

République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث 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

Présenté par

MEDDAH Souria

En vue de l'obtention du

Diplôme de MASTER

Spécialité : Sciences de la mer

Thème

Abondance et répartition des déchets plastiques au niveau de
la région de Rachgoun (Ain Temouchent)

Soutenu le 24/06/2025, devant le jury composé de :

Président	NEHAR Benameur	MCA	Université de Tlemcen
Encadrant	MAHI Abdelhakim	MCA	Université de Tlemcen
Examinatrice	BOUBLENZA Nasrine	MCB	Université de Tlemcen

Année universitaire 2024/2025

Remerciements

Toute notre gratitude et nos remerciements vont à Allah, le Tout-Puissant, qui m'a accordé la santé, la force, le courage et la volonté pour accomplir ce travail.

Je tiens tout d'abord à exprimer ma profonde reconnaissance à mon encadreur, Monsieur **Mahi Abdelhakim**, maître de conférences à l'Université de Tlemcen, pour sa supervision, ses orientations, ses conseils, ainsi que pour sa patience, son engagement, sa disponibilité, ses qualités humaines et scientifiques, et son aide tout au long de la réalisation de ce travail.

Nous remercions Monsieur NEHAR Benameur Maître de conférence « A » d'avoir présider le jury de ce mémoire.

Nous remercions également Madame BOUBLENTA Nasrine, Maître de conférence « B » d'avoir examiner ce mémoire.

Je souhaite également adresser mes remerciements à tous les professeurs qui ont contribué à ma formation tout au long de mon parcours universitaire à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, en particulier ceux du département d'Écologie et Environnement.

Enfin, je ne saurais clore ces remerciements sans me tourner vers les êtres les plus chers à mon cœur : mes parents, mes frères et ma sœur, dont le soutien et les encouragements ont grandement contribué à la poursuite de mes études et à la réussite de ce parcours.

je n'oublie pas de remercier moi - même et ceux qui ont parié sur mon échec.

Je vous dis à tous : merci du fond du cœur.

-Souria-

Dédicace

Je dédie ce mémoire

À mes chers parents :

À ma mère « **Karima Ben Dahou** », qui m'a soutenu et encouragé tout au long de mes années d'études. Qu'elle trouve dans ce travail le témoignage de ma profonde reconnaissance et gratitude,

Et à mon père « **Mustapha** », qui n'a jamais cessé de m'encourager et de m'aider tout au long de ma vie. Je vous dis à tous les deux un grand merci, et je prie Dieu de vous protéger et de veiller sur vous.

À ma petite sœur « **Marwa** », Et à mes frères « **Yacine, Youcef et Tayab** », qui ont toujours été à mes côtés. Merci à vous.

À ma grande famille, du côté paternel comme maternel,

À tous mes amis, À tous ceux que j'aime, Et à toute personne qui m'a aidé à réaliser ce travail.

-Souria-

Sommaire

Introduction	01
Chapitre I : Synthèse bibliographique	
1. Définition des déchets	03
1.2. Définition économique du "déchet"	03
1.3. Définition sociologique du déchet	03
1.4. Définition juridique.....	03
2. Différent types des déchets	03
2.1. Déchets ménagers et assimilés (D.M.A)	03
2.2. Déchets liquides (D.L)	04
2.3. Les déchets d'activités de soins (D.A.S)	05
2.4. Déchets agricoles et alimentaires (D.A)	06
2.5. Les déchets radioactifs (D.R).....	06
3. Définition de plastique	07
4. Historique	08
5. Composition des plastiques	08
6. Les différents types de familles du plastique.....	08
6.1. Les thermodurcissables	09
6.2. Les thermoplastiques	09
6.3. Elastomères.....	09
7. Production mondiale du plastique.....	09
8. Généralité sur les déchets plastiques.....	11
8.1. Définition d'un déchet plastique	11
8.2. Classification des déchets plastique	11
8.3. Origine des déchets plastiques	12
8.4. Mécanismes de transport des déchets plastiques	12
8.5. Impact des déchets plastique	12
8.5.1. Impact Sur l'environnement.....	12
8.5.2. Impact sur la santé humaine.....	13
8.5.3. Impact sur l'économie.....	14
8.5.4. Impact sur le milieu naturel	15
a. Sur le littoral.....	15

b. Sur les fonds marins.....	15
8.5.5. Impacts écologiques	16
8.5.6. Impact Sur les plages	17
8.5.7. Impact sur les touristes.....	17
8.5.8. Impact sur la pêche - navigation	18

Chapitre II : Etude de milieu

1. Situation géographique	19
2. Le climat	19
2.1. Température.....	20
2.2. Précipitations.....	20
2.3. Vents.....	20
3. Hydrologie	22
4. Présentation des plages étudiées	22
4.1.La plage de Rachgoun	22
4.2. Plage Siga	22
4.3. Plage de Madrid	23

Chapitre III : Matériel et Méthodes

1. Exploitation de site d'études	26
2. Matériel utilisé	26
3. Méthodologie	26
4. Traitement des données	28

Chapitre IV : Résultats et Discussion

1. Déchets plastiques au niveau de la plage Madrid	30
1.1. Déchets plastiques collectés au niveau du transect 1 (plage Madrid)	30
1.2. Répartition des déchets plastiques au niveau de transect 1 (Plage Madrid).....	31
1.3. Déchets plastiques collectés au niveau du Transect 2 (plage Madrid)	34
1.4. Répartition des déchets plastiques au niveau de transect 2 (plage Madrid).....	35
2. Déchets plastiques au niveau de la plage Rachgoun	38
2.1. Déchets plastiques collectés au niveau du Transect 1 (Rachgoun)	39
2.2. Répartition des déchets plastiques au niveau de transect 1 (Rachgoun)	39
2.3. Déchets plastiques collectés au niveau du Transect 2 (Rachgoun)	42
2.4. Répartition des déchets plastiques au niveau de transect 2 (Rachgoun)	43
3. Déchets plastiques au niveau de la plage Siga	46

3.1. Déchets plastiques collectés au niveau du Transect 1 (Plage Siga).....	47
3.2. Répartition des déchets plastiques au niveau de transect 1(Plage Siga)	47
3.3. Déchets plastiques collectés au niveau du Transect 2 (Plage Siga)	50
3.4. Répartition des déchets plastiques au niveau de transect 2 (Plage Siga)	51
4. Comparaison entre les trois plages Madrid, Rachgoun et Siga	54
5. Comparaison entre les deux transects des trois plages, Madrid, Rachgoun et Siga	55
Discussion	57
Conclusion.....	59
Références bibliographiques	61

Liste des figures

Chapitre I : Synthèse bibliographique

Figure 1 : Déchets ménagers et assimilés.....	4
Figure 2 :Déchets liquides.....	5
Figure 3 :déchets d'activités de soin.....	5
Figure 4 :Déchets agricoles.....	6
Figure 5 :Les déchets radioactifs.....	7
Figure 6 :La production mondiale de plastique.....	10
Figure 7 :classification des déchets par la taille.....	11
Figure 8 :Impact sur la santé humaine.....	14
Figure 9 : impacts sur la fonds marine.....	16
Figure 10 :Le contenu d'un Fulmar trouvée morte.....	16
Figure 11 :Déchets plastiques sur la plage.....	17
Figure 12 :Impact sur la pêche.....	18

Chapitre II : Etude de milieu

Figure 1 :Vitesse moyenne du vent.....	21
Figure 2 :la plage de Rachgoun.....	23
Figure 3 :La plage de Madrid.....	24
Figure 4 :Situation des trois plages.....	25

Chapitre III : Matériel et Méthodes

Figure 1 :Choix des transects sur le site.....	27
---	----

Figure 2 :Choix des transects sur le site.....	28
---	-----------

Chapitre : Résultats et Discussion

Figure 1 :Les différent types de déchets plastiques collecté au niveau de la plage Madrid.....	30
Figure 2 :Pourcentage des déchets plastiques collectés au niveau de transect 1 de la plage de Madrid.....	31
Figure 3 :Répartition des différents types de déchets le long du transect 1 plage de Madrid.....	34
Figure 4 :Pourcentage des déchets plastiques collectés au niveau de transect 2 de la plage de Madrid.....	34
Figure 5 :Répartition des différents types de déchets le long du transect 2 plage de Madrid.....	38
Figure 6 :Différents types de déchets collectés au niveau de la plage Rachgoun.....	38
Figure 7 : Pourcentage des déchets plastiques collectés au niveau de transect Rachgoun.....	39
Figure 8 : Répartition des différents types de déchets le long du transect 1 plage de Rachgoun.....	42
Figure 9 :Pourcentage des déchets plastiques collectés au niveau de transect 2 de la plage de Rachgoun.....	43
Figure 10 :Répartition des différents types de déchets le long du transect 2 de la plage de Rachgoun.	46
Figure 11 :Différents types de déchets collectés au niveau de la plage Siga.....	46
Figure 12 :Pourcentage des déchets plastiques collectés au niveau de transect 1 de la plage de Siga.....	47
Figure 13 :Répartition des différents types de déchets plastiques le long du transect 1 de la plage de Siga.	50
Figure 14 :Pourcentage des déchets plastiques collectés au niveau de transect 2 de la plage de Siga.....	51

Figure 15 :Répartition des différents types de déchets le long du transect 2 plages de la plage de Siga.54

Figure 16 :Comparaison entre les trois plages : Madrid, Rachgoun et Siga55

Figure 17 :Comparaison entre les deux transects au niveau des trois plages étudiées...56

Introduction

Les écosystèmes marins et côtiers remplissent des fonctions essentielles dans le maintien des grands équilibres environnementaux à l'échelle mondiale. Ils couvrent environ 71 % de la surface terrestre et abritent une biodiversité exceptionnelle, tout en fournissant des services écosystémiques cruciaux tels que la régulation climatique, l'absorption du dioxyde de carbone, la production de ressources halieutiques et le maintien des chaînes trophiques (Barbier et al., 2011). Toutefois, ces milieux sont aujourd'hui fortement fragilisés par les activités humaines, notamment par l'intensification de la pollution plastique, devenue l'une des menaces les plus persistantes en raison de sa durabilité, de sa dispersion mondiale et de ses effets écotoxiques sur les organismes marins (Galgani et al., 2015; Jambeck et al., 2015).

Depuis l'expansion massive des matières plastiques dans les années 1950, la production mondiale dépasse aujourd'hui les 390 millions de tonnes par an, dont une part significative échappe aux systèmes de gestion et se retrouve dans l'environnement (Geyer et al., 2017). Dans les milieux marins, ces déchets peuvent persister pendant des siècles, provoquant l'ingestion ou l'enchevêtrement d'espèces, la dégradation des habitats, et la libération de composés toxiques (Rochman et al., 2013). Chaque année, entre 8 et 10 millions de tonnes de plastiques seraient ainsi déversées dans les océans, aggravant une pollution diffuse aux effets encore mal cernés sur les chaînes trophiques (Jambeck et al., 2015).

Bien que la mer Méditerranée ne représente qu'une faible portion de la surface océanique mondiale, elle concentre près de 7 % des microplastiques marins à l'échelle globale (Habib et al., 2020; Suaria et al., 2016). Cette forte contamination s'explique par son caractère semi-fermé, le renouvellement lent de ses eaux, une densité démographique littorale élevée, ainsi qu'une activité économique et touristique particulièrement intense en période estivale (Cózar et al., 2015). Avec plus de 1 200 km de côtes, l'Algérie est directement exposée à cette problématique, d'autant que les infrastructures de gestion des déchets solides y demeurent insuffisantes, notamment dans les zones périurbaines et rurales (Konecny et al., 2018).

Les plages de la wilaya d'Aïn Témouchent, localisées sur le littoral ouest-algérien sont soumises à des pressions croissantes liées au tourisme, aux ports et aux rejets domestiques. Certaines plages de la wilaya d'Aïn Témouchent à savoir les plages de Siga, Rachgoun et Madrid sont à la fois écologiquement sensibles et fortement fréquentées en été.

Pourtant, elles font encore l'objet de peu d'études en matière de pollution plastique, malgré leur vulnérabilité potentielle.

Cette étude vise à analyser de manière rigoureuse l'abondance et la répartition spatiale des déchets plastiques sur ces trois plages en combinant des observations de terrain et des analyses quantitatives et qualitatives. À travers cette approche, nous espérons contribuer à une meilleure compréhension de la dynamique locale de la pollution plastique et fournir une base scientifique nécessaire pour la mise en œuvre de stratégies de gestion durable du littoral.

Malgré l'omniprésence croissante des déchets plastiques sur les côtes algériennes, peu de travaux scientifiques ont été menés dans la région d'Aïn Témouchent pour en évaluer l'impact écologique et la répartition. Les plages de Siga, Rachgoun et Madrid, bien que soumises à une pression humaine saisonnière importante, n'ont à ce jour fait l'objet que de très peu d'études. Dans ce travail, nous allons essayer de répondre aux questions suivantes.

- ✚ **Dès lors, comment les déchets plastiques se répartissent-ils sur ces plages ?**
- ✚ **Quels types de plastiques y sont les plus fréquents ?**
- ✚ **Quels sont les facteurs environnementaux ou anthropiques influençant leur accumulation, et quelles zones sont les plus touchées ?**

Chapitre I : Synthèse bibliographique

1. Définition des déchets :

1.1. Définition des déchets :

Le mot « déchet », dérive du verbe « déchoir », qui désigne la perte de valeur d'une matière ou d'un objet jusqu'à ce qu'ils deviennent inutilisables dans un lieu et à un moment donné (Pichet, 1995).

1.2. Définition économique du "déchet" :

Un déchet peut être défini, d'un point de vue économique, comme toute substance ou objet dont l'utilité ou la valeur marchande est perdue pour son détenteur, dans un contexte donné. Cette dégradation de valeur conduit soit à un coût de traitement (par le biais d'un service de gestion des déchets), soit à une obligation de gestion directe par le propriétaire, selon les cadres légaux en vigueur.

1.3. Définition sociologique du déchet :

Les déchets représentent un témoin social révélateur des modes de vie et des rapports de domination. Leur nature et leur gestion reflètent à la fois le statut socio-économique des individus et les caractéristiques de leur cadre de vie (urbain/rural, collectif/individuel). Ils constituent également un indicateur des dynamiques économiques et des rapports de force au sein d'une société.

1.4. Définition juridique :

La loi numéro 01-19 du 12 décembre 2001, parue au Journal Officiel de la République Algérienne (JORA) numéro 77 de la même année, aborde la gestion, le contrôle et l'élimination des déchets.

L'article 3 de la loi définit les déchets en ces termes :

Déchets: tous résidus résultant d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, ainsi, plus généralement, de toute substance, produit ou bien meuble dont son propriétaire ou son détenteur se d é fait, projette de se dé filer ou est tenu de se défaire ou éliminer (JORA, 2001).

2. Différent types des déchets :

2.1. Déchets ménagers et assimilés (D.M.A) :

Les déchets ménagers et ceux issus des secteurs productifs partagent des traits communs avec les déchets domestiques dans leur composition physico- chimique(figure 1), en l'absence de risque sanitaires (Damien, 2004).



Fig. 1 : Déchets ménagers et assimilés

https://www.ordif.fr/fileadmin/DataStorageKit/ORDIF/Actu/DMA_pg.jpg

2.2. Déchets liquides (D.L) :

Ils comprennent des matières organiques biodégradables et des substances toxiques. Parmi les principaux types, on distingue (figure 2) :

- Les eaux usées (grises et noires), provenant des cuisines, douches et buanderies.
- Les eaux de cales polluées et les résidus d'hydrocarbures (tels que boues et sludge) issus du compartiment machine. Ces déchets sont générés par le traitement des combustibles et des huiles ainsi que par la récupération des eaux de cale machine, souvent contaminées par des hydrocarbures ou des produits chimiques.
- Les huiles usagées, principalement issues des vidanges effectuées sur les navires.



Fig.2 : Déchets liquides

<https://genesiswatertech.com/wp-content/uploads/2023/09/Principles-of-Industrial-Wastewater-Treatment.jpg>

2.3. Les déchets d'activités de soins (D.A.S) :

On désigne comme déchets médicaux tout résidu généré par les établissements de soins, qu'il provienne directement des activités médicales ou des activités annexes liées à l'opérationnalité des centres (Georgescu, 2011). Comme le montre (figure 3), ces déchets peuvent être catégorisés selon leur nature et leur niveau de dangerosité.



Fig. 3 :déchets d'activités de soin

<https://encryptedtbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRQVZTjpXLwy5uC8xdVmH0ZJt39zAoVQuU1tA&s>

2.4. Déchets agricoles et alimentaires (D.A) :

Les déchets agricoles concernent l'ensemble des résidus générés par les activités de production végétale et animale, y compris ceux provenant des abattoirs (figure 4). Cette catégorie comprend principalement les effluents d'élevage, les sous-produits animaux et les rejets de nourriture pour bétail (Hamzaoui, 2011).



Fig 4 : Déchets agricoles

(https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSgLvz2d2DSPPZw30NwyjtX6E90ZWG1C_PCj41B_XMZpWaZqHuTKulW8tgbwVCKfoGD6OUo&usqp=CAU)

2.5. Les déchets radioactifs (D.R) :

Générés principalement par les centrales nucléaires (figure 5), mais aussi par les secteurs militaires, certaines industries, les laboratoires et les hôpitaux. Ils représentent environ 20 000 m³ par an, dont 10% sont très dangereux (déchets de haute activité ou à vie longue), avec une durée de toxicité pouvant atteindre des millions d'années. Leur gestion et leur stockage posent encore de sérieux défis aujourd'hui.



Fig 5: Les déchets radioactifs

https://cdn.futura-sciences.com/sources/images/actu/nucleaire-bidon_sulamith_sallman_flickr_cc_by_nc_nd_2.0_04.jpg

3. Définition de plastique :

Le plastique, ou matière plastique, est identifié comme une matière synthétique constituée de macromolécules, capable d'être modelée ou moulée.

Aujourd'hui, le terme « plastique » englobe une grande diversité d'objets domestiques, tels que les bouteilles d'eau, les gouttières, les sacs-poubelle ou encore les fleurs artificielles. Cette liste est loin d'être exhaustive, car les matières plastiques ne représentent qu'une sous-catégorie des matériaux macromoléculaires, également appelés polymères. (Cercle National du Recyclage1999).

4. Historique :

Le tableau 1 ci- dessous représente les différentes dates de découverte de quelques matières plastiques.

Tableau 1: quelques dates importantes concernant l’histoire du développement de matières plastiques (Etienne et David, 2012).

Date /Matériaux	Matériaux
1868	Celluloïd
1927	Feuilles de poly (chlorure de vinyle)
1937	Polystyrène (PS)
1938	Fibre de Nylon
1939 /1944	Vulcanisation du caoutchouc
1957	-polyéthylène à haute densité (PEHD) -polypropylène (PP) -polycarbonate (PC)

5. Composition des plastiques :

Les matières plastiques se composent de différents éléments principalement :

- Le carbone (C)
- L’hydrogène (H)
- L’oxygène (O)
- L’azote (N)
- Le chlore (Cl)

6. Les différents types de familles du plastique :

Les plastiques sont des matériaux malléables qui peuvent être facilement moulés ou modelés, généralement sous l'effet de la chaleur et de la pression. Cette aptitude à être façonnés, combinée à leur résistance aux chocs, aux variations de température, à l'humidité ainsi qu'aux détergents, en fait des matériaux incontournables dans de nombreux secteurs tels

que l'emballage, le bâtiment, l'automobile ou encore l'électricité(Cercle National du Recyclage1999).

On distingue une grande variété de plastiques possédant des propriétés spécifiques. Ces matériaux se répartissent en trois grandes catégories principales selon leur structure et leur comportement face à la chaleur : les thermoplastiques, les thermodurcissables et les élastomères.

6.1. Les thermodurcissables :

Les thermoplastiques Ce sont des polymères constitués de chaînes linéaires ou légèrement ramifiées. Sous l'effet de la chaleur, ces chaînes peuvent glisser les unes sur les autres, ce qui rend le matériau malléable. Il peut alors être modelé, puis durci en refroidissant. Ce processus est réversible : on peut réchauffer, remodeler et réutiliser le matériau, ce qui en fait des plastiques recyclables(Cercle National du Recyclage1999).

De plus, d'autres composés nocifs, notamment les hydrocarbures, les pesticides, le DDT et les PCB, peuvent adhérer aux plastiques, ce qui peut entraîner une dispersion accrue, une persistance dans les environnements marins et une accumulation dans les niveaux trophiques supérieurs (Teuton et al, 2009).

6.2. Les thermoplastiques :

Peut-être à plusieurs reprises ramolli et durci par refroidissement, ce qui signifie qu'il peut être réutilisé à plusieurs reprises. Cependant, ces matériaux ne sont pas biodégradables et possèdent une durée de vie pouvant atteindre plusieurs centaines d'années. Ils figurent parmi les plastiques les plus couramment utilisés, notamment le PE et le PVC.

6.3. Elastomères :

Les élastomères sont connus pour leur grande élasticité, pouvant s'étirer jusqu'à 6 à 8 fois leur longueur initiale. Ils sont issus de polymères souples, mais pour être utilisés comme caoutchouc, ils subissent une réaction appelée vulcanisation. Cette opération crée des liaisons entre les chaînes, permettant au matériau de retrouver sa forme après étirement(Cercle National du Recyclage1999).

7. Production mondiale du plastique :

La production mondiale de plastique connaît une croissance continue depuis les années 1950 (figure 6), où elle était estimée à 1,5 million de tonnes, pour atteindre 335 millions de tonnes en 2016, soit une progression de 4,5 % entre 2015 et 2016. Cette

croissance suit directement l'évolution de la demande, dominée par cinq polymères standards (PE, PP, PVC, PET, PS), qui représentent à eux seuls 85 % de la demande mondiale, avec une forte prédominance des polyoléfines.

Les plastiques, matériaux relativement récents, doivent leur succès à leur grande diversité, leur efficacité technique et leur coût abordable. Ils s'imposent dans de nombreux secteurs industriels, notamment l'emballage (près de 40 % de la consommation), l'automobile, le bâtiment, l'agriculture et l'électronique. Grâce à leur légèreté, leur résistance et leur adaptabilité, les plastiques sont devenus des éléments essentiels dans les domaines de l'innovation, des énergies renouvelables, du design et des infrastructures (Loubry, 2017).

