

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Abderrahmane MIR-Bejaia

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Biologiques de l'Environnement
Filière: Sciences Biologiques
Option: toxicologie industrielle et environnementale



Réf.....

Mémoire de Fin de Cycle
En vue de l'obtention du diplôme

MASTER

Thème

**Contribution au suivi des Macro-déchets au niveau
du port de Bejaia**

Présenté par:

BOUMANSOURA Hanane & HAMAM Hassina

Soutenu le : 07 Juin 2018

Devant le jury composé de :

	Grade	
M ^{elle} BEN MOUHOU B	MAA	Présidente
M ^{me} MANKOU	MAA	Encadreur
M ^r NAIT MOULOUD	MAA	Examineur

Année universitaire 2017/2018

Remerciements

Nous remercions Dieu, le tout puissant de nous avoir accordé la santé et le courage pour accomplir ce travail.

*Nous exprimons nos sincères et chaleureux remerciement à, notre promotrice **M^{me} Mankou N**, pour le temps et L'attention qu'elle a bien voulu consacrer au bon déroulement de notre travail.*

*Nous sommes sensibles à l'honneur que nous ont fait tous les membres de jury en acceptant de juger ce travail.
M^{lle} Benmouhoub et **Mr Nait mouloud**, merci à vous.*

*Nous adressons également notre sincère reconnaissance à **Mr Hadjal** le directeur de la capitainerie de l'entreprise portuaire de Bejaia de nous avoir facilité l'accès.*

*Nos remerciements les plus chaleureux s'adressent également à **Mr Kenane** officier de port de Bejaia, **Mr Hermouche** et **Mr Ouatah** pour le temps qu'ils nous ont accordé tout au long de notre stage.*

Merci à tous pour votre précieuse aide..

Dédicaces

Grâce à notre bonne volonté, notre acharnement, dieu tout puissant nous a donné la force et le courage pour la réalisation de notre mémoire.

Je dédie ce travail à mes très chers parents pour toute l'affection qu'ils nous ont donné, leur soutien moral et financier.

.Mes deux frères Yasser et Amine

.Mes oncles et Mes tantes

.Mes cousins et cousines

Et enfin une spéciale dédicace à tout mes amis qui forment ma deuxième famille : Momo, Célia, Chira, Pixo, Rostom, Lidya, Zahra, Samir, Sabrina. Et tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin.

Hanane

Dédicaces

Grâce à notre bonne volonté, notre acharnement, dieu tout puissant nous a donné la force et le courage pour la réalisation de notre mémoire.

Je dédie ce travail à mes très chers parents pour toute l'affection qu'ils nous ont donné, leur soutien moral et financier.

.Mon frère Hocine

.Mes sœurs

.Mon cher Mari Hamou

.Ma belle famille

Et enfin une spéciale dédicace à mes cher(e)s et mes ami(e)s: yelli djimou, Kahina, Lidya, Zahra, Samir, Sabrina, Souad.

Et tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin.

Biba

Liste des tableaux

Tableau I : Temps de dégradation des macro-déchets en mer.....	12
Tableau II : La distribution de la quantité des macro-déchets au niveau national et international.....	25

Liste des figures

Figure 01: Engin de dépollution.....	16
Figure 02 : Vu d'ensemble de l'engin de dépollution « oued sghire ».....	17
Figure 03: Evolution des quantités totales de macro-déchet collecté dans le port de Bejaia.....	19
Figure 04 : Suivi d'évaluation des quantités des macro-déchets collectés dans des différents bassins du port.....	21
Figure 05: Macro-déchets collectés dans le port.....	22
Figure 06 : La quantité des macro-déchets collectés durant les années 2007 au 2018 en fonction des bassins du port.....	24

Liste des abréviations

ADEME : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

DDT : DichloroDiphénylTrichloroéthane.

Ifremer : Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer.

Kg : Kilogramme

MAP : Plan d'action pour La Méditerranée

PCB : Polychlorobiphényles.

PNUE : Programme des Nations Unies pour l'Environnement

ONU : Organisation des Nations Unies

SOMMAIRE

Remerciements

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Introduction 1

Chapitre I: La pollution marine par les macro-déchets

I.1. Définition de la pollution marine 4

I.2. Les différents types de pollution 4

I.2.1. Pollution chimique 4

I.2.2. Pollution biologique 4

I.2.3. Pollution physique 4

I.3. Les différentes origines de la pollution marine 5

I.3.1. Les rejets urbains 5

I.3.2. Les rejets agricoles 5

I.3.3. Les rejets industriels 5

I.3.4. Les rejets liés aux activités portuaires 5

I.3.5. Les rejets accidentels d'hydrocarbures 5

I.4. Définition des macro-déchets 5

I.5. Sources des macro-déchets 6

I.5.1. Déchets abandonnés sur le littoral par les usagers 6

I.5.2. Décharges 6

I.5.3. Trafic maritime 6

I.5.4. L'activité portuaire 6

I.5.5. Les activités anthropiques exercées 7

I.5.6. La pêche, la conchyliculture et la plaisance 7

I.5.7. Les déchets d'origine naturelle	7
I.6. la nature des macro-déchets.....	7
I.7. Classification des macro-déchets	8
I.8. Mécanisme de transport des macro-déchets.....	8
I.8.1. Les cours d'eau	8
I.8.2. Les courants marins.....	8
I.8.3. Le vent	8
I.8.4. La pluie	9
I.9. L'impact des macro-déchets	9
I.9.1. Impacts sur l'écosystème.....	9
a) L'impact direct.....	9
b) L'impact indirect.....	10
I.9.2 Impacts socio-économiques.....	10
a) Sur la santé humaine	10
b) Sur les activités humaines et l'économie	10
I.10. temps de dégradation en mer des macro-déchets.....	12

Chapitre II: Matériels et méthodes

II.1. Présentation de la zone d'étude.....	14
II.1.1. Position géographique	14
II.1.2. Situation géographique.....	14
II.1.3. Mouillage	14
II.1.4. Accès au port.....	15
II.1.5. Bassins du port	15
II.2. Présentation de l'engin de dépollution « Oued Sghir » :	15
II.3. Enquête.....	17

Chapitre III: Résultats et discussions

III.1. La quantité totale des macro-déchets collectés dans le port (2007-2018)	19
---	-----------

III.2. Evaluation des quantités des macro-déchets dans les bassins du port selon les années 2007 à 2018.....	21
III.3. La distribution des macro-déchets selon les bassins du port	24
III.4. La quantité des macro-déchets au niveau national et international	25
Conclusion et perspectives.....	Erreur ! Signet non défini.
Bibliographie.....	31
Annexes	
Résumé	

Introduction

Les mers et les océans représentent plus de 71% de la surface de la terre. Ils abritent 80 % de la biomasse mondiale et 90 % de la biodiversité (Viel, 2013). Malgré leur importance, ces écosystèmes subissent de plus en plus les agressions de l'homme (pêche, l'industrialisation, activité portuaire, les rejets urbaine...etc.).

L'agression menée par les différentes pressions agit par diverses façons, l'exemple des macro-déchets qui échouent sur le littoral, représentent chaque année un volume considérable. Constitués de matériaux des plus divers (emballages plastiques, bidons d'huile, déchets alimentaires, cordages, filets de pêche, troncs et débris de bois), ils dégradent le milieu et rendent le milieu peu accueillant pour la biodiversité et l'activité humaine (Simon, 2000).

La principale caractéristique qui fait de la matière plastique un élément de pollution important est bien sa résistance à la dégradation dans tous les compartiments de l'environnement (Hidalgo et al, 2012). En effet, une bouteille en plastique peut prendre 450 ans avant sa dégradation complète (Bennett, 2010).

La bibliographie internationale admet qu'environ 70% à 80% des déchets retrouvés dans les mers et sur le littoral sont d'origine tellurique et le reste des activités maritimes. Les activités humaines influentes donc directement et de manière visible sur l'environnement marin, la surexploitation des zones littorales font qu'elles sont les plus exposées aux pollutions, les régions côtières en disent long, en effet c'est celles qui subissent le plus l'effet de ces activités, conséquence de la pollution d'origine terrestre (Henry, 2010).

La pollution par les macro-déchets est un problème complexe et multidimensionnel avec des implications importantes pour l'environnement marin. Dans tout le pourtour Méditerranéen. La pollution marine a été déclarée comme un problème critique, en effet les échanges du bassin avec d'autres océans sont limités. Ses côtes densément peuplées, le tourisme hautement développé, 30% du trafic maritime mondial traversant et divers intrants supplémentaires de déchets provenant de rivières et de zones très urbanisées.

