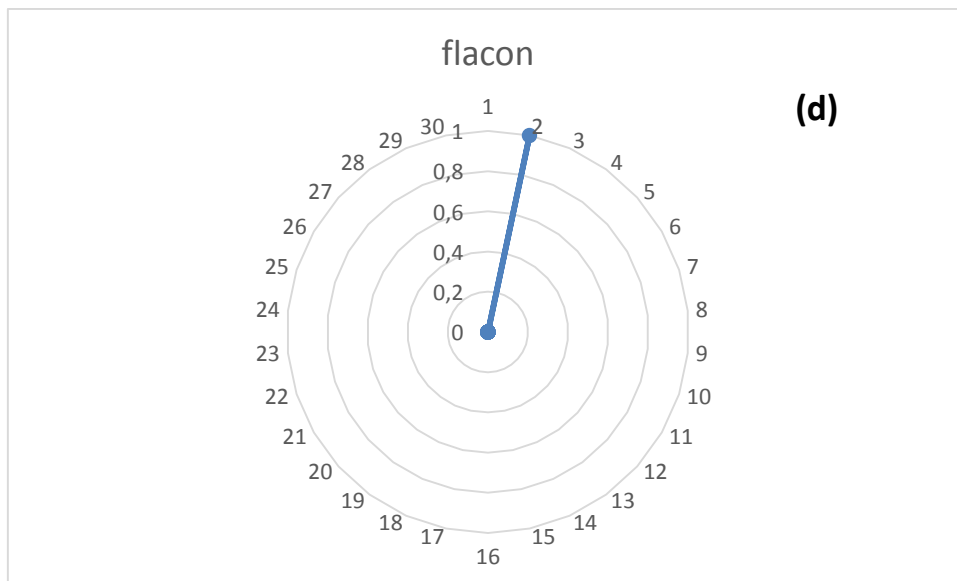
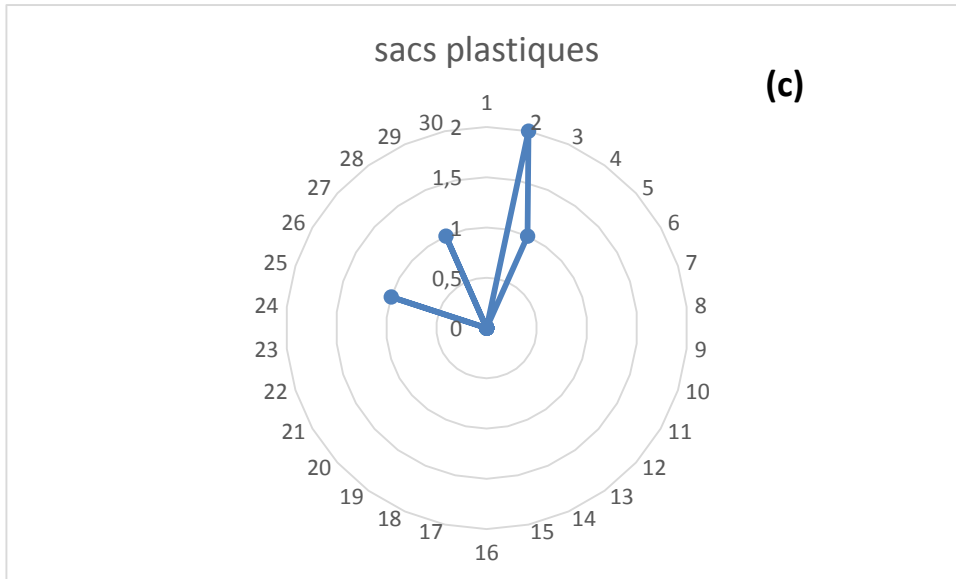
Tableau 4: Différents types de déchets collectés le long du transect 2 plage N°1

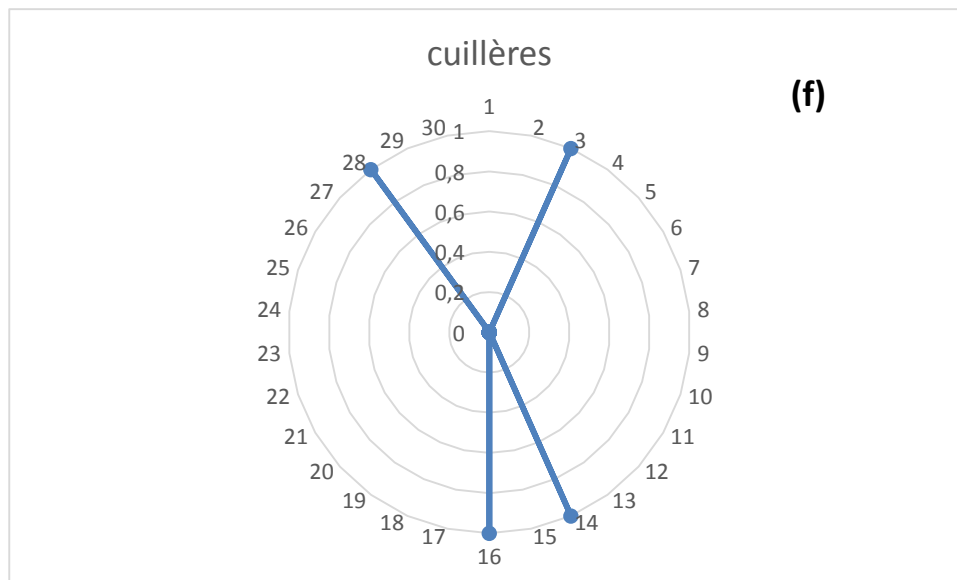
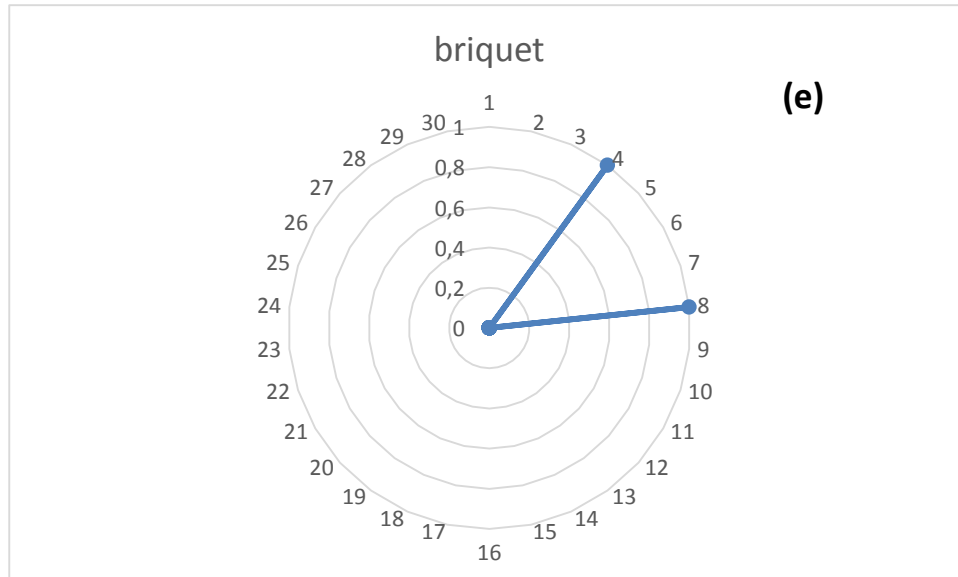
Quadrans	Bouchons	Bouteilles	Sacs plastiques	Flacons	briquets	Cuillères	Pailles	Filets de pêche	Gobelet	Débris plastiques	Autres
1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	2	Morceaux de charbon+morveaux vegeteaux+cigarette(1)
2	3	0	2	1	0	0	3	0	0	1	Cigarette(9) +morceaux vegeteaux+papier
3	0	1	1			1	1			1	Cigarettes(10) +morceaux végétaux
4					1						Morceaux végétaux
5	1	1									
6											Morceaux végétaux
7									1		Morceaux vegeteaux+des pierres
8	2				1					3	Morceaux végétaux
9											Morceaux vegeteaux+cigarette(1)
10											
11											Morceaux vegeteaux+des pierres
12										4	Plume(1) +charbon(1) +morceaux de bois
13											Boite de thon+des pierres+cigarette(1)
14						1				1	Morceaux vegeteaux+des pierres+morceaux de bois
15											Morceaux vegeteaux+des pierres
16	2					1				2	
17		1						2			Sparadras+des cannes+cigarettes(3)
18	2	1								1	Morceaus vegeteaux
19		1									Cigarettes(2) + Morceaus vegeteaux

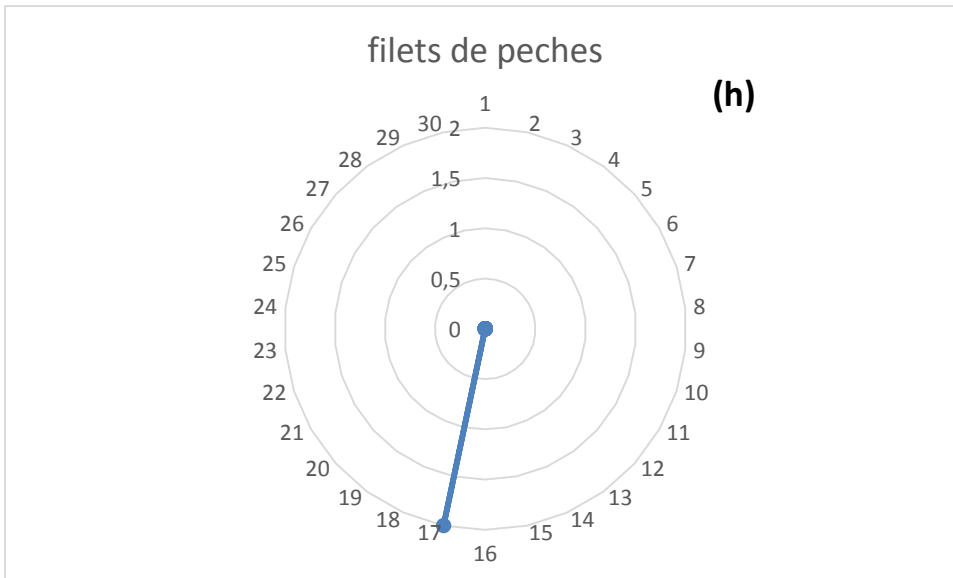
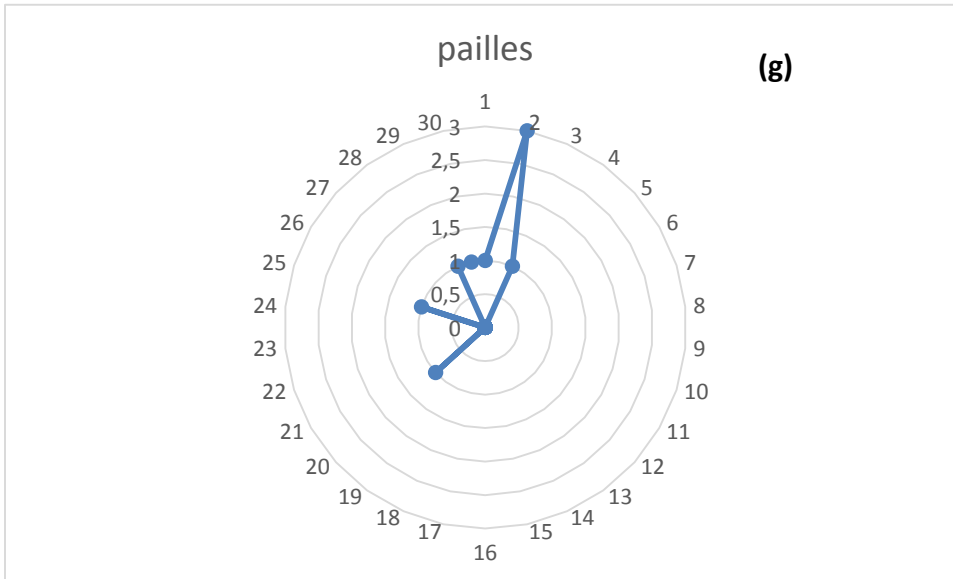
Chapitre IV : Résultats et interprétation

