

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**  
جامعة أبي بكر بلقايد - تلمسان -

**Université Aboubakr Belkaïd – Tlemcen –**  
**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers**  
**Département d'Ecologie et Environnement**



## **MEMOIRE**

Présenté pour l'obtention du **diplôme de MASTER**

**En** : Hydrobiologie Marine et continentale

**Option** : Sciences de la mer

**Par** : TEMMAR Soumia

**Sujet:**

**Distribution et composition des macro-déchets dans les zones  
de pêche chalutables de la côte algérienne  
(synthèse et traitement de données)**

Soutenu publiquement, le 30/06 /2020, devant le jury composé de :

M <sup>r</sup> Bendimerad Mohamed A.	M.C.A	Univ. Tlemcen	Président
M <sup>r</sup> INAL Ahmed	Docteur/chercheur	CNRDPA	Encadreur
Mme BENGUEDDA Wacila	M.C.A	Univ. Tlemcen	Co-encadreur
M <sup>r</sup> Mahi Hakim	M.C.B	Univ. Tlemcen	Examineur

Année universitaire : 2019/2020

## *Remerciements*

Avant toute chose, je remercie Allah le tout puissant de m'avoir donné le courage, l'amour du savoir, et surtout la volonté et la patience pour pouvoir accomplir ce travail.

Je tiens tout d'abord à remercier M. Ahmed INAL, docteur et chercheur au CNRDPA , d'avoir accepté d'encadrer et de diriger ce travail, et pour ses conseils, son soutien et son encouragement qui étaient la source de l'accomplissement de ce travail.

J'adresse mes plus sincères remerciements à Mme Wacila RAHAL BENGUEDDA, Maitre de conférence à l'université de Tlemcen, pour m'avoir encadrée, dirigée et aidée à rédiger ce mémoire. Votre disponibilité, vos encouragements permanents et vos conseils judicieux m'ont été d'une aide précieuse.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à M<sup>f</sup> BENDIMERAD Mohamed Amine, pour avoir accepté d'être Président du jury de mon mémoire de soutenance.

Je tiens à remercier également M<sup>f</sup> MAHI Hakim, pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Enfin je remercie Rokia et Ali pour leur aide précieuse.

## *Dédicace*

*A la mémoire de mon père que Dieu lui accorde sa miséricorde.*

*A ma mère qui est toujours présente et m'accompagne à chaque moment  
de ma vie, merci ma chère maman.*

*A mes sœurs et mon frère : Imy, Mimi, Zina, Roki, Fifi, Rahim et Hafousa.*

*A mes neveux et nièces : Sohaib, Adam, Feras, Idris, Zozo, Asma, Sarah et  
Inès.*

*A Sousam qui ma supportée et encouragée pendant toutes ces années.*

## Liste des abréviations

**P.S.U** Practical Salinity Unit

**F.A.O** Food and Agriculture Organization

**M.P.R.H** Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques

**C.N.R.D.P.A** Centre National de Recherche et de Développement de la Pêche et de l'Aquaculture

**m** mètre

**O.N.G** Organisation Non Gouvernementale

**Kg** Kilogramme

## Listes des figures

<b>Figure I.1</b> : Cycle simplifié des macro-déchets en mer	9
<b>Figure II.1</b> : Situation géographique du bassin algérien	12
<b>Figure II.2</b> : Esquisse morphologique du secteur El Kala-Annaba	13
<b>Figure II.3</b> : Esquisse morphologique du secteur Centre	13
<b>Figure II.4</b> : Esquisse morphologique du secteur Ténès- Oran	14
<b>Figure II.5</b> : Circulation des masses d'eau dans le bassin algérien	14
<b>Figure II.6</b> : Les engins de pêche	17
<b>Figure II.7</b> :Évolution de la flotte par rapport à l'évolution de la production globale en Algérie	18
<b>Figure II.8</b> : Consommation totale de poisson par habitant en Kg	18
<b>Figure III.1</b> : Subdivision de la côte Algérienne en stations de prélèvement	19
<b>Figure III.2</b> : Le navire scientifique Grine Belkacem	21
<b>Figure III.3</b> : Fiche de collecte de données campagne ALDEM	22
<b>Figure III.4</b> : Collecte et tri des déchets -campagne ALDEM 2019-	23
<b>Figure III.5</b> : Collecte et tri des déchets -campagne ALDEM 2016	24
<b>Figure IV.1</b> : Présentation graphique de la quantité des déchets dans le secteur Est- 2016	25
<b>Figure IV.2</b> : Présentation graphique de la quantité des déchets dans le secteur Centre-2016	26
<b>Figure IV.3</b> : Présentation graphique de la quantité des déchets dans le secteur Ouest- 2016	26
<b>Figure IV.4</b> : Présentation graphique de la quantité des déchets dans le secteur Est- 2019	27
<b>Figure IV.5</b> : Présentation graphique de la quantité des déchets dans le secteur Centre-2019	27
<b>Figure II.6</b> : Présentation graphique de la quantité des déchets dans le secteur Ouest-2019	28
<b>Figure IV.7</b> : Variation de la quantité des macrodéchets dans les stations du secteur Est entre 2016 et 2019	29
<b>Figure IV.8</b> : Variation de la quantité des déchets dans les stations du secteur Centre entre	30

2016 et 2019.

<b>Figure IV.9</b> : Variation de la quantité des déchets dans les stations du secteur Ouest entre 2016 et 2019.	31
<b>Figure IV.10</b> variation de la quantité des macro-déchets par la profondeur- secteur Est	32
<b>Figure IV.11</b> variation de la quantité des macro-déchets par la profondeur- Secteur Centre	32
<b>Figure IV.12</b> variation de la quantité des macro-déchets par la profondeur- Secteur Ouest	32
<b>Figure IV.13</b> variation de la quantité des macro-déchets par région-2016	33
<b>Figure IV.14</b> : variation de la quantité des macro-déchets par région-2019	34
<b>Figure IV.15</b> : Pourcentage des déchets dans la capture-Secteur Est	35
<b>Figure IV.16</b> : Pourcentage des déchets dans la capture-Secteur Centre	36
<b>Figure IV.17</b> : Pourcentage des déchets dans la capture-Secteur Ouest	37
<b>Figure IV.18</b> : Répartition des catégories de déchets dans le secteur Est	38
<b>Figure IV.19</b> : Répartition des catégories de déchets dans le secteur Centre	39
<b>Figure IV.20</b> : Répartition des catégories de déchets dans le secteur Ouest	39

## Liste des tableaux

Tableau II.1 Sites de débarquement de pêche en Algérie	16
Tableau III.1 les stations de prélèvement	20
Tableau IV.I Classement descendant des régions polluées par les macro-déchets	34

## Table des matières

<b>Introduction .....</b>	<b>1</b>
---------------------------	----------

### Chapitre I: Généralités

<b>I.1 La pollution en milieu marin .....</b>	<b>3</b>
---	----------

I.1.1 Définition.....	3
-----------------------	---

I.1.2 Les types de pollution : .....	3
--------------------------------------	---

I.1.3 Les sources de pollution .....	4
--------------------------------------	---

<b>I.2 Les formes de la pollution marine.....</b>	<b>4</b>
---	----------

I.2.1 La pollution par les hydrocarbures .....	4
--	---

I.2.2 La pollution par les métaux lourds .....	5
--	---

I.2.3 L'eutrophisation des eaux .....	5
---------------------------------------	---

<b>I.3 La pollution par les macro-déchets.....</b>	<b>6</b>
--	----------

I.3.1 Définition d'un macro-déchet.....	6
---	---

I.3.2 Les sources des macro-déchets : .....	6
---	---

I.3.3 Le cycle des macro-déchets en mer .....	8
---	---

I.3.4 L'impact des déchets sur l'écosystème marin et l'homme .....	10
--	----

### Chapitre II: Milieu d'étude

<b>II.1 situation géographique du bassin algérien .....</b>	<b>12</b>
---	-----------

<b>II.2 Caractéristiques du littoral algérien .....</b>	<b>12</b>
---	-----------

II.2.1 La morphologie des côtes algériennes.....	12
--	----

II.2.2 Circulation des eaux et hydrologie dans le bassin algérien.....	14
--	----

II.2.3 Sédimentologie des fonds marins.....	15
---	----

<b>II.3 L'activité de pêche sur les côtes algériennes.....</b>	<b>15</b>
--	-----------

II.3.1 Les zones de pêche .....	15
---------------------------------	----

II.3.2 Les engins de pêche.....	16
---------------------------------	----

II.3.3 La production halieutique.....	17
---------------------------------------	----

### **Chapitre III : Matériels et méthodes**

<b>III.1 Choix et localisation des stations.....</b>	<b>19</b>
<b>III.2 Méthodologie de prélèvement.....</b>	<b>21</b>
<b>III.3 Tri à bord.....</b>	<b>21</b>
<b>III.4 Traitement données .....</b>	<b>24</b>

### **Chapitre IV: Résultats et discussion**

<b>IV.1 Evaluation spatiale des macro-déchets associés aux traits de pêche le long de la côte algérienne .....</b>	<b>25</b>
IV.I.1 Campagne 2016.....	25
IV.I.2 Campagne 2019.....	26
<b>IV.2 Evaluation temporelle des macro-déchets le long de la côte algérienne.....</b>	<b>29</b>
<b>IV.3 Estimation de la variation des macrodéchets en fonction des régions et de la profondeur.....</b>	<b>31</b>
<b>IV.4 Evaluation de l'impact des macro-déchets sur le rendement de la pêche chalutière .....</b>	<b>35</b>
<b>IV.5 Typologie des déchets marins en Algérie.....</b>	<b>37</b>
<b>Conclusion.....</b>	<b>40</b>
<b>Références bibliographiques .....</b>	<b>41</b>

# **Introduction**

La quantité des déchets produite dans le monde chaque année est de 4 milliard de tonnes dont 20 millions finissent en mer (Plastics Europe, 2015), leur présence grandissante dans toutes les mers et océans est devenue un problème global (Ryan, 2015).

Aujourd'hui les macro-déchets sont considérés comme l'un des problèmes de la pollution les plus répandus, et constituent un danger écologique, environnemental et socioéconomique pour l'environnement marin. La plupart des macro-déchets se déposent dans les fonds océaniques et une autre partie reste en suspensions dans l'eau (Bergmann et al. 2015).

Le faible coût de la fabrication de plastique a permis l'explosion de son utilisation dans tous les domaines et une permanente ubiquité. Il présente plus de 95% des déchets accumulés le long du littoral, en surface de l'eau et dans les profondeurs (Bergmann et al., 2015).

Les secteurs les plus touchés par les macro-déchets sont l'agriculture, la pêche, l'aquaculture et le transport maritime (Mouat et al., 2010). Plusieurs études sur l'impact économique ont été menées ces dix dernières années afin d'estimer les coûts que les macro-déchets engendrent.

Le secteur de la pêche est souvent considéré comme une source des macro-déchets en mer, mais lui-même souffre de dommages excessifs liés aux déchets marins et qui peuvent avoir des coûts économiques exorbitants.

L'analyse de la composition, la distribution et la quantification des macro-déchets fournit des informations vitales sur les déchets qui permettent l'estimation des coûts associés à leur élimination et l'élaboration des stratégies de surveillance et de gestion efficaces.

Ce travail s'inscrit dans le cadre du programme d'évaluation de l'état des ressources halieutiques en Algérie. L'objectif est double : d'une part, définir la répartition et la composition des déchets marins sur le littoral algérien et, d'autre part évaluer leur l'impact sur le rendement de l'activité de la pêche, en particulier la pêche chalutière.

L'évaluation des macro-déchets a été faite en parallèle durant les campagnes d'évaluation des ressources halieutiques démersales (ALDEM 2016 et ALDEM 2019) réalisées par les scientifiques

du Centre National de recherche et de développement de la pêche et de l'aquaculture à bord du navire de recherche « BELKACEM GRINE ».

Le présent travail est organisé en quatre chapitres. Le premier chapitre est consacré à une revue bibliographique sur le thème. Le deuxième décrit le milieu d'étude et ses caractéristiques naturels et anthropiques. Le troisième chapitre expose le matériel, les protocoles de tri suivi à bord et les méthodes d'étude appliquées.

En fin, le dernier chapitre est consacré au traitement et à l'analyse des résultats obtenus avec un essai d'interprétation. La mémoire est clôturée par une conclusion générale.

# Chapitre I

# **Généralités**

### I.1 La pollution en milieu marin

#### I.1.1 Définition

La pollution marine est définie comme l'introduction directe ou indirecte de déchets, de substances, ou d'énergie, y compris de sources sonores sous-marines d'origine humaine, qui entraîne ou qui est susceptible d'entraîner des effets nuisibles pour les ressources vivantes et les écosystèmes marins, avec pour conséquence, un appauvrissement de la biodiversité, des risques pour la santé humaine, des obstacles pour les activités maritimes, et notamment la pêche, le tourisme et les loisirs ainsi que les autres utilisations de la mer, une altération de la qualité des eaux du point de vue de leur utilisation, et une réduction de la valeur d'agrément du milieu marin. (GESAMP, 2010)

#### I.1.2 Les types de pollution :

La pollution en mer, d'origine naturelle ou humaine, présente des dangers inégaux. On peut la classer selon plusieurs critères, par exemple selon l'effet qu'elle provoque sur le milieu, qui s'intéresse au mode de réaction des écosystèmes selon la nature et la dynamique d'apport des substances. Ces dernières peuvent être toxiques dont l'effet est directement destructeur, ou de simples flottants et détritiques solides qui occasionnent des nuisances esthétiques; ou en fonction du mode d'apport qui détermine les moyens d'étude et de traitement. La façon dont les pollutions liquides sont injectées dans le milieu marin conditionne la réponse de l'écosystème, mais aussi les moyens qu'il est nécessaire de mettre en œuvre pour quantifier, collecter et traiter ces rejets. (Genin et al, 2003)

Selon la nature physico-chimique des pollutions on distingue :

##### A) La pollution physique

L'altération physique de l'écosystème marin se fait par la présence des matières en suspension, le rejet des eaux réfrigérées ou chauffées et les matières radioactives. (Genin et al, 2003)

##### B) La pollution chimique

Cette forme de pollution est due à l'entrée d'un ou plusieurs éléments indésirables dans la composition chimique de l'eau marine. Ces éléments peuvent être de nature minérale, organique ou organochlorés (Genin et al, 2003) .

##### C) La pollution biologique

Elle est due à l'introduction et l'accumulation des bactéries, virus, champignons, parasites et agents pathogènes dans l'eau de mer, ces micro-organismes sont majoritairement d'origine fécale et proviennent essentiellement des rejets d'eau usée.

L'invasion des espèces marines, qu'il s'agisse de virus, d'invertébrés, d'algues ou de poissons, fait partie aussi de la pollution biologique qui perturbe l'équilibre des écosystèmes côtiers.

### **I.1.3 Les sources de pollution**

Les sources de la pollution en mer sont diverses, selon Carré François (1992) on distingue trois grandes sources :

#### **A) La pollution d'origine atmosphérique**

Cette pollution s'effectue à l'occasion des divers échanges entre le milieu marin et l'atmosphère, sous forme liquide ou sèche. Dans le premier cas ce sont les précipitations qui apportent des polluants présents dans l'atmosphère; dans le second cas, des éléments solides ou gazeux se déposent directement à la surface de la mer.

#### **B) Les rejets et apports fluviaux**

Ces rejets peuvent être d'origine :

1. Domestique : chargées de matières organiques, sels minéraux, détergents et germes fécaux ;
2. des rejets industriels qui varient selon l'activité des usines et transportent plusieurs types de polluants tel que les hydrocarbures, les produits chimiques et pharmaceutiques et les matières radioactives.
3. Agricole : se caractérise par de fortes teneurs en sels minéraux, substances oxydables et produits chimiques provenant des engrais et des effluents d'élevage.

#### **C) Les rejets directs de polluants en mer**

Ces polluants sont liés aux activités maritimes habituelles, parfois accompagnées de pollutions accidentelles, s'ajoute l'utilisation de la mer comme déversoir pour l'élimination de substances dangereuses que les hommes ne peuvent ou ne veulent pas stocker à terre, tel que l'incinération de déchets toxiques en mer et les dragages de sédiments.

## **I.2 Les formes de la pollution marine**

### **I.2.1 La pollution par les hydrocarbures**

Elle-même résulte de plusieurs causes :

- les accidents mettant en cause des pétroliers ou le pétrole contenu dans les cuves des autres navires,
- les incidents liés aux manœuvres portuaires,

- la pollution chronique provenant de rejets volontaires.

Bien que le rejet d'hydrocarbures soit strictement interdit en Méditerranée, désignée Zone Marine Spéciale par la Convention MARPOL, entre 0,7 et 1,5 millions de tonnes de huiles de vidange et résidus de fuel y sont jetés chaque année. (Laurent et al., 2003)

La pollution par les hydrocarbures est un problème majeur à l'échelle mondiale à cause de son ubiquité, sa persistance et sa toxicité potentielle à la biocénose et la santé humaine. (Yeo et al., 2017)

### **I.2.2 La pollution par les métaux lourds**

La contamination par les métaux lourds est l'un des plus grands problèmes environnementaux de la dernière décennie. Leur présence en milieu marin est naturelle mais si leur concentration dépasse un certain seuil ils deviennent toxiques.

Les métaux lourds sont toxiques à cause de leur non-dégradabilité et donc leur persistance dans les milieux ; leur toxicité à faible concentration ; leur tendance à s'accumuler dans les organismes vivants et à se concentrer le long des chaînes trophiques présentent un vrai danger pour la biocénose et même l'être humain. (Rai et al., 2019)

Les sources des métaux lourds sont les déversements d'usine et apports fluviaux, les échanges atmosphériques et les sédiments. (Clark ; 1986)

La catastrophe de Minamata, survenue au Japon en 1954 lors du rejet en mer d'importantes quantités de produits contenant du mercure, illustre la dangerosité des concentrations excessives d'éléments traces métalliques dans les écosystèmes. Les poissons contaminés et consommés ont causé des intoxications mortelles et ont provoqué des difformités physiques et des maladies mentales.