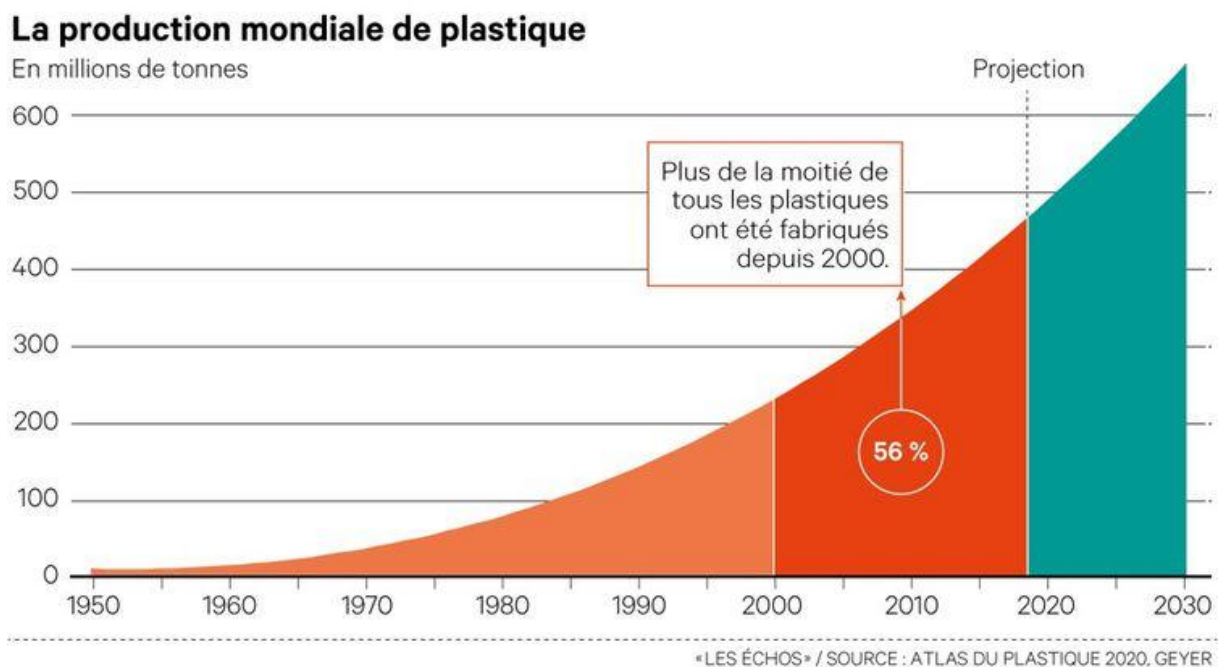


Fig 6 : La production mondiale de plastique (DPEI, ONEDD, 2021) .

Avec des importations de matières plastiques brutes évaluées à 2,3 milliards USD en 2018, l'Algérie se positionne comme le deuxième acteur majeur du secteur en Afrique et au Moyen-Orient. Cette performance commerciale place le marché algérien parmi les destinations privilégiées pour les exportateurs mondiaux de polymères. Les données de 2017 révèlent des volumes significatifs, avec 828 kilotonnes importées, positionnant le pays : Au second rang continental, derrière l'Égypte.

8. Généralité sur les déchets plastiques :

8.1. Définition d'un déchet plastique :

D'après Asamany (2017) et Thompson (2009), les déchets plastiques sont principalement issus de matières dérivées du pétrole et du gaz naturel. Ils comprennent divers objets tels que des sacs, des pots, des bouteilles et bien d'autres articles. Bien que non biodégradables, la plupart de ces plastiques peuvent être recyclés. Pour cela, ils doivent faire l'objet d'un tri spécifique et ne pas être mélangés aux déchets ménagers ordinaires. Ils doivent être collectés dans des bacs de recyclage dédiés.

8.2. Classification des déchets plastique :

Selon les études de Ryan et al. (2009) et Thompson et al. (2009), les déchets marins sont classés par la communauté scientifique en différentes catégories selon leur taille (figure 7) :

- Les méga-déchets (> 100 mm) ;
- Les macro-déchets (> 20 mm) ;
- Les méso-déchets (5–20 mm) ;
- Les micro-déchets (< 5 mm).



Fig 7: classification des déchets par la taille. (Appadoo et al., 2020)

8.3. Origine des déchets plastiques :

Les études confirment qu'à chaque étape du cycle de vie de matière plastique, les plastiques et les micros plastiques se retrouvent dans l'environnement. Dans les milieux marins, ces matériaux proviennent principalement de sources terrestres, telles que les rivières et les ruisseaux, les effluents des installations de traitement des eaux et leurs débordements, les activités récréatives le long des côtes, les déversements illégaux près des zones côtières ou fluviales et le ruissellement (François et al, 2020).

En mer, les sources de déchets sont associées aux activités maritimes, notamment aux pertes intentionnelles ou accidentelles (telles que les conteneurs, les cargaisons et le ballast), à l'exploration et à l'extraction pétrolières et minières, ainsi qu'aux industries professionnelles de la pêche et de l'aquaculture. Dans certaines régions, la pêche représente 100 % des déchets, ce qui comprend les engins de capture perdus (tels que les filets, les cordes et les pièges), avec des estimations atteignant jusqu'à 600 000 tonnes par an ; certains chercheurs suggèrent que cette catégorie constitue 70 % des déchets flottants (François et al, 2020).

8.4. Mécanismes de transport des déchets plastiques :

Trois facteurs principaux déterminent la distribution des déchets plastiques dans l'environnement marin :

-Les cours d'eau : Ils constituent l'un des principaux vecteurs de transfert des déchets vers les zones côtières. Les plastiques abandonnés sur les berges ou déversés dans les réseaux hydrographiques sont transportés par les eaux courantes jusqu'aux estuaires (André, 2000).

-Les courants marins : Les dynamiques océaniques, notamment l'action des vagues et la dérive littorale, participent activement à la redistribution des débris plastiques vers les côtes (Obbard et al., 2006).

-Les vents : Ils influencent significativement la trajectoire des plastiques flottants, souvent davantage que les courants marins (André, 2000). Leur action peut :

Projeter les déchets en mer ou le long du littoral

Les rejeter sur les plages, puis à l'intérieur des terres

Faciliter leur transfert depuis les zones terrestres (décharges sauvages, poubelles éventrées) vers les cours d'eau ou l'océan (Henry, 2010).

8.5. Impact des déchets plastique :

8.5.1. Impact Sur l'environnement :

Le plastique représente aujourd'hui une grave menace pour la santé et l'environnement. Cela s'explique en grande partie par sa durabilité, qui engendre des délais de décomposition extrêmement longs. Par exemple, en milieu naturel, la dégradation complète du polyéthylène

nécessite environ 1000 ans (Usha et al., 2011). Associée à une production massive, cette caractéristique contribue à une accumulation des déchets plastiques dans les écosystèmes, estimée à 25 millions de tonnes chaque année (Kale et al., 2015).

Une gestion inadéquate des déchets a des répercussions négatives sur l'environnement. Ces effets nuisibles peuvent découler de diverses pratiques de manutention et d'élimination, donnant lieu à la pollution des sols, de l'eau et de l'air. Les fuites de déchets contaminent les sols et les cours d'eau, tout en émettant dans l'air des substances nocives telles que des métaux lourds et des polluants organiques persistants, susceptibles de représenter un danger pour la santé. Ainsi, une gestion appropriée des déchets est essentielle pour préserver la santé publique. Lorsque les déchets sont mal traités, stockés, transportés, éliminés ou gérés, ils peuvent constituer une menace pour la santé humaine et l'environnement, affectant le sol, l'air et l'eau, comme le soulignent (Boadi et Kuitunen 2005).

8.5.2. Impact sur la santé humaine :

La présence de déchets plastiques ne se limite pas à un impact sur l'environnement et la faune, elle engendre également des risques significatifs pour la santé humaine. Les déchets éparpillés sur les plages ou le long des côtes peuvent représenter une menace directe. Par exemple, des objets tels que des bouteilles cassées, des seringues ou des fragments métalliques risquent de causer des blessures aux baigneurs, notamment aux enfants. Cependant, le danger peut aussi être plus insidieux. Certains organismes marins, comme ceux se nourrissant de plancton, absorbent les composés toxiques dissous dans l'eau (figure 8), tels que les phtalates ou les biphényles libérés par les plastiques en décomposition. Ces substances toxiques s'intègrent ensuite à la chaîne alimentaire et, par un effet cumulatif, atteignent les produits destinés à la consommation humaine, posant ainsi une menace sérieuse pour la santé (Thompson et al., 2009).

Une gestion inappropriée des déchets ou leur traitement insuffisant peut engendrer d'importants problèmes de santé pour les populations vivant à proximité des sites de décharge. Le fait de stocker les déchets dans des conteneurs ouverts ou des sacs en plastique est notamment lié à la prolifération de mouches domestiques et de moustiques, ce qui accroît les risques de maladies telles que la diarrhée ou le paludisme (Ranzi et al., 2014).

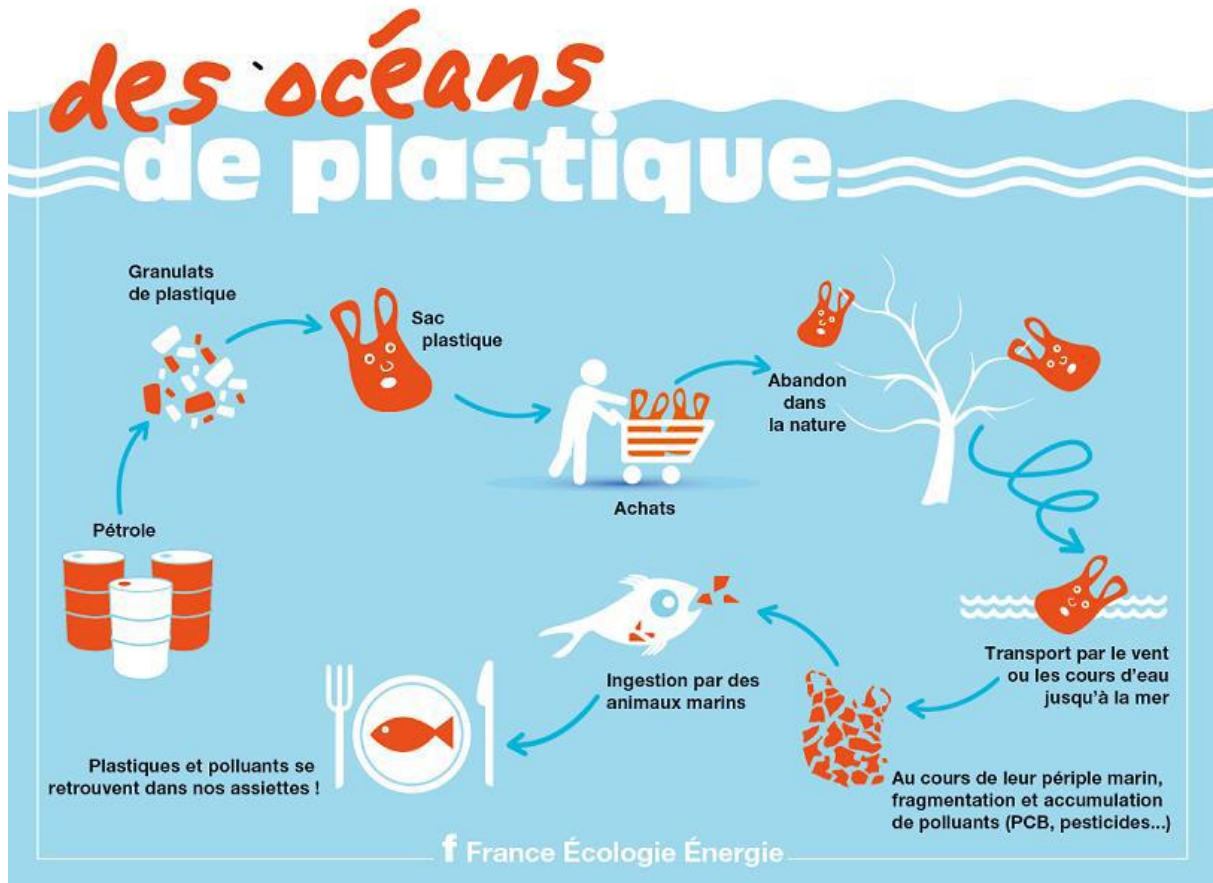


Fig.8 : Impact sur la santé humaine.

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

8.5.3. Impact sur l'économie :

La pollution plastique marine affecte de manière significative l'économie liée au tourisme, les revenus issus de la pêche, ainsi que les activités maritimes en général, notamment à cause des risques de collision. Elle altère l'image et diminue l'attractivité des zones côtières. Par exemple, les hélices de bateaux peuvent s'emmêler dans des filets abandonnés ou des fragments de plastique, entraînant des frais de réparation. De plus, ces filets perdus provoquent des captures accidentelles de poissons. (Ademe et al, 2012)

Selon (Franeker, 1985), la pêche professionnelle est gravement affectée par la présence croissante de déchets plastiques dans les océans, ce qui contribue à une diminution notable de la production halieutique mondiale. Actuellement, près d'un tiers des prises dans les filets se composent de débris marins, principalement constitués de plastiques.

8.5.4. Impact sur le milieu naturel :

a. Sur le littoral :

Lorsque les plages sont envahies par d'importantes quantités de déchets, cela peut perturber gravement l'écosystème médio-littoral. À cela s'ajoute un impact indirect mais tout aussi significatif : celui du nettoyage mécanisé des plages, qui affecte cet écosystème à plusieurs niveaux.

Les laines de mer, ces amas de débris naturels déposés sur le littoral, renferment certes des macro déchets, mais elles remplissent également une fonction écologique essentielle. Elles constituent le socle d'une chaîne alimentaire complète, abritent de nombreux invertébrés et servent de sites de ponte et de ressources alimentaires pour les oiseaux. Elles jouent également un rôle géomorphologique crucial. En restant intactes, elles offrent une protection naturelle contre l'érosion. Par ailleurs, leur décomposition par les détritivores et les bactéries libère des éléments nutritifs comme la matière organique et les sels minéraux. Ces derniers favorisent la croissance de la flore littorale, laquelle stabilise les dunes en fixant le sable.

b. Sur les fonds marins :

Les recherches ont mis en évidence l'existence de zones d'accumulation significative de déchets jusqu'à des profondeurs dépassant 2000 mètres (Galgani et al., 2000; Keller et al., 2010; Lee et al., 2006). Toutefois, dans les grandes profondeurs, les effets exacts de ces accumulations sur l'environnement marin demeurent encore mal compris. L'absence quasi totale de lumière et d'oxygène favorise néanmoins la préservation des déchets, quelle que soit leur nature. À des profondeurs moindres, soumises aux effets constants de la houle et des courants marins, les fonds se trouvent perturbés et endommagés par le déplacement incessant de déchets à faible densité. Ces accumulations massives peuvent bloquer les échanges naturels entre l'océan et les sédiments, provoquant ainsi localement une hypoxie de l'eau. Cette carence en oxygène entraîne la disparition de toute forme de vie animale et végétale dans ces zones (Goldberg, 1997).

Les animaux se coincent dans les plus grands déchets (Figure 9) et confondent les petits fragments de plastique avec de la nourriture, ce qui peut provoquer leur intoxication et leur coûter la vie, exemple : les poissons, les tortues, et certaines espèces vivantes dans le milieu aquatique.



Fig 9 : impacts sur la fonds marine.

(<https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQZh831YD3SLF0fdtCrpEKO1Vt2foOf7eokaA&s>)

8.5.5. Impacts écologiques :

De nombreuses espèces, telles que les oiseaux, les mammifères marins, les poissons, les tortues, ainsi que les invertébrés et crustacés, sont affectées par des phénomènes d'ingestion (figure 10) et d'enchevêtrement (Lais, D.W., 1987). L'ingestion peut entraîner des obstructions dans le système digestif, provoquer des ulcères et causer des dommages à la paroi de l'estomac.



Fig.10 : Le contenu d'un Fulmar trouvée morte

(<https://www.mer-ocean.com/wp-content/uploads/2022/06/oiseau-1.jpg>)

8.5.6. Impact Sur les plages :

Sur les plages, des millions de déchets sont régulièrement rejetés à proximité des poubelles, mais finissent par se disperser le long du littoral (figure 11). Ce problème pose un défi écologique majeur. Cette pollution visuelle a des conséquences réelles sur l'activité économique des plages, réduisant le nombre de touristes, notamment en période estivale. La baisse de fréquentation entraîne une perte significative pour les secteurs économiques liés au tourisme, tels que les restaurants, les vendeurs ambulants, les hôtels et les commerçants locaux.



Fig 11 : Déchets plastiques sur la plage.(photo originale. 2025)

8.5.7. Impact sur les touristes :

La pollution plastique engendre de nombreux effets négatifs sur le domaine touristique. Elle dégrade l'attrait esthétique des sites touchés, réduit les possibilités de loisirs

et entraîne une baisse de fréquentation, ce qui se traduit par des pertes financières pour l'ensemble des acteurs économiques dépendant de cette activité. Il n'est pas surprenant que plusieurs labels environnementaux aient vu le jour, visant à garantir une gestion efficace des déchets et à assurer la propreté des destinations pour attirer les visiteurs. Cette problématique génère également des coûts supplémentaires pour les collectivités locales, contraintes de renforcer les services de collecte et de traitement des déchets. L'afflux massif de touristes pendant certaines périodes accroît significativement les volumes de déchets produits. Par ailleurs, des sites habituellement peu fréquentés, tels que les plages, nécessitent un entretien régulier, voire quotidien, surtout en haute saison.

8.5.8. Impact sur la pêche - navigation :

Les déchets de grande taille, appelés macro-déchets, se retrouvent souvent emprisonnés dans les filets de pêche (figure 12). Leur extraction nécessite un tri manuel, ce qui engendre des coûts supplémentaires. Par ailleurs, ces déchets peuvent parfois s'enrouler autour de l'hélice ou entrer en collision avec le navire, causant ainsi des complications.



Fig. 12 : Impact sur la pêche.

<https://trustmyscience.com/wp-content/uploads/2020/07/recuperation-dechets-ocean-pacifique.jpeg>

Chapitre II : Etude de milieu

1. Situation géographique :

La zone d'étude se situe dans la wilaya d'Aïn Témouchent, au Nord-Ouest de l'Algérie. La wilaya d'Aïn Témouchent, avec une superficie de l'ordre de 2 376,9 Km², elle est bordée par trois grandes villes de la région : Oran, Tlemcen, et Sidi Bel Abbès. Administrativement, la wilaya est subdivisée en 8 daïras englobant 28 communes.

Selon le recensement de 2008, la population atteint 371 239 habitants, avec une densité moyenne de 156 habitants par kilomètre carré. La majorité des habitants résident dans les villes principales d'Aïn Témouchent et Beni Saf. À un degré moindre, d'autres communes situées le long de l'axe stratégique Oran-Tlemcen, telles que ElMalah, El Amria, Hassi El Ghella et Ain Tolba, concentrent également une part significative de la population. La capitale provinciale, Aïn Témouchent, donne son nom à la wilaya.

2. Le climat :

Le climat joue un rôle essentiel dans l'étude des interactions entre la végétation et les facteurs climatiques. L'analyse de ces relations, souvent basée sur les variations des précipitations et des températures, revêt une importance particulière. Dans la région méditerranéenne, le climat est un élément clé pour l'établissement, l'organisation et la préservation des écosystèmes (Aidoud, 1997). Ce rôle central en fait un domaine d'étude crucial.

Le climat méditerranéen, dominant le long de la côte, agit comme une zone de transition entre diverses régions du globe. Il se distingue par une combinaison de caractéristiques tropicales et tempérées : des étés très secs et chauds, modérés par la proximité maritime, et des hivers frais et humides (Emberger, 1955 ; Estienne et al, 1970). Cette dualité climatique se traduit par une alternance annuelle marquée. D'octobre à mars, les hivers sont froids et pluvieux, suivis d'une période sèche et chaude s'étendant sur environ six mois (Bouazza et al, 2000).

Le climat méditerranéen illustre parfaitement les transitions entre les zones tempérées et tropicales. Il constitue un cadre unique pour explorer les interactions complexes entre les conditions climatiques et les écosystèmes locaux.

Pour les plages de Rachgoun, Madrid et Siga, la station météorologique de Beni-saf reste la plus proche et la plus représentatives de cette dernière.

2.1. Température :

Selon Dreux (1980), La température constitue le principal facteur climatique. Elle joue un rôle déterminant dans la répartition géographique des espèces et régule l'ensemble des réactions métaboliques. En réalité, chaque espèce est adaptée à un intervalle de température spécifique qui lui est favorable.

La température constitue le deuxième facteur clé du climat affectant le développement de la végétation. Les températures moyennes annuelles jouent un rôle important dans le niveau d'aridité du climat. Cependant, ce sont principalement les températures extrêmes, davantage que les moyennes, qui influencent la végétation, sauf lorsqu'elles sont exceptionnelles et de courte durée, comme l'a souligné Greco (1966). Selon Peguy (1970), ce paramètre climatique est plutôt perçu comme une qualité de l'atmosphère que comme une grandeur physique mesurable.

2.2. Précipitations :

Le climat de la région d'Ain Temouchent se caractérise par une répartition saisonnière marquée des précipitations. Selon les études menées dans cette zone, la majorité des pluies tombe durant les mois d'hiver, alors que les étés restent généralement secs. Les précipitations annuelles moyennes oscillent entre 300 et 500 mm, avec des variations spatiales notables au sein de la région (García et al., 2019).

L'importance des précipitations ne saurait être surestimée. Comme l'a souligné Greco (1966), la position géographique et la topographie de l'Algérie jouent un rôle crucial dans la détermination des précipitations, notamment compte tenu de l'orientation des chaînes de montagnes par rapport à la mer et de l'altitude

Selon Bouazza et Benabadji(2010), la région de l'Ouest algérien se caractérise par de faibles précipitations avec une grande variabilité inter-mensuelle et inter-annuelle. Le climat de la région de Rachgoun est du type méditerranéen influencé par une sécheresse estivale marquée et une période hivernale pluvieuse.

2.3. Vents :

À Ain Témouchent, la vitesse et la direction du vent fluctuent en raison de la topographie locale et de divers autres facteurs. Tout au long de l'année, la vitesse horaire moyenne du vent subit des variations saisonnières considérables. La durée de la période la plus venteuse dure 6,5 mois, s'étendant du 1er novembre au 17 mai, au cours desquels les vitesses moyennes du vent dépassent 15,1 kilomètres par heure. Le 19 février marque le jour le plus venteux de l'année, avec une vitesse moyenne du vent atteignant 17,5 kilomètres par heure. En revanche, la période la plus calme dure 5,5 mois, du 17 mai au 1er novembre, le 4

août étant le jour le plus calme, avec une vitesse moyenne du vent de 12,6 kilomètres par heure. Ces fluctuations du vent ont des effets sur l'environnement local et peuvent affecter divers éléments de la vie quotidienne dans la région.

Analyse des vitesses moyennes des vents horaires à Ain Témouchent, mettant en évidence la moyenne ainsi que la variabilité des données. Cette étude permet de mieux comprendre les conditions générales du vent dans la région et offre un aperçu global sur les dynamiques atmosphériques locales.

3. Hydrologie :

Le réseau hydrographique de la région résulte d'un surcreusement affectant un matériau soumis aux influences du régime hydrique, ainsi qu'à la forme et à l'inclinaison des versants. Le bassin côtier de la wilaya d'Ain Témouchent présente une grande diversité, comprenant plusieurs bassins bien distincts, parmi lesquels on retrouve les bassins de l'Oued Sassel, de l'Oued Bouzedjar, de l'Oued El Hallouf, et le plus important, celui de l'Oued El Maleh. Le bassin-versant de l'Oued Sassel, caractérisé par sa forme en gorge, s'étend sur une superficie de 92 km² avec une orientation allant de l'Est vers l'Ouest. Son embouchure se situe au niveau de la plage de Sassel (Bentekhici, 2018).

