



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université AboubekrBelkaid de Tlemcen

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de  
l'Univers

Département d'Ecologie et environnement

# MEMOIRE

Présenté par

**BANGOURA Abdel kader Bomboh**

*En vue de l'obtention du*  
**Diplôme de MASTER**

Filière : Ecologie et Environnement  
Spécialité : Ecologie

## Thème

**Etude de la pollution de la cote de la région de Honaine par les  
déchets plastiques**

Soutenu le 28/06/2020, devant le jury composé de :

Président	Mr BOUABDELLAH Hamza	Maître assistant A	Université de Tlemcen
Encadreur	Mr MAHI Abdelhakim	Maître de conférence B	Université de Tlemcen
Examineur	M <sup>me</sup> BENGUEDDA Wacila	Maître de conférence A	Université de Tlemcen

**Année universitaire 2019/2020**

# Remerciements

Je remercie Dieu de m'avoir donné le courage et la volonté qui m'ont permis d'aborder ce mémoire de fin de cursus.

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont participé à mon encadrement et tous ceux qui, de près ou de loin m'ont soutenu pour réaliser ce projet dans les meilleures conditions, et particulièrement :

Mr. MAHI Abdelhakim, mon encadreur qui m'a dirigée et conseillée tout au long de ce projet.

Mme BENGUEDDA Wacila d'avoir accepté d'examiner mon travail.

Mr BOUABDELLAH Hamza d'avoir accepté de présider le jury de mon travail.

Mr HASSANI Faïçal pour le choix de mon sujet de mémoire et pour son encouragement tout au long de mon cursus.

Mr Babbali Pour son aide et ces conseils durant mes moments difficiles .

Les professeurs du département « écologie & environnement » de l'Université de Tlemcen pour leurs conseils et encouragements durant ces parcours.

*Merci*

# Dédicaces

Je dédie ce travail

En premier lieu au Bon Dieu qui m'a donnée la santé et le courage d'effectue se travail jusqu'à la fin de mes études.

En Deuxièmeliu à mon Feu Père Antoine que la Terre lui sa légère pour tous ce qu'il fais pour moi.

Ma mère MousliHélina qui n'a pas cessé de soutier matériel et financièrement pour que je puisses terminer mais étude .

Mon Oncle tonton Boucki et toutes la famille Mousli pour tous leurs bravoures et leur soutien moral et financier dans mon cursus en Algérie.

Ma sœur et mon beau pour leur soutien morale et financiers durant mon séjour.

Mes amies de la faculté et de la guinée pour leur soutient moral et leurs conseille durant mon parcours a l'université de Tlemcen

Au service de bourse l'Onabe et l'Ambassade de Guinée en Algérie pour tous sont assistance tout au long de mon cursus en Algérie .

# Sommaire

Introduction .....	1
<b>Chapitre1 : Synthèse bibliographique</b>	
1. Définition des déchets .....	2
2. Définition du plastique .....	2
3. Mécanisme de transport déchets plastiques .....	2
4. Origine des débris plastiques .....	3
5. Les différents types de familles du plastique .....	3
5.1. Les Thermoplastiques .....	3
5.2. Thermodurcissables .....	4
5.3. Elastomères .....	4
6. Les principales sources de pollution plastiques sur les plages .....	4
6.1. Déchets abandonnés par négligence ou volontairement sur le littoral par les usagers .....	4
6.2. Décharges .....	4
6.3. Trafic maritime .....	4
6.4. Les ports .....	5
7. Production des déchets plastiques dans le monde .....	5
8. Impact des déchets plastiques .....	5
8.1. Sur la plage .....	5
8.2. Sur dans les océans .....	7
8.3. Sur l'homme et les activités .....	7
8.4. Pêche – Navigation .....	8
9. Les Actions amené pour séduire la pollution des déchets plastiques .....	8
<b>Chapitre 2 : Etude du milieu</b>	
1. Description de la zone d'étude .....	10
2. Activités .....	10
3. Etude bioclimatique .....	12
3.1. Température .....	12
3.2. Précipitations .....	13
4. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson .....	14
<b>Chapitre 3 : Matériel et Méthodes</b>	
1. Site d'échantillonnage .....	16

1.1. Plage Agla .....	16
1.2. Méthodologie .....	16
1.3. Traitement de données .....	17
<b>Chapitre 4 : Résultats et Interprétations</b>	
1. Pourcentage des différents déchets .....	18
1.1. Pourcentage des déchets plastiques pour l'ensemble des transects .....	18
1.2. Pourcentage des déchets plastiques pour chaque transect .....	19
a. Transect 1 : (Tableau1) .....	19
b. Transect 2 : (Tableau 2) .....	22
2. Répartition des déchets plastiques au niveau des quadras .....	24
a. Transect 1 .....	24
b. Transect 2 .....	28
3. Comparaison entre les deux transects .....	32
<b>Discussion</b> .....	33
<b>Conclusion</b> .....	35
<b>Références bibliographiques</b> .....	36

**Résumé :**

Les littoraux sont des espaces très attractifs au niveau mondial. Les plastiques représentant la plus grande fraction des déchets de plage sur nos plages constituant une véritable plaie qui dégrade la beauté des paysages. C'est le cas de toutes les cotes algériennes y compris les cotes de Tlemcen.

Le présent travail s'inscrit pour la première fois dans la région de Tlemcen, dans un contexte de contribuer à la connaissance sur l'existence et la répartition spatiale des déchets plastiques sur un site choisi au niveau de la région de Honaine vers le Nord Ouest du Chef Lieu de la Wilaya de Tlemcen. Il s'agit d'une petite plage nommée « Agla ».

Pour cela, notre collecte a été réalisée sur deux transects parallèles de 30 mètres chacun, le long de la plage. Au niveau de chaque transect, 30 quadras ont été placés avec une superficie de 1m<sup>2</sup> chacun.

Les résultats obtenus montrent une présence d'une légère pollution de la plage de Agla. L'échantillonnage sur le site d'étude nous a permis la récolte 6 types de déchets en plastiques : des bouchons, des bouteilles, des sacs en plastiques, des pailles, des cotons tiges et des pots yaourt. De point de vu qualitatif, le transect le plus proche de la mer (transect 1) révèle un nombre réduit en types de plastiques (4 types) par rapport à celui loin de la mer (6 types). De point de vu quantitatif, le nombre de pièces en plastique pour le transect 1 (loin de la mer) est trois fois plus élevé que celui proche de la mer (transect 2).

**Mots clés :**

Déchets plastiques, transect, quadra, répartition, plage Agla.

**Abstract :**

The coasts are very attractive areas worldwide. The plastics representing the largest fraction of beach waste on our beaches constitute a real plague which degrades the beauty of the landscapes. This is the case for all Algerian ratings including the Tlemcen ratings.

This work is for the first time in the Tlemcen region, in a context of contributing to knowledge on the existence and spatial distribution of plastic waste on a site chosen in the Honaine region towards the North West of the Chief Place of the Wilaya of Tlemcen. It is a small beach called "Agla".

For this, our collection was carried out on two parallel transects of 30 meters each, along the beach. At each transect, 30 quadras were placed with an area of 1m<sup>2</sup> each.

The results obtained show the presence of slight pollution of Agla beach. Sampling at the study site allowed us to collect 6 types of plastic waste: caps, bottles, plastic bags, straws, cotton swabs and yogurt pots. From a qualitative point of view, the transect closest to the sea (transect 1) reveals a reduced number of types of plastic (4 types) compared to that far from the sea (6 types). From a quantitative point of view, the number of plastic parts for transect 1 (far from the sea) is three times higher than that close to the sea (transect 2).

**Keywords :**

Plastic waste, transect, quadra, distribution, Agla beach.

## ملخص:

السواحل مناطق جذابة للغاية في جميع أنحاء العالم. تشكل المواد البلاستيكية التي تمثل أكبر جزء من نفايات الشاطئ على شواطئنا وباءً حقيقياً يحط من جمال المناظر الطبيعية. هذا هو الحال بالنسبة لجميع التقييمات الجزائية بما في ذلك تقييمات تلمسان.

هذا العمل هو لأول مرة في منطقة تلمسان ، في سياق المساهمة في المعرفة حول وجود النفايات البلاستيكية وتوزيعها المكاني في موقع تم اختياره في منطقة هونين باتجاه الشمال الغربي لأمانة ولاية تلمسان. إنه شاطئ صغير يسمى "Agla". لهذا ، تم تنفيذ مجموعتنا على مقطعين متوازيين لكل منهما 30 مترًا ، على طول الشاطئ. عند كل تقاطع ، تم وضع 30 كوادرا بمساحة 1 م 2 لكل منهما.

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها وجود تلوث طفيف لشاطئ أغلا. سمح لنا أخذ العينات في موقع الدراسة بجمع 6 أنواع من النفايات البلاستيكية: القبعات والزجاجات والأكياس البلاستيكية والقش ومسحات القطن وأواني الزبادي. من وجهة نظر نوعية ، فإن القطع الأقرب إلى البحر (المقطع 1) يكشف عن عدد أقل من أنواع البلاستيك (4 أنواع) مقارنة بتلك البعيدة عن البحر (6 أنواع). من وجهة النظر الكمية ، فإن عدد الأجزاء البلاستيكية للمقطع 1 (بعيدًا عن البحر) أعلى بثلاث مرات من ذلك القريب من البحر (المقطع 2).

الكلمات الدالة:

نفايات البلاستيك ، مقطوعة ، كوادرا ، توزيع ، شاطئ أغلا.



## **Introduction :**

Depuis de longues années, la protection de l'environnement est devenue une préoccupation collective pour l'humanité, la question des déchets est un quotidien qui touche chaque être humain dans son actes sociaux professionnel ou dans le cadre familial, les plastiques sont des polluants qui ne connaissent pas de frontières, voyageant sur des milliers de kilomètres à partir de leur lieu d'émission. Ces pollutions sont dues parallèlement à l'augmentation de la population mondiale, qui change très vite avec leurs habitudes de consommations et qui pollue leur environnement.

Les littoraux sont des espaces très attractifs au niveau mondial. Une part importante de la population mondiale y vit. Ainsi, un quart environ de la population se concentre sur une bande étroite de moins de 100 km (Small et Nicholls, 2003).

La plupart des déchets, comme les déchets plastiques, ne se dégradent que très lentement au cours du temps et se décomposent finalement en de petits fragments de matière qui s'accumulent constamment dans l'environnement marin.

Les plastiques représentent environ 80 % des déchets dénombrés sur le littoral, et environ les trois quarts des déchets observés sur le littoral, flottant en surface et déposés sur les fonds marins sont en matière plastique. D'autre part, les déchets plastiques sur nos plages constituent une véritable plaie qui dégrade la beauté des paysages.

Ces plastiques constituent la plus grande fraction des déchets de plage. Les catégories les plus répandues de déchets marins sont les emballages (sacs en plastique, récipients pour aliments et pour boissons) et les articles jetables, à usage unique (par ex. pailles, bouteilles, cotons tiges) (SCP/RAC, 2017).

Elles sont peu nombreuses les études menées sur l'abondance des déchets plastiques sur les côtes algériennes. Nous pouvons citer ceux de Yalaoui et Bouamara (2001), Abdelkafi (2006), Mersel et Ouarmim (2013) en milieu côtier de Bejaia, et Benarous (2019) en milieu côtier de Mostaganem.

Dans ce contexte, aucun travail sur les déchets plastiques n'a été entrepris dans la région de Tlemcen. Ainsi, le travail présent a pour objectif d'évaluer l'abondance et la répartition des déchets plastiques dans la plage de Agla, une des plages de la région de Honaine, faisant partie de la Wilaya de Tlemcen.

### **1. Définition des déchets :**

Un déchet peut être défini de plusieurs manières selon le domaine et l'intérêt d'étude, l'origine et parfois selon la législation et l'état des déchets.

La loi N°01-19 du 12/12/ 2001 article 3 du journal officiel de la république algérienne N°77 en 2001, définit le déchet comme : «tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation ,toute substance, matériau, produit ou, plus généralement, tout objet, bien meuble dont le détenteur se défait, projette de se défaire, ou dont il a l'obligation de se défaire ou de l'éliminer»

Le législateur français par exemple définit par la loi du 15 juillet 1975, le déchet comme « tous les résidus d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau produit plus généralement, tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon ».

La définition allemande est double : «tout bien mobile dont le propriétaire veut se débarrasser» et «tout résidu dont l'élimination appropriée est nécessaire dans l'intérêt de la santé publique et particulièrement pour la protection de l'environnement».

### **2. Définition du plastique :**

Ce sont les polyéthylènes, du polychlorure de vinyle (PVC), du polypropylène et des polyesters. Tous ces plastiques présentent de nombreux risques écologiques, ils restent dans le sol sous forme de macro déchets (Tahraoui, 2006).