L'Algérie à l'instar des pays magrébins a accordé très peu d'intérêt aux débris plastiques sur ses côtes, la wilaya de Bejaia est encore plus en marge. Les études et les données sur littoral Bougeotte sont très limitées par manque d'organismes spécialisés et de moyens alloués à cet effet. Des travaux antérieurs, notamment des mémoires universitaires, ont été

réalisées par Yalaoui et Bouamara en (2001) et Abdelkafi (2006) sur l'abondance des Macro-déchets en milieu côtier de Bejaia. Ces premières études ont démontré une dominance des déchets plastiques avec respectivement 84% et 64% des déchets présents sur toute la côte.

Parmi les lieux où on trouve une importante accumulation des macro-déchets, y figurent les ports, qui sont à la fois générateur par l'activité maritime et récepteur des rejets des villes et les oueds ainsi les courants marins qui transportent ces macro déchets à l'intérieure du port. Ils sont donc des biotopes perturbés par excellence, et le port de Bejaia ne fait pas exception.

L'objectif de notre travail est de contribuer au suivi des macro-déchets au niveau du port de Bejaia. A travers une enquête qui nous a permis de collecter les données nécessaires pour la réussite de l'étude, les questions à se poser sont :

- D'où viennent les macro-déchets?
- Quelles sont les quantités des macro-déchets enregistrés dans les trois parties du port de Bejaïa ?
- Comment ces macro-déchets sont-ils collectés?
- Cette collecte est-elle effectuée le long du littoral ou bien uniquement au niveau du port ? Pourquoi ?
- Et quels sont leurs impacts ?
- C'est un ensemble de question aux quelles on essayera de répondre.

De ce fait, les parties à développer sont comme suit :

La première partie concerne la bibliographie sur les généralités de la pollution marine et plus précisément les macro-déchets, la seconde partie, matériels et méthodes et la troisième aura pour but de présenter les données et les résultats (quantités des macro-déchets et leurs impacts).

Chapitre I

La Pollution marine par les macro-déchets

I.1. Définition de la pollution marine

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 (Goeury, 2014).

I.2. Les différents types de pollution

I.2.1. Pollution chimique

Une pollution due aux déversements de substance chimique tels que les hydrocarbures, détergents, les biocides (pesticides) métaux lourds.

I.2.2. Pollution biologique

Il peut s'agir de pollution par micro-organismes: les germes (bactéries, virus, champignon...etc.) provenant des égouts peuvent envahir à leur arrivée dans les milieux marins, même s'il est vrai qu'il s'agit d'un milieu qui ne favorise pas la vie de la plupart des agents pathogènes.

I.2.3. Pollution physique

On parle de pollution physique lorsque le milieu marin est modifié dans sa structure physique par divers facteurs. Il peut s'agir :

- D'un rejet d'eau douce qui fera baisser la salinité d'un lieu.
- D'un rejet d'eau réchauffée ou refroidie (par une centrale électrique ou une usine de gaz liquide),
- D'un rejet liquide ou solide de substances modifiant la turbidité du milieu (boue, limon ...)
- D'une source de radioactivité

La plupart de temps, un rejet n'est jamais une source unique et les différents types de pollution sont mélangés et agissent les uns sur les autres. Ainsi, un égout rejette des

déchets organiques, des détergents dont certains s'accompagnent de métaux lourds (pollution chimique), des micro-organiques (pollution biologique), le tout dans de l'eau douce (pollution physique) (Papon, 1990).

I.3. Les différentes origines de la pollution marine

I.3.1. Les rejets urbains

Ils ont une part de responsabilité dans la mauvaise qualité des eaux marines. Les concentrations saisonnières induites par le tourisme dans les multiples zones d'habitat implantées en proximité de bord de mer intensifient le phénomène, car les équipements d'épuration supportent mal les fortes et rapides variations de charge, aggravées par les orages d'été. S'y ajoute l'impact des flottes dont les rejets ne sont pas correctement traités.

I.3.2. Les rejets agricoles

Constituent une source de pollution principalement dans les régions traversées de nombreux fleuves côtiers et où l'élevage est intensif.

I.3.3. Les rejets industriels

Peuvent contenir des métaux lourds (cuivre, cadmium, nickel, mercure, plomb, etc.) ou d'autres substances dangereuses (hydrocarbures, titane, etc.).

I.3.4. Les rejets liés aux activités portuaires

Sont encore mal évalués. Cela concerne les ports industriels, la navigation de plaisance en plein développement, les rejets de dragage et d'entretien, les hydrocarbures.

I.3.5. Les rejets accidentels d'hydrocarbures

Représentent moins d'un dix millième des quantités transportées par les pétroliers, tandis que les rejets volontaires illicites -les dégazages- pourraient représenter des quantités considérables en mer Méditerranée (Ngô et Régent, 2004).

I.4. Définition des macro-déchets

Tout matériau ou objet fabriqué est utilisé au profit de l'humanité qui est directement ou indirectement, volontairement ou involontairement, jeté ou abandonné dans les milieux

aquatiques. Il est considéré que les déchets flottants ou immergés sont des déchets solides et visibles à l'œil nu (Robin, 2009).

I.5. Sources des macro-déchets

Il est communément admis dans la bibliographie internationale qu'environ 70% à 80% des déchets retrouvés dans les mers et sur le littoral sont d'origine tellurique et que le solde provient des activités maritimes.

I.5.1. Déchets abandonnés sur le littoral par les usagers

Papiers gras, emballages alimentaires, restes d'aliments, bouteilles en verre ou matière plastique, canettes en métal, mégots et paquets de cigarettes, journaux, crèmes solaires, vêtements, etc.... Cela représente une source primaire de macro-déchets pour le littoral (Henry, 2010).

I.5.2. Décharges

Les décharges sauvages, situées à proximité des cours d'eau et sur le littoral représentent encore une importante source d'apports de déchets dans les rivières et sur le rivage (Henry, 2010).

I.5.3. Trafic maritime

Malgré la réglementation nationale et les conventions internationales qui interdisent les rejets à partir des navires, le trafic maritime (bateaux de croisière et navires de commerce) reste une source importante de macro-déchets.

Plusieurs études mettent en évidence une corrélation entre les accumulations de débris au fond des mers et les lignes régulièrement empruntées par les car-ferries, ce qui prouve que le rejet des déchets en mer est une réalité. Le contrôle paraît donc indispensable, mais difficilement réalisable (Henry, 2010)

I.5.4. L'activité portuaire

L'activité portuaire génère des quantités importantes de déchets de toutes sortes. Ils proviennent de pertes lors de la manutention des cargaisons sur les quais et les navires, des activités de pêche, de l'entretien des bateaux sur les aires de carénage, mais aussi de l'abandon d'ordures ménagères. Les ports où le nettoyage n'est pas assuré de manière

adéquate voient s'accumuler dans les bassins des nappes de macro-déchets qu'il est difficile de récupérer sans moyens adaptés. Ces nappes peuvent sortir des ports sous l'effet du vent, des marées et des courants, pour polluer le littoral limitrophe.

I.5.5. Les activités anthropiques exécutées

Toutes les activités humaines, qu'elles soient localisées sur le littoral ou non, produisent des déchets qui sont susceptibles d'être entraînés vers le littoral. A titre d'exemple, les déchets domestiques tels que les papiers gras, les journaux ou les sacs plastiques, les mégots de cigarettes abandonnés en ville peuvent être retrouvés sur la côte, notamment en période de forte pluie, en particulier dans les zones où les réseaux pluviaux et les réseaux d'assainissement ne sont pas ou mal séparés. Il faut donc considérer que tout déchet flottant échappant au système de collecte et d'élimination en place est finalement susceptible de s'échouer sur le littoral à plus ou moins long terme (Henry, 2010).

I.5.6. La pêche, la conchyliculture et la plaisance

La pêche et la conchyliculture sont génératrices de déchets qui finissent souvent par échouer sur les plages (cordages, casiers, bouées, filets, polystyrène, bidons) ou sur les fonds. Certains plaisanciers jettent parfois leurs déchets ménagers directement à la mer. Les ports leur proposent pourtant des équipements de récupération des déchets adaptés et en quantité suffisante. Certaines collectivités mettent même en place des poubelles flottantes aux points de mouillage les plus fréquentés (Henry, 2010).

I.5.7. Les déchets d'origine naturelle

Les algues, le bois et dans une moindre mesure les animaux marins constituent la laisse de mer et font partie du fonctionnement normal de l'écosystème (Jaubert, 2012)

I.6. la nature des macro-déchets

Les macro-déchets flottants ou immergés sont pour l'essentiel des objets comme l'emballage ou des particules en plastique, des déchets métalliques, des papiers cartons, des morceaux de bois ouvragés, des déchets textiles, des déchets céramiques, des déchets de Caoutchouc, des déchets sanitaires et médicaux et des excréments (Robin, 2007).

I.7. Classification des macro-déchets

Le mode de classement des macro-déchets varie selon :

- La matière : classé en fonction de la matière (ex : plastiques, textiles, métal, verre,...).
- L'utilisation : classé par rapport à la fonction antérieure du déchet collecté (ex : déchets ménagers, déchets de pêche, nom des objets retrouvés, ...).
- L'origine : classé par rapport à la source du déchet (ex : déchets provenant de la pêche, de l'utilisation des plages, de l'agriculture, ...) (ADEME, 2012 b).

