RÉPUBLİQUE ALGÉRİENNE DÉMOCRATİQUE ET POPULAİRE
MİNİSTÈRE DE L'ENSEİGNEMENT SUPÉRİEUR ET DE LA RECHERCHE SCİENTİFİQUE

UNİVERSİTÉ BADJİ MOKHTAR–ANNABA
FACULTÉ DES SCİENCES
DÉPARTEMENT DES SCİENCES DE LA MER

Thèse de **DOCTORAT**

Spécialité: Sciences de la Mer

Intitulé:

Macrodéchets dans le littoral d'Annaba: bilan, impact et gestion intégrée.

Option: Gestion Intégrée des Zones Côtières

Présentée par: BOUSSAHA Asma

Directeur de thèse: DJEBAR A. B. Professeur, Université Badji Mokhtar, Laboratoire EMMAL, Annaba

Jury:

Prof. BENSOUILAH M.	Président	Université Badji Mokhtar (UBMA), Annaba
Prof. BENOUARET Djamel	Examinateur	Université du 8 mai 1945 – Guelma.
Prof. MERAD Tarek.	Examinateur	Université Badji Mokhtar (UBMA), Annaba

Année Universitaire: 2017-2018

Dédicaces

Je dédie ce travail:

A mes très chers parents, ma sœur, mes frères, mon neveu Amir et ma petite nièce Nihel, ma source de courage et de patience.

A mon très cher mari SARI kader, pour son dévouement et son soutien permanent.

A toute ma famille, amis et collègues qui m'ont soutenue et

A tous ceux que j'aime.

Asma

Remerciements

Je remercie particulièrement mon directeur de thèse Professeur DJEBAR Abdallah Borhane, qui a été pour moi un véritable mentor tout au long de ce travail de par ses conseils précieux et son soutien assidu, sans lui rien de tout cela n'aurait été possible.

Je tiens également à remercier vivement tous les membres du jury d'avoir accepté d'évaluer ce travail:

Professeur BENSOUILAH Mourad, directeur du Laboratoire d'Ecobiologie des Milieux Marins et Littoraux - EMMAL, pour m'avoir ouvert les portes de son laboratoire, et n'avoir épargné aucun effort pour m'aider, me soutenir et m'encourager tout au long de ce travail.

Professeur BENOUARET Djamel, de l'Université du Guelma, qui m'honore de sa présence. Son expérience et ses connaissances dans le domaine de la microbiologie me serait certainement profitable, qu'il trouve ici l'expression de ma profonde gratitude.

Professeur MERAD Tarek de l'Université d'Annaba que je ne remercierai jamais assez d'avoir accepté de faire partie de ce jury, ses conseils ainsi que son expérience m'ont été d'une grande aide, il a toujours été une source d'inspiration à mes yeux.

Sans oublier mes collègues au sein du département que je remercie très sincèrement pour tous les efforts qu'ils ont déployé pour mener à bien et à terme le travail. Il m'a été donné d'apprécier leurs qualités scientifiques.

Liste des acronymes et des abréviations

ADEME	Agence nationale de la maitrise de l'énergie.
AND	Agence national des déchets.
APC	Assemblée populaire communal.
B	Bois.
B.Z	BerkaZarga.
CC	Changement climatique.
CET	Centre d'Enfouissement Technique.
DMS	Déchets Ménagers Spéciaux.
DUC	Direction de l'urbanisme et de la construction Annaba.
EE	Etablissements d'enseignements.
E/E/D	Elèves/ Etudiant/ Doctorants.
Ind	Industriels.
INSEM	Institut National des Etudes Supérieurs en Science Médicale.
INVS	Institut de veille sanitaire.
Mét	Métal.
Méng	Ménagers.
Moy	Moyenne.
Mvs	Mauvaise.
N	Non.
O	Oui.
ONS	Office national des statistiques d'Annaba.
PE	Pollution des eaux.
P	Plastiques.
RA	Risques alimentaires.
S	Santé.
St	Station.
T/P	Textile/ Papier.
UNEP	Programme des Nations unies pour l'environnement
V	Verre.

Liste des figures

N°	Titre	Page
1	Carte du monde montrant les seuils des déversements des déchets plastiques dans l'océan par les zones littorales (Jambeck et *al*., 2015). En Algérie on répand en mer 100.000 à 200.000 t de déchets plastiques/an.	3
2	Iles constituées de déchets dérivant dans les océans Pacifique, atlantique et indien.	4
3	Photographie de macrodéchets plastiques dérivant dans les océans.	5
4	Photographies montrant quelques impacts des plastiques sur la faune marine.	6
5	Durée de vie des déchets ménagers dans la nature (Ademe, 2010).	11
6	Carte de base montrant la localisation et les états: opérationnels, en cours de réalisation et en réhabilitation des sites d'enfouissement des déchets ménagers en Algérie qui génère 10 à 12 10^6 t/an (Marshall, 2013).	13
7	Minis décharges d'ordures du site touristique Ras El-Hamra et Saint Cloud à Annaba.	16
8	Programme National de Gestion Intégrée des Déchets Ménagers et assimilés «PROGDEM»	23
9	Situation géographique de la wilaya d'Annaba (Service météorologique des Salines Annaba, 2012).	31
10	Vue de la côte d'Annaba, panorama du front de mer.	32
11	Situation des stations d'étude retenues (points rouges) dans la wilaya d'Annaba earth google modifiée (2015).	32
12	Prototype de sondage utilisé sur les macrodéchets dans la ville d'Annaba.	36
13	Représentation graphique des réponses liées aux degrés d'intéressement à l'environnement par station. Très concerné (TC), concerné (C), peu concerné (PC), pas concerné (NC). St.1: Sidi Amar, St.2: Sidi achour, St. 3: El Bouni, St.4: INESSM, St.5: Sidi Salem, St.6: Joinoville, St.7: Corniche, St. 8: EE: Etablissements d'enseignements.	38
14	Distribution globale des réponses liées aux degrés d'intéressement à l'environnement dans la W. d'Annaba. Très concerné (TC), concerné (C), peu concerné (PC), pas concerné (NC).	39
15	Représentation graphique des réponses liées au classement d'inquiétude «Changement climatique» par station. St.1: Sidi Amar, St.2: Sidi achour, St. 3: El Bouni, St.4: INESSM, St.5: Sidi Salem, St.6: Joinoville, St.7: Corniche, St. 8: EE	40
16	Distribution globale des réponses liées au classement d'inquiétude «changement climatique» dans la wilaya d'Annaba.	40
17	: Représentation graphique des réponses liées au classement de l'inquiétude «Pollution des eaux » par station. St.1: Sidi Amar, St.2: Sidi achour, St. 3: El Bouni, St.4: INESSM, St.5: Sidi Salem, St.6: Joinoville, St.7: Corniche, St. 8: EE.	41
18	Distribution globale des réponses liées au classement de l'inquiétude «pollution des eaux» dans la wilaya d'Annaba.	41
19	Représentation graphique des réponses liées au classement de l'inquiétude «Risques alimentaires » par station. St.1: Sidi Amar, St.2: Sidi achour, St. 3: El Bouni, St.4: INESSM, St.5: Sidi Salem, St.6: Joinoville, St.7: Corniche, St. 8: EE.	42
20	Distribution globale des réponses liées au classement de l'inquiétude «risques alimentaires» dans la wilaya d'Annaba.	42
21	Représentation graphique des réponses liées au classement de l'inquiétude «Santé» par station. St.1: Sidi Ammar, St.2: Sidi achour, St. 3: El Bouni, St.4: INESSM, St.5: Sidi Salem, St.6: Joinoville, St.7: Corniche, St. 8: Etablissements d'enseignemants	43

22	Distribution globale des réponses liées au classement de l'inquiétude « Santé » dans la wilaya d'Annaba.	**43**
23	Représentation graphique des réponses liées au classement de l'inquiétude «Emploi» par station. St.1: Sidi Ammar, St.2: Sidi achour, St. 3: El Bouni, St.4: INESSM, St.5: Sidi Salem, St.6: Joinoville, St.7: Corniche, St. 8: EE	**44**
24	Distribution globale des réponses liées au classement de l'inquiétude «Emploi» dans la wilaya d'Annaba.	**44**
25	Représentation graphique des réponses liées au classement des autres inquiétudes par station. St.1: Sidi Amar, St.2: Sidi achour, St. 3: El Bouni, St.4: INESSM, St.5: Sidi Salem, St.6: Joinoville, St.7: Corniche, St. 8: EE établisssements d'enseignements.	**45**
26	Distribution globale des réponses liées au classement des autres inquiétudes Emploi dans la wilaya d'Annaba.	**45**
27	Représentation graphique des réponses liées aux degrés de propreté de la ville par station. St.1: Sidi Amar, St.2: Sidi achour, St. 3: El Bouni, St.4: INESSM, St.5: Sidi Salem, St.6: Joinoville, St.7: Corniche, St. 8: EE. Oui: O, Non: N.	**46**
28	Distribution globale des réponses liées aux degrés de la propreté de la wilaya d'Annaba. Oui: O, Non: N.	**46**
29	Représentation graphique des réponses liées aux degrés de déchets le plus observé par station. St.1: Sidi Amar, St.2: Sidi achour, St. 3: El Bouni, St.4: INESSM, St.5: Sidi Salem, St.6: Joinoville, St.7: Corniche, St. P: Plastiques, V: Verre, Mtl: Métal, B: Bois, T/P: Textile/ Papier, Mng: Ménagers, In: Industriel, Au: Autre.	**47**
30	Distribution globale des réponses liées aux degrés déchets le plus observé dans la wilaya d'Annaba. P: Plastiques, V: Verre, Mtl: Métal, B: Bois, T/P: Textile/ Papier, Mng: Ménagers, In: Industriel, Au: Autres.	**47**
31	Représentation graphique des réponses liées aux degrés de la qualité de l'enlèvement des macrodéchets par station. St.1: Sidi Ammar, St.2: Sidi achour, St. 3: El Bouni, St.4: INESSM, St.5: Sidi Salem, St.6: Joinoville, St.7: Corniche, St.8: EE, B: Bonne, My: Moyenne, Mvs: Mauvaise, Au: Autre.	**48**
32	Distribution globale des réponses liées aux degrés de la qualité de l'enlèvement des macrodéchets dans la wilaya d'Annaba. B: Bonne, My: Moyenne, Mvs: Mauvaise, Au: Autres.	**48**
33	Représentation graphique des réponses liées aux taux de Nombre de poubelles par station. St.1: Sidi Ammar, St.2: Sidi achour, St. 3: El Bouni, St.4: INESSM, St.5: Sidi Salem, St.6: Joinoville, St.7: Corniche, St.8: EE, Oui: O, Non: N.	**49**
34	Distribution globale des réponses liées aux degrés déchets le plus observé dans la wilaya d'Annaba. Oui: O, Non: N.	**49**
35	Représentation graphique des réponses liées aux degrés de la situation des poubelles par station. St.1: Sidi Ammar, St.2: Sidi achour, St. 3: El Bouni, St.4: INESSM, St.5: Sidi Salem, St.6: Joinoville, St.7: Corniche, St.8: EE, Oui: O, Non: N.	**49**
36	Distribution globale des réponses liées aux degrés de la situation des poubelles dans la wilaya d'Annaba. Oui: O, Non: N.	**50**
37	Représentation graphique des réponses liées aux degrés de l'habitation de population par station. St.1: Sidi Ammar, St.2: Sidi achour, St. 3: El Bouni, St.4: INESSM, St.5: Sidi Salem, St.6: Joinoville, St.7: Corniche, St.8: EE, Oui: O, Non: N	**50**
38	Distribution globale des réponses liées aux degrés de l'habitation de population dans la wilaya d'Annaba. Oui: O, Non: N.	**51**
39	Représentation graphique des réponses liées a la répartition des personnes interrogées par classe d'âge par station. St.1: Sidi Ammar, St.2: Sidi achour, St. 3: El Bouni, St.4:	**51**

	INESSM, St.5: Sidi Salem, St.6: Joinoville, St.7: Corniche, St.8: EE, Oui: O, Non: N.	
40	Distribution globale des réponses liées a la répartition des personnes interrogées par classe d'âge dans la wilaya d'Annaba. Oui: O, Non: N.	**52**
41	Représentation graphique des réponses liées a la répartition des personnes interrogées par classe d'âge par station. St.1: Sidi Ammar, St.2: Sidi achour, St. 3: El Bouni, St.4: INESSM, St.5: Sidi Salem, St.6: Joinoville, St.7: Corniche, St.8: EE, Oui: O, Non: N.	**52**
42	Distribution globale des réponses liées a la répartition des personnes interrogées par classe d'âge dans la wilaya d'Annaba. Oui: O, Non: N.	**53**
43	Représentation graphique des réponses liées aux degrés de niveau intellectuel par station. St.1: Sidi Ammar, St.2: Sidi achour, St. 3: El Bouni, St.4: INESSM, St.5: Sidi Salem, St.6: Joinoville, St.7: Corniche, St.8: EE, M: Moyen, S: Secondaire, U: Universitaire.	**53**
44	Distribution globale des réponses liées aux degrés de niveau intellectuel dans la wilaya d'Annaba. M: Moyen, S: Secondaire, U: Universitaire.	**54**
45	Représentation graphique des réponses liées aux répartitions des personnes enquêtées par catégories socioprofessionnelles par station. St.1: Sidi Ammar, St.2: Sidi achour, St. 3: El Bouni, St.4: INESSM, St.5: Sidi Salem, St.6: Joinoville, St.7: Corniche, St.8: EE, Elève/ Etudiant/ Doctorant: E/E/D, Ens: Enseignant, ADM: Administration, P: Privé, Agr: Agriculture, N: Néant, Au: Autre.	**54**
46	Distribution globale des réponses liées aux répartitions des personnes enquêtées par catégories socioprofessionnelles dans la wilaya d'Annaba. Elève/ Etudiant/ Doctorant: E/E/D, Ens: Enseignant, ADM: Administration, P: Privé, Agr: Agriculture, N: Néant, Au: Autres.	**55**
47	Images satellitaire montrant l'emplacement géographique des stations et sous-stations sélectionnées (Google Earth 2018 modifié).	**68**
48	Schématisation de la stratégie d'échantillonnage, la station (St) est composée de sous-stations et de strates matérialisées sur le terrain par les transects 1, 2 et 3. L: longueur, l: largeur.	**69**
49	Image Satellitaire montrant la plage de Sidi salem Google Earth (2017).	**76**
50	Photographie représentant une vue de détritus dans la station Sidi salem.	**77**
51	Image Satellitaire montrant la plage de Joinoville Google Earth (2017).	**77**
52	Photographie représentant une vue de détritus dans la sous station Joinoville.	**79**
53	Image Satellitaire montrant la plage de levée de l'aurore Google Earth (2017).	**79**
54	Photographie représentant une vue de détritus dans la sous station Levée de l'aurore.	**81**
55	Image Satellitaire montrant la plage des Juifs Google Earth (2017).	**81**
56	Photographie représentant une vue de détritus dans la sous station Plage des Juifs.	**82**
57	Image Satellitaire montrant la plage de Rezgui Rachid (Saint cloud)Google Earth (2017).	**83**
58	Photographie représentant une vue de détritus dans la sous station Saint cloud.	**84**
59	Image Satellitaire montrant la plage de Rizi Amor (Chapuis) Google Earth (2017).	**85**
60	Photographie représentant un amas de détritus dans la sous station Chapuis.	**86**
61	Image Satellitaire montrant la plage de la Caroube Google Earth (2017).	**86**
62	Photographies représentant une vue d'un effluent urbain et le phénomène de la plantation dans la sous station la caroube.	**88**
63	Image Satellitaire montrant la plage de Refès Zahouan (Toche) Google Earth (2017).	**90**
64	Photographie représentant une vue d'un effluent urbain et le phénomène de la plantation dans la sous station Toche.	**91**
65	Image Satellitaire montrant la plage de Belvedère Google Earth (2017).	**91**
66	Photographies représentant un amas de déchets dans la sous station Belvédère.	**93**
67	Image Satellitaire montrant la sous station Ain AchirGoogle Earth (2017).	**93**

68	Photographies représentant une vue de détritus dans la sous station Ain Achir	**94**
69	Image Satellitaire montrant la sous station Cap de gardeGoogle Earth (2017)	**95**
70	Photographie représentant une vue de détritus dans la sous station Cap de garde.	**96**
71	Distribution et quantification (poids en Kg) des macrodéchets dans les 11 plages d'Annaba	**97**
72	Distribution en % de3 types des macrodéchets sur les plages du golfe d'Annaba.	**98**
73	Origine et localisation des macrodéchets sur le littoral et en mer.	**100**
74	Pyramide de la gestion des déchets (www.ottawa.ca)	**108**
75	Le tri des déchets (www.developpementdurable.com)	**109**
76	Photographie montrant la fin d'une opération de nettoyage d'une plage à Annaba par les volontaires du club Green Bike. Il reste seulement à espérer que ces espaces communs resteront propres le plus longtemps possible. (Photo. Latifa Abada Huffpost Algérie).	**111**

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
1	Quelques exemples de production de déchets ménagers dans le monde (kg / h habitant / jour).	12
2	Quelque chiffre sur la population, la production de DMA (fin 2016) la génération des DMA / habitant et le type de traitement des déchets à Annaba.	25
3	Localisations GPS des 8 stations d'étude retenues dans la wilaya d'Annaba.	33
4	La superficie des secteurs (Service de nettoiement).	33
5	Evolution de la population de la wilaya d'Annaba entre 1999 et 2012	34
6	Répartition de la population de la ville d'Annaba par secteur (ONS Annaba, 2012).	35
7	Emplacement géographique, nom des stations et sous-stations d'étude.	67
8	Dimensions de la station 1, de ses 2 sous stations et ses 6 transects (L: longueur (m), l: largeur (m) et S: Superficie (m^2).	73
9	Dimensions de la station 2, de ses 5 sous stations et 15 transects (L: longueur (m), l: largeur (m) et S: Superficie (m^2).	74
10	Dimensions de la station 3, de ses 4 sous stations et de ses 12 transects (L: longueur (m), l: largeur (m) et S: Superficie (m^2).	75
11	Quantifications mensuelles des 3 types de macro déchets dans la St. 1.1 Sidi salem en 2015	76
12	Quantifications mensuelles des 3 types de macro déchets dans la St. 1.2. la plage Joinoville en 2015	78
13	La station 1 sat1. 1. Présence : +++ : beaucoup, (51 et 100) (21 et 50) ++ moyennement (1-20) + rare.	78
14	Quantifications mensuelles des 3 types de macro déchets dans la St 2.1. plage Levée de l'aurore en 2015	80
15	Quantifications mensuelles des 3 types de macro déchets dans la St 2.2 plage des Juifs en 2015	82
16	Quantifications mensuelles des 3 types de macro déchets dans la St 2.3 plage Saint cloud en 2015	84
17	Quantifications mensuelles des 3 types de macro déchets dans la St 2.3 Chapuis en 2015	85
18	Quantifications mensuelles des 3 types de macro déchets dans la St 2.5 la Caroube en 2015	87
19	La station 2 Présence : +++ : beaucoup, (51 et 100) (21 et 50) ++ moyennement (1-20) + rare.	89
20	Quantifications mensuelles des 3 types de macro déchets dans la St 3.1 Toche en 2015	90
21	Quantifications mensuelles des 3 types de macro déchets dans la St 3.3 Belvédère en 2015	92
22	Quantifications mensuelles des 3 types de macro déchets dans la St 3.3 Ain Achir en 2015	94
23	Quantifications mensuelles des 3 types de macro déchets dans la St 3.4 Cap de garde en 2015	95
24	La station 2 Présence : +++ : beaucoup, (51 et 100) (21 et 50) ++ moyennement	96

	(1-20) + rare.	

Sommaire

	Introduction générale……	**2**
	Chapitre 1.	
	Enquête préliminaire sur les déchets solides encombrants les plages d'Annaba.	
1.	**Introduction……**	**20**
2.	**Matériels et méthodes……**	**31**
2.2.	Situation géographique de la Wilaya d'Annaba……...	**31**
2.2.1.	Situation des stations d'étude…….....	**32**
2.2.2.	Présentation de la ville d'Annaba. ……..	**33**
2.2.3.	Subdivision de la ville en secteurs……...	**33**
2.3.	Contexte sociodémographique……	**34**
2.3.1.	La Population……..	**34**
2.3.2.	Prototype de sondage utilisé……	**36**
3.	**Résultats**……..	**38**
3.1.	Concernant l'environnement……	**38**
3.2.	Concernant le classement des inquiétudes de la population d'Annaba……..	**39**
3.2.1.	Changement climatique……	**39**
3.2.2.	Pollution des eaux……	**40**
3.2.3.	Risques alimentaires……	**41**
3.2.4.	Santé……	**42**
3.2.5.	Emploi……..	**43**
3.2.6	Autres inquiétudes……	**44**
3.3.	Concernant le degré de propreté de la ville d'Annaba……	**45**
3.4.	Concernant le déchet le plus observé par la population d'Annaba…….	**46**
3.5.	Concernant l'efficacité de l'enlèvement des déchets à Annaba……..	**47**
3.6.	Concernant la disponibilité des poubelles……	**48**
3.7.	Concernant leur disposition dans la ville d'Annaba……	**49**
3.8.	Concernant les individus questionnés…….	**50**
3.8.1.	Concernant leurs résidences……	**50**

3.8.2.	Concernant leurs âges……..	**51**
3.8.3.	Concernant leurs sexes…….	**52**
3.8.4.	Concernant leurs niveaux intellectuels……	**53**
3.8.5.	Concernant leurs Professions……	**54**
4.	**Discussion ……...……**	**56**

	Chapitre 2. **Evaluation de l'état de la pollution du littoral d'Annaba par des matériaux synthétiques persistants.**	**60**
1.	**Introduction**……	**62**
2.	**Matériels et méthodes**……	**66**
2.1.	Présentation du golf d'Annaba et de ses plages……...	**67**
2.2.	Détermination de l'aire des plages et de la collecte des déchets……..	**67**
2.3.	Méthodologie……...	**68**
2.3.1.	Aspects quantitatifs…….	**68**
2.3.2.	Stratégie d'échantillonnage……..	**68**
2.3.3.	Aspects qualitatifs……...	**70**
3.	**Résultats**……..	**72**
3.1	Dimensionnement des zones d'études……..	**73**
3.1.1.	Dimensionnement de la station 1…….	**73**
3.1.2.	Dimensionnement de la station 2…….	**73**
3.1.3	Dimensionnement de la station 3…….	**74**
3.2.	Quantification des macrodéchets dans les stations 1, 2 et 3…….....	**75**
3.2.1.	Quantification des macrodéchets dans la station 1…….	**75**
3.2.1.1.	Plage Sidi Salem……..	**75**
3.2.1.2.	Plage Joinoville……	**77**
3.2.2.	Quantification des macrodéchets dans la station 2……..	**79**
3.2.2.1.	Plage Levé de l'aurore……..	**79**
3.2.2.2.	Plage des Juifs……	**81**
3.2.2.3.	Plage Rezgui Rachid (Saint cloud)……..	**83**
3.2.2.4.	Plage Rizi Amor (Chapuis)……..	**84**
3.2.2.5.	Plage La Caroube…….	**86**
3.2.3.	Quantification des macrodéchets dans la station 3……..	**89**
3.2.3. 1.	Plage Refès Zahouan (Toche)…….....	**89**
3.2.3.2.	Plage Belvédère……	**91**
3.2.3.3.	Plage Ain Achir……	**93**
3.2.3.4.	Plage Cap de garde……..	**95**

3.3.	Quantification cumulée des macrodéchets sur le littoral d'Annaba……	**97**
4.	**Discussion** ……...	**100**
	Conclusion générale……...	**105**
	Résumé……	**113**
	Abstract ……..	**114**
	Résumé en arabe ……	**115**
	Références Bibliographiques…….....	**116**
	Annexe ……	**119**

Introduction générale

On peut considérer, en accord avec Le Visage (2004), que la Gestion Intégrée de la Zone Côtière (GIZC) (Integrated Coastal Zone Management) est une méthode de gouvernance pour obtenir une intégration d'objectifs et d'enjeux complexes avec un nombre illimité d'acteurs ». Au sujet de la gouvernance Theys (2002) souligne que l'important «c'est l'idée de processus interactif: une succession d'étapes à travers lesquelles des acteurs nombreux n'ayant pas le même intérêt et agissant à différentes échelles, mais confrontés à un même problème vont progressivement construire une représentation commune de la réalité, lui donner un sens, se fixer des objectifs, adopter des solutions puis les mettre en œuvre collectivement, sans que rien - ni cette représentation, ni ces objectifs, ni ce sens, ni cette interaction ne soient déterminés à l'avance».

C'est dans ce sens que la gouvernance est un élément clé de la GIZC. La gouvernance implique en effet les notions de concertation et de compromis car aucun acteur n'est légitime pour représenter tous les enjeux et imposer des choix. Une concertation initiale pour hiérarchiser les enjeux permet à tous les acteurs de s'approprier le diagnostic de territoire et de s'associer à la définition des compromis inévitables auxquels ils seront soumis. La concertation est à la fois un facteur d'acceptation et un moteur d'autodiscipline ultérieure.

La GIZC est un principe organisateur, elle devient essentielle pour guider l'action, pour définir un idéal vers lequel tendre Roland (2005). La GIZC apparaît alors comme une sorte d'utopie stimulante et c'est dans cette acception qu'elle assoit son bien-fondé et son utilité sociale.

La notion de Gestion Intégrée des Zones Côtières (GIZC) est née du chapitre 17 de l'Agenda 21 du sommet de Rio de 1992. **La Convention de Barcelone** a repris cette notion dans son dernier **Protocole signé le 21 janvier 2008**. Ce Protocole définit dans son Article 2 la GIZC comme un processus dynamique de gestion et d'utilisation durables des zones côtières, prenant en compte simultanément la fragilité des écosystèmes et des paysages côtiers, la diversité des activités et des usages, leurs interactions, la vocation maritime des certains d'entres eux, ainsi que leurs impacts à la fois sur la partie marine et la partie terrestre. La problématique des déchets marins est une préoccupation de l'Accord. En effet, ceux-ci représentent une menace pour la diversité biologique, la qualité du milieu et ils constituent également une nuisance pour le littoral.

La plupart des données internationales sur la production de déchets concernent les plastiques océaniques. La canadienne Jenna Jambeck en 2015 propose une estimation de leurs

déversements, par différence entre la production de déchets plastiques par les populations littorales (celle vivant à moins de 50 km des côtes ou des bords de fleuves) et les quantités de déchets gérées par ces mêmes populations (recyclés, revalorisés ou stockés). La différence entre ces deux chiffres constitue les déchets non gérés (missmanagement) dont la plus grande partie se retrouve inexorablement en mer.