### **3. Mécanisme de transport déchets plastiques :**

Les déchets sont transportés grâce à trois facteurs principaux qui sont :

**Les cours d'eaux :** Ils constituent des vecteurs d'apport importants de déchets sur les plages proximales. En effet, les objets abandonnés sur les berges ou jetés dans les cours d'eau sont véhiculés jusqu'à l'embouchure par l'écoulement régulier (André, 2000).

**Les courants :** avec le transport et la dérive littorale, le déferlement des vagues transportent les déchets sur les plages (Obbard et al., 2006).

**Les vents :** Il est aussi un agent de transport. Les trajectoires des déchets flottants en mer sont essentiellement influencées par les vents (plus que par les courants et l'agitation) (André, 2000). Il peut repousser les déchets vers le large ou le long du littoral, mais il peut aussi favoriser l'atterrissement sur la plage, puis vers les terres. Sur terre le vent emporte les déchets des décharges sauvages de poubelles éventrées vers les cours d'eaux, la mer ou la plage (Henry, 2010).

#### **4. Origine des débris plastiques :**

Il est communément admis dans la bibliographie internationale qu'environ 70% à 80% des déchets retrouvés dans les mers et sur le littoral sont d'origine tellurique et que le solde provient des activités maritimes (Hidalgo, 2012). Cependant, une étude menée exclusivement sur le littoral de plus de cent pays par International Clean Up montre que près de 60% des déchets récoltés sur les plages proviennent directement des activités menées sur place (Henry, 2010).

Les fragments de plastique proviennent de deux sources différentes :

- Une source intérieure où les déchets sont transportés vers les côtes via les cours d'eau, le vent, les systèmes de drainages ou les activités humaines. 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, 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, 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).

#### **5. Les différents types de familles du plastique :**

Les plastiques sont des matériaux déformables : ils peuvent être moulés ou modelés facilement, en général à chaud et sous pression. Leur facilité de mise en forme, résistance aux chocs, aux variations de température, à l'humidité, aux détergents,... les rendent utiles dans tous les domaines : emballage, bâtiment, automobile, électricité, etc.

Il existe un grand nombre de plastiques aux propriétés différentes, on les classe en trois grandes catégories : les thermoplastiques, les thermodurcissables et les élastomères.

##### **5.1. Les Thermoplastiques :**

Sous l'effet de la chaleur, les thermoplastiques ramollissent et deviennent souples. On peut alors leur donner une forme qu'ils garderont en refroidissant. La transformation est réversible et renouvelable un grand nombre de fois, les thermoplastiques sont ainsi facilement recyclables. Cependant ils ne sont pas biodégradables et ont une « durée de vie » de plusieurs centaines d'années. Ce sont les matières plastiques les plus utilisées (notamment PE et le PVC).

## **5.2. Thermodurcissables :**

Une matière thermodurcissable est un polymère qui durcit sous l'action de la chaleur. Les molécules le constituant (monomères) se lient les unes aux autres pour le rendre plus rigide en formant un réseau tridimensionnel. Une matière thermodurcissable ne peut être mise en œuvre qu'une seule fois. Il n'est donc pas recyclable.

## **5.3. Elastomères :**

Les élastomères sont élastiques : ils se déforment et tendent à reprendre leur forme initiale et supportent de très grandes déformations avant rupture. Ce ne sont pas réellement des « plastiques ». Issu du latex d'Hévéas (arbre d'Amazonie), le caoutchouc naturel est resté longtemps le seul élastomère connu mais les méthodes modernes de fabrication ont permis d'obtenir une grande diversité de matériaux en ajoutant des additifs, accélérateurs, agents protecteurs (anti UV, anti oxygène,...) et en les combinant à d'autres matériaux (métaux, textiles, autres plastiques...).

## **5. Les principales sources de pollution plastiques sur les plages :**

### **5.1. Déchets abandonnés par négligence ou volontairement sur le littoral par les usagers :**

Elles sont essentiellement composées de bouteille en plastique (eau en bouteille), plus généralement des emballages alimentaires, ainsi que des jouets laissés par les baigneurs. La force de vent au niveau des cours d'eau emporte les déchets au niveau de plage.

### **5.2. Décharges :**

Les décharges et dépotoirs sauvages représentent une source d'apport importante de déchets plastiques sur les plages. Les vents, les cours d'eau les transportent pour finir sur les plages (Franeker, 1985).

### **5.3. Trafic maritime :**

Le rejet des déchets par les navires de commerce et les bateaux de croisières présente une source prouvée de débris plastiques en mer (Galgani et al., 1995). Malgré la législation et les conventions internationales pour l'interdiction des rejets, l'accumulation de ces derniers ; en majorité des matières plastiques ; dans les fonds marins et à la surface des mers augmente de plus en plus (Miyaki et al., 2010). Les plus grandes quantités de granules de plastique de pré-production retrouvés sur les plages viennent des pertes fortuites au cours du transport maritime (Doyle et al., 2011).

### **5.4. 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.

Dans les bassins du port, des nappes de macro-déchets s'accumulent jusqu'à être transportés lors des vents et des courants forts sur les plages voisines (Janssen et Claesens, 2011).

## **6. Production des déchets plastiques dans le monde :**

Plus de 310 millions de tonnes de déchets ont été produites dans le monde, dont un tiers s'est retrouvé dans la nature, et 396 millions de tonnes de plastique ont été produites, soit 53 kilos ou 2 200 bouteilles par habitant du globe. Toujours en 2016, 4 % des déchets plastiques mondiaux (environ 13 millions de tonnes) ont été exportés. La moitié provenait des membres du G7, les sept pays considérés comme les grandes puissances économiques dont la France fait partie.

La production de plastique en 2016 a entraîné des émissions de dioxyde de carbone d'environ 2 milliards de tonnes, soit près de 6 % du total des émissions de dioxyde de carbone de l'année (Delmas et Guillot, 2019).

Dans les océans, chaque année 8 millions de tonnes de déchets en plastique sont rejetées. Ils menacent l'écosystème et sont directement responsables de la mort d'environ 100 000 mammifères marins par an.

On estime qu'environ 20% des déchets plastiques des océans sont générés par la flotte maritime, dont la moitié environ qui provient de bateaux de pêche. Les 80% restants proviennent d'activité terrestre. Ce sont en général des déchets plastiques laissés à l'abandon à proximité des côtes, des fleuves ou des rivières, entraînés vers la mer par le vent, la pluie ou le courant (Rivet, 2019).

## **7. Impact des déchets plastiques :**

### **7.1. Sur la plage :**

Des millions de déchets sont déversés sur les plages à côté des poubelles le plus souvent sont dispersés tout au long des plages, Elle constitue un défi écologique majeur. Cette pollution visuelle ayant des réels impacts sur l'activité économique des plages qui diminue les nombres des touristes, surtout la baisse de fréquentation, surtout la perte des activités économiques durant la période estivale (été). Les secteurs les plus touchés sont les restaurants, les vendeurs, les hôtels, les marchands ambulants, etc.



Fig.1 : Déchets plastiques sur la plage.

([https://www.liberation.fr/terre/2014/06/19/plastique-la-mer-boit-la-crasse\\_1045540](https://www.liberation.fr/terre/2014/06/19/plastique-la-mer-boit-la-crasse_1045540))

## **7.2. Sur dans les océans :**

Elles ne contaminent pas seulement les côtes. , ils affectent toute la faune marine. Les animaux se coincent dans les plus grands déchets et confondent les petits fragments de plastique avec de la nourriture, ce qui peut provoquer leur intoxication et leur coûter la vie : Exemple : des poissons, les tortus , et tous certaines espaces vivants dans le milieu aquatique.



Fig. 2 : Impacts des déchets plastiques sur la vie dans les océans.

([https://www.clicanoo.re/Societe/Article/2007/04/01/5Les-sacs-plastiques-flottent-la-faune-marine-tringue\\_73992](https://www.clicanoo.re/Societe/Article/2007/04/01/5Les-sacs-plastiques-flottent-la-faune-marine-tringue_73992))

### 7.3. Sur l'homme et les activités :

Les humains ingèrent eux aussi ce plastique qui se retrouve dans la chaîne alimentaire. Cependant, les conséquences que cela entraîne ne sont toujours pas clairement connues.

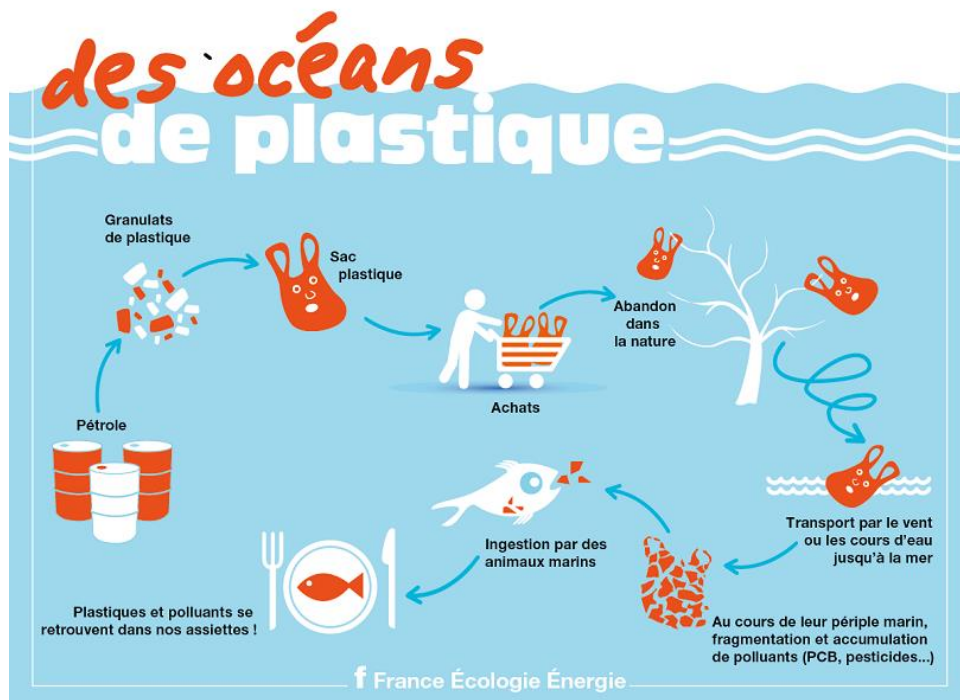


Fig. 3 : Impact sur la santé humaine.

(<https://blog.blablacar.fr/blablalife/blablafamily/evenements/reduisons-nos-dechets-plastiques>)

### **7.3. Pêche – Navigation :**

Les plus gros déchets, appelés macro déchets, se retrouvent souvent prisonniers des filets de pêche. Les déchets doivent être enlevés des filets et triés à la main engendrant des coûts supplémentaires. Il arrive également que ces déchets s'enroulent dans les hélices ou entrent en collision avec les bateaux.



Fig.4 : Impact sur la pêche.

(<https://france3-regions.francetvinfo.fr/occitanie/gard/nimes/gard-label-zero-plastique-port-plages-du-grau-du-roi-1707722.html>)

### **8. Les Actions à amener pour réduire la pollution des déchets plastiques :**

Réduire le plastique excessif et inutile afin d'éviter qu'il soit mal géré ou se transforme en pollution.

- S'engager à utiliser des matières plastiques recyclées ou des alternatives durables au plastique pour l'emballage des produits.
- Innover et rechercher des alternatives durables au plastique qui s'inscrivent dans les modèles d'économie circulaire et n'ont pas d'impacts négatifs sur l'environnement ou la société.
- Tirer parti de l'influence individuelle et collective pour éloigner les industries des modèles économiques néfastes mettant en danger la faune, polluant les systèmes naturels et créant des problèmes sociaux et environnementaux à long terme.



- Investir dans des systèmes de gestion des déchets respectueux de l'environnement sur les marchés d'utilisation finale et dans les pays où les déchets plastiques sont importés pour être éliminés.
- Soutenir l'élaboration de lois et de bonnes pratiques pour assurer un changement à l'échelle de l'industrie et la mise en œuvre effective des politiques gouvernementales.
- Participer avec les entreprises et les gouvernements à l'identification de solutions systémiques permettant d'éviter les conséquences environnementales et sociales négatives.
- Fournir au grand public des outils qui renforcent sa voix de défenseur de l'environnement.
- Demander des comptes aux institutions internationales, aux gouvernements nationaux et aux entités du secteur privé qui n'agissent pas ou ne s'attaquent pas sincèrement aux facteurs systémiques qui perpétuent la crise du plastique
- S'engager auprès des représentants des gouvernements pour s'assurer qu'ils prennent des mesures visant à réduire, réutiliser, recycler et gérer les déchets plastiques de manière transparente et responsable.
- Utiliser son pouvoir de consommateur et encourager les industries à faire preuve de leadership en réduisant leur dépendance à l'égard du plastique à usage unique et inutile tout en investissant dans des alternatives respectueuses de l'environnement.
- Réduire sa consommation de plastique inutile, privilégier le réemploi et recycler ce qu'il n'utilise plus.