I.8. Mécanisme de transport des macro-déchets

Les macro-déchets sont véhiculés grâce à trois facteurs principaux : les cours d'eau, le vent et les courants marins. Les deux premiers constituent des sources à la mer, les trois agissent sur leur devenir en mer (Henry, 2010).

I.8.1. Les cours d'eau

Les cours d'eau constituent le vecteur principal de circulation des déchets de l'intérieur des terres vers le littoral. Ils drainent aussi bien des déchets d'origine naturelle, comme le bois, que des déchets provenant des agglomérations traversées, des usagers des cours d'eau (pêcheurs, sportifs...) et des décharges sauvages situées à proximité des berges (Henry, 2010).

I.8.2. Les courants marins

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

I.8.3. Le vent

A terre, le vent emporte des déchets légers de décharges sauvages, de poubelles éventrées, d'activités industrielles et agricoles, d'aires de pique-niques vers les cours d'eau et la mer.

En mer, le rôle joué par le vent dans la circulation des déchets est plus difficile à établir. En effet tous les déchets ne présentent pas la même vulnérabilité à ce facteur. Il est évident par exemple que le polystyrène y est plus sensible qu'un amas de cordages. D'autre part la

difficulté réside dans le fait d'évaluer le résultat de l'interaction entre le vent et le courant (Henry, 2010).

I.8.4. La pluie

Par les ruissellements et les inondations qu'elle peut générer la pluviométrie peut avoir une influence prononcée sur le déplacement des déchets via des crues ou via les réseaux d'eau encombrés (réseaux unitaires combinant eau usée et pluviale, réseaux séparatifs d'eau pluviale). Lors d'une crue, les débris végétaux ainsi que des éléments de décharges sauvages localisées sur le lit majeur peuvent être emportés par le cours d'eau pour se diriger vers la mer (ADEME, 2012 a).

I.9. L'impact des macro-déchets

Les quantités des macro-déchets présentes dans la Méditerranée et les océans sont très importantes, ces derniers ont des impacts directs sur la faune et la flore et généralement indirects sur l'homme.

I.9.1. Impacts sur l'écosystème

Les impacts des macro-déchets sur la biodiversité, la qualité des milieux aquatiques et sur leurs usages ont fait l'objet d'études approfondies qui permettent d'affirmer qu'ils représentent un fléau majeur pour les eaux continentales et marines, parmi les principaux impacts constatés on site :

a) L'impact direct

Mortalité de nombreuses espèces aquatiques ou d'espèces dont l'habitat est rattaché aux milieux aquatiques comme les mammifères marins, les poissons, les tortues, les invertébrés et crustacés, et enfin les oiseaux. Les principales causes de mortalité observées sont :

Enchevêtrement dans les débris (sacs plastiques, filets de pêche, etc.) qui peut provoquer un étranglement, une immobilisation ou des lésions variées (ADEME, 2012a).

Présence des déchets dans la chaîne alimentaire de nombreuses espèces qui ne peuvent pas les dissocier de leurs sources de nourriture et sont touchées par des problèmes d'étouffement ou d'occlusion intestinale suite à l'ingestion de macro-déchets.

Contamination des organismes marins par les polluants associés aux macro-déchets, qui sont libérés au cours de la dégradation (ADEME, 2012a).

Limitation de la vie animale et végétale en profondeur du fait de l'accumulation en densité importante de macro-déchets plastiques ou métalliques sur les fonds marins.

b) L'impact indirect

Sur le milieu naturel du littoral, avec le nettoyage des plages, réalisé mécaniquement par l'homme, qui ne cesse de détruire la laisse de mer et qui s'accompagne souvent de l'extraction de quantités importantes de sable. Cela a pour effet de modifier la géomorphologie du littoral et de contribuer à l'érosion de la plage et à la perte de l'écosystème que représente la laisse de mer (ADEME, 2012a).

I.9.2 Impacts socio-économiques

a) Sur la santé humaine

La présence des macro-déchets dans le milieu naturel, et en particulier sur le littoral, peut présenter un danger direct de blessure (verre, métal).

Ceux-ci peuvent également exposer les populations à des risques sanitaires ou d'intoxication car ils peuvent être sources ou vecteurs de produits fortement toxiques. La présence de ces substances nocives à des concentrations importantes dans les milieux aquatiques a pour effet de nuire à la qualité des écosystèmes; elles entrent dans la chaîne alimentaire et peuvent ainsi se concentrer dans les organismes et être ingérées par l'homme, pouvant perturber, à long terme les fonctions biologiques (ADEME, 2012a).

b) Sur les activités humaines et l'économie

Les coûts engendrés par la présence de macro-déchets dans les milieux aquatiques sont difficiles à évaluer de manière globale car ils dépendent de nombreux facteurs (attrait touristique, activités économiques en place, etc.). Ces coûts dépendent donc fortement du cas observé et du contexte et peuvent être très disparates (ADEME, 2012a).

- Charge financière pour les collectivités : les opérations de nettoyage réalisées par les collectivités territoriales représentent une importante charge financière et technique. En effet de larges zones doivent généralement être ratisées à l'aide d'engins mécaniques ou manuellement afin de préserver le bien-être des usagers et d'assurer, dans ce sens, la fréquentation des sites touristiques.

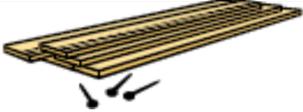
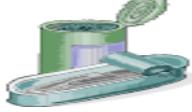
-Fréquentation touristique : les impacts des macro-déchets sur le tourisme sont considérables avec une dégradation des sites qui peut jouer en faveur d'une baisse de fréquentation.

-Activités liées aux milieux aquatiques: le rejet des déchets dans les milieux aquatiques a un impact économique important sur les activités professionnelles qui en sont dépendantes, notamment celle de la pêche, que ce soit en milieu fluvial ou marin. De nombreux dégâts sur les navires et une perte de productivité due aux efforts de tri des déchets au détriment des activités de pêche, à l'évitement des zones de concentration en macro-déchets, et à l'affaiblissement des ressources (pêches fantômes, mortalités par ingestion de macro-déchets etc.) aboutissent à des pertes financières non négligeables (ADEME, 2012a).

-Perturbation de l'activité et mise en danger éventuelle des populations par colmatage des prises d'eau pour des activités industrielles variées : les accumulations de macro-déchets devant des prises d'eau (barrages hydroélectriques, systèmes de refroidissement etc). peuvent réduire significativement le potentiel de ces dernières. Ces pertes ont des conséquences non seulement économiques pour l'activité (baisse d'activité et traitement à mettre en place) mais présentent également des risques pour les populations qui vivent aux alentours (accident généré par l'arrêt de la prise d'eau) (ADEME, 2012a).

I.10. temps de dégradation en mer des macro-déchets

Tableau I : temps de dégradation des macro-déchets en mer (Jaubert, 2012).

	Papier toilette	2 à 4 semaines
Journal		6 semaines
	Mouchoir en papier	3 mois
Corde		3 à 4 mois
	Mégot de cigarette	1 à 3 ans
Chewing-gum		6 ans
	Bois peint	13 à 15 ans
Boite de conserve		50 ans
	Bouteille en plastique	100 à 1000 ans
Cannette en aluminium		200 à 500 ans
	Couche jetable	400 à 450 ans
Fil de pêche et filet (nylon)		600 ans
	verre	4000 ans

Chapitre II

Matériel et méthodes

II.1. Présentation de la zone d'étude

La réalisation du port de Bejaia dans la composante actuelle débuta en 1834, elle fut achevée en 1987.

C'est en 1960 qu'a été chargé le premier pétrolier d'Algérie, et ce depuis le port de Bejaia.

Le port de Bejaia aujourd'hui est réputé mixte ; hydrocarbures et marchandises générales y sont traités. L'aménagement moderne des superstructures, le développement des infrastructures, l'utilisation de moyens de manutention et de techniques adaptés à l'évolution de la technologie des navires et enfin ses outils de gestion moderne, ont fait évoluer le Port de Bejaia depuis le milieu des années 1990.

Aujourd'hui, le port de Bejaia est classé 1^{er} port d'Algérie concernant le transit et la manutention des marchandises générales et 3^e port pétrolier (voir en annexe 01) (Habibeche et Kenane, 2015).

L'entreprise, réputée commerçante dans ses relations avec les tiers, fut régie par la législation en vigueur et soumise aux règles édictées par le décret (voir en annexe 02) (EPB, 2016).

II.1.1. Position géographique

- Latitude Nord : 36°45'24''
- Longitude Est : 05°05'50''

II.1.2. Situation géographique

Le port de Bejaia, situé dans la baie de la ville, est délimité :

- Au nord, par la route nationale N° 9
- Au sud, par les jetées de fermeture et du large sur une longueur de 2750m.
- A l'est, par la jetée Est
- A l'ouest, par la zone industrielle de Bejaia (EPB, 2009).