C'est à partir de cette estimation que nous pouvons aujourd'hui dresser cette cartographie des pays dont les populations littorales produisent le plus de déchets «non gérés» comme l'Algérie (Fig. 1) montrant les quantités de déchets produits par les pays ayant des côtes au nombre de 192, et leur conséquence immédiate sur les zones maritimes côtières (zones dégradées).

Nous constatons que le grand Sud Est Asiatique est le plus générateur de ces déchets plastiques océaniques. C'est ce que nous considérons comme zones d'action prioritaires. Mais la carte montre aussi que d'autres zones de fortes concentrations sont identifiées, notamment en Afrique et en Méditerranée.

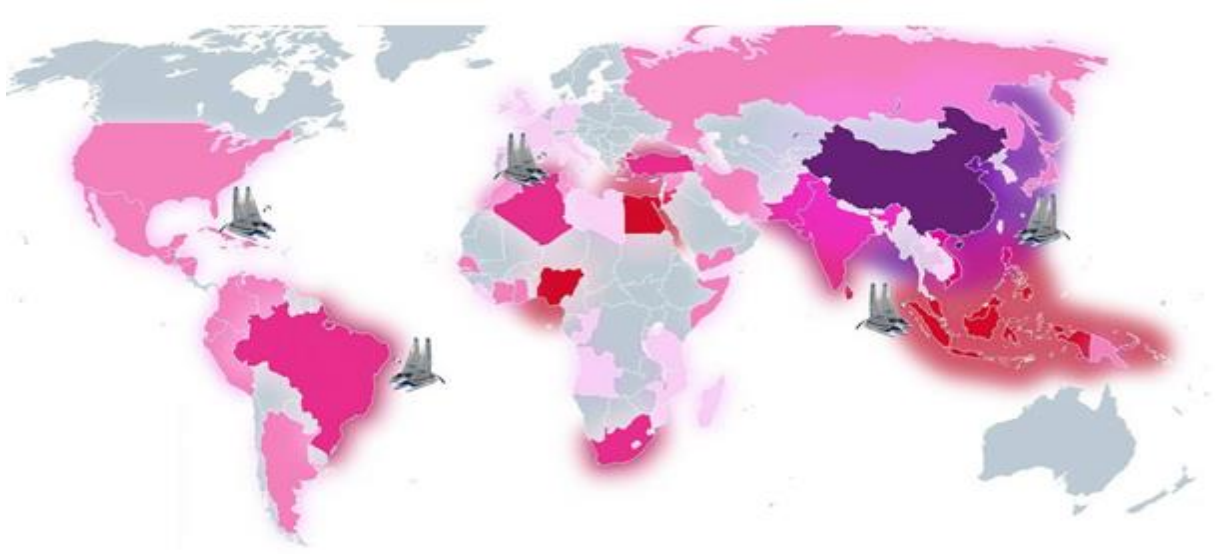


Figure 1: Carte du monde montrant les seuils des déversements des déchets plastiques dans l'océan par les zones littorales (Jambeck et *al*., 2015). En Algérie on répand en mer 100.000 à 200.000 t de déchets plastiques/an.

Les déchets plastiques abandonnés dans les océans tuent 1,5 million d'oiseaux, poissons, baleines, tortues chaque année et le problème risque de s'aggraver.

Des alertent fréquentes face à un danger baptisé «le 7ème continent, soupe plastique, plastic vortex ou grande poubelle plastique», il s'agit d'«îles» constituées de déchets dérivant sur les océans Pacifique, Atlantique et Indien (Fig. 2). Dans le Pacifique Nord, 30% des poissons ont ingéré du plastique durant leur cycle de vie signale Laurence Maurice en 2007.

Cet océan abrite la principale «île» de déchets recensée jusqu'ici (Fig. 2). C'est en 1997 qu'elle fut repérée pour la 1ère fois entre les côtes de Californie et de Hawaï. Sa taille a depuis triplé pour atteindre aujourd'hui quelque 3,5.10^{6}km^{2}, soit 7 fois la France ou 1,5 fois l'Algérie. Elle croît annuellement de 80.000 km^{2}, selon Maurice (2007). En 2011, la Société pour la conservation des baleines et des dauphins avait déjà lancé l'alerte en expliquant que les déchets plastiques constituaient une menace létale pour ces animaux à la fois par ingestion et par enchevêtrement. Dès 2012, la prestigieuse revue Biology Letters qualifiait de «soupe mortelle» ces plaques composées de résidus de plastique, retrouvés parfois jusqu'à 1.500 m de profondeur. Entraînées par les courants marins, ces «îles» se retrouvent bloquées dans des tourbillons océaniques, sans possibilité de biodégradation.

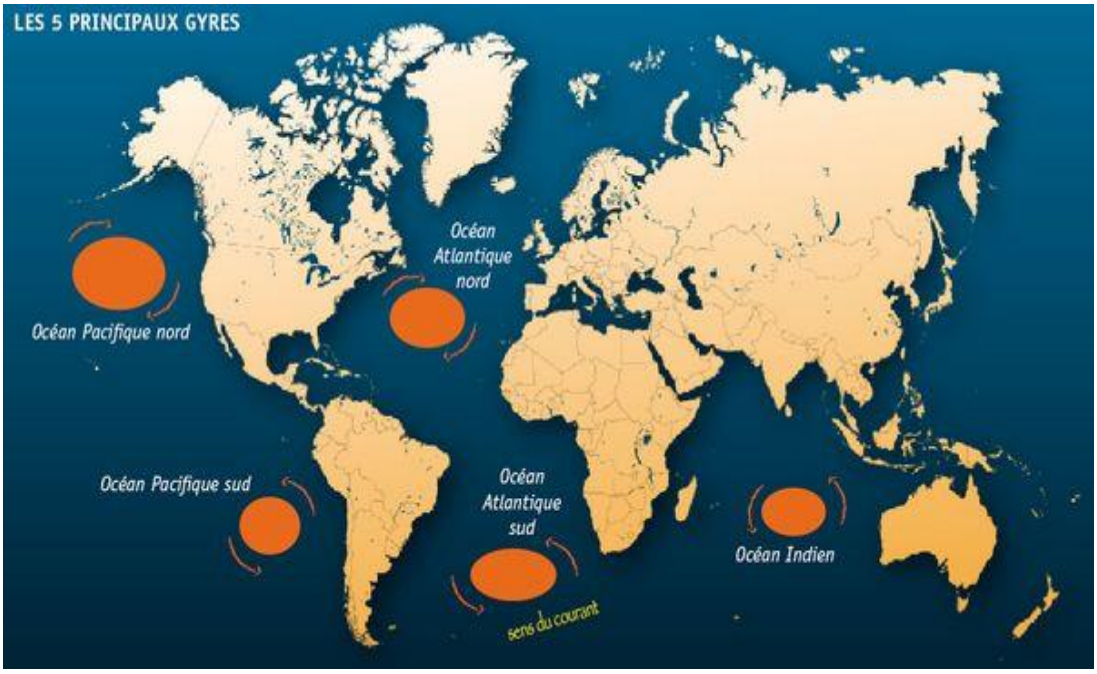


Figure2 : Iles constituées de déchets dérivant dans les océans Pacifique, atlantique et indien.

Le premier effet des déchets plastique **est un impact visuel (Fig. 3): déchets échoués sur les bords des rivières, des plages, amas d'objets flottants en mer... Mais certains effets moins directement évidents sont aussi plus sévères.**

Figure 3: Photographie de macrodéchets plastiques dérivant dans les océans.

Les filets dits «fantômes», abandonnés ou perdus accidentellement, très résistants, sont une cause de mortalité importante chez les animaux (Fig. 4); les associations estiment à 100.000 le nombre de mammifères marins et à 1 million celui des oiseaux qui meurent par étranglement ou étouffement dans ces pièges à travers le monde chaque année. L'ingestion des déchets plastiques est une autre cause de mortalité, qui affecte environ 660 espèces. Les oiseaux de mer piquent les morceaux de plastique flottants, et les tortues les confondent avec des méduses.

Les grands cétacés à fanons filtrent l'eau de mer, ingérant d'importantes quantités de microplastiques (Laist, 1987). Les mollusques telles les moules, filtrent des m^3 d'eau contenant des microparticules. Des microdéchets peuvent être ingérés également par le plancton, les invertébrés ou les poissons de petites tailles. Le taux d'ingestion reste cependant très anecdotique pour les espèces consommées (moins de 0,01 % des poissons commerciaux) et on n'en retrouve pas trace dans nos assiettes. Car si les microdéchets peuvent bloquer les systèmes digestifs et respiratoires de certains individus, ils ne sont pas digérés du fait de l'absence d'équipement enzymatique adapté. En raison de leurs composants (plastifiants, additifs) et du possible rejet de contaminants adsorbés, les plastiques sont suspectés par ailleurs d'être une

source de contamination des eaux. Mais en réalité, les concentrations mesurées sont trop faibles pour que les substances relarguées lors de leur dégradation constituent un risque important de toxicité. Le taux de contaminants chimiques (PCB, pesticides...) reste limité, mais plus dangereux pour les organismes marins filtreurs qui les accumulent.

Figure 4: Photographies montrant quelques impacts des plastiques sur la faune marine.

Dans les pays du sud et de l'est de la Méditerranée, plus de 80% des décharges ne sont pas contrôlées. La pollution atmosphérique des particules en suspension dans l'air et des eaux de ruissellement contenant des agents pathogènes, des métaux lourds, des polluants et des substances radioactives (MeHSIP, 2008). Pollution causée par les activités industrielles, le transport maritime, avec le passage de 30% du trafic maritime mondial et les activités domestiques avec un dumping estimé à 6.105 tonnes chaque année, l'équivalent de 30 catastrophes de type "Erika" (Gallini, 2008), la disparition de les zones vierges et la destruction des écosystèmes côtiers ont également contribué à cette dégradation (MeHSIP, 2008).

En Algérie, la gestion des déchets solides est devenue, ces dernières années l'une des préoccupations majeures (Décret, 1993).

Un déchet est toute substance ou objet dont le détenteur se défait car n'étant pas utilisable. Globalement les sources de déchets se répartissent en 3 catégories (Huber, 2001).

Ils sont soit:

- Ménagers: ordures ménagères, déchets encombrants et déchets spéciaux.
- Communs: balayures des rues, déchets encombrants et déchets spéciaux.
- Commerces, services, industrie : déchets de la production industrielle, déchets de chantiers, déchets du secteur énergie et mines et déchets agricoles. Les déchets éliminés sans précautions, risquent non seulement de dégrader les paysages, mais aussi de polluer l'environnement et d'exposer l'homme à des nuisances et des dangers dont certains peuvent être très graves.

Selon leurs propriétés, les déchets sont soit: irritants, nocifs, toxiques, cancérogènes, corrosifs, infectieux, tératogènes, mutagènes, inflammables, ou encore écotoxiques. Les déchets solides ont des effets négatifs considérables sur l'environnement en général et les impacts causés touchent à de nombreux domaines, plus qu'une simple pollution visuelle, les déchets solides présentent une menace pour la sécurité publique, une menace pour la faune et la flore et peuvent aboutir a des pertes économiques (Med, 2004) avec une population croissante et par conséquent une consommation aussi. Cette question risque d'être encore pour longtemps d'actualité et même de se poser plus sérieusement encore dans les années à venir si les comportements individuels ne changent pas.

La gestion des déchets solides pose un sérieux problème en termes de planification, d'organisation et de financement, imposant l'implication de toutes les institutions concernées, à fortiori les collectivités locales. Parallèlement, une politique de réduction et de recyclage des déchets est mise en place et des actions de sensibilisation doivent être engagées auprès du citoyen.

La notion de déchets peut être définie de différentes manières selon le domaine et l'intérêt d'étude et parfois l'origine et l'état du déchet. Parmi les nombreuses définitions nous retiendrons 6, il s'agit de:

- Le déchet est un résidu abandonné par son propriétaire, car inutilisable sale ou encombrant.

- Du point de vue économique, un déchet est un bien qui n'a, à priori, aucune valeur marchande. Sociologiquement, le déchet est le témoin d'une culture et de ses valeurs. Il est le reflet du niveau social des populations et de l'espace dans lequel elles évoluent: zones rurales ou urbaines, habitats collectifs ou individuels (dictionnaire environnement).
- Les déchets sont des résidus de l'emploi de matières solides qui peuvent être putrescibles ou non putrescibles (Loudjani, 2009).
- Le déchet est un produit inévitable de l'activité humaine, dont le traitement est coûteux et difficile, bien qu'il soit utile (Brunet, 2009).
- La Loi n°01-19 du 12/12/2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets arrête (officiellement) les définitions des différents types de déchets comme suit:
- Le déchets: tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation et plus généralement toute substance, ou produit et tout bien meuble dont le propriétaire ou le détenteur se défait, projette de se défaire, ou dont il a l'obligation de se défaire ou de l'éliminer.

Lorsque on souhaite de se débarrasser d'un produit car il est usé, cassé, ne sert plus à rien ou tout simplement parce qu'on souhaite en changer, on parle de déchet (Ademe, 2010).

Généralement les déchets sont classés soit selon leur nature soit selon leur origine.

La nature des déchets c'est-à-dire leurs contenus sont très diversifiés, on passe de gravât de chantiers de démolition à l'huile de friture des cantines scolaires, en passant par les résidus de peintures murale , des gobelets plastique, des journaux, des boues de station d'épuration, etc. Il est cependant possible de les regrouper en 4 grandes catégories. On distinguera ainsi:

- Les déchets inertes,
- Les déchets ménagers
- Les déchets spéciaux
- Les déchets ultimes.

Par déchets inertes on parle de déchets sans odeurs, non fermentescible, non toxique, ils ne présentent pas de risque pour l'homme et son environnement. On y trouve notamment: déblais, gravats, déchets minéraux des activités extractives telles mines carrières, etc. (Loudjani, 2009). Pour ce qui est des déchets ultimes, ce sont les déchets ne pouvant plus faire l'objet d'une valorisation (tels les résidus l'incinération des ordures ménagères) (Loudjani, 2009).

Les déchets spéciaux correspondent à tous déchets issus des activités industrielles, agricoles, de soins, de services et toutes autres activités qui, en raison de leur nature et de la composition des matières qu'ils contiennent, ne peuvent être collectés, transportés et traités dans les mêmes conditions que les déchets ménagers et assimilés et les déchets inertes. Enfin, l**es** déchets ménagers sont définis par la grande majorité des services chargés de la gestion des déchets des différents pays comme étant les ordures ménagères comme un ensemble de résidus hétérogènes dans lesquelles on trouve:

- Les déchets de bureaux, commerces, industries et administrations, déchets des cours et jardins dans la mesure où ces déchets peuvent prendre place dans une limite à fixer, dans les récipients individuels ou collectifs aux fins d'enlèvement par les services municipaux;
- Les crottins, fumier, feuilles mortes, bois résidu du nettoiement et du balayage de la voirie, jardins, cimetières, parcs, etc., rassemblés aux fins d'évacuation.
- Les détritus de foires, souks et marchés, etc. Les résidus des collectivités (cantines, écoles, casernes, hospices, prisons, etc.), ainsi que les résidus des hôpitaux ayant un caractère ménager que l'on rassemble dans des récipients appropriés.
- Tout objet abandonné sur la voie publique (Loudjani 2009).

Le classement des déchets et leur différenciation selon leur origine, permet de localiser le producteur des déchets, d'identifier le responsable de leur élimination et de connaître les types de collecte et de traitement qui y sont associés. On distinguera ainsi :

- Les déchets municipaux.
- Les déchets des activités industrielles et commerciales.
- Les déchets de l'agriculture et des industries. Agro-alimentaire.
- Les déchets de l'activité de soins (Loudjani 2009).

Les déchets sont généralement caractérisés par leur densité, leur taux d'humidité, leur pouvoir calorifique et leur rapport carbone/azote ainsi, la densité par exemple met en évidence la relation entre la masse des déchets ménagers et le volume qu'ils occupent. Elle varie suivant les pays et les modes de consommation entre 0,12 et 0,40. On estime que dans les villes Algériennes, la densité en poubelle est comprise entre 0,22 et 0,32 (AND, 2012).

Pour ce qui est du taux d'humidité, on peut dire que les déchets ménagers renferment une quantité d'eau, qui est celle contenue dans leur composants, la teneur globale en eau est

essentiellement fonction des proportions respectives des composants, ainsi que des saisons, latitudes et de l'origine géographique et sociale des populations qui en sont la source. Le taux d'humidité moyen des ordures Algériennes est compris entre 60 et 62% (AND, 2012). Ce taux augmente sensiblement à la saison ou les fruits deviennent très abondants.

Le pouvoir calorifique, en matière de déchets ménagers considérés comme combustibles, on utilise soit le pouvoir calorifique supérieur (P.C.S.): qui prend en compte la chaleur de vaporisation de l'eau contenue dans les déchets ménagers pendant la combustion, soit le pouvoir calorifique inférieur (P.C.I.): qui ne tient pas compte de la chaleur de vaporisation de cette eau pendant la combustion. C'est ce dernier qui est d'usage dans les pays méditerranéens. En règle générale, le P.C.I. est inversement proportionnel à l'humidité.

Les déchets ménagers n'ont jamais été un bon combustible, mais lorsqu'elles contiennent plus de 50% d'humidité, elles sont réellement impropres à l'incinération et c'est là le cas des déchets ménagers en Algérie. Il faut savoir que les PCI des déchets ménagers Algériens sont de l'ordre de 900 à 1100 Kcal/kg (AND, 2012).

Pour ce qui est du rapport carbone/azote (C/A), ce paramètre mesure la qualité des ordures ménagères pour leur valorisation en tant qu'amendements organiques, c'est à dire qu'il permet d'apprécier aussi bien l'aptitude des ordures ménagères au compostage que la qualité du compost obtenu. Un compost est valable à partir du rapport C/N < 35 au départ de la fermentation aérobie et contrôlée et en obtenant un rapport de18 < C/N < 20. Enfin de fermentations pour le cas de l'Algérie le C/N dépasse rarement 15 (AND, 2012).

La biodégradabilité des déchets est un phénomène naturel, c'est la capacité d'une substance organique ou minérale à être décomposée dans un milieu sous l'action de micro-organismes (bactéries par exemple), par des processus biologiques de digestion ou de réactions chimiques (oxydoréduction, hydrolyse).Le temps de la décomposition varie de quelques jours à des milliers d'années (Fig. 5).

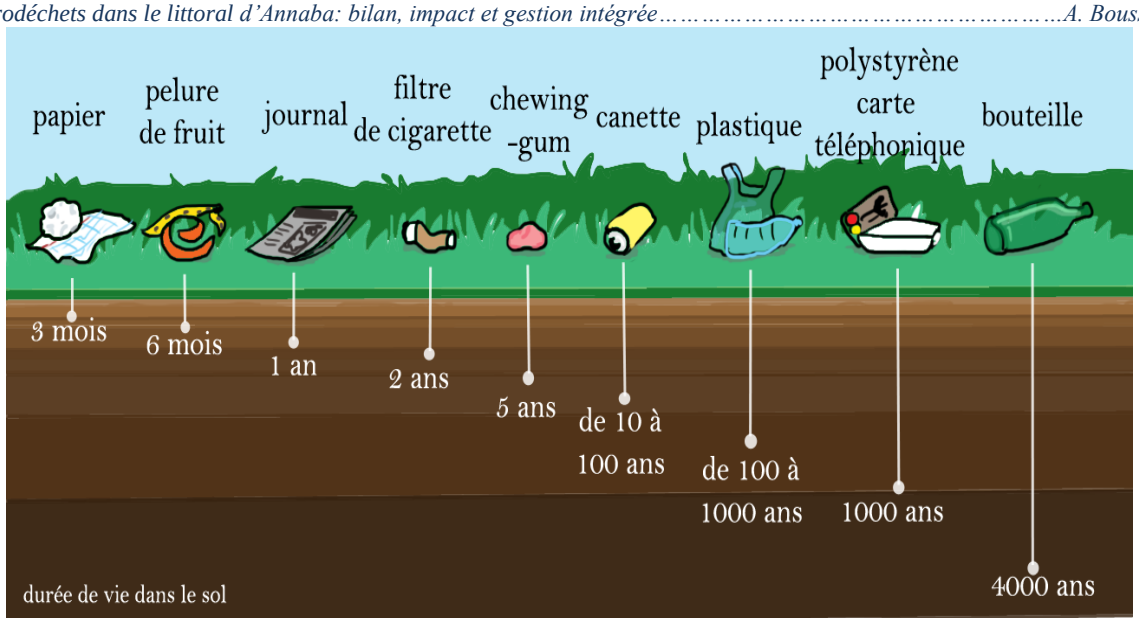


Figure 5: Durée de vie des déchets ménagers dans la nature (Ademe, 2010).

On entend par gestion des déchets leur réutilisation comme matière première, leur mise en décharge contrôlée, ainsi que les opérations préliminaires d'enlèvement, acheminement, stockage intermédiaire et traitement. La plus part des déchets ne peuvent être éliminés au lieu même de leur apparition. Il faut donc les acheminer vers un lieu de traitement. Le traitement des déchets étant délicat et coûteux, les techniques qui permettent d'en diminuer la masse suscitent beaucoup d'intérêt (Koller, 2008).

Le circuit de la gestion des déchets comporte 5 stades, on commence par la collecte et le transport, le tri, le traitement pour finir par l'élimination.

Dans le monde la production de déchets ménagers varie entre 0,5 et 2,8 kg/ habitant/ jour respectivement en Chine et en Islande (Loudjani, 2009) alors qu'en Algérie elle est de 0,8 (Tab.1) avec 44 incinérateurs dont 25 opérationnels, 15 en cours de réalisation et 4 en réhabilitation (Fig. 6).

Il faut savoir qu'en Algérie, les agglomérations présentent un centre ville et une banlieue, la collecte est organisée dans les conditions suivantes :

- Au centre-ville, une fois par jour.
- En banlieue, au minimum tous les 2 jours (AND, 2012).

Tableau 1: Quelques exemples de production de déchets ménagers dans le monde (kg / h habitant / jour) (Loudjani, 2009).

Pays	**Production de déchets Kg / hab /j**
Islande	2.8
Norvège	1.9
Allemagne	1.7
Espagne	1.6
Royaume-Uni	1.6
Pays-Bas	1.6
France	1.0
Algérie	0.8
Italie	1.4
Suède	1.2
Portugal	1.2
Belgique	1.2
Grèce	1.2
Etats Unis d'Amérique	2.0
Chine	0.5
Australie	1.1

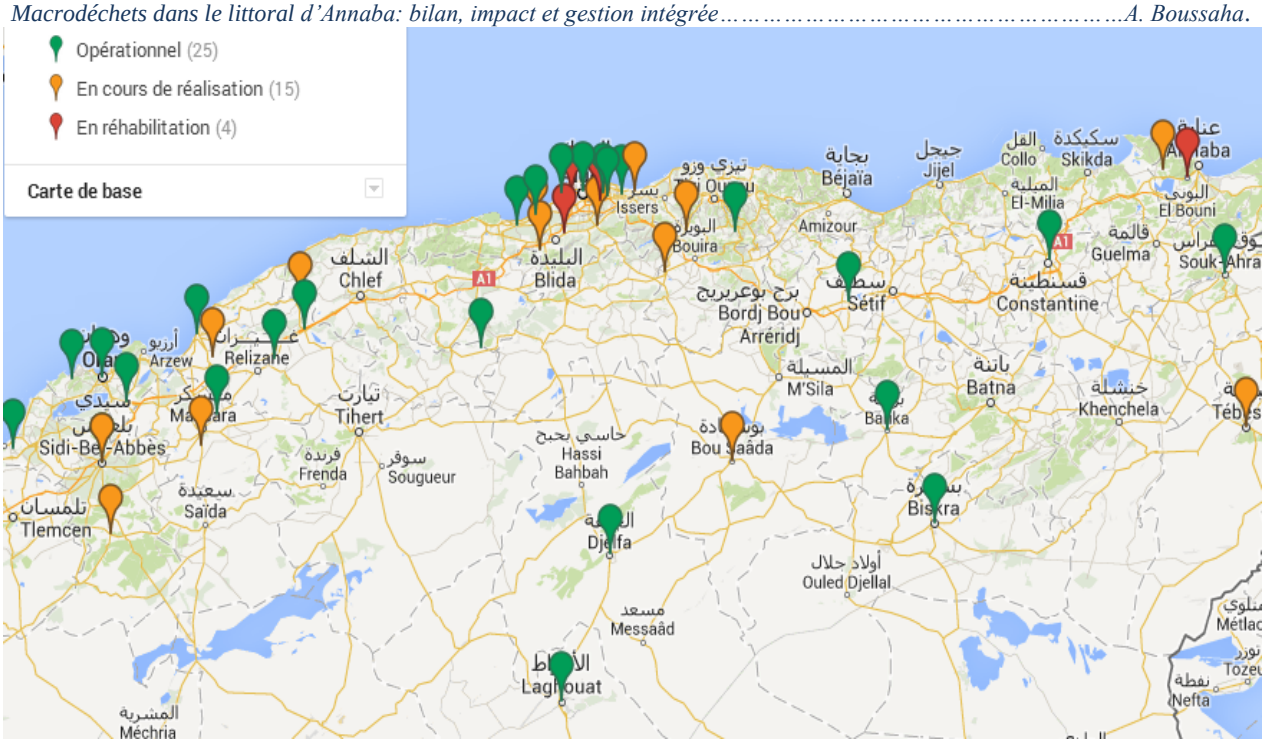


Figure 6: Carte de base montrant la localisation et les états: opérationnels, en cours de réalisation et en réhabilitation des sites d'enfouissement des déchets ménagers en Algérie qui génère 10 à 12 10^6 t/an (Marshall, 2013).

Quelques chiffres pour mieux illustrer en 13 points la prise en charge des macro déchets en Algérie selon l'Agence **nationale du déchet** (AND, 2012)

L'Algérie compte 3000 décharges sauvages. Ces décharges occupent une surface totale de l'ordre de 150 000 hectares.

1) Ces décharges coutent annuellement à l'Algérie 0,19 % du PIB en impacts sur la santé et 0,13 % du PIB en pertes économiques (potentiel de recyclage et de valorisation non réalisés).
2) Le nombre d'agents chargés de la collecte des déchets ménagers et du nettoiement des voies publiques en Algérie, était de un (01) agent pour 500 habitants en 1980. En 2005, il est passé à un (01) agent pour 1500 habitants. En 2005, soit trois fois moins d'agents qu'il n'en faut.
3) Le parc véhicules de collecte des déchets ménagers et assimilés en Algérie est estimé à un (01) véhicule pour environ 7500 habitants alors que les normes internationales sont de un (01) véhicule pour 4000 habitants. Le déficit national en véhicules de collecte serait donc de 87,5%.
4) Chaque année 200 000 tonnes de déchets d'emballages sont rejetés en Algérie. Les plastiques constituent 95% de ces emballages et les métaux représentent les 5% restants.