### **1. Description de la zone d'étude :**

La daïra de Honaine (Fig.1) est située au nord de la wilaya de Tlemcen et elle composée de deux communes : Beni Khellad et Honaïne.

La ville de Honaine occupe la partie Nord-est de la zone de traras orientaux ; se trouve à 60 Km de la wilaya de Tlemcen et à 40Km de la frontière marocaine et 150 Km de la ville d'Oran entre les coordonnées géographiques :

- ✓ Longitude 1° 39' 18" Ouest ;
- ✓ Latitude 35° 10' 35" Nord ;
- ✓ Altitude 8 m.

La ville est un port méditerranéen ayant pour activité principale la pêche artisanale. C'est aussi une station balnéaire avec plusieurs plages : les plages de Honaïne-centre, Tafsout, Agla et Beni khellad.

La plage Agla, se trouve à moins de six 6 kilomètres à l'Est du centre-ville de Honaine et à quatre 4 Km de la plage Tafsout. Elle mesure 230 mètres de long et entre 30 et 60 mètres de largeur.

### **2. Activités:**

Les activités principales sont la pêche artisanale qui est une activité très importante de la zone, sans oublier le tourisme qui est une activité économique à cause des plages telles que les plages de Honaïne-centre, Tafsout, Agla et Beni khellad.

Plusieurs sites touristiques sont visibles dans la zone par exemple : la zone intra-muros, les remparts, la Casbah, l'emplacement du port ancien, la tour de guet.

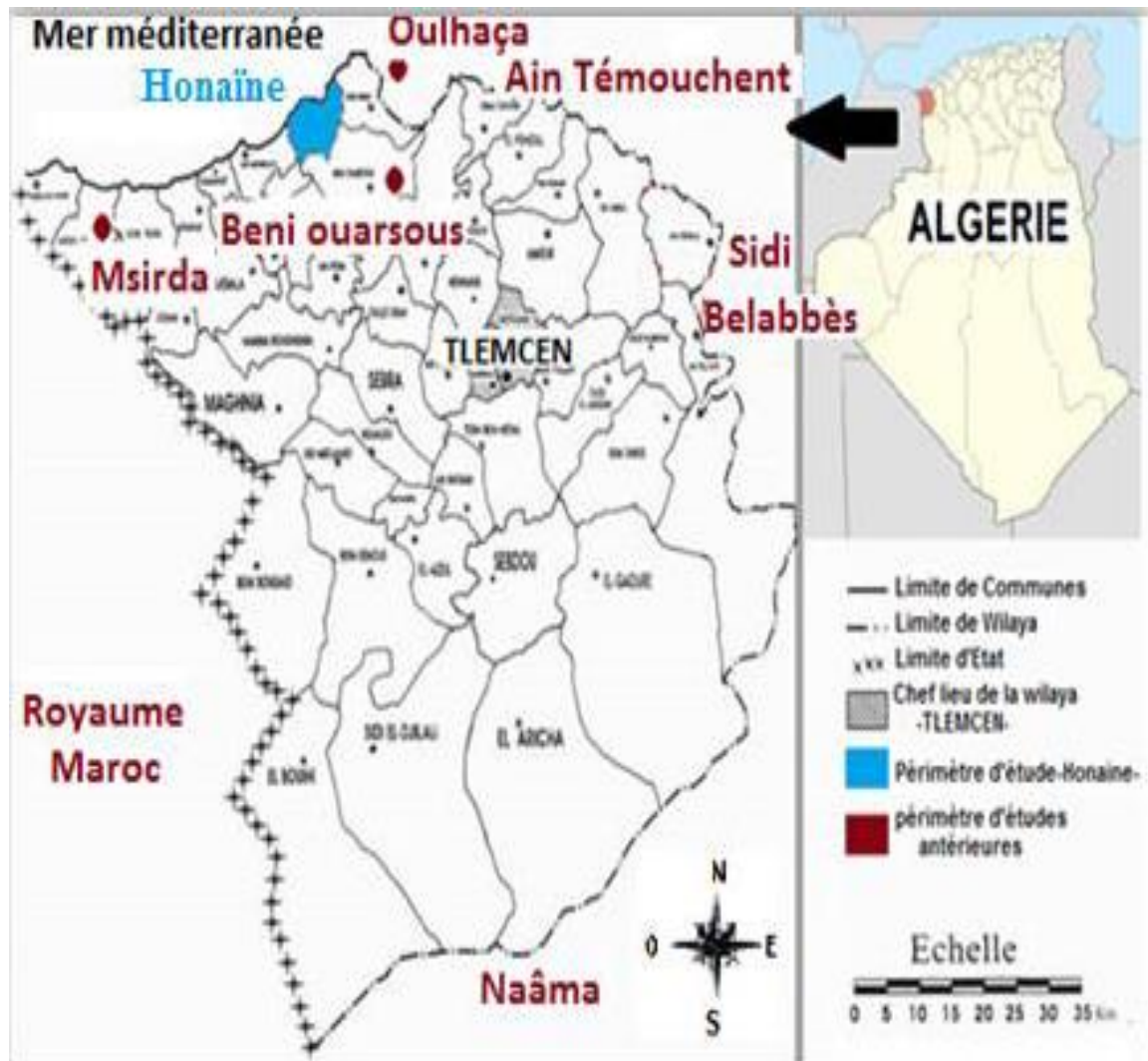


Fig. 1 : Situation géographique de la commune de Honaïne dans la wilaya de TLEMCEN (Bouazaa et al., 2017).

### 3. Etude bioclimatique :

Le climat est un facteur important, il permet de mettre en évidence les relations qui existent entre la végétation et les facteurs climatiques où l'étude de ces facteurs présentent 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 caractérisé par une saison sèche et assez longue ( $\approx 7$  mois). Il est défini comme un climat extratropical à photopériodisme saisonnier et quotidien, avec une pluviométrie concentrée surtout durant les saisons froides et relativement froides ; l'été est considérée comme une saison plus chaude et sec (Emberger, 1954).

Les paramètres pris en considération sont les précipitations et la température. Ils sont représentés dans le tableau 1 à partir des données météorologiques de la station de Zenâta durant la période 2010 – 2015.

**Tableau1:** Moyennes mensuelles des précipitations (P) et des températures (T) pour la nouvelle période (2010-2015).

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
Température (°C)	13,75	14,77	15,63	17,97	20,80	24,15	26,92	27,75	24,90	21,93	17,45	14,77
Précipitations (mm)	142,42	69,82	93,77	54,50	54,77	7,43	1,68	3,08	44,58	54,25	128,60	64,20

#### 3.1. Température :

Généralement les températures jouent un rôle écologique et physiologique très important, on considère que la température est le deuxième facteur important agissant sur le climat. Elle est responsable de la répartition, de la croissance, de la reproduction des végétaux et de l'évolution des sols (pédogénèse) (Duchaufour, 1983).

La température moyenne mensuelles de la région de Zenâta durant la période 2005-2015 atteint son maximal au mois Aout qui est de 27,75°C (Fig.2).

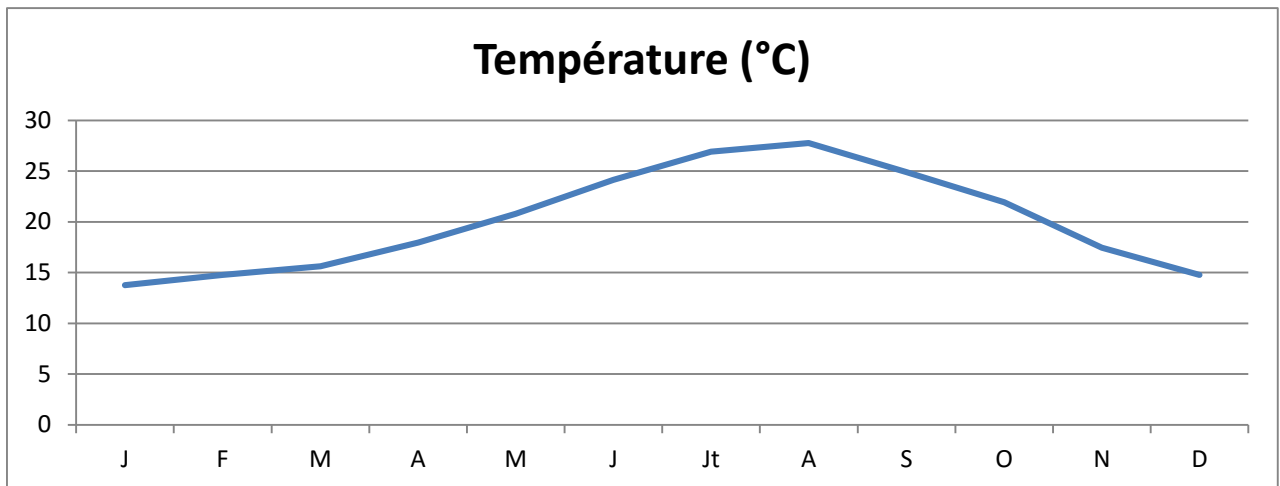


Fig. 2 : Températures moyennes mensuelles

### 3.2. Précipitations :

Les précipitations ont pratiquement toujours lieu sous forme de pluie (Dubief, 1953). Elles exercent une action prépondérante par la définition de la sécheresse globale du climat (Le Houerou, 1977). L'origine des pluies en Algérie est or topographique. En effet les paramètres climatiques varient en fonction de l'altitude, de l'orientation des chaînes de montagnes et de l'exposition.

Les précipitations enregistrées pour la période (2010-2015) sont très faibles, et irrégulières. Le mois le plus arrosé est Janvier avec 142,42 mm, tandis que le mois le moins arrosé est Juillet avec 1,68 mm (Fig.3).

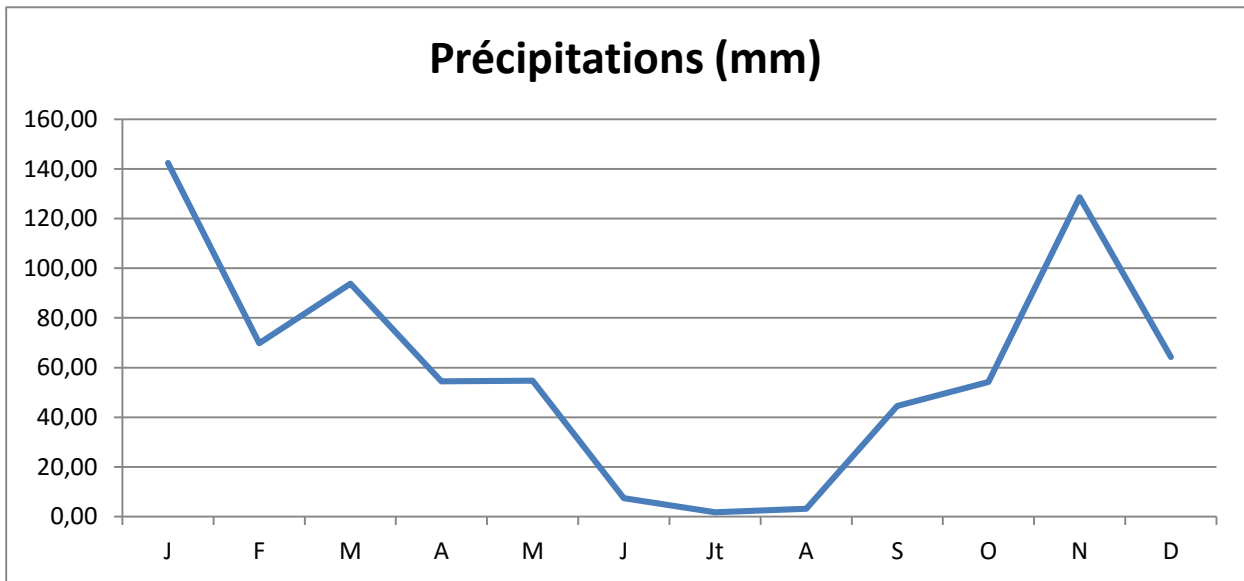


Fig.3 : Précipitations moyennes mensuelles.