### **I.2.3 L'eutrophisation des eaux**

C'est un enrichissement des eaux qui se fait par l'augmentation de la ressource en nutriments et par conséquent celle de la production primaire. Cet enrichissement entraîne une série de changements symptomatiques, tels que les proliférations végétales, la dégradation de la qualité de l'eau et autres changements symptomatiques considérés comme nuisibles et indésirables.

A l'origine l'eutrophisation est un phénomène naturel long qui se fait sur plusieurs années, mais l'homme accélère son avancée en apportant de nouvelles sources de nutriments. L'azote et le phosphore sont les deux principaux nutriments responsables de l'eutrophisation. Les apports en excès entraînent une explosion du développement des végétaux aquatiques et la libération de l'oxygène dissous en quantités très élevées. Un film de bulles d'oxygènes se dépose sur toutes les surfaces provoquant des mortalités de poissons en empêchant les échanges par l'épithélium branchial. (Genin et al, 2003)

L'eutrophisation affecte la biodiversité, elle peut causer des problèmes hydrauliques, des nuisances visuelle et olfactive, gêne pour la baignade, dégagements gazeux et colonisation par des algues produisant des toxines comme certaines Cyanophycées. (Lacaze, 1996)

### I.3 La pollution par les macro-déchets

Aujourd'hui les macro-déchets représentent un des problèmes de pollution les plus répandus, et constituent un danger écologique, environnemental et socioéconomique pour les milieux aquatiques. Les sources des déchets sont liées à des facteurs naturels et anthropiques comme les averses, les ruissellements des surfaces, la densité morphologiques, la pêche et les activités touristiques mais il est difficile et peu pratique de connaître la quantité exacte des déchets provenant de chaque source par de simples collections. L'échantillonnage et les sondages sont les principales méthodes pour quantifier les déchets.

Il est largement reconnu qu'en milieu marin 80% des déchets proviennent de la terre. (Fernandino et al. 2016).

#### I.3.1 Définition d'un macro-déchet

Tenant compte de leur caractère hétéroclite et varié, il est difficile de trouver une définition qui englobe tout l'ensemble des macro-déchets. La nature des déchets varie fortement selon les plages, la surface ou le fond marin et les activités d'une région.

Un macro-déchet est tout matériau ou objet persistant fabriqué directement ou indirectement, volontairement ou involontairement jeté ou abandonné dans les milieux aquatiques. C'est un solide, insoluble et visible à l'œil nu. (Galgani et al., 2013).

#### I.3.2 Les sources des macro-déchets :

La production de déchets est liée à l'évolution de la population et de son mode de vie. L'industrialisation et tout ce que crée l'homme représentent ce que l'on appelle des déchets persistants que la nature ne connaît pas; contrairement aux éléments qui composent la matière de la planète, ces déchets ne sont ni digérés ni transformés, les décomposeurs et détritivores n'en dégradent que de très faibles quantités, ce qui implique que leurs quantités en environnement marin ne vont pas cesser d'augmenter.

L'identification des sources de la plupart des déchets en mer est une chose difficile car leur point d'entrée est souvent diffus, à terre ou en mer. Leur devenir est influencé par les courants et leur traçage est complexe. La caractérisation la plus simple des origines différencie les apports terrestres ou océaniques. Les déchets sont transportés à la mer, directement ou indirectement, par les rivières et les fleuves, par les eaux non-traitées ou lors d'évènements extrêmes comme les crues. L'origine terrestre des déchets inclut les sources diffuses comme le ruissellement et les apports directs par les personnes. Mais ce sont surtout les activités économiques telles que le tourisme, l'industrie, l'activité urbaine et portuaire, ainsi que les décharges, qui en constituent les principales sources. (Galgani et al ; 2013)

### A) Les sources océaniques

Les sources océaniques incluent les navires marchands et de croisière, les ferries, les bateaux de plaisance et de pêche, les navires militaires ou de recherche, les installations offshore comme les plateformes de forage ou de production, et les installations aquacoles.

D'une manière générale, les déchets marins sont majoritairement d'origine maritime en Atlantique, et terrestre en Méditerranée.

#### 1. Les conteneurs tombés à la mer

Les plus grosses quantités de conteneurs perdus se situent sur les routes maritimes océaniques où les conditions météorologiques de navigation peuvent être plus difficiles. Des milliers de conteneurs sont perdus chaque année, à cause de mauvais arrimages, des problèmes de saisissement sur les ponts des navires ou le non-respect des réglementations en vigueur. Ces facteurs deviennent prépondérants en cas de mauvais temps, et dans les cas les plus extrêmes, ce sont des pans entiers de conteneurs qui basculent et tombent à la mer. Dans certains cas les conteneurs sont jetés volontairement par-dessus bord pour sauver un navire en danger en réduisant les risques associés à sa gêne.

#### 2. Les filets fantômes

S'il y a des déchets bien réels, ce sont ce que les spécialistes appellent les filets « fantômes » équipements de pêche abandonnés ou perdus qui continuent parfois à pêcher. Ils ont des répercussions sur les stocks d'organismes marins et peuvent provoquer des accidents de navigation. En général, leur présence n'est pas volontaire mais le fait de pertes, causées soit par le mauvais temps soit par l'emmêlement des filets sur les fonds. Les filets, les nasses et les pièges à poissons sont les principaux engins de pêche qui contribuent à la pêche fantôme de grands organismes, alors que les palangres sont, elles, susceptibles de piéger les autres organismes, tels que les invertébrés, et d'endommager l'habitat sous-marin. (Galgani et al ; 2013)

### B) Les sources terrestres

#### 1. Les activités humaines :

Les rivières et les fleuves drainent les rejets des activités continentales vers la mer. Tous les déchets transportés par ces rejets vont finir dans le milieu marin. Les déchets des activités humaines localisées loin du littoral vont aussi se retrouver sur la côte par l'intermédiaire des caniveaux, des égouts et des cours d'eau notamment en période de forte pluie.

L'augmentation de la quantité de ces déchets en milieu marin est fortement liée à la difficulté de mettre en œuvre des mesures de gestion et de contrôle.

### 2. Les rejets sauvages

Les berges des rivières et fleuves sont des lieux de décharges ponctuelles. Elles accumulent des volumes de déchets immenses et continus chaque jour à cause des coûts élevés de leur élimination. Les stations d'épuration sont aussi responsables d'une partie importante de cette accumulation en déversant sans traitement les apports au-delà de leurs capacités. (Galgani et al ; 2013)

### 3. Les apports de déchets accidentels

Les risques d'apports massifs accidentels existent dans le cas de toutes les décharges littorales en cas de glissement de terrain. Il peut arriver aussi que l'érosion marine fasse chuter des déchets déposés à proximité d'une falaise ou fasse réapparaître d'anciennes décharges ayant été traitées hâtivement par un simple remblaiement du site.

### 4. Les phénomènes naturels

Les tsunamis, tremblements de terre et les ouragans peuvent également constituer une source d'apports massifs de déchets en mer, le tsunami de Fukushima a été responsable de l'arrivée de 100 millions de tonnes de déchets à la mer, et l'ouragan de Katrina plus de 75 millions de mètres cubes de déchets. Ces apports conséquents atteignent l'équilibre des écosystèmes marins. (Galgani et al ; 2013)

#### I.3.3 Le cycle des macro-déchets en mer

Pour connaître le cycle des macro-déchets il faut étudier leurs flux dans tous les compartiments du milieu naturel, mais la diversité de leurs formes, leurs composants et leurs propriétés rend cette étude difficile et compliquée à comprendre du fait que chaque déchet a un cycle différent. Si les plastiques représentent la majorité des déchets en mer, la diversité des polymères qui constituent ces plastiques rend l'évaluation des cycles plus complexe, la compréhension des interactions avec le monde vivant dépend donc de la nature du déchet.

Le cycle simplifié des déchets en mer est présenté comme suit (voir Figure I.1) :

1. **Arrivée du déchet en mer** : se fait à partir des différentes sources citées plus haut ;
2. **Dégradation des macro-déchets** en plastique en micro-plastique sous l'action du soleil et de l'érosion mécanique ;
3. **Ingestion ou accumulation au fond**

Les déchets de petite taille et les micro-plastiques sont ingérés soit par filtration passive par les organismes du plancton, soit par ingestion passive de certaines espèces de poissons, soit par prise active par les oiseaux attirés par leur couleur et leur forme. Les déchets de grande taille, en sub-surface ou coulant sur le fond, ne sont ingérés que par certains grands organismes tels que les tortues, les cachalots et les grands cétacés ;

### 4. Excrétion des déchets ingérés

Ils séjournent quelques jours dans l'estomac avant leur excrétion et ne sont donc pas ou faiblement transmis dans les réseaux trophiques. Les flux sont très variables avec un transfert important de la surface vers les oiseaux ou le plancton. (Thompson et al. 2017)

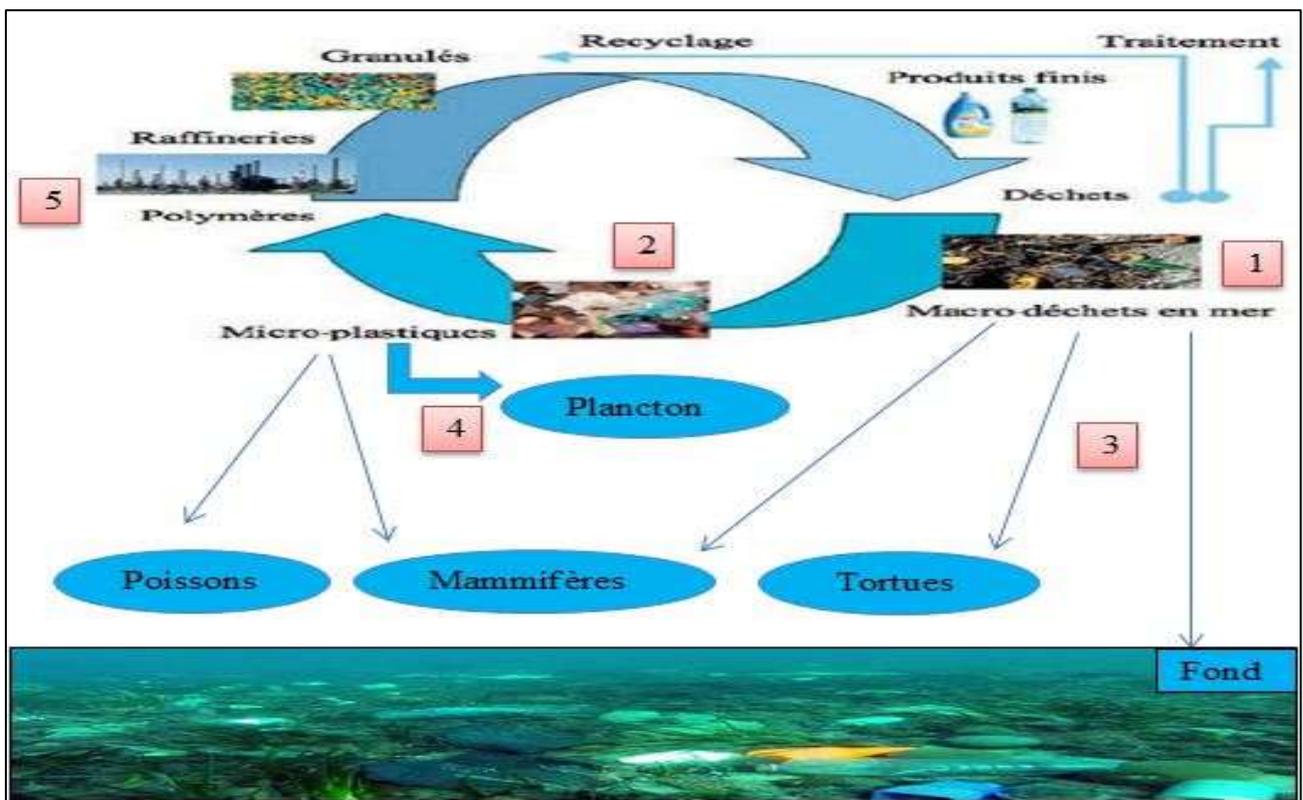


Figure I.1 : Cycle simplifié des macro-déchets en mer (Galgani et al; 2013)

### 5. Recyclage des déchets

Par l'incinération, avec ou sans récupération d'énergie, la mise en décharge ou l'abandon dans le milieu naturel. L'incinération est une solution privilégiée notamment par les pays asiatiques en raison du manque d'espace dédié au stockage. Elle permet fréquemment de récupérer de l'énergie mais elle produit énormément de CO<sub>2</sub>. Cependant, certains matériaux très utilisés ne sont pas recyclables et constituent un vrai danger environnemental tel que le caoutchouc et certains élastomères ou polymères thermodurcissables. (Galgani et al; 2013)

Ainsi, le cycle des déchets change selon la taille et la nature de déchet. Les flux de transfert dépendent des milieux et leurs compartiments biologiques.

### **I.3.4 L'impact des déchets sur l'écosystème marin et l'homme**

Même s'il est difficile d'évaluer de façon précise l'ampleur des impacts négatifs des macro-déchets sur le milieu naturel et sur la santé humaine, d'en mesurer les conséquences économiques directes ou indirectes, on est bien en présence d'une pollution visible, aisément identifiable. Le tourisme balnéaire, la plaisance, la pêche, le transport maritime, l'aquaculture, les infrastructures portuaires sont toutes impactées par cette pollution.

#### **A) L'écosystème marin**

L'évaluation des impacts repose sur la mesure de nombreux paramètres tels que comportementaux, physiologiques, voire biochimiques. Les effets des déchets sont en augmentation continue depuis les quinze dernières années, le nombre d'espèces affectées est passé de 247 à 663 (Gall, & Thompson, 2015).

##### **➤ Impacts physiques :**

On parle d'impact physique lorsque les animaux sont pris dans des filets et des engins de pêche abandonnés. Ces engins sont les plus dommageables pour la faune, les lignes de pêche, les cordages. Les emballages et les sacs en matière plastique constituent une cause non-négligeable de mortalité (étouffement, étranglement ou noyade) ou de blessures, en raison des risques d'ingestion.

##### **➤ Impact biologique :**

Ils sont liés aux changements qui affectent le cycle de vie des espèces, dispersion et reproduction limitées pendant le cycle biologique chez certaines algues, altération de l'équilibre des écosystèmes engendrée par le transport d'espèces sur de longues distances, dégradation des capacités locomotrices et une colonisation du milieu pélagique par des espèces benthiques. (Gall, & Thompson, 2015)

Par contre, certaines espèces constituent des abris improvisés à partir des macro-déchets pour vivre et se protéger des prédateurs. Ces abris peuvent être utilisés comme des récifs artificiels et des nurseries pour repeupler et améliorer les stocks de pêche.

### **B) L'homme et ses activités**

L'impact des macro-déchets sur les activités humaines est mesuré à partir de l'augmentation des coûts et des pertes qu'ils peuvent entraîner dans différents secteurs industriels-clés, comme l'aquaculture, la pêche, les ports, les usages industriels ou les services de sauvetage.

Les macro-déchets affectent les activités de pêche de plusieurs façons, les déchets les plus encombrants présentent des risques pour la navigation dont la réparation et l'entretien coûtent des frais considérables aux pêcheurs. Ces derniers varient selon le type d'impact :

- La réparation des filets et des dommages causés aux navires ;
- Le remplacement des filets perdus ou abimés ;
- La réduction ou contamination des prises ;
- Le manque à gagner lié au temps perdu à réparer au lieu de pêcher.

Les macro-déchets dégradent la qualité apparente des lieux censés être idylliques et nuisent à l'image des communes qui a un effet direct sur l'économie et l'activité touristique.

Ils présentent aussi un risque pour la santé humaine, morceaux de verre, seringues et déchets médicaux peuvent occasionner blessures et transportent des contaminants organiques et inorganiques.

## Chapitre II

# Milieu d'étude

## II.1 situation géographique du bassin algérien

Le bassin algérien est localisé au Sud du bassin occidental méditerranéen, à une latitude de 35° à 40° Nord pour une longitude de 2° Ouest à 7° 45 Est. Il est situé à l'Est de la Mer d'Alboran, entre l'Algérie au Sud, les îles Baléares au Nord Ouest et la Sardaigne au Nord Est (Benzohra & Millot, 1995).

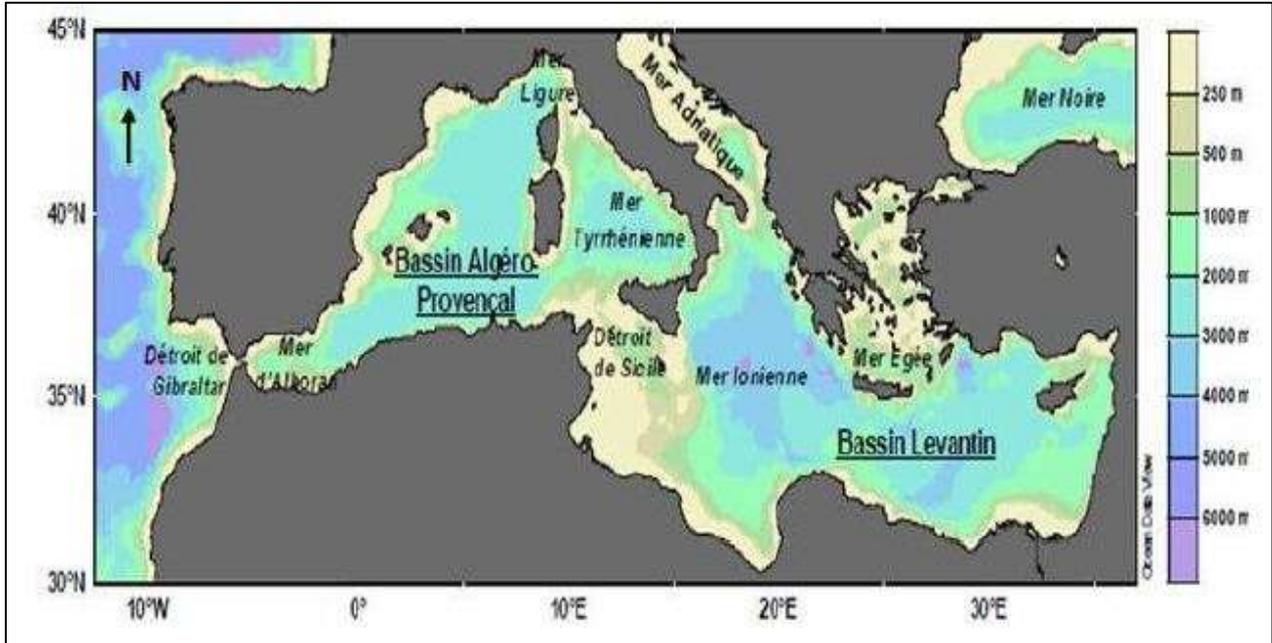


Figure II.1 situation géographique du bassin algérien (PAM/PNUE-CAR/PB, 2009)

## II.2 Caractéristiques du littoral algérien

Le littoral algérien se caractérise par une côte basse dont le plateau continental est généralement large avec une faible pente, et une côte élevée (massifs montagneux, falaises côtières) dont le plateau continental est réduit ou parfois inexistant avec une marge continentale escarpée (Boutiba, 1992).