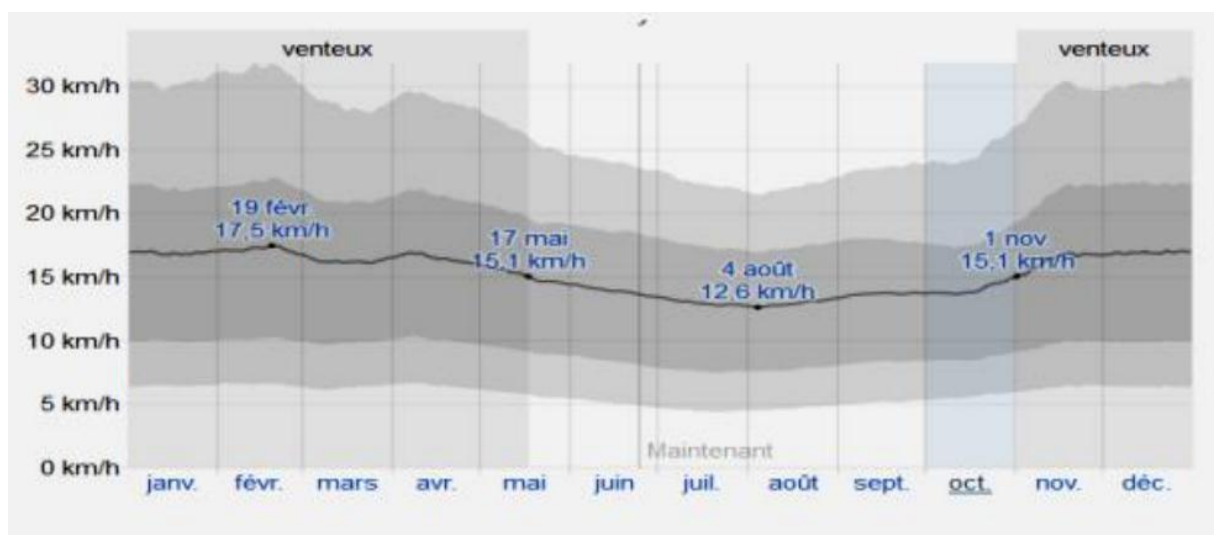


figure 1 : Vitesse moyenne du vent

https://pplx-res.cloudinary.com/image/private/user_uploads/72116909/87e08829-5e0c-4f29-95f9-b2e0e31afca2/Capture.jpg

4. Présentation des plages étudiées :

Rachgoun, une station balnéaire pittoresque, est située à seulement 7 km à l'Est de Béni Saf, qui est le chef-lieu de la commune. Le site est connu pour son importance préhistorique. Situé à l'entrée de la ville. Rachgoun se trouve aux coordonnées Lambert 122.000 x 230.150 Y sur la carte topographique de l'Algérie au 1/50 000, plus précisément sur la feuille n° 208 de Béni Saf. Situé à 800 mètres de la côte, le site à ciel ouvert est positionné au bout d'une colline en pente douce vers la mer, à une altitude de +50 mètres.

La plage est divisée en deux sections par l'embouchure de l'oued Tafna, qui se jette dans la mer Méditerranée. La première partie à l'ouest nommée Rachgoun Ouest et que nous l'avons utilisé sous le nom Rachgoun, et la deuxième partie à l'est nommée Rachgoun Est ou Siga.

4.1. La plage de Rachgoun :

La plage de Rachgoun (Rachgoun Ouest) est située dans la commune de Béni Saf, au sein de la wilaya d'Aïn Témouchent, dans le nord-ouest de l'Algérie. Elle se trouve à environ 8 km à l'ouest du centre-ville de Béni Saf. La distance jusqu'à sa ville principale - Aïn Témouchent est de 30 km.

La plage offre des hébergements en bungalows et studios, et une visite touristique importante en saison estivale.

4.2. Plage Siga :

Plage Siga ou Rachgoun Ouest est située dans la commune d'Oulhaça El Gheraba, dans la wilaya d'Aïn Témouchent. Elle se trouve à environ 12 km au sud-ouest de Béni Saf, et à 3 km au nord de l'île de Rachgoun.

Adaptée à la baignade et aux activités nautiques, elle attire de nombreux estivants, notamment durant la saison estivale. La plage de Siga est facilement accessible depuis Béni Saf et les localités avoisinantes. Elle constitue une halte idéale pour ceux qui souhaitent allier détente balnéaire et découverte historique.



Fig2 : la plage de Rachgoun(photo originale 2025)

4.3. Plage de Madrid :

La plage de Madrid est située à l'est de la plage de Rachgoun, dans la commune de Béni Saf, au sein de la wilaya d'Aïn Témouchent, dans le nord-ouest de l'Algérie. Elle se trouve à environ 8 km à l'est de la ville de Béni Saf, et à 29,1 km du centre de la wilaya d'Aïn Témouchent.

La plage Madrid est une petite étendue de sable d'environ 300 mètres de long. Elle est accessible depuis la ville de Béni Saf en suivant la route côtière. Elle est située à proximité de la plage de Rachgoun, ce qui permet aux visiteurs de profiter de plusieurs sites balnéaires dans la région.



Fig3: La plage de Madrid(photo originale 2025)

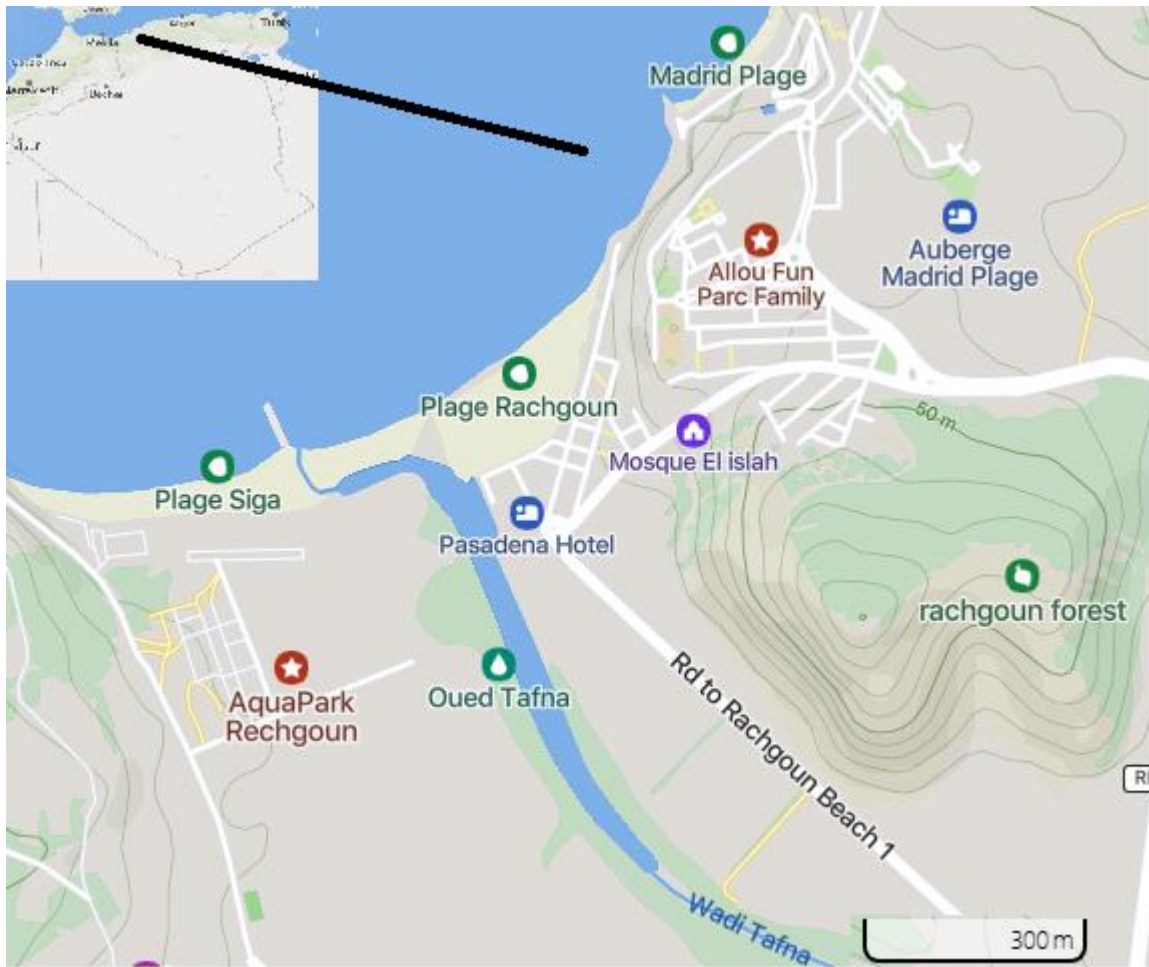


Fig 4: Situation des trois plages.

<https://mapcarta.com/fr/W293412409/Carte> (modifié)

Chapitre III : Matériel et Méthodes

1. Exploitation de site d'études :

Grace a nos recherches et aux témoignages des citoyens, une liste d'informations a été établie au fur et à mesure(tableau 1).

Tableau 1 : Résultats et constatations durant l'enquête

Plages	Sources de déchets	Activités	Nettoyage
Rachgoune	-Rejet d'Oued -Activités touristiques	Tourisme	La commune
Madrid	Activités touristiques	Tourisme	La commune
Siga	-Rejet d'Oued -Activités touristiques	Tourisme	La commune

2. Matériel utilisé :

- Quatre bâtons : manches à ballet
- Des gants de terrain ;
- Un appareil photode téléphone
- Mètre ruban

3. Méthodologie :

Dans le cadre de notre étude, les travaux ont été réalisés lors de journées de mer calme au mois de février 2025, soit avant le début de la saison estivale et l'intervention des services de nettoyage municipaux. On a choisi deux transects parallèles l'un près de la plage et l'autre un peu loin.

L'emplacement des transects a été déterminé en fonction de la zone la plus polluée de la plage.

Le but de notre étude est d'identifier les différents types de déchets plastiques présents dans une zone spécifique, ainsi que de déterminer leur répartition sur cette surface. Cette analyse se concentre sur la région de Rachgoune, en choisissant trois plages à savoir Rachgoune, Madrid et de Siga.

Un premier transect a été mis en place près de la mer (Transect 1) sur chaque plage, sur l'axe longitudinal de la surface sur laquelle se trouvent les déchets avec une longueur de 30mètres. Le long du transect des quadrats de 1 m² ont été sélectionnés. Le transect a été matérialisé et délimité à l'aide d'un fil et de bâtons ou bande métrique.

Le deuxième transect a été placé un peu loin de la mer parallèlement au premier. Le même utilisé pour le transect 1 a été suivi pour le transect 2.

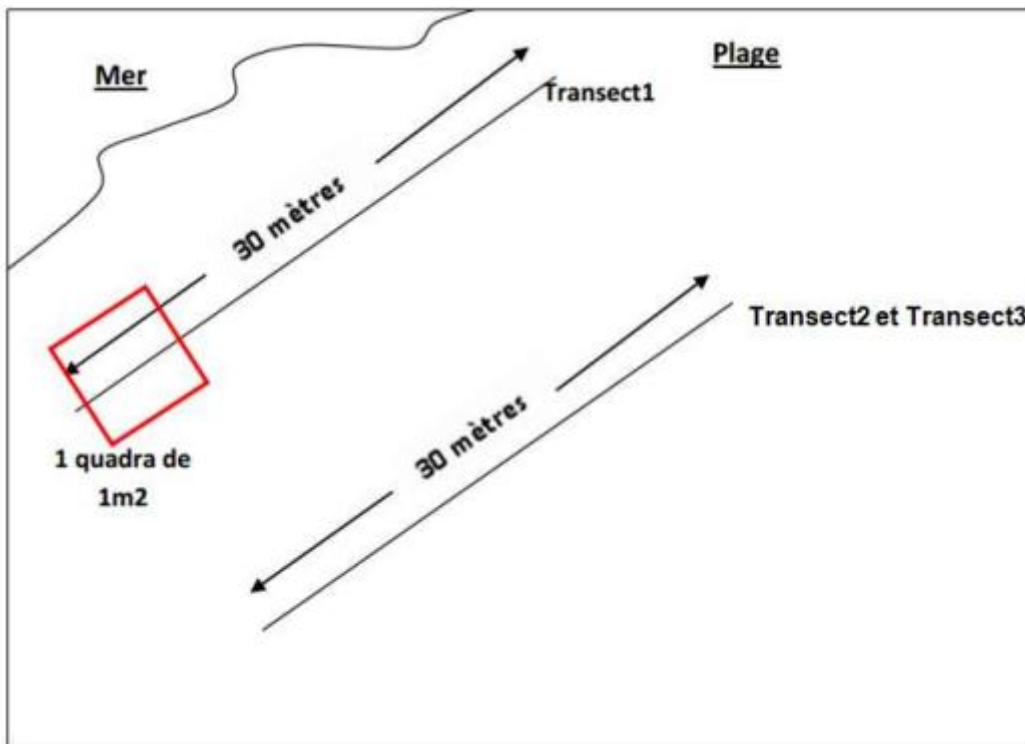


Fig 1: Choix des transects sur le site



Fig 2 : Choix des transects sur le site (photo original)

La construction des quadrats de 1m^2 a été réalisée correctement sur chaque transect, le long des 30 mètres désignés, afin de former des carrés. Cela a permis d'obtenir un total de 30 quadrats (carrés) de 1m^2 pour les deux transects parallèles. Au sein de chaque quadrat, tous les éléments plastiques présents ont été identifiés soigneusement et recensés.

4. Traitement des données :

La quantification des déchets plastiques (bouteilles, bouchons, sacs plastiques et fragments divers) s'est faite par tri et comptage sur les nombreux quadrats.

Le traitement des données inclut la comparaison des différents types de déchets présents sur le site, ainsi que leur répartition sur les deux transects.

Les résultats sont ensuite présentés sous forme de tableaux et de graphiques descriptifs, accompagnés d'explications détaillées.

Chapitre IV : Résultats et Discussion

1. Déchets plastiques au niveau de la plage Madrid :

Au niveau de la plage de Madrid, six types de déchets ont été recensés (sans les débris plastiques). En effet, les débris plastiques prédominent avec 43,86% des déchets plastiques collectés au niveau de cette plage, suivis par les bouchons avec 19,03%, les pailles avec 13,16%, les gobelets avec 7,89%, les bouteilles avec 6,58%, les sacs plastiques avec 4,82% et les pots de yaourt avec 4,39%.

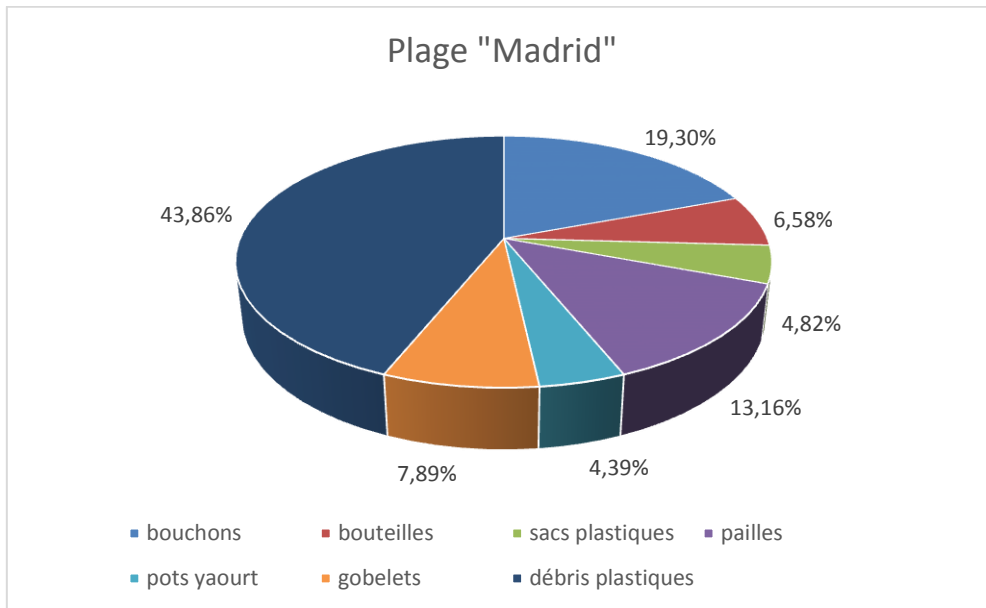


Fig 1 : Les différents types de déchets plastiques collectés au niveau de la plage Madrid.

1.1. Déchets plastiques collectés au niveau du transect 1 (plage Madrid) :

Le premier transect, situé près de la mer, révèle la présence de six types de déchets plastiques (sans les débris plastiques). Les gobelets sont les plus abondants, représentant 23,33% du total, suivis par les débris plastiques à 20,00%. Les bouchons et les pailles constituent chacun 16,67%, tandis que les bouteilles et les pots de yaourt comptent pour 10,00%, et les sacs en plastique représentent 3,33%.

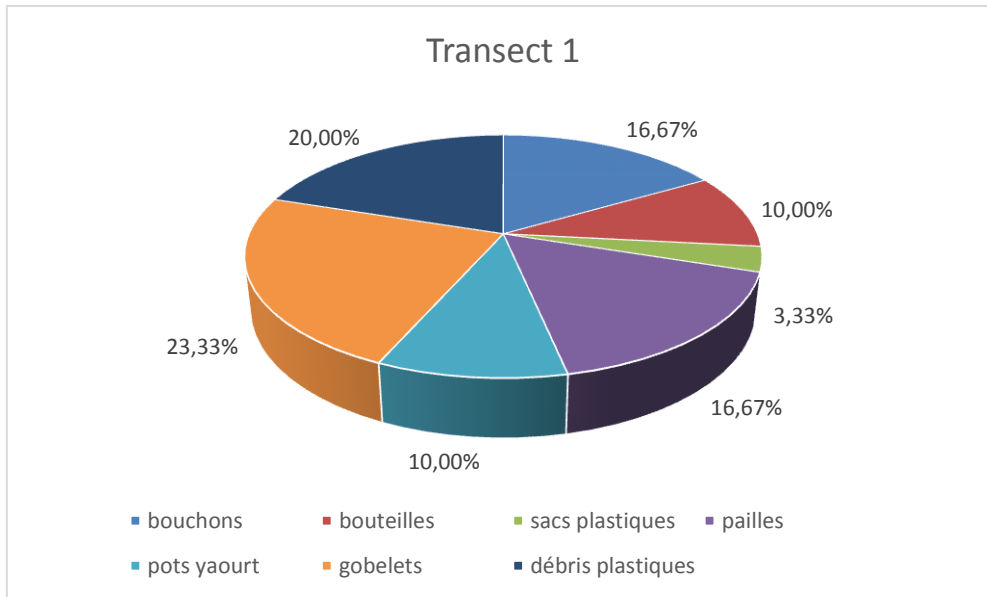


Fig 2: Pourcentage des déchets plastiques collectés au niveau de transect 1 de la plage de Madrid.

1.2. Répartition des déchets plastiques au niveau de transect 1 (Plage Madrid):

Bouchons (fig 3A): On trouve des bouchons sur 3 quadrats, avec un maximum de 3 bouchons sur le quadrat n°2 et un minimum d'un seul bouchon sur les quadrats n°15 et 19.

Bouteilles (fig 3 B) : Les bouteilles ont été collectées uniquement sur trois quadrats, à savoir les quadrats n°8, 9 et 19, avec une seule bouteille par quadrat.

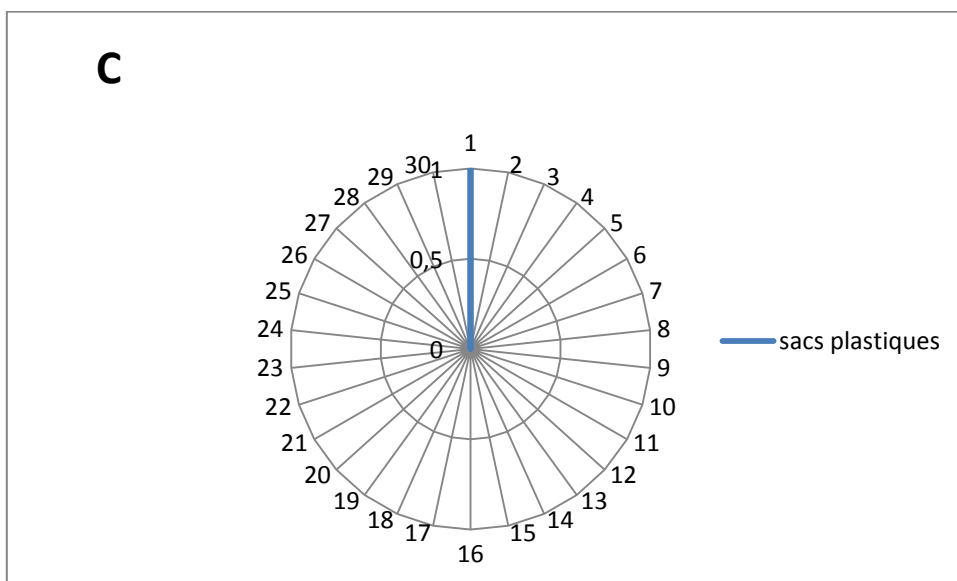
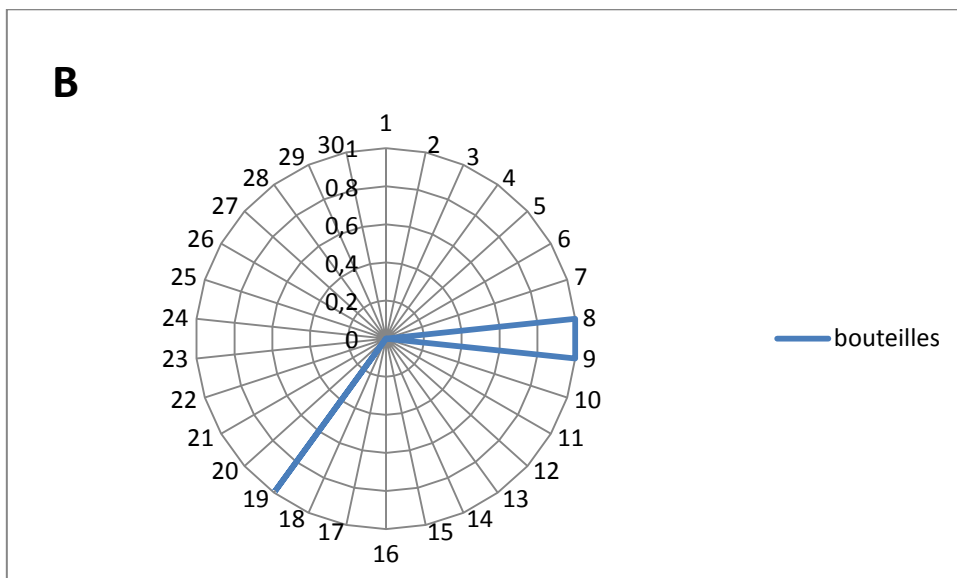
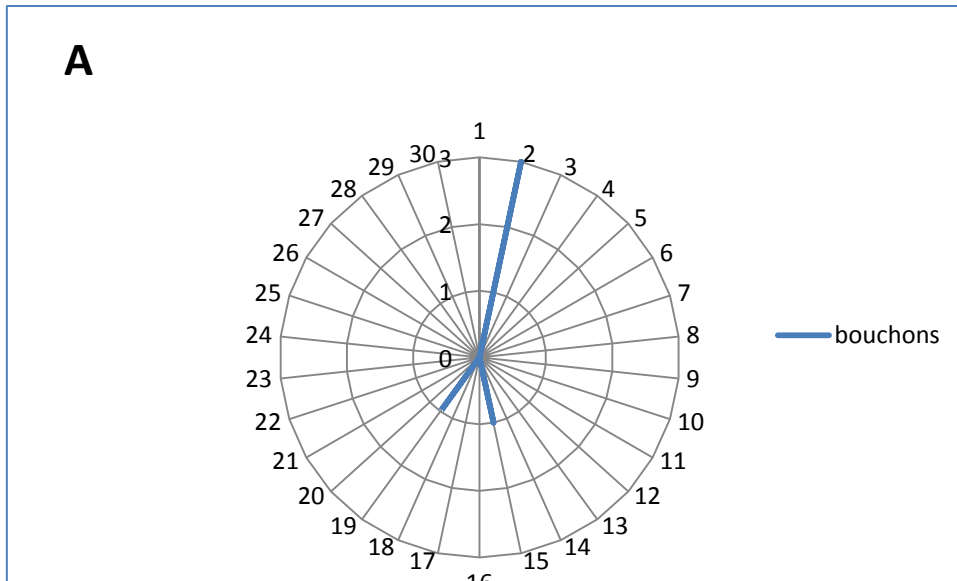
Sacs plastiques (fig 3C) : Un seul sac plastique a été récupéré sur le quadrat n°1.