#### 4. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен :

BAGNOULS et GAUSSEN (1953) ont établi un diagramme qui permet de dégager la durée de la période sèche en s'appuyant sur la comparaison des moyennes mensuelles des températures en °C avec celles des précipitations en mm ; on admettant que le mois est sec lorsque « P est inférieur ou égal à 2T ». Le climat est sec lorsque la courbe des températures est au-dessus de celle des précipitations et humide dans le cas contraire.

L'examen du Diagramme Ombrothermique montre que la période sèche s'étale sur quatre mois (du mois de Juin au mois de Septembre) (Fig.4).

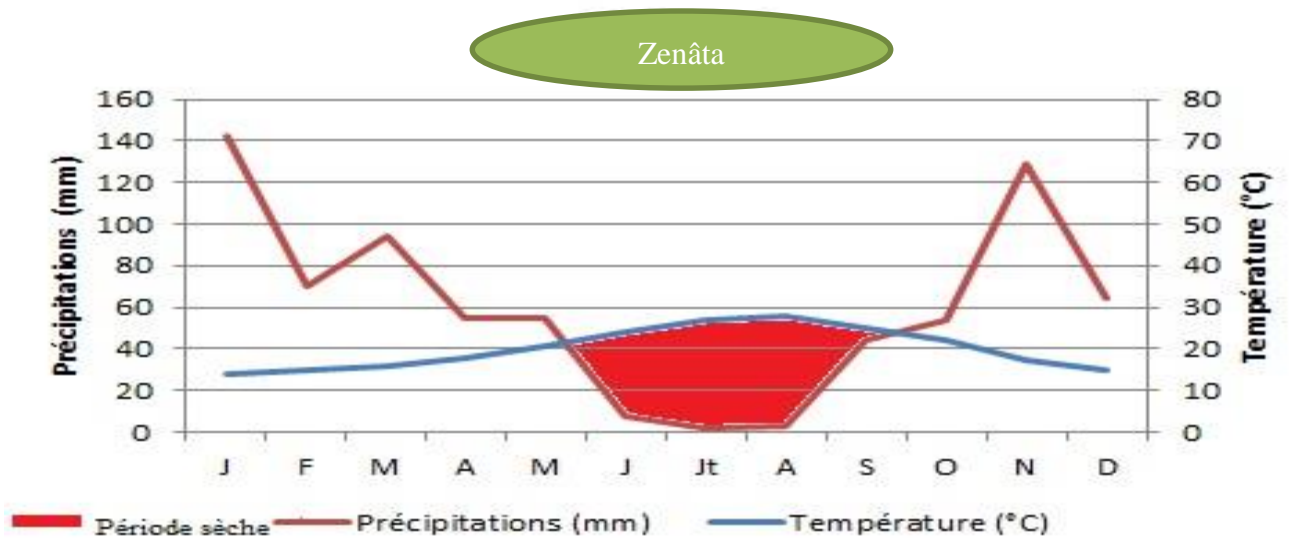


Fig.4 : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussien.

Suite aux circonstances actuelles de la pandémie du covid-19, nous avons choisi une seule plage, la plage Agla au niveau de la région de Honaine. Le minimum de transects a été sélectionné afin de réduire au maximum le contact avec les déchets présents sur la plage.

## **1. Site d'échantillonnage :**

### **1.1. Plage Agla :**

Le site d'étude est une petite plage nommée Agla, située à l'extrémité d'une terre agricole de 7 Ha qui est entre-serrée de part et d'autre de montagnes vertes et fendue par un oued qui se jette dans la mer. Elle se trouve à moins de six (6) kilomètres à l'est du centre-ville de Honaine et à quatre (4) Km de sa sœur Tafout. La plage mesure 230 mètres de long et entre 30 et 60 mètres de largeur. Son sable est compacte et contient des galets blancs et de petite taille sur le rivage.

### **1.2. Méthodologie :**

Pour notre étude, les travaux se sont déroulés les jours de mer calme en mois de Mai 2020, 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.

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 Honaine plus exactement sur la plage Agla.

Le travail sur terrain a été entrepris par Quadra (1 m<sup>2</sup>) le long de deux transects parallèles de 30 m (Fig.1).

On a essayé de faire le relevé sur les parties de la plage les plus affectées par les déchets plastique.

Un premier transect a été mis en place un peu loin 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 au trait de la côte (près de la mer) a été mis en place sur la plage du puits 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 construction de Quadras d'1m<sup>2</sup> 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'1m<sup>2</sup> pour les deux transects parallèles.

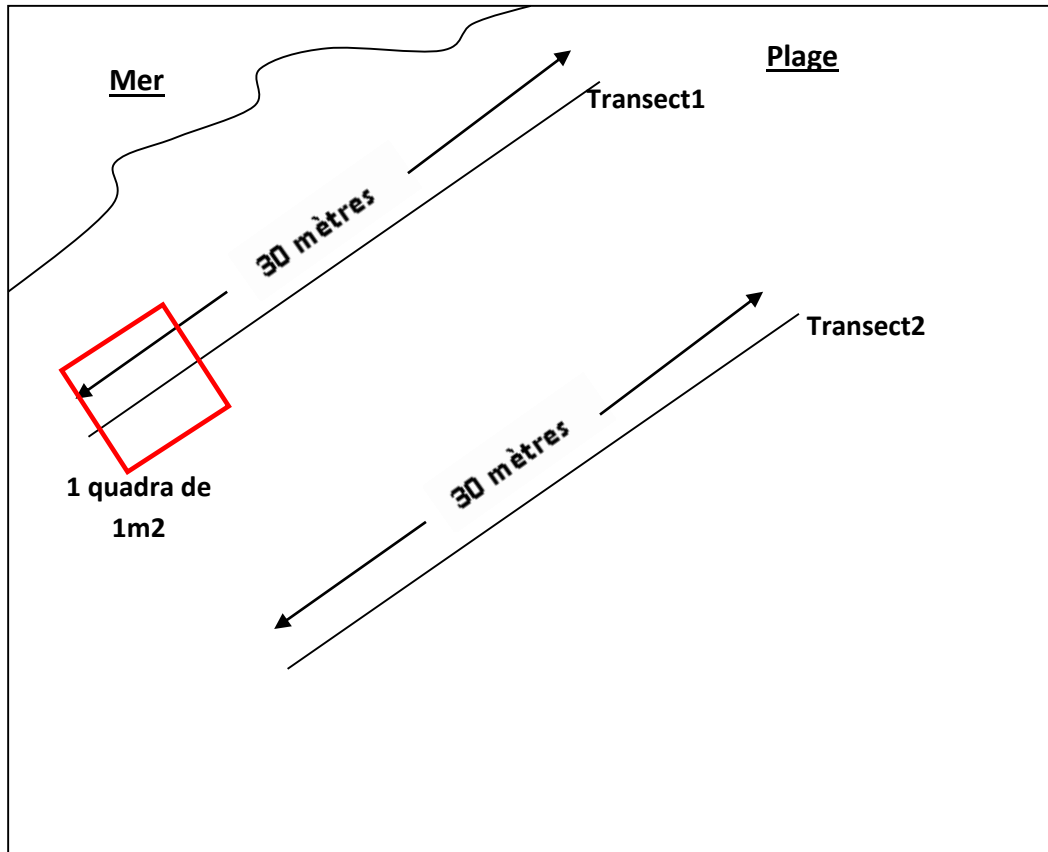


Fig.1 : Choix des transects sur le site

### 1.3. Traitement de données :

La quantification des déchets plastiques (bouteilles, bouchons, sacs en plastiques et différents débris) s'est faite par tri et comptage sur les nombreux 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.

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

Il est à noter que lors du traitement de données on a trouvé des débris non plastiques qu'on aussi recensés mais à part.

## 1. Pourcentage des différents déchets :

### 1.1. Pourcentage des déchets plastiques pour l'ensemble des transects:

Le tri des déchets sur les deux transects nous a permis de dénombrer 7 types de déchets plastiques formants 75,15% de la totalité des déchets recensés sur le site (Fig.1). Les débris plastiques sont les plus abondants avec 57,88% suivis par le groupe représenté par les éléments non plastiques (24,85%). Les autres éléments sont moins abondants avec moins de 7%. Il s'agit des bouchons (6,36%), les bouteilles (3,94%), les sacs plastiques (3,33), les cotons tiges (1,82%), les pailles (1,21%) et les pots yaourt (0,61%).

Après l'élimination des autres déchets qui ne font pas partie de la catégorie plastique, nous obtenons les mêmes résultats, mais avec des pourcentages différents. Les débris plastiques forment 77,02%. Les autres gardent le même classement avec un pourcentage un peu plus élevé (Fig.2).

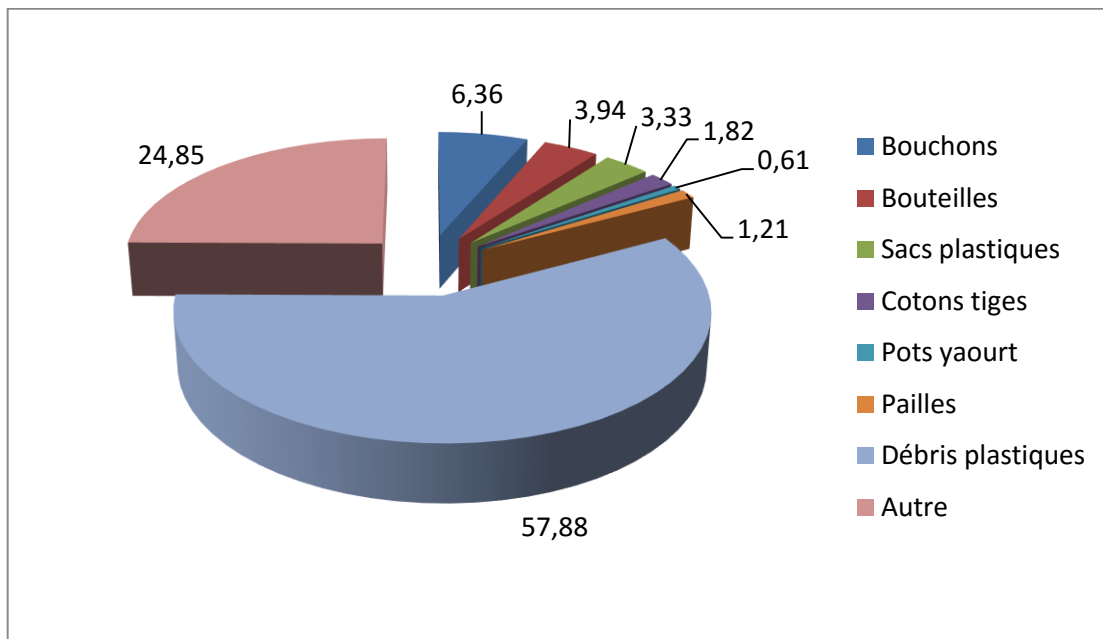


Fig. 1. Pourcentage des différents types de déchets.

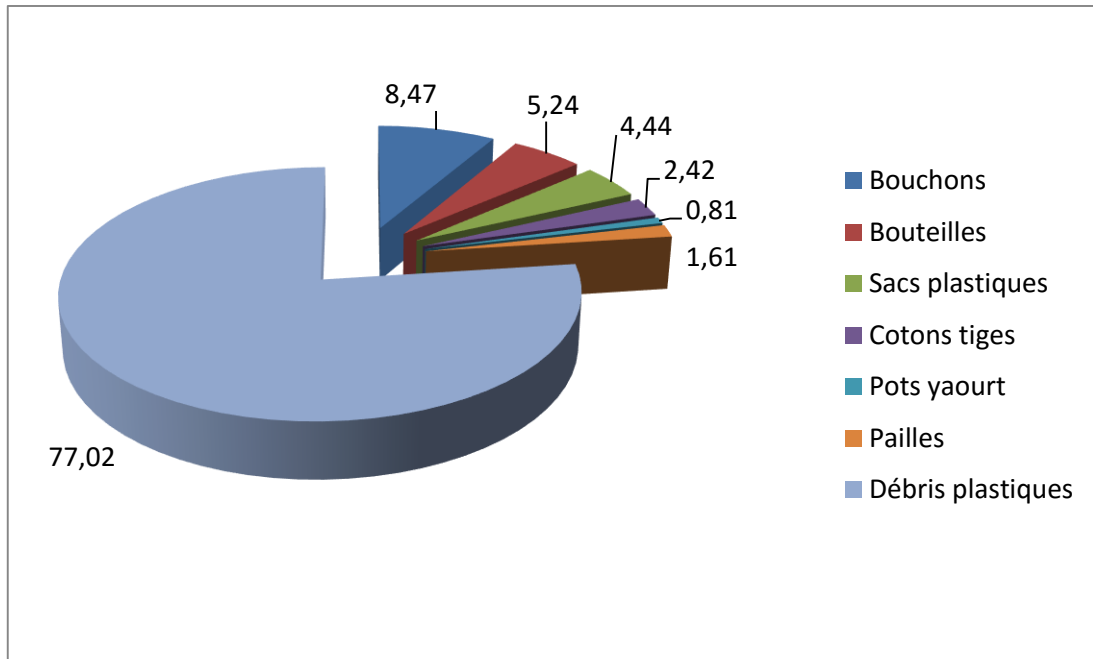


Fig.2. Pourcentage des déchets plastiques.