20							1				Morceaus vegeteaux
21									1		
22											Morceaus vegeteaux+des pierres
23											Morceaus vegeteaux+des pierres+racines
24	1										Morceaus vegeteaux+des pierres
25			1				1				Morceaus vegeteaux+cigarettes(1)
26											Morceaus vegeteaux+brindilles
27	1								2	1	Morceaus vegeteaux+brindilles+des pierres
28						1				3	Charbon(5) +morceaux vegeteaux+des pierres+des cannes
29			1				1				Cigarette(4)
30	1						1			3	Morceaus vegeteaux









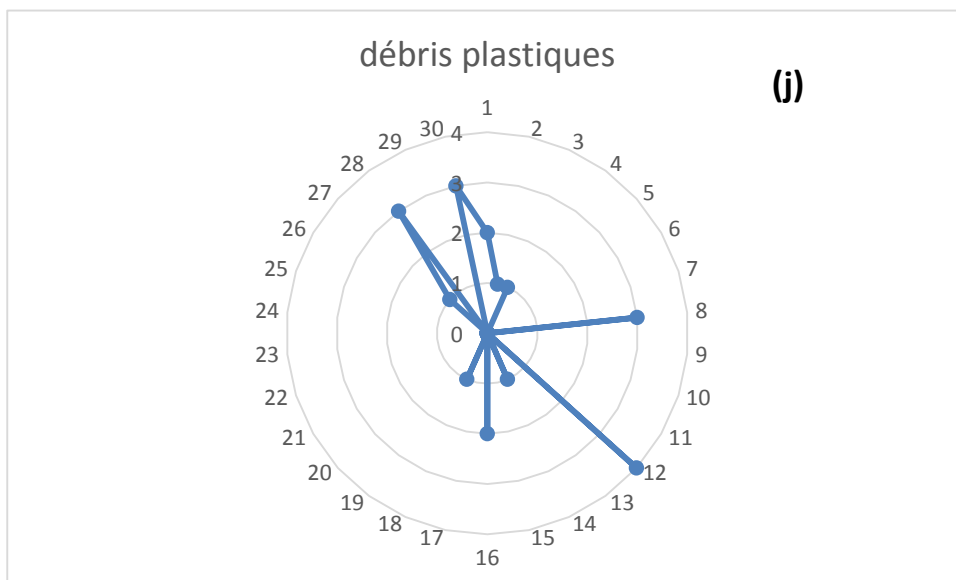
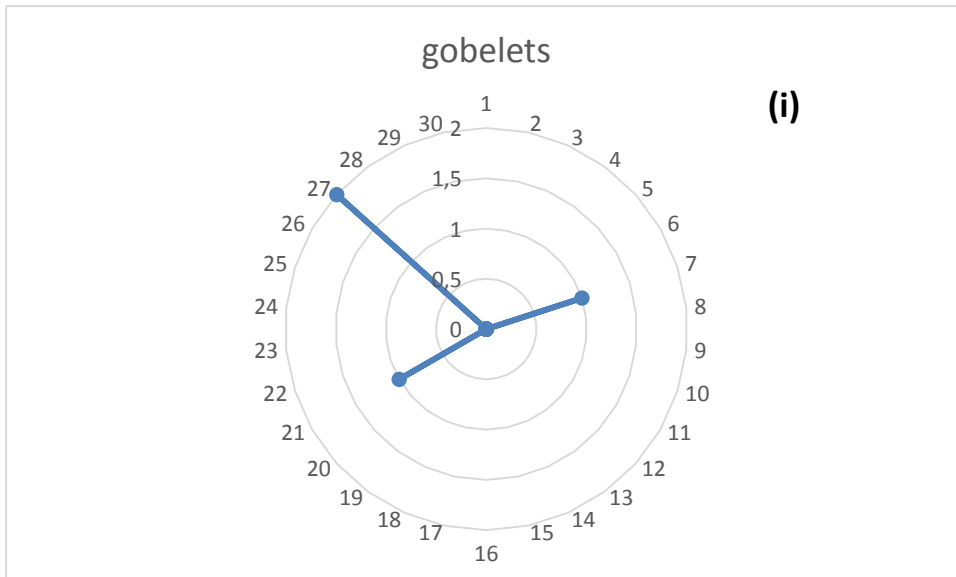


Figure 14: Répartition des déchets plastiques au niveau des quadrats du transect
2. A, b, c, d, e, f, g, h, i, j : Déchets plastiques. 1 – 30 : les quadrats

La répartition des différents types de déchets a été mise en place par des cercles gradués. Au total, 30 graduations représentant 30 quadras de 1 m² de plage 1 transect 2 (loin de la mer).

Bouchons (fig.134a) : ils ont une répartition aléatoire, présentes dans neuf quadras, avec un effectif de 1 dans les quadras n° :5,24,27,30, un effectif 2 dans les quadras n° :1, 8,16,18 et un effectif de 3 dans la quadra n° :2.

Bouteilles (fig.14b) : cinq bouteilles ont été collectées au niveau de sept quadras à raison d'un seul bouchon par quadra.

Sacs plastiques (fig.14c) : on constate cinq sacs plastiques à travers ce graphe avec un effectif de 1 dans les quadras n°3,25,29, et deux sacs plastiques dans la quadra n°2.

Flacons (fig.14d) : un seul flacon a été collecté au niveau d'un seul quadra n°2.

Briquets (fig.14e) : on peut juste constater 2 briquets dans les quadras n°4, n°8.

Pailles (fig.14f) : neuf pailles au long de transect 2 avec une seule paille dans les quadras n°1, 3, 20, 25, 29,30. et 3 pailles dans la quadra 2

Cuillères (fig.14g) : on trouve 4 cuillères d'une seule cuillère par quadra.

Filets de pêches (fig.14h) : le long du transect 2, deux filets ont été recensés sur le quadra n°17.

Gobelets (fig.14i) : ils sont présents dans 4 quadras avec un effectif de 1 dans les Q : n°7, 21 et avec un effectif 2 dans le Q : 27.

Débris plastiques (fig.14j) : ils sont abondants, présents dans 11 quadras avec un effectif qui varie entre 1 à 4 au maximum.

4. Comparaison quantitative et qualitative entre les deux transects :

Pour notre échantillonnage, on a délimité deux transects sur la plage N°1, qui est la plage du Port-say dans la région de Marsa Ben Mhidi. Le transect 1 est loin de la mer d'environ 9 m et le transect 2 est près de la mer d'environ 15 m.

On fait la comparaison pour étudier les différents types de déchets plastiques retrouvés dans la plage 1 sur les deux transects et leur quantité. Selon les résultats ce n'était pas les mêmes types de déchets plastiques présents dans les deux transects.

a. Dominance qualitative :

Elle présente les différentes catégories de déchets plastiques par un tableau et des graphes interprétés :

Tableau 5:Types et nombres de déchets plastiques présents sur les transect 01 et 02

	Bouchons	Bouteilles	Sacs plastique	Briquet	Flacons	Gobelets	Pots de yaourt	Filets de peche	Paille	Cuillère	Débris plastique
Transect 01	08	06	07	00	05	03	09	00	04	00	19
Transect 02	15	05	05	02	01	04	00	02	09	04	22

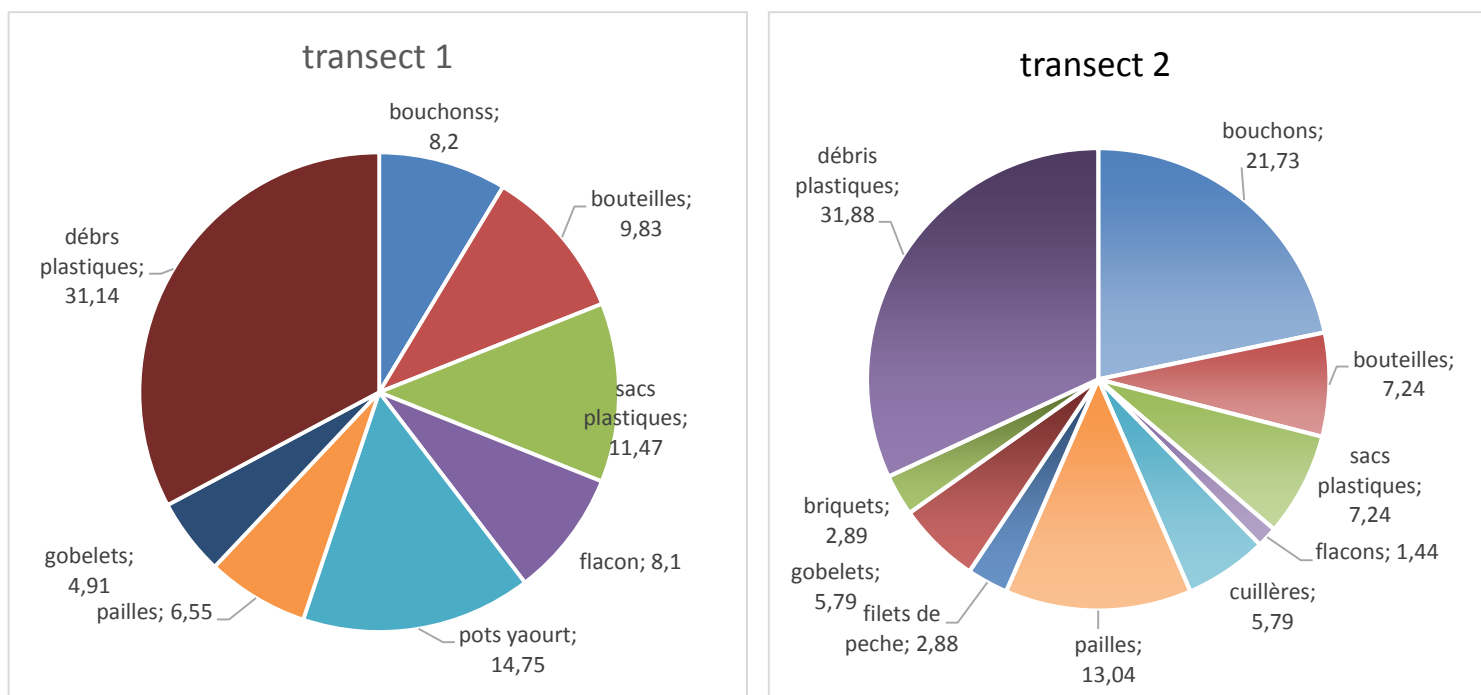


Figure 15:Diagrammes sectoriel des pourcentages des différents déchets plastiques dans les transects 01 et 02 page N°1

Les diagrammes sectorielles présentent les pourcentages de différents types des déchets plastiques retrouvés dans le transect 1 et 2 de plage N°1 (Port-say) (fig.15).

D'abord, On remarque que les bouchons sont abondants dans le transect 2 (21.73 %) par rapport le transect 1 (8.2 %), les bouteilles sont un peu nombreux dans le transect 1 que 2. tandis que les sacs plastiques sont plus présents sur le transect 02 avec 11.47% par rapport au transect 01 avec 7.24%

Les pailles et les gobelets sont plus abondants dans le transect 2 par rapport que le transect 1. aussi le flacon est varié dans transect 1 par rapport transect 2.

Ensuite, on constate qu'il y a d'autres types de déchets plastiques qui étaient présents sur le transect 01 comme les pots de yaourt et non sur le transect 02 mais on trouve autre type des déchets comme les cuillères, les filets de pêche et les briquets.

Enfin, on a remarqué que les débris plastique plastiques sont dominantes sur les deux transect de la plage N°1 avec 31.14% sur le transect 01 et 31.88% sur le transect 02.