5) Des 200 000 tonnes de déchets d'emballages rejetés annuellement, seulement 4000 tonnes sont récupérées soit 2% du gisement.
6) Chaque année, 22000 tonnes de déchets d'activités de soins sont produits en Algérie.
7) Le Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement a programmé la réalisation de 1000 schémas directeurs de gestion des déchets solides urbains pour les différentes communes du pays. Déjà 640 schémas sont finalisés.
8) Le Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement a programmé la réalisation de 300 Centres d'enfouissement Technique et décharges contrôlées. Déjà 90 projets sont achevés ou en voie d'achèvement.
9) Il existe en Algérie 317 incinérateurs opérationnels pour la destruction des déchets d'activités de soins.
10) En 2008, il existe 873 récupérateurs agrées et répartis sur le territoire national. Ce chiffre est en augmentation continue.
11) En 2008, il existe 320 exportateurs de déchets ferreux et non ferreux répartis sur le territoire national. (Association des exportateurs de métaux ferreux) chaque année, les algériens utilisent près de 300 millions de piles et accumulateurs, soit environ 12 unités par habitant. On estime que 70% de ces piles finissent dans la nature ou à la décharge avec tous les risques de contamination de l'environnement par le mercure, le cadmium, le plomb, le zinc ou le lithium.

L'Algérie est un pays maritime dont le littoral est un atout stratégique majeur dans son développement socio-économique et humain. Ce développement ne pourra se faire sans l'adoption de nouveaux systèmes de gouvernance tels que proposés dans l'approche de **Gestion Intégrée des Zones Côtières (GIZC).**

Le littoral algérien, long de 1622 km, avec 136 communes réparties sur 14 wilayas, une très forte population estimée à 37% de la population globale, une concentration d'activités économiques qui touchent toutes les secteurs (industrie, agriculture, tourisme, services) et qui exerce une pression intolérable sur l'environnement.

La côte algérienne, comme le reste du pourtour de la Méditerranée, abrite une intense activité socio-économique : urbanisation, zones industrielles, cultures agricoles, tourisme, qui

s'accompagnent inévitablement, selon les spécialistes, d'«interactions avec les composantes physico-chimiques, biologiques et écologiques de cet écosystème de plus en plus vulnérable».
La protection du littoral national et de ses ressources naturelles est une question stratégique. C'est ce qui explique l'impressionnant dispositif législatif et réglementaire, institutionnel mis en place dans ce but. Malheureusement ces textes sont fragmentaires, souvent anciens, non dissuasifs et appliqués de manière non coordonnée par de nombreuses institutions.

Le littoral est particulièrement agressé par des constructions comme s'il était sans défense. Cette situation a eu plusieurs impacts comme l'érosion côtière, les eaux colorées, la disparition d'espèces marines et autres répercussions négatives. Pour y faire face, un processus a été engagé par l'Algérie avec l'appui de partenaires méditerranéens dans le cadre de la convention de Barcelone pour élaborer une stratégie nationale de gestion intégrée des zones côtières (GIZC, horizon 2025) qui devrait servir de cadre aux actions menées au niveau de ces zones. Le concept de GIZC, comme outil privilégié pour le développement durable, est parti de la 2ème Conférence des Nations unies (Rio de Janeiro, juin 1992) sur l'environnement et le développement.

La convention de Barcelone sur la protection de l'environnement marin de la Méditerranée a ensuite adopté en 2008 un protocole spécifique de GIZC destiné à être appliqué aux pays riverains de la Méditerranée. Il est entré en vigueur en 2011, à l'issue de sa ratification par 6 parties, dont l'Algérie. Le littoral et zones côtières, reconnus pour leur fragilité et leur sensibilité écologique, d'une part, et pour leur intérêt social, économique et culturel, d'autre part, ont besoin d'une telle démarche. Il s'agit d'optimiser les opportunités de développement d'un tourisme durable, de contribuer à préserver les zones de pêche, la mise en place d'une veille et une observation environnementale, notamment à travers la mise en réseau des aires marines et côtières. Depuis 20 ans, avec le développement de la pétrochimie et des techniques d'emballage alimentaire à base de plastique, la pollution par les macrodéchets devient de plus en plus apparente et atteint des proportions alarmantes. Les municipalités côtières dépensent d'énormes sommes d'argent pour nettoyer leurs plages, surtout avant et pendant la saison estivale.

Le littoral d'Annaba comme le littoral algérien représente un écosystème fragile et constamment menacé de dégradation en raison de la concentration de la population, des activités économiques et des infrastructures le long de la bande côtière. Située à l'est du pays, Annaba est la 3ème ville d'Algérie s'étendant sur 1412 km^2 ouverte sur la côte méditerranéenne sur 80 km, elle comptait en 2015 environ 610 000 habitants. Sa côte est exposée aux risques des différents types

de pollution anthropique, en particulier les macro-déchets que l'ensemble de la côte d'Annaba (Fig. 7).

Figure 7: Minis décharges d'ordures du site touristique Ras El-Hamra et Saint Cloud à Annaba.

À ce jour, nous ne connaissons pas leur niveau de pollution et leurs variations spatio-temporelles. Ainsi, la caractérisation de ces déchets n'est pas considérée comme une priorité et leur origine géographique très souvent discutée. Le problème des macro-déchets est un problème social dû à la négligence et aux habitudes de longue date.

A Annaba, la moyenne des déchets ménagers est de l'ordre de 0,7 à 0,8 kg / habitant / jour en milieu urbain et de 0,5 kg / hab / j en milieu rural (communication personnelle, APC Annaba). Par ailleurs, on constate de plus en plus de rejets de macrodéchets incommodants nos plages et constituant de véritables plaies qui dégradent le paysage et représentent de véritables réservoirs de microbes et autres produits dangereux.

C'est dans ce contexte que nous avons choisi d'effectuer dans un 1er chapitre une enquête socio-économique avant d'identifier puis quantifier dans un 2ème les macro-déchets encombrants des principales plages de baignade du golfe d'Annaba. Parmi les types de macrodéchets solides retenus:

- Plastiques: débris, film de protection, sacs, les bouteilles et récipients.
- Bois: arbres, branches et caisses.

- Métal: conserves et canettes de boissons, vaporisateur etc.
- Verre: bouteille.
- Papier: emballage alimentaire, journaux périodique, cigarette.
- Habillements: chaussures, vêtements, tissus.
- Caoutchouc: élastique, pneus, bouchons, morceaux divers.

Chapitre 1.

Enquête préliminaire sur les déchets solides encombrants les plages d'Annaba.

Introduction

1. Introduction

L'environnement se pose comme un espace nouveau de discussion et de négociation entre acteurs d'horizons variés (associations écologistes, syndicats, collectivités locales, représentants de l'état, etc.) sur les mesures à prendre pour construire ensemble un milieu vivable (REE, 2002).

Notre environnement, c'est notre support de vie et toutes ses composantes: l'air, l'eau, l'atmosphère, les roches, les sols, les végétaux et les animaux. Au cours des trente dernières années notre relation avec la nature s'est radicalement modifiée: Le milieu est fragile et son équilibre est dépendant de l'activité humaine.

La nature n'est plus à vaincre mais au contraire à protéger, plus qu'aux modes, la protection de l'environnement est une nécessité (REE, 2002).L'augmentation massive de la population humaine dans les villes a créé des problèmes très voisins à ceux évoqués par l'industrialisation : La pollution atmosphérique et la pollution des eaux sont les contreparties d'activités intenses toujours croissantes.

La dégradation de l'environnement touche plusieurs dimensions environnementales : déforestation, désertification, appauvrissement de la diversité biologique, dégradation des ressources en eau, prolifération des déchets urbains, etc.

Plus de 80 % des décharges des pays de la Méditerranée méridionale et orientale ne sont pas contrôlées. Le milieu marin méditerranéen est particulièrement exposé au déversement de déchets agricoles, de particules en suspension dans l'air et d'eaux de ruissellement chargées d'agents pathogènes, de métaux lourds, de matières organiques polluantes, d'huiles et de substances radioactives (MeHSIP, 2008).

L'urbanisation rapide combinée au développement progressif d'une forme de tourisme non durable le long des côtes méditerranéennes s'est traduit par de graves problèmes environnementaux et sanitaires. La pollution induite par les activités industrielles, le transport maritime, avec le passage de 30% du trafic maritime mondial (Gallini, 2008) et les activités domestiques avec des rejets en mer estimés à 6.10^5 tonnes chaque année, soit l'équivalent de 30 catastrophes de type "Erika" (Gallini, 2008), la disparition d'espaces vierges et la destruction des écosystèmes côtiers par des projets immobiliers ont aussi contribué à cette dégradation (MeHSIP, 2008).

Le littoral Algérien avec une façade maritime longue de 1200 Km alterne rivages rocheux, plages sablonneuses et zones humides. Toutefois, il est caractérisé par une concentration de la population et des activités.

Le rôle des industries dans l'essor de l'économie nationale est incontournable, cependant, ces dernières s'accaparent les meilleurs sites littoraux et se développent au détriment des autres usages liés à la mer. Elles comportent des risques réels pour les agglomérations limitrophes et le milieu marins (Kacemi, 2006).

Etat des lieux et problématique de Gestion des Déchets Ménagers et Assimilés. La Stratégie Nationale de l'Environnement intègre le concept du Développement Durable

Cette nouvelle vision est basée sur:

- La croissance économique.
- L'équité sociale.
- La protection de l'Environnement.
- La gestion des déchets et l'amélioration du cadre de vie du citoyen constituent actuellement un axe de travail prioritaire au niveau national et local.
- Mise en œuvre de la politique environnementale

Le Cadre Juridique

- **Loi n° 01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets.**
- Fixe le cadre général de la gestion des déchets, ainsi que l'ensemble des activités qui s'y rapportent à savoir la collecte, le transport, le tri, le traitement, la valorisation et l'élimination.
- Décret exécutif n°02-175 du 20 mai 2002, portant création de l'agence nationale des déchets.
- Décret exécutif n°02-372 du 11 novembre 2002, relatif aux déchets d'emballage.
- Décret exécutif n°03-478 du 09 décembre 2003, définissant les modalités de gestion des déchets d'activités de soins.
- Décret exécutif n° 04-199 du 19 juillet 2004 fixant les modalités de création, d'organisation, de fonctionnement et de financement du système public de traitement des déchets d'emballages.
- Décret exécutif n° 04-410 du 14 décembre 2004 fixant les règles générales d'aménagement et d'exploitation des installations de traitement des déchets et les conditions d'admission de ces déchets au niveau de ces installations.

- Décret exécutif n° 07-205 du 30 juin 2007 fixant les modalités et procédures d'élaboration, de publication et de révision du schéma communal de gestion des déchets ménagers et assimilés.
- Ordonnance n°15-01 du 23/07/2015 portant loi de finance complémentaire pour l'année 2015.Décret exécutif n°02-175 du 20 mai 2002, portant création de l'agence nationale des déchets.
- Décret exécutif n°02-372 du 11 novembre 2002, relatif aux déchets d'emballage.
- Décret exécutif n°03-478 du 09 décembre 2003, définissant les modalités de gestion des déchets d'activités de soins.
- Décret exécutif n° 04-199 du 19 juillet 2004 fixant les modalités de création, d'organisation, de fonctionnement et de financement du système public de traitement des déchets d'emballages.
- Décret exécutif n° 04-410 du 14 décembre 2004 fixant les règles générales d'aménagement et d'exploitation des installations de traitement des déchets et les conditions d'admission de ces déchets au niveau de ces installations.
- Décret exécutif n° 07-205 du 30 juin 2007 fixant les modalités et procédures d'élaboration, de publication et de révision du schéma communal de gestion des déchets ménagers et assimilés.
- Ordonnance n°15-01 du 23/07/2015 portant loi de finance complémentaire pour l'année 2015.

Le Cadre Institutionnel

Des institutions fortes et fiables sont nécessaires à différents niveaux pour élaborer et assurer le contrôle de la mise en œuvre d'un programme national de gestion intégrée des déchets ménagers (Fig. 8).

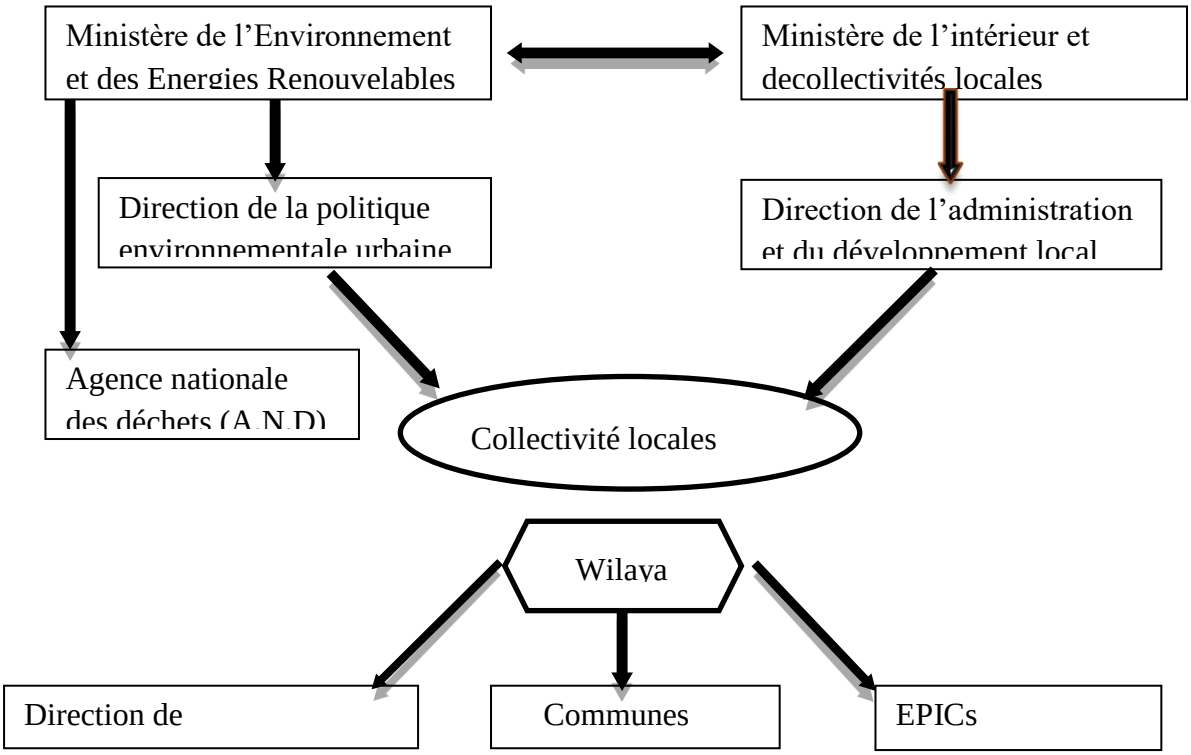


Figure 8: Programme National de Gestion Intégrée des Déchets Ménagers et assimilés «PROGDEM»

Le Cadre Opérationnel

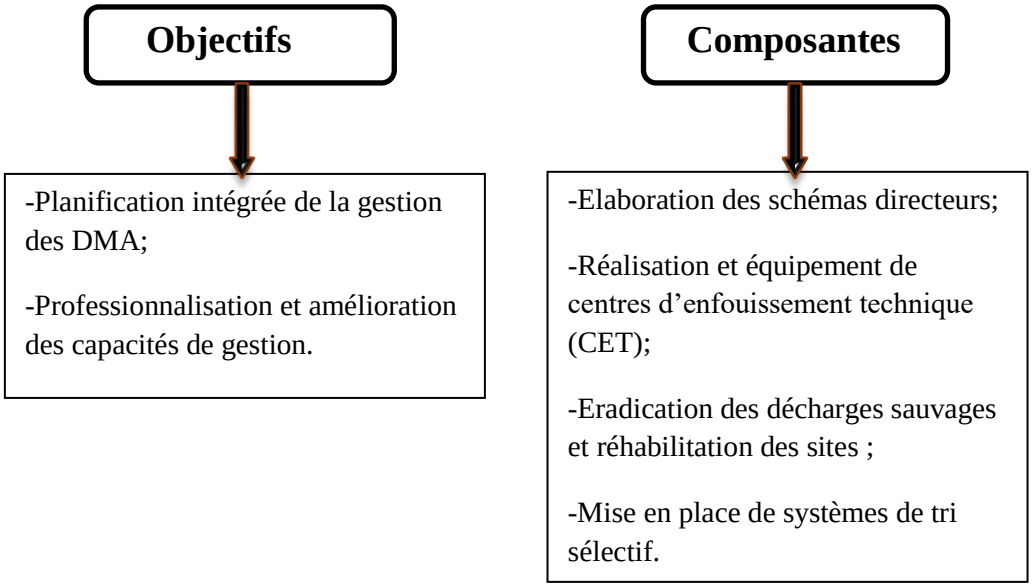
Constitue le prolongement de la loi 01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets.

Une démarche intégrée et progressive pour améliorer la gestion des déchets ménagers et assimilés.

Programme National de Gestion Intégrée des Déchets Ménagers et assimilés

« PROGDEM»

- Adopté par le gouvernement en 2002,
- Représente le cadre de référence de la nouvelle politique.



Mise en œuvre du PROGDEM National (2002 – 2017)

- 1258 SDGDM élaborés sur 1541 communes;
- 2900 Opérateurs inscrits auprès du Centre National de Registre de Commerce;
- Mise en œuvre d'EPIC de GDMA.

Réalisation d'infrastructures (2002 – 2017)

- 172 Installations de traitement des DMA (CET et Décharges Contrôlées) en exploitation et 134 en cours de réalisation ;
- 38 CET de déchets inertes en exploitation sur 53 programmés ;
- 05 stations de traitement des lixiviats installées (Corso, Hamici, Oued Smar, Hassi, Bounif,) et 35 stations en cours de lancement ;
- 30 Déchetteries réalisées/ou en cours, dont 11 en exploitation ;
- 10 Centres de tri en exploitation sur les 19 programmés ;
- 26 Stations de transfert en cours de réalisation.

Fermeture et réhabilitation de décharges sauvages

- La mise en service des CET doit permettre l'éradication des décharges sauvages et la réhabilitation de leurs sites (Tab. 2).
- Un programme d'éradication et de réhabilitation des sites de l'ensemble des décharges sauvages recensées au niveau des communes desservies par les CET est initié. Fermeture de 1700 dépotoirs et décharges communales sur les 3000/3200 existants.
- Programme de Réhabilitation de 150 Décharges (en cours),

- Parmi lesquelles, les plus Grandes Décharges : Oued Smar, El Taref , Djelfa, Tiaret, Tébessa, Skikda, Annaba.

Tableau 2: Quelque chiffre sur la population, la production de DMA (fin 2016) la génération des DMA / habitant et le type de traitement des déchets à Annaba.

Population	– 39 599 337 (fin 2016) – Urbaine : 65%, – Rurale : 35% – Superficie : 2 381 741 Km^2	– 668 598 – Urbaine: 75%, – Rurale: 25%, – Superficie: 1393,20 Km^2
Production de DMA (fin 2016)	11,6. 10^6 T /an	175 200 Tonnes/an
Génération des DMA par habitant	- Rurale : 0,6 à 0,7 kg/h/j - Urbaine : 0,7 à 0,9 kg/h/j	- Rurale : 0,6 à 0,7 kg/h/j - Urbaine : 0,7 à 0,8 kg/h/j
Type de Traitement	- Enfouissement - Mise en décharge contrôlée - Récupération/Recyclage - compostage - Autres	

A nnaba, 3ème ville côtière d'Algérie, subit les mêmes problèmes environnementaux que connaît le reste du littoral Algérien. Elle est exposée aux risques des différents types de pollutions d'origine anthropique. Située à l'Est du pays, cette wilaya s'étend sur 1412 Km^2 ouverte sur le littoral méditerranéen sur 80 Km. Elle comptait en 2003 environ 550.10^3 habitants répartit sur 6 daïras:

- Annaba, El bouni, El hadjar, Chetaibi, Ain el berda et Berrahal et 12 communes:

- Annaba, El Bouni, El hadjar, Sidi Ammar, Seraidi, Ain Berda, Cheurfa, El Eulma, Berrahal, Oued Elaneb, Treat, Chétaibi. La population est concentrée particulièrement dans les communes d'Annaba, El Bouni, El Hadjar et Sidi Ammar qui sont les zones industrielles les plus importantes de la wilaya.

A Annaba la gestion de déchets solides est une des principales causes de pollution qui a des conséquences graves en termes de risques sanitaires (lieu de reproduction de moustiques, de prolifération de rats, etc.), d'impact environnemental (apparence, odeurs, pollution de l'eau et de l'air) et social (pour les personnes vivant à proximité), de toxicité (notamment pour les déchets médicaux et les métaux lourds), d'infrastructure (les déchets non collectés bloquent les canalisations) et d'insalubrité des espaces (INVS, 2004). C'est ainsi que la production des ordures ménagers par habitant et par jour augmente d'année en année à cause de la croissance économique qui élargie la gamme des produits sur le marché cru entrainant ainsi une plus grande

consommation d'où un rejet plus important qui va jusqu'au gaspillage qui s'ajoute aux déchets normalement produits. La quantité moyenne des ordures ménagères produite de la ville d'Annaba est de l'ordre de 0.7 à 0.8 kg/hab./j en zone urbaine et de 0.5 Kg / hab. / j en zone rurale. (APC Annaba, 2014).

Gestion des déchets ménagers à Annaba

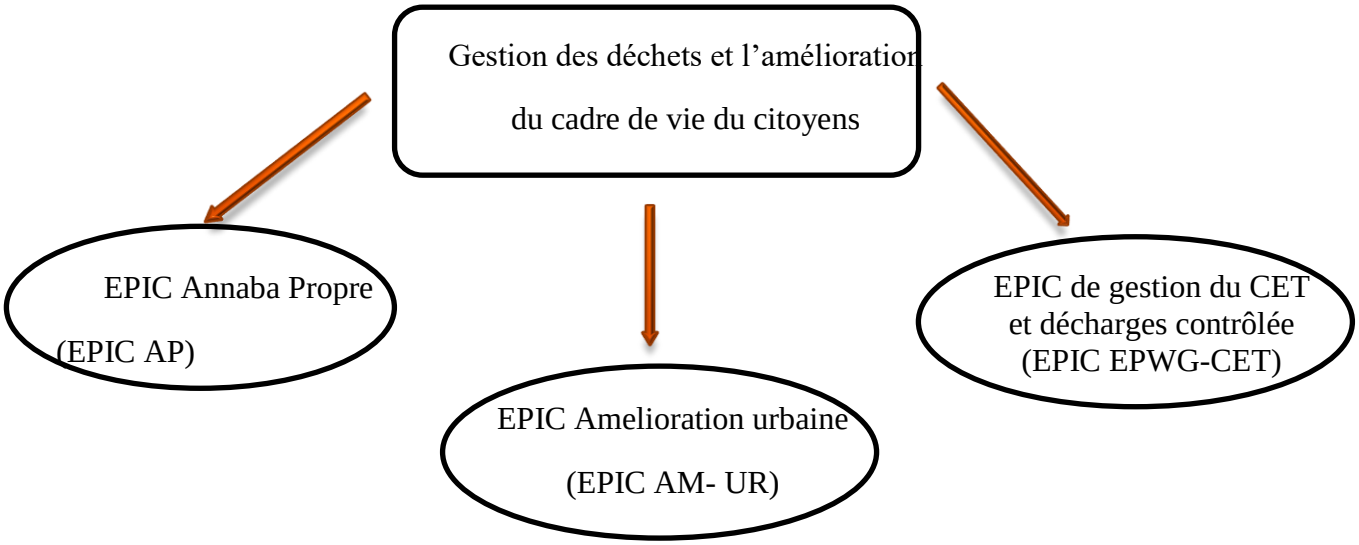
- La quantité de déchets ménagers et assimilés générés au niveau de la wilaya ≈ 460 à 480 T/J.
- 80% de la quantité issue du Groupement Urbain Annaba (GUA):composé des 04 grandes communes : Annaba, El Bouni, El Hadjar et Sidi Amar.
- Un flux important d'une population non résidente, qui interagit dans le gisement des déchets, d'ailleurs en saison estivale, la quantité des déchets est augmentée, ce qui nécessité un dispositif et un plan d'actions adéquats.

Infrastructures de traitement des déchets ménagers et assimilés

Épics de Gestion DMA

01 CET	- Centre d'Enfouissement Technique (CET) intercommunal de El BerkaZerga pour le Groupement Urbain Annaba (Annaba, El Bouni, El Hadjar et Sidi Amar).
04 Décharges Contrôlées	-Décharge Intercommunale contrôlée pour la Daïra de Ain El Berda. -Décharge Intercommunale contrôlée pour la Daïra de Berrahal. -Décharge communale contrôlée pour la commune de Séraïdi. -Décharge communale contrôlée pour la commune de Chetaïbi.
01 Centre pour les Déchets Inertes	**-Pour toute la Wilaya.**

1 décharge réhabilitée sur 26 Ha avec couverture et mise en place d'un système de captage des lixiviats et biogaz (puits et torcher): 2ème site réhabilité au niveau national.



EPICs activant dans le domaine de l'environnement

EPIC EPWG-CET	EPIC Annaba Propre	EPIC Amélioration urbaine
-Gestion du CET et des décharges contrôlées. - **Création** : arrêté interministériel du 08/11/2008 - **Octobre 2016:** validation d'un programme de mise à niveau du CET pour un montant de 400 MDA – financé sur le fond propre de l'EPIC CET - **Mise en place** d'une unité de collecte et balayage, pour la prise en charge des activités de collecte et nettoiement au niveau du nouveau pôle urbain «El kalitoussa».	-Collecte et transport des déchets ménagers et assimilés - **Création** : arrêté interministériel du 22/11/2015 - **Date de démarrage**: 01/03/2016 (au niveau d'un secteur pilote de la commune d'Annaba - Extension de ses prestations sur la commune d'Annaba (fin 2016) et El Bouni (janvier 2017)	- Gestion et amélioration urbaine de la wilaya - **Création**: arrêté interministériel du 25/02/2016 - **Extension de son activité** vers la commune d'El Bouni, depuis le mois de Janvier 2017- 04 directions techniques (Espaces verts, Eclairage public, Voirie, Planification et projets)

Collecte des déchets ménagers et assimilés

- Date de création : 22/11/2015 (Arrêté Interministériel).
- Date de démarrage : 01/03/2016
- Communes desservies : Annaba et El Bouni avec possibilités d'extension vers les autres communes selon les priorités et les capacités de l'EPIC.
- Quantité de déchets collectée : 306 T/J , dont 208 T/J au niveau de la commune de Annaba

EPIC gestion des CET et décharges contrôlées – EPWG-CET

Gestion du CET et des décharges contrôlées

- Date de création : 08/11/2008
- Date de démarrage: Avril 2009
- Infrastructures: 01 CET, 04 Décharges contrôlées, 01 centre pour les déchets inertes, 01 Décharge réhabilitée.
- CET (Centre d'enfouissement technique) intercommunal accueillant 380 T/J, représentant un gisement du Grand Annaba (Annaba, El-Bouni, El-Hadjar, Sidi Amar).
- Création d'une unité de collecte et transport des déchets: opérationnelle depuis le 2 Janvier 2017 au niveau du nouveau pôle urbain Kalitoussa, et l'agglomération de kherraza.