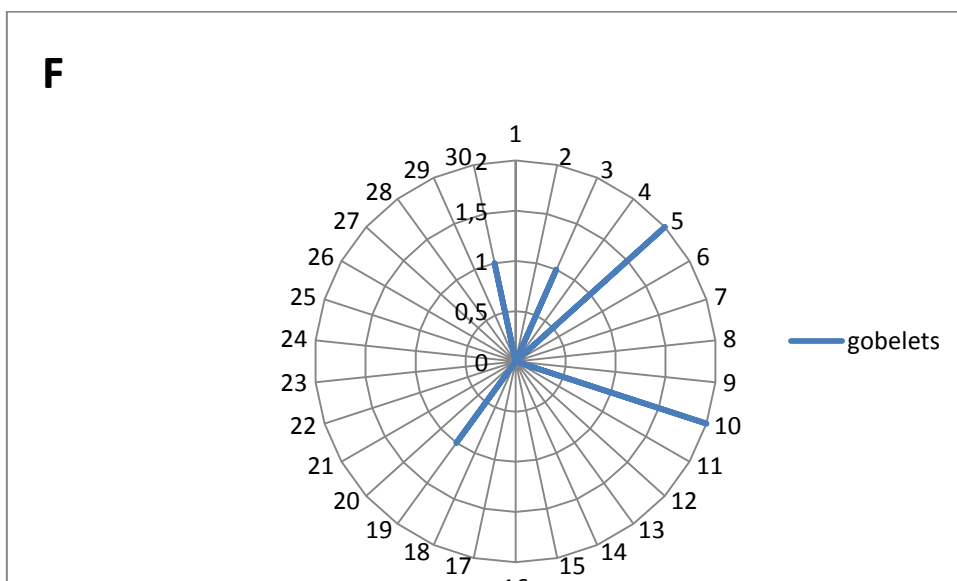
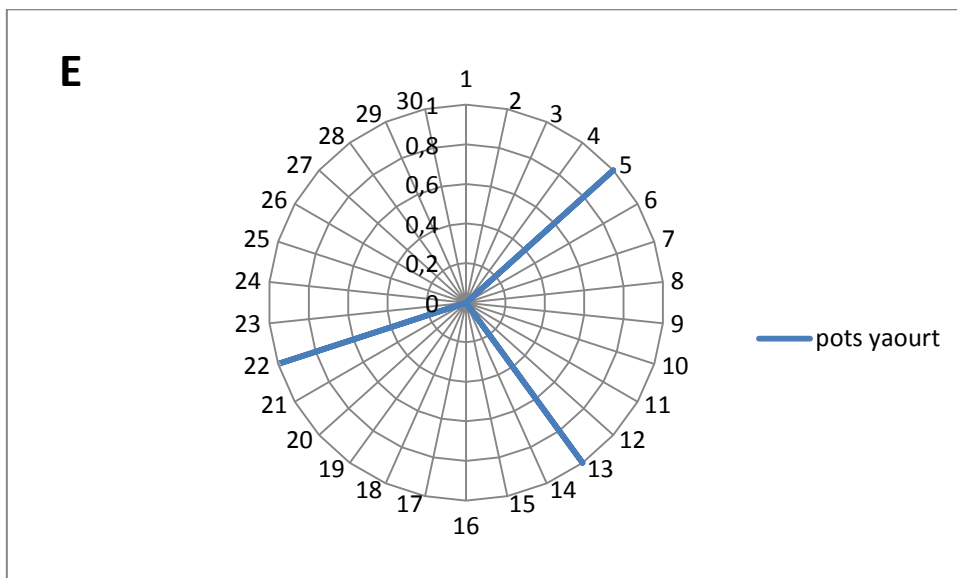
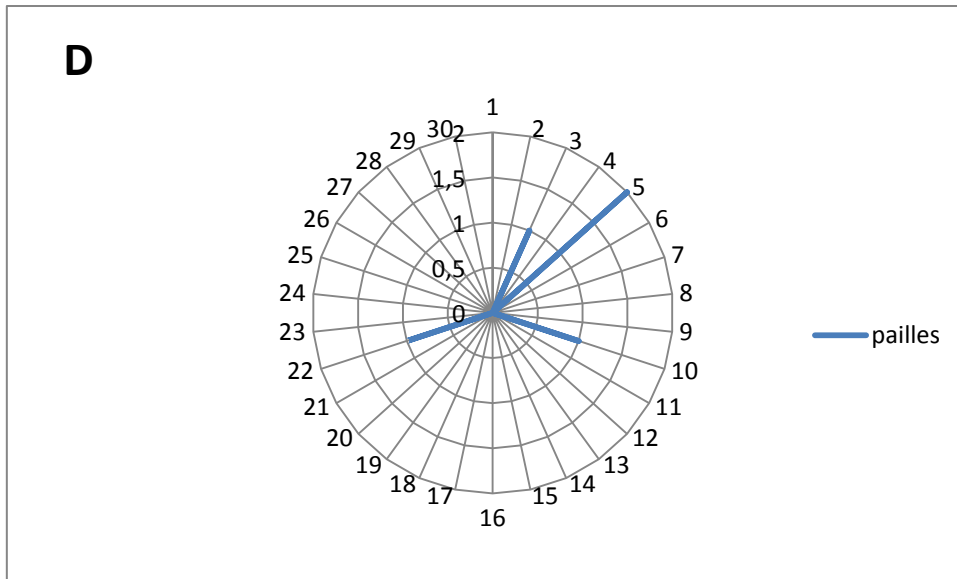
Pailles (fig 3D): Les pailles sont présentes sur quatre quadrats, avec un maximum de deux pailles sur le quadrat n°5 et un minimum d'une seule paille sur les quadrats n°3, 10 et 22.

Pots de yaourt (fig 3E): Un seul pot a été collecté sur chacun des quadrats n°5, 13, et 22.

Gobelets (fig 3F): On trouve des gobelets sur 5 quadrats, avec un maximum de 2 gobelets sur les quadrats n°10 et 5 chacun, et un minimum d'un seul gobelet sur les quadrats n°3, 19 et 30 chacun.

Débris plastiques (fig 3G) : Les débris plastiques sont présents sur 5 quadrats, avec un maximum de 2 débris sur le quadrat n°1, et un minimum d'un débris unique sur les quadrats n°6, 15, 23 et 27.





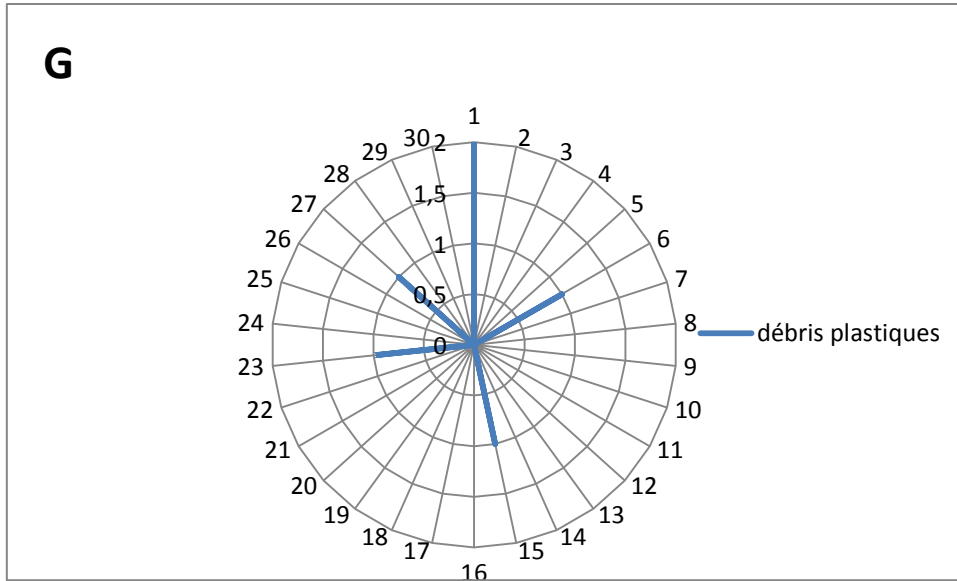


Fig 3 : Répartition des différents types de déchets le long du transect 1 plage de Madrid

1.3. Déchets plastiques collectés au niveau du Transect 2 (plage Madrid) :

Sur le transect 2, nous avons collecté 6 types de déchets plastiques (sans les débris plastiques). Les débris plastiques sont les plus abondants représentant 54,39 % du total. Les bouchons constituent 17,11 %, suivis par les pailles avec 10,96 %, les bouteilles avec 5,26 %, les gobelets avec 4,82 %, les sacs plastique avec 4,39% et enfin les pots de yaourt avec 3,07%.

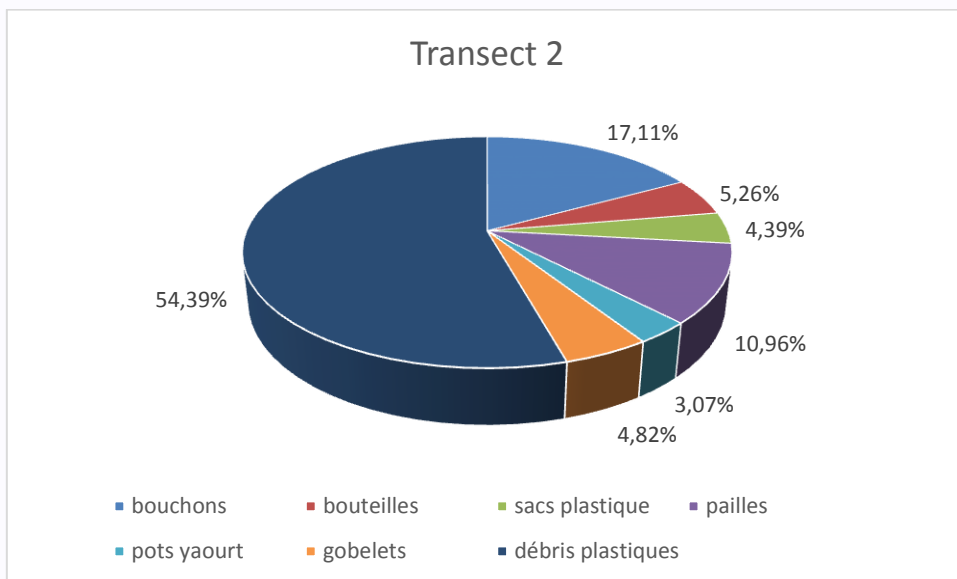


Fig 4: Pourcentage des déchets plastiques collectés au niveau de transect 2 de la plage de Madrid

1.4. Répartition des déchets plastiques au niveau de transect 2 (plage Madrid):

Bouchons (fig 5A): On trouve des bouchons sur 14 quadrats, avec un maximum de 7 bouchons sur le quadrat n°8 et un minimum d'un seul bouchon sur les quadrats n°4,10 et 12.

Bouteilles (fig 5B): Les bouteilles apparaissent sur 6 quadrats, atteignant un maximum de 4 bouteilles sur le quadrat n°1 et un minimum d'une seule bouteille sur les quadrats n°2,4 et 22.

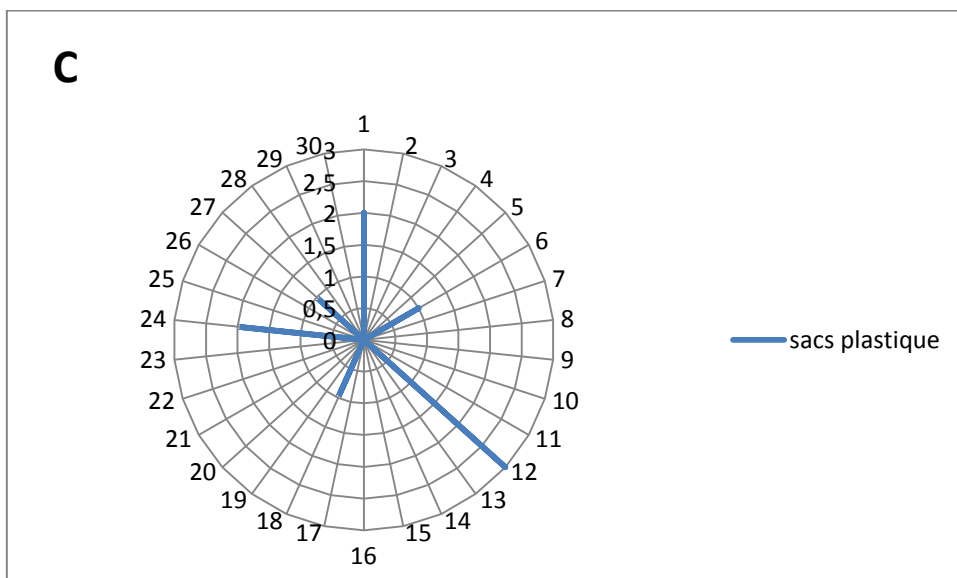
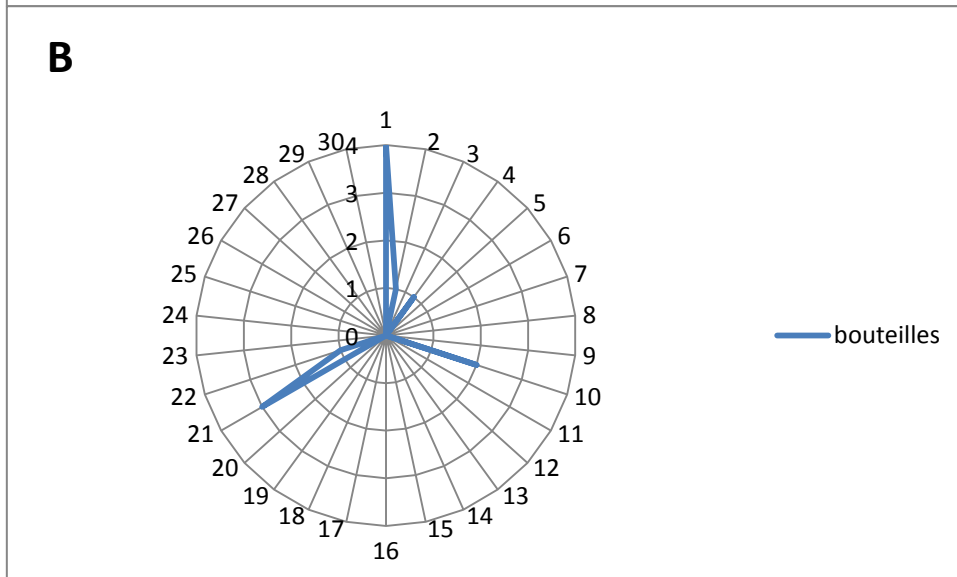
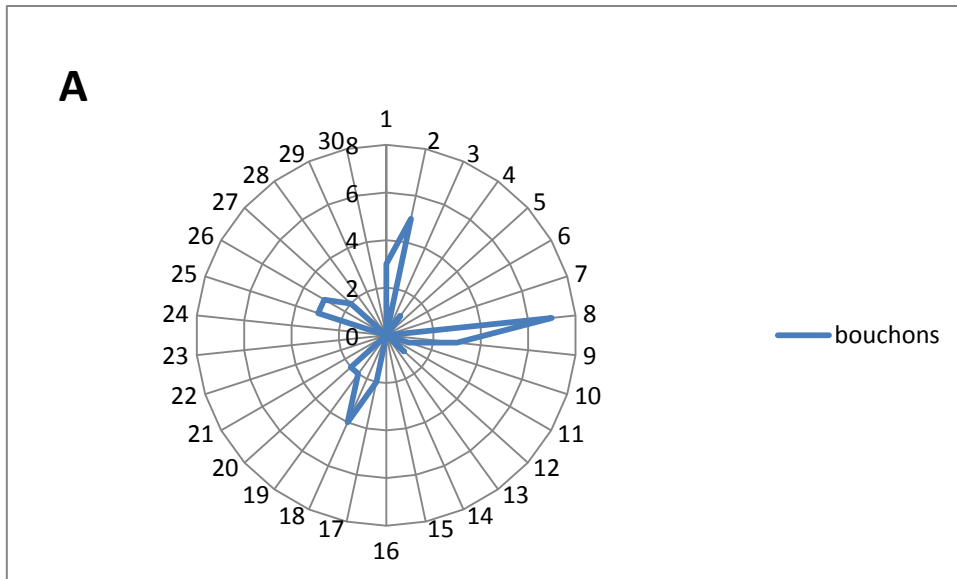
Sacs plastiques (fig 5C) : Les sacs sont présents sur 6 quadrats, avec un maximum de 3 sacs sur le quadrat n°12 et un minimum d'un seul sac sur les quadrats n°6,18 et 27.

Pailles (fig 5D): Les pailles sont présentes sur 10 quadrats, avec un maximum de 5 pailles sur le quadrat n°1 et un minimum d'une seule paille sur les quadrats n°11, 17 et 18.

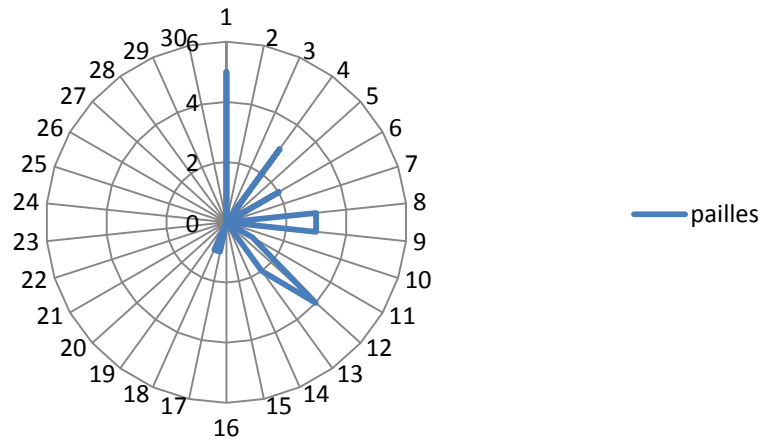
Les pots de yaourt (fig 5E) : on les trouve uniquement sur 5 quadrats, avec un maximum de 3 pots sur le quadrat n°18, et un seul pot sur les quadrats n°1,8,22 et n°23.

Gobelets (fig 5F) : Les gobelets apparaissent sur 9 quadrats, atteignant un nombre maximal de deux gobelets sur les quadrats n°16 et 17 et un nombre minimal d'un seul gobelet sur les quadrats n°1, 4, 5, 7, 13, 14 et 24.

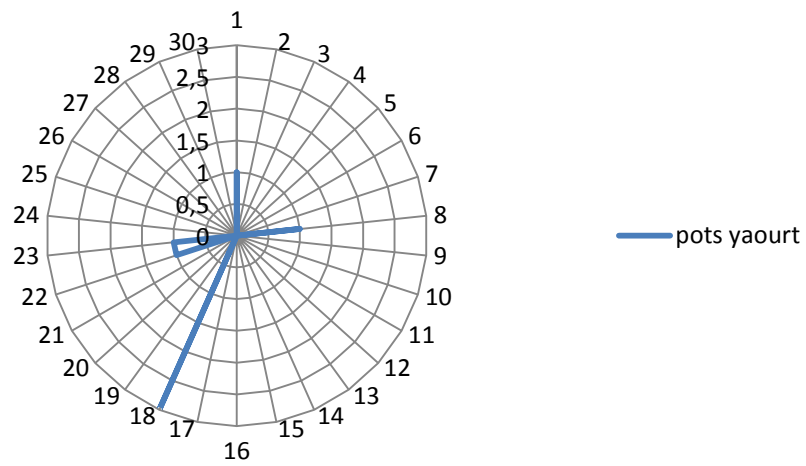
Débris plastiques (fig 5G) : Il se trouvent sur 17 quadrats. Les deux quadrats n°1 et 2 contiennent un maximum de 15 débris, tandis que le quadrat n°9 ne compte qu'un seul débris.



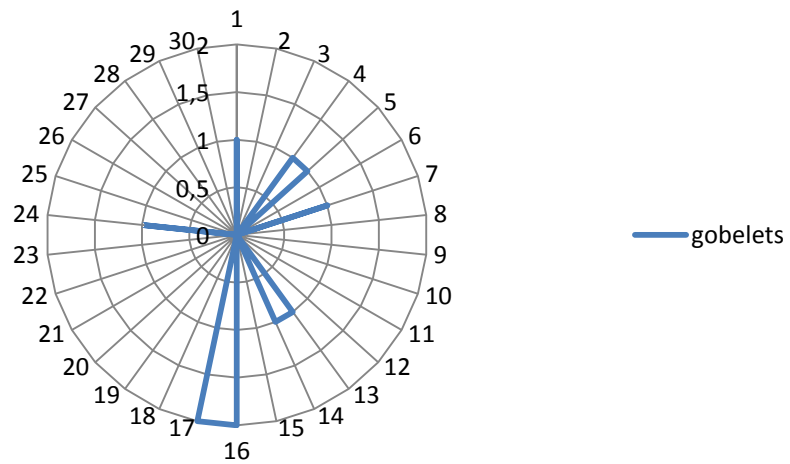
D



E



F



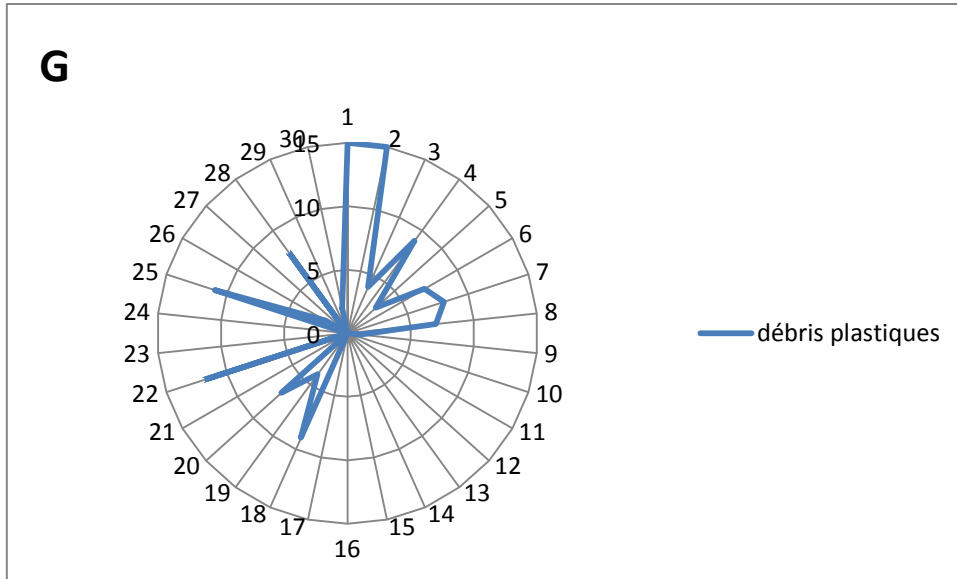


Fig 5 : Répartition des différents types de déchets le long du transect 2 plage de Madrid.