Donc, on peut prendre comme résultat que le transect 2 riche par rapport le transect 1 par les types des déchets plastiques et le plus pollué si on prend le résultat de pourcentage même si les proportions sont similaires.

b. Dominance quantitative :

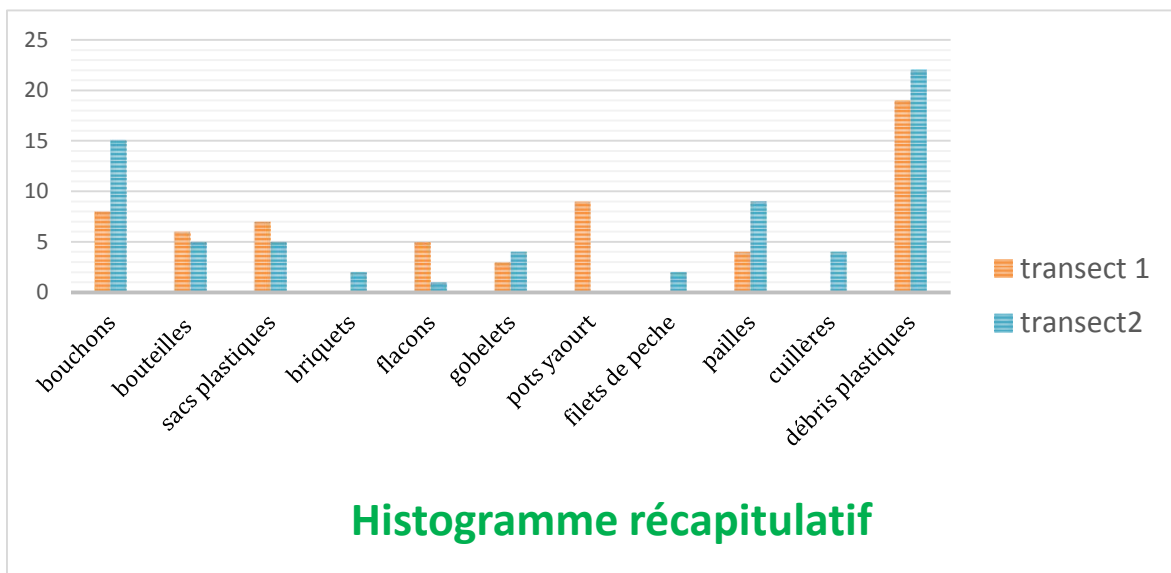


Figure 16: Histogramme comparatif des transects 1 et plage N°1

Selon l'histogramme comparatif, on a remarqué que le transect 2 (loin de la mer) est pollué par rapport le transect 1 (proche de la mer). Si on prend en considération les chiffres affichés sur cet histogramme

Nous avons présenté des différents types de déchets dans les deux transects de plage N°1 par un tableau globalant les totaux pour voir plus de résultats :

Tableau 6: Quantité totale de déchets plastiques présents sur la plage N°1

Site	Quantité de déchets plastiques retrouvées
Transect 1	61
Transect 2	69

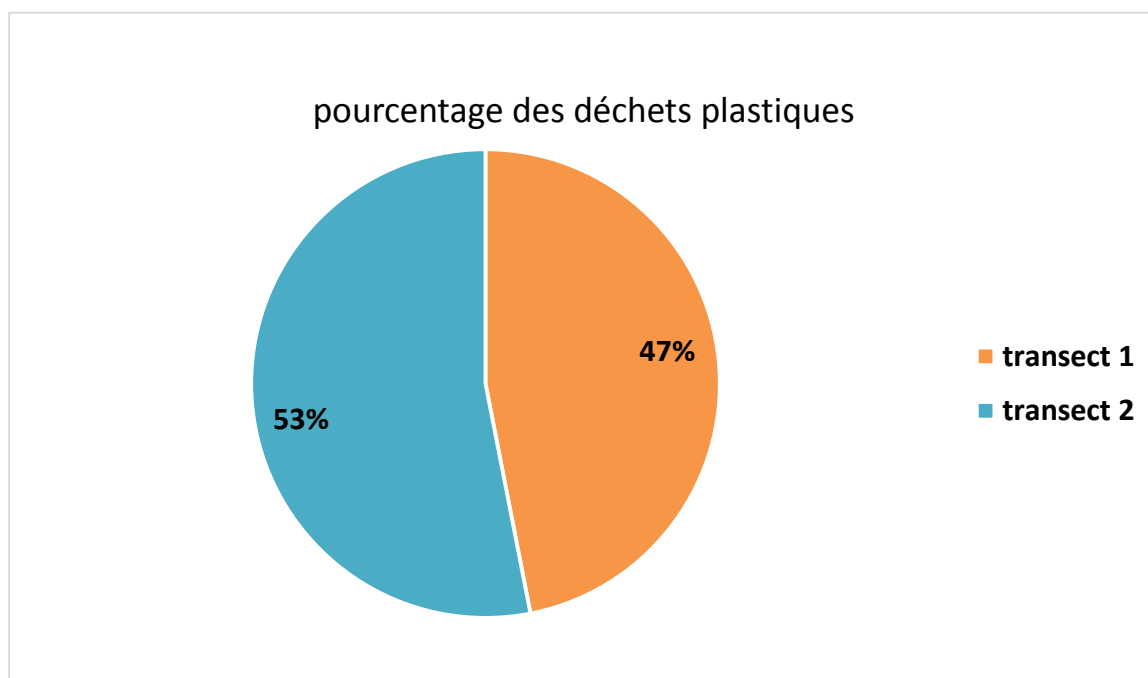


Figure 17: Diagrammes sectoriel des pourcentages de déchets plastiques présents sur les transects 01 et 02 de plage N°1

Ce diagramme de pourcentage confirme l'analyse et la conclusion identifiées par l'histogramme précédent c'est que le transect 2 (loin de la mer) est plus pollué que le transect 1 (proche de la mer).

II. Tri et comptage des déchets en plastique : Site n°2 : plage de Moscarda1 :

1. Pourcentage des déchets plastiques du site d'étude N°2 :

Dans le deuxième site d'étude, après l'élimination des débris plastiques qui se composent par des petits morceaux dont leur nature est difficile de la classer suite à leur taille ou leur état, nous avons collecté 07 types des déchets plastiques avec un effectif de pour les deux transect.

Les débris plastiques sont les plus abondants permis l'élément collecté avec (38.41%), suivi par les bouchons (11.58%), les pailles (14.02%). Les sacs plastiques (18.29%), les bouteilles (7.31%), les pots yaourt (3.65%), les gobelets (5.48%), et les briquets (1.21%).

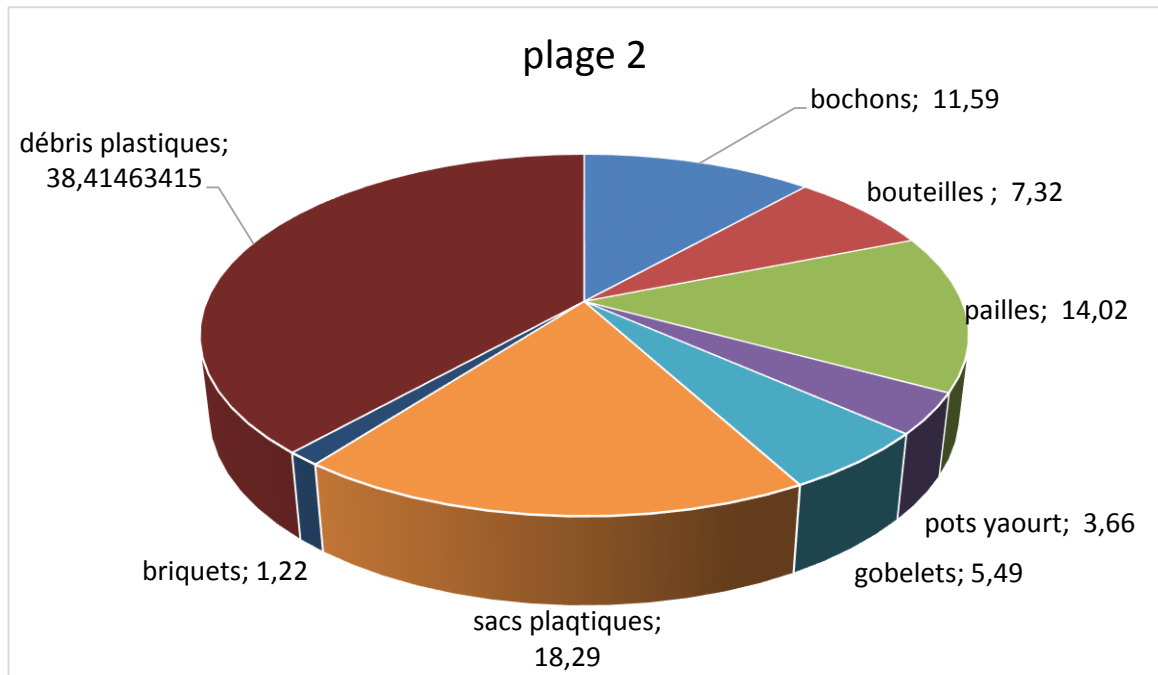


Figure 18: pourcentages des déchets plastiques dans le site d'étude N°2

2. Déchets plastiques collectés au niveau de chaque transect :

a. Transect N°1 (proche de la mer) :

Les déchets plastiques collectés dans le transect 1 est 5 types avec un effectif de 79. Après l'élimination des débris plastiques (35.44%), on a les pailles qui sont les plus abondants (18.99%), les sacs plastiques (13.92%), les bouchons (12.66%), les bouteilles (11.39%), les pots yaourts (7.59%).

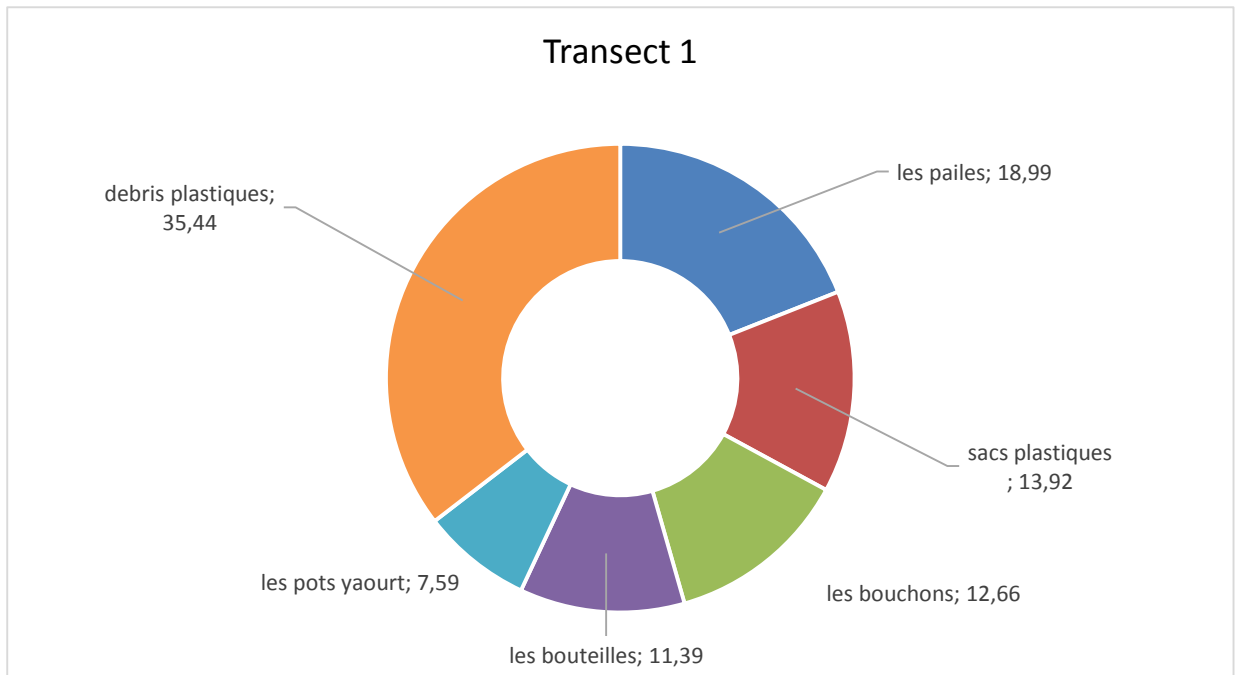


Figure 19: Pourcentage des déchets plastiques du transect n°1

b. Transect N°2 (loin de la mer) :

6 types des déchets plastiques ont été collectés dans le transect N°2 de plage 2 avec un effectif de 85. Les débris plastiques sont les plus abondants dans ce transect (41.18%), les sacs plastiques (22.35%), les gobelets et les bouchons (10.59%) chacun, les pailles (9.41%), les bouteilles (3.53%), les briquets (2.35%).