### II.2.1 La morphologie des côtes algériennes

La grande partie des côtes algériennes est constituée par des reliefs rocheux avec de forte dénivellation par rapport au niveau marin. Le plateau continental est réduit, accidenté et discontinu, avec une largeur moyenne de 7km. D'une manière générale il se rétrécit au centre et se développe en allant vers les extrémités EST et OUEST. (Leclaire, 1972)

La côte algérienne peut être divisée en trois grands secteurs (Grimes et al. 2010) :

#### 1. Le secteur Est

De la Tunisie en Est jusqu'à Bejaïa à l'Ouest, une côte très diversifiée, les plages s'étendent tout au long des baies, elles sont majoritairement sableuses avec une largeur qui varié de quelques mètres à quelques dizaines de mètres d'une ville à l'autre.

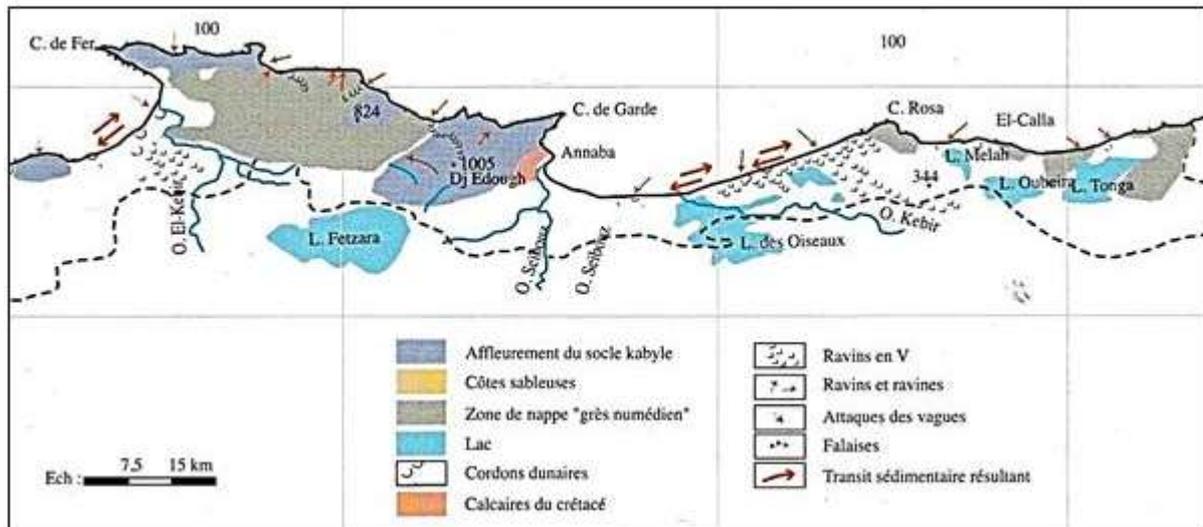


Figure II.2 Esquisse morphologique du secteur El Kala-Annaba (Grimes et al, 2010)

## 2. Secteur centre

Il s'étale entre la ville de Bejaïa à l'Est et la Pointe Rouge à l'Ouest. La majeure partie de la côte de la Grande Kabylie est très homogène. Dans sa partie Est, la côte est élevée et essentiellement rocheuse.

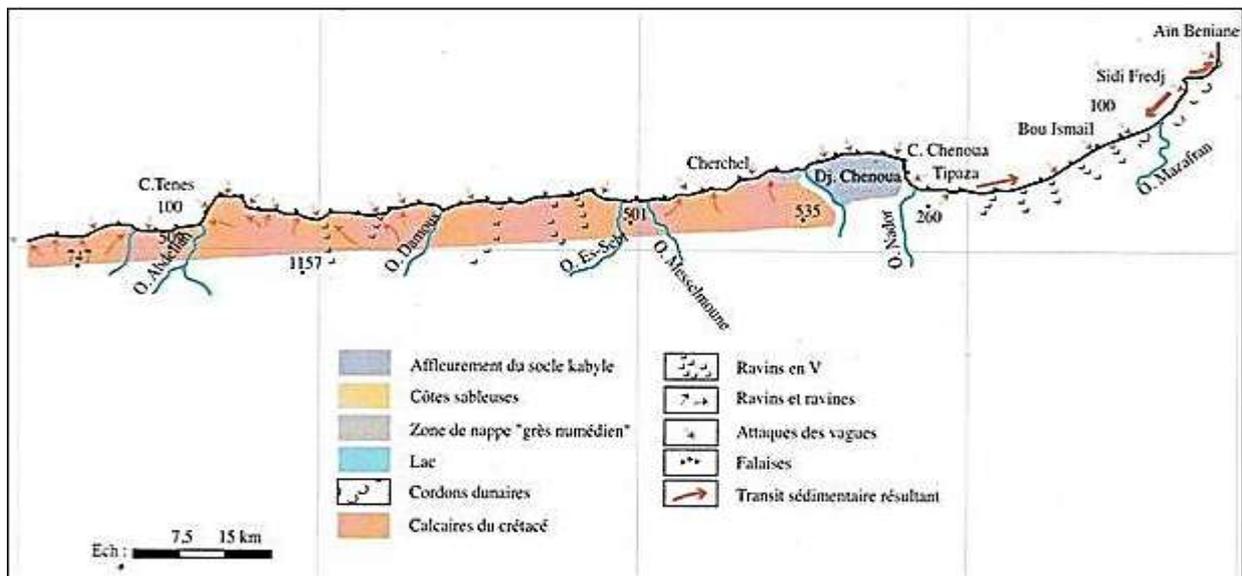


Figure II.3 Esquisse morphologique du secteur Centre (Grimes et al, 2010)

## 3. Secteur Ouest

Depuis la Pointe Rouge à l'Est jusqu'à la frontière algéro-marocaine à l'Ouest. Constitué essentiellement par des falaises et de roches volcaniques dures.

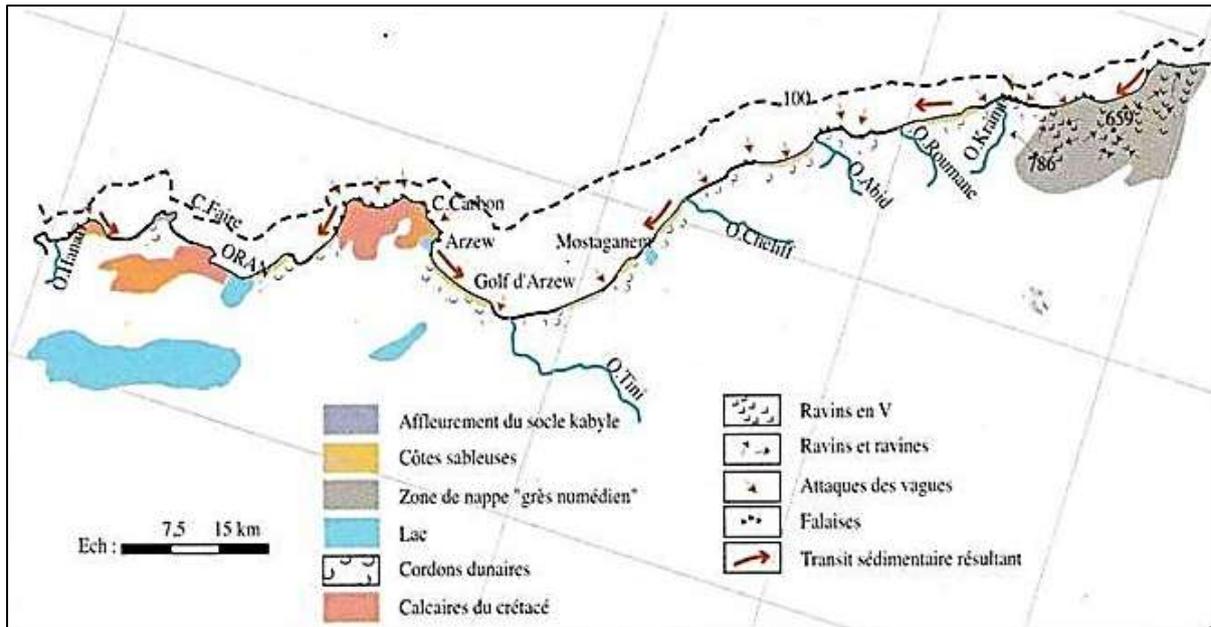


Figure II.4 Esquisse morphologique du secteur Ténès- Oran (Grimes et al, 2010)

### II.2.2 Circulation des eaux et hydrologie dans le bassin algérien

Les eaux atlantiques constituent l'essentiel du courant algérien, elles pénètrent en surface par le Détroit de Gibraltar et se mélangent avec les eaux superficielles en formant une couche d'eau atlantique modifiée d'une salinité de 36,25 p.s.u. Au cours de leur déplacement vers l'Est, une partie est retenue dans des tourbillons anticycloniques à l'est de la mer d'Alboran et une l'autre partie quitte la côte espagnole aux environs d'Almeria pour rejoindre la côte algérienne aux environs d'Oran et prend la dénomination du courant algérien. (Grimes et al. 2010)

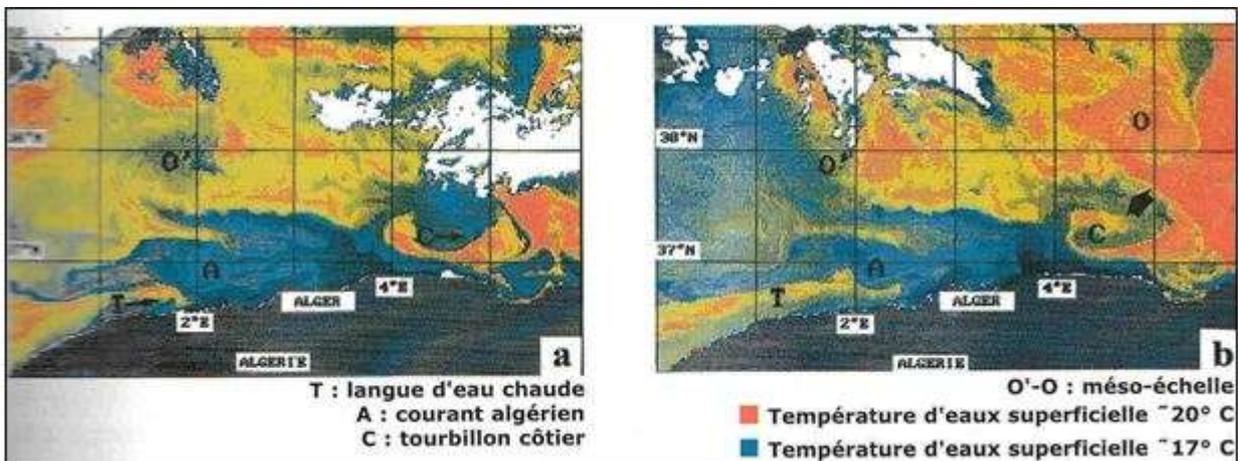


Figure II.5 Circulation des masses d'eau dans le bassin algérien (Benzohra & Millot, 1995)

### II.2.3 Sédimentologie des fonds marins

La sédimentation dans les baies et golfs algériens est d'origine double : biogène à partir des peuplements planctoniques et benthiques, et une autre, la plus importante, terrigène due essentiellement aux apports solides des Oueds. (Grimes et al, 2010)

Dans le secteur Ouest le substrat des fonds est caractérisé par une granulométrie variable : graviers, sables et vases constituent des fonds meubles, qui alternent parfois très étroitement avec les rochers, les blocs et les éboulis (Maurin, 1962).

Les sédiments du **Centre** sont principalement constitués par de sables, graviers calcaires, vases calcaires et de boues silico-argileuses et argilo-siliceuses. (Leclaire, 1972)

Dans le **secteur Est**, les sédiments sont majoritairement calcaires dans le golfe de Béjaïa, du sable fin moyen à la périphérie du port et vase sableuse à l'intérieur du port à Jijel.

Les sables et sablons calcaréo-siliceux s'étendent sur la quasi-totalité de la côte du golfe d'Annaba, les sables et graviers calcaires couvrent essentiellement le large de Ras Rosa et les vases calcaires couvrent une fine partie du centre du golfe (Leclaire, 1972).

### II.3 L'activité de pêche sur les côtes algériennes

Le secteur de la pêche en Algérie s'est énormément développé depuis l'année 2000 grâce à des politiques nationales qui ont permis la création des institutions et des projets de gestion, de protection et de conservation, de valorisation et de contrôle de l'exploitation des patrimoines halieutiques et aquacoles. Il est considéré comme une activité économique à part entière, par sa capacité de contribuer à l'amélioration des besoins alimentaire, et à la création des milliers d'emplois et à la consolidation de l'économie nationale. (MPRH, 2003)

#### II.3.1 Les zones de pêche

La côte algérienne est divisée en quatorze wilayas maritimes avec une zone de pêche évaluée à 9,5 millions ha. Chaque wilaya renferme un certain nombre de ports, d'abris de pêche et de plages d'échouage (Voir tableau II.1)

Tableau II.1 Sites de débarquement de pêche en Algérie (FAO-M.P.R.H, 2013)

Région	Wilaya maritime	Ports	Caractéristique du port	La production (tonnes)	
				1999	2013
Centre	Alger	Alger	Mixte (pêche+plaisance)	5033.65	4933,2
	Tipaza	Bouharoun	pêche	7234.50	7139,3
		Cherchell		6390.00	
Est	Jijel	Jijel	pêche	399.65	5254,0
		Ziama		3068.10	
	Skikda	Stora		2192.02	3604,0
	Annaba	Annaba	Mixte (pêche+commerce)	5298.00	5508,3
	El Taraf	El Kala	pêche	3063.00	6085,0
Ouest	Mostaganem	Mostaganem	Mixte (pêche+commerce)	11081.68	7781,3
	Oran	Oran	pêche	5488.03	6338,4
	Tlemcen	Ghazaouet	Mixte (pêche+ Marchandise)	5512.23	9502,9
	Ain temouchent	Béni Saf	pêche	1862.20	16095,5
		Bouzedjar	pêche	9003.75	

On distingue trois grandes zones de pêche maritimes selon la loi N° 01-11 du 03 juillet 2001 relative à la pêche et à l'aquaculture :

- ✓ la zone de pêche côtière (la pêche pratiquée dans les eaux intérieures) ;
- ✓ la zone pour la pêche au large (la pêche pratiquée à l'intérieur des eaux sous juridiction nationale) ;
- ✓ la zone pour la grande pêche (la pêche pratiquée au-delà de la zone de la pêche au large).

Les espèces capturées sur les différentes zones de pêche sont des poissons démersaux, petits pélagiques, grands pélagiques, requins et squales, crustacés et mollusques.

### II.3.2 Les engins de pêche

La pêche maritime en Algérie est répartie en trois types de métiers à savoir, les chalutiers, les sardiniers et les petits métiers.

1. **Les chalutiers** : ce sont des navires d'une capacité brute comprise entre 25 et 100 tonneaux qui utilisent les arts traînants sur des profondeurs allant de 50 m à 500 m. D'autres engins sont utilisés comme le chalut semi-pélagique, le chalut pélagique (chalut à cordes). Les grands chaluts se pratiquent au large à une distance de pas moins de 500 m du rivage, des

ports, bassins et zones de mouillage et à une profondeur supérieure à 50 mètres. Les chalutiers pêchent pratiquement toutes les espèces mais ils sont principalement destinés aux captures des poissons démersaux. (FAO-MPRH, 2013)

2. **Les sardiniers** (senneurs) : cette catégorie de navires jaugeant entre 05 et 100 tonneaux. La pêche à la senne, est une technique qui consiste à capturer les poissons à la surface en plein eau en l'encerclant à l'aide d'un filet de pêche appelé senne. Les senneurs utilisent particulièrement la senne tournante coulissante comprise entre 220 m et 700 m avec des chutes de 30 m de profondeurs. Parmi les nombreuses espèces de poisson que capturent les senneurs ; (maquereau, thon rouge, sardine, anchois, capelan et la bonite), et souvent en grande quantité. Les senneurs font des marées qui durent de 10 à 16 heures selon les saisons. (Benkabouche, 2015)
3. **Les petits métiers** : cette flottille se caractérise par des petites embarcations moins de 12 m de longueur et d'une jauge brute allant de 01 à 10 tonneaux, ils utilisent différents engins entre autre les filets maillants et les lignes et capturent généralement les espèces vivantes dans des zones accidentées. (FAO-MPRH, 2013 ; Benkabouche, 2015).