EPIC gestion des CET et décharges contrôlées – EPWG-CET

Projet de mise à niveau du CETBerkaZerga

- Programme de mise à niveau présenté et validé en Conseil d'Administration de l'EPIC du 20 Octobre 2016.
- Montant global estimé à 400 M DA.
- Ce programme s'inscrit dans le souci de répondre aux objectifs suivants:

✓ Une réhabilitation des équipements et des ouvrages du CET.

✓ Augmentation et optimisation des capacités d'enfouissement et prolongement de la durée de vie du CET.

✓ Requalification des activités de récupération et valorisation avec mise en place d'un centre de tri, déchèterie, station de compostage.

✓ Amélioration des conditions de travail, hygiène et sécurité.

EPIC Amélioration Urbaine

- Date de création : 25/02/2016
- Date de démarrage : 03/07/2016 (commune Annaba)

- 04 directions techniques :

- Espaces verts
- Eclairage public
- Voirie
- Planification et projets
  - Communes desservies: Annaba et El-Bouni

A Annaba, les gens jettent partout pour cela, la population et les autorités locales doivent être sensibilisées en urgence aux questions des déchets et responsabilisées quant à leur gestion. Elles doivent élaborer ensembles des stratégies afin d'anticiper les flux de déchets probablement de plus en plus importants qu'elles auront à «gérer». Il s'agit d'entamer une réflexion sur la limitation de la production de déchets et, notamment, les sacs plastiques et emballages de toutes sortes.

Avant de sensibilisation la population pour adopter et/ou garder des comportements responsables visant sa conscientisation aux enjeux environnementaux, nous avons d'abord, recherché à travers une enquête d'opinion, l'existence d'une prise de conscience chez les citoyens et leurs engagements à prendre part à un problème majeur de leur ville. L'éducation au développement durable s'annonce comme outil pour mettre l'écocitoyen Annabi conscient et engagé sur la voie du changement pour un monde meilleur. La gestion de déchets s'apprend comme on apprend à lire et à écrire et que la population constituent un élément clé dans l'ensemble pour arriver à un environnement viable. Il faut savoir identifier les déchets, tout en les catégorisant pour être en mesure de cerner facilement les critères de leur tri sélectif et connaître quelques alternatives servant à leur valorisation et en même temps génératrices de revenu.

C'est dans ce contexte que nous avons choisi d'enquêter en 2015 auprès de la population sur les macro-déchets encombrants la ville côtière d'Annaba.

Matériel et méthodes

2. Matériel et méthodes

La wilaya d'Annaba (Fig. 9) est un groupement d'agglomérations côtières du Nord-Est Algérien, 4ème ville après Alger, Oran et Constantine, elle s'étend sur 51 km^2 et abritant une population de 600 000 âmes répartis sur 6 daïras: Annaba, El bouni, El hadjar, Chetaibi, Ain el berda et Berrahal et 12 communes: Annaba, El Bouni, El hadjar, Sidi Ammar, Seraidi, Ain Berda, Cheurfa, El Eulma, Berrahal, Oeud El aneb, Treat, Chétaibi.

La population est concentrée particulièrement dans les communes d'Annaba, El Bouni, El Hadjar et Sidi Ammar (Tab. 2).

Annaba (Fig. 10) est une des principales destinations touristiques en Algérie avec plus de 6.10^6 de touristes chaque année n'épargne pas son littoral qui demeure un espace singulier. En effet, le littoral Annabi fort de ses 20 Km de linéaire côtier, de ses 650 000 résidents (2013) est doté d'une capacité d'accueil de 4000 lits, suscite bien des convoitises. (Anonyme, 2013).

2.1. Situation géographique de la wilaya d'Annaba.

La région d'Annaba est située au Nord - Est Algérien. Elle occupe une position stratégique sur le littoral septentrional de la Méditerranée.

Elle est limitée au Nord par la mer Méditerranée, au Sud la wilaya de Guelma, à l'Est la wilaya de Tarf et à l'Ouest par la wilaya de Skikda. Elle s'étend sur une superficie de 1412 km² (DUC, 2012).

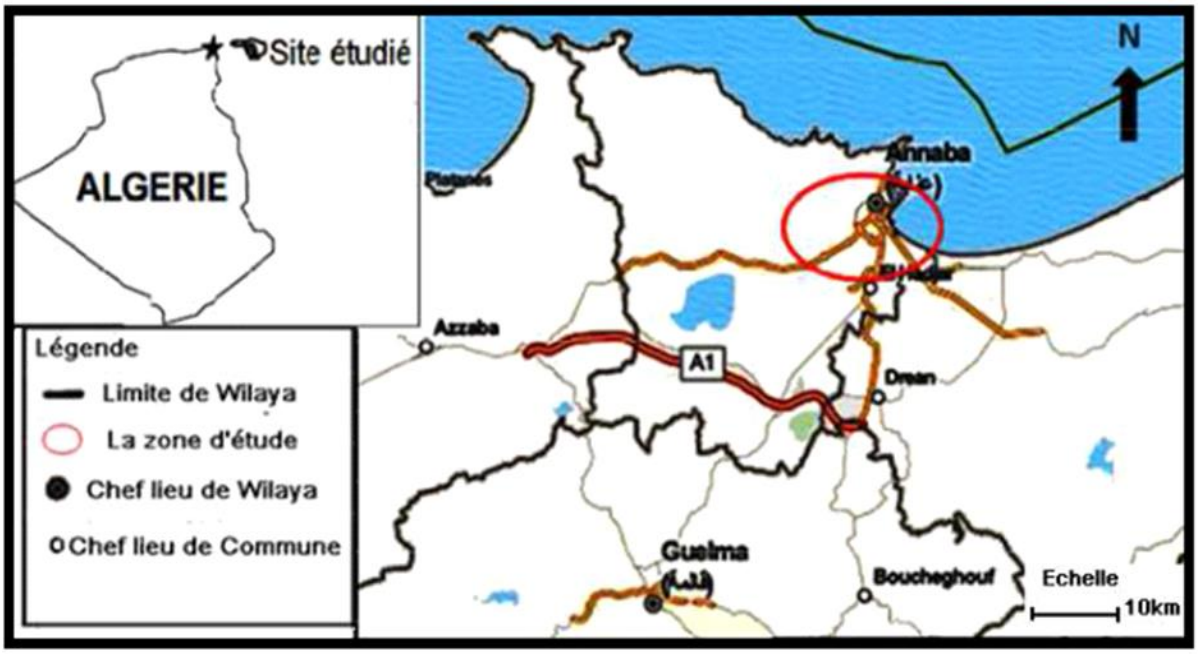


Figure 9: Situation géographique de la wilaya d'Annaba (Service météorologique des Salines Annaba, 2012).

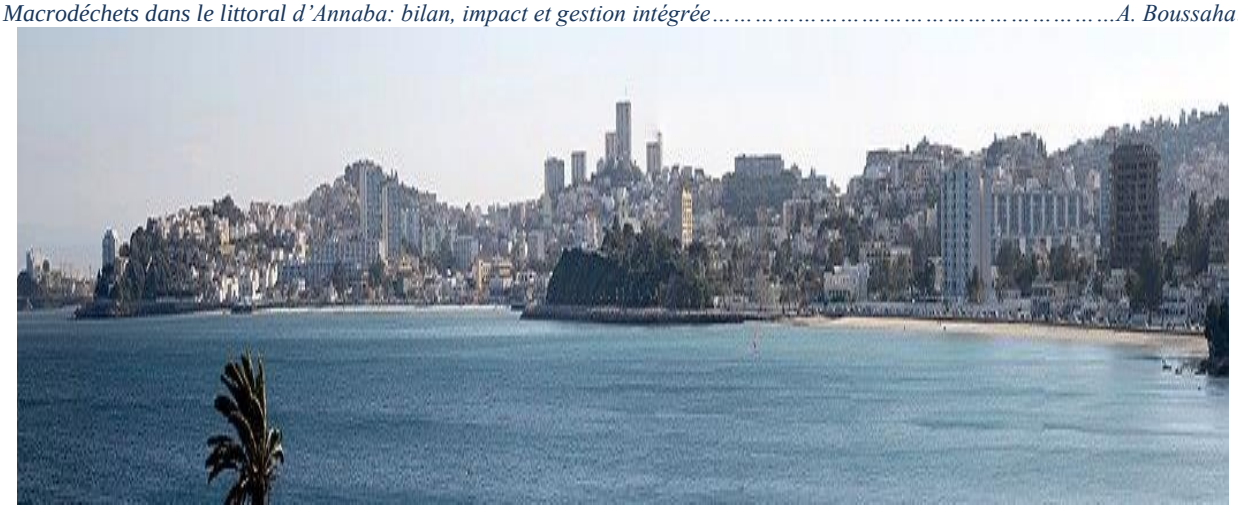


Figure 10: Vue de la côte d'Annaba, panorama du front de mer.

2.2. Situation des stations d'étude.

Nous avons choisi de réaliser notre enquête sur 8 sites (Fig. 11 et Tab. 3) répartis de manière à rencontrer le plus de populations en tenant compte de la proximité de certaines structures caractérisant ces populations.

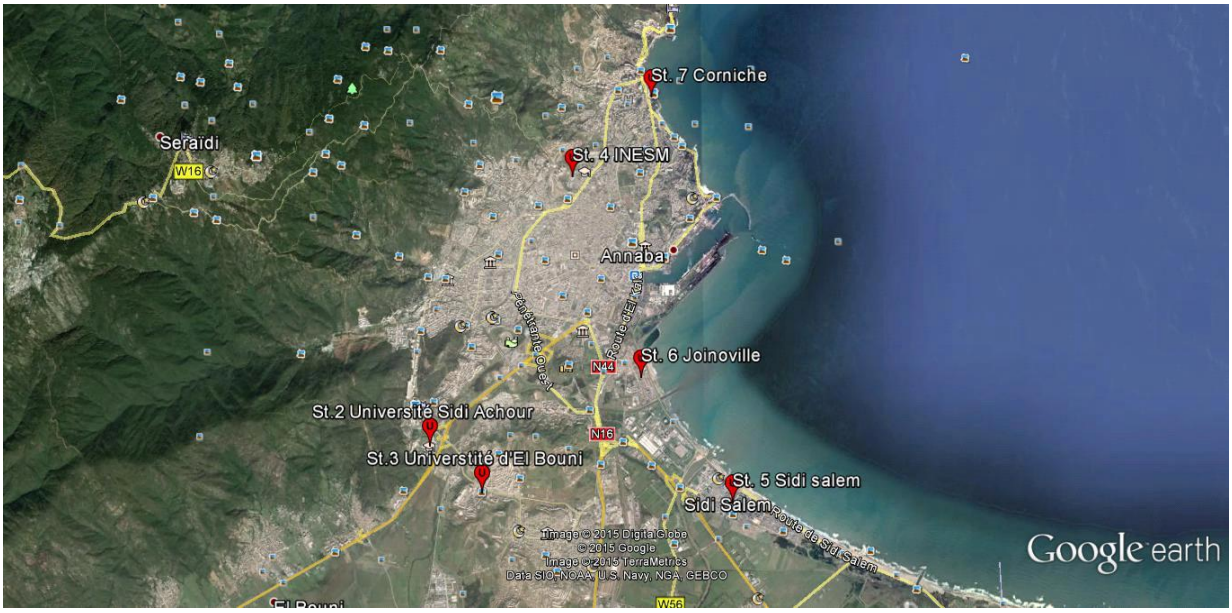


Figure 11: Situation des stations d'étude retenues (points rouges) dans la wilaya d'Annaba earth google modifiée (2015).

Tableau 3: Localisations GPS des 8 stations d'étude retenues dans la wilaya d'Annaba.

Station	Type	Position GPS	Commune
1	Sidi ammar	36° 48' 52.22'' N 07° 43' 06.49'' E	Sidi Ammar
2	Sidi achour	36° 52' 13.79'' N 07° 43' 04.91'' E	El Bouni
3	El Bouni	36° 51' 48.81'' N 07° 43' 43.62'' E	El Bouni
4	INESM	36° 54' 46.46'' N 07° 44' 46.35'' E	Annaba
5	Sidi salem	36° 51' 42.79'' N 07° 46' 42.26'' E	El Bouni
6	Joinoville	36° 52' 52.50'' N 07° 45' 36.87'' E	El Bouni
7	Corniche	36° 55' 28.49'' N 07° 45' 44.18'' E	Annaba
8	EE	Etablissements d'enseignements primaire, moyen et secondaire.	Annaba

2.3. Présentation de la ville d'étude

Annaba (ancienne Hippone, Bône), est une commune de la wilaya d'Annaba, dont elle est le chef-lieu. Elle est située entre les longitudes 06° 03' Est et les latitudes 41° 0' Nord, à 158 km au nord-est de Constantine, à 246 km à l'est de Jijel et à environ 100 km à l'ouest de la frontière tunisienne (DUC, 2012).

2.3.1 Subdivision de la ville d'Annaba

Pour une meilleure gestion du traitement des déchets solides la ville d'Annaba est subdivisée en 5 secteurs de différentes superficies (Tab. 4).

Tableau 4: La superficie des secteurs (Service de nettoiement de l'APC Annaba).

Secteurs	Surface
Secteur 01	677,52hec
Secteur 02	702,25hec
Secteur 03	879,70hec
Secteur 04	369hec
Secteur 05	453,45hec

- **Le secteur 1.**

Ce secteur est le plus important en termes de population et tonnage des déchets solides ménagers. Il est comporte 9 cités: Centre-ville, Vieille ville, Cité caroubier, Port et avant -port, Cité Patrice Lumumba, Centre-ville, Cité Menadia, Cité Annassr et Cité Seybouse.

- **Le secteur 2.**

Le secteur 2 est composé de 8 cités, il s'agit de: Cité Oued Eddeheb 1 et 2, Cité Didouche Mourad, Cité 08 Mai et 13 Mai, Cité du 11 décembre 1960, Cité Ousas, Gazomètre.

- **Le secteur 3.**

Ce secteur est caractérisé par l'habitat collectif, 80 % des constructions sont des bâtiments de 4 étages et plus. Ce secteur comporte les cités suivantes: Cité 1276 logs, Cité 687 logs, Cité 1176 logs, Cité 1028 logs, Cité 08 mars, Cité 05 juillet, Cité Er-rym 1 et 2, Cité 500 logs, Cité sidi Achour.

- **Le secteur 4.**

Ce secteur est caractérisé par l'habitat Individuel et semi collectif, en effet 80 % des constructions sont des villas et des bâtiments de 1 ou 2 étages. Ce secteur touche 6 cités: Cité Oued Fourcha, Cité usine à gaz, Cité la colonne, Cité Zaafrania, Cité Eliza, Cité Orangerie

- **Le secteur 5.**

Le secteur 5 est caractérisé par l'habitat individuel et collectif, il contient entre autres les cités: Oued Kouba 1 et 2, Plaisance, Gasiot, Sidi Aissa, Valmascort, RiziAmor, Refas zahouene, Belvédère et Ain Achir.

- **Contexte socio-démographique.**

- **La population.**

La croissance industrielle dans la wilaya d'Annaba a conduit à un exode massif des populations vers celle-ci. Cet accroissement de la population dans les grandes communes a provoqué l'éclatement et l'extension des zones urbanisées (Tabs. 5 et 6).

La ville d'Annaba comptait 257 359 habitants en 2008 (Recensement général de la population et de l'habitat). Son agglomération comptait 359 657 (avec 111 956 habitants à El Bouni en 1998). Si l'on y inclut El Hadjar, et Sidi Amar dont les extrémités tendent à se rejoindre, c'est près de 650 000 personnes qui appartiennent aujourd'hui au grand Annaba.

Tableau 5: Evolution de la population de la wilaya d'Annaba entre 1999 et 2012 (R24ONS Annaba, 2012).

Année	**Population**
1999	**540984**
2004	**557944**
2008	**609500**
2010	**625395**
2011	**631588**
2012	**637567**

La population de la ville d'Annaba varie d'un secteur à l'autre (Tab. 6).

Tableau 6: Répartition de la population de la ville d'Annaba par secteur (ONS Annaba, 2012).

Secteurs	**Population**
Secteur 1	**65000**
Secteur 2	**55000**
Secteur 3	**92000**
Secteur 4	**43000**
Secteur 5	**28000**
total	**283000**

2.3.2. Prototype de sondage: Le prototype de sondage utilisé (Fig. 12) tiens compte de l'ensemble des données socio économique.

BADJI MOKHTAR-ANNABA UNIVERSITY
UNIVERSITE BADJI MOKHTAR - ANNABA
FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT SCIENCES DE LA MER

جامعة باجي مختار–عنابة
كلية العلوم قسم علوم البحار

المرجع: .....

Annaba le……..2015

- Personnellement vous sentez vous concerne par l'environnement ? Oui Non

Très concerné	concerné	Peu ou pas concerné

- Classement des inquiétudes.

Changement climatique	Pollution des eaux	Risques alimentaires	Santé	emploi	autres

- Pensez vous que la ville d'Annaba est propre ? Oui Non

- Quel est le déchet que vous observez le plus ?

Plastiques Bouteilles sacs	Verre	Métal	Bois	Textiles /papier	Ménagers	industriel	autre

- Comment estimer vous la qualité de l'enlèvement des macrodéchets à Annaba ?

Bon	Moyen	Mauvais	autre

  - Est-ce que le nombre de poubelles est suffisant?..... Oui Non
  - Est-ce qu'elles sont bien situées?..... Oui Non
- Habitez-vous la wilaya d'Annaba?..... Oui Non
- Age……ans
- Sexe? Homme femme
- Niveau intellectuel? Moyen secondaire universitaire
- Profession? …….

Figure 12: prototype de sondage utilisé sur les macrodéchets dans la ville d'Annaba.

Résultats

3. Résultats

Lors de cette enquête nous nous sommes intéressés à un ensemble de questionnement directement lié aux déchets encombrant le littoral d'Annaba. Cette enquête a porté sur 8 interrogations.

3.1. Concernant l'environnement

Concernant l'environnement la question retenue était:

Personnellement vous sentez vous concerne par l'environnement? Oui Non.

Si oui, où situez-vous le degré de l'importance de cette question.

Très concerné	concerné	Peu concerné	pas concerné

Les résultats de l'enquête montrent que la majorité de la population de la wilaya s'intéressent à l'hygiène de son environnement. La répartition en pourcentages varie d'une station à l'autre. En effet, la St. 8 comportant les établissements d'enseignement des 3 cycles (primaires, moyens et secondaires) représente le taux le plus élevé de personnes qui se sentent très concernées par l'environnement (Fig. 13) alors que la population peu ou pas concernée se trouvent dans la St. 7 correspondant la corniche.

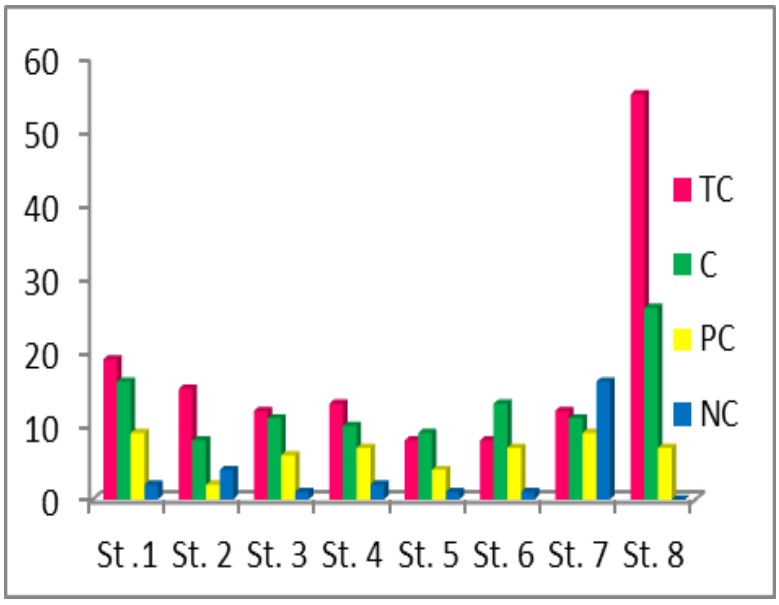


Figure 13: Représentation graphique des réponses liées aux degrés d'intéressement à l'environnement par station. Très concerné (TC), concerné (C), peu concerné (PC), pas concerné (NC). St.1: Sidi Amar, St.2: Sidi achour, St. 3: El Bouni, St.4: INESSM, St.5: Sidi Salem, St.6: Joinoville, St.7: Corniche, St. 8: EE: Etablissements d'enseignements.

Le résultat qui nous parait intéressant est celui du taux de personnes qui ne se sentent pas ou non concernées (NP) par l'état de leur environnement à Annaba dépassant les 8.33 % heureusement que les 90.65% restant attache une importance relative à leur environnement avec des degrés différents: 15.74% se sentent peu concerné (PC), 32.09% concerné (C) et enfin 42.82% sont très concerné (TC) (Fig. 14).

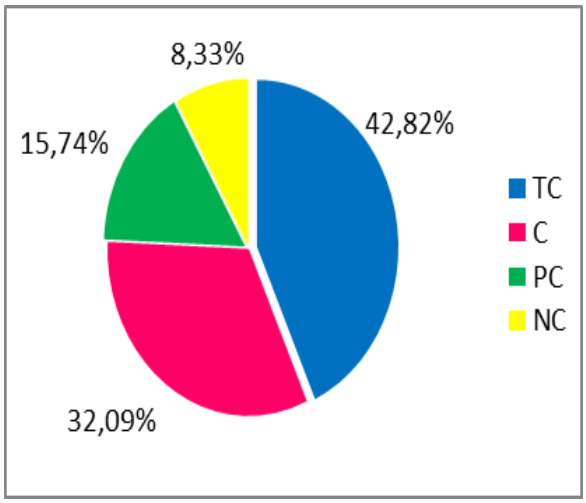


Figure 14: Distribution globale des réponses liées aux degrés d'intéressement à l'environnement dans la W. d'Annaba. Très concerné (TC), concerné (C), peu concerné (PC), pas concerné (NC).

3.2. Concernant le classement des inquiétudes de la population d'Annaba

Dans cette partie nous nous sommes intéressés à 6 types d'inquiétudes à classer par ordre d'importance, il s'agit de: Changement climatique, pollution des eaux, risques alimentaires, santé, emploi et autres.

3.2.1. Concernant le Changement climatique

Nos résultats montrent que le classement de l'inquiétude «CC» varie d'une station à l'autre. Dans la St8, on observe que la majorité des personnes enquêtées classent le CC comme leur 1ère peur contrairement aux stations St1, St2, St3, St4 et St5 qui classe le CC en 4ème rang (Fig. 15).

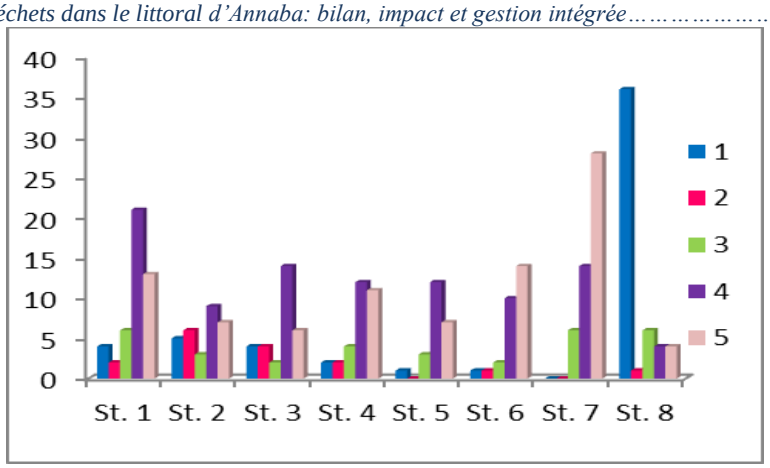


Figure 15: Représentation graphique des réponses liées au classement d'inquiétude «Changement climatique» par station. St.1: Sidi Amar, St.2: Sidi achour, St. 3: El Bouni, St.4: INESSM, St.5: Sidi Salem, St.6: Joinoville, St.7: Corniche, St. 8: EE

La figure 16 montre la distribution globale des réponses liées au classement de «CC», 33,44% des personnes classent le «CC» comme 4ème inquiétude, 31,35% comme 5ème et seuls 18,46% comme 1ère inquiétude.

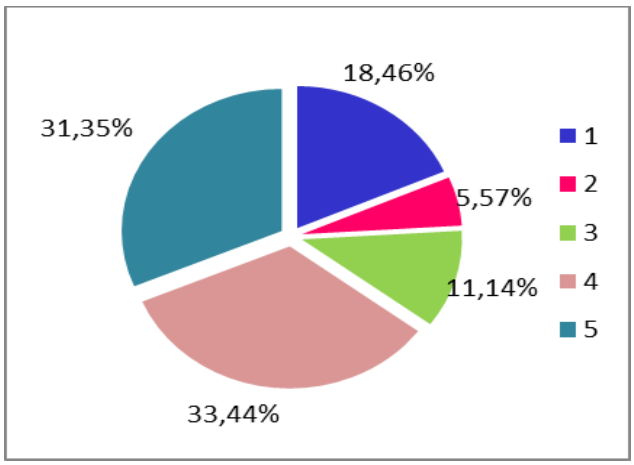


Figure 16: Distribution globale des réponses liées au classement d'inquiétude «changement climatique» dans la wilaya d'Annaba.

3.2.2. Pollution des eaux

La figure 17 montre le classement de l'inquiétude «PE» par station. Dans les St1, St8 on observe que la majorité des personnes soumises au questionnaire classe la PE comme 1ère inquiétude alors que la population des stations St2, St3 la classe comme 2ème.

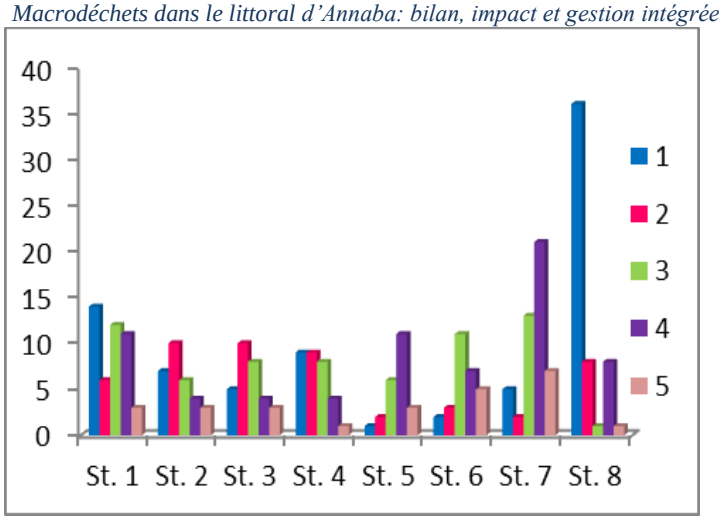


Figure 17: Représentation graphique des réponses liées au classement de l'inquiétude «Pollution des eaux » par station. St.1: Sidi Amar, St.2: Sidi achour, St. 3: El Bouni, St.4: INESSM, St.5: Sidi Salem, St.6: Joinoville, St.7: Corniche, St. 8: EE.