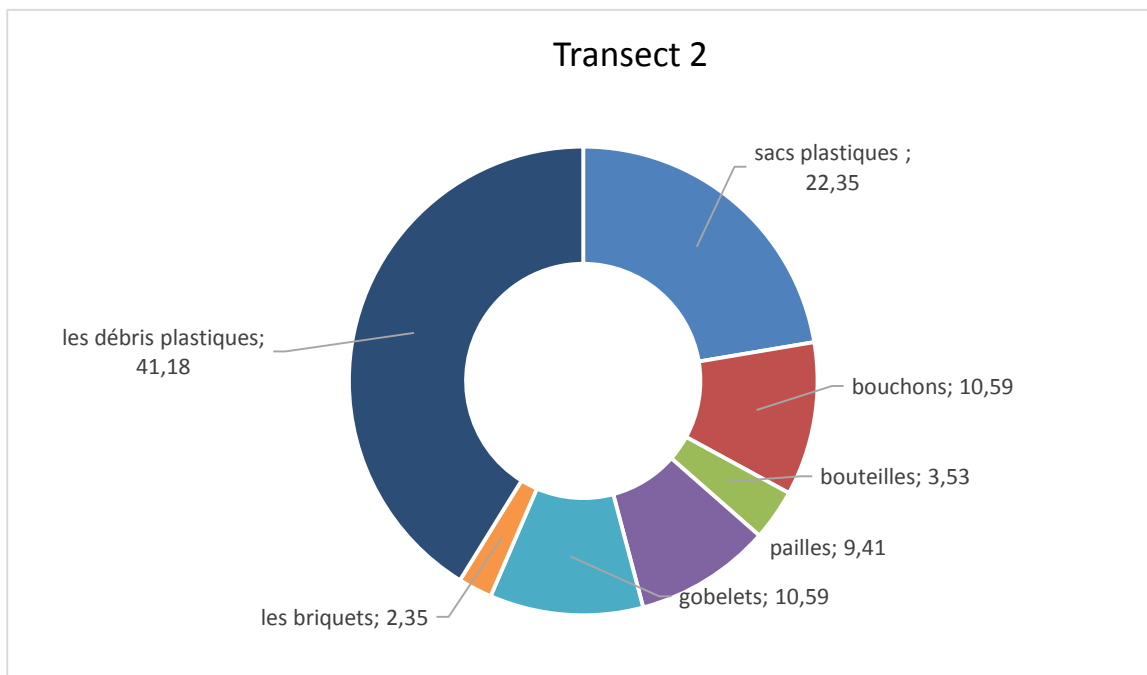


Figure 20: Pourcentage des déchets plastiques du transect n°2

3. Répartition des déchets plastiques au niveau des quadras :

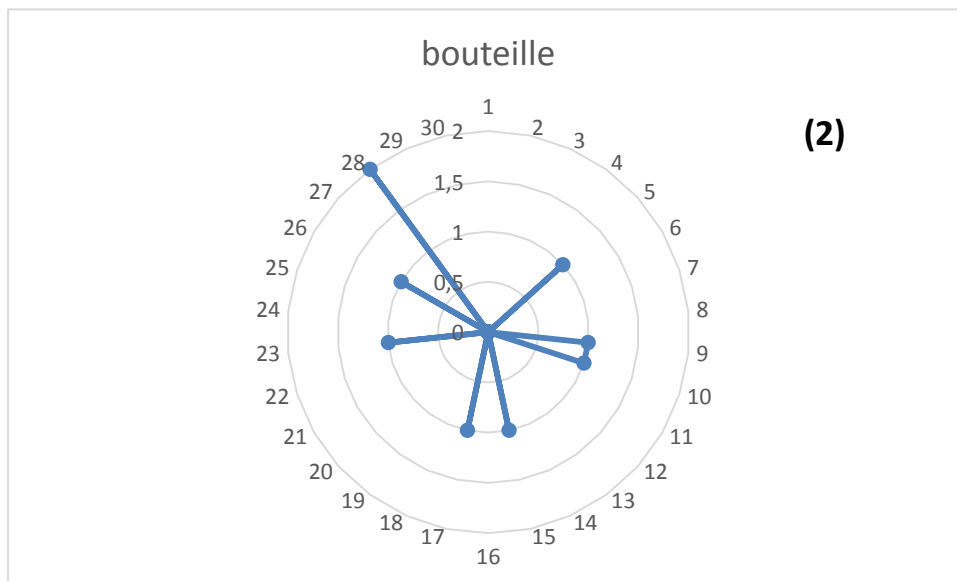
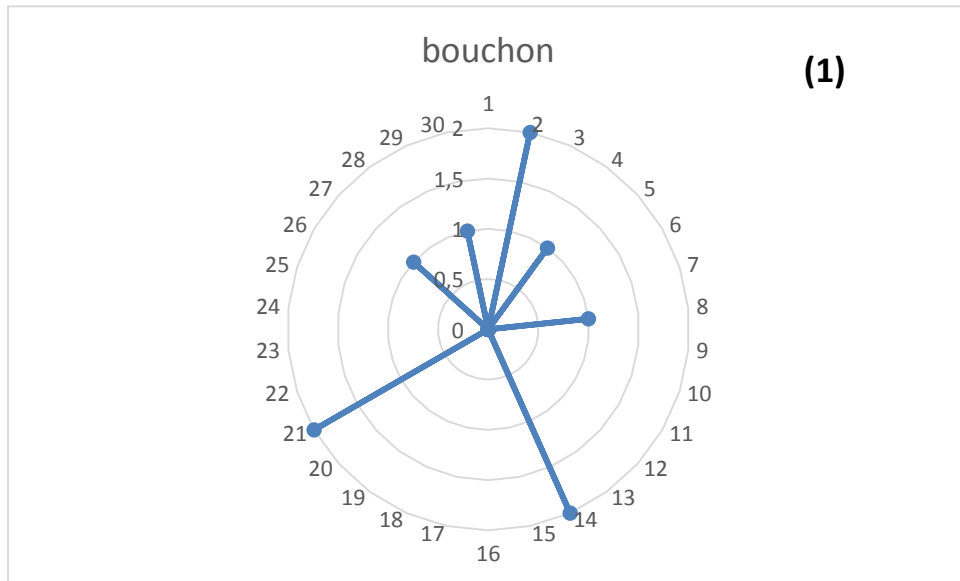
a. Transect N°1(poche de la mer) :

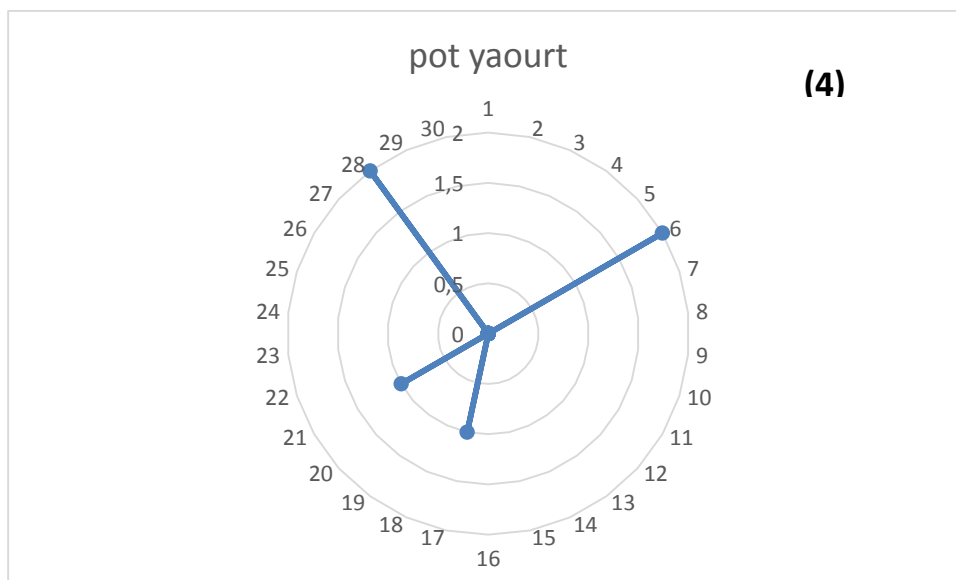
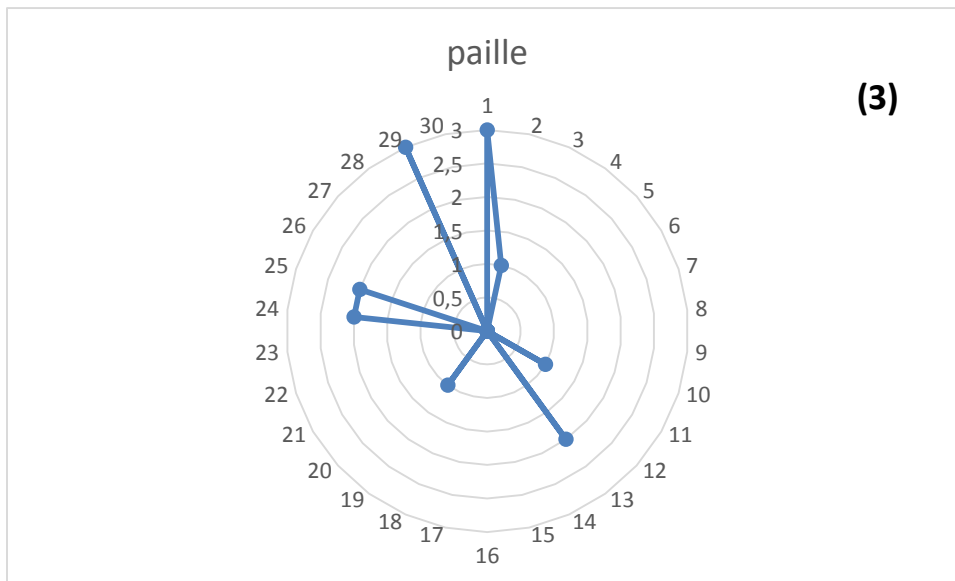
Tableau 7 : Différents types de déchets collectés le long du transect 1 plage N°2.

Quadra	Bouchons	Bouteilles	Pailles	Pots yaourt	Sacs plastiques	Débris plastiques	Autres
1			3		1		Papiers (2)
2	2		1				cigarettes(5) +morceaux végétaux
3						2	+morceaux végétaux+
4	1					1	0
5		1			2		Brindille(6)
6				2			Papier
7					1	1	Feuilles d'arbres
8	1						cigarettes(2) +morceaux

Chapitre IV : Résultats et interprétation

							végétaux
9		1					cannes
10		1				2	racines (5) +morceaux végétaux
11			1				brindilles
12						4	0
13			2		2		morceaux végétaux +bois
14	2						0
15		1					cigarette(3)
16						2	cigarettes(3) +morceaux végétaux
17		1		1			coquillages
18						2	cigarette(4)
19			1				0
20						4	verre (2)
21	2			1			0
22					3		tissu
23		1					Cigarette morceaux végétaux
24			2				racines (4) +cartons
25			2		2		0
26		1					0
27	1			2		3	cigarette(6)
28		2					
29			3			3	morceaux végétaux
30	1					4	0





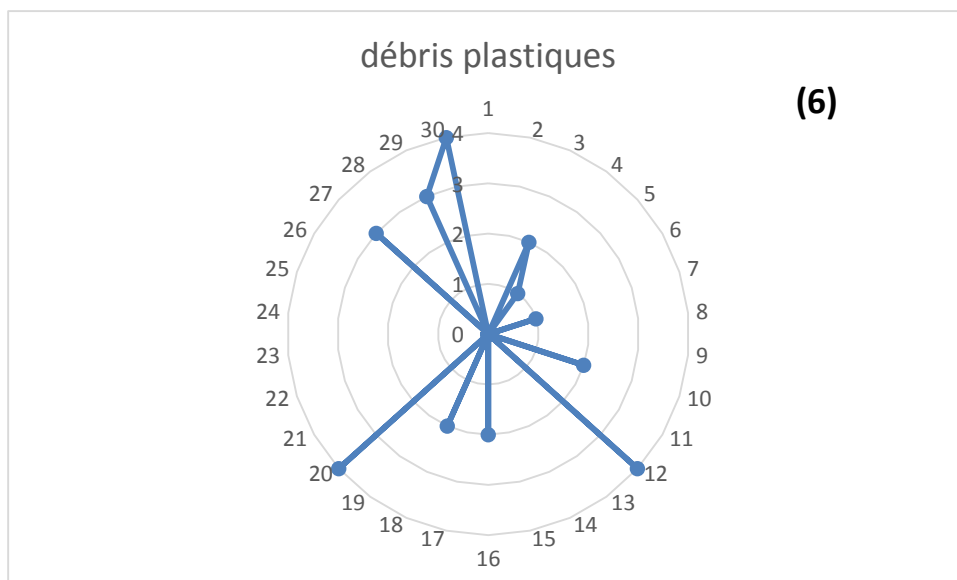
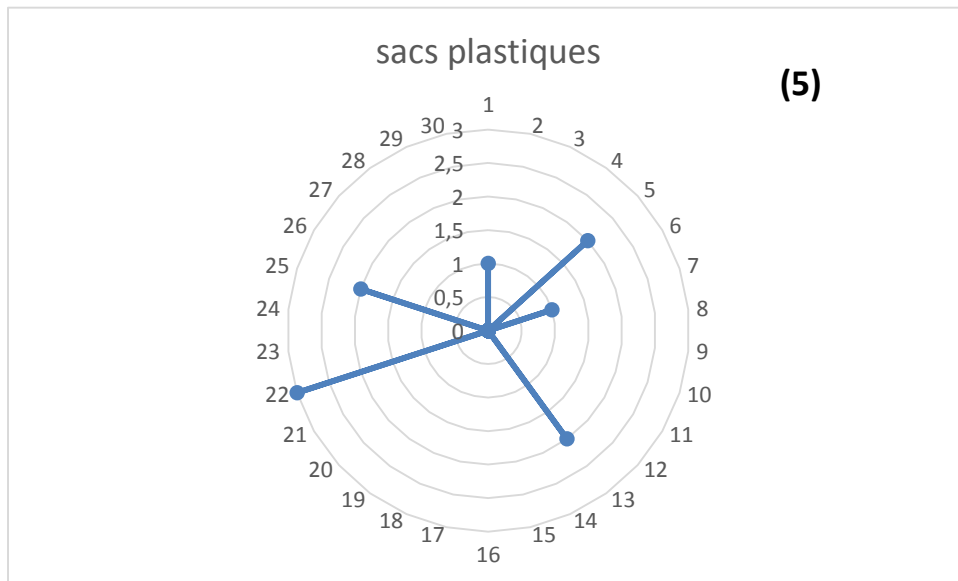