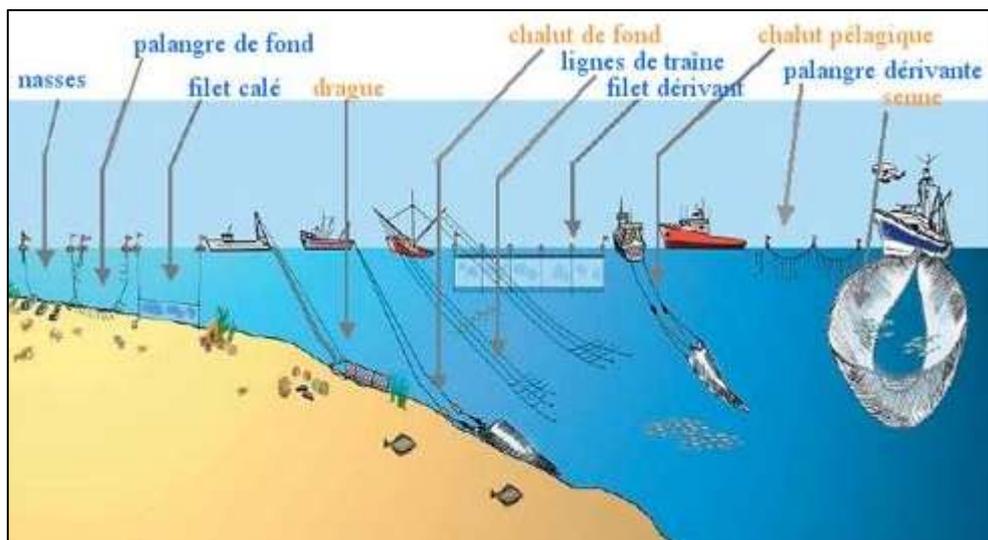


Figure II.6 Les engins de pêche (Ifremer 2013)

### II.3.3 La production halieutique

Lors de l'élaboration des politiques de développement du secteur halieutiques en Algérie, les responsables ont mis en avant la flottille de pêche, une augmentation de la taille de la flottille pour améliorer la production halieutique.

Cependant, d'après les données du MPRH et FAO 2013 (Voir Figure II.7 ) l'augmentation de la flottille de pêche n'a pas permis une augmentation significative de la quantité en ressources

halieutiques capturée. Bien au contraire, le taux de production a baissé depuis, et l'on enregistre des taux de croissance négatifs puisque la production décroît de 2007 à 2010. Malgré le pic enregistré en 2007, l'année qui correspond à de l'acquisition d'armement de pêche et de nouvelles embarcations de petits métiers, le niveau de production reste tout de même insignifiant par rapport au nombre de navires mobilisés qui a plus que doublé. (Chikhi, 2018)

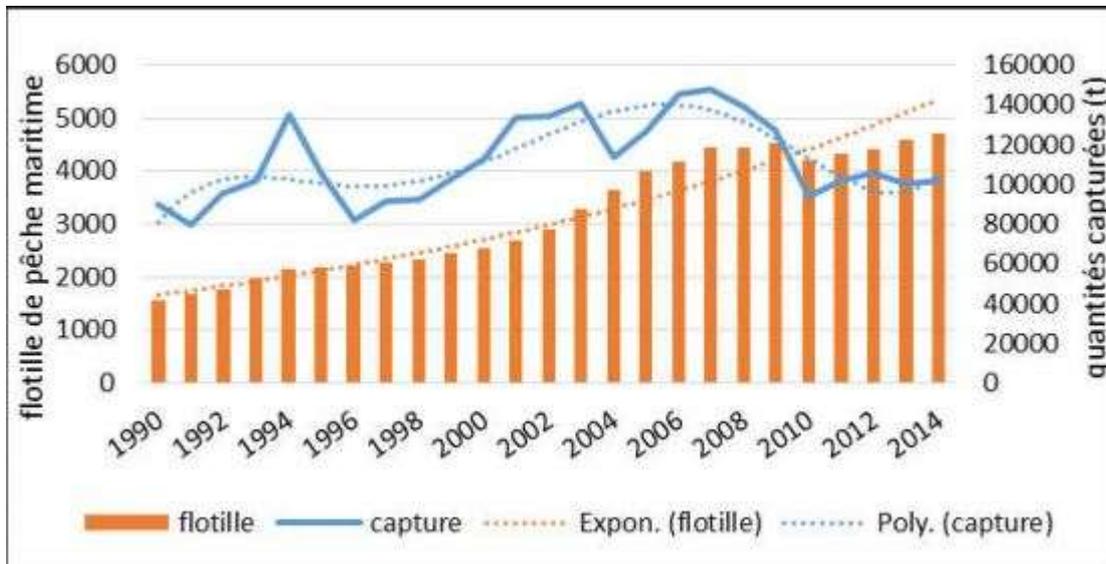


Figure II.7 Évolution de la flotte par rapport à l'évolution de la production globale en Algérie

L'augmentation de la taille de la flotte de pêche a augmenté momentanément la production en ressources halieutiques, cette augmentation a été suivie par une diminution des quantités pêchées due à l'appauvrissement des stocks, la consommation moyenne de poisson pour le citoyen algérien est toujours inférieure à celle des autres pays magrébins et méditerranéens (Voir Figure II.8)

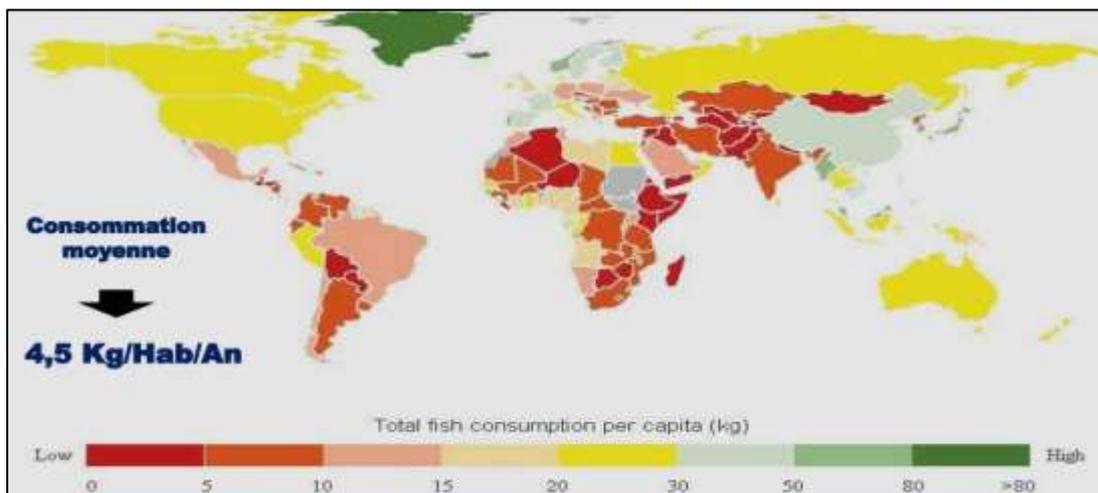


Figure II.8 Consommation totale de poisson par habitant en Kg (FAO, 2014)

## Chapitre III

# **Matériels et méthodes**

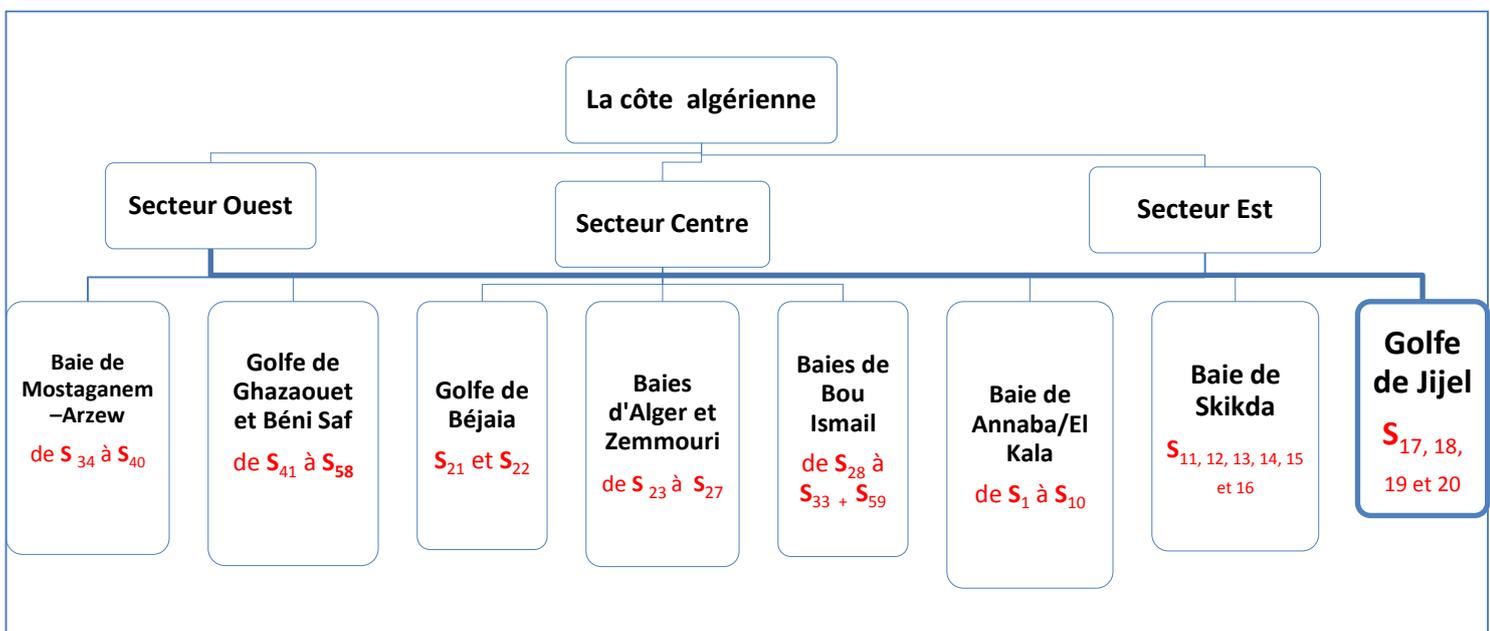
## Chapitre III : Matériels et méthodes

Le but de cette étude est d'évaluer les macro-déchets dans les zones de pêche chalutables le long de la côte algérienne. Pour cela 59 traits de pêche ont été exploités durant les campagnes d'évaluation des ressources démersales ALDEM 2016 et ALDEM 2019. Le travail a été organisé en quatre grandes étapes :

1. Organisation et définition de protocoles de travail ;
2. Sorties en mer et prélèvement ;
3. Tri et collecte de données à bord ;
4. Traitement et analyse des données.

### III.1 Choix et localisation des stations

La côte algérienne a été subdivisée en trois grands secteurs (Est, Ouest et Centre), chaque secteur a été à son tour subdivisé en ville. Dans chaque ville, des stations de prélèvement ont été fixées au niveau de zones chalutables localisées principalement dans les baies et les golfes où s'exerce l'activité de la pêche en Algérie (Figure III.1).



**Figure III.1** Subdivision de la côte Algérienne en stations de prélèvement

Les stations de prélèvement (de S<sub>1</sub> à S<sub>59</sub> sur la figure III.1) correspondent à des traits de pêche définis par leurs coordonnées géographiques et la profondeur à laquelle la pêche va être effectuée. Cette dernière a été divisée en quatre strates A (0-50m), B (50-100m), C (100-200m), D (200-300m) et E (supérieure à 300m) (Tableau III.1). Le but de cette subdivision est de :

1. Comparer la quantité de déchets d'une ville à l'autre ;
2. Evaluer la répartition verticale de déchets en mer ;
3. Etudier l'interaction Pêche-Déchets.

**Tableau III.1** les stations de prélèvement

zone	TRAIT	STATION	Profondeur <sub>2016</sub> (m)	Profondeur <sub>2019</sub> (m)	Strate
El Kala	1	S1	80	80	B
	2	S2	70,7	85	B
	3	S3	38,5	36	A
Annaba	4	S4	32	36	A
	5	S5	97	97	B
	6	S6	332	332	E
	7	S7	571	563	E
	8	S8	558	526	E
	9	S9	422	416	E
	10	S10	182	180	C
Skikda	11	S11	24,6	34,5	A
	12	S12	147	148	C
	13	S13	110	110	C
	14	S14	562	532	E
	15	S15	248	254	D
	16	S16	177	176	C
Jijel	17	S17	132	140	C
	18	S18	60	60	B
	19	S19	39,6	40	A
Ziama	20	S20	138	138	C
Béjaia	21	S21	78	79	B
	22	S22	38	25	A
Cap Djenat	23	S23	19,6	33	A
Zemmouri	24	S24	82	83	B
Boumerdes	25	S25	43	43	A
	26	S26	173	171	C
Ain Bénian	27	S27	155	157	C
Bou-Ismaïl	28	S28	45	46	A
	29	S29	87	87	B
	30	S30	111	112	C
	31	S31	316	318	E
	32	S32	318	318	E
	33	S33	524	522	E
	34	S34	520	534	E
Mostaganem	35	S35	311	313	E
	36	S36	28	29	A
	37	S37	220	225	D
	38	S38	116	117	C
	39	S39	79	77	B
Arzew	40	S40	116	116	C
Bouzedjar	41	S41	68	96	B
	42	S42	141	140	C
	43	S43	141	142	C
	44	S44	42	38	A
Béni-Saf	45	S45	36	36	A
	46	S46	126	125	C
Bouzedjar	47	S47	59	355	E
Ghazaouet	48	S48	667	657	E
	49	S49	96	430	E
	50	S50	225	299	D
	51	S51	215	221	D
	52	S52	140	142	C
	53	S53	42	43	A
	54	S54	82	84	B
	55	S55	117	118	C
	56	S56	116	113	C
	57	S57	80	81	B
Hadjret Ennos	58	S58	38	37	A
	59	S59	37	39	A

### III.2 Méthodologie de prélèvement

Les deux campagnes ont été réalisées durant les périodes estivales 2016 et 2019 à bord du navire de recherche Belkacem Grine du CNRDPA (Figure III.2) dont la capacité d'accueil est de 25 membres dont 11 scientifiques pour une autonomie de 30 jours. 118 échantillons (59 pour chaque campagne) ont été effectués avec un chalut de fond de type GOC73.

Les traits de chalut sont positionnés selon un échantillonnage stratifié : chaque sonde pour une tranche de profondeur bien définie qui est la strate (A, B, C, D et E). La durée de chaque trait varie selon la profondeur : généralement une demi-heure pour les strates A, B et C c'est-à-dire les profondeurs inférieures à 200m, pour les autres strates c'est une heure.



**Figure III.2** le navire scientifique Grine Belkacem

### III.3 Tri à bord

Pour chaque sortie les déchets ont été triés, classifiés et pesés, et une fiche de données a été remplie (voir les Figures III.3 et III.4 III.5). Après le nettoyage des filets de tous les déchets, la pêche capturée a été pesée séparément.

## Chapitre III : Matériels et méthodes

Campagne :       Date :       Trait n°

Poids total des macro-déchets (Kg)

Types de déchets		Poids des déchets (Kg) Facultatif	Nombre (facultatif)	Nombre (obligatoire)
Plastic	Sacs			
	Bouteilles			
	Emballage alimentaire			
	Toile cirée (couverture de table, ect )			
	Objets en plastique dur (caisses, conteneurs, des tubes, des cendriers, couvercles, etc.) (précisez)			
	Filets de pêche			
	Lignes de pêche			
	Autres liées à la pêche (pots, flotteurs, etc.) (précisez)			
	Cordes / bandes de cerclage			
Caoutchouc	Pneus			
	Autres (gants, bottes / chaussures, Crème (hygiène) etc.) (précisez)			
Métal	Canettes			
	Autres boites de conserves/emballage			
	Contenants de taille moyenne (de peinture, pétrole, produits chimiques)			
	Gros objets métalliques (barils, pièces de machines, appareils électriques) (préciser)			
	Câbles			
	Autres liées à la pêche (hameçons, des lances, etc.) (précisez)			
Verre / Céramique	Bouteilles			
	Morceaux de verre			
	Jarres en céramique			
	Gros objets (préciser)			
Tissu (textile) / fibres naturelles	Vêtements (vêtements, chaussures)			
	Gros morceaux (tapis, matelas, etc.) (précisez)			
	Cordes naturelles			
	Sanitaires (couches, coton-tiges, etc.)			
Bois traité (palettes, caisses, etc.)				
Papier et carton				
Autres (à préciser)      BLOC (parpin)				
Indéterminés				

Responsable :

Remarques :

Figure III.3 fiche de collecte de données campagne ALDEM



Figure III.4 collecte et tri des déchets -campagne ALDEM 2019-



Figure III.5 collecte et tri des déchets -campagne ALDEM 2016-

### III.4 Traitement données

Les données récoltées à bord ont été regroupées, classifiées, et saisies sur Excel sous deux bases de données, la première représente la quantification des déchets et la deuxième les types de déchets récoltés. Après une multitude modifications, réorganisations et correction la saisie a été validée pour entamer l'analyse statistique.

L'analyse statistique a été effectuée avec l'Excel.

Les résultats et la discussion seront présentés dans le chapitre suivant.

## Chapitre IV

# **Résultats et discussion**

Dans ce chapitre, la distribution, la répartition et la composition des macro-déchets associés aux principaux traits de pêche chalutables le long de la côte algérienne seront exposées, discutées et interprétées. Ainsi, dans le même chapitre, les variations quantitatives et qualitatives de ces macro-déchets en fonction des régions et de la profondeur seront exposées et utilisées dans l'interprétation des tendances de leur répartition et distribution.

Enfin, une évaluation de l'impact de ces macro-déchets sur le rendement de la pêche chalutière sera analysée et discutée, en utilisant les données de la capture totale au niveau de chaque trait de pêche.

#### IV.I Evaluation spatiale des macro-déchets associés aux traits de pêche le long de la côte algérienne

##### IV.I.1 Campagne ALDEM 2016

###### A) Secteur Est

La quantité totale de déchets dans le secteur Est de 24,9 kg, avec des fortes variations d'une station à l'autre, une absence totale des déchets au niveau des stations S1, S6 et S8. La quantité maximale des macrodéchets dans ce secteur qui de l'ordre de 6,2 kg a été révélée dans la station S3. La moyenne est de 1,2 kg par station.