La plupart de population de la Wilaya d'Annaba classe la «PE» comme 1ère inquiétude avec un taux de 27,62% et seuls 9,09% la classe en dernier (Fig. 18).

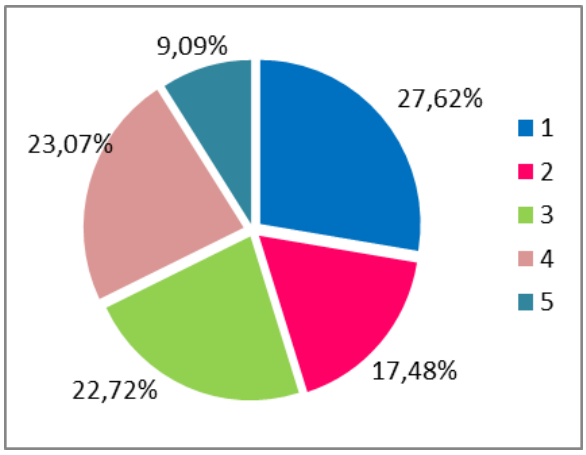


Figure 18: Distribution globale des réponses liées au classement de l'inquiétude «pollution des eaux» dans la wilaya d'Annaba.

3.2.3. Risques alimentaires

Pour ce qui est de la question sur les risques alimentaires nos résultats montrent que les établissements d'enseignement d'Annaba classent cette question comme 1ère priorité (Fig. 19) alors que dans les l'ensemble des stations 29,64% des personnes classe le RI comme 1er soucis, 27,14% comme 2ème, 25,35% au 3ème rang, 12,50% au 4ème et 5,35% au 5ème (Fig. 20).

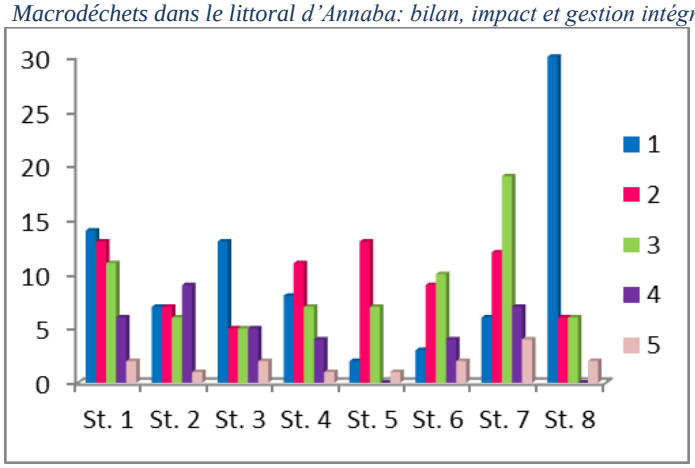


Figure 19: Représentation graphique des réponses liées au classement de l'inquiétude «Risques alimentaires » par station. St.1: Sidi Amar, St.2: Sidi achour, St. 3: El Bouni, St.4: INESSM, St.5: Sidi Salem, St.6: Joinoville, St.7: Corniche, St. 8: EE.

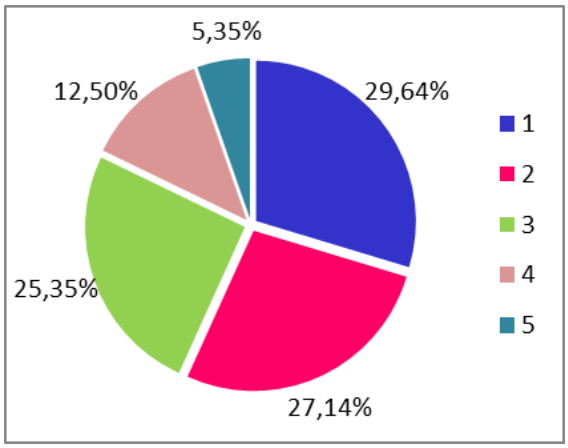


Figure 20: Distribution globale des réponses liées au classement de l'inquiétude «risques alimentaires» dans la wilaya d'Annaba.

3.2.4. Santé

La figure 21 représente les réponses liées au classement de la «santé» par station, nos résultats montrent que dans les stations 4, 5, 6 et 8 la plupart des personnes soumises au formulaire classe la santé comme 1ère inquiétude, dans les stations 1, 3 et 7 comme 2ème et enfin dans la St2 la santé est considérée comme 3ème priorité. Ainsi, plus de 50,16% des personnes enquêtées classe la santé comme 1ère inquiétude, 26,26% comme 2ème et seulement 2,02% comme 5èmpe (Fig. 22).

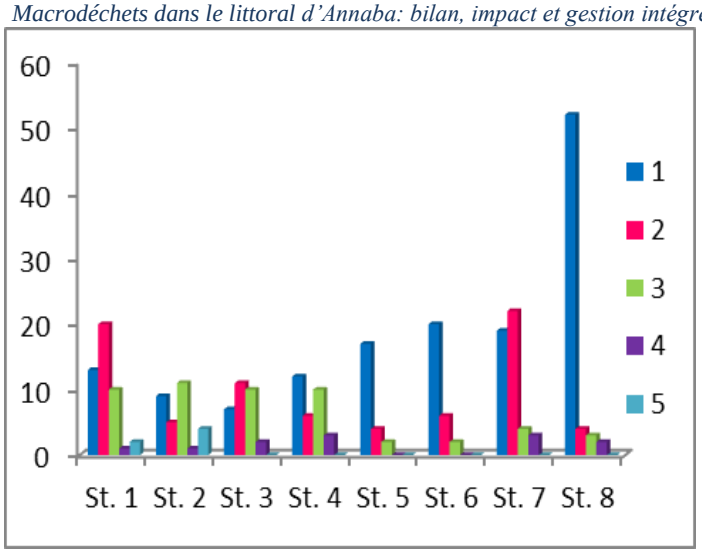


Figure 21: Représentation graphique des réponses liées au classement de l'inquiétude «Santé» par station. St.1: Sidi Ammar, St.2: Sidi achour, St. 3: El Bouni, St.4: INESSM, St.5: Sidi Salem, St.6: Joinoville, St.7: Corniche, St. 8: Etablissements d'enseignemants

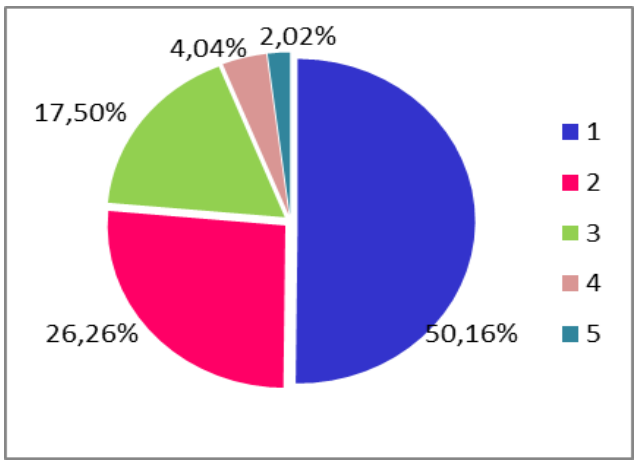


Figure 22: Distribution globale des réponses liées au classement de l'inquiétude « Santé » dans la wilaya d'Annaba.

3.2.5. Emploi

La figure 23, montre que dans les stations St1, St2, St3, St4, St5 et St8 la majorité des personnes classe l'emploi dans la 5ème case, alors que dans la St7 il est considéré comme 1ère suivie de la St6 où elle il est 2ème. Nous avons évalués dans l'ordre 12,09%, 13,70%, 12,90%, 15,32%, 45,96% respectivement comme 1ère, 2ème, 3ème, 4ème et 5ème (Fig. 24).

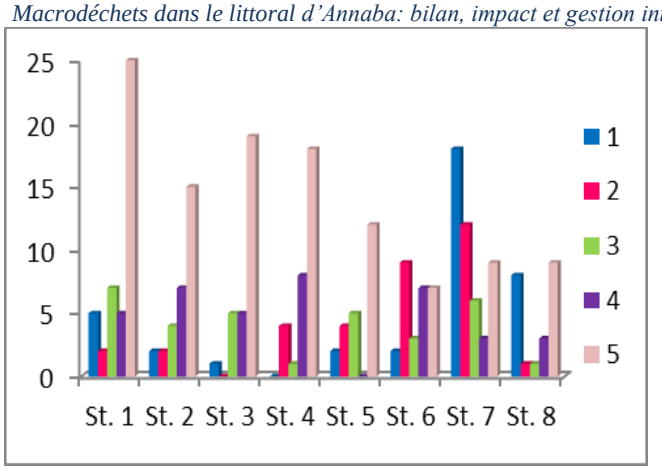


Figure 23: Représentation graphique des réponses liées au classement de l'inquiétude «Emploi» par station. St.1: Sidi Ammar, St.2: Sidi achour, St. 3: El Bouni, St.4: INESSM, St.5: Sidi Salem, St.6: Joinoville, St.7: Corniche, St. 8: EE

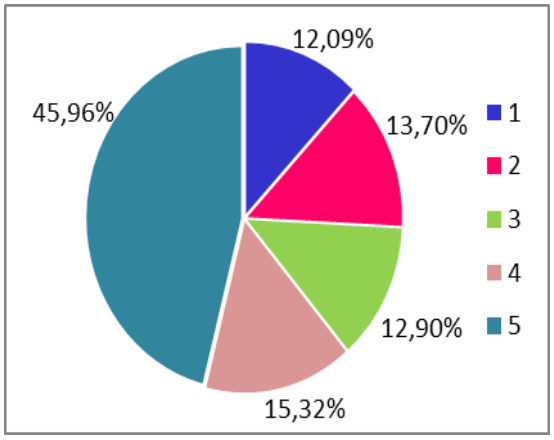


Figure 24: Distribution globale des réponses liées au classement de l'inquiétude «Emploi» dans la wilaya d'Annaba.

3.2.6. Autres Inquiétudes

Nos résultats montrent que pour la question autres inquiétudes la population des stations 3, 5 et 6 a une valeur de 0 alors qu'elle atteint respectivement 27,27 dans la St1, 24,24 dans la St2, 6,06% dans la St4, 3,03% dans la St 7 et dans la St8 39,39% (Figs. 25 et 26).

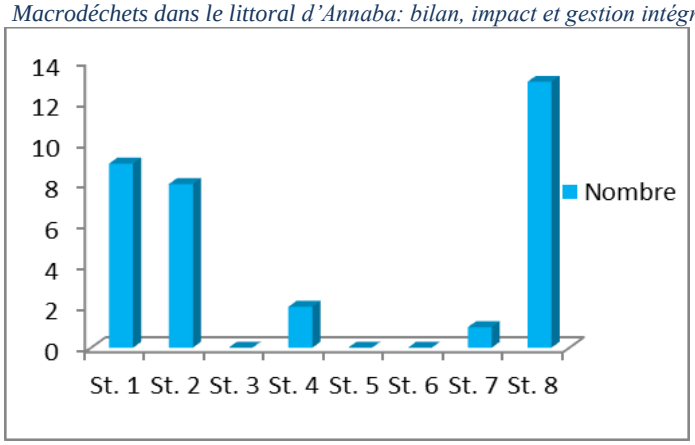


Figure 25: Représentation graphique des réponses liées au classement des autres inquiétudes par station. St.1: Sidi Amar, St.2: Sidi achour, St. 3: El Bouni, St.4: INESSM, St.5: Sidi Salem, St.6: Joinoville, St.7: Corniche, St. 8: EE établisssements d'enseignements.

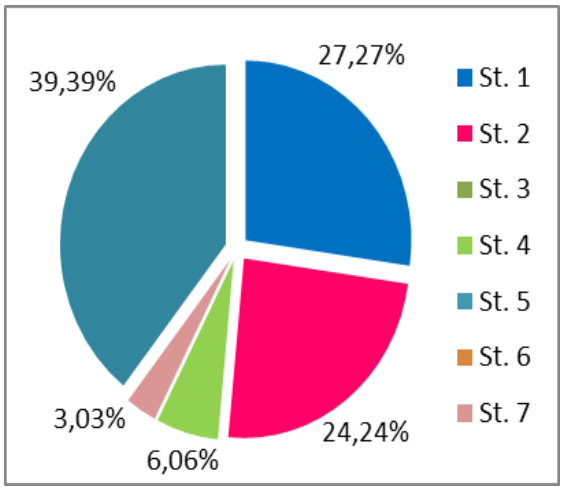


Figure 26: Distribution globale des réponses liées au classement des autres inquiétudes Emploi dans la wilaya d'Annaba.

3.3. Concernant le degré de propreté de la ville d'Annaba

Le but de la question: pensez-vous que la ville d'Annaba est propre, est de savoir le degré de propreté de la wilaya d'Annaba. Les résultats de notre enquête montrent que 85,13% des personnes soumises au questionnaire jugent que la wilaya d'Annaba est insalubre et ce pratiquement dans les 8 stations d'étude (Figs. 27 et 28).

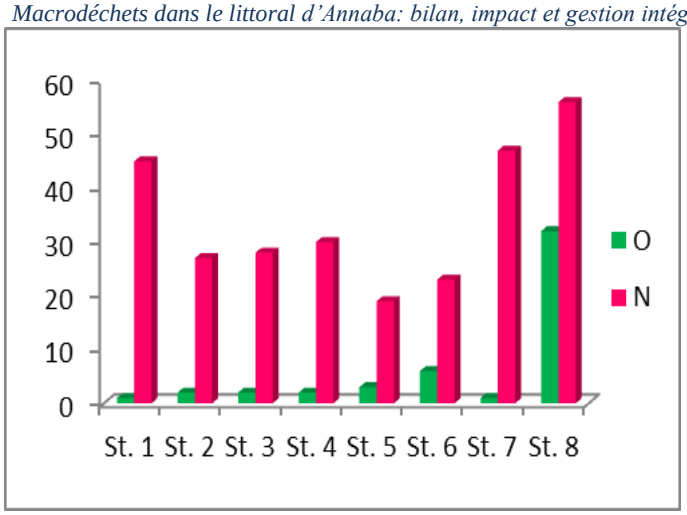


Figure 27 : Représentation graphique des réponses liées aux degrés de propreté de la ville par station. St.1: Sidi Amar, St.2: Sidi achour, St. 3: El Bouni, St.4: INESSM, St.5: Sidi Salem, St.6: Joinoville, St.7: Corniche, St. 8: EE. Oui: O, Non: N.

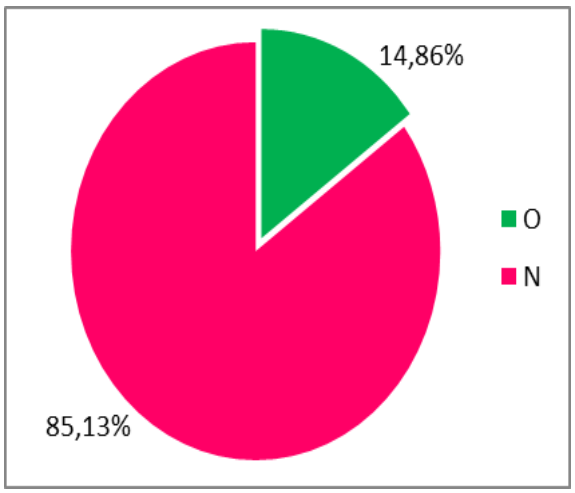


Figure 28: Distribution globale des réponses liées aux degrés de la propreté de la wilaya d'Annaba. Oui: O, Non: N.

3.4. Concernant le déchet le plus observé

A cette question, nos résultats du classement des déchets les plus observés dans les 8 stations de la ville d'Annaba montrent que le déchet le plus observé est le plastique (P) avec un ordre croissant allant de 37,38%, 13,36%, 11,71%, 11,35%, 10,67%, 8,65%, 5,32%, et 1,12% pour respectivement les plastiques, industries, verres, métal, ménagers, bois textiles / papiers et autres déchets (Figs. 29 et 30).

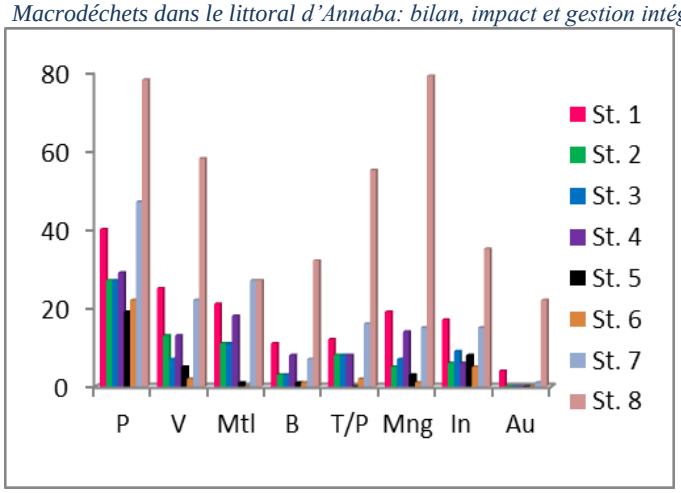


Figure 29: Représentation graphique des réponses liées aux degrés de déchets le plus observé par station. St.1: Sidi Amar, St.2: Sidi achour, St. 3: El Bouni, St.4: INESSM, St.5: Sidi Salem, St.6: Joinoville, St.7: Corniche, St. P: Plastiques, V: Verre, Mtl: Métal, B: Bois, T/P: Textile/ Papier, Mng: Ménagers, In: Industriel, Au: Autre.

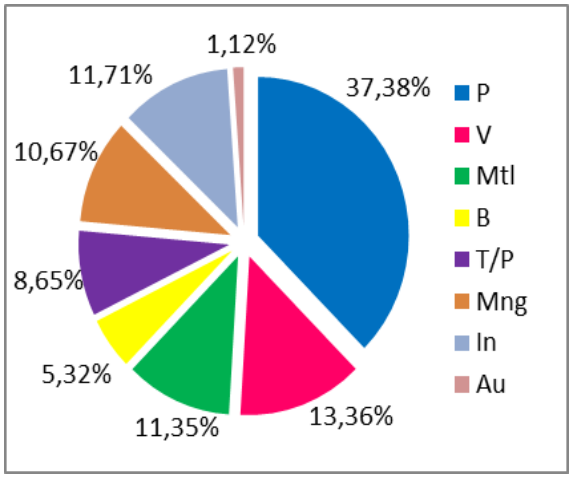


Figure 30: Distribution globale des réponses liées aux degrés déchets le plus observé dans la wilaya d'Annaba. P: Plastiques, V: Verre, Mtl: Métal, B: Bois, T/P: Textile/ Papier, Mng: Ménagers, In: Industriel, Au: Autres

3.5. Concernant l'efficacité de l'enlèvement des déchets à Annaba

La figure 31 montre le degré de la qualité de l'enlèvement des macro-déchets par station, on observe que dans les stations St1, St4 et St8 la majorité des gens estime que la qualité d'enlèvement est moyenne par contre dans les sites St3, St6, et St7 elle est considérée comme mauvaise et dans les stations St2 et St5 la qualité est soit moyenne soit mauvaise. En effet, 45,12%, de population de la Wilaya d'Annaba pense que la qualité d'enlèvement des macro-déchets est mauvaise (Fig. 32).

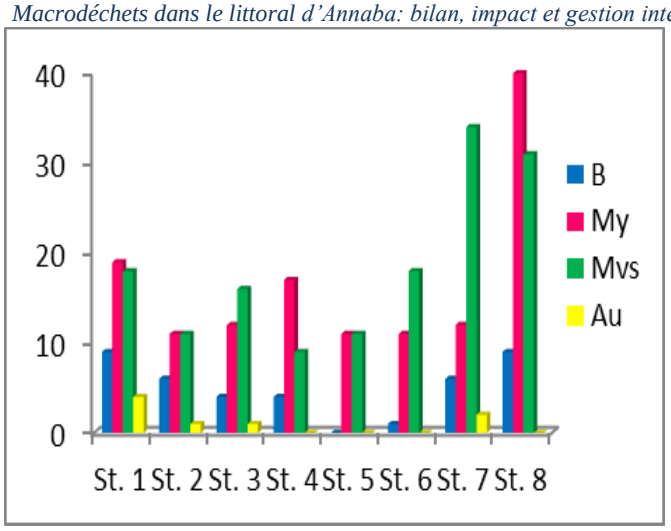


Figure 31: Représentation graphique des réponses liées aux degrés de la qualité de l'enlèvement des macrodéchets par station. St.1: Sidi Ammar, St.2: Sidi achour, St. 3: El Bouni, St.4: INESSM, St.5: Sidi Salem, St.6: Joinoville, St.7: Corniche, St.8: EE, B: Bonne, My: Moyenne, Mvs: Mauvaise, Au: Autre.

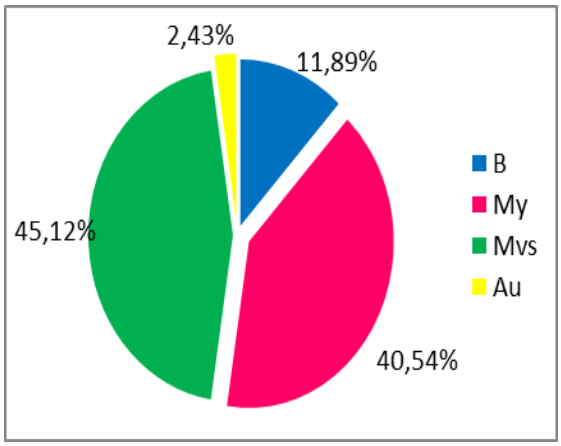


Figure 32: Distribution globale des réponses liées aux degrés de la qualité de l'enlèvement des macrodéchets dans la wilaya d'Annaba. B: Bonne, My: Moyenne, Mvs: Mauvaise, Au: Autres.

3.6. Concernant la disponibilité des poubelles

A la question est-ce que le nombre de poubelles est suffisant, 79,83% des personnes réparties dans les 8 stations d'étude (Fig. 33) pensent que le nombre de poubelle dans la wilaya d'Annaba est insuffisant (Fig. 34).

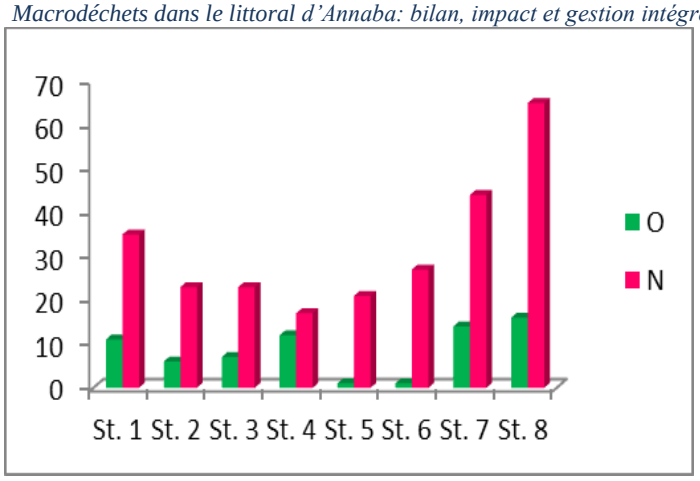


Figure 33: Représentation graphique des réponses liées aux taux de Nombre de poubelles par station. St.1: Sidi Ammar, St.2: Sidi achour, St. 3: El Bouni, St.4: INESSM, St.5: Sidi Salem, St.6: Joinoville, St.7: Corniche, St.8: EE, Oui: O, Non: N.

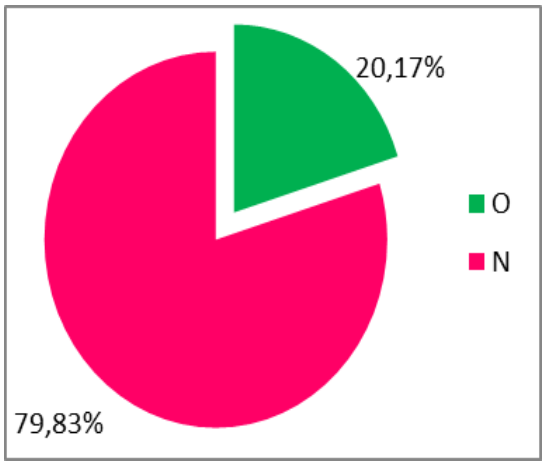


Figure 34: Distribution globale des réponses liées aux degrés déchets le plus observé dans la wilaya d'Annaba. Oui: O, Non: N.

3.7. Concernant leur disposition dans la ville d'Annaba

A la question est-ce que les poubelles d'Annaba sont bien situées, nos résultats montrent que 80,51% des réponses sont négatives et ce quel que soit la station (Figs. 35 et 36).

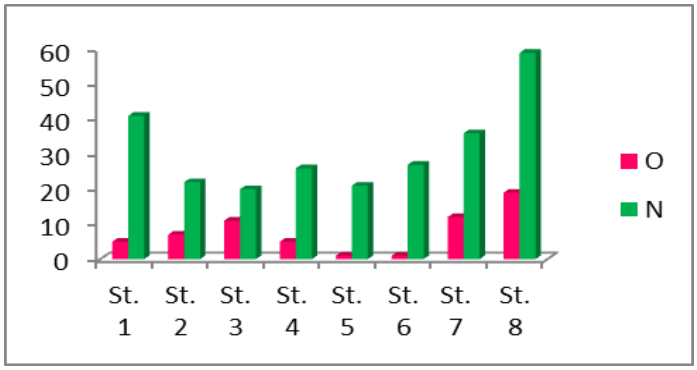


Figure 35: Représentation graphique des réponses liées aux degrés de la situation des poubelles par station. St.1: Sidi Ammar, St.2: Sidi achour, St. 3: El Bouni, St.4: INESSM, St.5: Sidi Salem, St.6: Joinoville, St.7: Corniche, St.8: EE, Oui: O, Non: N.

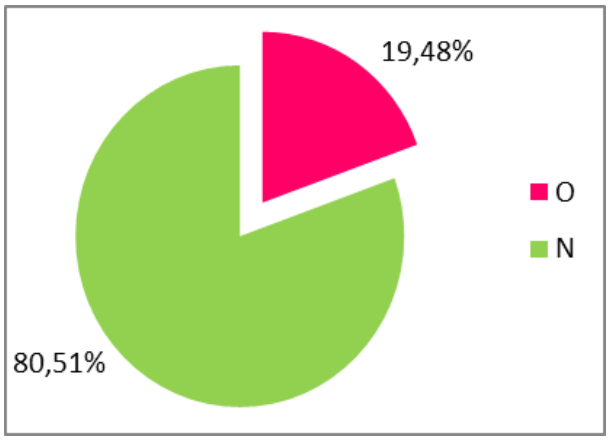


Figure 36: Distribution globale des réponses liées aux degrés de la situation des poubelles dans la wilaya d'Annaba. Oui: O, Non: N.