Figure 21: Répartition des déchets plastiques au niveau des quadrats du transect 1, 2, 3, 4, 5, 6 : Déchets plastiques. 1 – 30 : les quadrats.

Chapitre IV : Résultats et interprétation

La répartition des différents types de déchets a été mise en place par des cercles gradués. Au total, 30 graduations représentant 30 quadras de 1 m² de plage N°2 transect 2 (proche de la mer de la mer).

Bouchons (fig.21.1) : neuf bouchon a été collecté sur de transect 1 de plage N°2, au niveau de 07 quadras avec un effectif de 2 dans le quadras n° :2, 14,21 et 1 dans le quadras n° :4, 8, 27,30.

Bouteilles (fig.21.2) : une répartition aléatoire, elles sont présentes dans 8 quadras avec un effectif égal 1 dans le quadras n° :5, 9, 10, 15, 17, 23,26 et un effectif égal 2 dans la quadra n°28

Pailles (fig.21.3) : ils sont présents dans 8 quadras, Les quadra n°1,29 abritent le maximum des pailles avec un effectif de3.

Pots yaourt (fig.21.4) : on constate 6 pots de yaourt avec une répartition aléatoire, ils sont présentes dans 4 quadras

Sacs plastiques (fig.21.5) : pareil pour les sacs plastiques avec un effectif de 11 dans 6 quadra

Débris plastiques (fig.21.6) : on a remarqué que les débris plastiques sont abondants dans le transect 1 de plage N°2 avec un effectif 28, une répartition aléatoire, présentes dans 11 quadras avec un nombre égal 4 au maximum et 1 au minimum.

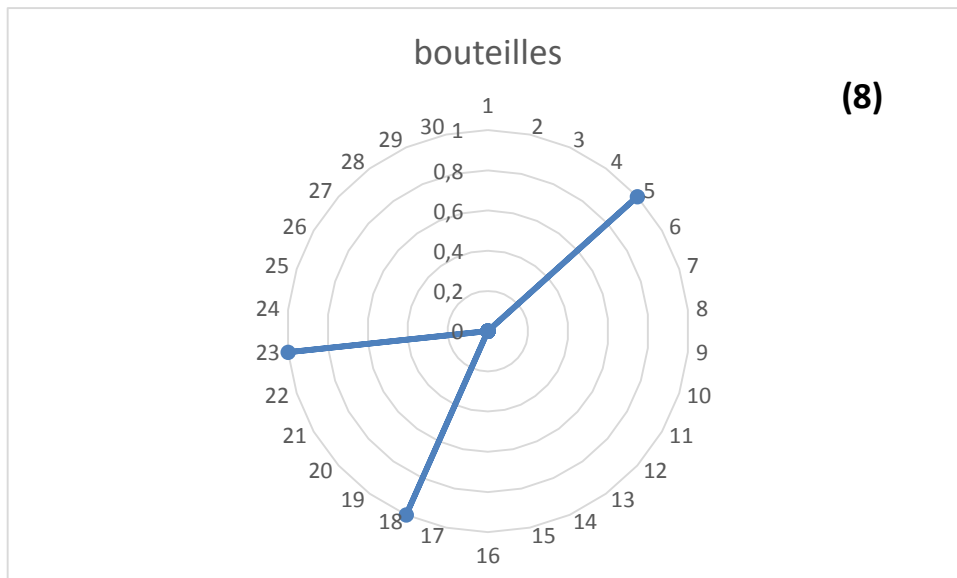
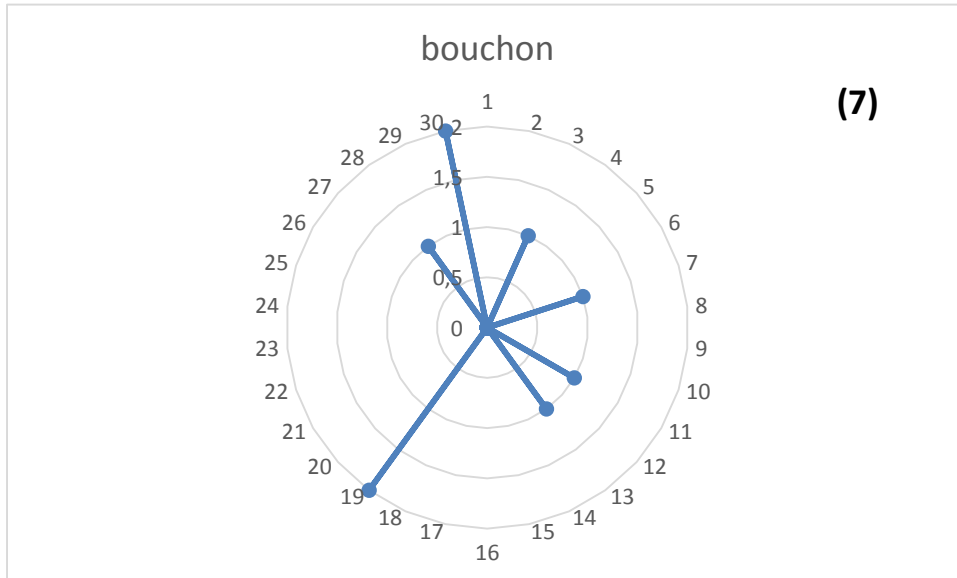
b. Transect N°2 (loin de la mer) :

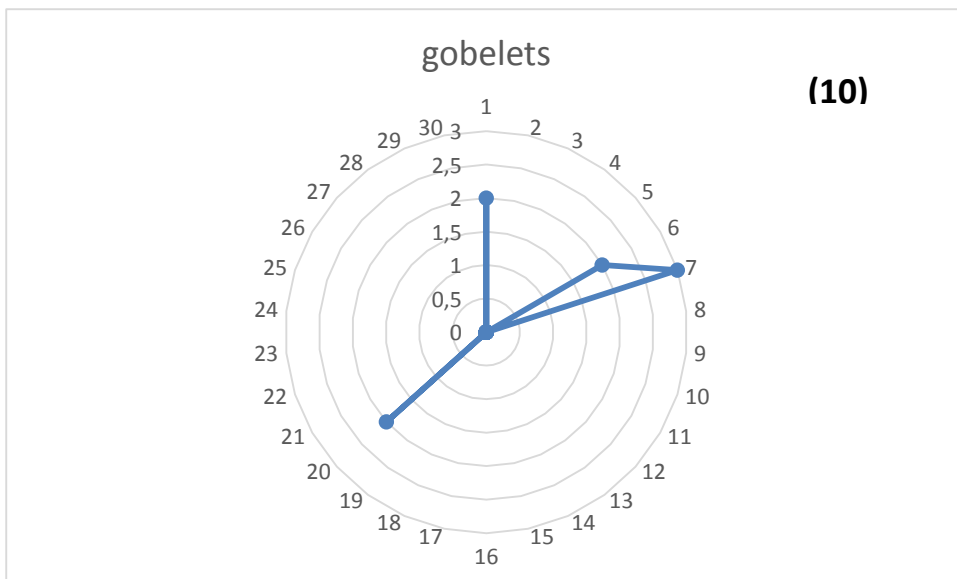
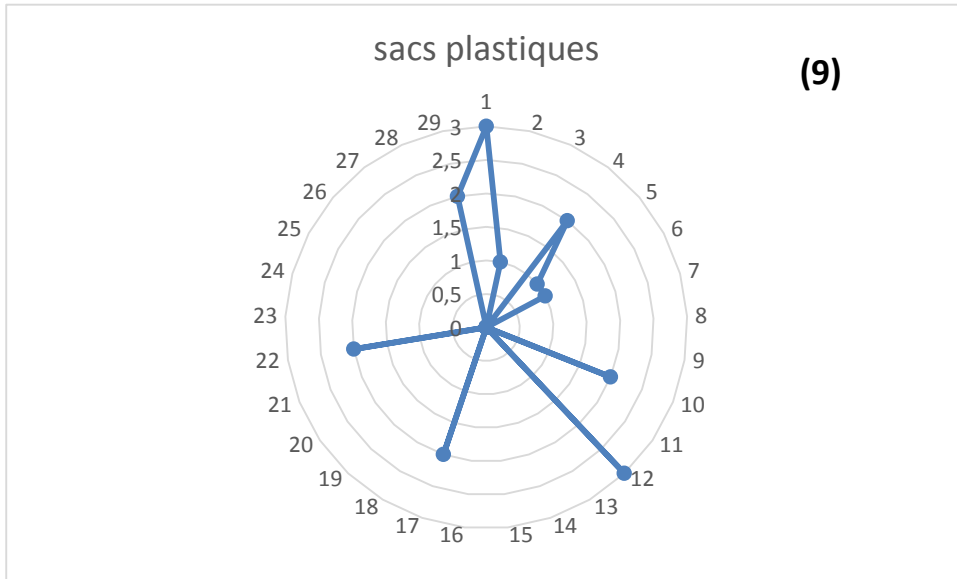
Tableau 8:Différents types de déchets collectés le long du transect 2plage N°2