II.1.3. Mouillage

Connue pour être l'une des meilleures de la côte Algérienne, la rade de Bejaia offre d'excellentes potentialités en matière de protection et des fonds propices à un bon mouillage, avec des profondeurs allant de 10 m à plus de 20 m. Abrisée de tous les vents sauf du Nord Est à l'Est, la rade est limitée par une ligne imaginaire s'étendant du Cap

Carbon au Cap Aokas. Pour les pétroliers, la zone de mouillage est située à l'Est du chemin d'accès (EPB, 2009).

II.1.4. Accès au port

- La passe principale d'accès, large de 320 m et draguée de 10 à 13,5 m. elle est formée par les deux musoirs de la jetée Est et de la jetée Sud.
- La passe Abdelkader, large de 110 m et draguée à 12 m.
- La passe de la Casbah, située entre le vieux port et l'arrière port, sa largeur est de 125 m et draguée à 12 m.

II.1.5. Bassins du port

Le Port de Bejaia est constitué de trois bassins (voir en annexe 03) :

- Bassins de l'Avant Port : sa superficie est de 75 hectares et ses profondeurs varient entre 10 m et 13,5 m. Disposant d'installations spécialisées, l'Avant port est destiné à traiter les navires pétroliers.
- Bassins du vieux port : Sa superficie est de 26 hectares et ses profondeurs de quai varient entre 6 et 8 m. Le vieux port est destiné à accueillir les navires de commerce, de pêche et de plaisance
- Bassins de l'arrière port : sa superficie est de 55 hectares et les tirants d'eau varient entre 10m et 11.5m. L'arrière port est destiné à accueillir les navires de commerce et les navires en réparation au dock flottant (EPB, 2009).

Le port de Bejaia avec les trois bassins est nettoyé à l'aide d'un engin de dépollution appeler « Oued sghire ».

II.2. Présentation de l'engin de dépollution « Oued Sghir »

L'engin de dépollution « oued Sghir » est spécialement conçu pour le ramassage des macro-déchets flottants et hydrocarbures au port même dans les endroits les plus difficiles à nettoyer.

- les déchets solides (bois, plastiques, polystyrène, algues, etc...) sont récupérés dans le panier qui déverse son contenu dans un container situé sur le pont du bassin de vieux port.

- les déchets liquides (huiles et hydrocarbures) passent dans un séparateur où ils sont stockés puis transférés à terre à l'aide d'une pompe embarquée.

Fonctionnement :

Un flux créé par une turbine passe dans un décanteur muni d'une grille qui retient tous les déchets solides. A partir de ce décanteur, le flux se sépare en deux :

1^{er} flux : évacue les eaux claires au travers de la turbine.

2^{ème} flux : les eaux de surface, polluées par les huiles et les hydrocarbures, passent dans un séparateur d'hydrocarbures où ils sont stockés.

Les points forts :

- vitesse de déplacement permet un travail journalier sur plans d'eau du port.
- Augmentation de la capacité de stockage d'hydrocarbures grâce à un réservoir souple tracté.
- Augmentation de la largeur de travail grâce à des bras déployables munis de flotteurs.
- La contribution à la lutte contre les incendies.
- Construction de l'engin à base d'aluminium.



Pour application, la présence du chef de bordées, le canotier et le maître d'équipage est obligatoire.

Deux rondes quotidiennes (matin et après midi) sur plans d'eau seront prévues afin de récupérer d'éventuel débris, polluants, et autres, sauf cas où l'équipage est retenu pour d'autres tâches. Des rondes supplémentaires s'effectueront à la demande de l'officier de port ou surveillant du port.

Les opérations de nettoyage des plans d'eau doivent être enregistrées sur l'imprimé DC.IMP.213 prévu à cet effet (voir en annexe 04).



Figure 02 : Vu d'ensemble de l'engin de dépollution « oued sghire »

II.3. Enquête

La réalisation de l'enquête, à exigé le déplacement à la direction générale de l'entreprise portuaire de Bejaia pour obtenir l'accès aux données pendant un stage pratique qui est étale de 25/01/2018 au 10/03/2018.

Pendant le stage nous avons rencontré plusieurs employeurs, officiés de port, des marins qui nous ont facilité l'obtention des données et les réponses à nos questions. Ils ont mis à notre disposition toute l'aide nécessaire à la réalisation de la partie pratique du mémoire.

Chapitre III

Résultats et discussions

III.1. la quantité totale des macro-déchets collectés dans le port (2007-2018)

Durant cette étude nous avons pu avoir une indication sur les quantités des macro-déchets présentes au niveau du port de Bejaia ainsi que leur localisation précise :

Les données obtenues par l'enquête nous ont permis de constater que la quantité des macro-déchets est de 57 182 Kg pour la période qui s'étale de 2007 à 2018.

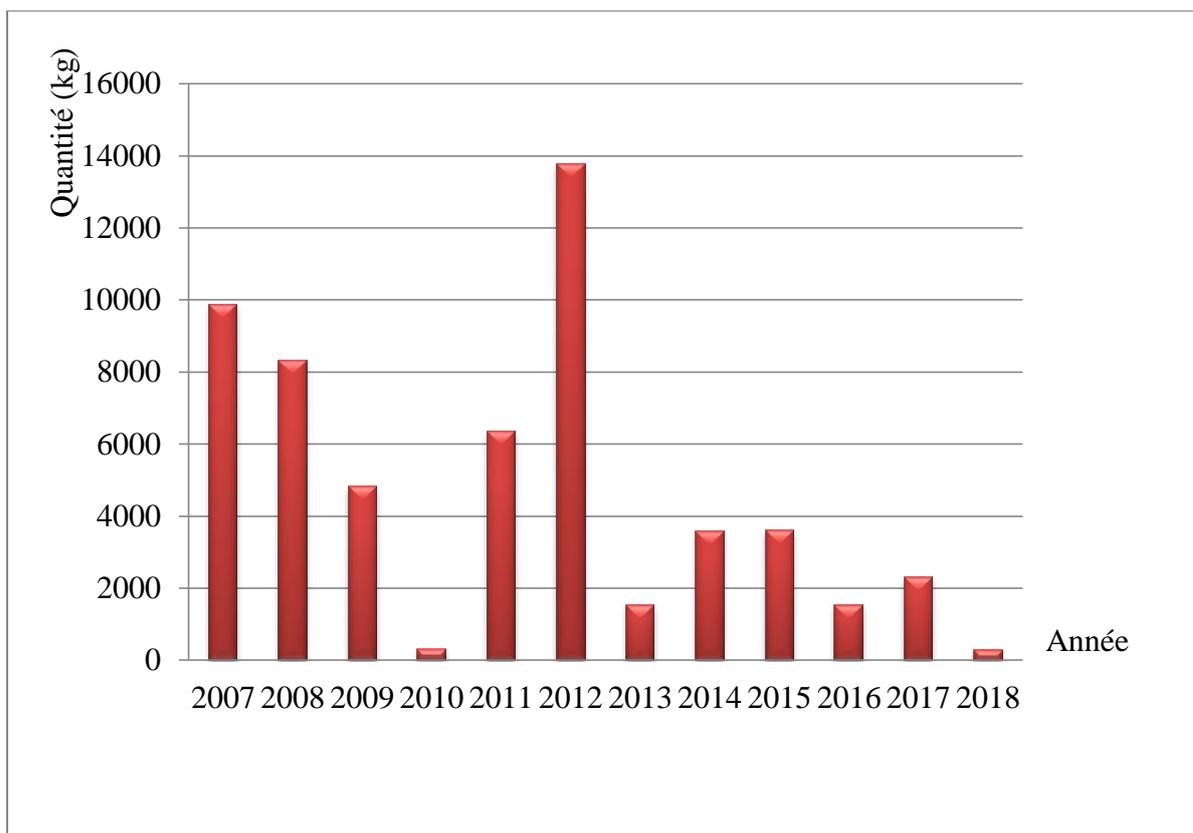


Figure 03: Evolution des quantités totales de macro-déchet collectées dans le port de Bejaia.

La quantité des macro-déchets varient entre 310 kg en 2010 et 13786 kg en 2012.

La moyenne des quantités des macro-déchets est estimée à 7680 kg dans les années 2007 à 2009, l'entreprise portuaire de Bejaia a adopté une méthode traditionnelle dans la collecte des macro-déchets qui consiste à l'utilisation d'un canot équipé d'une poubelle, des salabres avec deux marins et un conducteur (voir en annexe 05), ce canot fait le tour du

bassin du port pour effectuer le nettoyage. La décroissance de ces quantités en 2010 revient au début de mise en fonction de la nouvelle méthode qu'est l'engin de dépollution appelé « oued seghir » et aussi au déficit d'enregistrement des informations.