2. Déchets plastiques au niveau de la plage Rachgoun :

Au niveau de la plage de Rachgoun, six types de déchets ont été recensés (sans les débris plastiques). En effet, les débris plastiques prédominent avec 47,16% des déchets plastiques collectés au niveau de cette plage, suivis par les bouchons avec 14,89%, les sacs en plastiques avec 9,57%, les gobelets avec 9,22%, les pailles avec 7,80%, les bouteilles avec 7,45% et les pots de yaourt avec 3,90%.

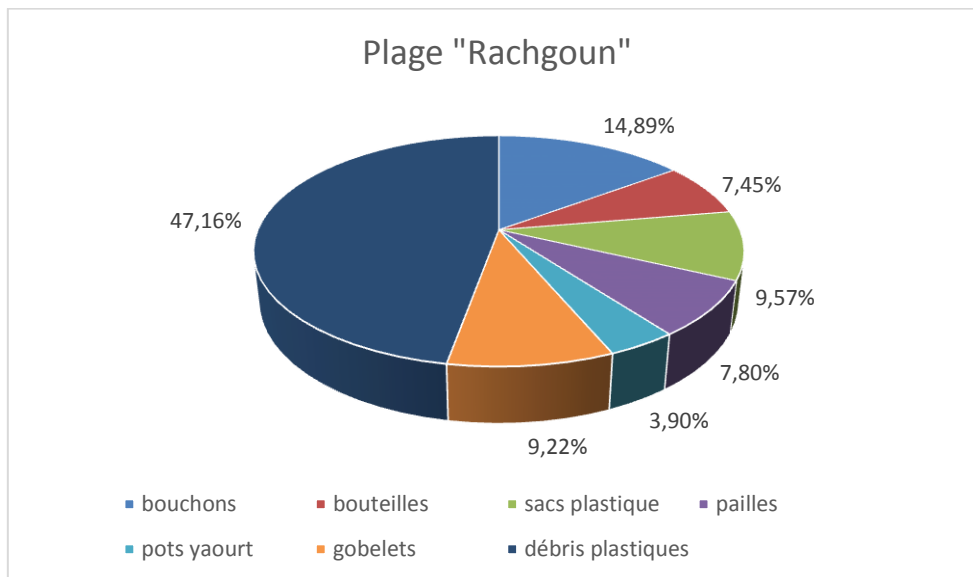


Fig 6 : Différents types de déchets collectés au niveau de la plage Rachgoun.

2.1. Déchets plastiques collectés au niveau du Transect 1 (Rachgoun) :

Sur le transect 1, nous avons recensé six types de déchets plastiques (sans les débris plastiques). Les débris plastiques représentent 40 %, suivis par les bouchons avec 20 %, les pailles avec 12,38 %, les bouteilles avec 9,52 %, les gobelets avec 7,62%, les sacs plastiques avec 6,67 % et les pots de yaourt avec 3,81%.

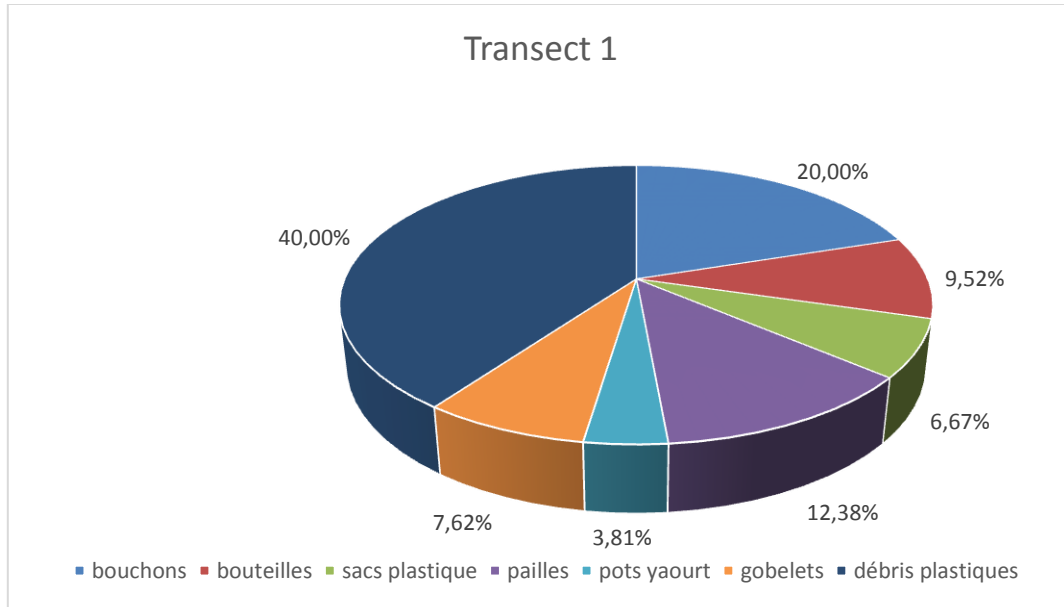


Fig 7 : Pourcentage des déchets plastiques collectés au niveau de transect 1 de la plage Rachgoun

2.2. Répartition des déchets plastiques au niveau de transect 1 (Rachgoun) :

Bouchons (fig 8A) : On trouve des bouchons sur 11 quadrats, avec un maximum de 4 bouchons sur le quadrat n°6 et un minimum d'un seul bouchon sur les quadrats n°3, 8, 11 et 15.

Bouteilles (fig 8B) : Les bouteilles apparaissent sur 7 quadrats, atteignant un maximum de 3 bouteilles sur le quadrat n°19 et un minimum d'une seule bouteille sur les quadrats n°9, 10, 14, 15 et 27.

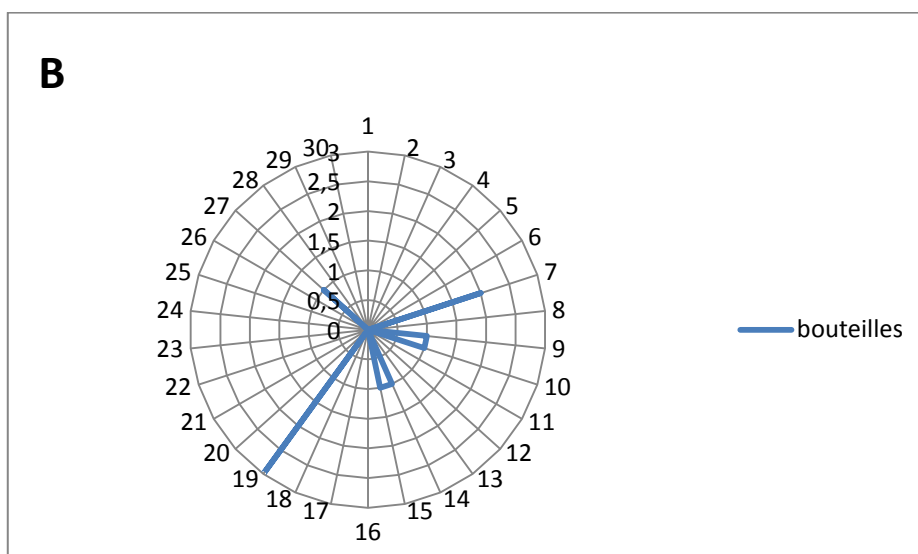
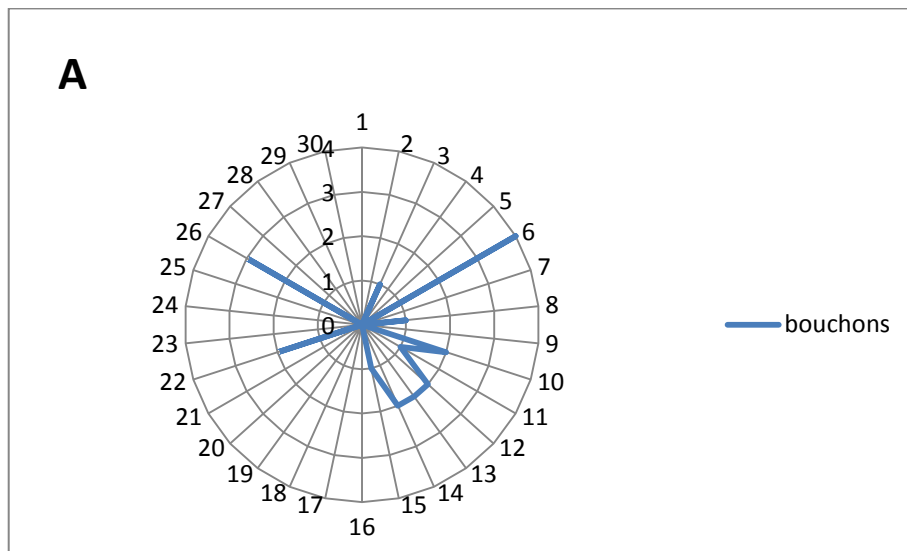
Sacs plastiques (fig 8C) : Les sacs sont présents sur 4 quadrats, avec un maximum de 4 sacs sur le quadrat n°12 et un minimum d'un seul sac sur les quadrats n°7, 16 et 27.

Pailles (fig 8D) : Les pailles se trouvent sur 8 quadrats, avec un maximum de 3 pailles sur le quadrat n°9 et un minimum d'une seule paille sur les quadrats n°6, 11, 19 et 20.

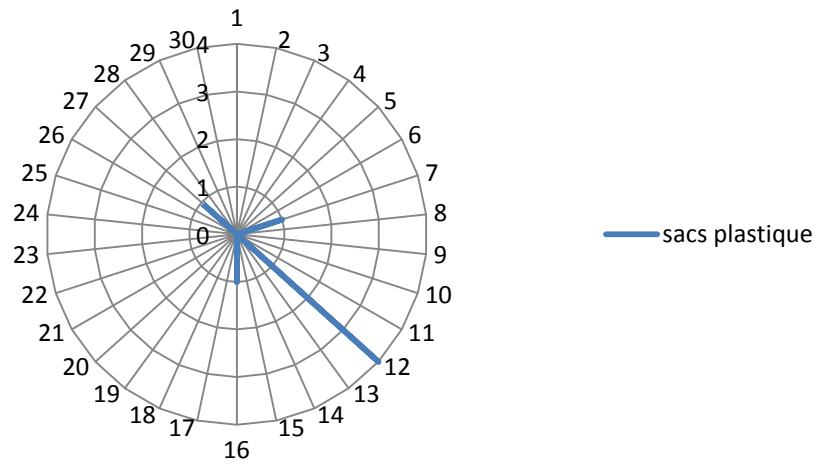
Les pots de yaourt (fig 8E) : ils sont rares sur les quadrats de ce transect. En effet, on les trouve uniquement sur trois quadrats, avec un maximum de deux pots sur le quadrat n°10, et un seul pot sur les quadrats n°7 et n°20.

Gobelets (fig 8F) : Les gobelets apparaissent sur 5 quadrats, atteignant un nombre maximal de 4 gobelets sur le quadrat n°18 et un nombre minimal d'un seul gobelet sur les quadrats n°9, 10, 15 et 21.

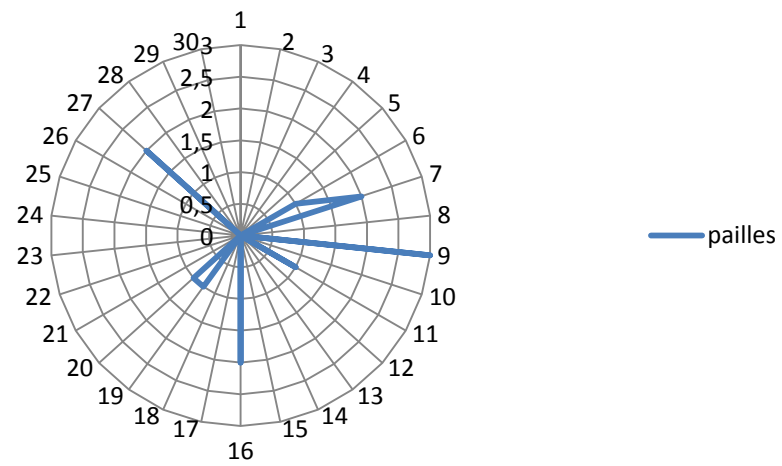
Débris plastiques (fig 8A) : ils se trouvent sur les 11 quadrats. Le quadrat n°5 contient un maximum de 10 débris, tandis que les quadrats n°19 et 27 ne comptent qu'un seul débris.



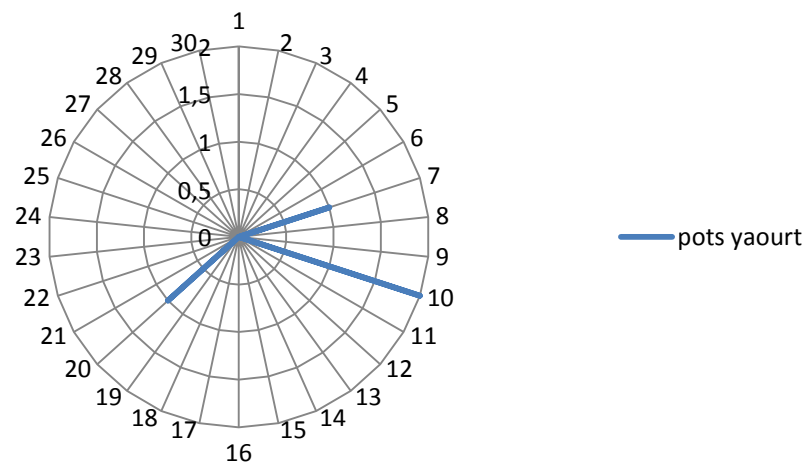
C



D



E



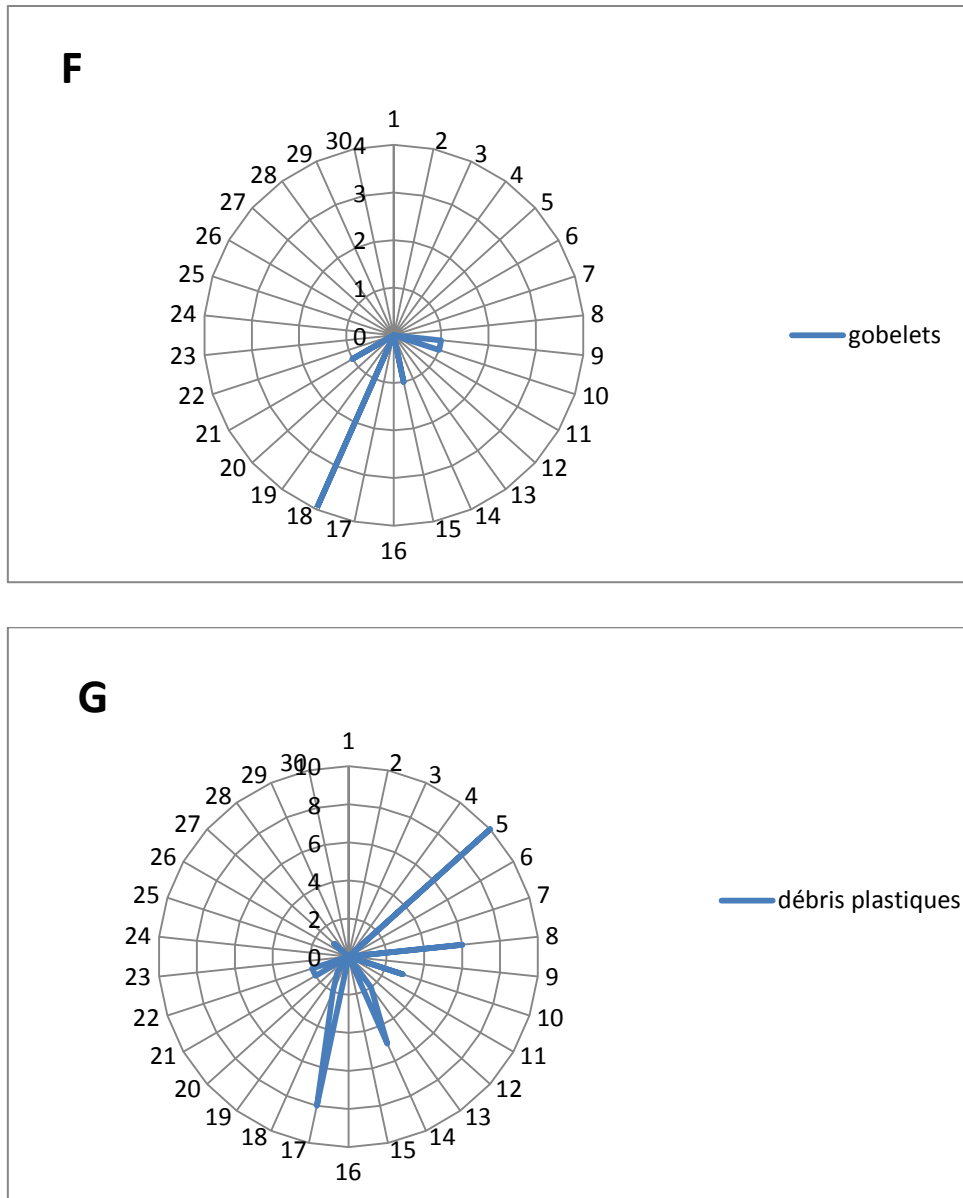


Fig 8: Répartition des différents types de déchets le long du transect 1 plage de Rachgoun.

2.3. Déchets plastiques collectés au niveau du Transect 2 (Rachgoun) :

Sur le transect 2 de la plage de Rachgoun, nous avons identifié six types de déchets plastiques (sans les débris plastiques), avec une prédominance de débris plastiques représentant 51,41 % du total. Les bouchons constituent 11,86 %, suivis par les sacs avec 11,30 %, les gobelets avec 10,17 %, les bouteilles avec 6,21 %, les pailles avec 5,08 % et enfin les pots de yaourt avec 3,95 %.

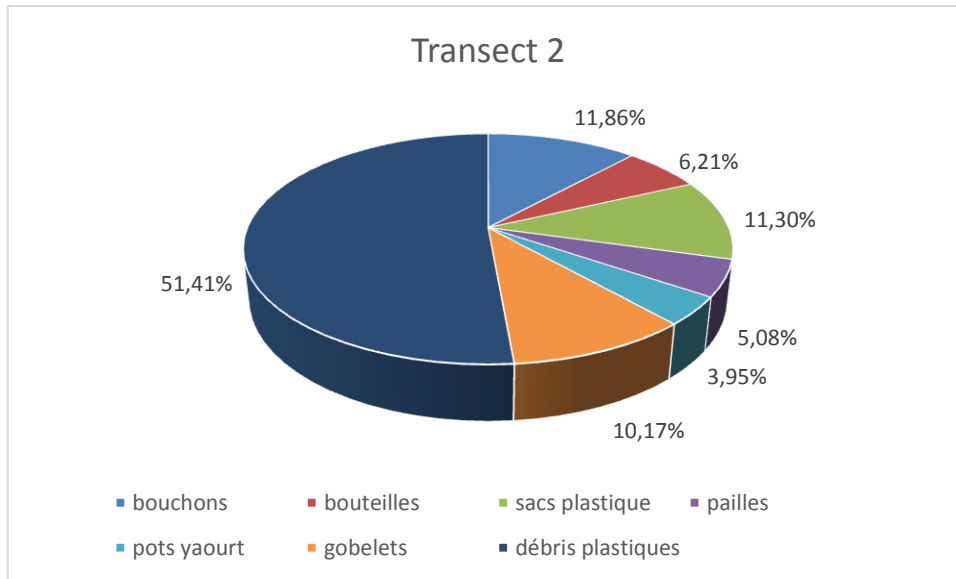


Fig 9 : Pourcentage des déchets plastiques collectés au niveau de transect 2 de la plage de Rachgoun.

2.4. Répartition des déchets plastiques au niveau de transect 2 (Rachgoun) :

Bouchons (fig 10A) : Les bouchons apparaissent sur 8 quadrats, avec un maximum de 5 bouchons sur le quadrat n°7 et un minimum d'un seul bouchon sur les quadrats n°12 et 25.

Bouteilles (fig 10B) : Les bouteilles sont présentes sur 7 quadrats, atteignant un maximum de 3 bouteilles sur les quadrats n°7 et 14, et un minimum d'une seule bouteille sur les quadrats n°1, 3, 15, 24, et 25.

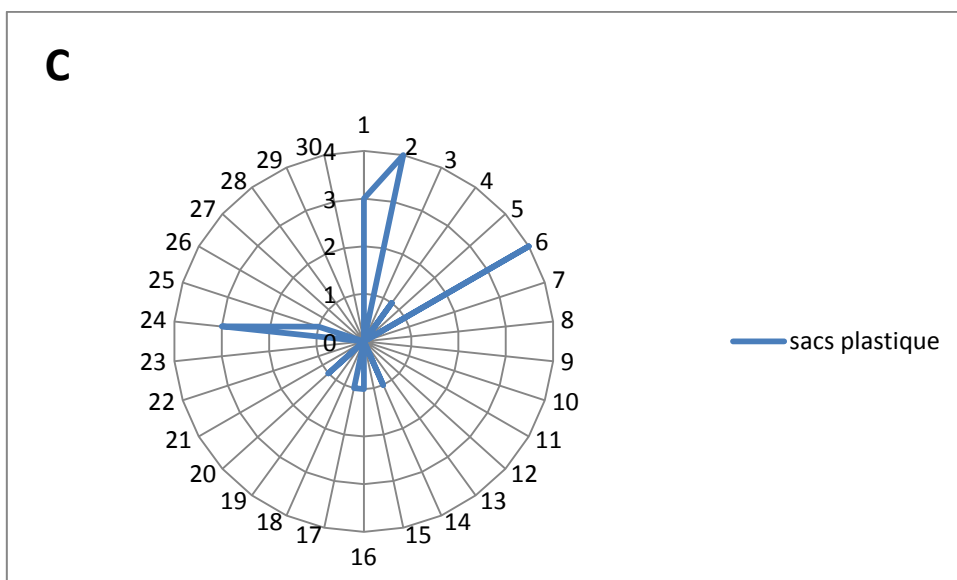
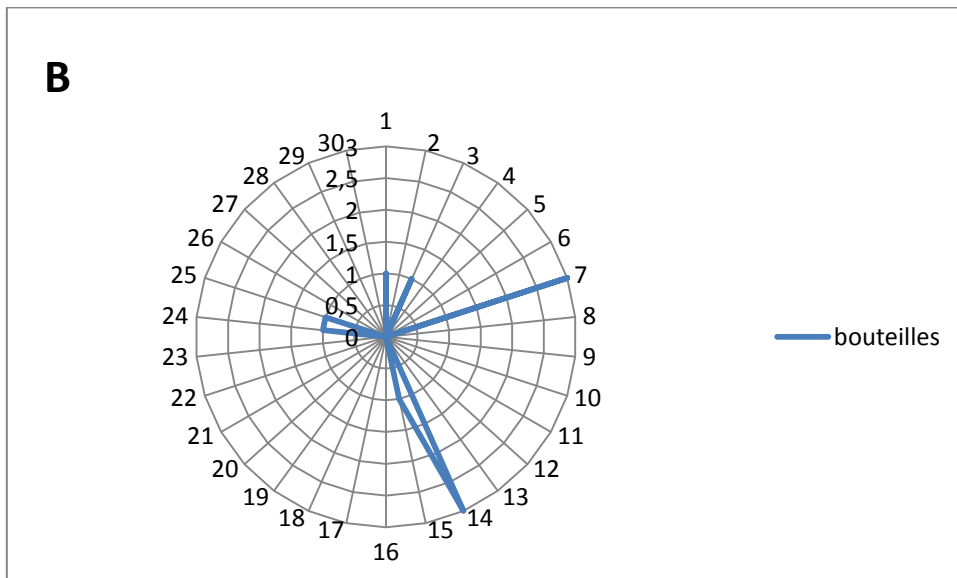
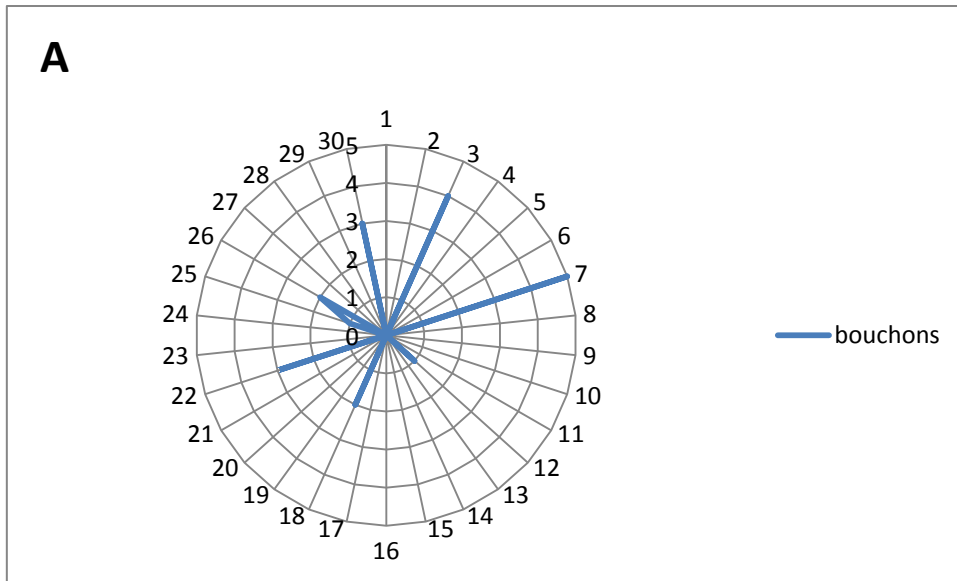
Sacs plastiques (fig 10C) : On trouve des sacs sur 10 quadrats, avec un maximum de 4 sacs sur les quadrats n°2 et 6, et un minimum d'un seul sac sur les quadrats n°4, 14, 16, 17, 20, et 25.