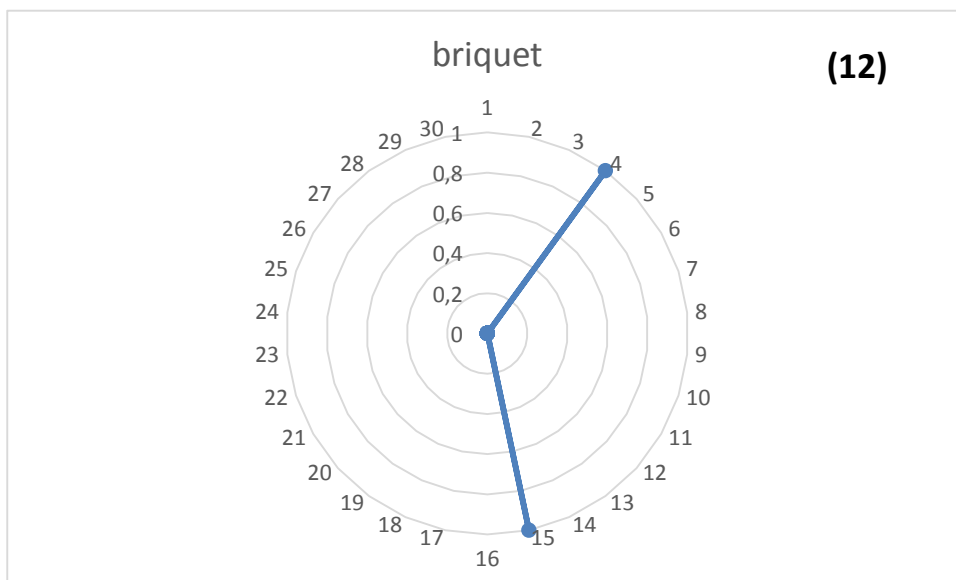
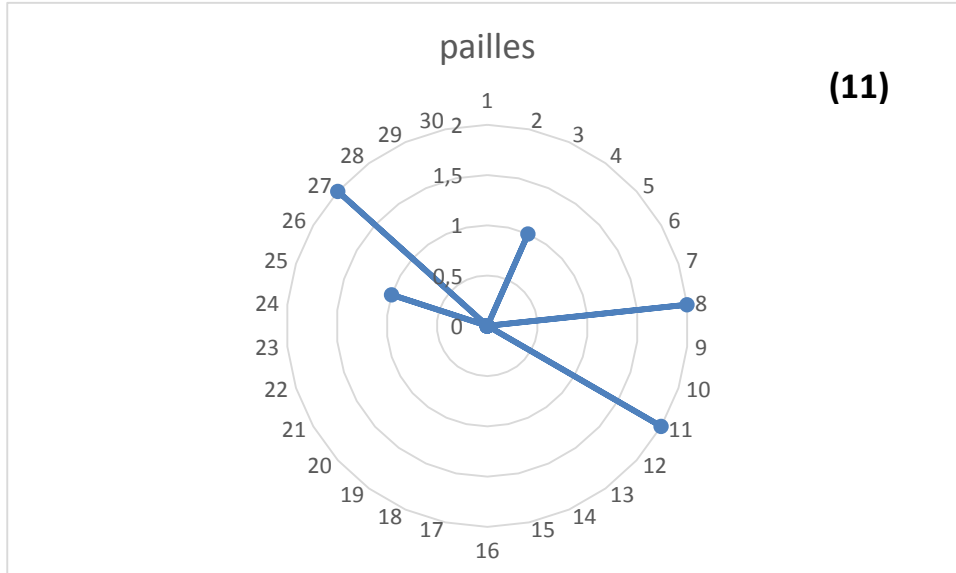
Quadra	Bouchons	Bouteilles	Pailles	Sacs plastiques	gobelets	briquets	Débris plastiques	Autres
1				3	2			Brindilles (2) +papier(3)
2				1			4	Morceaux végétaux +des cannes des feuilles d'arbre
3	1		1				2	plumes(1) +bois(2) + emballage
4				2		1		morceaux végétaux +bois
5		1		1			1	0
6				1	2			morceaux végétaux pongé
7	1				3			

Chapitre IV : Résultats et interprétation

8			2					morceaux végétaux+colliages(2)
9							3	Cartons (4)
10				2				0
11	1		2					0
12				3			2	brindilles(5)
13	1							Cigarettes(2)
14								Polystirène+cigarette(6)
15						1		0
16							4	Feuilles d'arbre +brindilles
17				2				plumes(3) +brindilles(3)
18		1					1	0
19	2						2	morceaux végétaux secs+charbons
20					2			morceaux vegetaux+cigarettes(3)
21							5	0
22				2				cigarettes(3)
23		1						Emballage aluminium
24							4	morceaux végétaux
25			1					
26							2	verre(1) +morceaux végétaux
27			2				3	0
28	1							0
29				2				morceaux végétaux
30	2						2	0







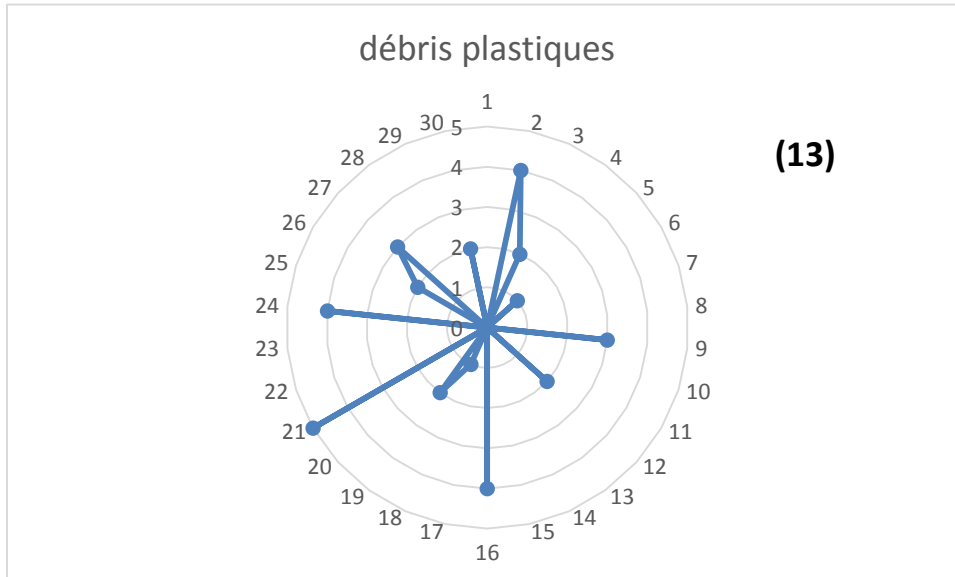


Figure 22: Répartition des déchets plastiques au niveau des quadrats du transect 2. 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 : Déchets plastiques. 1 – 30 : les quadrats. (13)

La répartition des différents types de déchets a été mise en place par des cercles gradués. Au total, 30 graduations représentant 30 quadrats de 1 m² de plage N°2 transect 2 (loin de la mer).

Bouchons (fig.22.7) : dans sept quadrats, on constate 9 bouchons, dans le transect 2,

Bouteilles (fig.22.8) : Avec une répartition aléatoire, les bouteilles sont présentes sur 3 quadrats avec un effectif de 1 sur chaque quadra.

Sacs plastiques (fig.22.9) : 19 sacs plastiques ont été constatés au niveau de transect N°2

Gobelets (fig.22.10) : on constate 9 gobelets sur transect 2 ils sont présentes d'une façon aléatoire sur 4 quadrats

Pailles (fig.22.11) : une répartition aléatoire, ils sont présentes dans les quadrats n° : 8, 11, 27 avec un effectif égal 2 et dans les quadrats n° : 3, 25

Briquets (fig.22.12) : ils sont rares au niveau de transect 2, on constate 2 briquets dans les quadrats n° : 4, 15

Déchets plastiques (fig.22.13) : ils sont aussi abondants dans ce transect avec un effectif de 35, les déchets présents sur 13 quadrats.

4. Comparaison quantitative et qualitative entre les deux transects :

Pour notre échantillonnage, On a délimité deux transects sur la plage N°2, qui est la plage du Moscarda 1 dans la région de Marsa Ben Mhidi. Le transect 1 est loin de la mer d'environ 3 m et le transect 2 est près de la mer d'environ 5m.

La comparaison a été établie pour étudier les différents types de déchets plastiques retrouvés dans la plage 1 sur les deux transects et leur quantité. Selon les résultats ce n'était pas les mêmes types de déchets plastiques présents dans les deux transects.

a. Dominance qualitative :

Elle présente les différents types des déchets plastiques par un tableau et des graphes interprétés :

	Bouchons	Bouteilles	Sacs plastique	Briquet	Gobelets	Pots de yaourt	Paille	Débris plastique
Transect 01	10	09	11	00	00	06	15	28
Transect 02	09	03	19	02	09	00	08	35

Tableau 9:Types et nombres de déchets plastiques présents sur les transect 01 et 02

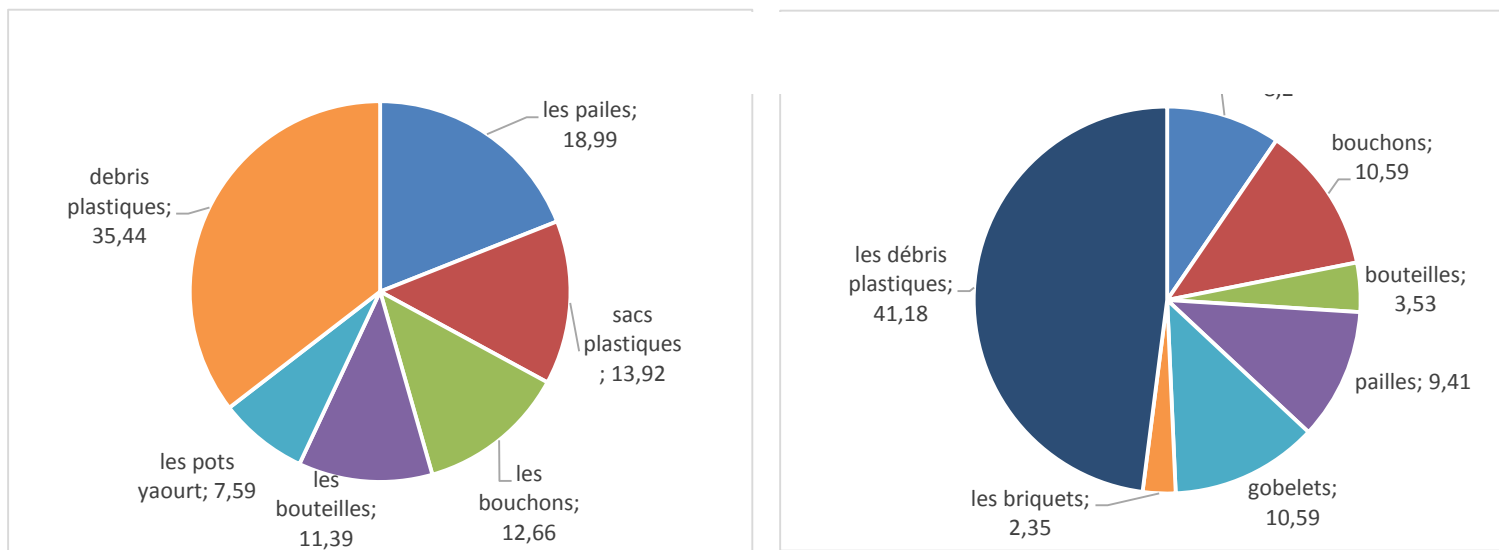


Figure 23: Diagrammes sectoriel des pourcentages des différents déchets plastiques dans les transects 01 et 02 de plage N°2

Tout d'abord, on remarque que les débris plastiques sont plus abondants aussi sur ce site d'étude (plage Moscarda1), ils sont dominés dans le transect 2 (loin de la mer) par rapport le transect 1.

Les bouchons et les bouteilles et les sacs plastiques sont abondant dans le transect 1 par rapport le transect 2, tandis que les pailles sont beaucoup plus abondants dans le transect 1 par rapport le transect 2.

Ensuite, on constate que il ya les types des déchets plastiques présentent dans le transect 2 comme les briquets et les gobelets et ils ne sont pas présentent dans le transect 1.

Enfin, on aperçoit que les débris plastiques est dominante sur les deux transect avec 35.44% sur le transect 01 et 41.18% sur le transect 02.

Donc, d'après les résultats de pourcentage sur les transect 1 et 2 on peut dire que le Transect 2 est plus pollué par rapport le transect 1, et plus riche par les types des déchets plastiques.

b. Dominance quantitative :

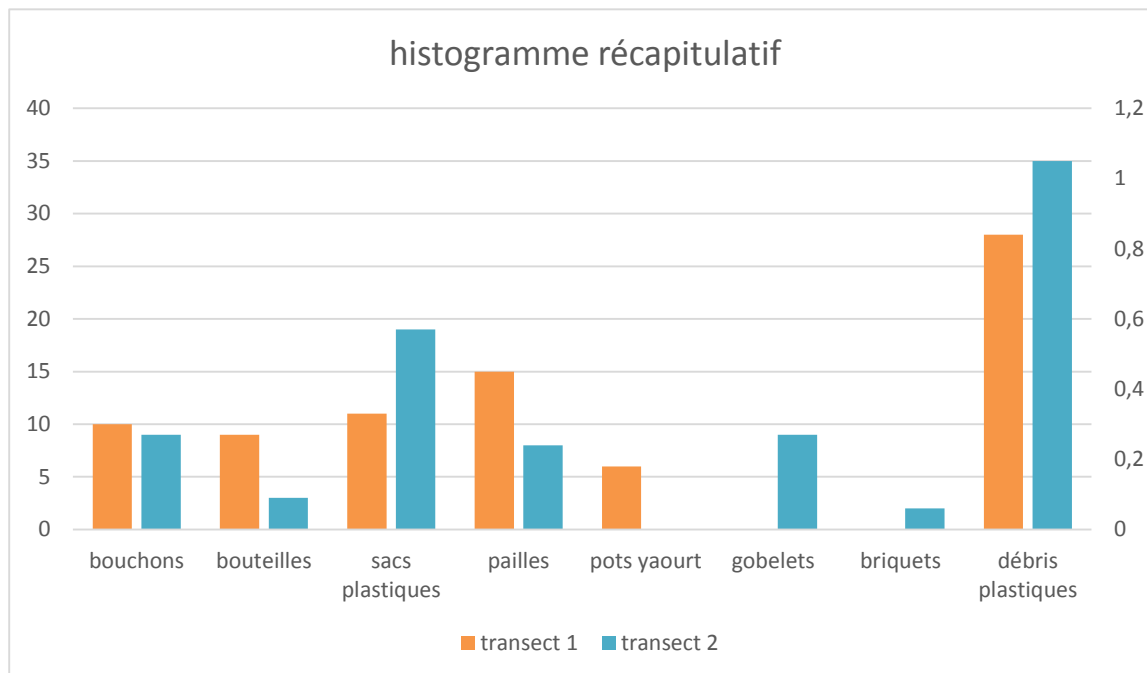


Figure 24:Histogramme comparatif des transects 01 et 02 de plage N°2

Cet histogramme résume toute, on peut constater que le transect 2 est plus pollué par rapport au transect 1 si on prend en considération les chiffres affichés sur cet histogramme.