3.8. Concernant des individus questionnés

3.8.1. Concernant leur résidence

Les figures 37 et 38 montrent que presque toute la population ayant répondu au questionnaire réside à Annaba, à partir des 8 stations d'étude nous avons établi leur taux qui s'élève à 86,70%.

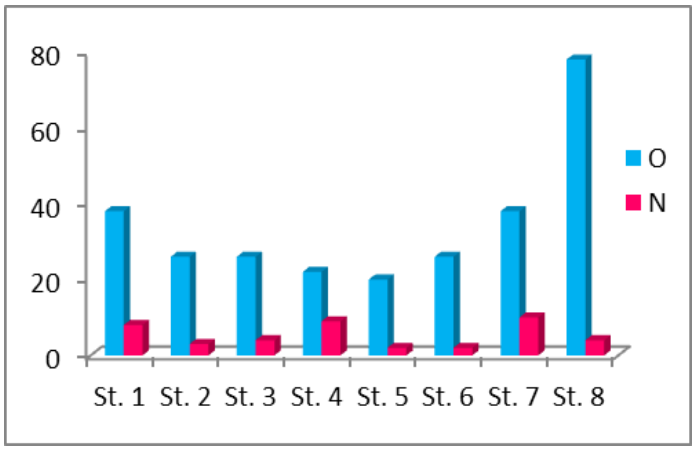


Figure 37: Représentation graphique des réponses liées aux degrés de l'habitation de population par station. St.1: Sidi Ammar, St.2: Sidi achour, St. 3: El Bouni, St.4: INESSM, St.5: Sidi Salem, St.6: Joinoville, St.7: Corniche, St.8: EE, Oui: O, Non: N

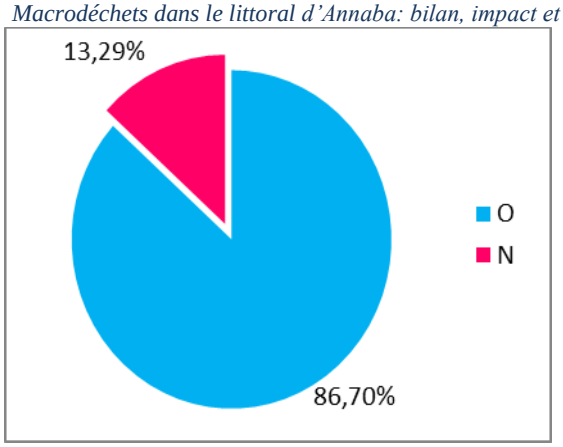


Figure 38: Distribution globale des réponses liées aux degrés de l'habitation de population dans la wilaya d'Annaba. Oui: O, Non: N.

3.8.2. Concernant leurs âges

Dans une étude sociologique il est important de prendre l'avis des personnes de déférentes classes d'âge dans la population. Les résultats de notre enquête montrent que les personnes entre 21et 35 ans représentant 48,58% sont les plus présents dans les stations St1, St2, St3, St4, St5, et St6 alors que les personnes dont l'âge varie entre 36 et 60+ ans avec 27,76% sont les plus présents dans la station St7, enfin dans la station St8, on rencontre une population âgée de 10 à 20 ans avec 23,65% (Figs. 39 et 40).

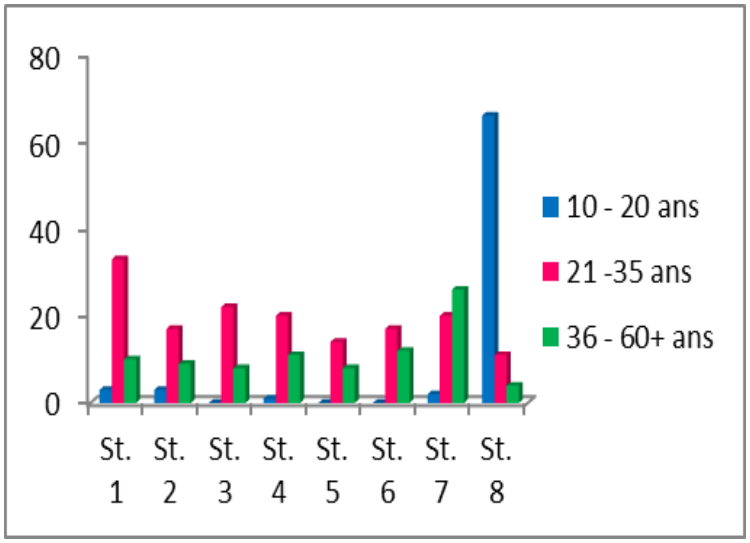


Figure 39: Représentation graphique des réponses liées a la répartition des personnes interrogées par classe d'âge par station. St.1: Sidi Ammar, St.2: Sidi achour, St. 3: El Bouni, St.4: INESSM, St.5: Sidi Salem, St.6: Joinoville, St.7: Corniche, St.8: EE, Oui: O, Non: N.

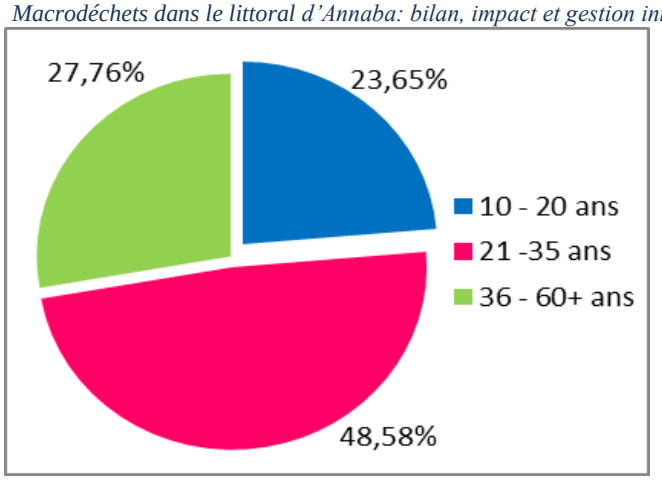


Figure 40: Distribution globale des réponses liées a la répartition des personnes interrogées par classe d'âge dans la wilaya d'Annaba. Oui: O, Non: N.

3.8.3. Concernant leurs sexes

La figure 41 représente la répartition des résultats de la section sex-ratio par station, les stations St1, St2, St3, St4, St5, St6 et St7 les hommes sont les plus présents par rapport aux femmes, contrairement à la station St8. Du point de vue global les hommes représentent 59,62% et les femmes 40,37% (Fig. 42).

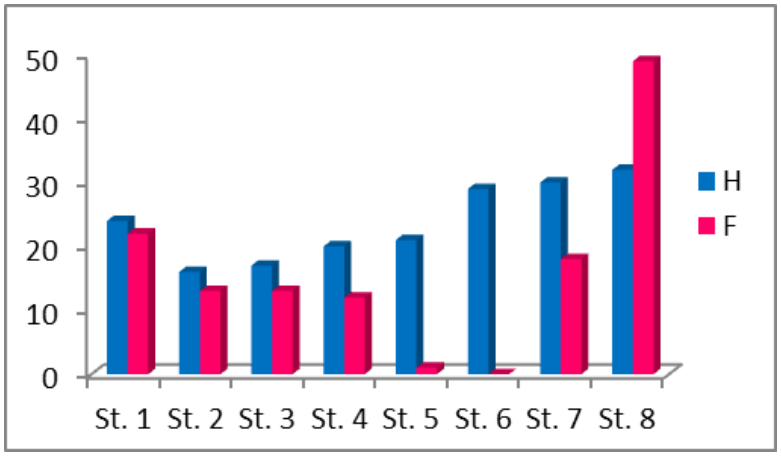


Figure 41: Représentation graphique des réponses liées a la répartition des personnes interrogées par classe d'âge par station. St.1: Sidi Ammar, St.2: Sidi achour, St. 3: El Bouni, St.4: INESSM, St.5: Sidi Salem, St.6: Joinoville, St.7: Corniche, St.8: EE, Oui: O, Non: N.

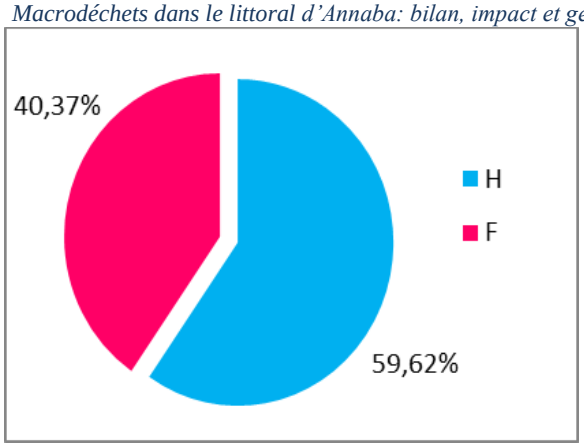


Figure 42**:** Distribution globale des réponses liées a la répartition des personnes interrogées par classe d'âge dans la wilaya d'Annaba. Oui: O, Non: N.

3.8.4. Concernant le niveau intellectuel

La figure 43 représente le niveau intellectuel des personnes enquêtés par station, dans les stations St1, St2, St 3, St4, St5 et St 6 le niveau universitaire (U) est plus élevé par rapport aux autres, alors que dans les stations St 7 et St8 le niveau secondaire (S) est dominant (S). Du point de vue global, nos résultats montrent que les niveaux intellectuels respectifs dans la wilaya d'Annaba sont: 58,86% U, 24,68% S et 16,45% M (Fig. 44).

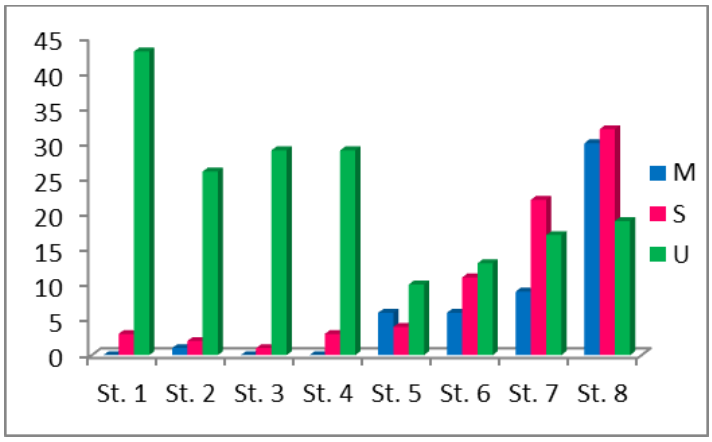


Figure 43: Représentation graphique des réponses liées aux degrés de niveau intellectuel par station. St.1: Sidi Ammar, St.2: Sidi achour, St. 3: El Bouni, St.4: INESSM, St.5: Sidi Salem, St.6: Joinoville, St.7: Corniche, St.8: EE, M: Moyen, S: Secondaire, U: Universitaire.

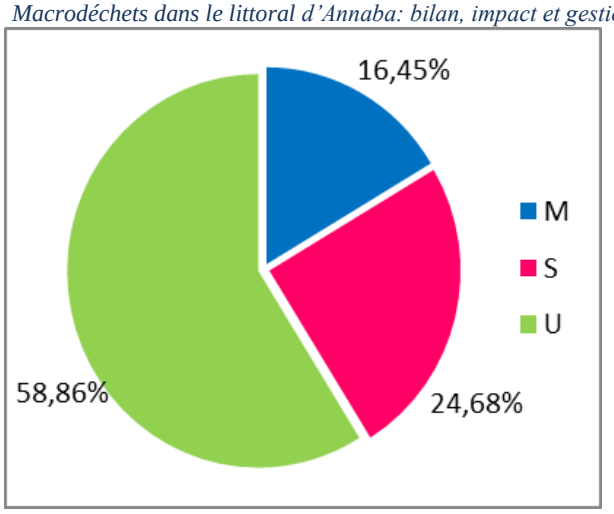


Figure 44: Distribution globale des réponses liées aux degrés de niveau intellectuel dans la wilaya d'Annaba. M: Moyen, S: Secondaire, U: Universitaire.

3.8.5. Concernant leurs professions

L'objectif recherché pour savoir la profession de la population questionnée était son classement sociologique. Nos résultats montrent que la profession la plus présente dans les stations St1, St2, St 3, St4 et St8 sont des E/E/D avec 52,66%, après viennent les Enseignants avec 10,88%, les professions libérales avec 11,04% (Figs. 45 et 46).

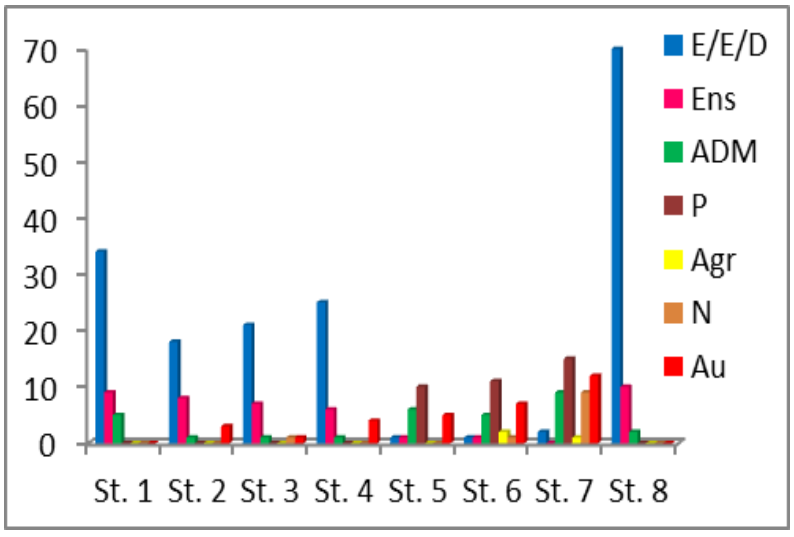


Figure 45: Représentation graphique des réponses liées aux répartitions des personnes enquêtées par catégories socioprofessionnelles par station. St.1: Sidi Ammar, St.2: Sidi achour, St. 3: El Bouni, St.4: INESSM, St.5: Sidi Salem, St.6: Joinoville, St.7: Corniche, St.8: EE, Elève/ Etudiant/ Doctorant: E/E/D, Ens: Enseignant, ADM: Administration, P: Privé, Agr: Agriculture, N: Néant, Au: Autre.

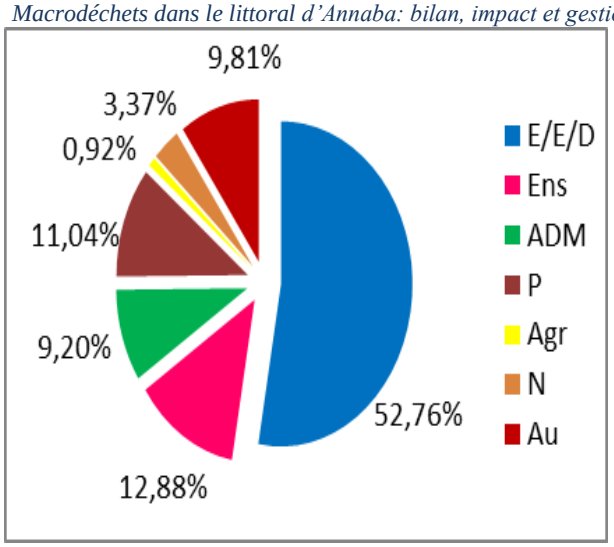


Figure 46: Distribution globale des réponses liées aux répartitions des personnes enquêtées par catégories socioprofessionnelles dans la wilaya d'Annaba. Elève/ Etudiant/ Doctorant: E/E/D, Ens: Enseignant, ADM: Administration, P: Privé, Agr: Agriculture, N: Néant, Au: Autres.

Discussion

4. Discussion.

La ville d'Annaba compte plus d'une vingtaine de dépotoirs incontrôlés où sont quotidiennement déversées plus de 700 t de déchets solides dont 350 provenant de la seule commune d'Annaba. Annaba appelée aussi la Coquette s'est transformée en une ville polluée et invivable. Elle figure dans le lot des cités les plus atteintes par la pollution en Algérie avec ses décharges sauvages à Boukhmira, Bousedra (commune d'El Bouni), Sidi Brahim, Rym (commune Annaba) et El Hadjar.

Le problème de fonctionnement de service de propreté est vécu comme étant un problème d'évacuation des ordures ménagères hors des quartiers. Néanmoins, ce sont les modes de valorisation et élimination, qui guideront la résolution des problèmes d'évacuation. (Cheniti, 2014). Les déchets ménagers de la ville d'Annaba sont principalement constitués de déchets putrescibles avec une proportion de 46%. Les fractions textiles, plastiques, papier et carton représentent respectivement 15,10%, 10,01% et 5%, les fines présent 12% (Cheniti, 2014).

Le littoral Algérien est victime d'un profond malaise écologique. La croissance démographique galopante des villes côtières, la pollution, l'afflux touristique inquiétant en été, menacent la faune et la flore de notre baie. Les rejets des déchets solides sur nos plages constituent une plaie qui dégrade la beauté des paysages, nous résultats montrent que, les plastiques représentent les déchets les plus importants avec 29%, les métaux avec 23%, puis on a les déchets de verre avec 22% ensuite viennent les bois avec 15% et enfin le papier et textiles avec respectivement 6% et 5% (Chaouch, 2007).

Le plastique représente un problème spécifique pour les mêmes qualités qui le rendent si utile, son imputrescibilité, sa légèreté, sa solidité et sa durabilité. Ils sont rendus inassimilables par la nature sans l'intervention de l'homme (Chaouch, 2007). Nos résultats montrent une prédominance de plastique, ce type de déchets est le polluant le plus important dans la ville d'Annaba. Les déchets plastiques représentent 37,38% et le verre 13,36% contrairement aux autres déchets industriels, métal, ménagers, textiles/papier et bois représentent respectivement 11,71%, 11,35%, 10,67%, 8,65% et 5,32%.

D'après les réponses obtenues à partir de l'enquête on a constaté les points suivants:

- La plupart de la population de la ville d'Annaba est concernée par l'hygiène et l'environnement.
- La collecte des déchets ne se fait pas régulièrement et ne respecte pas les horaires.

- Les rotations de la collecte des déchets sont réalisées à raison d'une rotation/ 2 jours dans les cités périphériques d'Annaba alors qu'au centre-ville, elle se fait chaque jour.
- L'entretien et l'emploi des bacs ne sont pas bien respectés que ce soit par les citoyens que par le service de nettoiement.
- L'insuffisance du nombre de rotation du balayage des rues et des places publics (1 fois pendant la saison estivale et 1 fois pendant l'année).
- La différence entre les secteurs en matière de la quantité et la composition des déchets.
- Le nombre des poubelles est insuffisant et elles sont mal situées.
- Les difficultés de la collecte des déchets au niveau de la vielle ville (place d'arme).
- L'inexistence d'un service de collecte spécifique aux déchets non ménagers (les gravats, les encombrants, les déchets anatomique) ce qui a provoqué la présence de points noirs à travers la ville.
- L'insuffisance des systèmes d'élimination des macro-déchets (plastiques, verres, bios, ménagers, etc.).

-Quasi absence d'unités de transformation des déchets recyclables (le verre, le plastic, le papier, etc.).

- Absence d'étude d'impact des déchets ménagers solides sur la santé et l'environnement.
- La contamination des eaux souterraines, par exemple près du site de décharge B. Z. Selon les normes préconisées par l'OMS, les eaux souterraines de la région sont impropres à la consommation humaine.
- Absence de moyens de protection pour les travailleurs de la décharge publique.
- L'absence de tri des déchets ménagers.
- La gravité de l'activité des agents de nettoiement qui les expose à des accidents de travail et des maladies professionnelles parfois graves et mortelles.
- Les opérations de suivi de la gestion des déchets ménagers par le service de nettoiement ont relevé l'existence de 3 problèmes qui se résument en:

1. Le budget de la collecte des déchets est en liaison directe avec le trésor public, et le faible taux de recouvrement des taxes de l'enlèvement des déchets.

2. La commune est encore incapable de faire face à toutes les dépenses engendrées par les activités de la gestion des déchets ménagères, collecte et transport.

3. Le manque de capacité humaine, de secteur public (formation des spécialistes, nombre du personnel qualifié, responsabilisation des cadres et formation continue). Ces 3 points freinent le bon fonctionnement du service surtout en matière d'achat de pièce de rechange, recrutement, etc.

En matière de gestion des DMS de la commune d'Annaba, les moyens de collecte et de traitement disponibles au sein des collectivités locales, sont très limités et parfois inadaptés, conduisant de ce fait à l'apparition de cas divers de maladies et une pollution visuelle. Le choix de certaines décharges a été au détriment du cadre environnemental, surtout en l'absence d'études d'impacts.

Chapitre 2.

Evaluation de l'état de la pollution du littoral d'Annaba par des matériaux synthétiques persistants.

Introduction

1. Introduction

Les déchets en milieux aquatiques continentaux et maritimes peuvent se définir comme tout matériau ou objet fabriqué et 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, échoués ou immergés sont des déchets solides et visibles à l'œil nu. L'UNEP (Cheshire et al., 2009) reprend la définition ci-dessus qui est celle communément admise et adoptée par la communauté scientifique, associative ou politique mais précise que sont exclus les éléments d'origine naturelle tels que végétation, algues, débris organiques divers, etc.), seuls les éléments naturels transformés comme les vêtements ou le bois sont retenus.

Une classification des déchets marins par la taille est proposée par la communauté scientifique (Ryan et al., (2009) ; Thompson et al., (2009). Il s'agit de méga-déchets si leur taille est > 100 mm de diamètre, de macro-déchets si elle est > 20 mm de diamètre, de méso-déchets si la taille est comprise entre 5 et 20 mm et enfin de micro-déchets si elle est < à 5 mm.

La prédominance de la production et de l'utilisation de matériaux jetables et persistants, l'expansion démographique planétaire sur le littoral et aux bords des fleuves, le développement des transports maritimes et des activités de pêche sur les océans aboutissent à la mondialisation et à l'uniformisation des déchets dans les milieux marins jusqu'à l'Arctique, les atolls du Pacifique et l'Antarctique et dans les estuaires des grands fleuves urbanisés. Certains traits de chalut en mer du Nord par exemple remontent plus de déchets que de poissons.

Les déchets dans les milieux aquatiques dégradent les paysages et les usages d'agrément. Ils constituent des pièges physiques et des leurres pour la faune marine, notamment les mammifères et certaines espèces commerciales. Ils peuvent exposer les populations et les chaînes alimentaires à des risques sanitaires et avoir des effets négatifs sur la qualité des eaux et des habitats. Ils portent atteinte à la sécurité de la navigation et des activités professionnelles de pêche.

Les déchets retrouvés en mer sont principalement composés de plastique, de verre, de métal, de papier, de carton, de tissus et de bois. Sur la façade méditerranéenne, les plastiques représentent environ 70 à 80% environ des déchets observés sur le littoral, sur les fonds et à la surface de la mer. Une quantité significative de matériel de pêche est également présente.

Les déchets d'origine naturelle comme les algues, les feuilles d'herbiers de Posidonie, le bois apporté par les cours d'eau et dans une moindre mesure les carcasses d'animaux marins constituent la laisse de mer et font partie du fonctionnement normal de l'écosystème. Ils ne

peuvent donc pas être considérés comme une pollution. Toutefois ils peuvent constituer une gêne pour les usagers des plages lorsqu'ils s'échouent en grande quantité, ce qui incite les communes littorales à les nettoyer.

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.

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, représentent la source primaire de macro-déchets pour le littoral et la mer côtière ils sont abandonnés par négligence ou volontairement par les usagers**.** Les décharges sauvages, situées à proximité des cours d'eau et sur le littoral, **le trafic maritime, l**'activité portuaire, l**es activités anthropiques menées à terre, y compris sur le littoral et** la pêche, la conchyliculture et la plaisance représentent des sources secondaires.

Les études mondiales globales **(PNUE (2017)**, donnent une estimation d'un flux annuel de déchets vers la mer d'environ 6.10^6 de tonnes / an et 8.10^6 d'objets rejetés / jour. Le processus de dégradation très lent de la plupart des macro-déchets, principalement le plastique 1er polluant sur les côtes algériennes, conjugué à la quantité toujours croissante des déchets rejetés, conduit à une augmentation régulière et massive de la présence de macro-déchets dans nos mers et sur nos rivages. Il faut savoir qu'il n'est pas biodégradable. Par action mécanique et sous les effets de la température et des UV, le plastique va se morceler en particules de plus en plus fines pour finalement être réduit à une dimension microscopique. Il est alors appelé «plancton plastique». Outre le fait qu'il devient alors impossible de retirer ces macro-déchets du milieu marin, ceux-ci bloqueraient également les systèmes digestifs et respiratoires des méduses mais aussi d'autres organismes marins. Le plastique peut également relâcher des composés chimiques de sa composition (phtalates, biphényl et PPDE) et ainsi intoxiquer la faune marine en cas de contact avec ces produits nuisibles (coquillages, oiseaux, poissons et mammifères). Il sert de support pour l'accumulation de produits chimiques ayant tendance à s'adsorber.

Si la présence des macro-déchets génère des impacts sur l'environnement, sur la faune et la flore elle a également une incidence sur la santé humaine. Ces déchets présents sur les plages ou le littoral représentent parfois un danger physique. Par exemple les déchets comme les tessons de bouteilles, les seringues ou les morceaux de métal entraînent des risques de blessures pour la population fréquentant les

plages, en particulier pour les enfants. Et les déchets comme les piles peuvent également contenir des produits toxiques. D'autre part la décomposition des déchets organiques alimentaires ou naturels engendre des odeurs désagréables, amplifiées par la chaleur estivale, et favorise la prolifération d'insectes nuisibles. Les macro-déchets les plus encombrants présents dans la mer comme des conteneurs perdus ou d'autres objets volumineux flottants peuvent entraîner des risques pour la navigation en cas de collision.

L'impact sur la santé humaine peut aussi être indirect, ainsi l'absorption par les organismes planctonophages (organismes se nourrissant de plancton) de constituants toxiques (phtalates, biphényl, nonylphénols et PPDE) contenus dans des petites particules de plastique et leur propagation dans la chaîne alimentaire jusqu'aux produits consommés par l'homme peut constituer un danger (Thompson, 2009). Par ailleurs, ces petites particules de plastique ayant la capacité d'adsorber et de transporter des produits chimiques hydrophobes (DDT, PCB) à des concentrations très supérieures à celles de l'eau ambiante, leur impact éventuel sur la santé humaine est à prendre en considération.