## 1.2. Pourcentage des déchets plastiques pour chaque transect:

### a. Transect 1 : (Tableau1)

Le tableau ci-dessous (tableau N°1) représente la distribution de différentes catégories de déchets, y compris les plastiques, dans les 30 quadras du transect 1 (loin de la mer).

Les débris plastiques forment 57,71% de tous les déchets triés, et 76,44% de la partie plastique. Le reste est représenté par des éléments avec moins de 6%. Il s'agit de bouchons (5,93%), bouteilles (4,35%), sacs plastiques (3,16%), cotons tiges (1,98%), pailles (1,58%) et pots yaourt (0,79%) (Fig.3 et 4).

Tableau N°1 : Distribution des déchets le long du transect 1.

Quadra N°	Bouchons	Bouteilles	Sacs plastiques	Cotons tiges	Pot yaourt	Pailles	Débris plastiques	Autres
1	0	0	0	0	0	0	1	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	1	0	0	1	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	1	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	1	1
7	2	1	0	0	0	0	3	1
8	0	1	0	0	0	0	3	1
9	0	1	0	0	0	0	5	1
10	1	1	0	0	0	0	1	1
11	1	1	0	0	1	0	3	3
12	0	1	0	1	0	0	2	1
13	0	1	0	0	0	0	7	4
14	1	1	1	1	0	0	7	1
15	0	1	0	0	0	0	4	1
16	0	1	0	0	0	1	1	6
17	0	1	0	1	1	1	13	3
18	0	1	0	0	0	0	10	2
19	1	1	0	0	0	1	2	4
20	0	1	0	0	0	0	9	3
21	1	1	2	0	0	0	14	3
22	3	1	0	0	0	0	7	4
23	2	1	1	1	0	0	7	5
24	0	1	0	0	0	0	8	3
25	0	1	0	0	0	0	4	2
26	0	1	0	0	0	0	7	4
27	1	1	2	0	0	0	8	0
28	1	1	1	0	0	1	10	4
29	1	1	0	0	0	0	8	4
30	0	1	0	0	0	0	0	0

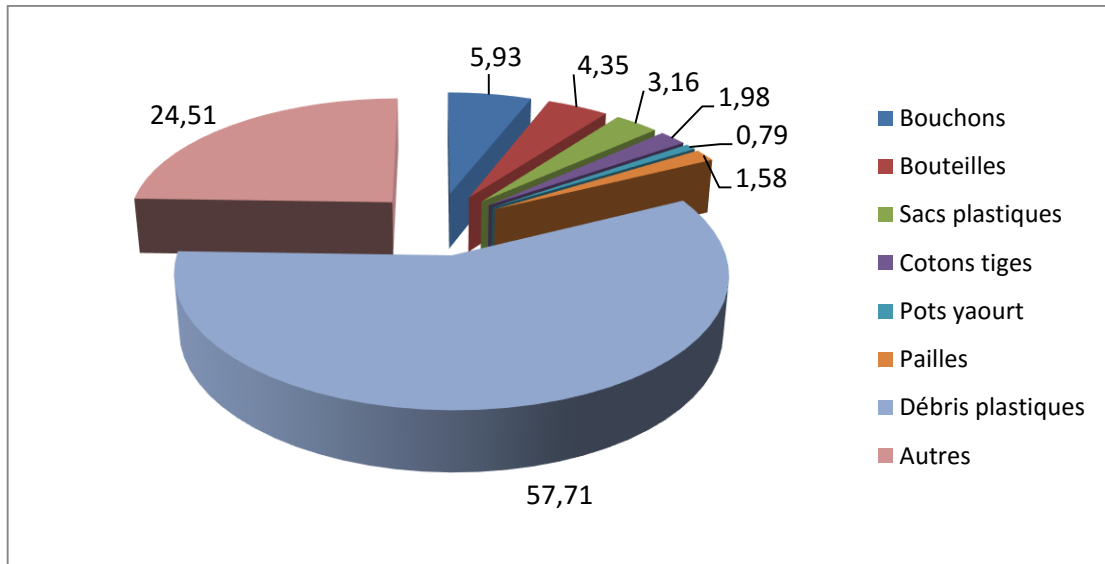


Fig. 3: Pourcentage des différents types de déchets pour le transect 1.

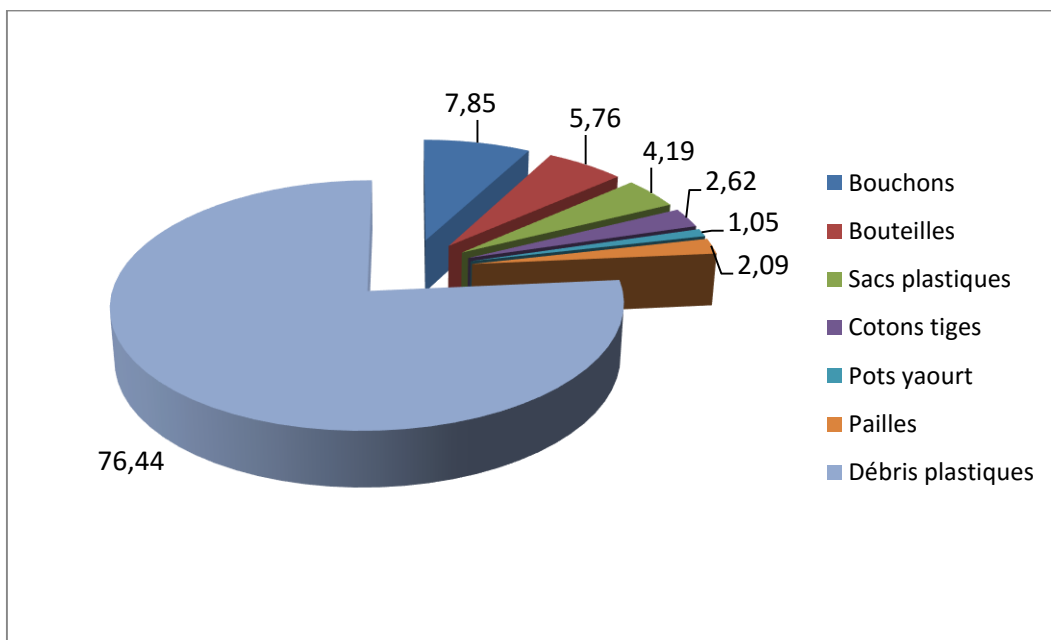


Fig.4 : Pourcentage des déchets plastiques pour le transect 1.

**b. Transect 2 : (Tableau 2)**

Le tableau ci-dessous (tableau N°2) représente la distribution de différentes catégories de déchets, y compris les plastiques, dans les 30 quadras du transect 1 (proche de la mer).

Les débris plastiques montrent une dominance parmi les autres types de déchets avec 58,44%. Leur taux s'élève à environs 79% si on élimine la catégorie hors plastique.

Quant aux autres éléments, ils sont classés comme suit: les bouchons (7,79%), les sacs plastiques (3,90%), les bouteilles (2,60%) et les cotons tiges (1,30%). (Fig. 5 et 6).

**Tableau N° 2:** Distribution des déchets le long du transect 2.

Quadra N°	Bouchons	Bouteille	Sac plastiques	Coton tige	Débris plastiques	Autres
1	1	0	1	0	0	1
2	0	0	0	0	1	2
3	0	1	0	0	2	0
4	1	0	0	0	0	1
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	3	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	1	7	2
9	0	0	0	0	1	0
10	0	0	1	0	5	0
11	0	0	0	0	0	2
12	0	0	0	0	3	0
13	0	0	0	0	0	0
14	0	1	0	0	1	0
15	0	0	0	0	0	2
16	0	0	0	0	2	0
17	2	0	0	0	4	0
18	0	0	0	0	0	1
19	0	0	0	0	5	0
20	0	0	0	0	0	1
21	0	0	0	0	1	0
22	0	0	0	0	3	0
23	0	0	0	0	0	1
24	0	0	0	0	0	0
25	1	0	0	0	1	0
26	0	0	0	0	0	2
27	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	2	0
29	0	0	0	0	0	0
30	1	0	1	0	4	5

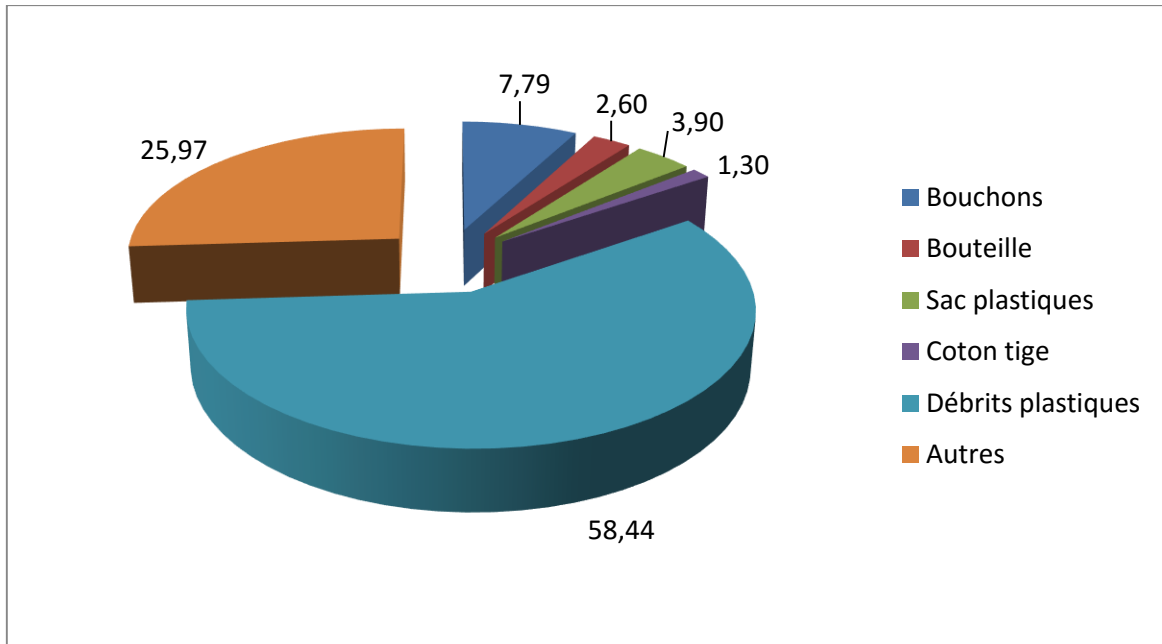


Fig.5 : Pourcentage des différents types de déchets pour le transect 2.

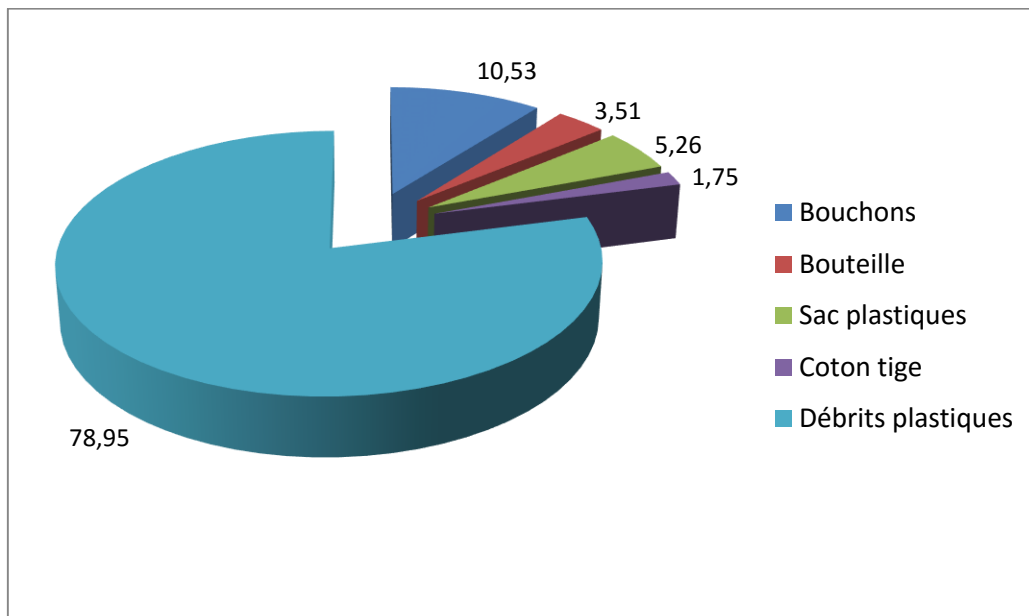


Fig.6 : Pourcentage des déchets plastiques pour le transect 2.