Pailles (fig 10D) : Les pailles se trouvent sur 7 quadrats avec un maximum de 2 pailles sur les quadrats n°5 et 23, et un minimum d'une seule paille sur les quadrats n°9, 14, 15, 26, et 30.

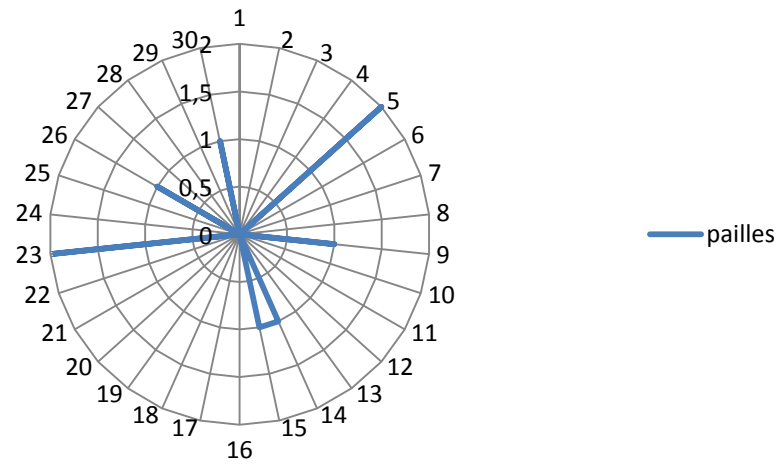
Les pots de yaourt (fig 10E) : Ils sont peu nombreux sur les quadrats de ce transect. Ils ne se trouvent que sur 6 quadrats, avec un maximum de 2 pots sur les quadrats n°6 et 20, et un seul pot sur les quadrats n°3, 9, 21.

Les gobelets (fig 10F) : Ils sont présents sur 7 quadrats, avec un maximum de 8 gobelets sur le quadrat n°1 et un minimum d'un seul gobelet sur les quadrats n°5, 26, 27.

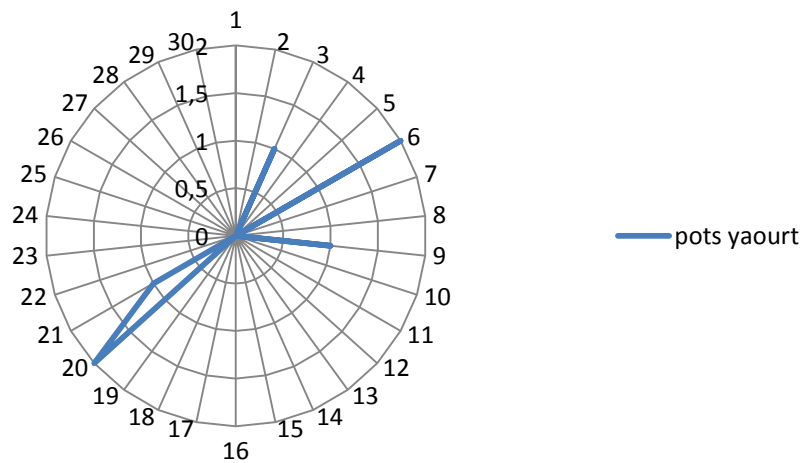
Les débris plastiques (fig 10G) : Ils se trouvent sur 14 quadrats, avec un maximum de 15 débris sur les quadrats n°4, 17 et un minimum d'un seul débris sur les quadrats n°25, 30.



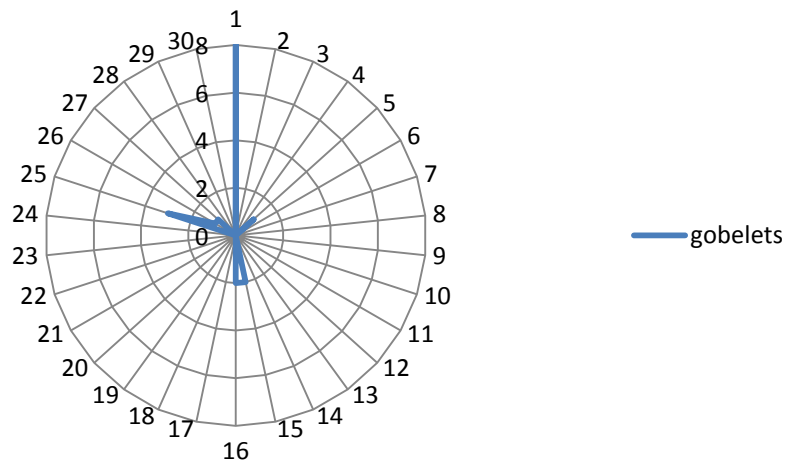
D



E



F



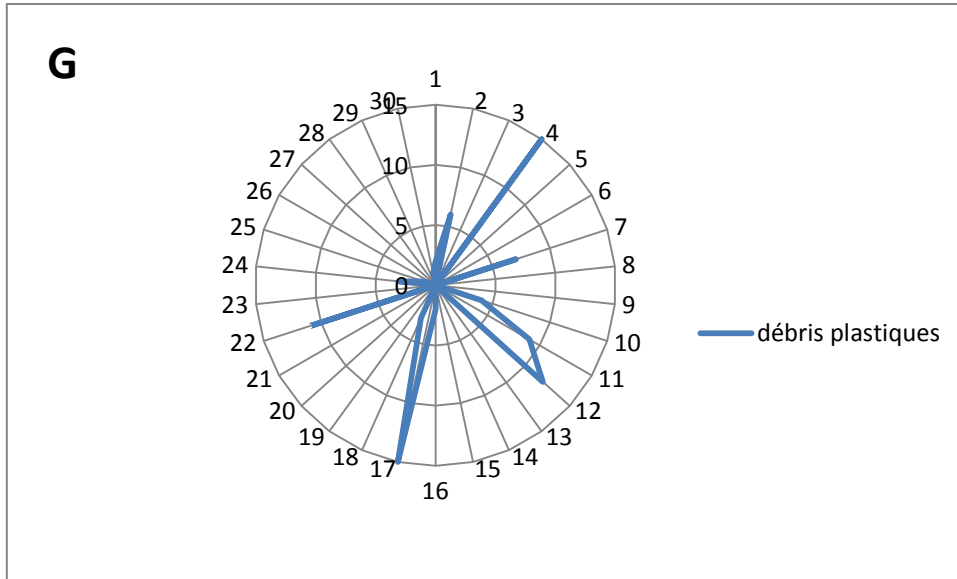


Fig10: Répartition des différents types de déchets le long du transect 2 de la plage de Rachgoun.

3. Déchets plastiques au niveau de la plage Siga :

Au niveau de la plage de Siga, six types de déchets ont été recensés (sans les débris plastiques). En effet, les débris plastiques prédominent avec 48,73% des déchets collectés au niveau de cette plage, suivis par les bouchons avec 22,25%, les pailles avec 11,86%, les sacs en plastiques avec 5,51%, les gobelets avec 4,24%, les bouteilles avec 3,81% et les pots de yaourt avec 3,60%.

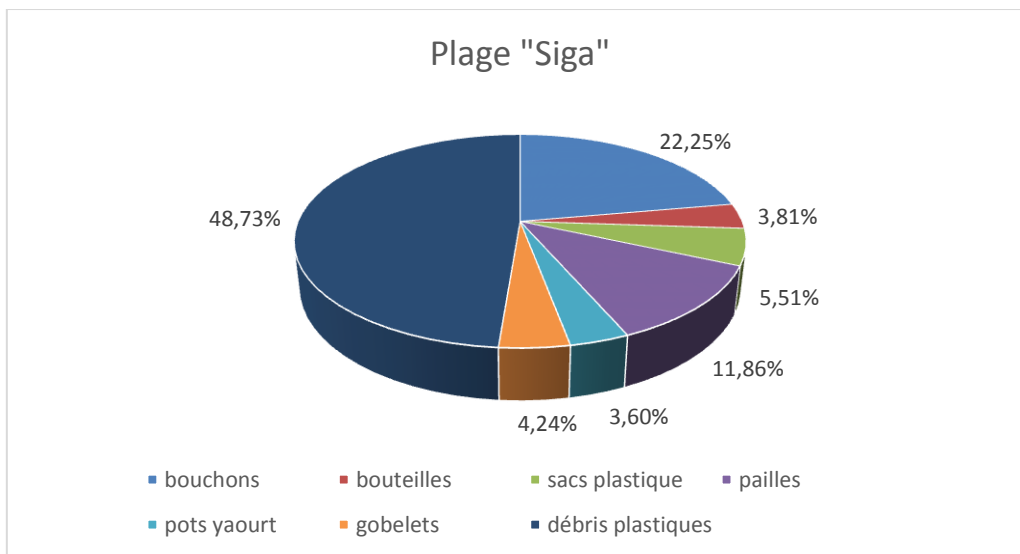


Fig 11 : Différents types de déchets collectés au niveau de la plage Siga.

3.1. Déchets plastiques collectés au niveau du Transect 1 (Plage Siga).

Sur le transect 1, nous avons recueilli six types de déchets plastiques (sans les débris plastiques). Les débris plastiques représentent 43,54%, suivis des bouchons avec 20,57%, des pailles avec 13,40%, des gobelets avec 7,66%, des sacs plastiques avec 5,26 % et des pots de yaourt ainsi que des bouteilles avec 4,78% chacun.

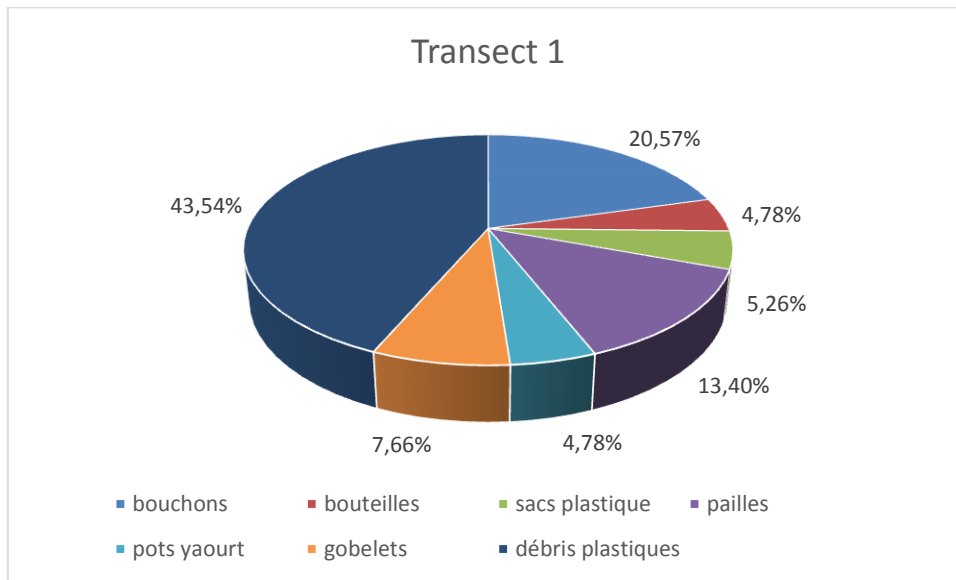


Fig 12 : Pourcentage des déchets plastiques collectés au niveau de transect 1 de la plage de Siga.

3.2. Répartition des déchets plastiques au niveau de transect 1(Plage Siga) :

Bouchons (fig 13A) : On trouve des bouchons sur 14 quadrats, avec un maximum de 10 bouchons sur le quadrat n°2 et un minimum d'un seul bouchon sur les quadrats n°3,8,10,et 21.

Bouteilles (fig 13B) : Les bouteilles apparaissent sur 6 quadrats, atteignant un maximum de 3 bouteilles sur le quadrat n°17 et un minimum d'une seule bouteille sur les quadrats n°1,10,et 24.

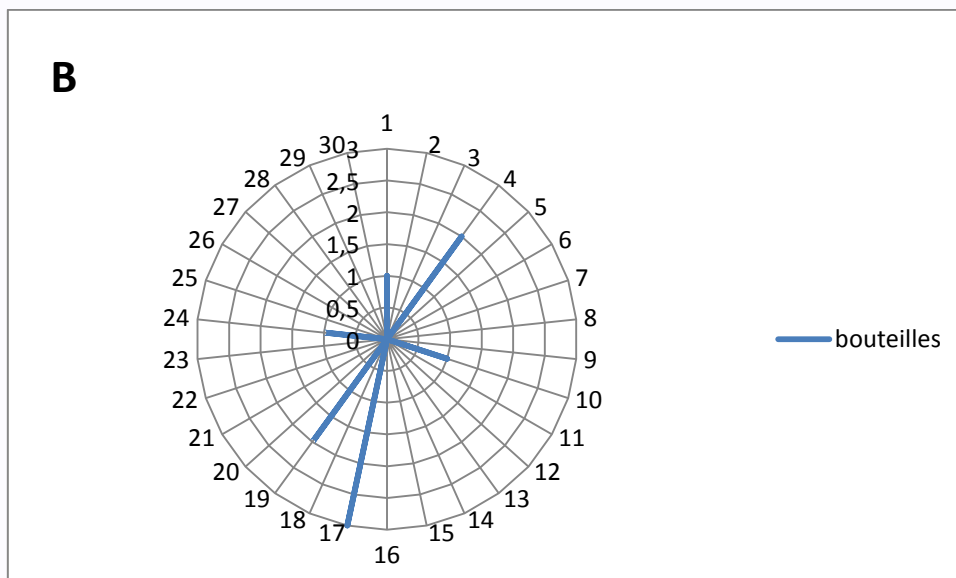
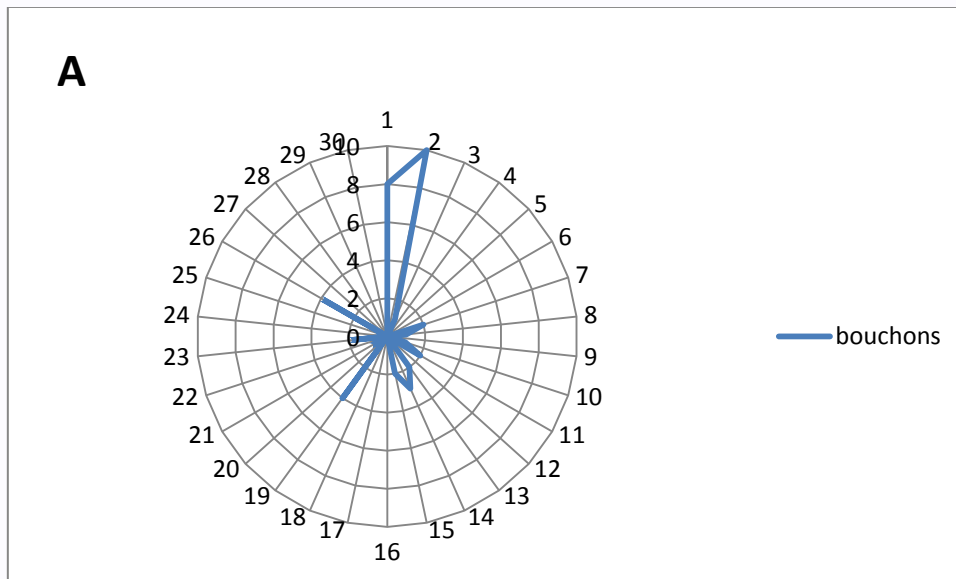
Sacs plastiques (fig 13C): Les sacs sont présents sur 8 quadrats, avec un maximum de 3 sacs sur le quadrat n°7 et un minimum d'un seul sac sur les quadrats n°4,12,15,19 ,25et 29.

Pailles(fig 13D) : Les pailles se trouvent sur 14 quadrats, avec un maximum de 3 pailles sur le quadrat n°2,5,8,17 et 21 et un minimum d'une seule paille sur les quadrats n°10,12,18,25et 27.

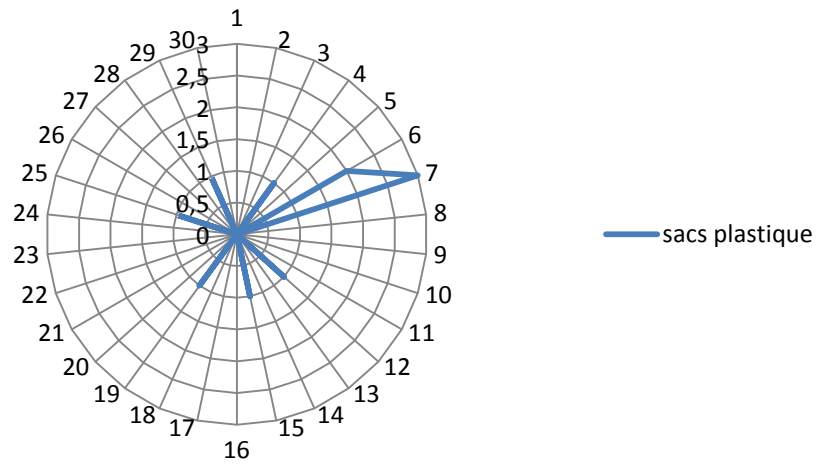
Les pots de yaourt (fig 13E) : Les pots de yaourt sont présents sur 7 quadrats, avec un maximum de 3 pots sur le quadrat n°11 et un minimum d'un seul pot sur les quadrats n°10,18,19,23 et 25.

Gobelets (fig 13F): Les gobelets apparaissent sur 7 quadrats, atteignant un nombre maximal de 8 gobelets sur le quadrat n°14 et un nombre minimal d'un seul gobelet sur les quadrats n°6,7,13 ,17 et 28.

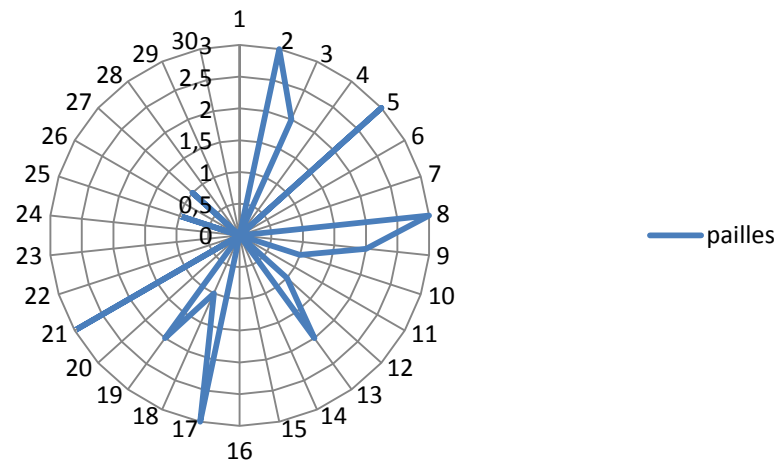
Débris plastiques (fig 13G): On les trouve seulement sur 16 quadrats. Le quadrat numéro3 en possède un maximum de 15 débris, alors que les quadrats numéros25 et 26 n'en contiennent qu'un seul chacun.