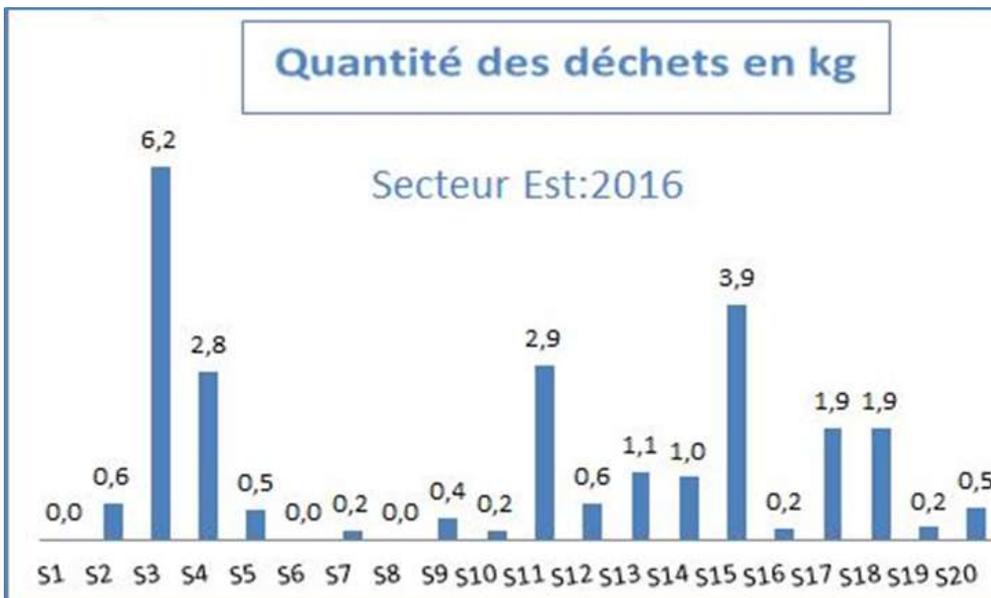


Figure IV.1 : Quantité des Macrodéchets dans le secteur Est (ALDEM-2016)

###### B) Secteur Centre

Dans le secteur Centre, la quantité des déchets est deux fois plus grande que le secteur Est, avec un total de 66,8 kg. La variation entre les stations est toujours assez forte avec un écart de 15,2 kg entre la plus grande valeur observée dans la station S1 et la valeur minimale observée au niveau de deux stations S27 et S30.

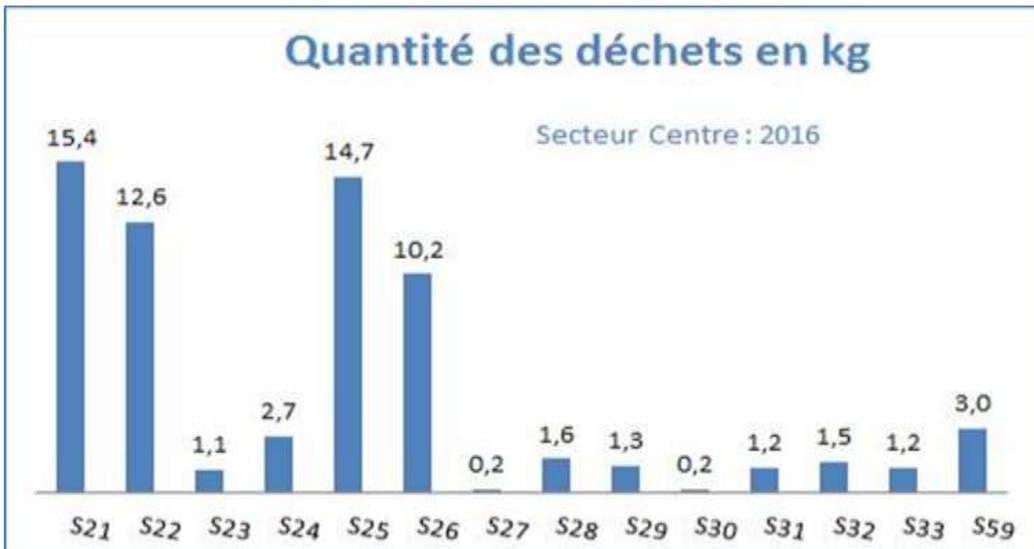


Figure IV.2 : Quantité des Macrodechets dans le secteur Centre (ALDEM-2016)

### C) Secteur Ouest

Le secteur Ouest est le plus pollué des trois secteurs avec plus de 150 kg de déchets, cette première place n'est pas liée au nombre de stations qui est aussi le plus grand par rapport aux deux autres secteurs (25 stations contre 20 à l'Ouest et 14 au Centre).

Ainsi, la répartition des déchets est hétérogène et très dispersée et la station 53 à elle seule représente plus de 60% du total et plus de 70% des stations ne représentent que 8% de la quantité totale.

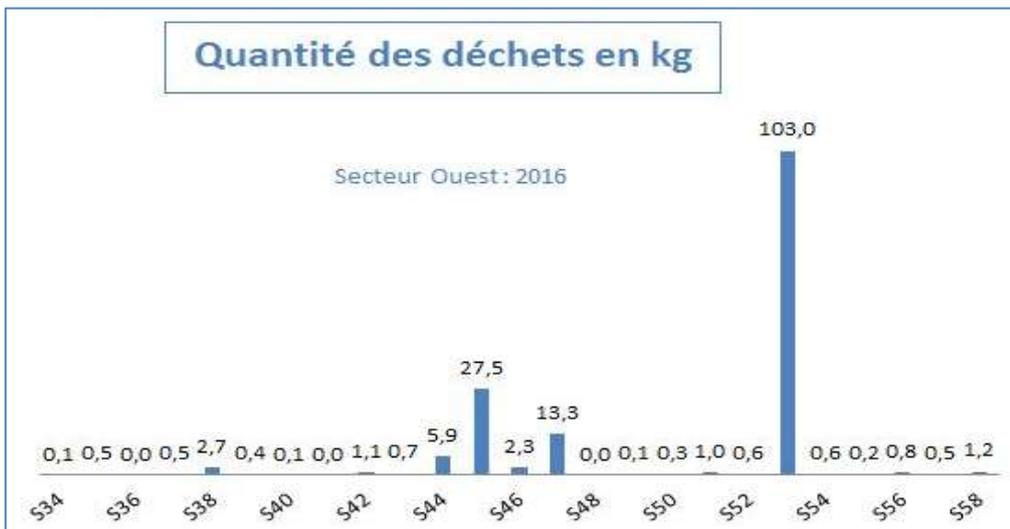


Figure IV.3 : Quantité des Macrodechets dans le secteur Ouest (ALDEM-2016)

IV.I.2 Campagne ALDEM 2019

A) Secteur Est

La quantité totale des macrodéchets dans le secteur Est avoisine les 60 kg, distribuée majoritairement sur les deux stations S19 et S18. En effet, sur les dix-huit (18) stations restantes, trois (03) ne contiennent pas de déchets, dix (10) ont des quantités inférieures à 1 kg et au niveau de cinq (05), les quantités ne dépassent pas les 4 kg.

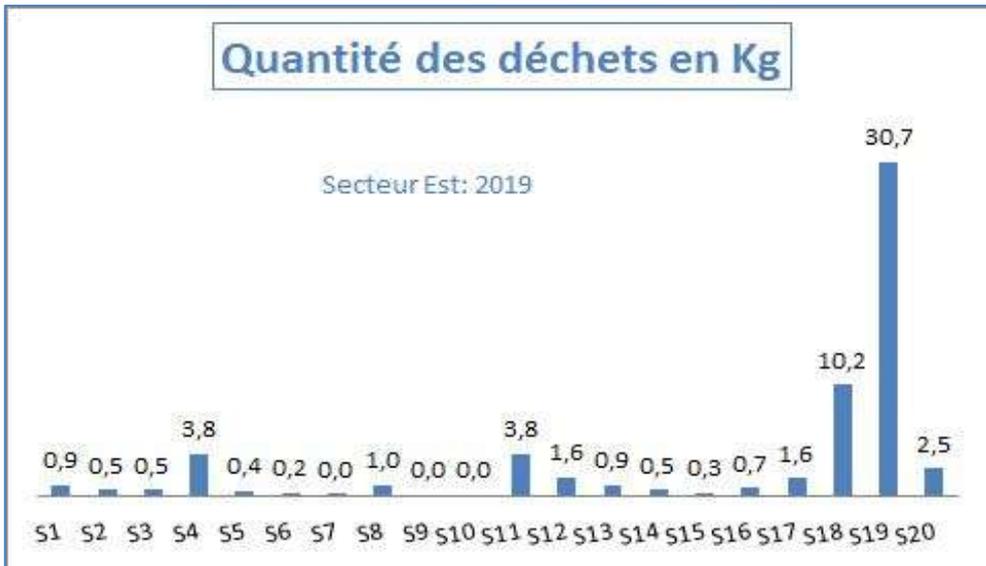


Figure IV.4 : Quantité des Macrodéchets dans le secteur Est (ALDEM-2019)

B) Secteur Centre

Au niveau du secteur centre, les quantités varient entre 0,1 et 62 kg, la station S21 contient plus de 59% de la somme des macrodéchets dans le secteur, les 25 kg restants sont réparties essentiellement, entre les stations S22 et S59. Au niveau des autres stations, la quantité moyenne de macrodéchets est inférieure à 2,5 kg.

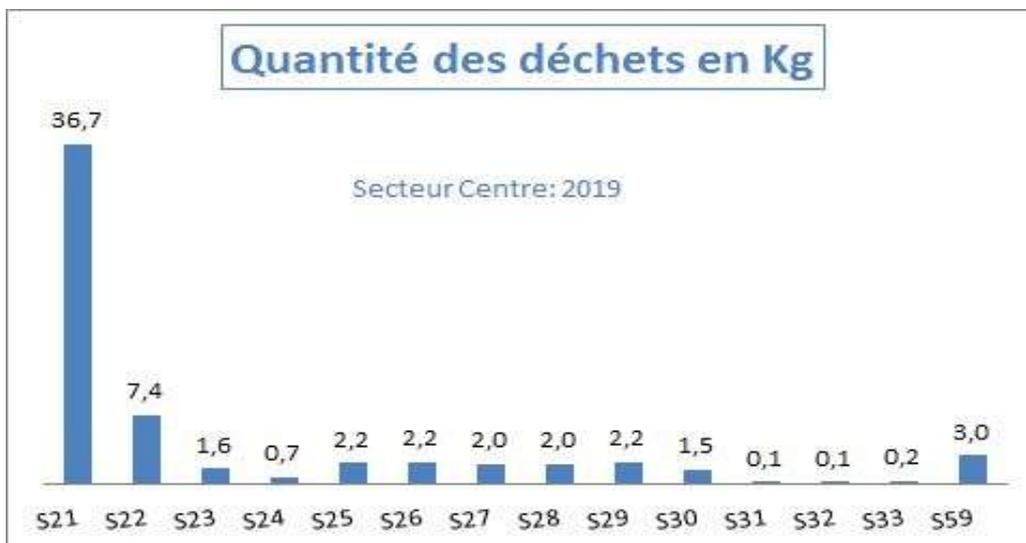
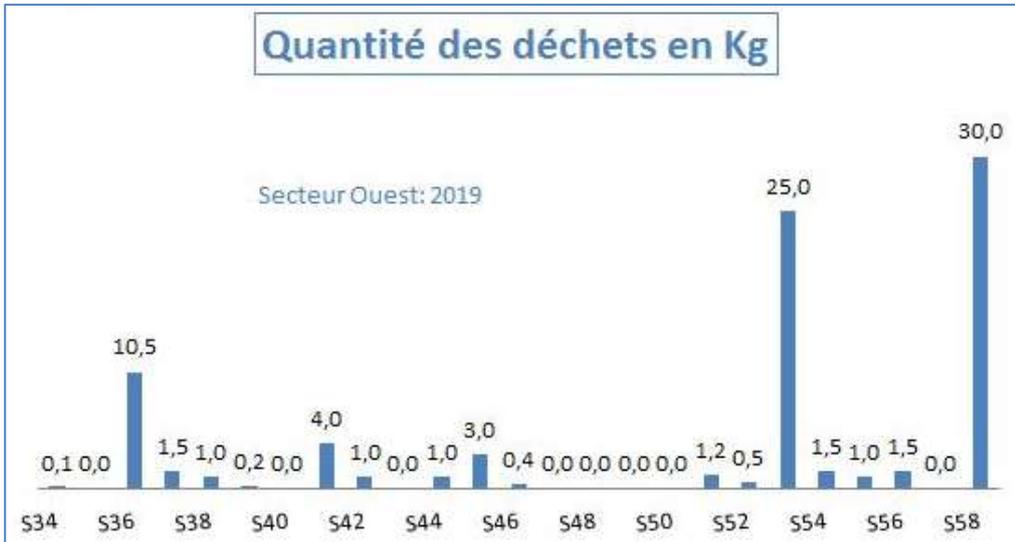


Figure IV.5 : Quantité des Macrodéchets dans le secteur Centre (ALDEM-2019)

**C) Secteur Ouest**

La quantité des macrodéchets dans le secteur Ouest est la plus grande, avec un poids total de l'ordre de 83,3 kg, dont 55 kg révélés uniquement au niveau de deux stations S58 et S54. Cependant, une absence totale de macrodéchet a été observée dans huit (08) stations et des quantités inférieures à 1,5 kg ont été révélés au niveau de onze (11) stations.



**Figure IV.6 :** Quantité des Macrodéchets dans le secteur Ouest (ALDEM-2019)

**Discussion générale :**

Les résultats ont montré une distribution des macrodéchets plus ou moins hétérogène entre les trois secteurs, avec des quantités importantes dans le secteur Ouest par rapport aux deux autres secteurs. L'identification des sources de ces macrodéchets dans les principales zones chalutables de la côte algérienne est régie en grande partie par deux grands facteurs :

1. Le facteur anthropique : les déchets sont issus majoritairement des activités humaines spécialement dans les grandes villes de chaque secteur : Annaba, Oran et Alger où la concentration des complexes touristiques et industrialo-portuaires est la plus grande ;
2. Le facteur naturel : les réseaux hydrographiques sont les principaux vecteurs des macrodéchets depuis le milieu continental vers le milieu marin. Les déchets sont transportés principalement à travers les trois grands oueds : Seybousse, El Kebir et Soummam dans le secteur Est, par les oueds Isser, El Harrach et Mazafran dans le secteur Centre et par oued Cheliff et oued Tafna dans le secteur Ouest. (Grimes et al., 2010)

La présence des déchets dans les filets de pêche est le résultat de leur transport par le mouvement des eaux marines qui les emporte de l'arrivage vers les zones chalutables où ils se répartissent le long de la colonne d'eau selon leur masse volumique.

La quantité des macrodéchets dans le secteur ouest peut être expliquée par deux facteurs :

- L'intensité de l'activité de pêche dans la région notamment celle qui utilise des pots à pulpes considérés comme des macro-déchets et ayant un poids élevé.
- Almeria-Oran jet : l'eau atlantique qui quitte l'Espagne et rejoint les côtes algériennes aux environs d'Oran peut être chargée et transporte des macro-déchets. (Millot, 1985)

#### IV.2. Evaluation temporelle des macro-déchets le long de la côte algérienne

##### A) Secteur Est

L'évolution des déchets entre les deux campagnes est fortement remarquable, sur dix (10) stations parmi les vingt (20), on voit une augmentation importante de la quantité des déchets :

**Tableau IV.1.1 :** Taux de variation des macrodéchets entre les deux campagnes

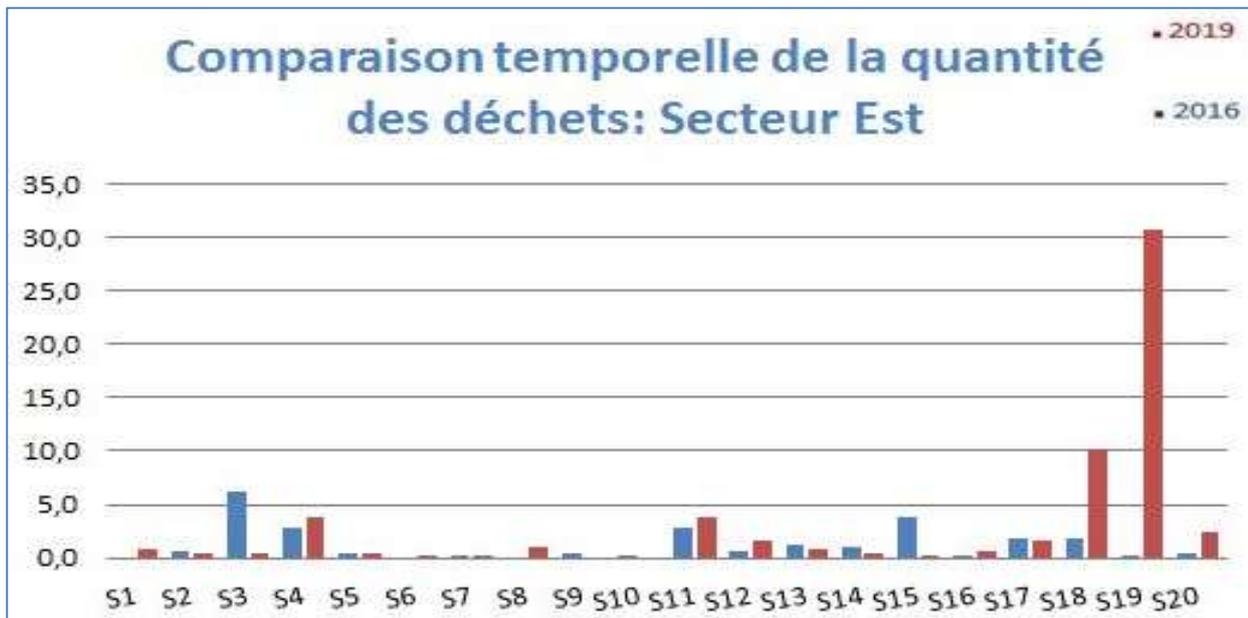
Stations	S1	S4	S6	S8	S11	S12	S16	S18	S19	S20
Variation %	100	37,3	100	100	29,7	170,8	293,3	449,7	15227	376,0

Cependant, trois (03) stations S1, S6 et S8 n'ont enregistré aucun déchet en 2016 et des faibles quantités ont été révélées en 2019. Tandis qu'au niveau des stations restantes, la quantité des macrodéchets a diminué jusqu'à la disparition totale sur les fonds des stations S9 et S10.