L'élévation des quantité des macro déchets collectés en 2012 est due en grande partie au trafic maritime, aux rejets d'affluents de la ville de Bejaia, l'activité de pêche, au intempéries climatiques hivernal, déversement de oued seghir et oued Salamon, les courants marins qui transportent les déchets du golf à l'intérieurs du bassin de port (Avant port) (voir en annexe 06), les car-ferries qui jouent un rôle très important dans l'augmentation de la quantité des macro déchets pendant la période estivale, les travaux qui ce déroulent au niveaux du port qui sont le réalignement de quai du vieux port (post 7 -post 11). Et en 2014 jusqu'à 2016 la quantité de macro déchets est estimée à 2914 kg, cela revient à la construction du post 25 au niveau de l'arrière port et aussi début de construction de la nouvelle gare maritime inachevées à nous jours.

On trouve que environ 70% à 80% des déchets retrouvés dans les mers et sur le littoral sont d'origine tellurique (fleuves, lessivage, zones urbanisées) (Galgani, 2012). La mer Méditerranée a été décrite comme l'une des zones les plus touchées par les déchets marins dans le monde. Les principaux types de déchets marins sur les plages qui comprennent du plastique, du verre, du papier, du métal, du polystyrène, du tissu, du caoutchouc, des éléments liés à la pêche, des sacs, du bois, des éléments liés au tabagisme, des déchets sanitaires et d'autres éléments non identifiés (PNUE et MAP, 2017).

III.2. évaluation des quantités des macro-déchets dans les bassins du port durant les années 2007 à 2018

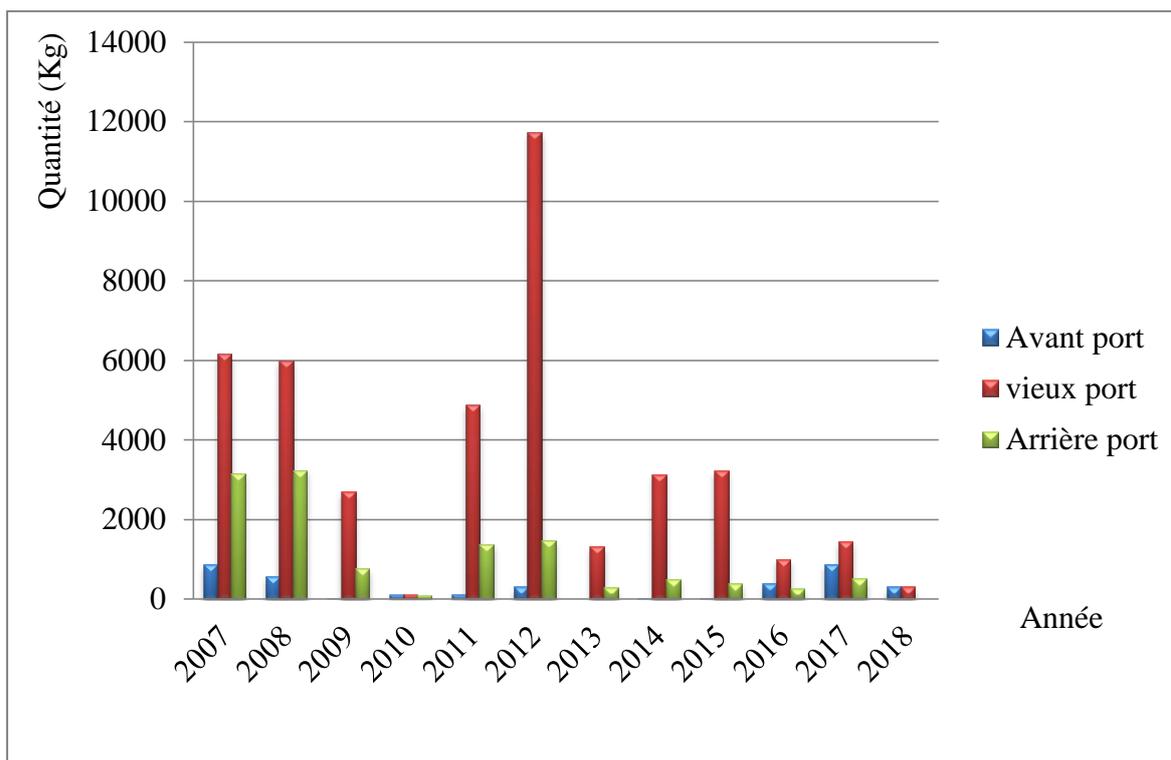


Figure 04 : Suivi d'évaluation des quantités des macro-déchets collectés dans des différents bassins du port

La collecte des macro-déchets a l'intérieur du port dans les 3 bassins étudié et assez variable :

Pour le vieux port, la quantité des macro-déchets enregistrés varient entre 110 kg en 2010, jusqu'à 11716 kg en 2012. Dans l'arrière port, elle varie entre 90 kg en 2010 et 3230 kg en 2008, Et dans l'avant port, la quantité collectée des macro-déchets la plus faible correspond à l'année 2009 avec 10 kg par contre elle culmine en 2017 avec 870 kg. Les macro-déchets collectés correspondent à tout types de plastique à savoir sachets, nylon, bouteilles, et tous type d'emballage, des caisses de pêche en plastique, pneus, bois (fragment de palette, planche, caisses de pêche en bois, troncs et rameau d'arbre) et ces derniers représentent la majorité des macro-déchets collectés, ainsi le verre, papier, carton, textiles, métal (barre de fer, aluminium, canettes), polystyrènes, cadavre des animaux (vache), poisson mort échoué de chalutiers de pêche (voir annexe 07).



Figure 05: Macro-déchets collecté dans le port.

L'un des sources importante de macro-déchets dans le port de Bejaia est le oued Salaumon qui se déverse directement dans l'arrière port et les origines de ces macro-déchets sont les affluents de la cité Tobale et de la cité Pépinière en outre, oued sghir qui charrient ces macro-déchets à les frontière de ce bassin et celui qui passe à côté de l'université de Bejaia Targua ouzemour qui traverse la plupart des cités de la ville de Bejaia (cité les Iris, cité Siouda) jusqu'il atteint la mer.

Toutes les activités portuaires de plaisance et de commerce participent aux générations de déchets : pertes lors de la manutention des cargaisons, déchets des activités de pêche, entretien des bateaux, abandon d'ordures ménagères. Les macro-déchets flottants sont en général ramassés à la surface de l'eau ou lors des dragages des ports (Bas et Cujus, 2012).ces activités portuaires entraînent très souvent la présence de gros déchets (batteries, pneus, épaves, morceaux d'épaves) sur les fonds des ports. Les macro-déchets en plastique, les canettes en verre, en métal sont aussi observées sur les fonds et sur les zones de mouillage (plaisance et commerce) (Poitou, 2004). Ils sont une source majeure de pollution esthétique, et peuvent avoir une incidence sur les écosystèmes marins écologiquement mais aussi chimiquement et une incidence sur les activités socio-économiques, le tourisme et la pêche. Ils peuvent aussi mettre en danger la sante et la sécurité humaines. Ils affectent différent compartiment écologiques, leur impact sur le biote marin à tous les niveaux trophiques sur la même échelle spatio-temporelle est d'une importance croissante.

En ce qui concerne la biodiversité, ils agressent sur les espèces sensibles telles que les tortues et les mammifères marins, les oiseaux de mer, invertébrés ou poissons. Les effets identifiés ont été classés en: emmêlement, ingestion, et colonisation et transport, Les oiseaux représentaient près de 35 % de la faune emmêlée suivis par les poissons (27%), les invertébrés (20%), les mammifères (presque 13%) et les reptiles (près de 5%). Les engins de pêche abandonnés, qui comprennent les lignes de pêche, filets, orins, leurres, bâtons lumineux, et les pièges et nasses à crabe, poisson, représentaient 72% de toutes les observations d'emmêlement (PNUE et MAP, 2015). L'ingestion des plastiques par les organismes marins, y compris les invertébrés, est l'un des impacts les mieux décrits : 260 espèces sont connues pour en ingérer. Elle peut provoquer une mortalité importante chez certaines populations d'espèces particulièrement vulnérables. L'un des principaux risques écologiques des déchets en mer, encore peu étudié, est le transport d'espèces vers des sites où elles n'étaient pas présentes auparavant. Ces espèces nouvelles pour un écosystème, peuvent bouleverser l'équilibre biologique des régions qu'elles colonisent. Un seul morceau de plastique de 4 mètres, originaire du Japon, échoué sur les côtes occidentales du Canada après le tsunami de 2011, comptabilisait 54 espèces nouvelles pour les écosystèmes nord-américains. De plus, les micro-plastiques pourraient véhiculer des micro-organismes pathogènes, susceptibles de contaminer des élevages marins (Galgani, 2016). Les animaux peuvent s'enchevêtrer dans des engins de pêche (60%) mais également dans des anneaux de plastique de packs de boissons (40%). Certaines espèces marines sont souvent incapables de faire la différence entre les déchets et leurs proies habituelles et sont touchées par des problèmes d'étouffement ou d'occlusion intestinale suite à l'ingestion de macro-déchets. L'exemple le plus connu est celui des tortues qui peuvent confondre les sacs plastiques avec les méduses. Plus de 100 espèces d'oiseaux marins victimes d'ingestion de plastique ont été recensées (Galgani, 2011).