## **2. Répartition des déchets plastiques au niveau des quadras :**

### **a. Transect 1 :**

**Bouchons** (Fig.6a): leur nombre varie entre 0 et 3, avec une distribution hétérogène sur les trente quadras. Pour la plupart des quadras, nous avons signalé 1 (exemple : quadras 10, 11, 19 et 20) ou aucune bouteille (quadras 1, 2, 3 et 24), et un seul quadras qui a donné 3 bouteille.

**Bouteilles** (Fig.6b) : leur nombre varie entre 0 et 1. Leur présence a été signalée sur la plupart des quadras.

**Sacs plastiques** (Fig.6c): le nombre des sacs plastiques varie entre 0 et 2. Ils se répartissent d'une manière aléatoire au niveau des quadras. Ils sont absents dans les quadras 1, 2 et 3 par exemples et au nombre de 1 au niveau des quadras 5 et 14, et au nombre de 2 dans les quadras 21 et 27.

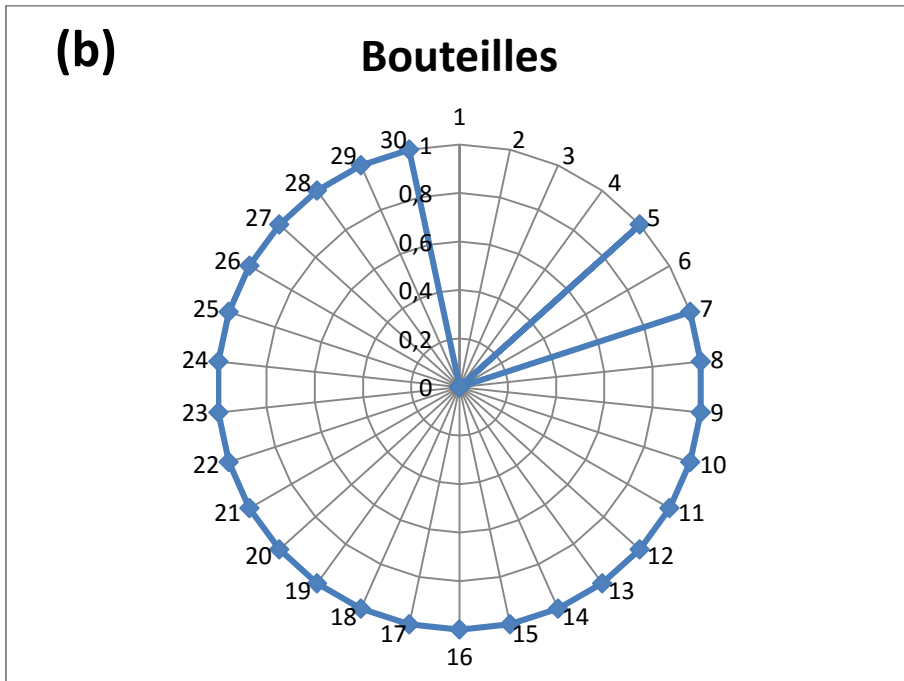
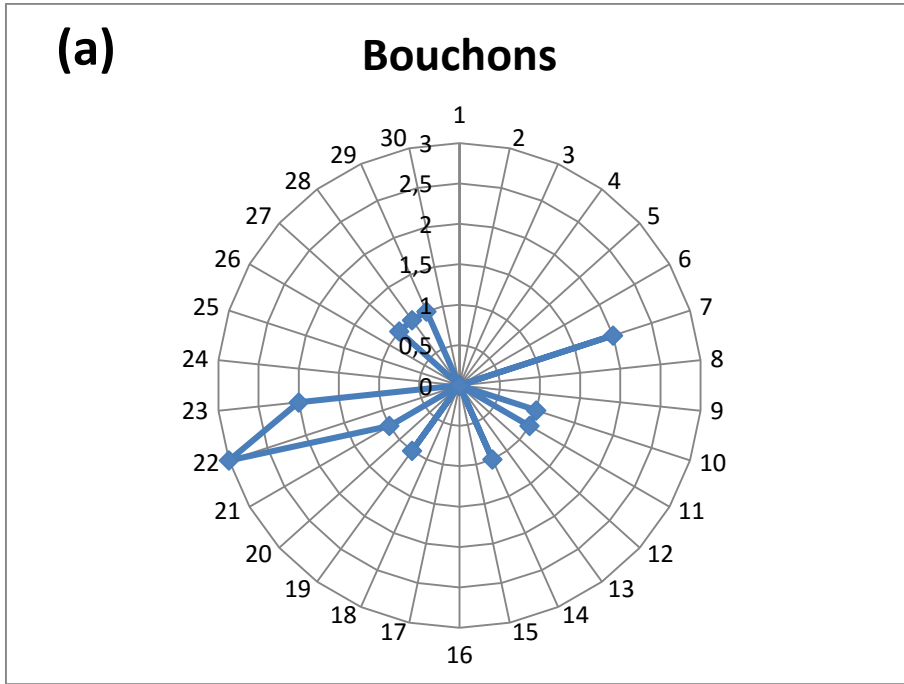
**Cotons tiges** (Fig.6d): sur 30 quadras, 5 seulement nous a fourni 1 seul coton tige, tandis que les autres n'ont rien livré. Leur distribution était hétérogène.

**Pots yaourt** (Fig.6e): ils sont rares. 2 quadras seulement (n°11 et n°17) nous ont donné 1 seul pot pour chaque quadras.

**Pailles** (Fig.6f): sur 30 quadras, quatre seulement contiennent une seule paille pour chacun. Leur distribution est concentrée sur des quadras rapprochés (n°16, n°17 et n°19).

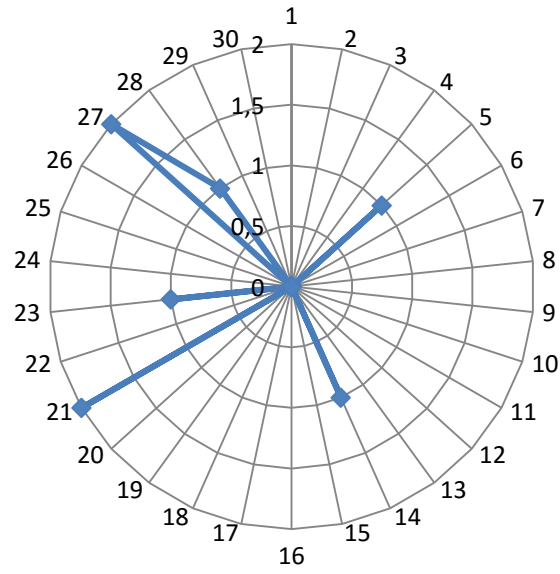
**Débris plastiques** (Fig.6g): ils sont présents sur la plupart des quadras, avec une distribution hétérogène. Leur nombre varie entre 0 (exemple quadras n°2, 4 et 5) et 14 (quadras n°17 et n21°).





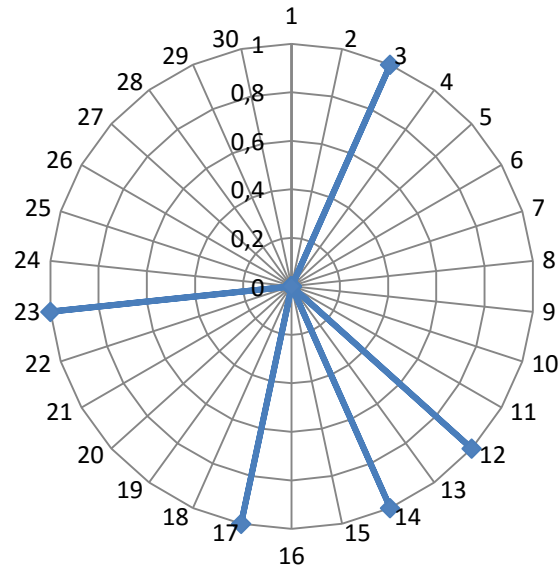
(c)

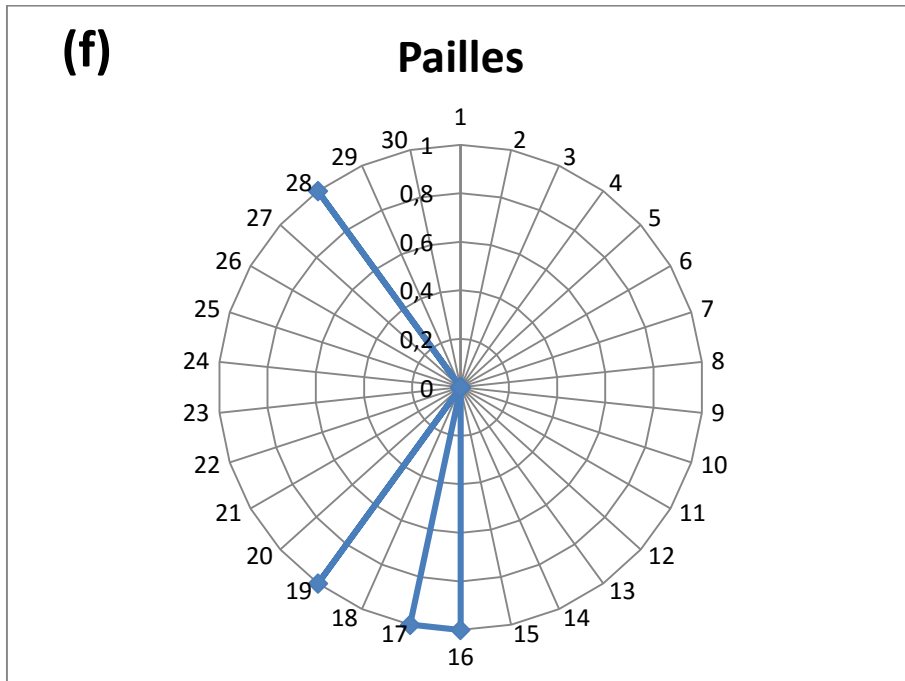
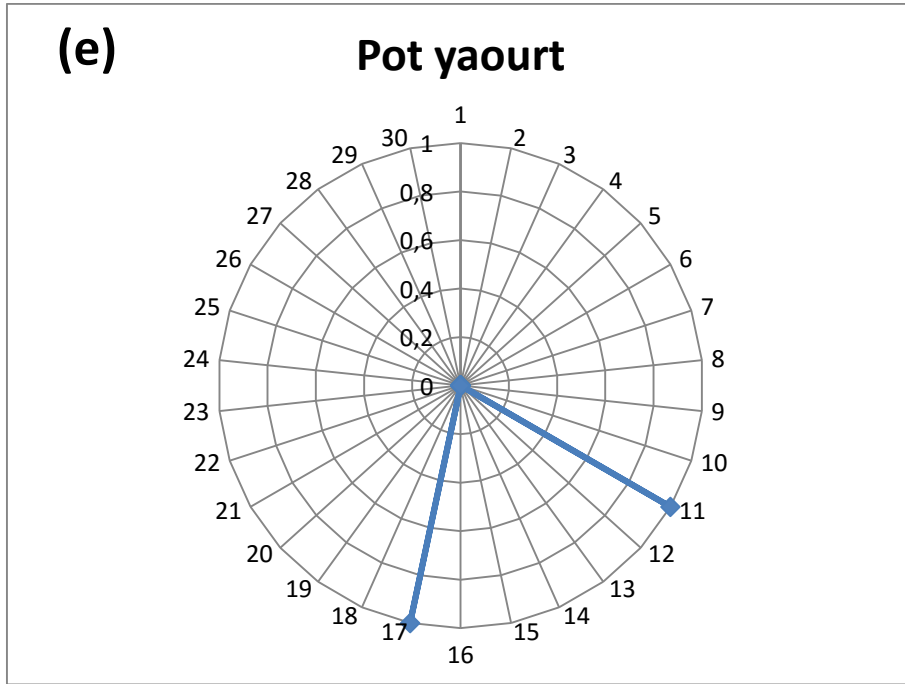
### Sacs plastiques



(d)