Tableau 10:Quantité totale de déchets plastiques présents sur plage N°2

sites	Quantité de déchets plastiques retrouvés
Transect 1	79
Transect 2	85

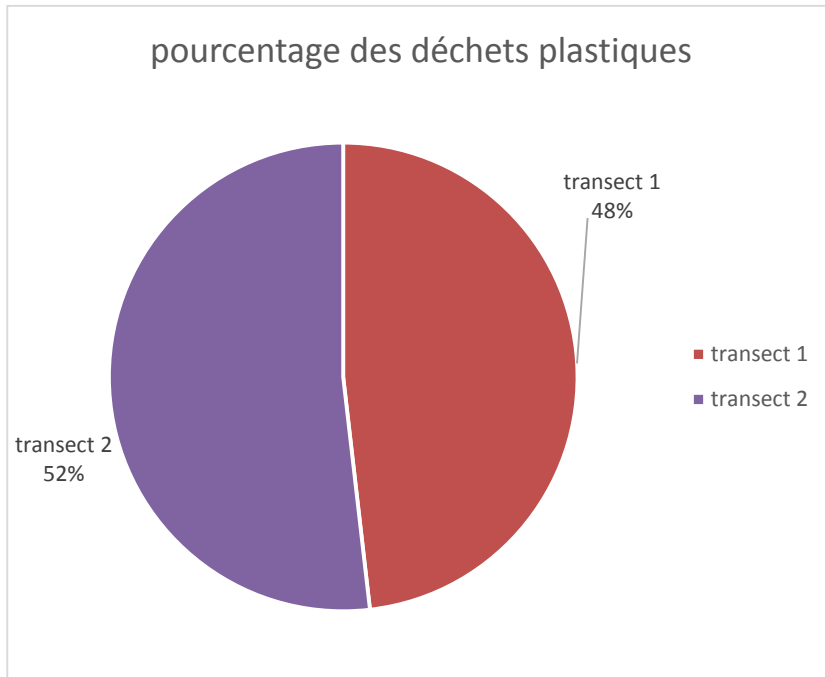


Figure 25:Diagrammes sectoriel des pourcentages de déchets plastiques sur transect 1et 2

Ce diagramme sectoriel affichant les pourcentages des déchets plastiques totaux (Toutes catégories de déchets, débris plastiques), vient confirmer l'analyse et la conclusion identifié par l'histogramme précédant que le transect 2 est le plus polluée.

III. Comparaison quantitative et qualitative entre les deux plages :

Pour notre étude, on a choisi deux plages de la région de Marsa Ben Mhidi l'un dans la ville et l'autre loin de la ville mais autorise à baignade, pour faire une comparaison qualitative et quantitative entre les deux plages.

La comparaison qualitative :

	Bouchons	Bouteilles	Sacs plastiques	Pailles	Cuillères	Pots yaourt	Flacons	Gobelets	Filets de peche	Briquets	Débris plastiques	La somme
Plage 1	23	11	12	13	4	9	6	7	2	2	41	89
Plage 2	19	12	30	23	0	6	0	9	0	2	63	164

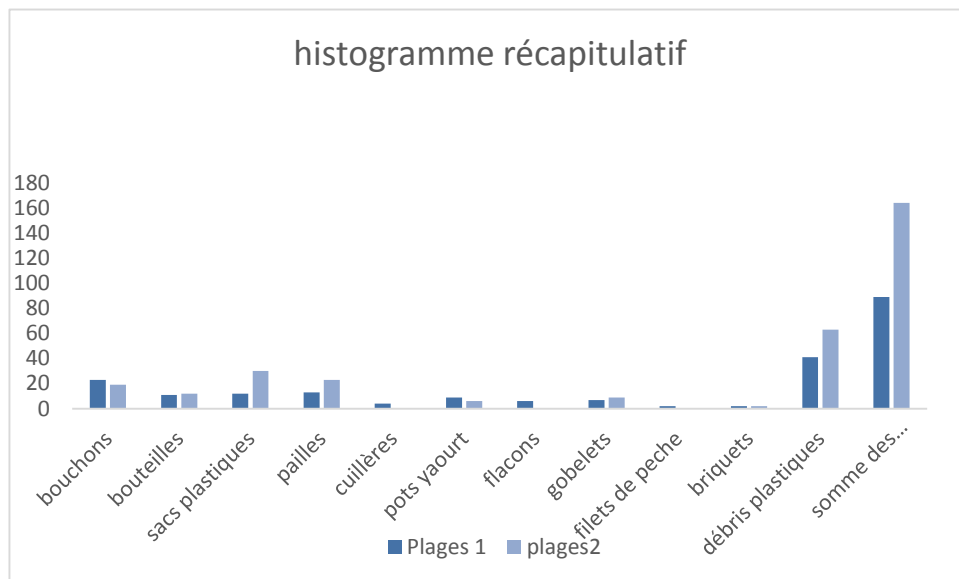


Figure 26:Histogramme comparatif des plages 1et2

D'après, les résultats de tableau et l'histogramme récapitulatif qui englobe des données qualitative des différents types des déchets plastiques sur les deux plages.

On remarque que il y a une richesse des catégories des déchets plastiques de plage 1 par rapport la plage 2 (les cuillères, les flacons, et les filets de pêches qui sont présentes dans la plage 1 et absente dans la plage 2).

Mais on constate que la plage 2 est beaucoup plus polluée par rapport plage 1 malgré elle est loin de la ville et de port mais Elle est considérée une destination favorite pour les habitants des villes et les touristes.

1. La comparaison quantitative :

Pour faire la comparaison de quantités des déchets, nous avons établi un tableau qui englobe les totaux de déchets plastiques retrouvés sur les différentes plages :

Tableau 11:Quantité totale de déchets plastiques présents sur le site

site	Quantité des déchets plastiques
Plage 1	89
Plage 2	164

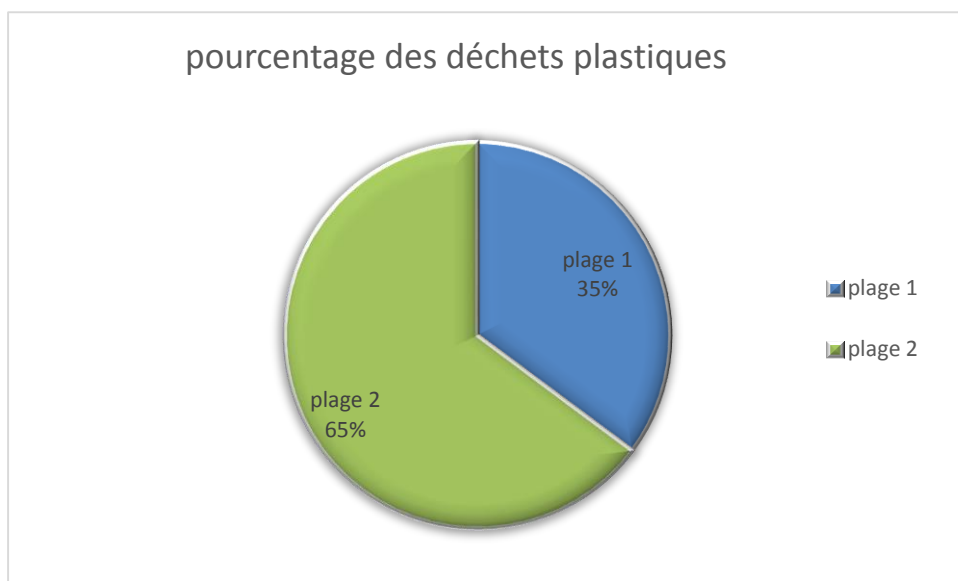


Figure 27:Diagrammes sectoriel des pourcentages de déchets plastiques

Le diagramme de pourcentage confirme le résultat de l'analyse de l'histogramme précédent que les plages 2 (65%) beaucoup plus pollué par rapport la plage 1 (35%).

Discussion :

D'après notre étude, on résulte que la source principale des déchets plastiques sont les activités domestiques, touristiques, industrielles et des ports.

Après l'échantillonnage, l'analyse et le traitement des données des deux plages on a noté que la répartition des déchets plastique sur les deux 2 plages qui on a choisi est hétérogène. Des différents significatifs dans la même plage (intra-site ou entre les transect) et entre les deux plages (inter-sites). La distribution des déchets plastiques est enregistrée la plage2 'Moscarda 1' avec une forte concentration (65 %) bien que la plage 1 est le plus riche par des catégories des déchets .les comparaisons qui on a fait entre les transect des deux plages sont toujours à un résultat que le transect qui est loin de la mer (transect2) est le plus touché par la pollution des déchets plastiques.

On a remarqué que y a des types des déchets qui sont commun soit entre les transect soit entrés les plages comme les bouteilles, les bouchons, les sacs plastiques et les pailles on trouve dans les deux plages. si on détaille entre les déchets en commun (bouchons ,bouteilles , sacs plastiques et pailles) dans les deux plages il est utile de préciser que on a pu trouver double de la quantité des sacs plastiques sur la plages02 et une différence de 10 entre la quantité des pailles sur les plages d'étude, et en ce qui concerne les bouchons et les bouteilles est une différence légère entre les deux plages.

Plusieurs études sont fait dans ce domaine par exemple, Au nord de méditerrané (France) le nombre maximum des déchets a été enregistré à Marseille avec 924 débris (Galgani et al, 1995). Zélande avec plus de 100 000 débris par mètre carré de côte (Gregory, 1989).

La différence répartition pourraient résulte soit à des activités des estivants (dans la partie supérieur de la plage, soit à la un transport vertical des débris rejetés par les eaux de mers, par la houle ou le vent (Henry, 2010).

Le tourisme peut effectivement constituer une source importante de pollution sur les plages (Galgani et al. 1996). La forte concentration des touristes sur la plage 2(Moscarda 1) confirme que le tourisme une source de pollution des plages. La proximité des ports à cote de la plage considérée comme une source de pollution et Claessens et Jaessens, 2011, dit « les ports étant considérés comme de grands générateurs de déchets. Jambeck et al.2015, Il est estimé que la mauvaise gestion des déchets ménagers ou municipaux était responsable en 2010 de 5 à 13 millions de tonnes de pollution plastique dans les Océans.

Le courant, le vent et les vagues jouent un rôle très important dans le transport des déchets plastiques, (Benarous, 2019), il existe plusieurs facteur responsable du transport des déchets

plastiques, tel que le vent, les cours d'eau, les vagues et les courants marins.

L'observation a été formulée par Ob bard et al. (2006) précisant que les courants, le transport général parallèle à la côte et la dérive littorale transportent les déchets jusqu'aux plages.

Ces facteurs peuvent influencer aussi la distribution les débris plastiques dont les caractéristiques lui confèrent une légèreté qui facilite leur déplacement, soit par les vents ou bien par les courants marin (Eriksson et al. 2012).