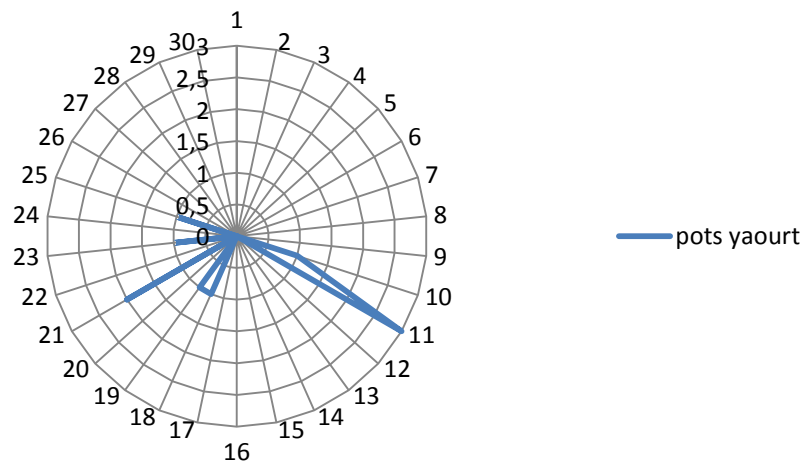
C



D



E



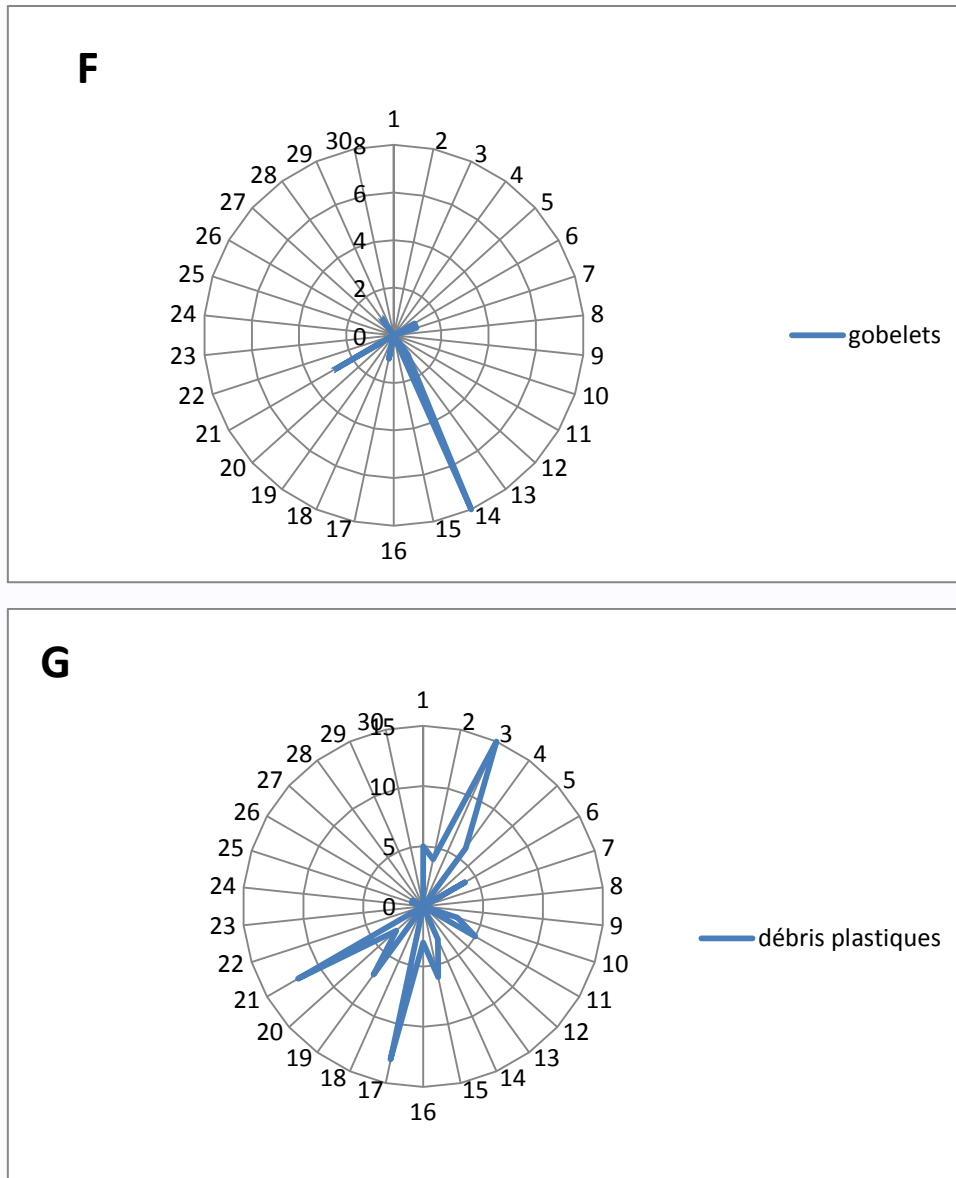


Fig 13 : Répartition des différents types de déchets plastiques le long du transect 1 de la plage de Siga.

3.3. Déchets plastiques collectés au niveau du Transect 2 (Plage Siga) :

Sur le transect 2 de la plage de Siga, nous avons identifié six types de déchets plastiques (sans les débris plastiques), avec une prédominance de débris plastiques représentant 52,85 % du total. Les bouchons constituent 23,57 %, suivis par les pailles avec 10,65 %, les sacs plastiques avec 5,70 %, les bouteilles avec 3,04 %, les pots en plastique avec 2,66% et les gobelets avec 1,52 %.

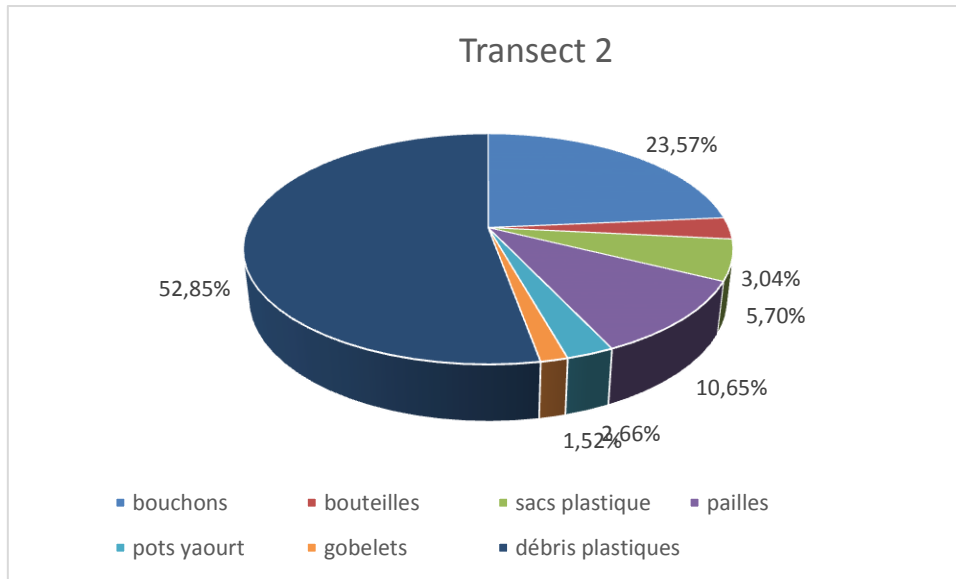


Fig 14: Pourcentage des déchets plastiques collectés au niveau de transect 2 de la plage de Siga.

3.4. Répartition des déchets plastiques au niveau de transect 2 (Plage Siga) :

Bouchons (fig 15A): Les bouchons apparaissent sur 18 quadrats, avec un maximum de 11 bouchons sur les quadrats n°18 et 21 et un minimum d'un seul bouchon sur les quadrats n°4,8,9,10,11,14,15, et 29.

Bouteilles (fig 15B): Les bouteilles ont été trouvées uniquement sur 8 quadrats, à savoir les quadrats n°2,3,7,14,18,22,29 et 30, avec une seule bouteille par quadrat.

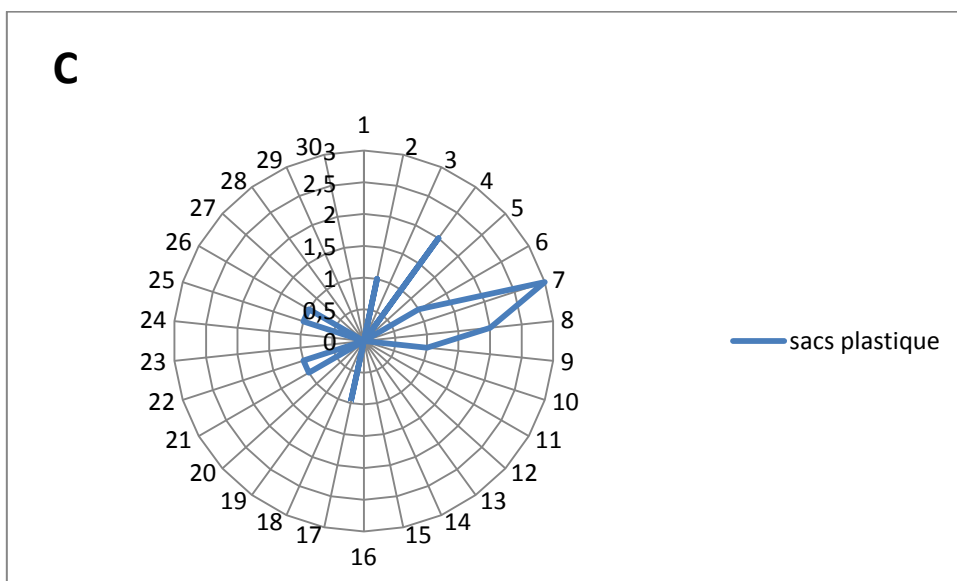
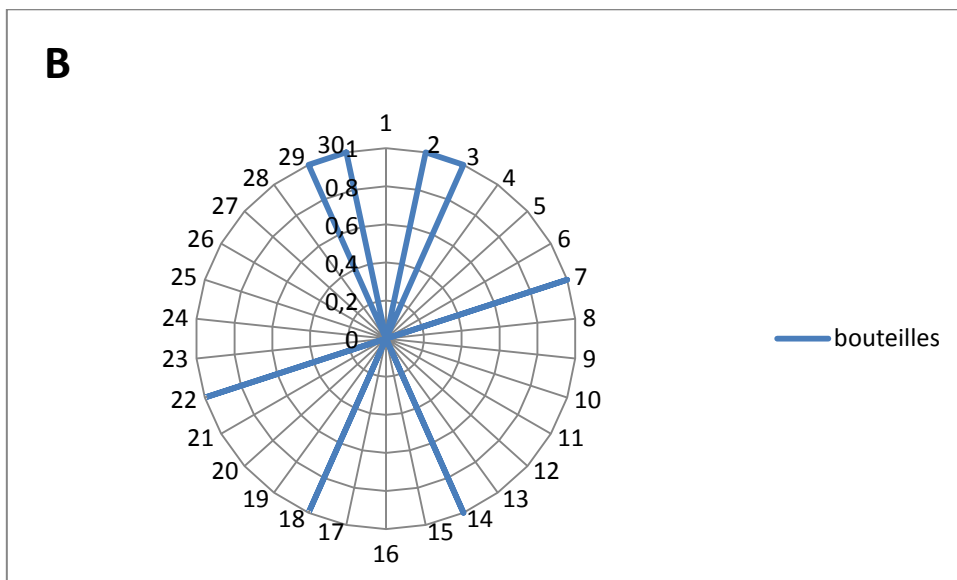
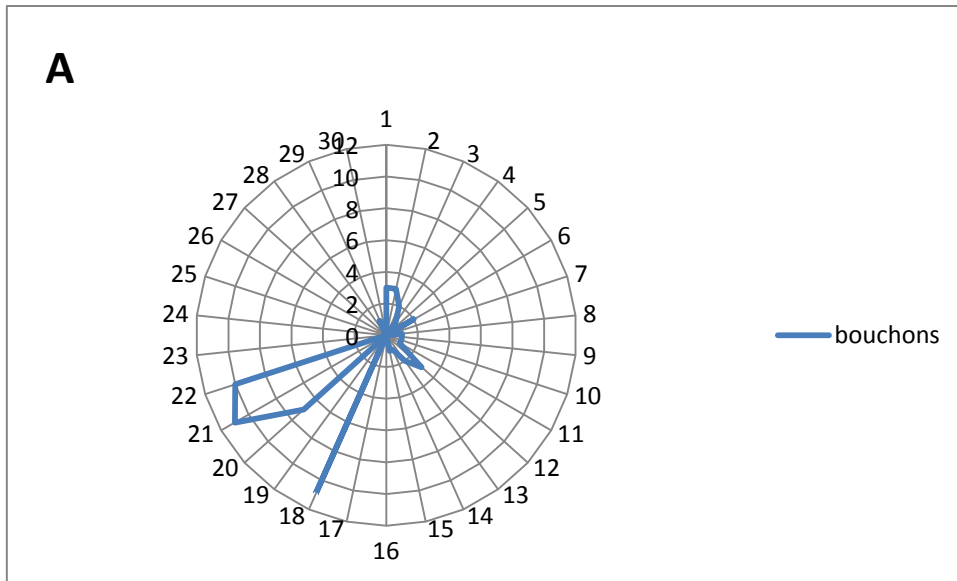
Sacs plastiques (fig 15C): On trouve des sacs sur 11 quadrats, avec un maximum de 3 sacs sur le quadrat n°7, et un minimum d'un seul sac sur les quadrats n°2, 6, 9, 17, 21, 22, 25 et 26.

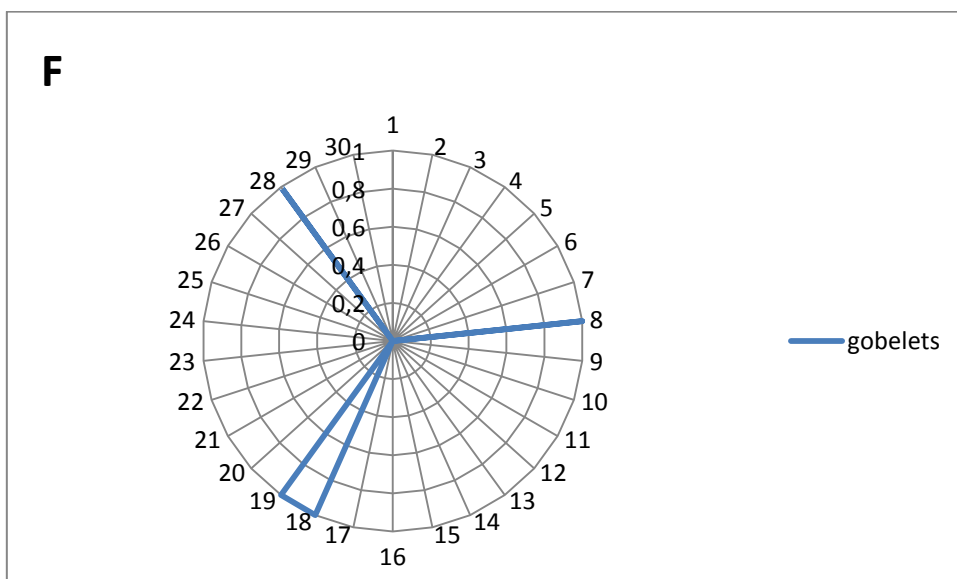
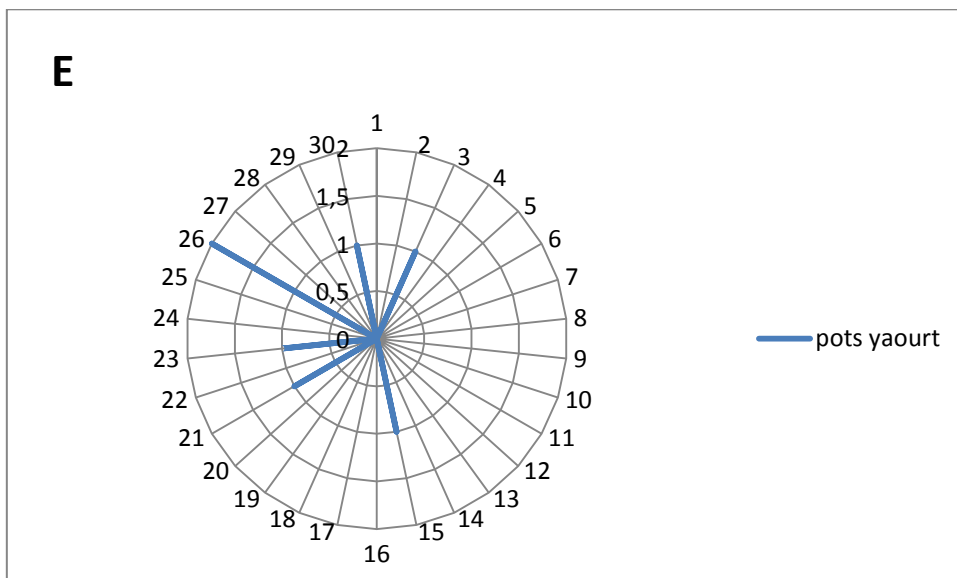
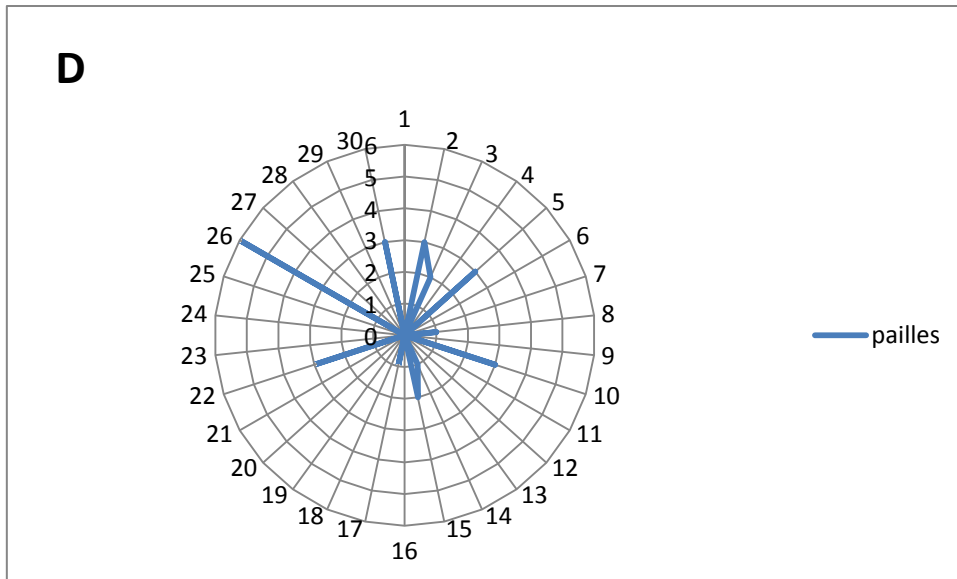
Pailles (fig 15D): Les pailles se trouvent sur 11 quadrats avec un maximum de 6 pailles sur le quadrat n°26, et un minimum d'une seule paille sur les trois quadrats n°8, 14, et 17.

Les pots de yaourt (fig 15E): Ils sont présents sur 6 quadrats avec un maximum de 2 pots sur les quadrats n°26, et un seul pot sur les quadrats n°3,15,21,23 et 30.

Les gobelets (fig 15F): Un seul gobelet a été récupéré sur les quadrats n°8, 18,19 et 28.

Les débris plastiques (fig 15G): Il se trouvent sur 17 quadrats avec un maximum de 20 débris sur le quadrat n°18 et un minimum d'un seul débris sur les quadrats n°4,14 et 28.





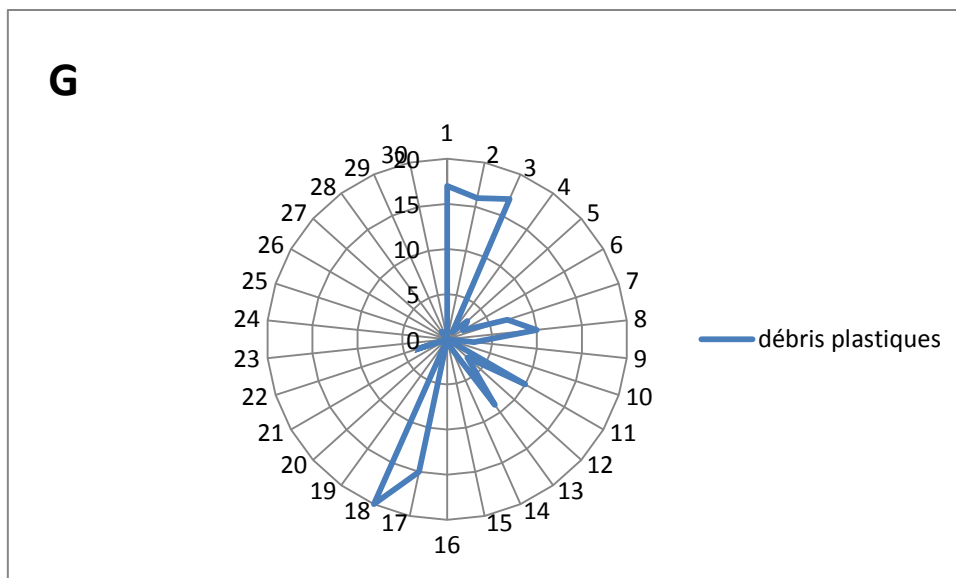


Fig 15: Répartition des différents types de déchets le long du transect 2 plage de la plage de Siga.

4. Comparaison entre les trois plages Madrid, Rachgoun et Siga :

Les mêmes types de déchets plastiques ont été enregistrés sur les trois plages, mais avec des différences quantitatives. Cependant, tous les déchets collectés sur les plages de Madrid et Rachgoun sont plus nombreux que ceux collectés au niveau de la plage Siga. Ces différences sont particulièrement évidentes dans le nombre de bouchons (43 bouchons ont été comptabilisés à Madrid, tandis qu'il y'en avait 21 à Rachgoun, contre seulement 5 à Siga). Pour les bouteilles, un nombre de 11 a été recensé à Rachgoun, 10 à Madrid, alors que Siga n'a enregistré que 3 bouteilles. En ce qui concerne les sacs en plastiques, un nombre de 20 a été noté à Rachgoun et 11 à Madrid, tandis qu'un seul sac a été collecté à Siga. Les pailles enregistrent un nombre de 28 pailles à Madrid, 9 à Rachgoun et 5 à Siga. Quant aux pots de yaourt, nous avons collecté 10 pots à Madrid, 7 à Rachgoun et 3 à Siga. Enfin, pour les gobelets, un nombre de 16 a été collecté à Madrid, 18 à Rachgoun et 7 à Siga.

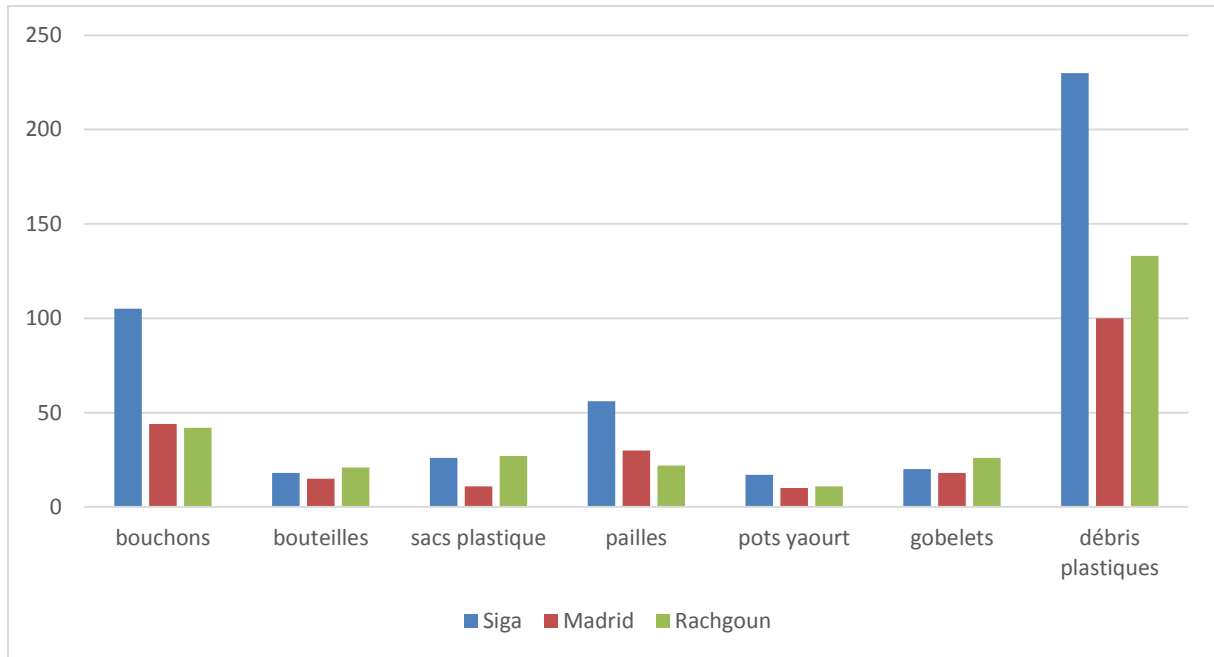


Fig 16 : Comparaison entre les trois plages : Madrid, Rachgoun et Siga

5. Comparaison entre les deux transects des trois plages, Madrid, Rachgoun et Siga :

La plupart des déchets plastiques collectés au niveau des trois plages montrent une différence quantitative entre les deux transects. En général, le transect 1 (proche de la mer) enregistre un nombre de déchets plastiques faible par rapport au transect 2 (loin de la mer). Pour la plage Madrid, tous les types de déchets plastiques collectés sont abondant dans la partie loin de la mer (transect 2).