III.3. La distribution des macro-déchets selon les bassins du port

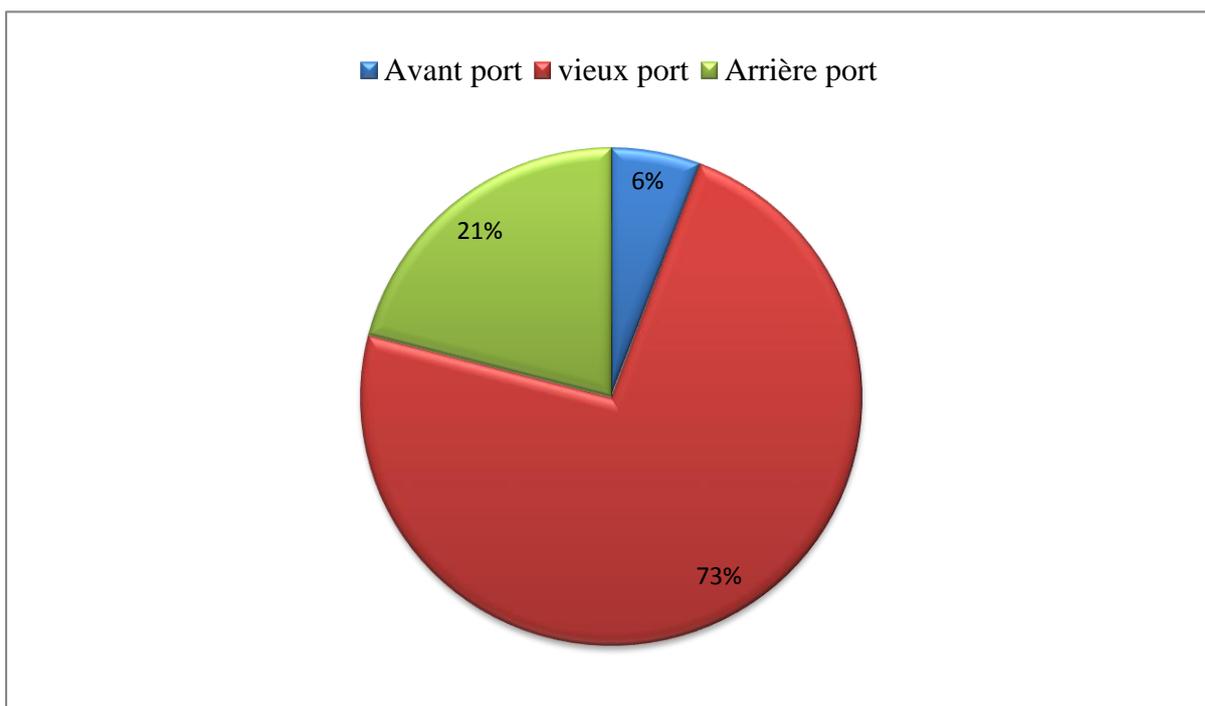


Figure 06 : La quantité des macro-déchets collectés durant les années 2007 au 2018 en fonction des bassins du port

L'histogramme représente la distribution de la quantité des macro-déchets collectés en fonction des différents bassins du port. Il est évident que c'est le vieux port qui collecte le plus de macro-déchets avec une quantité qui atteint 41902 Kg, puis vient l'arrière port avec 11990 kg. L'avant port enregistre une quantité de 3290 kg.

L'augmentation de ces quantités au niveau du vieux port revient aux rejets des réseaux d'assainissement et les réseaux pluviaux de la ville de Bejaia (voir en annexe 08) et surtout les rejets de l'activité de pêche, avec l'accumulation de macro-déchets au niveau de ce bassin, qui viennent de l'avant port et l'arrière port par les courants marins et la circulation des navires.

L'accumulation de macro-déchets provoque la dégradation de la qualité biologique des fonds marins où ils se déposent, cela menace l'écosystème sous marin en empêchant le renouvellement de la faune et la flore. Les macro-déchets qui pour la plus part se dégradent très lentement de 100 ans à 400 ans (voir le tableau 1 page 12), modifient le système meiobentique et provoquent la mort par étouffement ou par étranglement (Zidi, 2005). L'apport de matières solides (eaux chargées, boues et déchets) contribue à la modification de la nature du fond et à des modifications de la flore et de la faune benthique (Sklab,

2013). La présence de déchets plastiques et métalliques sur les fonds marins en densité importante empêche les échanges naturels entre l'eau et les sédiments entraînant une hypoxie (raréfaction de la quantité d'oxygène) de l'eau interdisant localement toute vie animale ou végétale (Henry, 2010).

Les macro-déchets marins et leur dégradation peuvent entraîner une pollution chimique de l'eau par dispersion de microparticules qui se retrouveront tout le long de la chaîne alimentaire (Changeant, 2016).

Les macro-déchets ont un impact sur la qualité sanitaire liée à la prolifération de moustiques, vecteurs de certaines maladies telles la dengue, le paludisme. Un véritable problème de santé publique semble lié à la présence de ces quantités importantes de macro-déchets dans les milieux aquatiques (ADEME, 2011). Des nuisances olfactives qui peuvent être dues à une fermentation des déchets organiques alimentaires ou naturels s'accompagnant d'odeurs désagréables amplifiées par la chaleur estivale. Cette nuisance attire les insectes et favorise leur prolifération (Rayer, 2009). La dégradation ou le degré de la pollution des bassins du port peut engendrer à moyen et long terme un impact négatif sur le trafic maritime et par conséquent sur l'économie de la région qui se traduira par :

- L'augmentation du niveau d'envasement et la diminution des tirants d'eau pourraient empêcher l'entrée des gros navires ce qui impliquera un changement de destination.
- certains armateurs pourraient devenir de plus en plus exigeant et refuseront que leurs navires accostent dans des ports pollués (Makhlouf, 2003).

III.4. La quantité des macros-déchets au niveau national et international

Le tableau nous indique que plus de 750 millions kg des macro-déchets sont rassemblés en même endroit (mer méditerranée) seulement en 2012.

Par contre, on constate que les quantités générés dans les golfes (Annaba, Bejaia) sont les moins importantes, d'ailleurs le golf de Bejaia a rassemblé la plus faible quantité qui est de 276 kg en 2017, contrairement au golf de lion qui a enregistré une quantité de 5.5 millions kg en 2012. Enfin, le port de Bejaia à généré 57182 kg seulement en 11 ans

Tableau II : la distribution de la quantité des macro-déchets au niveau national et international.

Localisation	quantité des macros déchets (kg)	Année
Port de Bejaia	57182	2007-2018
Golf de Bejaia	371	2010
Golf de Bejaia	276	2017
Golf d'Annaba	5976	2007
Golf de lion	5500000	2012
La méditerranée	750000000	2012

On remarque que la quantité des macros-déchets flottants dans différentes localités qui déversent sur la mer méditerranée (les golfs Bejaia, Annaba et Lion) est importante ce que explique le nombre élevé des macros-déchets dans la méditerranée.

Cette dernière est utilisée comme un pôle des macros déchets. La présence des déchets peut affecter la chaîne alimentaire de nombreuses espèces qui ne peuvent pas les dissocier de leurs sources de nourriture et sont touchées par des problèmes d'étouffement ou d'occlusion intestinale suite à l'ingestion de macro-déchets. Mais aussi la contamination des organismes marins par les polluants associés aux macro-déchets, qui sont libérés au cours de la dégradation. Cette situation engendre la limitation de la vie animale et végétale en profondeur du fait de l'accumulation en densité importante de macro-déchets plastiques ou métalliques sur les fonds marins.

La présence de déchets en verre, en métal ou de seringues sur le littoral peut représenter un risque de blessure pour la population fréquentant les plages. L'impact sur la santé humaine peut être aussi indirect les petites particules de plastiques constituées de substances toxiques (phtalates, biphényl, etc.) peuvent être ingérées par les différents maillons de la chaîne alimentaire dont l'homme (Bas et Cujus, 2012). Par ailleurs, ces petites particules de plastique ayant la capacité d'adsorber et de transporter des produits chimiques hydrophobes (DDT : DichloroDiphénylTrichloroéthane, PCB : Polycchlorobiphényles) à des concentrations très supérieures à celles de l'eau ambiante, leur impact éventuel sur la santé humaine est à prendre en considération (Henry, 2010).