Nous n'avons pas onclu cette catégorie des déchets dans notre étude on a concentré surtout sur les dechets plastiques, mais lors de notre étude on a noté une présence e de déchets non plastique comme des morceaux végétaux, brindilles les papiers ...ect qui sont de nature organique et biodégradable ; et des débris de bois, des petits morceaux de charbon de cigarette, tissus, ...etc. qui sont pour certains non-dégradable.

Conclusion

Les résultats de l'étude au niveau des plages de Marsa Ben M'Hidi révèlent la présence d'une pollution par les déchets plastiques avec des différences de répartition et de concentration dans les deux plages.

Les résultats obtenus nous confirment la présence de différence dans le mode de répartition des déchets plastique et leur concentration dans les deux plages. Ainsi, des variations spatiales intra-site ont été observées, en autre terme une tendance d'accumulation des déchets dans les niveaux supérieurs de la plage (transect 02).

Ceci à exprimer une source de pollution qui peut être majoritairement d'origine terrestre, causée par les usagers de la plage dont les activités se concentrent au niveau des parties supérieurs, les résidents présents à proximité et également l'activité portuaire.

Nous avons également observées que la plage 2 est la plus polluée, car elle est considérée comme une destination touristique.

Cette étude constitue un travail préliminaire et restreint sur ce thème mais en guise d'une nouvelle perspective il est souhaitable de procéder à une recherche plus approfondie élargie sur toute la côte algérienne, sur une période plus étalée et avec de larges moyens.

Recommandations :

- ❖ Les autorités doivent investir dans la récupération des déchets plastiques et la création des organismes et structures de recyclage.
- ❖ Nettoyer les plages plus souvent non pas une seule fois par an avant la venue de la saison estivale.
- ❖ Limiter l'utilisation d'emballages en plastique.
- ❖ Diminuer la consommation de produits fabriqués en plastique et bannir tous types de choses pouvant être remplacé par une autre matière plus écologique et biodégradable.
- ❖ Prendre conscience de la gravité de la situation actuelle touchant nos mers et océans.
- ❖ Il faut changer le comportement des estivants et instaurer et durcir les sanctions contre les pollueurs.
- ❖ Favoriser les campagnes de prévention contre les conséquences engendrer par la pollution maritime afin de sensibiliser la population globale.

1. **Abdelli, I. 2015.** Département de génie des procédés. Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem. Optimisation d'une collecte d'ordures ménagères dans la wilaya de Mostaganem.P2 (thèse de doctorat).
2. **Ademe, Marek C., Parisot F. ; Ecogeos, Guyomard M., Marcoux M., Rondel M. ; Leesu, Tramoy R. 2020.** Lutte contre la pollution par les déchets plastiques en milieu marin. Synthèse. 19 pages.
3. **Aidoud A., 1983-**Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du Sud Oranais. Thèse 3emeCycle U.S.T.H.B. Alger.232p.
4. **Andrady A.L; 1990-** Environmental degradation of plastics under land and marine exposure conditions.Chemistry and Life Sciences, 154, 848-869.
5. **Andre, S. 2000.** Etude des stratégies de réponse au problème des macrodéchets rejetés sur le littoral. Rapport final. Secrétariat Général de la Mer. 46p.
6. **Andrew T; Holmes L; 2011-** Occurrence, distribution and characteristics of beached plastic production pellets on the island of Malta (central Mediterranean).Marine Pollution Bulletin, 62, 377-381.
7. **Arthur C., Baker J., Bamford H., 2009.** Proceedings of the International Research Workshop on the Occurance, Effects, and Fate of Microplastic Marine Debris. Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, Technical Memorandum NOS-OR&R-30.
8. **Asamany, E. A., Gibson, M. D. & Pegg, M. J 2017.** Evaluating the potential of waste plastics as fuel in cement kilns using bench-scale emissions analysis. Fuel193, 178–186 sur le littoral. Rapport final. Secrétariat Général de la Mer. 46p.
9. **Bravo M; Guillermo L-J; Nunez P; Vasquz N; Theil M; 2009-** Anthropogenic debris on beaches in the SE pacific: result from a national survey supported by volunteers. Marine Pollution Bulletin, 58, 1718-1726.
10. **Benette, O ; 2010-** continent of rubich : section science and environnement.
11. **BERNARD et GENEVIEVE(1989),** Dictionnaire médical pour les régions tropicales, Ed, Bers, Kangu Mayombe (Bas-Congo) RDC.
12. **Claessens M; Meester S ; Landyut L.V ; Clerck K ; Janssen R.J ; 2011-** Occurrence and distribution of microplastics in marine sediments along the Belgian coast. Marine Pollution Bulletin, 62, 2199-2204.
13. **Christopher Blair Crawford Brian Quinn 2017,** Microplastic Pollutants. 1re edition: Published by Elsevier Inc. p 336.

14. **D'adamo R., Di Stasio M., Fabbrochini A., 2008.** Migratory crustaceans as biomonitors of metal pollution in their nursery areas. The Lesina lagoon (SE Italy) as a case study. *Environmental monitoring and assessment* 143: 15-24.
15. **Dajoz, R. 1996** - précis d'écologie .EdDunod, paris : p 178-341.
16. **Djebaili S., 1978-** Recherches phyto-écologiques sur la végétation des hauts plaines steppiques de l'Atlas Saharien Algérien. Thèse Doct. Sc et Tech du Languedoc. Montpellier. 299 p + annexes.
17. **Dussud C., Ghiglione J-F., 2014.** La dégradation des plastiques en mer. <https://www.sfecologie.org/regard/r63-plastiques-en-mer-dussud-et-ghiglione/> .
18. **Eriksson C ; Burton H ;Fitch S; Schulz M; Hoff G.V.D; 2013-** Daily accumulation rate of marine debris on sub-antarctic land beaches. *Marine Pollution Bulletin*, 66, 199-208.
19. **F. Galgani Le Marin ,26 Mars ,2010 ;** déchet à la mer ; l'Ifremer n°115.
20. **Frias J.P.G.L; Sobral P; Ferreira A.M; 2010-** Organic pollutant in the microplastics from to beaches of the portugues coast .*Marine Pollution Bulletin*, 60, 1988-1992.
21. **Galgani F;Jeunet S;Campillo A; His E; 1995-** Distribution and abundance of debris on the continental shelf of the north-wester Mediterranean sea.*Marine Pollution Bulletin*, 30, 713-717.
22. **Galgani F;Jeunet S;Campillo A; His E; 1995-** Distribution and abundance of debris on the continental shelf of the north-wester Mediterranean sea.*Marine Pollution Bulletin*, 30, 713-717.
23. **Galgani F; Souplet A; Cadiou Y; 1996-** Accumulation of debris on the deep sea floor of the French Mediterranean. *Marine Ecology Progress Series*, 142, 225-234.
24. **Galgani, F., Leaute, J. P., Moguedet, P., Souplet, A., Verin, Oui., Carpentier, A., Et Al. (2000).**Litièresur le fond marin le long des côtes européennes. *Bulletin sur la pollution marine*, 40, 516–527.
25. **Golberg E. D., 1997.** Plasticizing the sea floor: an overview. *Environ. Technol.* 18: 195-202.
26. **Gold C., 2002.** Etude des effets de la pollution métallique (Cd/Zn) sur la structure des communautés de diatomées périphytiques des cours d'eau. Approches expérimentales in situ et en laboratoire. Thèse de Doctorat, Université Bordeaux 1, p. 175.

- 27. Henry, M ; 2010-** Pollution du milieu marin par les déchets solides : Etat des connaissances Perspectives d'implication de l'Ifremer en réponse au défi de la Directive Cadre Stratégie Marine et du Grenelle de la Mer. Rapport final. 64p.
- 28. Henry.M.2010.** Pollution du milieu marin par les déchets solides : état des connaissances. Perspectives d'implication de l'Ifremer en réponse au défi de la Directive Cadre Stratégie Marine et du Grenelle de la Mer. Ifremer.68p. (article).
- 29. Hidalgo-Ruz V; Gutow L; Thompson C. ET Thieil M; 2012-** Microplastique in the marine environment: a review of the method used for identification and quantification. *Environmental Science and Technology*, 46, 3060- 3075.
- 30. Jambeckj. R., R. Geyer, C. Wilcox, T. R. Siegler, M. Perryman, A. Andrady, R. Narayan, K. L. Law 2015,** Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science* 347, 768–771.
- 31. Klein S., Dimzon I.K., Eubeler J., Knepper T.P., 2017.** Analysis, Occurrence, and Degradation of Microplastics in the Aqueous Environment. *Freshwater Microplastics* pp 51-67. The Handbook of Environmental Chemistry book series (HEC, volume 58).
- 32. Lebreton, L. C. M. Et Al 2017.** River plastic emissions to the world's oceans. *Nat. Commun.* 8, 15611.
- 33. Lechner A, Keckeis H, Lumesberger-Loisl F, Et Al. 2014.** The Danube so colourful : a potpourri of plastic litter outnumbers fish larvae in Europe's second largest river. *Environ Pollut.* ; 188(100):177- 181.
- 34. Lambert, S., Sinclair, C., Boxall, A., 2014.** Occurrence, degradation, and effect of polymerbased materials in the environment. *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology*, 227, 1–53.
- 35. Matsuguma, Y. Et Al 2017.** Microplastics in Sediment Cores from Asia and Africa as Indicators of Temporal Trends in Plastic Pollution. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 1–10. Doi: 10.1007/s00244-017-0414-9.
- 36. Outils Pferd, 2012.** Outils PFERD pour l'usage des matières plastiques : plastique. Catalogues 2010.
- 37. Obbard, J. P.Et Ng, K. L. 2006.** Prevalence of microplastics in Singapore's coastal marine environment. *Mar. Pollut. Vol.* 52. 51.
- 38. Obbard, J. P.Et Ng, K. L. 2006.** Prévalence of microplastics in Singapore Coastal sur le littoral. Rapport final. Secrétariat Général de la Mer. 46p.

39. **Plasticseurope**, plastics – the Facts 2019.
<https://www.plasticseurope.org/en/resources/publications/1804-plastics-facts-2019>
40. **Pruter A.T ; 1987-** Sources, quantities and distribution of persistent plastics in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin*, 18, 305- 310.
41. **P. Weiss (2009-2010)**, La chimie des polymères. Recueil inédit, Université Médicale Virtuelle Francophone.
42. **Sabih.A., 2020.** Les microplastiques dans les rivières et eaux de surfaces, exploration des méthodes d'échantillonnages et analyses en laboratoire : préparation à une application à l'exutoire e deux stations d'épurations Arlon et Libramont., mémoire de master. Université Liège., .P18-19.
43. **Shiver J.G; 1989-** Plastic Particle and Tar Pollution on Beaches of Kuwait. *Environmental Pollution*, 57, 341 -351.
44. **Suaria Guiseppe, Avio Carlo G., Mineo Annabella, Lattin L. Gwendolyn, Magaldi Marcello G., Belmonte Genuario, Moore Charles J., Regoli Francesco, Aliani Stefano, 2016.** The Mediterranean Plastic Soup: synthetic polymers in Mediterranean surface waters. *Scientific Reports* 6:37551.
45. **Smith, J.M.B. 1991**, Tropical drift disseminules on southeast Australian beaches. *Australian Geographical Studies*, vol. 29(2), pp. 355-369.
46. **Thompson, R. C., Swan, S. H., Moore, C. J. & Saal, F. S. Vom (2009).**Our plastic age. *Philos. Trans. R. Soc. B Biol. Sci.*p.364, 1973–1976.
47. **Trouzine, H.2005-** Contribution à l'étude bioécologique et l'impact et pâturage sur ces peuplements dans la région de Hafir (Tlemcen) Mémoire d'ingénieur d'état, Université Tlemcen : p 105.
48. **Walter H., 1979.** - *Vegetation of the earth*, 2d ed. Springer-Verlag, Berlin, 274.
49. **WWF.2019.**, rapport de pollution plastique.
<https://www.wwf.fr/sites/default/files/doc-2019-03/20190305> .
50. **Yves L ; 1974-** Les nouveaux mythes : pollution et environnement In *Tiers-Monde*. tome 15 n°57. Pouvoir, mythes et idéologies. Pp 253-265.
- 51.

Web site :

52. <https://plagesalgerie.jimdofree.com/les-plages/wilaya-de-tlemcen/plages-de-la-commune-de-marsa-ben-mhidi/>
53. <https://www.ademe.fr/>
54. <http://dspace.univ-tlemcen.dz>
55. <https://www.climatsetvoyages.com/climat/algerie/tlemcen>