**Tableau IV.1.2 :** Taux de variation des macrodéchets entre les deux campagnes

Stations	S2	S3	S5	S7	S9	S10	S13	S14	S15	S17
Variation %	-16,7	-91,9	-24,0	-73,3	-100	-100	-20,4	-51,5	-92,4	-15,1

En moyenne, le secteur Est a enregistré une augmentation nette de 35,1 kg entre 2016 et 2019, ce qui correspond à un taux de variation d'environ +60%.



**Figure IV.7 :** Variation de la quantité des macrodéchets dans les stations du secteur Est entre 2016 et 2019.

**B) Secteur Centre**

On constate une légère diminution de la quantité totale des déchets en 2019 par rapport à 2016, cette diminution varie d'une station à l'autre.

Les stations qui ont enregistré une diminution sont :

**Tableau IV.2.1** : Taux de variation des macrodéchets entre les deux campagnes

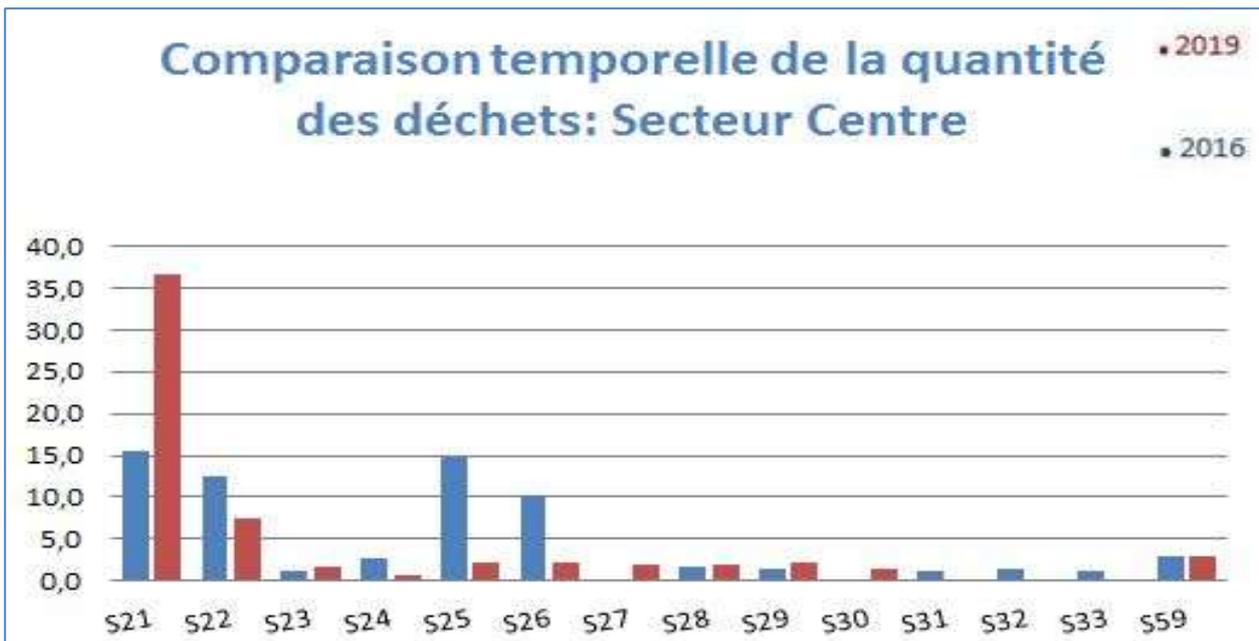
Stations	S22	S24	S25	S26	S31	S32	S33	S59
Variation %	-73,7	-85,4	-78,4	-89,2	-90,7	-86,7	-0,2	-73,7

Les stations qui ont enregistré une augmentation sont :

**Tableau IV.2.2** : Taux de variation des macrodéchets entre les deux campagnes

Stations	S21	S23	S27	S28	S29	S30
Variation %	138,3	42,3	900,0	25,0	69,2	660,0

Cependant, seule la station S21 qui a enregistré une augmentation significative. La quantité totale des macrodéchets dans le secteur est diminuée de 5 kg. Ce qui correspond à un taux de variation d'environ - 7%.



**Figure IV.8** : Variation de la quantité des déchets dans les stations du secteur Centre entre 2016 et 2019.

**C) Secteur Ouest**

La quantité des macrodéchets a fortement diminué en 2019 dans la majorité des stations du secteur Ouest, seules trois (03) stations ont enregistré une augmentation.

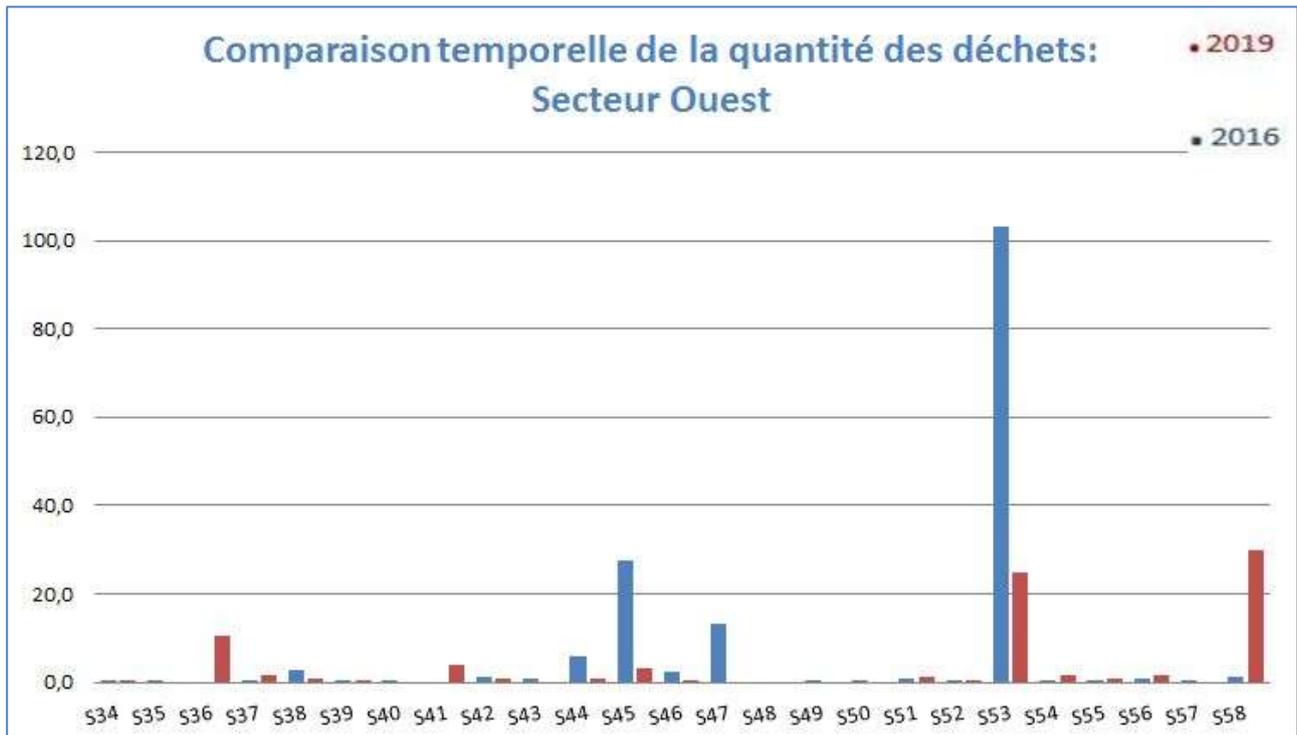
Malgré cette diminution, le secteur Ouest contient toujours la plus grande quantité de déchets.

Les stations où la quantité des déchets a diminuée sont présentées dans le tableau ci-dessous :

**Tableau IV.3.1** : Taux de variation des macrodéchets entre les deux campagnes

Stations	S35	S38	S39	S40	S42	S43	S44	S45	S46	S47	S49	S50	S52	S53	S57
Variation %	-100	-62,3	-48,6	-100	-9,1	-100	-83,1	-89,1	-82,6	-100	-100	-100	-10,7	-75,7	-100

On peut expliquer la diminution de la quantité des macro-déchets sur l'ensemble des traits de pêche chalutables répartis le long de la côte algérienne par les multiples campagnes de nettoyage organisées majoritairement par des ONG de protection de l'environnement et des bénévoles, et qui ont contribué fortement à l'élimination de grandes quantités de déchets entre 2016 et 2019.



**Figure IV.9** : Variation de la quantité des déchets dans les stations du secteur Ouest entre 2016 et 2019.

**IV.3 Estimation de la variation des macrodéchets en fonction des régions et de la profondeur :**

**A) Influence de la profondeur :**

Pour étudier une éventuelle relation entre la quantité des macro-déchets et la profondeur, les graphes représentant les variations de ces deux paramètres sont présentés sur les figures IV.10 IV.11 et IV. 12.

On remarque une dispersion irrégulière des points, la corrélation entre la quantité des déchets et la profondeur est très faible, aucune corrélation significative n'est remarquée. Tandis qu'une tendance de variation inversement proportionnelle entre la profondeur et la quantité des déchets est très remarquable. En effet, cette tendance de diminution de la quantité des déchets en allant vers le fond, peut signifier l'absence d'une zone d'accumulation sur l'ensemble des stations des trois secteurs, cela peut être expliqué par l'arrivée récente de ces déchets dans les zones de prélèvement et leur nature (déchets légers).

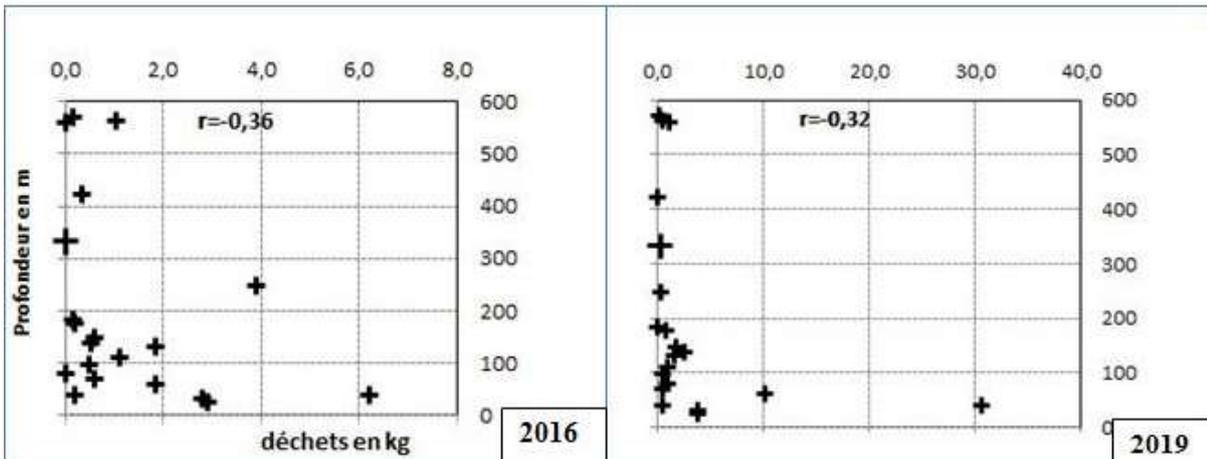


Figure IV.10 variation de la quantité des macro-déchets par la profondeur- secteur Est

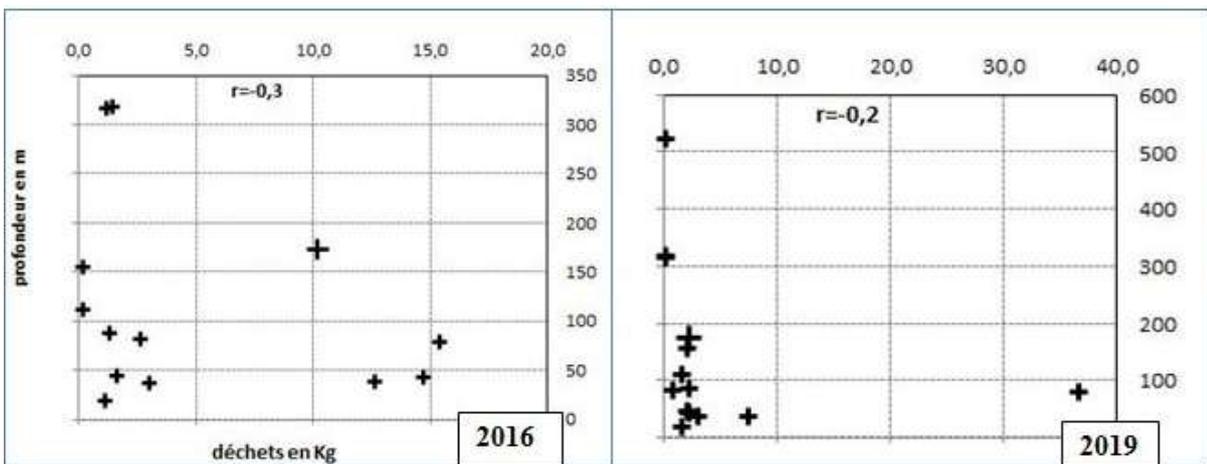


Figure IV.11 : variation de la quantité des macro-déchets par la profondeur- Secteur Centre

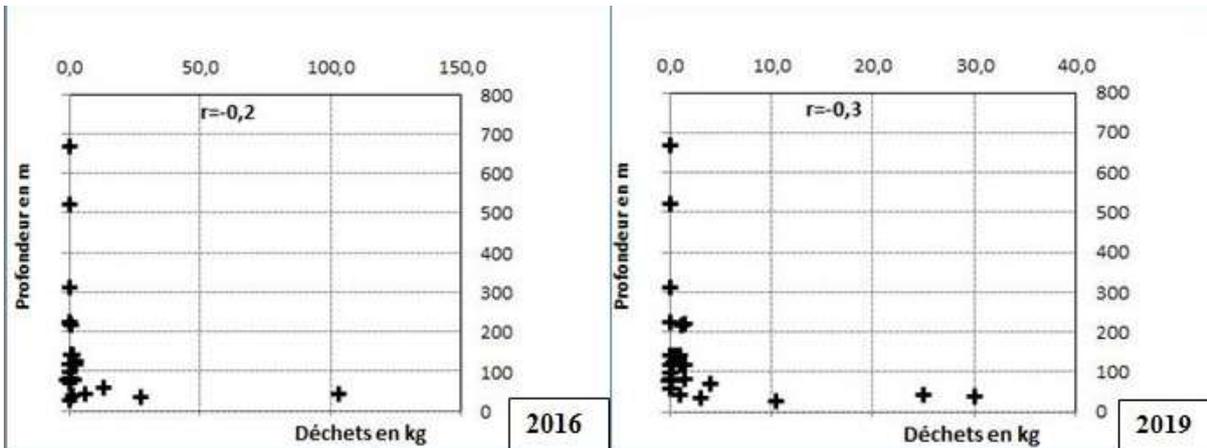


Figure IV.12 : variation de la quantité des macro-déchets par la profondeur- Secteur Ouest

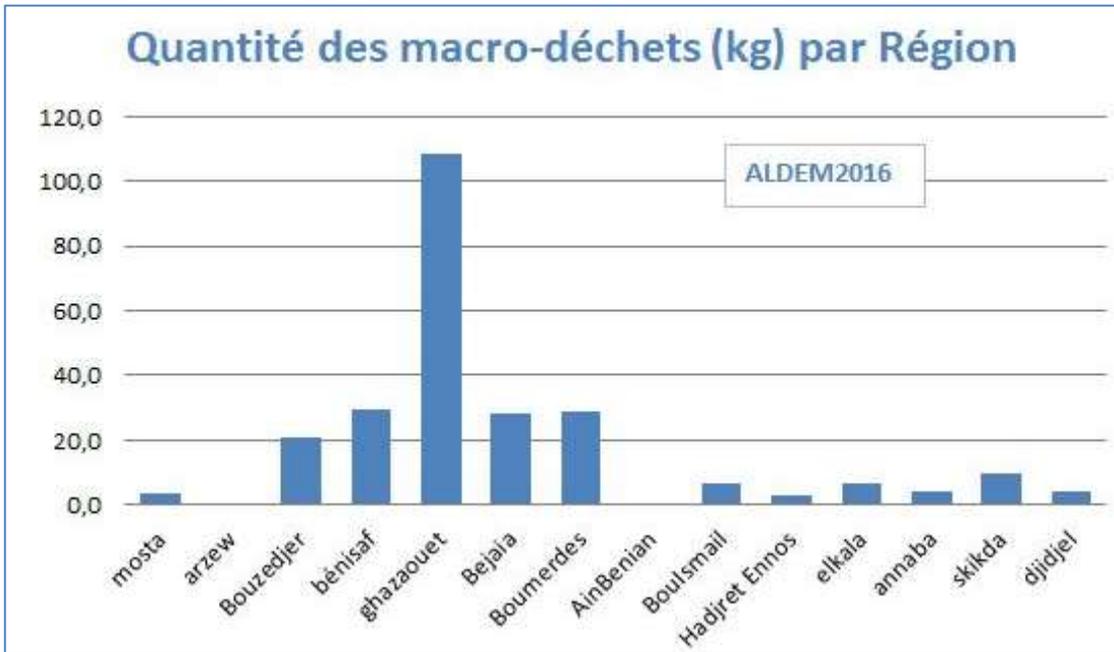
**B) Influence de la région :**

Les variations de la quantité des déchets selon les régions sont représentées sur la Figure IV.13 pour la campagne de 2016 et la Figure IV.14 pour la campagne 2019.