Même s'il est difficile de rendre compte de façon précise de l'ampleur des impacts négatifs des macro-déchets car on sait encore mal estimer la valeur économique d'une plage et les coûts de sa dégradation environnementale, il existe une nuisance principalement esthétique d'où un déficit réel de potentiel d'image et donc un impact sur la fréquentation touristique.

Les impacts décrits à différents niveaux font l'objet d'une approche qualitative mais il n'existe pas de réelle estimation quantitative des impacts sur l'écosystème. Ils demeurent très peu ou très mal estimés quantitativement et il reste donc difficile d'évaluer objectivement les dangers pour les populations concernées. D'où la nécessité de développer des indicateurs plus quantitatifs.

La difficulté de constituer un état des lieux sur l'espace littoral est liée à 2 facteurs:

1. L'essentiel des observations ont lieu sur le littoral pour des raisons de facilité logistique, et parce qu'il s'agit de la pollution la plus visible. Néanmoins, on peut considérer également que les observations sur le littoral rendent compte de l'évolution du stock de déchets flottants près des côtes ou présents sur les petits fonds (déplacement vers la côte par les courants et la houle).

2. Il n'existe ni à l'international, ni à l'échelon national, de protocole commun harmonisé de quantification et de qualification qui puisse nous permettre de faire un lien entre les différentes données et ainsi d'évaluer globalement l'origine, le volume et l'impact de cette pollution.

En Méditerranée, les pays du sud et de l'est comptent plus de 80% de décharges proches des côtes, non contrôlées ce qui accentue la fragilité de ces zones de contact entre la terre et la mer de plus en plus sollicitées (Becet, 2002). Ainsi, le littoral reste une entité géographique qui appelle une politique spécifique d'aménagement, de protection et de mise en valeur. La pollution causée par les activités industrielles, le transport maritime, avec le passage de 30% du trafic

maritime mondial et les activités domestiques avec un dumping estimé à 6.105 tonnes / an, l'équivalent de 30 catastrophes de type "Erika" (Gallini, 2008), la disparition de les zones vierges et la destruction des écosystèmes côtiers ont également contribué à cette dégradation (MeHSIP, 2008).

A Annaba comme en Algérie le littoral représente un écosystème fragile et constamment menacé de dégradation en raison de la concentration de la population, des activités économiques et des infrastructures le long de la bande côtière. Située à l'est du pays, Annaba est la 3ème ville d'Algérie s'étendant sur 1412 km^2 ouverte sur la côte méditerranéenne sur 80 km, elle comptait en 2015 environ 610000 habitants. Cette ville souffre des mêmes problèmes environnementaux que le reste du littoral algérien. Il est exposé aux risques des différents types de pollution anthropique, en particulier les macro-déchets que l'ensemble de la côte d'Annaba. Ces macrodechets sont des matériaux synthétiques persistants accumulés sur les plages, ils constituent une nuisance esthétique et sanitaire: mauvaises odeurs, prolifération d'insectes et salissures.

A ce jour, nous ne connaissons pas leur niveau de pollution et leurs variations spatio-temporelles. Ainsi, la caractérisation de ces déchets est considérée comme une priorité et leur origine géographique même discutée doit être recherchée. Le problème des macro-déchets est en grande partie d'ordre social il est étroitement lié à la négligence et aux habitudes des populations.

En Algérie, depuis 20 ans, avec le développement de la pétrochimie et des techniques d'emballage alimentaire à base de plastique, cette pollution est de plus en plus apparente et atteint des proportions alarmantes. Le coût de la lutte contre les macro-déchets incombe presque exclusivement aux collectivités locales gestionnaires des plages: contrairement au principe pollueur / payeur, c'est le pollué qui supporte les coûts de nuisance qu'il subit.

La mairie d'Annaba essaie de garantir, au moins pour les périodes de vacances, des plages propres pour les touristes en mettant en place une main d'œuvre et des moyens techniques très importants. Cet entretien grâce au ramassage des déchets coûte cher à la municipalité d'Annaba qui lui consacre d'importants budgets.

A Annaba, la moyenne des déchets ménagers est de l'ordre de 0,7 à 0,8 kg / habitant / jour en milieu urbain et de 0,5 kg / hab / j en milieu rural (communication personnelle, APC Annaba). C'est dans ce contexte que nous avons choisi d'identifier et de quantifier pour un an les macro-déchets encombrants des principales plages d'Annaba.

Matériel et méthodes

2. Matériel et méthodes

2.1. Présentation du golf d'Annaba et de ses plages:

Le golf d'Annaba est situé à l'extrême Nord-Est de l'Algérie entre le Cap Rosa (8° 15E et 36° 58N) et la Cap de Garde (7° 16E et 36° 58N). Nous nous sommes intéresses à 11 plages (tab. 7). Ce golfe recueille des déversements directes de plusieurs industries et les eaux usées de complexes urbains installés le long du littoral de plus par le biais de 3 oueds: Seybouse, Mafrague et Meboudja il reçoit également les rejets industriels et urbains des wilayates environnantes.

Tableau 7: Emplacement géographique, nom des stations et sous-stations d'étude.

Station	Substation	Designation	Municipality	GPS Position
1	St.1.1	Sidi salem	El Bouni	36° 51' 24.11'' N 07° 47' 26.58'' E
1	St.1.2	Joinoville	El Bouni	36° 52' 20.12'' N 07° 46' 02.80'' E
2	St.2.1	Levée de l'aurore	Annaba	36° 54' 33.44'' N 07° 46' 20.89'' E
2	St.2.2	Plage des juifs	Annaba	36° 54' 58.91'' N 07° 46' 06.65'' E
2	St.2.3	Fellah Rachid (St cloud)	Annaba	36° 55' 07.77'' N 07° 45' 57.15'' E
2	St.2.4	RiziAmor (Chapuis)	Annaba	36° 55' 38.24'' N 07° 45' 40.41'' E
2	St.2.5	La caroube	Annaba	36° 56' 01.70'' N 07° 45' 48.29'' E
3	St.3.1	Toche	Annaba	36° 56' 37.18'' N 07° 46' 03.14'' E
3	St.3.2	Belvédère	Annaba	36° 56' 48.32'' N 07° 46' 14.39'' E
3	St.3.3	Ain Achir	Annaba	36° 57' 25.55'' N 07° 46' 48.64'' E
3	St.3.4	Cap de garde	Annaba	36° 57' 57.36'' N 07° 46' 58.61'' E

2.2. Détermination de l'aire des plages et de la collecte des déchets.

Nous avons identifié et quantifié les déchets rencontrés sur le sable dans 11 plages du littoral d'Annaba. D'Est en Ouest on a: Sidi Salem, Joinoville, Levée de l'aurore, plage des Juifs, Rezgui Rachid (ex Saint cloud), Riziamor (ex Chapuis), la caroube, Réfés zahouan (ex Toche), Belvédère, Ain Achir et Cap de garde (Fig. 47).

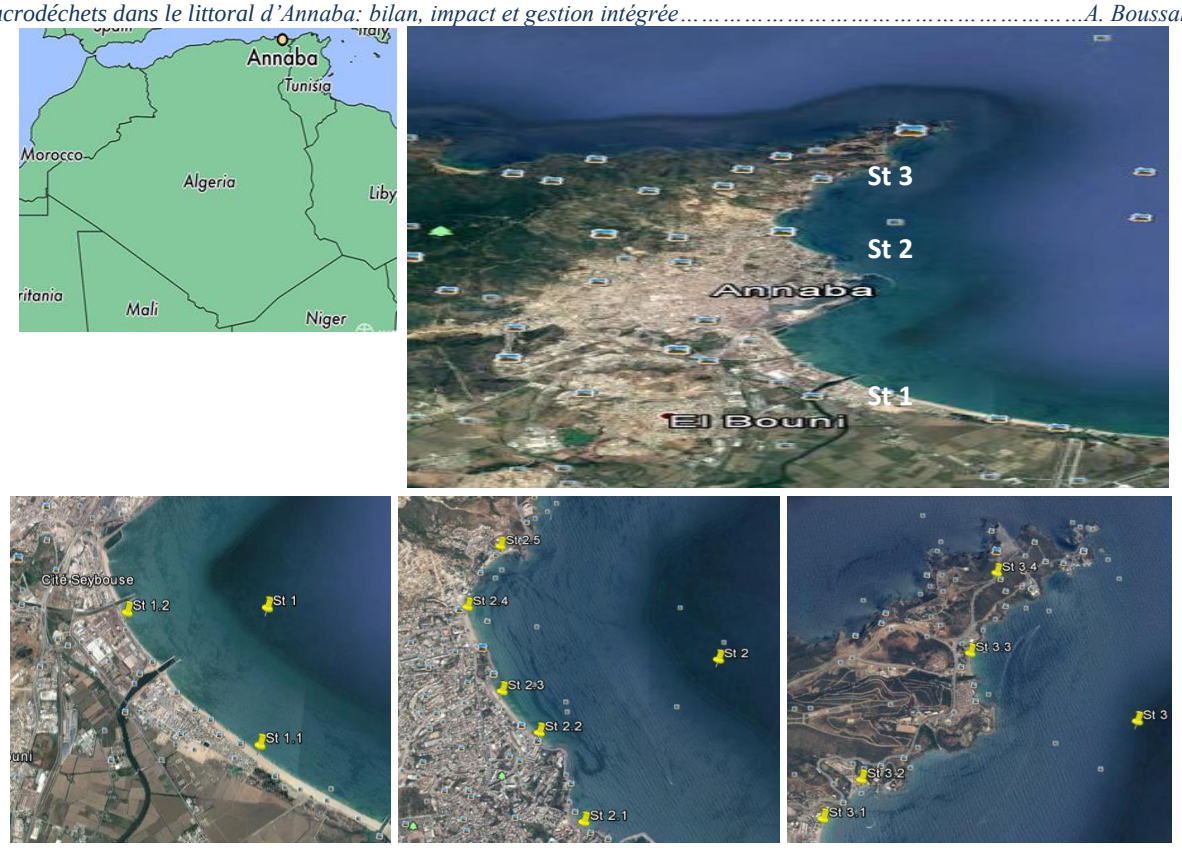


Figure 47: Images satellitaire montrant l'emplacement géographique des stations et sous-stations sélectionnées (Google Earth 2018 modifié).

2.3. Méthodologie:

La méthodologie développée doit prendre en compte à la fois l'aspect quantitatif de la pollution et son aspect qualitatif. Pour ce dernier aspect, deux critères ont été retenus: nature et origine.

2.3.1. Aspects quantitatifs:

Nous avons retenu comme variables mesurables et significatives :

- Le poids, facilement accessible sur terrain,
- Le nombre

L'un et l'autre de ces paramètres sont complémentaires.

L'idée générale est d'obtenir des poids et des nombres de déchets caractéristiques rapportés à une unité fondamentale, afin de pouvoir comparer les stations entre eux.

2.3.2. Stratégie d'échantillonnage:

La stratégie d'échantillonnage basée sur les observations précédentes sera celle d'un échantillonnage au hasard stratifié.

Le cas de figure suivant illustrera nos propos: sur un littoral de 80 Km la moitié de la pollution est concentrée sur 50m et 50% sur 200 m. l'estimation de la quantité globale sera biaisée si des échantillons pris au hasard ignorent les zones de forte concentration.

Un échantillonnage stratifié qui, au contraire, reconnait au préalable les différentes zones de concentration appelées strates et effectue, au hasard, dans chaque strate un effort échantillonnage ± proportionnel à la charge polluante a comme avantage, de préciser la moyenne et de minimiser la variance de la moyenne estimée.

En résumé, la méthode consiste:

- A reconnaitre le terrain et à le diviser en strates de longueurs connues, chacune correspondant à un type de concentration.
- A choisir au hasard, dans chaque strate un échantillon composé d'un certain nombre de Transect (au minimum 2 pour avoir une variance).
- A obtenir, par pondération des moyennes et des variances, une estimation de la moyenne globale et de la variance associée par rapport a l'unité de référence.

Les stations (unité d'échantillonnage) sont matérialisées sur le terrain par des transects, perpendiculaires à l'axe des strates de largeur définie et de longueur suffisante pour intégrer les différentes zones d'accumulation de bas en haut de la plage.(Fig. 48).

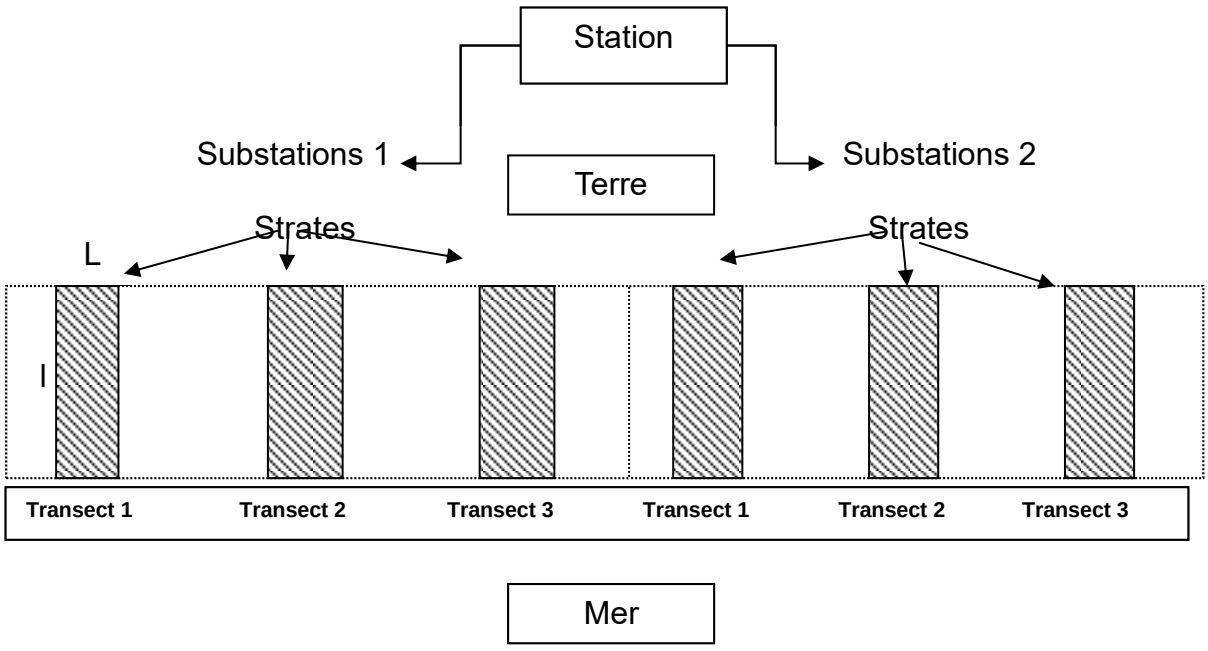


Figure 48: Schématisation de la stratégie d'échantillonnage, la station (St) est composée de sous-stations et de strates matérialisées sur le terrain par les transects 1, 2 et 3. L: longueur, l: largeur.

Largeur du transect: nous avons généralement pris de 30 m. cependant, lorsque la strate est fortement polluée afin de réduire le temps d'échantillonnage, cette largeur peut être réduite a 20 ou 10 m. le principe général restant de tout rapporter au mètre. Dans le cas de strates faiblement polluées polluées, cette largeur peut être portée à 40 m.

Longueur du transect: la partie basse du transect est naturellement limitée par la mer. Vers le haut de plage par contre, la limite n'est pas toujours implicite. Nous avons stoppé le transect vers le haut de la plage lorsque l'on rencontre la rupture de pente (dune,…) ou lorsque l'on rencontre la végétation. Il est évident que le vent ou les piétinements entrainement des déchets vers l'intérieur.

Taille des échantillons: la taille des échantillons ou nombre de stations sont fonction de la précision que l'on veut obtenir et du temps que l'on consacre à l'échantillonnage. A titre indicatif, les nombre totaux de stations effectuées sont fournis par site.

Récolte des déchets : ce sont les déchets visibles et eux seuls, qui ont été récoltés. Un déchet partiellement enfoui dont une partie est visible est prélevé. Il n'a pas été envisagé, par contre, la récolte des déchets enfouis. Autant que faire se peut, le sable collé au déchet ou contenu par le déchet est éliminé avant pesée.

2.3.3. Aspects qualitatifs

Etant donné l'extrême variété des macrodéchets rencontrés, il y a plusieurs solutions pour aborder le problème. L'une des solutions pourrait être l'étude du déchet selon sa nature chimique (polystyrène, polyuréthane,….). Nous nous sommes plus intéressés au macrodéchet en tant qu'objet et donc à la destination de cet objet (optique archéologique) qu'à sa nature chimique détaillée. Il nous est apparu en effet qu'au plan de la lutte anti-macrodéchet, en plus de l'identification géographique (pays d'origine), l'identification des causes pouvait être une information non négligeable. Nous reconnaissons trois causes principales liées à trois familles principales de pollueurs, pour qu'un déchet parvienne sur une plage. Ces trois causes nécessitant des actions différentes de dissuasion sont:

- le tourisme,
- le trafic maritime et la pêche,
- les décharges non contrôlées directes sur le littoral ou en rivière (ordures ménagères).

La recherche de l'appartenance à ces trois familles est un des buts poursuivis et nécessite pour cela une description exhaustive des déchets.

En conséquence, nous avons préféré définir tout d'abord le déchet en fonction de 3 grandes classes: plastique, verre et métal.

On notera que nous n'avons retenu dans notre classification que les macrodéchets ayant été utilisés comme objets par l'homme. Ont été exclus les macrodéchets "naturels" biodégradables qui sont en particulier :

- Les algues,
- Les bois épaves,
- Les cadavres. En raison de la gêne que peut entrainer leur existence, on a malgré tout noté leur présence.

Les raisons de cette exclusion sont:

- d'une part que la méthodologie utilisée n'est pas adaptée à la mesure de poids de déchets souvent supérieurs à 20 Kg/m linéaire.

- d'autre part, sauf cas particuliers que l'évaluation d'une pollution liée à ce type de

Déchets (algues et bois), dont les arrivages sont naturels, et la surveillance de cette pollution n'apporteraient pas d'éléments intéressants à la lutte contre sa cause.

Parmi les 3 classes définies ci-dessus. Deux nécessitent d'être explicitées

- la classe "habillement" englobe tout macrodéchet utilisé comme vêtement et très souvent composé de divers constituants ± biodégradables (cuir, plastique, tissus, caoutchouc, métal, ...).
- la classe "bouts" englobe tout type de cordages la plupart du temps de nature plastique (nylon) de diamètre et de longueur extrêmement variables. Leur nombre n'étant pas significatif, on en a retenu le poids. Les classe "bouts" doit son existence au fait que ce macrodéchet est directement lié à la source trafic maritime et pêche.

Dans le cas de la classe verre. Nous avons dénombré les morceaux (tessons) dont la présence est significative d'une agression. Cependant. Nous nous sommes 1imités aux tessons de taille supérieure ou égale au cm^2.

Résultats

3. Résultats

3.1. Dimensionnement des zones d'études

3.1.1. Dimensionnement de la station 1

La station 1 est composée de 2 sous stations: la St. 1.1. Ou Sidi salem qui couvre une longueur de 4118 m sur une largeur de 143m (588 874 m^2) et la St. 1. 2. ou Joinoville qui occupe 1658 sur 94m soit 155 852 m^2. Ainsi la St.1. s'étale sur une 744726 m^2. (Tab 7), la superficie totale retenue pour la quantification des macrodéchets ou surface des 6 transects est respectivement de 1161 m^2 pour St. 1.1. et 1191 m^2 pour la St. 1. 2 ce qui nous fait un total de 2352 m^2 (Tab. 8).

Tableau 8: Dimensions de la station 1, de ses 2 sous stations et ses 6 transects (L: longueur (m), l: largeur (m) et S: Superficie (m^2).

Station 1						
Sous St. 1.1.			**Transects**			
l (m)	**L (m)**	**S (m^2)**	**N°**	**l (m)**	**L (m)**	**S (m^2)**
143	4118	588874	**1**	21	19	399
			2	20	21	420
			3	19	18	342
Sous St. 1.2.			**Transects**			
l (m)	**L (m)**	**S (m^2)**	**N°**	**l (m)**	**L (m)**	**S (m^2)**
94	1658	155852	**1**	28	17	476
	Total	**744726**	**2**	25	16	400
			3	21	15	315
					Total	**2352**

3.1.2. Dimensionnement de la station 2

La station 2 est composée de 5 sous stations: la St. 2.1. ou Levée de l'aurore qui couvre une longueur de 221 m sur une largeur de 38 m soit 8398 m^2, la St. 2.2. ou Plage des juifs qui occupe 71 sur 12 m soit 852 m^2, la St. 2.3. ou Saint cloud qui s'étend sur 568 m sur 24 m soit 13632m^2, la St. 2.4. ou Chapuis avec 181 sur 41 m soit 19721 m^2 et enfin la St. 2.5. ou La caroube qui couvre 8505 m^2 étalés sur une longueur de 315 m et 17 m de large.

Ainsi la St.2. couvre un total de **51102** m^2 (Tab. 9) et la superficie totale retenue pour la quantification des macrodéchets ou surface des 15 transects est respectivement de 792 m^2 pour St. 2.1, 248 m^2 pour la St. 2.2., 1160 m^2 pour St. 2.3, 1699 m^2 pour la St. 2.4. et 849 m^2 pour la St. 2.5 soit un total de **4748** m^2 (Tab. 9).

Tableau 9: Dimensions de la station 2, de ses 5 sous stations et 15 transects (L: longueur (m), l: largeur (m) et S: Superficie (m^2).

Station 2						
Sous St. 2.1			**Transects**			
l (m)	**L (m)**	**S (m^2)**	**N°**	**l (m)**	**L (m)**	**S (m^2)**
38	221	8398	**1**	15	16	240
			2	14	18	252
			3	20	15	300
Sous St. 2.2.			**Transects**			
l (m)	**L (m)**	**S (m^2)**	**N°**	**l (m)**	**L (m)**	**S (m^2)**
12	71	852	**1**	8	12	96
			2	8	10	80
			3	8	9	72
Sous St. 2.3.			**Transects**			
l (m)	**L (m)**	**S (m^2)**	**N°**	**l (m)**	**L (m)**	**S (m^2)**
24	568	13632	**1**	20	24	480
			2	16	25	400
			3	14	20	280
Sous St. 2.4.			**Transects**			
l (m)	**L (m)**	**S (m^2)**	**N°**	**l (m)**	**L (m)**	**S (m^2)**
41	181	19721	**1**	22	25	550
			2	25	21	525
			3	24	26	624
Sous St. 2.5.			**Transects**			
l (m)	**L (m)**	**S (m^2)**	**N°**	**l (m)**	**L (m)**	**S (m^2)**
27	315	8505	**1**	16	15	240
	Total	**51102**	**2**	18	18	324
			3	15	19	285
					Total	**4748**

3.1.3. Dimensionnement de la station 3

La station 3 est composée de 4 sous stations: la St. 3.1. ou Toche qui couvre 13392m^2, la St. 3.2. ou Belvédère occupe 3588 m^2, la St. 3.3. ou Ain Achir s'étend sur 10647 m^2 et la St. 3.4. ou La caroube s'étalant sur une longueur de 438 m et une largeur de 23 m soit 10074 m^2.

Ainsi la St.3. couvre **37701** m^2 (Tab. 9), la superficie retenue pour la quantification des macrodéchets ou surface des 12 transects est respectivement de 969 m^2 pour St. 3.1, 902 m^2 pour la St. 3.2., 1063 m^2 pour St. 3.3, et 926 m^2 pour la St. 3.4. soit un total de **3860** m^2 (Tab. 10).

Tableau 10: Dimensions de la station 3, de ses 4 sous stations et de ses 12 transects (L: longueur (m), l: largeur (m) et S: Superficie (m^2).

Station 3						
Sous St. 3.1.			**Transects**			
l (m)	**L (m)**	**S (m^2)**	**N°**	**l (m)**	**L (m)**	**S (m^2)**
31	432	13392	**1**	21	19	399
			2	20	18	360
			3	15	14	210
Sous St. 3.2.			**Transects**			
l (m)	**L (m)**	**S (m^2)**	**N°**	**l (m)**	**L (m)**	**S (m^2)**
26	138	3588	**1**	17	18	306
			2	17	16	272
			3	18	18	324
Sous St. 3.3.			**Transects**			
l (m)	**L (m)**	**S (m^2)**	**N°**	**l (m)**	**L (m)**	**S (m^2)**
39	273	10647	**1**	19	19	361
			2	20	18	360
			3	19	18	342
Sous St. 3.4.			**Transects**			
l (m)	**L (m)**	**S (m^2)**	**N°**	**l (m)**	**L (m)**	**S (m^2)**
23	438	10074	**1**	20	19	380
	Total	**37701**	**2**	16	15	240
			3	18	17	306
					Total	**3860**

Ainsi, sur une superficie totale de 833521 m^2 couvrant 11 plages ou sous stations nous avons identifié et quantifié 3 groupes de macro déchets: le verre, les plastiques et les métaux sur un ensemble de 33 transects correspondant à 10960 m^2.

3.2. Quantification des macrodéchets dans les stations 1, 2 et 3

3.2.1. Quantification des macrodéchets dans la station 1

Station 1 est composée de deux sous Stations St. 1.1 (Sidi Salem) et St. 1.2 (Joinoville)

3.2.1.1. Plage Sidi Salem

A l'Est d'Annaba à 36° 51' 42'' Nord et 07° 46' 59'' Est (Fig. 49), dans la commune d'El Bouni entre les oueds Seybouse et Mafrag. Cette zone initialement industrielle s'est vue transformée depuis 1995 en cité urbaine avec une population de plus de 30 400 habitants.

Figure 49: Image Satellitaire montrant la plage de Sidi salem Google Earth (2017).

Nous avons obtenus dans cette plage autorisée à la baignade en été, 29,82kg de plastiques, 133, 71 kg de verres enfin 7,76 Kg de métaux (Tab. 11). Avec la présence de bois et les autres macrodéchets: papier (emballage alimentaire, journaux périodique, Cigarette), caoutchouc (Elastique, pneus, bouchons, morceaux divers et habillement (Chaussures, vêtements, tissus) n'ont pas été quantifiés, seules leurs présences dans les stations ont été retenues (voir Tab. 12 et Fig. 50).

Un phénomène de dépôt de boue sur le sable est à l'origine de poussées de plantes sauvage envahissent la cote de Sidi Salem.

Tableau 11: Quantifications mensuelles des 3 types de macro déchets dans la St. 1.1Sidi salem en 2015

	Plastique		**Verre**		**Métal**	
	/u	**/kg**	**/u**	**/kg**	**/u**	**/kg**
Janvier	79	3,31	60	21	58	0,87
Février	81	3,4	23	8,05	30	0,5
Mars	41	1,72	14	4,9	34	0,63
Avril	55	2,31	26	9,1	43	0,68
Mai	64	2,68	14	4,91	46	1,04
Juin	31	1,3	49	17,15	70	0,46
Juillet	55	2,31	25	8,75	31	0,53
Aout	35	1,47	21	7,35	36	0,74
Septembre	56	2,35	18	6,3	50	0,54
Octobre	72	3,02	32	11,2	37	0,69
Novembre	63	2,64	48	16,8	47	0,64
Décembre	79	3,31	52	18,2	43	0,44
Total	**711**	**29,82**	**382**	**133,71**	**525**	**7,76**

Figure 50: Photographie représentant une vue de détritus dans la station Sidi salem.