Les macro-déchets présentent des impacts économiques tels que Les déchets plus encombrants présentent des risques pour la navigation en cas de collision ou d'enroulement

dans l'hélice. Au Japon, une étude basée sur l'assurance pour les navires de pêche de plus de 1000 tonnes de jauge brute a fait apparaître qu'en 1985 les dommages et les pertes entraînés par la collision avec des déchets flottants, la prise dans les hélices de cordages et de plastique ont coûté les deux tiers, soit 4,4 millions des 6,6 millions de yens (environ 290 000 francs) de dommages payés cette année là par les assurances à la flotte. A noter également le manque à gagner des pêcheurs qui captent les macro-déchets dans leurs filets, qui sont parfois très sérieusement endommagés ils doivent être jetés ou réparés. Les opérations de tri des déchets remontés représentent un coût de manutention non négligeable (Henry, 2010). La présence de déchets sur les plages peut entraîner pour les communes un déficit d'image qui nuit à l'économie touristique locale. Les enjeux touristiques motivent donc les communes littorales à dépenser des sommes importantes pour nettoyer les plages. Dans le cas contraire, elles s'exposeraient à des pertes touristiques potentielles (Bas et Cujus, 2012).

Conclusion

Le suivi des quantités des macro-déchets au niveau du port de Bejaia pendant la période 2007 à 2018 là où une quantité de 57 182 kg a été enregistrée au niveau des trois bassins du port (41 902 kg pour le vieux port, 11 990 kg pour l'arrière port et 3 290 kg pour l'avant port) avec une forte concentration de bois et de plastique.

Il est évident que c'est le vieux port qui enregistre le plus de macro-déchets avec une quantité qui atteint 41 902 Kg. L'augmentation de ces quantités au niveau de ce dernier revient aux rejets des réseaux d'assainissements et les réseaux pluviales de la ville de Bejaia et surtout les rejets de l'activité de pêche, avec l'accumulation de macro-déchets au niveau de ce bassin qui vient de l'avant port et l'arrière port par les courants marins et la circulation des navires.

Les résultats obtenus nous informent que le patrimoine naturel est en danger et en voie de dégradation, provoqué par l'action anthropique une situation qui met l'homme tout en haut de l'échelle des éléments qui polluent la mer, les pressions, comme la concentration de population, le tourisme et les activités industrielles dans les ports sont exprimées par plusieurs dégradations paysagères et des effets multiples sur la santé des habitants.

Dans quelques années la mer sera complètement plastifiée (Avec environ 4 milliards de tonnes de déchets générés dans le monde chaque année et une production annuelle de plastique ayant atteint 300 millions de tonnes en 2015, l'océan mondial reçoit chaque année environ 20 millions de tonnes dont 8 millions de tonnes sont des plastiques issus des continents).

Parmi toutes ces menaces, la pollution des océans par les déchets marins d'origine anthropique constitue un problème de première importance qui nécessite une modification de nos comportements. Récemment, l'ONU a estimé lors de l'ouverture de sa première assemblée sur l'environnement que les impacts environnementaux induits par les déchets marins ne pouvaient plus être ignorés, et a lancé un appel mondial devant l'urgence de la situation. Afin de proposer des mesures adaptées et de vérifier leur impact sur les quantités de déchets introduites dans le milieu marin, il est nécessaire d'acquérir une connaissance approfondie de l'état actuel de cette pollution à travers le monde et de ses mécanismes de transport.

A cet effet et pour protéger notre littoral et pour préserver notre environnement pour les générations future, les autorités doivent adapter des stratégies actives en urgence, et appliquent les lois de protection de l'environnement et des préventions qui garantissent la bonne gestion du littoral.

Perceptives

➤ Diminuer la quantité de déchets en mer :

-Encourager l'éco conception : des objets solides et réutilisables, comme les objets biodégradables, produisent moins de déchets que les objets fragiles ou jetables ;

- Sensibiliser le public aux enjeux des déchets en mer et modifier ses pratiques, notamment pour les objets flottants de petite taille, ex : cotons tiges, tampons hygiéniques, lingettes hygiéniques... (Campagnes de communication, apposition d'avertissements « interdiction de jeter dans les toilettes »)

- Réduire l'envol au cours du traitement des déchets (ex : de nouvelles obligations permettant d'éviter l'envol des déchets ont été établies en 2010 pour les installations classées « tri, transit, regroupement de déchets non dangereux ») ;

- Renforcer la réglementation sur les déchets et renforcer les sanctions administratives et pénales pour l'abandon de déchets

➤ Améliorer les capacités de traitement des déchets

- Mettre en place des filières spécifiques, par exemple pour la collecte et le traitement des déchets issus de la pêche (engins de pêche usagés ou abandonnés) ;

- Concentrer les efforts de ramassage dans les lieux et aux périodes où ils risquent de s'accumuler (ex : les plages en été) ;

- Equiper toutes les stations de traitement des eaux usées de grilles spécifiques permettant d'éliminer ces déchets avant de rejeter l'eau dans la nature ;

- Mieux coordonner le ramassage des déchets et augmenter les capacités de financement au plan local en rassemblant tous les acteurs impliqués.

➤ Améliorer la connaissance et échanger les bonnes pratiques

- Créer des possibilités d'échanges entre les différents acteurs impliqués dans la gestion des déchets aquatiques : organiser des journées thématiques, rassembler l'ensemble des « bonnes pratiques au sein d'une « boîte à outils » accessible à tous...

- Mener des études pour approfondir la connaissance sur les déchets aquatiques, par exemple sur l'impact des déchets, en particulier les micro-plastiques.

-Mieux prendre en compte le problématique « déchet aquatique » dans l'ensemble des politiques publiques.

Bibliographie

A :

ADEME. (2011). Mission d'Assistance à la caractérisation et la définition de l'impact des macro-déchets sur le milieu aquatique (eaux douces et marines) : état des lieux et recommandations, synthèse du rapport final, 15p.

ADEME. (2012 a). Étude sur la caractérisation et les flux de déchets En milieux aquatiques : Synthèses introductives. 14,15 p.

ADEME. (2012 b). Étude sur la caractérisation et les flux de déchets en milieux aquatiques, Phase 3 : identification des méthodes de tri/caractérisation des macro-déchets, rapport final, 20 p.

B :

Benette O. (2010). Continent of rubich : section science and environnement.

Bas A et Cujus A. (2012). Analyse économique et sociale de l'utilisation de nos eaux marines et du coût de la dégradation du milieu marin : Coûts liés aux déchets marins. Université de Bretagne Occidentale. Brest, 7-10p.

C :

Changeant A. (2016). Macro-déchets et pêche professionnelle dans le Parc naturel marin du golfe du Lion : Etat des lieux et propositions de mesures de gestion en association avec les acteurs locaux. Mémoire de fin d'étude : D'Ingénieur de l'Institut Supérieur des sciences agronomiques Université agro campus ouest, Spécialité Agronomie. Lion, 5p.

E :

Entreprise Portuaire de Bejaia (EPB). (2009). Plan de gestion des déchets d'exploitation et des résidus de cargaison des navires du port de Bejaia, 3-4p.

Entreprise Portuaire de Bejaia (EPB). (2016). Www. portdebeiaia.dz.

G :

Galgani F. (2011). Macro-déchets en méditerranée française : état des connaissances, analyses des données de la surveillance et recommandations. Département Océanographie et Dynamique des Ecosystèmes, Laboratoire Environnement Ressources Provence Azur Corse, 7p.

Galgani F. (2016). Les déchets marins. Institut océanographique, 3p.

Galgani F. (2012). Propriétés et quantités de déchets marins ne provoquant pas de dommages au milieu côtier et marin. FREMER, 5p.

Goeury D. (2014). La pollution marine, in Woessner Raymond (dir.), Mers et océans. Paris, 1p.

H :

Habibeche A., Kenane O. (2015). La gestion de la sûreté au port de Bejaia : état des lieux et perspectives. Mémoire de fin d'études: officier de port. École nationale supérieure maritime Bou-Ismaïl, 8p.

Henry M. (2010). Pollution du milieu marin par les déchets solides : Etat des connaissances Perspectives d'implication de l'Ifremer en réponse au défi de la Directive Cadre Stratégie Marine et du Grenelle de la Mer. Direction Prospective et Stratégie Scientifique, 7- 23p.

Hidalgo V, Gutow L, Thompson C et Thieil M. (2012). Microplastique in the marine environment: a review of the method used for identification and quantification. Environmental science and technology. 46, 3060-3075.

J:

Jaubert S. (2012). Des macro-déchets sur les plages, Dossier Des macros-déchets sur les plages -Médiathèque La Cité de la Mer, 3-6p.

M :

Makhlouf H. (2003). Suivi de la pollution d'origine tellurique au niveau de port de Bejaia. Mémoire de fin de cycle d'ingénieur d'Etat en écologie et environnement. Université Abderrahmane Mira, Faculté des sciences de la nature et de la vie, Bejaia, 69p.