Quant à la plage Rachgoun, tous les types de déchets plastiques collectés sont abondant dans la partie loin de la mer (transect 2), sauf les pailles qui voient leur nombre élevé dans la partie proche de la mer (transect 1). Tandis que, les bouchons montrent le même nombre pour les deux transects.

La plage Siga, les types de déchets qui n'ont pas suivi le même modèle de répartition que les plages précédentes, sont les gobelets, les pots de yaourt et les bouteilles, qui ont un nombre plus faible dans la partie proche de la mer (transect 1) par rapport à celle loin de la mer (transect 2).

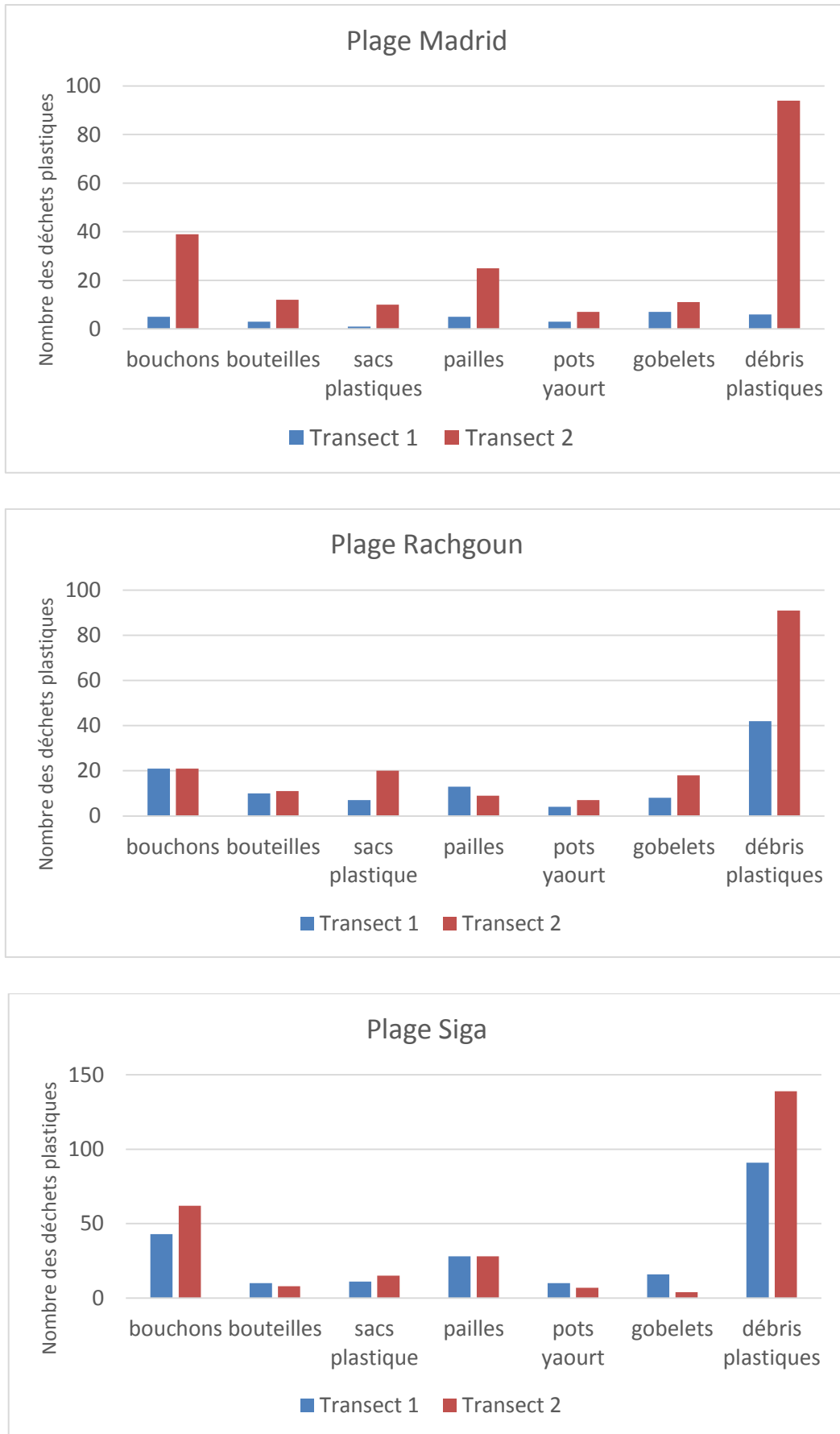


Fig 17 : Comparaison entre les deux transects au niveau des trois plages étudiées.

Discussion :

Notre travail nous a permis de collecter 6 types de déchets plastiques (sans les débris plastiques), à savoir : les bouchons, les bouteilles, les sacs plastiques, les pailles, les gobelets et les pots de yaourt. Quant aux débris, ce sont des fragments dont la nature parue difficile à identifier en raison de leur taille et de leur forme.

De point de vue qualitatif, les trois plages enregistrent les mêmes types de déchets plastiques.

De point de vue quantitatif, il y a une différence dans le nombre des déchets plastiques entre les trois plages. Cependant, la plage de Madrid enregistre un effectif des déchets plastiques important (un effectif de 445) par rapport aux deux plages Rachgoun (un effectif de 222) et Siga (un effectif de 258). Nous remarquons que les deux plages Rachgoun et Madrid qui présentent des effectifs proches sont localisés vers l'Ouest de l'Oued Tafna.

Dans les trois plages, nous avons sélectionné deux transects, l'un est plus proche de la mer et l'autre est loin de la mer.

De point de vue qualitatif, les deux transects ne présentent aucune différence sur les trois plages, avec 6 types de déchets plastiques (sans les débris plastiques) détectés dans chaque transect.

De point de vue quantitatif, il y a une différence entre les deux transects. En effet, le transect proche de la mer enregistre un effectif réduit par rapport à celui situé loin de la mer, et cela pour les trois plages. Le transect 1 (proche de la mer) enregistre un effectif de 209 contre 263 en transect 2 (loin de la mer) dans la plage Siga. Dans la plage Rachgoun, un effectif de 105 en transect 1 contre 177 en transect 2, et dans la plage Madrid un effectif de 30 en transect 1 contre 198 en transect 2.

D'une manière générale, les différents types de déchets sont moins abondants au niveau du transect 1 par rapport au transect 2. Au niveau de la plage Madrid, le transect 1 enregistre un effectif réduit par rapport au transect 2 pour tous les types de déchets. Au niveau des deux plages Rachgoun et Siga, cette distribution est différente à la plage Siga. Nous avons remarqué que les pailles sont plus abondantes sur le transect 1 dans la plage Rachgoun. De même, les gobelets sont plus abondants sur le transect 1 dans la plage Siga.

Les différences de répartition peuvent être causées soit par la concentration des activités estivales des visiteurs se concentrant le plus souvent dans la partie supérieure des plages (origine terrestre des déchets) (Bravo et al. 2009), soit par un transport vertical rejetés par les eaux de mers, par la houle ou le vent (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.

Notre analyse montre une accumulation différentielle de déchets plastiques visibles (bouteilles, sacs, emballages) près des zones urbaines et des embouchures fluviales, un phénomène également rapporté par Lebreton et al. (2017) dans le contexte des flux de plastique via les rivières.

Les résultats obtenus dans cette étude révèlent une abondance significative de déchets plastiques sur les plages étudiées, avec des différents géographiques nets liés aux activités humaines et aux dynamiques naturelles. Ces observations vont dans le sens des observations globales documentées par Jambeck et al. (2015), qui soulignent l'apport massif des déchets terrestres vers les zones côtières.

Par ailleurs, la présence accrue de débris de petite taille dans les sédiments, similaire aux observations de Browne et al. (2011), évoque une division séquentielle des débris sous action combinée des agents météoriques.

Ces résultats provoquent des problématiques essentielles quant aux sources de pollution, aux effets sur les écosystèmes et aux stratégies de gestion adaptées, qui seront discutées dans cette section.

Conclusion

L'étude réalisée sur les plages de Siga, Rachgoun et Madrid a révélé la présence des mêmes types de déchets plastiques, mais en quantités variables. La plage de Siga subit une pollution plus importante, probablement en raison de sa forte fréquentation ou de sa proximité avec des zones habitées.

Des différences de répartition ont également été constatées à l'intérieur de chaque plage. Les zones situées en retrait par rapport à la mer (transect 2) présentent une accumulation plus importante de déchets que celles proches du rivage (transect 1), ce qui suggère une origine principalement terrestre liée aux activités des usagers.

La forte présence de petits fragments plastiques reflète une dégradation progressive des déchets sous l'effet des conditions environnementales telles que le vent, les vagues ou l'exposition solaire.

Ces résultats confirment l'impact direct des activités humaines sur la pollution côtière et soulignent l'urgence de renforcer les campagnes de sensibilisation. Une gestion efficace des déchets, accompagnée d'une éducation environnementale, est indispensable pour limiter cette pollution et préserver la biodiversité marine ainsi que la qualité des milieux littoraux.

Références bibliographiques

1. **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.
2. **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. *Fuel*, 193, 178-186.
3. **BARBIER, E. B., HACKER, S. D., KENNEDY, C., KOCH, E. W., STIER, A. C., & SILLIMAN, B. R. (2011).** The value of estuarine and coastal ecosystem services. *Ecological Monographs*, 81(2), 169-193.
4. **BENTEKHICI, N. (2018).** *Evaluation et gestion des déchets solides et liquides : Apport des SIG et la télédétection. Cas de Ain Témouchent, Tlemcen, Oran et Sidi Bel Abbès* [Thèse de doctorat, Université Oran 2].
5. **BOADI, K. O., & KUITUNEN, M. (2005).** Environmental and health impacts of household solid waste handling and disposal practices in third world cities: The case of the Accra Metropolitan Area, Ghana. *Journal of Environmental Health*, 68(3), 32-36. [Note: Volume and issue numbers should be verified as they were missing in original]
6. **BOUAZZA, M., & BENABADJI, N. (2000).** Quelques modifications climatiques intervenues dans le Sud-ouest de l'Oranie (Algérie occidentale). *Revue des Energies Renouvelables*, 3, 117-125.
7. **BROWNE, M. A., CRUMP, P., NIVEN, S. J., TEUTEN, E., TONKIN, A., GALLOWAY, T., & THOMPSON, R. C. (2011).** Accumulation of microplastic on shorelines worldwide: Sources and sinks. *Environmental Science & Technology*, 45(21), 9175-9179.
8. **BROWNE, M. A., ET AL. (2011).** Accumulation of microplastic on shorelines worldwide: Sources and sinks. *Environmental Science & Technology*, 45(21), 9175-9179.
9. **CERCLE NATIONAL DU RECYCLAGE. (1999, AVRIL).** *La politique nationale sur les déchets plastiques* [Rapport technique].
10. **COZAR, A., SANZ-MARTIN, M., MARTI, E., GONZALEZ-GORDILLO, J. I., UBEDA, B., GALVEZ, J. Á., IRIGOIEN, X., & DUARTE, C. M. (2015).** Plastic accumulation in the Mediterranean Sea. *PLOS ONE*, 10(4), e0121762.
11. **DAMIEN, E. (2004).** *Guide du traitement des déchets* (3e éd.). Dunod.

12. **DIRECTION DE LA POLITIQUE ENVIRONNEMENTALE INDUSTRIELLE, OBSERVATOIRE NATIONAL DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE. (2021).** *La lutte contre les plastiques* (Rapport, 12 p.).
13. **DJEBIHA, I., GHERIB, I., & TALHI, I. (1945).** *Devenir des déchets plastiques de la wilaya de Guelma* [Mémoire de master, Université du 8 Mai 1945 Guelma].
14. **EMBERGER, L. (1954).** Une classification biogéographique des climats. *Recueil des Travaux du Laboratoire de Botanique, Géologie et Zoologie de l'Université de Montpellier, Série Botanique, N°7*. Pp: 3-43
15. **EMBERGER, L. (1955).** Une classification biogéographique des climats. *Revue des Travaux du Laboratoire de Botanique, Géologie et Zoologie de la Faculté des Sciences de Montpellier, 7*, 1-43.
16. **ESTIENNE, P., & GODRON, A. (1970).** *Climatologie* (3e éd.).80p.
17. **FONDATION LA MAIN A LA PATE. (N.D.).** *Les déchets* [Document pédagogique en ligne].
18. **FRANCOIS, GALGANI, BRUZAUD STEPHANE, DUFLOS GUILLAUME, FABRE PASCALE, CASDALDI EMMANUELLE, GHIGLIONE JEFF, GRIMAUD REGIS, ET AL. (2020).** « Pollution des océans par les plastiques et les microplastiques », 29
19. **FRANEKER VAN, J. A. (1985).** Plastic ingestion in the North Atlantic fulmar. *Marine Pollution Bulletin, 16*(9), 367-369.
20. **GALGANI, F., HANKE, G., & MAES, T. (2015).** Global distribution, composition and abundance of marine litter. In M. Bergmann, L. Gutow, & M. Klages (Eds.), *Marine anthropogenic litter* (pp. 29-56).
21. **GALGANI, F., LEAUTE, J. P., MOGUEDET, P., SOUPLET, A., VERIN, Y., CARPENTIER, A., ... & NERISSON, P. (2000).** Litter on the sea floor along European coasts. *Marine Pollution Bulletin, 40*(6), 516-527.
22. **GALGANI, F., LEAUTE, J. P., MOGUEDET, P., SOUPLET, A., VERIN, Y., CARPENTIER, A., GORAGUER, H., LATROUITE, D., ANDRAL, B., CADIOU, Y., MAHE, J. C., POULARD, J. C., & NERISSON, P. (2000).** Litter on the sea floor along European coasts. *Marine pollution bulletin, 40*(6), 516-527. (Doi: 10.1016/S0025-326X(99)00234-9) 84.

23. **GALL, S. C., & THOMPSON, R. C. (2015).** The impact of debris on marine life. *Marine Pollution Bulletin*, 92(1-2), 170-179.
24. **GARCIA, G. A., RAMIREZ, J. J., PATRON, O. E., & CRISTOBAL, N. L. (2019).** Constructing an HSI organizational identity at three Hispanic-serving institutions in the Midwest: Ideal vs. current identity. *The Journal of Higher Education*, 90(4), 513-538.
25. **GEORGESCU, C. (2011, JULY 4).** *Effects of the illicit movement and dumping of toxic and dangerous products and wastes on the enjoyment of human rights* (Report A/HRC/18/31). United Nations Human Rights Council.
26. **GEYER, R., JAMBECK, J. R., & LAW, K. L. (2017).** Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 3(7), e1700782.
27. **GOLDBERG, E. D. (1997).** Plasticizing the sea floor: An overview. *Environmental Technology*, 18(2), 195-202.
28. **GRECO, J. (1966).** L'érosion, la défense et la restauration des sols. *Le reboisement en Algérie*, 1, 1-10.
29. **HABIB, R. Z., THIEMANN, T., & KENDI, R. A. (2020).** Microplastics and wastewater treatment plants: A review. *Journal of Water Resource and Protection*, 12(1), 1-35.
30. **HENRY, M. (2010).** *Pollution du milieu marin par les déchets solides: État des connaissances* (Rapport Ifremer, 64 p.).
31. **JAMBECK, J. R., GEYER, R., WILCOX, C., SIEGLER, T. R., PERRYMAN, M., ANDRADY, A., ... & LAW, K. L. (2015).** Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223), 768-771.
32. **JAMBECK, J.R., GEYER, R., WILCOX, C., SIEGLER, T.R., PERRYMAN, M., ANDRADY, A., NARAYAN, R., LAW, K.L.,(2015).** Marine pollution. Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science* 347, 768-771.
33. **KONECNY, C., FLADMARK, V., & DE LA PUENTE, S. (2018).** Towards cleaner shores: Assessing the Great Canadian Shoreline Cleanup's most recent data on volunteer engagement and litter removal along the coast of British Columbia, Canada. *Marine Pollution Bulletin*, 135, 411-417.
34. **LEBRETON, L. C. M., VAN DER ZWET, J., DAMSTEEG, J.-W., SLAT, B., ANDRADY, A., & REISSER, J. (2017).** River plastic emissions to the world's oceans. *Nature Communications*, 8, 15611

35. LEE, G., BAHN, J. H., & PARK, J. H. (2006). Sex- and clock-controlled expression of the neuropeptide F gene in *Drosophila*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103(32), 12580-12585.
36. LOUBRY, J.-C. (2017). Les plastiques : ennemis ou amis ? *L'Actualité Chimique, 422-423*, 20-26.
37. LOUNIS, F. A. (1997). *Le complexe A alfa-armoise-sparte (Stipa tenacissima L., Artemisia herba-alba Asso, Lygeum spartum L.) des steppes arides d'Algérie : structure et dynamique des communautés végétales* [Thèse de doctorat, Université Aix-Marseille 3].
38. OBBARD, J. P., & NG, K. L. (2006). *Prevalence of microplastics in Singapore's coastal waters* [Rapport technique]. Secrétariat Général de la Mer.
39. PEGUY, C. P. (1970). *Précis de climatologie*. Masson.
40. PICHET, P. (1995). *La gestion des déchets*. Dominos Flammarion.
41. RANZI, A., ANCONA, C., ANGELINI, P., BADALONI, C., CERNIGLIARO, A., CHIUSOLO, M., ... & LAURIOLA, P. (2014). Health impact assessment of policies for municipal solid waste management: Findings of the SESPIR Project. *Epidemiologia e Prevenzione*, 38(5-6), 1-100.
42. ROCHMAN, C. M., HOH, E., KUROBE, T., & TEH, S. J. (2013). Ingested plastic transfers hazardous chemicals to fish and induces hepatic stress. *Scientific Reports*, 3, 3263
43. RYAN, P. G., MOORE, C. J., VAN FRANEKER, J. A., & MOLONEY, C. L. (2009). Monitoring the abundance of plastic debris in the marine environment. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1526), 1999-2012
44. SUARIA, G., AVIO, C. G., MINEO, A., LATTIN, G. L., MAGALDI, M. G., BELMONTE, G., ... & ALIANI, S. (2016). The Mediterranean Plastic Soup: Synthetic polymers in Mediterranean surface waters. *Scientific Reports*, 6, 37551.
45. THOMPSON, R. C., SWAN, S. H., MOORE, C. J., & VOM SAAL, F. S. (2009). Our plastic age. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1526), 1973-1976.
46. USHA, R., SANGEETHA, T., & PALANISWAMY, M. (2011). Screening of polythene degrading microorganisms from garbage soil. *Libyan Agriculture Research Center Journal International*, 2(4), 200-204.

-Références réglementaires

La loi N° 01-19 du 12 décembre 2001 du Journal Officiel de la République Algérienne (J.O.R.A) N° 77 en 2001, relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets.

Site web :

https://www.ordif.fr/fileadmin/DataStorageKit/ORDIF/Actu/DMA_pg.jpg

<https://genesiswatertech.com/wp-content/uploads/2023/09/Principles-of-Industrial-Wastewater-Treatment.jpg>

<https://encryptedtbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRQVZTjpXLwy5uC8xdVmH0ZJt39zAoVQuU1tA&s>

https://encryptedtbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSgLvz2d2DSPPZw30NwyjtX6E90ZWG1C_PCj4lBXMZpWaZqHuTKulW8tgbwVCkfoGD6OUo&usqp=CAU

https://cdn.futura-sciences.com/sources/images/actu/nucleaire-bidon_sulamith_sallman_flickr_cc_by_nc_nd_2.0_04.jpg

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

<https://encryptedtbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQZh83lYD3SLF0fdtCrpEKO1Vt2foOf7eokaA&s>

<https://www.mer-ocean.com/wp-content/uploads/2022/06/oiseau-1.jpg>

<https://trustmyscience.com/wp-content/uploads/2020/07/recuperation-dechets-ocean-pacifique.jpeg>

https://pplx-res.cloudinary.com/image/private/user_uploads/72116909/87e08829-5e0c-4f29-95f9-b2e0e31afca2/Capture.jpg

<https://mapcarta.com/fr/W293412409/Carte>

ملخص

على مر السنين، زادت تلوث البحار والمحيطات وأصبحت تهديدًا للبيئة البحرية، بسبب نقص إدارة النفايات المنزلية والصناعية، حيث يتم التخلص منها في البحر لهذا السبب، درسنا تلوث النفايات البلاستيكية على سواحل عين تموشنت، وهي: شاطئ رشغون، شاطئ سيغا، وشاطئ مدريد.

الهدف من هذا العمل هو المساهمة في معرفة الخصائص الكمية والنوعية للنفايات البلاستيكية وتوزيعها المكاني. المنهجية المعتمدة هي تلك التي تتضمن تحديد منطقة على الشاطئ ووضع مقاطع متوازية مع مربعات بمساحة 1 متر مربع، نموذج أخذ العينات في الدراسة سمح لنا بجمع 6 أنواع من النفايات البلاستيكية (دون الحطام البلاستيكي)، وهي: الأغذية، الزجاجات، الأكياس البلاستيكية، المصاصات، الأكواب، وعلب الياغورت تسجل شاطئ سيغا عددًا كبيرًا من النفايات البلاستيكية مقارنة بالشاطئين الآخرين. المقطع البعيد عن البحر يكشف عن عدد كبير من النفايات البلاستيكية مقارنة بالمقطع القريب من البحر.

الكلمات المفتاحية:

نفايات بلاستيكية - مقطع عرضي - شاطئ - تلوث - عين تموشنت.

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 Ain Temouchent, à savoir : la plage de Rachgoune, la plage de Siga et la plage de Madrid.

Le but de ce travail est de contribuer à connaître les caractéristiques quantitatives et qualitatives des déchets plastiques et leur répartition spatiale.

La méthodologie adoptée est celle qui constitue à la délimitation d'une zone sur la plage et le placement de transects parallèles avec des Quadra d'1m².

Le prélèvement d'échantillons sur le site d'étude nous a permis de collecter 6 types de déchets plastiques (sans les débris plastiques), à savoir : les bouchons, les bouteilles, les sacs plastiques, les pailles, les gobelets et les pots de yaourt. La plage de Siga enregistre un effectif des déchets plastiques important par rapport aux deux autres plages. Le transect éloigné de la mer révèle un grand nombre de déchets plastiques par rapport à la transect proche de la mer.

Mots clés :

Dechets plastiques - transect - Plage - pollution - Ain Temouchent.

Abstract

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

For this reason, we studied plastic waste pollution on the coasts of Ain Temouchent, namely: Rachgoune Beach, Siga Beach, and Madrid Beach.

The aim of this work is to contribute to understanding the quantitative and qualitative characteristics of plastic waste and its spatial distribution.

The methodology adopted consists of delineating an area on the beach and placing parallel transects with 1m² quadrats.

The collection of samples at the study site allowed us to collect 6 types of plastic waste (excluding plastic debris), namely: caps, bottles, plastic bags, straws, cups, and yoghurt pots. Siga beach records a significant number of plastic waste compared to the other two beaches. The transect far from the sea reveals a large number of plastic waste compared to the transect close to the sea.

Keywords:

Plastic waste - transect - Beach - pollution - Ain Temouchent.