### Cotons tiges





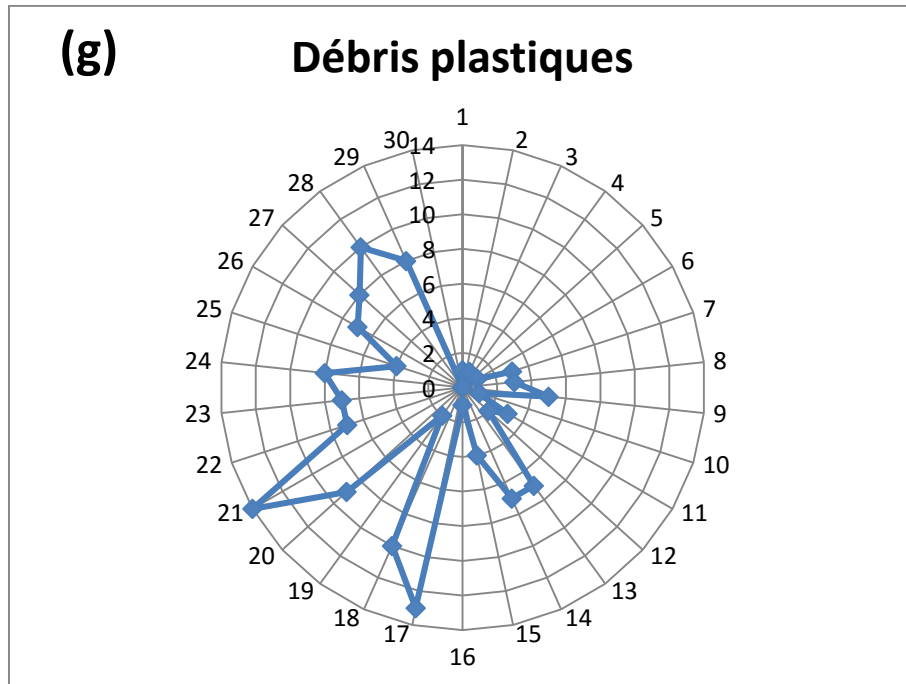


Fig. 7: Répartition des déchets plastiques au niveau des quadras du transect 1. a, b, c, d, e, f. g : Déchets plastiques. 1 – 30 : les quadras. 0 – 14 : l'effectif.

**b. Transect 2 :**

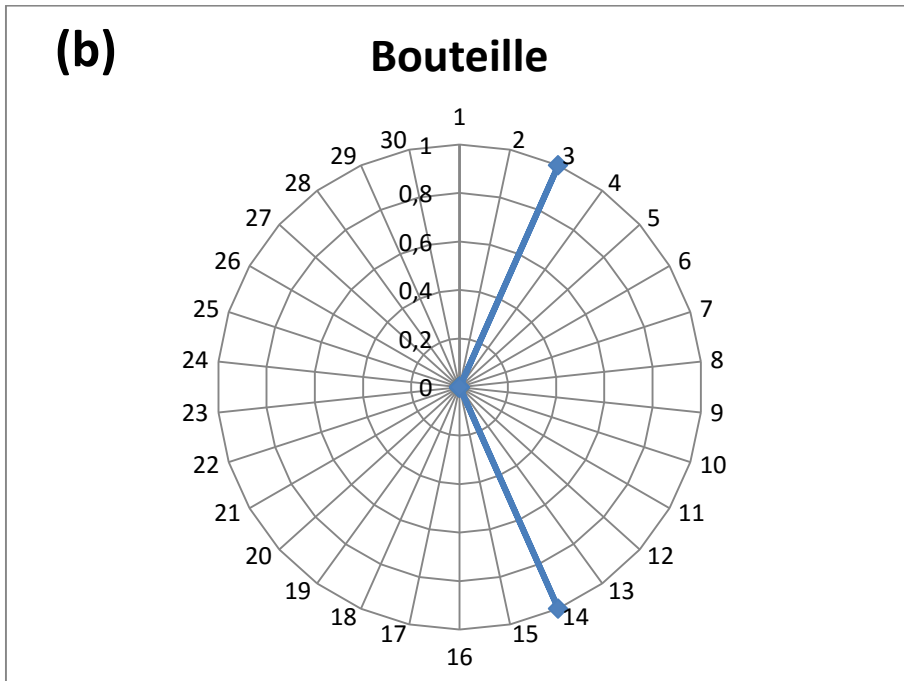
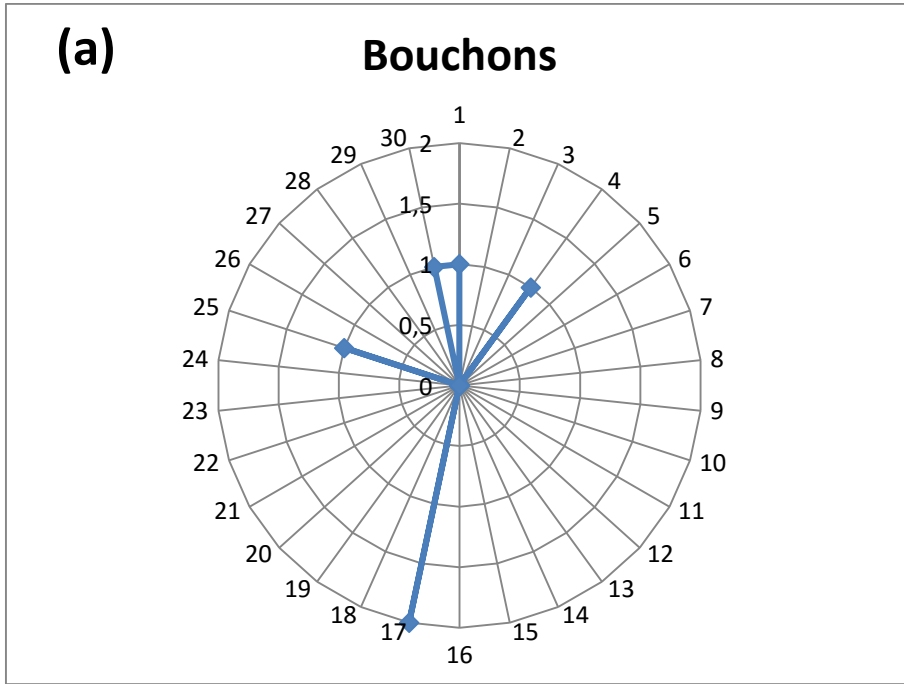
**Bouchons** (Fig.8.a): ils se distribuent d'une manière aléatoire, variant entre 0 (exemple : quadras n°7, 10 et 13) et 2 (quadra n°17).

**Bouteille** (Fig.8b): sur 30 quadras, 2 seulement contiennent une seule bouteille chacun. Il s'agit des quadras n° 3 et 14.

**Sacs plastiques** (Fig.8c): la majorité des quadras n'ont livré aucun sac plastique. Trois seulement nous ont donné 1 seule bouteille pour chacun.

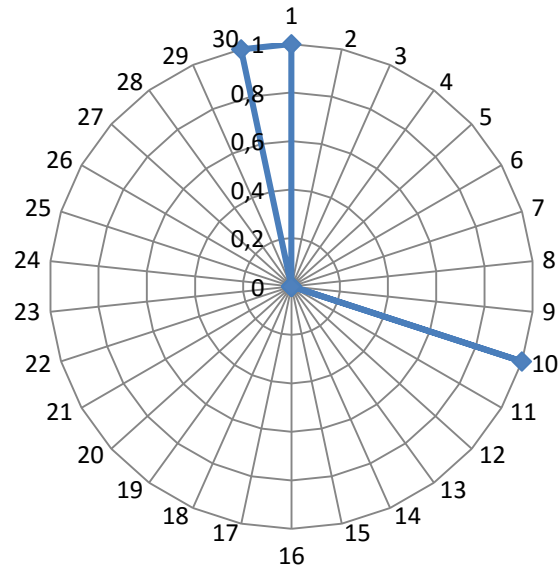
**Cotons tiges** (Fig.8d): un seul coton tige est présent sur un seul quadra (quadra n°8).

**Déchets plastiques** (Fig.8e): ils sont présents sur la plupart des quadras avec une distribution hétérogène. Leur nombre varie entre 0 (exemple : quadras n°1, 4 et 5) et 7 (quadra n°8).



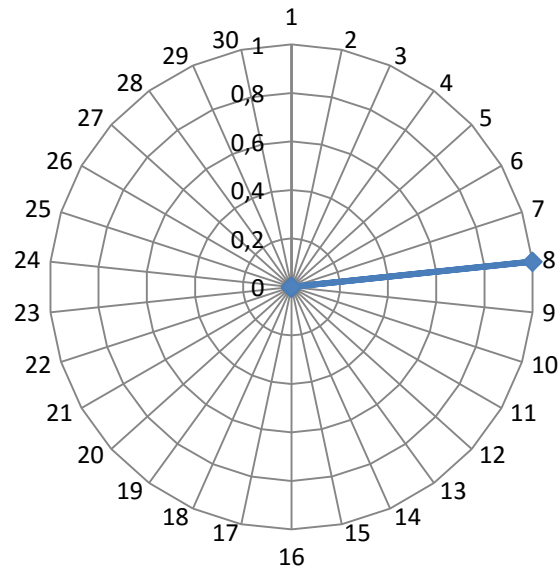
(c)

### Sac plastiques



(d)

### Coton tige



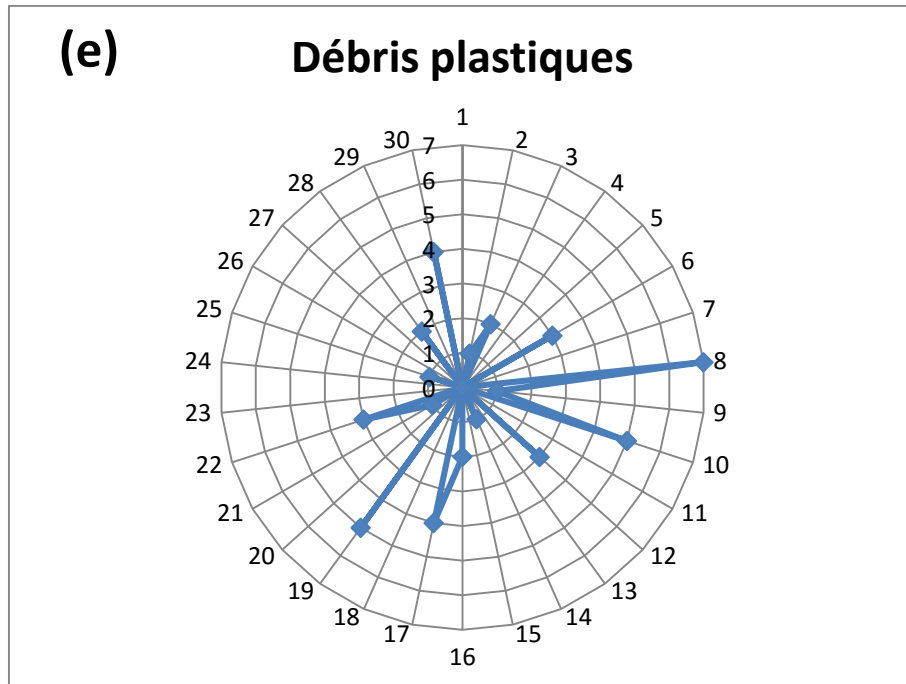


Fig. 8: Répartition des déchets plastiques au niveau des quadras du transect 2. a, b, c, d, e, . g : Déchets plastiques. 1 – 30 : les quadras. 0 – 7 : l'effectif.

### 3. Comparaison entre les deux transects :

Les deux transects sont différents qualitativement et quantitativement. De point de vu quantitatif, le premier transect (loin de la mer) est caractérisé par la présence de 6 types de déchets plastiques, il s'agit des bouchons, des bouteilles, des sacs plastiques et des cotons tiges. Alors que le deuxième transect (proche de la mer) nous a livré quatre types (bouchons, bouteilles, sacs plastiques et cotons tiges).

De point de vu quantitatif, le transect loin de la mer reçoit plus de déchets plastiques que celui qui est proche de la mer. La différence pour l'effectif est entre 2 et 9 pour l'ensemble des types plastiques. Pour les débris, elle est de 101.