N :

Nations Unies Pour L'environnement (UNPE), Plan D'action Pour La Méditerranée (MAP). (2015). Evaluation des déchets marins en Méditerranée. Grèce, 47p.

Nations Unies Pour L'environnement (UNPE), Plan D'action Pour La Méditerranée (MAP). (2017). Fiches d'information du rapport sur la qualité (QSR) pour les déchets marins fiches d'évaluation du rapport sur la qualité (QSR) pour les déchets marins. Espagne, 18p.

Ngô Ch, Régent A. (2004). Déchets et pollution: impact sur l'environnement et la santé, Chapitre 6, Dunod. Paris, 100p.

P :

Papon P. (1990). Ressources vivantes de la mer et de l'environnement littoral, revue équinoxe N°32, IFRMER, 22 p.

Poitou I. (2004). Les macro-déchets en gestion publique empirique : Etude littoral de la région « Provence- Alpes- Cote d'azur », Institut d'aménagement régional d'Aix en-Provence, thèse doctorat Université de droit, d'économie et de science d'Aix – Marielle III

R :

Rayer P. (2009). Macro-déchets et pratiques de nettoyage des plages du littoral du Morbihan : état des lieux. Mémoire de fin d'études master 2 en géographie et aménagement. Université rennes 2, spécialité gestion de l'environnement, Bretagne, 41p.

Robin D B. (2007). Plan coordonné de lutte contre les macro-déchets dans les fleuves, en mer et sur le littoral, fiche de proposition, grenelle de l'environnement Groupe: instaurer un environnement respectueux de la santé. France, p2.

Robin D B. (2009). Recommandations pour un plan coordonné de réduction des macro-déchets flottants ou échoués dans les fleuves, les ports, le littoral et en mer, Groupe de travail déchets en milieux aquatiques, Grenelle de l'Environnement, 3p.

S :

Simon S. (2000). Les déchets flottants, Bulletin d'information sur l'eau dans le Bassin de l'Adour, Institution Adour, France, numéro24, 1p.

Sklab S. (2013). Impact des activités humaines sur Les zones côtières de Bejaia. Mémoire de fin de cycle d'ingénieur d'Etat en écologie et environnement. Université Abderrahmane Mira, Faculté des sciences de la nature et de la vie, Bejaia, 40p.

V :

Viel G. (2013). Valorisation des coproduits marins : Perspectives et développement dans la valorisation des coproduits marins. Centre de recherche pour la biothechnologie marines, 3p.

Z :

Zidi N. (2005). Quantification et analyse de la pollution dans les chaluts des bateaux de pêche à Bejaia. Mémoire de fin de cycle d'ingénieur d'Etat en écologie et environnement. Université Abderrahmane Mira, Faculté des sciences de la nature et de la vie, Bejaia, 37p.

ANNEXE

Annexe 01 :

Le port de Bejaia est 1er port du bassin sud méditerranéen certifié ISO 9001.2000 pour l'ensemble de ses prestations, et à avoir ainsi installé un système de management de la qualité. Cela constitue une étape dans le processus d'amélioration continue de ses prestations au grand bénéfice de ses clients.

L'Entreprise Portuaire a connu d'autres succès depuis, elle est notamment certifiée à la Norme ISO 14001 :2004 et au référentiel OHSAS 18001 :2007, respectivement pour l'environnement et l'hygiène et sécurité au travail (EPB, 2016).

Annexe 02 :

-Le décret n°82-285 du 14 Août 1982 publié dans le journal officiel n° 33 porta création de l'Entreprise Portuaire de Bejaïa ; entreprise socialiste à caractère économique ; conformément aux principes de la charte de l'organisation des entreprises, aux dispositions de l'ordonnance n° 71-74 du 16 Novembre 1971 relative à la gestion socialiste des entreprises et les textes pris pour son application à l'endroit des ports maritimes.

-Pour accomplir ses missions, l'entreprise est substituée à l'Office National des Ports (ONP), à la Société Nationale de Manutention (SO.NA.MA) et pour partie à la Compagnie Nationale Algérienne de Navigation (CNAN).

Elle fut dotée par l'Etat, du patrimoine, des activités, des structures et des moyens détenus par l'ONP, la SO.NA.MA et de l'activité Remorquage, précédemment dévolue à la CNAN, ainsi que des personnels liés à la gestion et aux fonctionnements de celles-ci.

En exécution des lois n° 88.01, 88.03 et 88.04 du 02 Janvier 1988 s'inscrivant dans le cadre des réformes économiques et portant sur l'autonomie des entreprises, et suivant les prescriptions des décrets n°88.101 du 16 Mai 1988, n°88.199 du 21 Juin 1988 et n°88.177 du 28 Septembre 1988, l'Entreprise Portuaire de Bejaïa ; entreprise socialiste ; est transformée en Entreprise Publique Economique, Société par Actions (EPE-SPA) depuis le 15 Février 1989, son capital social fut fixé à Dix millions (10.000.000) de dinars algérien, actuellement, il a été augmenté à 3.500.000.000 de DA (Habibahe et Kenane, 2015).

Annexe 03 : carte du port de Bejaia.

Résumé

La Méditerranée est souvent désignée comme l'un des endroits les plus chargés en déchets dans le monde, la bibliographie internationale admet qu'environ 70% à 80% des déchets retrouvés dans les mers, et sur le littoral sont issus des activités maritimes ainsi d'origine tellurique. Les fonds marins ont été identifiés comme un cimetière pour les macro-déchets.

Les zones côtières de la wilaya de Bejaia souffrent de ce problème, pour cette raison on a opté au suivi de l'évolution des quantités des macro déchets au niveau du golfe de Bejaia, pour caractériser leurs origines, leurs impacts aussi bien sur l'écosystème et la biodiversité mais aussi sur toute autre activité exercée sur le milieu, sans perdre de vue l'impact induit à long terme sur la santé humaine soit par l'utilisation du milieu comme loisir pendant la saison estivale ou bien via la consommation des ressources halieutiques.

La répartition géographique des macro-déchets dans les fonds marins et la surface est fortement influencée par l'hydrodynamique, la géomorphologie et les facteurs humains. Les déchets qui atteignent les fonds marins ou les zones côtières (plages, ports) peuvent déjà être transportés sur une longue distance.

A travers les résultats obtenus au niveau du port de Bejaia, la quantité enregistrée est de 57 182 kg au niveau des trois bassins du port (41 902 Kg pour le vieux port, 11 990 Kg pour l'arrière port et 3 290 kg pour l'avant port). Avec une forte concentration de bois et de plastique. Alimentés par les deux oueds Salamaun, oued sghir, l'activité de pêche, les car-ferris, le trafic maritime se sont manifestés comme étant les sources principales des macro-déchets dans les bassins du port. Intensifiés par les vents et autres agents météorologiques, quoique les activités anthropiques demeurent la principale source de la pollution. Les macro-déchets persistants dans les milieux aquatiques induisent des impacts sur l'environnement, la faune et la flore ainsi que sur la santé humaine et les activités maritimes. Enfin, les autorités compétentes doivent prendre en charge la gestion des macro-déchets pour garantir la gestion du littoral.

Mots clés : Pollution; macro-déchets; port de Bejaia; impact ; milieux marins.

Abstract

The Mediterranean is often designated as one of the most heavily laden waste sites in the world, the international bibliography admits that about 70% to 80% of the waste found in the seas, and on the coastline that are derived from maritime activities as well of telluric origin. The seabed has been identified as a cemetery for macro-waste.

The coastal areas of the wilaya of Bejaia suffer from this problem, for this reason we opted to monitor the evolution of the quantities of macro waste at the Bay of Bejaia, to characterize their origins, their impacts on the ecosystem as well. and biodiversity, but also any other activity carried out on the environment, without losing sight of the long-term impact on human health either through the use of the environment as a hobby during the summer season or through the consumption of fish resources. .

The geographical distribution of macro-waste in the seabed and the surface is strongly influenced by hydrodynamics, geomorphology and human factors. Waste that reaches the seabed or coastal zone (beaches, ports) can already be transported over a long distance.

Through the results obtained at the port of Bejaia, the recorded quantity is 57 182 kg at the three basins of the port (41 902 kg for the old port, 11 990 kg for the port and 3 290 kg for the port before). With a high concentration of wood and plastic. Fed by the two wadis Salamaun, wadi sghir, fishing activity, car ferries, maritime traffic have been manifested as the main sources of macro-waste in the basins of the port. Intensified by winds and other meteorological agents, although anthropogenic activities remain the main source of pollution. Persistent macro-waste in aquatic environments has impacts on the environment, fauna and flora, human health and marine activities. Finally, the competent authorities must take charge of the management of macro-waste to ensure the management of the coastline.

Keywords: Pollution; macro-waste; port of Bejaia; impact; marine environments.