La plus grande quantité des macro-déchets en 2016 se trouve dans la région de Ghazaouet qui est de 108,2 kg, suivie par Boumerdes, Bedjaia, Béni Saf et Bouzdar.

Skikda, Bousmail, Mostaganem, Hadjret Ennos, Alkala, Annaba et Jijel sont moyennement polluées avec des quantités de déchets comprises entre 3 et 10 kg.

Les régions où la quantité des déchets est la plus faible sont Arzew (Oran) et Ain Benian (Alger), avec, respectivement, 0,4 kg et 0,2 kg de macrodéchets.



**Figure IV.13 :** Variation de la quantité des macro-déchets par région (ALDEM 2016)

En 2019, la région de Ghazaouet est toujours la plus polluée malgré une forte diminution des déchets ( 44% par rapport à 2016), suivie de Bédjaia et Djidjel. Cette dernière a enregistré une augmentation significative de la quantité des macrodéchets par rapport à 2016 (10 fois de plus).

Les régions qui ont une quantité moyenne de déchets ( entre 3kg et 13kg) sont : Skikda, Bousmail, Mostaganem, Hadjret Ennos, Annaba, Boumerdes, Bouzdjer et Béni Saf. la plus polluée, malgré une forte diminution des déchets ( 44% par rapport à 2016), suivie de Bédjaia et Jijel

Ces trois dernières ont été classées parmi les plus polluées en 2016, la réduction dans la quantité de déchets est d'environ neuf (09) fois pour Béni Saf, quatre (04) pour Boumerdes et Bouzdjer.

Les régions où la quantité des déchets est la plus faible sont toujours Arzew (Oran) et Ain Benian (Alger), en plus de la région d'Elkala.

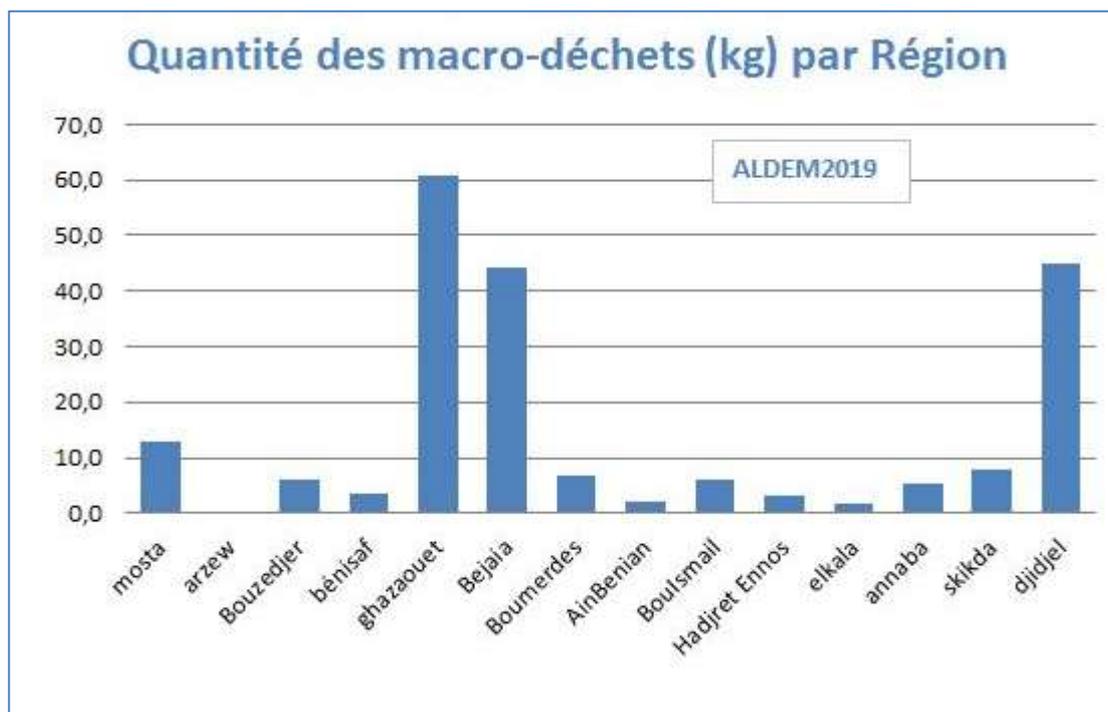


Figure IV.14 : variation de la quantité des macro-déchets par région (ALDEM 2019)

Un récapitulatif des résultats obtenus est présenté dans le tableau ci-dessous.

Tableau IV.4 : Classement descendant des régions polluées par les macro-déchets

Région	Classement en 2016	Classement en 2019	Variation en kg	variation en %
Ghazeouet	1	1	-47,5	-43,9
Béni Saf	2	10	-26,4	-88,6
Boumerdes	3	6	-22,0	-76,9
Bédjaia	4	3	+16,1	+57,3
Bouzdjer	5	8	-15,0	-71,
Skikda	6	5	-2,0	-20,1
Bou-Ismail	7	7	-0,8	-11,1
Elkala	8	13	-4,9	-72,1
Jijel	9	2	+40,5	+915,2
Annaba	10	9	+1,5	+38,4
Mostaganem	11	4	+9,4	+254,6
Hadjret Ennos	12	11	0,0	0,0
Arzew	13	14	-0,2	-54,8
Ain Benian	14	12	+1,8	+900,0

**IV.4 Evaluation de l'impact des macro-déchets sur le rendement de la pêche chalutière**

Pour évaluer l'impact des déchets sur le rendement de la pêche, on a calculé le pourcentage de ces déchets par rapport à la capture totale dans chaque station. Le résultats de cet indice pour les trois secteurs sont représentés dans les Figures : IV.15 ; IV.16 et IV.17.

**A) Secteur Est**

La capture la plus chargée en macrodéchets en 2016 est la station 15, suivie par la station 17 où les déchets représentent 10% de la capture totale. Ces deux stations sont situées dans le secteur Est.

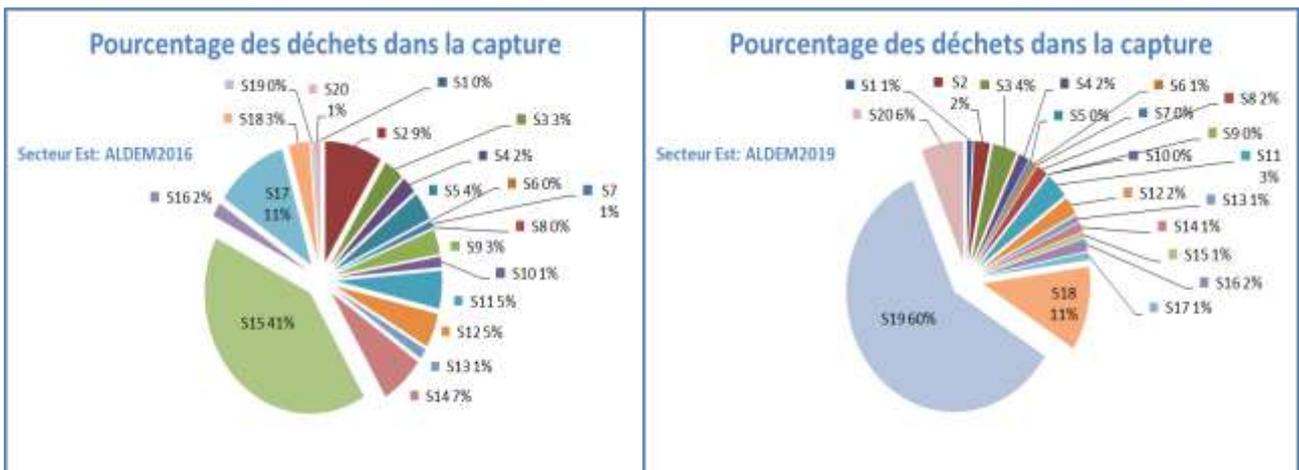
Le rendement de la pêche dans les stations 1, 6, 8 et 19 est le plus élevé, parce qu'il y a une absence totale des déchets.

En 2019, la station la plus chargée en macrodéchets est la S19, en effet, plus que la moitié du poids de filet (60%) était des déchets, suivie par la station S18, où les déchets représentent environ 11% de la capture totale.

Le taux d'impact moyen des macrodéchets sur le rendement de la pêche est de l'ordre de 4,3% en 2016 et d'environ 13% en 2019. Cependant, environ 2,6% de la capture totale sur l'ensemble des stations en 2016 et 10,9% de celle de 2019 sont des déchets.

Le grand écart entre l'impact des déchets sur le rendement en 2016 et 2019 n'est pas uniquement lié à la quantité des macro-déchets prélevée mais aussi à l'abondance des poissons dans la même zone durant les périodes des deux campagnes.

Prenons l'exemple de la station S3 en 2016 ; le poids de la capture totale est de 235,5 kg, avec 6,2kg de déchets, ce qui donne un taux d'impact de 2,6%, alors qu'en 2019, les déchets présentent seulement 0,5 kg, avec un poids total de capture de l'ordre de 5,2 kg, ce qui donne un taux d'impact élevé de l'ordre de 9,6%.



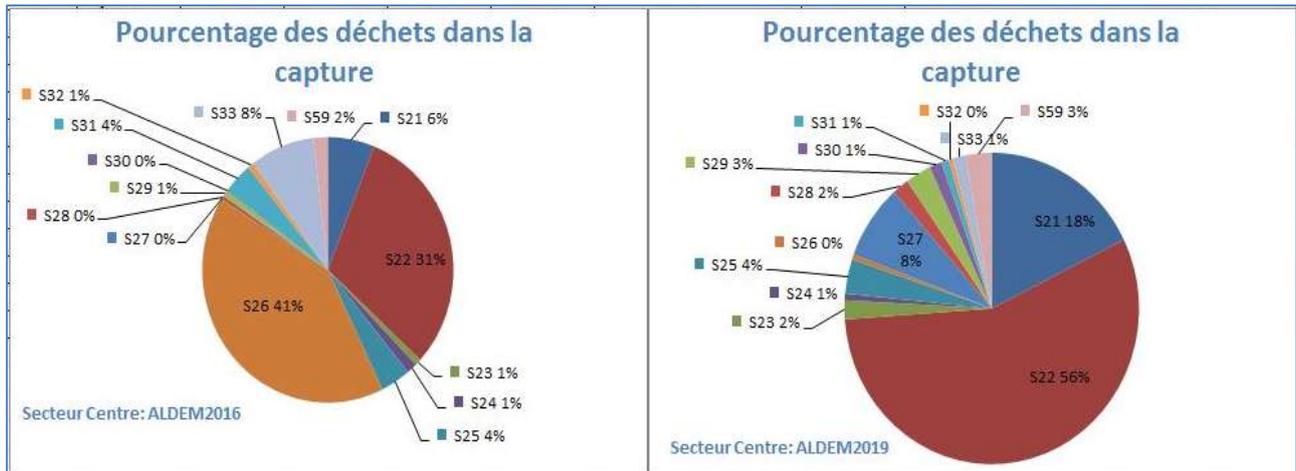
**Figure IV.15** : Pourcentage des déchets dans la capture totale des stations du secteur Est

**B) Secteur Centre :**

Dans le secteur Centre, l'impact en 2016 est très marqué sur deux stations : S26 et S22 où le poids des déchets fait presque deux fois le poids de la pêche.

En 2019, la station S22 est toujours la plus impactée. Tandis que, la S26 a enregistré un grand décroissement (plus de 200 fois) dans le taux d'impact sur le rendement de la pêche.

L'impact des macro-déchets sur le rendement de la pêche entre 2016 et 2019 a diminué dans le secteur Centre, de 11,8 en 2016 à 7,2 en 2019.



**Figure IV.16 :** Pourcentage des déchets dans la capture totale des stations du secteur Centre

**C) Secteur Ouest :**

En 2016, le rendement est fortement affecté par les quantités des macro-déchets dans trois stations majoritaires ; S53, S47 et S45 avec un taux d'impact, respectivement, de l'ordre de 47, 43 et 30, avec un taux d'impact moyen de 6,5.

En 2019, la station S36 a révélée le taux d'impact le plus élevé, avec une valeur de 57,8, alors qu'en 2016 l'impact était nul dans cette station. Les autres stations où l'impact est important sont : S53, S58 et S41, avec un taux d'impact, respectivement, de l'ordre de 18, 16 et 11.

Sur l'ensemble des stations du secteur Ouest, le taux d'impact a diminué en 2019 de 28% par rapport à 2016.

L'impact sur le rendement de la pêche était plus élevé dans le secteur Centre en 2016, et dans le secteur Est en 2019. Bien que, c'est le secteur Ouest qui a enregistré la plus grande quantité des macrodéchets, que ce soit en 2016 ou en 2019. Cela pourrait être expliqué, par la richesse en ressources démersales du secteur Ouest et le nombre élevé de traits de pêche réalisé dans ce secteur durant les deux campagnes démersales. En effet, en 2016, la quantité de pêche du secteur Ouest est 2,5 fois plus grande que celle du secteur Centre, et 1,5 fois de celle du secteur Est.

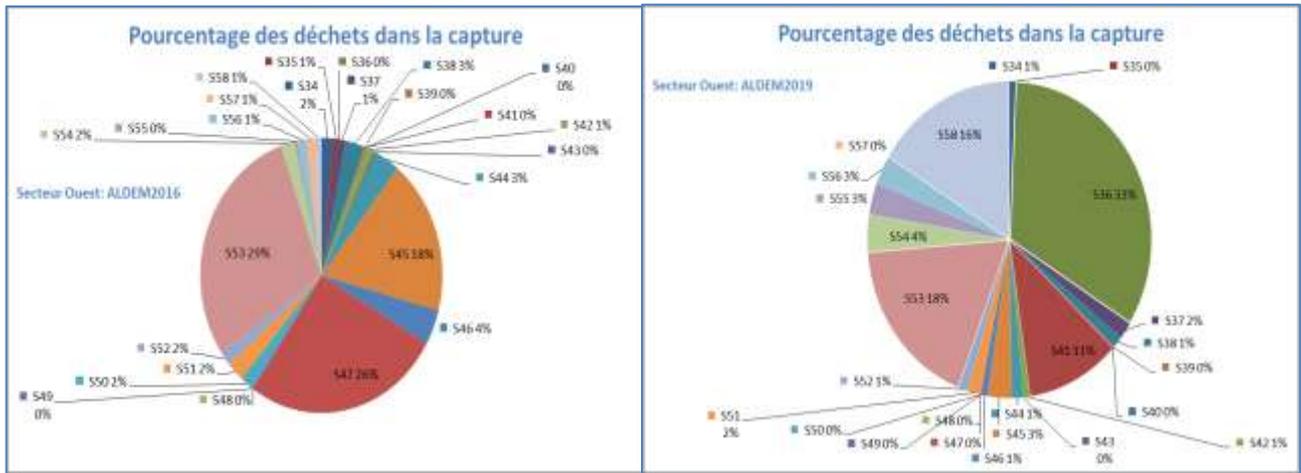


Figure IV.17 : Pourcentage des déchets dans la capture totale des stations du secteur Ouest

#### IV.5 Typologie des déchets marins

Les macro-déchets prélevés lors des deux campagnes sont très variés, on les a répartis en sept grandes classes :

1. Plastique ;
2. Caoutchouc ;
3. Métal ;
4. Verre/céramique ;
5. Tissu/fibre ;
6. Bois traité ;
7. Papier et carton.

Chaque classe contient plusieurs sous-types de déchets, la répartition de chaque type de déchets dans les trois secteurs de la côte algérienne est représentée sur les Figures IV.18, IV.19 et IV.20.

Les déchets les plus répandus dans le secteur Est en 2016 sont des plastiques (92%), en plus du métal (3%), du papier (3%) et du tissu (2%).

En 2019, on retrouve les mêmes types de macrodéchets, le plastique est toujours le plus abondant dans l'ensemble des traits de pêche, avec une présence plus importante de papier et de pissu par rapport en 2016.

Les sacs et les bouteilles en plastique, ainsi que les emballages alimentaires sont les sous-types de déchets les plus abondants dans les fonds des zones de pêche chalutables du secteur Est de la cote algérienne pendant la période de réalisation des deux campagnes (ALDEM 2016 et ALDEM 2019).