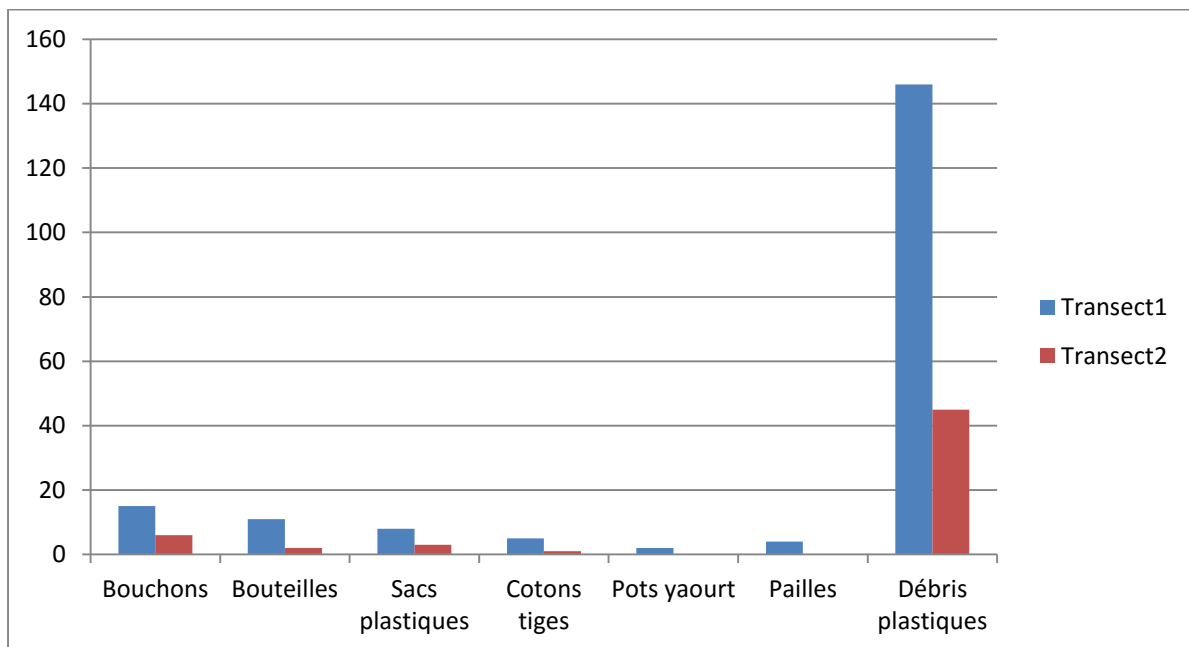


Fig.9 : Comparaison entre les deux transects.



## **Discussion :**

La Méditerranée est aujourd'hui l'une des mers les plus polluées au monde. S'il est difficile de connaître la nature des déchets présents en pleine mer et au fond de l'eau, le littoral est une interface entre terre et mer facilement accessible et qui permet d'avoir une idée des types de déchets pouvant potentiellement entrer dans les écosystèmes marins méditerranéens d'une part, et modifier le paysage du littoral d'autre part.

D'une manière générale, il n'y a pas une forte pollution de la plage Agla par les déchets plastiques. Sachant que cette plage est loin d'environ 1,5 km des habitations, ce qui la rend plus ou moins à l'abri de toute sorte de pollution surtout en basse saison (hors saison estivale). Nous remarquons que la présence d'un petit cours d'eau qui se jette au niveau de cette plage, n'a pas d'impact sur cette plage en ce qui concerne ce type de pollution. Ainsi, même si les cours d'eau jouent un grand rôle dans le transport des déchets (André, 2000), les études concernant la pollution par ce facteur montrent un effet mineur de ces derniers sur les côtes, du fait d'un transport plus important des débris plastiques vers le large des côtes (Millot et al, 1994).

L'échantillonnage sur le site d'étude nous a permis la récolte 6 types de déchets en plastiques : des bouchons, des bouteilles, des sacs en plastiques, des pailles, des cotons tiges et des pots yaourt. Quant aux débris, il s'agit de fragments dont leur nature nous a paru difficile à l'identifier vu leur petite taille ainsi que leur forme.

Les résultats des différentes analyses menées par Initiatives Océanes, International Coastal Cleanup, BlueIslands et Break Free From Plastic sur différents périmètres du pourtour méditerranéen, ont montré l'existence de plusieurs types tels que les bouteilles de boisson et leurs bouchons, les sacs plastiques, les emballages alimentaires (biscuits, snacks...), les filets et autre matériel de pêche, les pailles et la vaisselle jetable, les coton-tiges, les bâtonnets de sucettes, etc.

Nous avons remarqué une différence qualitative et quantitative entre les deux transects, celui qui est proche de la mer et l'autre loin de la mer.

De point de vue qualitatif, le transect le plus proche de la mer (transect 1) révèle un nombre réduit en types de plastiques (4 types) par rapport à celui loin de la mer (6 types).

De point de vue quantitatif, le nombre de pièces en plastique pour le transect 2 (loin de la mer) est trois fois plus élevé que celui proche de la mer (transect 1).

Les différences de répartition pourraient résulter soit à des activités des estivants se concentrant le plus souvent dans la partie supérieure des plages (origine terrestre des déchets) (Bravo et al.

2009), soit par un transport vertical des débris rejetés par les eaux de mers, par la houle ou le vent (Henry, 2010). Le transport de ces derniers est donc conditionné par l'intensité des vents et de la houle (Henry, 2010). Selon (Benarous, 2019), il n'existe pas seulement un seul facteur responsable du transport des déchets plastique mais peut-être une combinaison de plusieurs facteurs, tel que le vent, les cours d'eau, les vagues et les courants marins. Les bouteilles trouvées dans les sites d'étude ne viennent pas seulement par voie indirecte (facteurs déjà évoqués), mais également par voie directe liée aux usagers de la plage.

Parmi les catégories de plastiques principalement collectées, si on élimine les débris plastiques, nous avons les bouchons et les bouteilles. Les bouteilles plastiques restent un des débris les plus fréquemment collectés sur les rivages du monde entier (I.C.C, 2016).

Le nombre des bouchons est supérieur à celui des bouteilles. Selon Benarous (2019), il n'existe pas de relation concrète entre le nombre des bouchons isolés et celui des bouteilles ouvertes.

Nos résultats préliminaires, peuvent nous donner déjà une idée bien que générale sur l'état de nos plages.

**Conclusion :**

Notre travail a été porté sur l'abondance et la répartition des déchets plastiques dans la plage de Agla située dans la région de Honaine (Wilaya de Tlemcen).

L'analyse préliminaire des résultats montre une faible pollution de la plage de Agla. Au total, 6 types de déchets ont été collectés. Il s'agit par ordre décroissant d'abondance de : bouchons, bouteilles, sacs plastiques, cotons tiges, pailles et pots yaourt. Sachant que les débris plastiques, constitués par des petits fragments de plastiques non identifiés forment la partie la plus importante parmi les déchets triés.

Une autre analyse basée sur la distribution des déchets plastiques entre deux transects, l'un est proche de la mer et l'autre est loin de la mer. Cependant, le transect qui est loin de la mer montre une diversité et un nombre plus élevés par rapport au transect qui est proche de la mer.

En outre, une analyse au sein du même transect, révèle une distribution hétérogène entre les différents quadras.

Une combinaison de plusieurs facteurs responsable du transport des déchets plastique, tel que le vent, les cours d'eau, les vagues et les courants marins, peut expliquer la répartition de ces déchets sur la plage.

A la fin, nous proposons quelques recommandations afin de réduire ou même éliminer les déchets plastiques dans nos plages :

- ✓ Installation systématiques des poubelles adapter sur les plages et les parkings.
- ✓ Sanctions financières.
- ✓ Actions de sensibilisations : ramassage quotidien des déchets, publicités, éducation à l'école, etc.
- ✓ Intégrer la technologie amie : utilisation des particules de bois certifiées pour fabriquer des ustensiles 100% biodégradables, l'utilisation de bioplastiques.

## Références bibliographiques

Aidoud A., 1983-Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du Sud Oranais. Thèse 3eme Cycle U.S.T.H.B. Alger.232p

Alain D., 2006. Guide du traitement des déchets, 4ème édition, Dunod, Paris,549p

Andre S; 2000- Etude des stratégies de réponse au problème des macro-déchets rejetés sur le littoral. *Rapport final*. Secrétariat Général de la Mer. 46p

Andrady A., 1990, Environmental degradation of plastics under land and marine exposure conditions. *Chemistry and Life Sciences*, 154, 848-869.

Andrady A., 2011. Micro plastics in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin*, 62, 1596-1605.

Bemmami, T., 2017. Conception et réalisation d'une unité de recyclage de plastique, Université de Tlemcen, 80p

Bouterfas., 2017. identification et caractérisation des déchets ménagers solides de la ville de Tlemcen, Université de Tlemcen, Ecologie, 90p

Bouazza H ; Aouar M ; Moussouni A ; Chabni N ; Otmani S ; Belkhatir D ; Sahi M ; Yakhlef A ; Benkou F, Bachir S ;2017, Étude du polymorphisme sanguin dans la population de honaïne : analyse comparative à l'échelle méditerranéenne., *Lebanese Science Journal* , Vol. 18, No. 2, p. 255-263.

Bravo M; Guillermo L-J; Nunez P; Vasquez N; Theil M; 2009- Anthropogénic débris on beaches in the SE pacific : result from a national survey supported by volunteers. *Marine Pollution Bulletin*, 58, 1718-1726.

Christion N et Alain R., déchets .2012. déchets ,effluents et pollution : impact sur l'environnement et la santé. 3eme édition Dunod ,paris,191p

Djebar A., Abbes A et Guedah D., 2006. Evaluation de la pollution le long du littoral algérien, 1er colloque francophone en environnement et santé.21,28 mai Dakar , Sénégal.

Douzi , 2017. contribution à l'étude des mollusques bivalves dans le littoral de honaïne (Wilaya de Tlemcen), Université de Tlemcen, Hydrobiologie Marine et Continentale,86p

Doyle M.; Waston W.; Bowlin N.; Sheavly S; 2011, plastic particles in coastal Pelagic ecosystems of the northeast pacific ocean. *Marine environmental research*,71, 41-52.

Emberger L., 1954 – Une Classification Biogéographique des Climats. Rec. Trav. Lab. Bot. Géol. Zool. Univ. Montpellier. Série Bot. N°7. Pp: 3-43

## *Références bibliographiques*

Galgani F.; Burgeot T.; Bocquene G.; Vincent F; Leaute J.; 1995, Abundance of debris on the continental shelf of the bay of Biscaye and in the Seine bay. *Marine Pollution Bulletin*, 30, 58-62.

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.

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.

Laameche, 2016. Création d'une entreprise de tri et de recyclage de plastique et d'aluminium à Tlemcen, Université de Tlemcen, Génie Productique, 122p

Mersel et Ourmim., 2013, abondance et répartition des débris plastiques au niveau des plages de Bejaia, Université de Bejaia, sciences naturelles del'environnement, 61p

Millot, C ; Taupier-Letage L; Leborgne P; Gargia J; Wald L ; 1994- Dynamical Oceanography studies from infrared remote sensing in the western Mediterranean Sea. *Mer Institut Oceanologie*. 18, 1-11.

Miyaki H., Shibata H., Et Furushima Y; 2010, deep-sea litter study using deep –sea Observation tools. *Marine pollution bulletin*, 261-269.

Rabah C., Aïda A., et Abdallah D., Déchets solides encombrants les plages d'Annaba, 2007, N° 17, p.53-55

René M., 2009, le traitement des déchets , 1<sup>er</sup> edition Lavoisier, tec, France, 685p

Rayan P., Moore C., Van F., Et Moloney C., 2009, Monitoring the abundance of plastic debris in the Marine Environment. *philosophical transactions of the royal society b: Biological sciences*, 364, 1999-2012.

SCP/RAC ., 2017. 25 solutions innovantes et motivantes pour lutter contre les déchets marins plastiques dans la région Méditerranéenne. Centre d'Activités Régionales pour la Consommation et la Production Durables (SCP/RAC). Barcelone.

Small, C. & Nicholls, R. J. (2003). A Global Analysis of Human Settlement in Coastal Zones. *J. Coast. Res.* 19, 584-599.

Tristan T., 2018. les déchets collecte. traitement. tri. recyclage. 2eme édition Dunond , Paris, 289p

## *Références bibliographiques*

Traore.,2018, élaborations et caractérisation d'une structure composite (sable et déchets plastiques recyclés):amélioration de la résistance par des charges en argiles, Université Félix Houphouët-Boigny (Abidjan,Côted'Ivoire), géo matériaux, 213p

Van F;. 1985,plastic ingestion in the North Atlantic fulmar. Marine Pollution bulletin, 16, 367-369

P.d.a.u.,2005,plan directeur d'aménagement en urbanisme de Tlemcen. Rapport.p.32.

Site web :

Planetoscope.,production la production mondiale de plastique : Combien de plastique est produit dans le monde , page web, 2012,<https://www.planetoscope.com/petrole/989-production-mondiale-de-plastique.html>,03/03/2020.

QuentinM.,climatologie,conditionmétéorologique,température,pageweb,2001,<http://www.futurasciences.com/magazines/environnement/infos/dico/d/climatologie-climat-13771,05/04/2020>.

## ***Références bibliographiques***