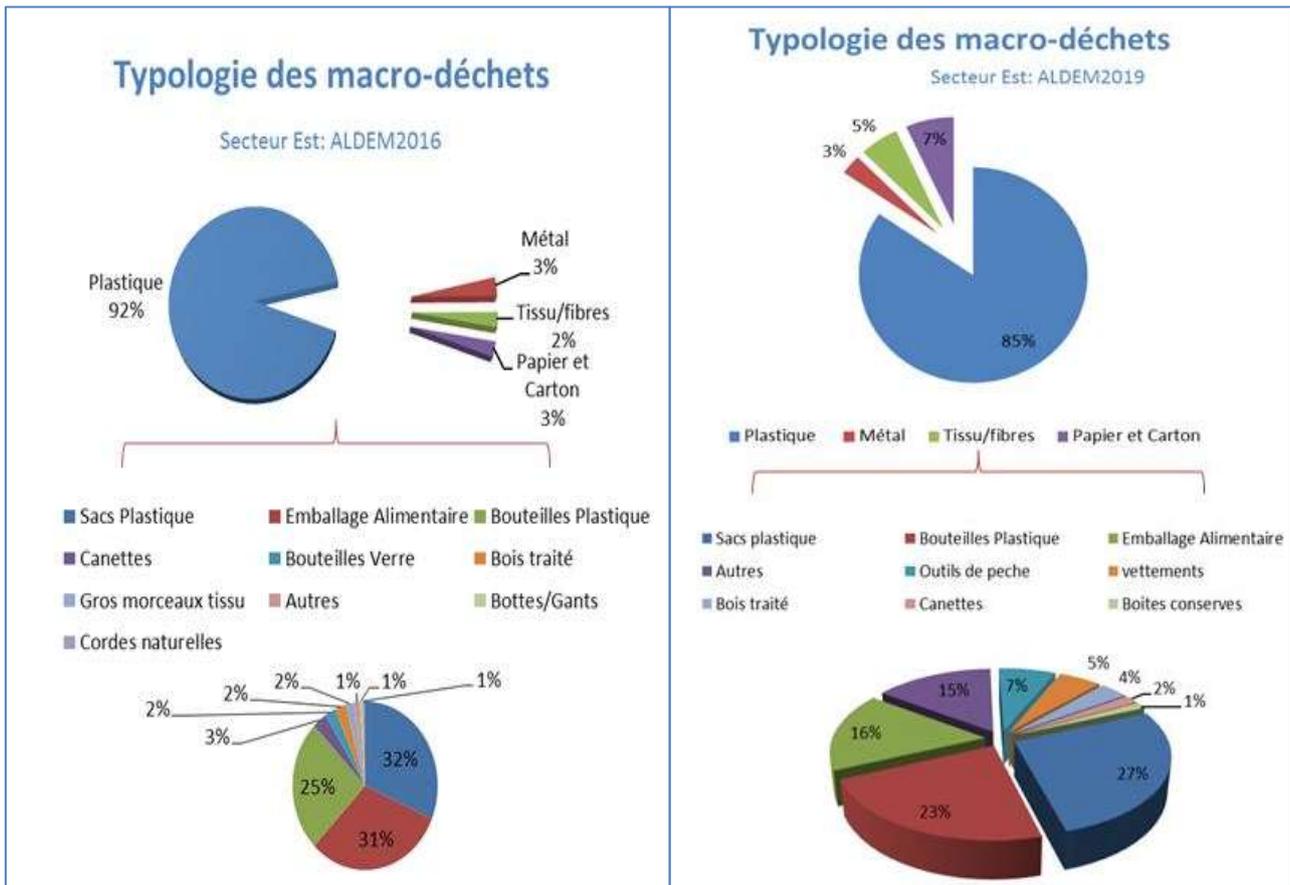


Figure IV.18 : Répartition des catégories des macrodéchets dans le secteur Est

Dans le secteur Centre les déchets prélevés sont plus variés qu’au secteur Est, le plastique est toujours le plus répondu, suivi par le bois traité et le tissu.

Ainsi, en 2016, une faible présence de Verre, caoutchouc et Parpaing a été remarquée. Ces deux derniers ne font pas partie des déchets en 2019. Les déchets plastiques ont augmenté en 2019 de 25% par rapport à 2016.

Les déchets majoritaires sont composés de sacs et bouteilles en plastique, bois traité, emballages alimentaires, vêtements, cannettes, bouteilles et morceaux en verre, des pneus et outils de pêche.

Pour le secteur Ouest, le plastique représente 58% des déchets prélevé en 2016, dont la grande partie sont des sacs et des bouteilles, de métal majoritairement des boites de conserve, de verre et en moindre quantité, le papier, le bois et le parpaing.

En 2019, ce sont les mêmes types de déchets qui dominent, le plastique et le métal, mais à des proportions différentes par rapport à 2016, 71% pour le plastique et 21% pour le métal.



# Conclusion

Ce mémoire a pour objectif l'estimation, l'étude de la répartition spatiale et temporelle des macro-déchets dans les zones chalutables le long du littoral algérien, ainsi l'évaluation de l'impact de ces déchets sur le rendement de la pêche chalutière durant deux campagnes d'évaluation des ressources démersales ALDEM 2016 et ALDEM 2019.

Les résultats montrent que les macro-déchets sont présents sur tous les traits de pêche avec toutefois des variations dans leur distribution et leur concentration. La répartition est hétérogène sur l'ensemble des stations. En effet, au niveau de chaque secteur, les grandes quantités de macrodéchets ont été révélés dans les fonds d'où moins trois à quatre stations.

Le secteur Ouest présent une dominance avérée dans la quantité des déchets par rapport au secteur Est et secteur Centre. Ceci est dû à l'intensité de la pêche au poulpe qui génère une grande quantité de déchets mais aussi à la situation géographique de la région ouest qui reçoit des apports en masses d'eau depuis les côtes espagnoles et qui peuvent être chargées en macro-déchets.

Les secteurs Ouest et Est ont enregistré une importante variation de la quantité des macrodéchets entre 2016 et 2019. En effet, dans le premier la quantité des déchets a fortement augmenté (plus que le double) et dans le deuxième, elle a diminué de presque la moitié. Dans le secteur centre l'évolution était moins importante, une légère diminution en 2019 a été enregistrée.

La diminution est due aux campagnes de nettoyage et de sensibilisation organisées majoritairement par des ONG et des citoyens bénévoles.

Les traits de pêche localisés dans les régions de Ghazaouet, Béni Saf et Béjaia contiennent la plus grande quantité des macro-déchets par rapport aux autres traits répartis le long de la côte algérienne. Ainsi, la pollution par macro-déchets étudié dans le présent travail ne reflète pas le degré total de cette pollution dans les villes ou les régions étudiées, mais seulement une partie d'elle et qui est associée à des zones de pêche chalutables.

La distribution verticale des déchets a montré des tendances d'accumulation dans les profondeurs faibles, plus en allant vers le fond plus les quantités de déchets se diminuent.

L'impact sur le rendement de la pêche est proportionnel à la quantité de déchets, l'impact le plus important a été enregistré dans les stations contenant les plus grandes quantités des déchets.

La perte totale de la pêche sur les trois secteurs a été évaluée à 8,6% en 2016 et 8,5% en 2019.

La typologie des déchets est très variée. Cependant, les sacs et les bouteilles en plastiques occupent la plus grande portion.

Le plastique est le macrodéchet le plus présent dans tous les traits de pêche, il atteint parfois plus de 90% de la quantité totale des macro-déchets.

Ce travail peut servir de prémisses pour des études plus poussées, incluant des facteurs qui permettent l'identification de la source des déchets et l'élaboration d'un protocole de surveillance et de gestion visant le tri et la réduction des déchets dans le milieu marin.

# **Références bibliographiques**

- Allam H.**, (2016). Modélisation de la bioaccumulation des métaux lourds chez différents maillons de la chaîne alimentaire (végétaux aquatiques, invertébrés et poissons) du littoral de Honâine dans le bassin méditerranéen. Thèse (Université de Tlemcen). 279 p.
- Bachari Houma F.**, (2009). Modélisation et cartographie de la pollution marine et de la bathymétrie à partir de l'imagerie satellitaire. Thèse (université du val de marne paris xii France). 275 p.
- Benkabouche B.I.** (2015), « biologie et dynamique de la population de la crevette rose *parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) pêchée au niveau de la côte Oranaise », thèse de Doctorat en science de l'environnement et gestion des ressources halieutique, université d'Oran.
- Benzohra M.** & Millot, C., 1995 - Characteristics and circulation of surface and intermediate water masses of Algeria. Deep-sea research I. Vol. 42, 10, 1803-1830.
- Bergmann et al.**, (2015). Marine Anthropogenic Litter. SpringerOpen, Germany. 456 p.
- Billard G.** ; Boucher J., (2019). Les difficultés inhérentes à la mesure de la pollution plastique. Revue de l'Institut Veolia", no 19, pp. 68-75.
- Boutiba, Z.**, (1992). Les mammifères marins d'Algérie statut, Répartition, Biologie et Ecologie. *Thèse Doctorat d'Etat*. Université d'Oran, 512p.
- Brennan, R.E.**, Portman, M.E., Situating Arab-Israeli artisanal fishermen's perceptions of marine litter in a socio-institutional and socio-cultural context, Marine Pollution Bulletin (2016), <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.12.00>
- Carré F.**, (1992). Aperçu sur la pollution de la mer du Nord. In: Hommes et Terres du Nord, 1992/3. Les littoraux. pp. 136-144; doi : <https://doi.org/10.3406/htn.1992.2369>
- Changeant A.**, (2016). Macrodéchets et pêche professionnelle dans le Parc naturel marin du golfe du Lion. Mémoire de fin d'étude. France (Université de Rennes). 60 p.
- Chikhi S.**, (2018). Le secteur de la pêche maritime en Algérie: enjeux et réalités. Revue des études économiques approfondies, n° 07/ 2018, Université d'Oran 2 Mohamed Ben Ahmed. 32 p. <https://www.researchgate.net/publication/325107699>
- Clark R.B.**, (1986), Marine Pollution, Oxford, Clarendon Press, 215 p.

## Références bibliographiques

- DGPA.**, (2018) Pêche et aquaculture en Algérie, situation et enjeux économiques. Rapport DGPA, Tunisie. 22 p.
- FAO** (2014). FAO annuaire. Statistiques des pêches et de l'aquaculture. 2012. FAO, Rome.
- FAO, MPRH** (2013), Vue générale du secteur aquacole national, Rome. p14.
- Fernandino G**, Elliff CI, Frutuoso GA, da Silva EVNM, Gama GS, de Oliveira Sousa JH, Silva IR (2016) Considerations on the effects of tidal regimes in the movement of floating litter in an estuarine environment: case study of the estuarine system of Santos-São Vicente, Brazil. Mar Pollut Bull 110:591–595
- Jenna R.** et al., (2019). Plastic waste inputs from land into the ocean. Research Report, VOL 347 ISSUE 6223, University of Georgia, 5 p. <http://science.sciencemag.org>
- Hoarau L.**, et al. Ingestion and defecation of marine debris by loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, from by-catches in the South-West Indian Ocean. Mar. Pollut. Bull. (2014), <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.05.031>
- Hu C.**, Yang X., Dong J., Zhang X., (2018). Heavy metal concentrations and chemical fractions in sediments from Swan Lagoon, China: their relation to the physiochemical properties of sediment. Chemosphere 209, 848-856.
- Ifremer** (2013). Les engins (2430fresque) [Online]. Available: <http://wwz.ifremer.fr/peche/Lemonde-de-la-peche/La-peche/comment/Les-engins>.
- Galgani F.** ; Poitou I. ; Colasse L., (2013). Une mer propre, mission impossible ? 70 clés pour comprendre les déchets en mer. Éd. Quae France. 176 p.
- Gall S.C.**, Thompson R.C. (2015). The impact of debris on marine life. Mar. Pollut. Bull. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.12.041>
- Gardiner V.**, (1996). La pollution des plages à Malte. In: Méditerranée, tome 84, 3-Tourisme et loisirs. pp. 53-56; doi : <https://doi.org/10.3406/medit.1996.2933>
- Genin B.** ; Chauvin C. ; Ménard F., (2003). Cours d'eau et indices biologiques: pollution, méthodes, IBGN. Eds educagri France. p 14-24.
- GESAMP**; (2010). Proceedings of the GESAMP international workshop on plastic particles as a vector in transporting persistent, bio-accumulating and toxic substances in the oceans, 28–30th June

## Références bibliographiques

- 2010, UNESCO-IOC Paris. In T. Bowmer & P. J. Kershaw (Eds.), GESAMP Reports and Studies, 68 pp.
- Grimes S.** et al., (2010). Biodiversité marine et littorale algérienne. Eds. Sonatrach, Algérie. 362 p.
- Grimes S.**, (2010). Peuplements benthiques des substrats meubles de la cote algérienne : Taxonomie, structure et statut écologique. Thèse (Université d'Oran). 362 p.
- Laurent** et al., (2003). Rapport sur la pollution marine par hydrocarbures et les dégazages sauvages en Méditerranée. WWF. Paris. p 21.
- Lacaze J.C.**, (1996), L'eutrophisation des eaux marines et continentales, Ellipses, 191p.
- Leclaire, L.**, (1972). La sédimentation holocène sur le versant Méridional du bassin Algéro-Baléares (Précontinent Algérien). Tome XXIV. Edition de Muséum, Paris, France, 391p.
- Li Y.**, Lin Y., Wang L., (2018). Distribution of heavy metals in seafloor sediments on the East China Sea inner shelf: seasonal variations and typhoon impact. Mar. Pollut. Bull. 129, 534-544.
- Li W.C.**, Tse H.F., Fok L., (2016). Plastic waste in the marine environment: a review of sources, occurrence and effects. Sci. Total Environ. 566-567, 333-349.  
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.05.084>.
- Maurin, C.**, (1962). Etude des fonds chalutables de la méditerranée occidentale (écologie et pêche). Résultats des campagnes des navires océanographiques «président -Théodore-Tissier» 1957 à 1960 et «Thalassa» 1960 et 1961. Rev. Trav. Inst. Pêches marit., 26(2): 163-220.
- Millot C.**, (1985). Some features of the Algerian Current. J. Geophys. Res., 90. C4. 7169-7176.
- Millot C.**; Taupier-Letage I., (2005). Circulation in the Mediterranean Sea. The Handbook of Environmental Chemistry, Vol1 (The Natural Environment and the Biological cycles), Springer-Verlag Editor.
- MPRH** (2003), Schéma National de développement des activités de la pêche et de l'aquaculture, Plan National de développement de la pêche et de l'aquaculture (2003-2007), Algérie. p14.
- PlasticsEurope.** (2015). Plastics the facts 2015. An analysis of European plastics production, demand and recovery for 2014, PlasticsEurope, p 30.
- PNUE/PAM-Plan Bleu**, 2009 Etat de l'environnement et du développement en Méditerranée.

Programme des Nations Unies pour l'environnement / Plan d'action pour la Méditerranée  
(PNUE/PAM)-Plan Bleu, Athènes, ISBN : 978-92-807-3061-6, 208 p.

**UNEP;** (2011). Global Programme of Action for the Protection of the Marine Environment from Land-based Activities, p14.

**Rai, P.K.,** Lee, S.S., Zhang, M., Tsang, Y.F., Kim, K.H., 2019. Heavy metals in food crops: health risks, fate, mechanisms, and management. *Environ. Int.* 125, 365e385.

**Roland Courteau M.,** (2018). La pollution de la Méditerranée : état et perspectives à l'horizon 2030. Paris. 20 p.

**Ryan, P. G.** (1988). The characteristics and distribution of plastic particles at the sea-surface off the southwestern Cape Province, South Africa. *Marine Environmental Research*, 25, 249–273.

**Seltenrich N.,** (2015). Marine Plastic Pollution and Seafood Safety. *Environmental Health Perspectives*. Volume 123, number 2, <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.123-A34>.

**Thompson, K.L.,** Picard, C.R., Chan, H.M., 2017. Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in traditionally harvested bivalves in northern British Columbia, Canada. *Mar. Pollut. Bull.* 121, 390–399.

**W.C. LI , H.F. TSE, L. FOK.,** (2016). Plastic waste in the marine environment: A review of sources, occurrence and effects. *Review*, 566–567 (2016) 333–349, The Hong Kong Institute of Education. 17 p. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.05.084>

**Yeo, B.G.,** Takada, H., Hosoda, J., Kondo, A., Yamashita, R., Saha, M., et al., 2017. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) and hopanes in plastic resin pellets as markers of oil pollution via international pellet watch monitoring. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 73, 196–206.

**Zhao J.,** Lin M., Wang Z., Cao X., Xing B. (2020). Engineered nanomaterials in the environment: Are they safe? *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114043>

## Résumé :

La présence des macro-déchets en mer est devenue une préoccupation mondiale, aucune mer aucun bassin ne sont épargnés. Les études concernant le devenir et la gestion de ces déchets sont complexes en raison de leur persistance dans le milieu marin, leurs multiples sources et origines ainsi la grande variété dans leur typologie. Les impacts des déchets sont multiples et affectent tous les compartiments du milieu marin mais aussi les secteurs économiques des pays dont le secteur de la pêche.

Dans ce présent mémoire, nous allons essayer d'analyser la répartition, la quantification et la typologie des macro-déchets dans les zones chalutables ainsi leur impact sur le rendement de la pêche tout au long de la côte algérienne.

Les résultats ont montré une concentration des déchets dans l'Ouest algérien, une typologie très variée dominée par le plastique et un impact significatif sur le rendement de la pêche.

**Mots clés : macro-déchets, pêche chalutière, plastique en mer, pollution marine, pêche Algérie.**

## Abstract :

Marine debris is commonly observed everywhere in the oceans and listed among the major perceived threats to ocean ecosystem. Debris is cause for particular concern due to its abundance, durability and persistence in the marine environment. The impacts of debris are multiple and affect all compartments of the marine environment but also the economic sectors of countries including the fishing sector.

In this research work we will try to analyze the distribution, quantification and typology of debris in the trawlable areas all along the Algerian coast. We will also try to quantitatively estimate debris impact on the performance of the trawl fishery.

The results showed a concentration of waste in western Algeria, a very varied typology dominated by plastic and a significant impact on fishing yield.

**Key words: debris, marine litter, trawl fishery, marine pollution, Algeria fisheries.**

## ملخص

تنتشر النفايات البحرية بشكل شائع في كل البحار والمحيطات وتعتبر من أكبر التهديدات الرئيسية الملحوظة على النظام البيئي البحري. خطر القمامات ينجم بسبب وفرةها، وقوة مقاومتها في البيئة البحرية. آثار النفايات البحرية متعددة وتؤثر على جميع أجزاء البيئة البحرية ولها أيضا تأثيرات سلبية على القطاعات الاقتصادية في البلدان بما في ذلك قطاع الصيد

سنحاول في هذا البحث تحليل توزيع النفايات البحرية وقياسه وتصنيفه في مناطق الصيد على طول الساحل الجزائري. سنحاول أيضا تقدير تأثير النفايات البحرية كمياً على مردود الصيد البحري

أوضحت النتائج تركيز النفايات في غرب الجزائر ، وهو تصنيف متنوع للغاية يهيمن عليه البلاستيك وتأثير كبير على محصول الصيد

**كلمات مفتاحية : الحطام ، القمامة البحرية ، صيد الجر ، التلوث البحري ، التلوث البلاستيكي ، مصائد الجزائر**