3.2.1.2. Plage Joinoville

Située à l'Ouest de l'oued Seybouse à 36° 52' 14'' Nord 07° 46' 10'' Est (Fig. 51), il s'agit d'une plage peu fréquentée, généralement utilisées en période estivale par les habitats des cités environnantes, elle reçoit les eaux de refroidissement du complexe Asmidal et des rejets anthropiques. Cette plage comporte une darse pour petits métiers, réceptacle d'eaux usées d'industries de la région d'El Bouni (Orelait), d'El Hadjar (ISPAT) et l'abattoir.

Figure 51: Image Satellitaire montrant la plage de Joinoville Google Earth (2017).

Nous avons pesés respectivement 261,45, 32,55 et 8,7 Kg respectivement de verres, plastiques et métaux (Tab. 11), sans oublier la présence des autres macorodéchets dans la St.1.2 (Tab. 13 et Fig. 52).

Tableau 12: Quantifications mensuelles des 3 types de macro déchets dans la St. 1.2. Sidi salem en 2015

	Plastique		**Verre**		**Métal**	
	/u	**/kg**	**/u**	**/kg**	**/u**	**/kg**
Janvier	79	3,32	72	25,2	49	0,73
Fevrier	48	2,02	77	26,95	22	0,33
Mars	44	1,84	46	16,1	40	0,59
Avril	56	2,35	65	22,75	76	1,13
Mai	108	4,53	64	22,4	83	1,23
Juin	79	3,31	65	22,75	53	0,78
Juillet	54	2,27	58	20,3	32	0,47
Aout	49	2,06	69	24,15	49	0,72
Septembre	53	2,24	48	16,8	36	0,53
Octobre	51	2,14	55	19,25	48	0,71
Novembre	63	2,65	57	19,95	48	0,72
Décembre	91	3,82	71	24,85	51	0,76
Total	**775**	**32,55**	**747**	**261,45**	**587**	**8,7**

Tableau 13: La station 1 sat1. 1. Présence : +++ : beaucoup, (51 et 100) (21 et 50) ++ moyennement (1-20) + rare.

		Type MD	**Mois**											
			jan	fév	mar	avr	mai	jui	juil	aou	sep	oct	nov	déc
Station 1	**St. 1.1.**	Bois	++	+++	++	+++	++	++	+	+	+	++	+	++
		Caout	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Habill	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Papier	++	+	+	++	+	++	+	+	+	+	+	++
	St. 1.2.	Bois	++	++	++	++	++	++	++	+	+	+	+	+
		Caout	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Habill	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**
		Papier	++	++	+	++	++	+	+	++	+	++	++	++

Figure 52: Photographie représentant une vue de détritus dans la sous station Joinoville.

3.2.2. Quantification des macrodéchets dans la station 2

Station 2 est composée de 5 sous Stations St. 2.1 (Levée de l'aurore), St. 2.2 (Plage des Juifs), St. 2.3 (Saint cloud), St. 2.4 (Chapuis) et St. 2.5 (La caroube)

3.2.2.1. Levée de l'aurore

Cette sous station se situe dans la zone Est de la ville d'Annaba a 36° 54' 40'' Nord et 07° 46' 30'' (Fig. 53). Il s'agit d'une plage de baignade recevant les déversements urbains des quartiers d'Annaba Est.

Figure 53: Image Satellitaire montrant la plage de levée de l'aurore Google Earth (2017).

Nous avons quantifies dans l'ordre 67,2 Kg de verres, 15,44 Kg de plastiques et 3,52 Kg de métaux (Tab. 14). Avec la présence de bois et les autres macrodéchets: papier (emballage alimentaire, journaux périodique, Cigarette), caoutchouc (Elastique, pneus, bouchons, morceaux divers et habillement (Chaussures, vêtements, tissus) n'ont pas été quantifiés, seules leurs présences dans les stations ont été retenues (regroupés dans le tableau 19 et Fig. 54).

Comme pour les deux sous stations St 1.1. et St 1.2. Cette plage est concernée par le phénomène de boues qui recouvrent le sable parfois sur 20 cm de profondeur alors que vers l'intérieur, le sable est complètement remplacé par la terre qui colore en rouge brun et sur lequel poussent des herbes sauvages.

Tableau 14: Quantifications mensuelles des 3 types de macro déchets dans la St 2.1.Levée de l'aurore en 2015.

	Plastique		**Verre**		**Métal**	
	/u	**/kg**	**/u**	**/kg**	**/u**	**/kg**
Janvier	47	1,97	24	8,4	18	0,27
Fevrier	49	2,06	18	6,3	24	0,36
Mars	24	1,01	12	4,2	14	0,2
Avril	62	2,6	33	11,55	50	0,74
Mai	48	2,02	31	10,85	42	0,62
Juin	16	0,67	10	3,5	6	0,089
Juillet	19	0,79	14	4,9	23	0,34
Aout	18	0,76	6	2,1	16	0,23
Septembre	10	0,42	6	2,1	7	0,1
Octobre	16	0,67	11	3,85	8	0,11
Novembre	24	1	15	5,25	18	0,26
Décembre	35	1,47	12	4,2	14	0,2
Total	**368**	**15,44**	**192**	**67,2**	**240**	**3,52**

Figure 54: Photographie représentant une vue de détritus dans la sous station Levée de l'aurore.

3.2.2.2. Plage des Juifs

Cette plage se trouve entre la station levée de l'aurore et la plage Rezgui Rachid (Saint cloud) à 36° 54' 36'' Nord et 07° 46' 02'' (Fig. 55).

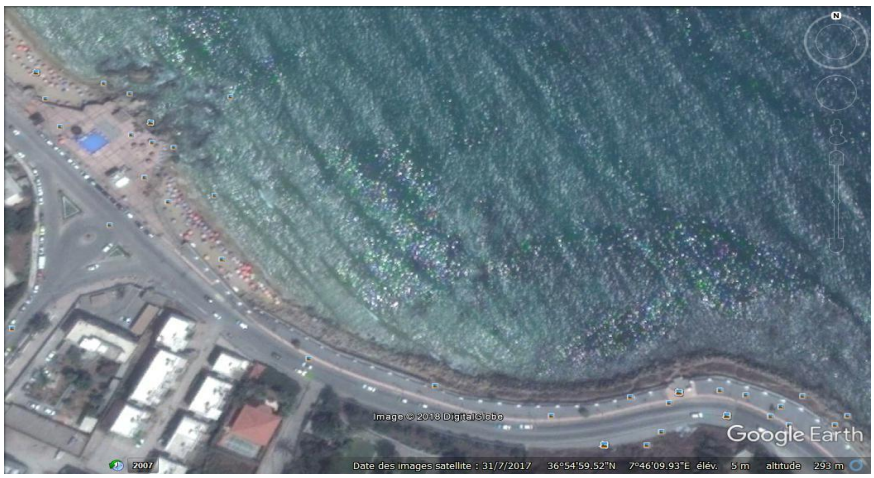


Figure 55: Image Satellitaire montrant la plage des Juifs Google Earth (2017).

Cette dernière se caractérise par sa propreté en effet, elle ne contient que 52,5 Kg de verres, 16,05 Kg de plastiques et 3,49 Kg de métaux (Tab. 15). Avec la présence des autres macrodéchets (Fig. 56).

Tableau 15: Quantifications mensuelles des 3 types de macro déchets dans la St 2.2. plage des Juifs en 2015.

	Plastique		**Verre**		**Métal**	
	/u	**/kg**	**/u**	**/kg**	**/u**	**/kg**
Janvier	41	1,72	15	5,25	10	0,14
Février	27	1,13	8	2,8	19	0,28
Mars	20	0,84	15	5,25	19	0,28
Avril	56	2,35	16	5,6	40	0,59
Mai	55	2,31	17	5,95	31	0,46
Juin	20	0,84	8	2,8	17	0,25
Juillet	29	1,21	7	2,45	19	0,28
Aout	47	1,97	5	1,75	16	0,23
Septembre	11	0,46	8	2,8	9	0,13
Octobre	20	0,84	11	3,85	12	0,17
Novembre	29	1,21	17	5,95	19	0,28
Décembre	28	1,17	23	8,05	27	0,4
Total	**383**	**16,05**	**150**	**52,5**	**238**	**3,49**

Figure 56: Photographie représentant une vue de détritus dans la sous station Plage des Juifs.

3.2.2.3. Plage Rezgui Rachid (Saint cloud)

En plein centre-ville à 36° 54' 59'' Nord et 07° 46' 10'' Est, cette plage reçoit, sans traitements préalables, les rejets urbains des quartiers centre et ouest d'Annaba et les eaux de pluie (Fig. 57).

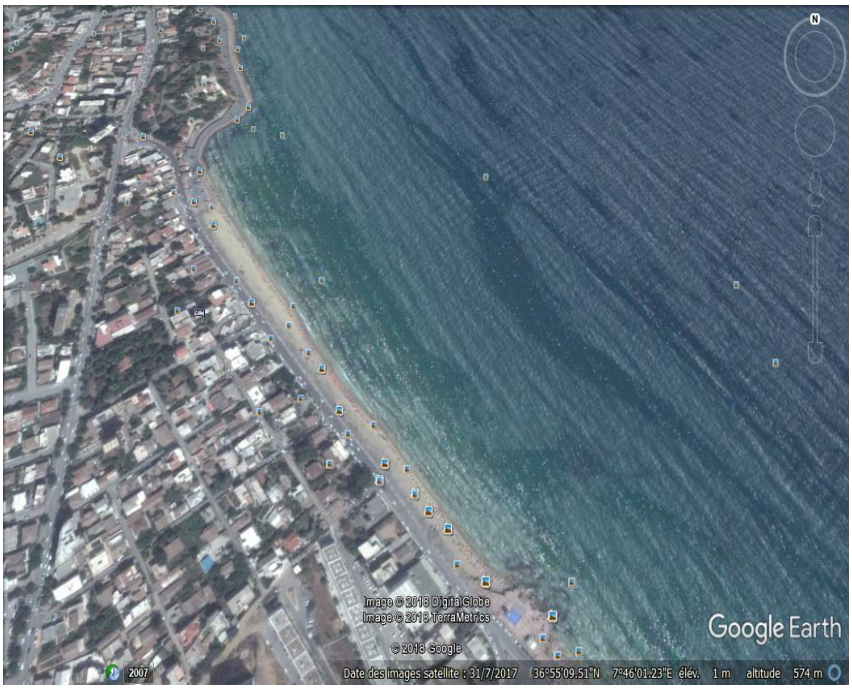


Figure 57: Image Satellitaire montrant la plage de Rezgui Rachid (Saint cloud)Google Earth (2017).

Les macrdéchets rencontrés sur cette plage sont représentés dans le tableau 16 où on note la présence de 4,56 Kg de métaux, 24,45 Kg de plastique et 56,35 Kg de verres. Avec la présence de bois et les autres macrodéchets: papier (emballage alimentaire, journaux périodique, Cigarette), caoutchouc (Elastique, pneus, bouchons, morceaux divers et habillement (Chaussures, vêtements, tissus) n'ont pas été quantifiés, seules leurs présences dans les stations ont été retenues (Fig. 58) (voir tableau récapitulatif n° 19).

On a remarqué sur cette plage l'apparition du phénomène de dépôt de boue qui recouvre pratiquement la moitié du rivage.

Tableau 16: Quantifications mensuelles des 3 types de macro déchets dans la St 2.3Saint cloud en 2015

	Plastique		**Verre**		**Métal**	
	/u	**/kg**	**/u**	**/kg**	**/u**	**/kg**
Janvier	60	2,52	15	5,25	20	0,29
Février	36	1,51	8	2,8	31	0,46
Mars	34	1,42	11	3,85	15	0,22
Avril	86	3,61	15	5,25	49	0,72
Mai	51	2,14	17	5,95	38	0,56
Juin	47	1,97	9	3,15	17	0,25
Juillet	30	1,26	11	3,85	19	0,28
Aout	37	1,55	14	4,9	23	0,34
Septembre	31	1,3	9	3,15	27	0,4
Octobre	59	2,47	15	5,25	23	0,34
Novembre	47	1,97	20	7	26	0,38
Décembre	65	2,73	17	5,95	22	0,32
Total	**583**	**24,45**	**161**	**56,35**	**310**	**4,56**

Figure 58: Photographie représentant une vue de détritus dans la sous station Saint cloud.

3.2.2.4. Plage Rizi Amor (Chapuis)

A l'ouest de Rezgui Rachid à 36° 55' 22'' et 07° 45' 56'' Est (Fig. 59), elle reçoit les déversements de plusieurs quartiers ouest d'Annaba.

Figure 59: Image Satellitaire montrant la plage de Rizi Amor (Chapuis) Google Earth (2017).

Les agrégations de déchets solides qu'elle contient (Fig. 59) sont représentées dans le tableau 17. Nous avons estimés dans l'ordre 69,65, 26,63 et 4,5 Kg respectivement de verres, plastiques et verres. Avec la présence de bois, papier, habillement et caoutchouc (Fig. 60).

Tableau 17: Quantifications mensuelles des 3 types de macro déchets dans la St 2.3Chapuis en 2015

	Plastique		**Verre**		**Métal**	
	/u	**/kg**	**/u**	**/kg**	**/u**	**/kg**
Janvier	70	2,94	32	11,2	46	0,68
Fevrier	62	2,6	25	8,75	14	0,2
Mars	38	1,59	10	3,5	15	0,22
Avril	43	1,8	11	3,85	32	0,47
Mai	63	2,64	16	5,6	44	0,65
Juin	45	1,89	5	1,75	19	0,28
Juillet	43	1,8	8	2,8	17	0,25
Aout	35	1,47	14	4,9	17	0,25
Septembre	35	1,47	14	4,9	16	0,23
Octobre	56	2,35	13	4,55	17	0,25
Novembre	72	3,02	23	8,05	36	0,53
Décembre	73	3,06	28	9,8	33	0,49
Total	**635**	**26,63**	**199**	**69,65**	**306**	**4,5**

Figure 60: Photographie représentant un amas de détritus dans la sous station Chapuis.

3.2.2.5. Plage La Caroube

A l'ouest de la ville d'Annaba cette plage se situe à 36° 55' 39'' Nord et 07° 45' 16'' Est (Fig. 61).

Figure 61:Image Satellitaire montrant la plage de la Caroube Google Earth (2017).

Nous avons pesés l'année 2015, 28,6 Kg de plastiques, 117,95 Kg de verres et 6,11 Kg de métaux (Tab. 18). Avec la présence de bois et les autres macrodéchets: papier (emballage

alimentaire, journaux périodique, Cigarette), caoutchouc (Elastique, pneus, bouchons, morceaux divers et habillement (Chaussures, vêtements, tissus) n'ont pas été quantifiés, seules leurs présences dans les stations ont été retenues (Fig. 62).

Comme pour les autres sous stations, nous avons noté l'installation du phénomène de la boue et des herbes sauvages qui recouvert une partie de la plage (Fig. 62).

Tableau 18: Quantifications mensuelles des 3 types de macro déchets dans la St 2.5la Caroube en 2015

	Plastique		**Verre**		**Métal**	
	/u	**/kg**	**/u**	**/kg**	**/u**	**/kg**
Janvier	85	3,57	51	17,85	56	0,83
Fevrier	58	2,43	18	6,3	45	0,66
Mars	61	2,56	15	5,25	32	0,47
Avril	33	1,38	15	5,25	17	0,25
Mai	69	2,89	36	12,6	67	0,99
Juin	50	2,1	7	2,45	28	0,41
Juillet	29	1,21	14	4,9	33	0,49
Aout	37	1,55	28	9,8	25	0,37
Septembre	70	2,94	31	10,85	25	0,37
Octobre	63	2,64	38	13,3	29	0,43
Novembre	65	2,73	37	12,95	26	0,38
Décembre	62	2,6	47	16,45	31	0,46
Total	**682**	**28,6**	**337**	**117,95**	**414**	**6,11**

Figure 62: Photographies représentant une vue d'un effluent urbain et le phénomène de la plantation dans la sous station la caroube.

Tableau 19: La station 2 Présence : +++ : beaucoup, (51 et 100) (21 et 50) ++ moyennement (1-20) + rare.

		Type MD	Mois											
			jan	fév	mar	avr	mai	jui	juil	aou	sep	oct	nov	déc
Station 2	St. 2.1.	Bois	+	++	+	++	++	+	+	+	+	+	+	+
		Caout	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
		Habill	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Papier	++	+	+	++	+	+	+	+	+	+	++	++
	St. 2.2.	Bois	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Caout	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Habill	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Papier	+	+	+	+	++	++	++	++	+	+	+	+
	St. 2.3.	Bois	+	+	+	+	++	+	+	+	+	+	+	+
		Caout	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Habill	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Papier	+	+	++	++	++	++	+	+	+	+	++	+
	St. 2.4.	Bois	+	+	+	++	++	+	+	+	+	+	+	+
		Caout	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Habill	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Papier	++	+	-	+	++	+	+	++	+	++	++	+
	St. 2.5.	Bois	++	++	++	+	++	+	+	+	+	+	+	+
		Caout	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Habill	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Papier	++	+	+	+	++	+	+	+	+	++	+	+

3.2.3. Quantification des macrodéchets dans la station 3

La station 3 est composée en 4 sous stations St 3.1. (Toche), St 3.2. (Belvedère), St 3.3. (Ain achir) et St 3.4. (Cap de garde).

3.2.3. 1. Plage Refès Zahouan (Toche)

Appelée communément la grande bleue pour son étendue plus de 1km, se trouve à 7 Km a l'ouest de la ville d'Annaba entre 36° 55' 50'' Nord 07° 45' 49'' Est (Fig. 63).

Figure 63: Image Satellitaire montrant la plage de Refès Zahouan (Toche) Google Earth (2017).

Cette plage est fortement polluée elle contient 08,25 Kg de verres, 34,22 Kg de plastiques et 8,53 Kg de métaux (Tab. 20). Avec la présence de bois, habillements et papier (Tab. 24).

Comme pour le reste des plages du golfe d'Annaba on a noté la présence de terre et d'herbes recouvrant le sable fin de cette plage (Fig. 64).

Tableau 20: Quantifications mensuelles des 3 types de macro déchets dans la St 3.1. Toche en 2015.

	Plastique		**Verre**		**Métal**	
	/u	**/kg**	**/u**	**/kg**	**/u**	**/kg**
Janvier	99	4,15	75	26,25	69	1,02
Fevrier	42	1,76	44	15,4	59	0,87
Mars	84	3,52	55	19,25	56	0,83
Avril	84	3,52	53	18,55	50	0,74
Mai	112	4,7	69	24,15	81	1,2
Juin	41	1,72	24	8,4	25	0,37
Juillet	33	1,38	39	13,65	22	0,32
Aout	31	1,3	23	8,05	18	0,26
Septembre	67	2,81	33	11,55	48	0,71
Octobre	83	3,48	75	26,25	55	0,81
Novembre	55	2,31	43	15,05	45	0,66
Décembre	85	3,57	62	21,7	50	0,74
Total	**816**	**34,22**	**595**	**208,25**	**578**	**8,53**

Figure 64: Photographie représentant une vue d'un effluent urbain et le phénomène de la plantation dans la sous station Toche. Noter le phénomène de dépôt de boue sur le sable à l'origine de poussées de plantes sauvages qui envahissent la plage.

3.2.3.2. Plage Belvedère

Elle se trouve à l'ouest de la sous station Refes Zahouane à 36° 55' 59'' Nord et 07° 45' 55'' Est (Fig. 65).

Figure 65: Image Satellitaire montrant la plage de Belvedère Google Earth (2017).

Cette plage est cernée de restaurants et d'hôtels qui déversent directement leurs eaux et déchets solides en mer et sur le sable. On a rencontré respectivement. 116,55 Kg de verres, 25,74 kg de plastiques et 5,94 Kg de métaux (Tab. 21). Avec la présence de bois et les autres macrodéchets: papier (emballage alimentaire, journaux périodique, Cigarette), caoutchouc (Elastique, pneus, bouchons, morceaux divers et habillement (Chaussures, vêtements, tissus) n'ont pas été quantifiés, seules leurs présences dans les stations ont été retenues (Fig. 66) (voir récapitulation dans le tableau 24).

Tableau 21: Quantifications mensuelles des 3 types de macro déchets dans la St 3.2 Belvedère en 2015

	Plastique		**Verre**		**Métal**	
	/u	**/kg**	**/u**	**/kg**	**/u**	**/kg**
Janvier	44	1,84	27	9,45	42	0,62
Février	65	2,73	49	17,15	31	0,46
Mars	53	2,22	17	5,95	41	0,6
Avril	66	2,77	48	16,8	44	0,65
Mai	100	4,2	38	13,3	61	0,9
Juin	30	1,26	10	3,5	21	0,31
Juillet	27	1,13	13	4,55	28	0,41
Aout	53	2,22	13	4,55	32	0,47
Septembre	37	1,55	24	8,4	19	0,28
Octobre	31	1,3	20	7	20	0,29
Novembre	69	2,89	36	12,6	41	0,6
Décembre	39	1,63	38	13,3	24	0,35
Total	**614**	**25,74**	**333**	**116,55**	**404**	**5,94**

Figure 66: Photographies représentant un amas de déchets dans la sous station Belvédère.

3.2.3.3. Ain Achir

C'est la plage la plus à l'ouest d'Annaba elle se situe entre 36° 57' 59'' Nord et 07° 47' 42'' Est (Fig. 67).

Figure 67: Image Satellitaire montrant la sous station Ain AchirGoogle Earth (2017).

Le tableau 22 montre les fluctuations des déchets rencontrés on a respectivement 133,7 Kg de verres, 30,69 Kg de plastiques et 7,11 Kg de métaux, avec la présence de bois, habillements, caoutchouc et papiers (Fig. 68).

Tableau 22: Quantifications mensuelles des 3 types de macro déchets dans la St 3.3Ain Achir en 2015.

	Plastique		**Verre**		**Métal**	
	/u	**/kg**	**/u**	**/kg**	**/u**	**/kg**
Janvier	77	3,23	50	17,5	39	0,57
Février	29	1,21	6	2,1	55	0,81
Mars	53	2,22	17	5,95	41	0,6
Avril	55	2,31	17	5,95	34	0,5
Mai	93	3,9	42	14,7	77	1,14
Juin	36	1,51	23	8,05	13	0,19
Juillet	42	1,76	10	3,5	36	0,53
Aout	59	2,47	46	16,1	54	0,8
Septembre	58	2,43	41	14,35	35	0,51
Octobre	71	2,98	25	8,75	31	0,46
Novembre	80	3,36	46	16,1	30	0,44
Décembre	79	3,31	59	20,65	38	0,56
Total	**732**	**30,69**	**382**	**133,7**	**483**	**7,11**

Figure 69: Photographies représentant une vue de détritus dans la sous station Ain Achir

3.2.3.4. Cap de garde

Le Cap de Garde, appelé aussi phare de Ras Hamra, est un phare d'atterrissage situé à quelques encablures au Nord-Ouest du port d'Annaba. Il se situe 36° 57' 59'' N 07° 46' 58'' Est (Fig. 70).

Figure 70: Image Satellitaire montrant la sous station Cap de gardeGoogle Earth (2017).

Cette sous station est fortement polluée elle contient 219,8 Kg de verres, 38,32 Kg de plastiques et 9,27 Kg de métaux (Tab. 23). Avec la présence de bois, habillements et papier (Fig. 71).

Tableau 23: Quantifications mensuelles des 3 types de macro déchets dans la St 3.4Cap de garde en 2015

	Plastique		**Verre**		**Métal**	
	/u	**/kg**	**/u**	**/kg**	**/u**	**/kg**
Janvier	76	3,19	73	25,55	53	0,78
Février	45	1,89	36	12,6	38	0,56
Mars	92	3,86	38	13,3	57	0,84
Avril	90	3,78	30	10,5	52	0,77
Mai	105	4,41	45	15,75	50	0,74
Juin	53	2,22	39	13,65	43	0,63
Juillet	46	1,93	30	10,5	48	0,71
Aout	62	2,6	45	15,75	49	0,72
Septembre	70	2,94	60	21	41	0,6
Octobre	86	3,61	68	23,8	64	0,95
Novembre	97	4,07	79	27,65	60	0,89
Décembre	91	3,82	85	29,75	73	1,08
Total	**913**	**38,32**	**628**	**219,8**	**628**	**9,27**

Figure 71: Photographie représentant une vue de détritus dans la sous station Cap de garde.

Tableau 24: La station 2 Présence : +++ : beaucoup, (51 et 100) (21 et 50) ++ moyennement (1-20) + rare.

		Type MD	Mois											
			jan	fév	mar	avr	mai	jui	juil	aou	sep	oct	Nov	déc
Station 3	St. 3.1.	Bois	+	++	+	+	++	+	+	+	+	+	+	+
		Caout	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Habill	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Papier	++	++	++	+	++	+	+	++	+	++	++	++
	St. 3.2.	Bois	+	+	+	++	++	+	+	+	+	+	+	+
		Caout	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Habill	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Papier	+	+	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	St. 3.3.	Bois	+	+	+	+	++	+	+	+	+	+	+	+
		Caout	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Habill	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Papier	+	++	+	++	++	+	+	++	+	++	++	++
	St. 3.4.	Bois	+	+	++	++	+	+	+	++	+	+	+	+
		Caout	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Tissu	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Papier	++	++	++	++	+++	+	+	++	+	++	++	++

3.3. Quantification cumulée des macrodéchets sur le littoral d'Annaba

Le plastique présent dans le golf d'Annaba totalise 371,996 Kg soit 17,72 % (Fig. 71), la concentration la plus importante est rencontrée sur le Cap de garde avec 38,32 Kg, les plages Levée de l'aurore et plage des juifs sont les moins polluées avec respectivement 15,44 Kg et 16,06 Kg (Fig. 72).

Les produits métalliques représentent 71,45 Kg (Fig.71) soit 3,98 % (Fig. 72) des macrodéchets totaux, il s'agit principalement de canettes de boissons, Toche et la Cap de garde comprend la plus forte concentration avec 8,53 et 9,27 Kg alors que Levée de l'aurore et la plage des Juifs n'en contient que 3,52 et 3,49 Kg.

Le verre prélevé représente une masse de 1405,04 Kg c'est le produit le plus important sur le littoral d'Annaba avec 78,29 % (Fig. 72) des déchets quantifiés. La plage de Toche avec 208,25 Kg et le Cap de garde 219,8 Kg. la plage des Juifs avec 52,5 Kg et la plage Rezgui Rachid avec 56,35 Kg représentent les extrêmes (Fig. 71).

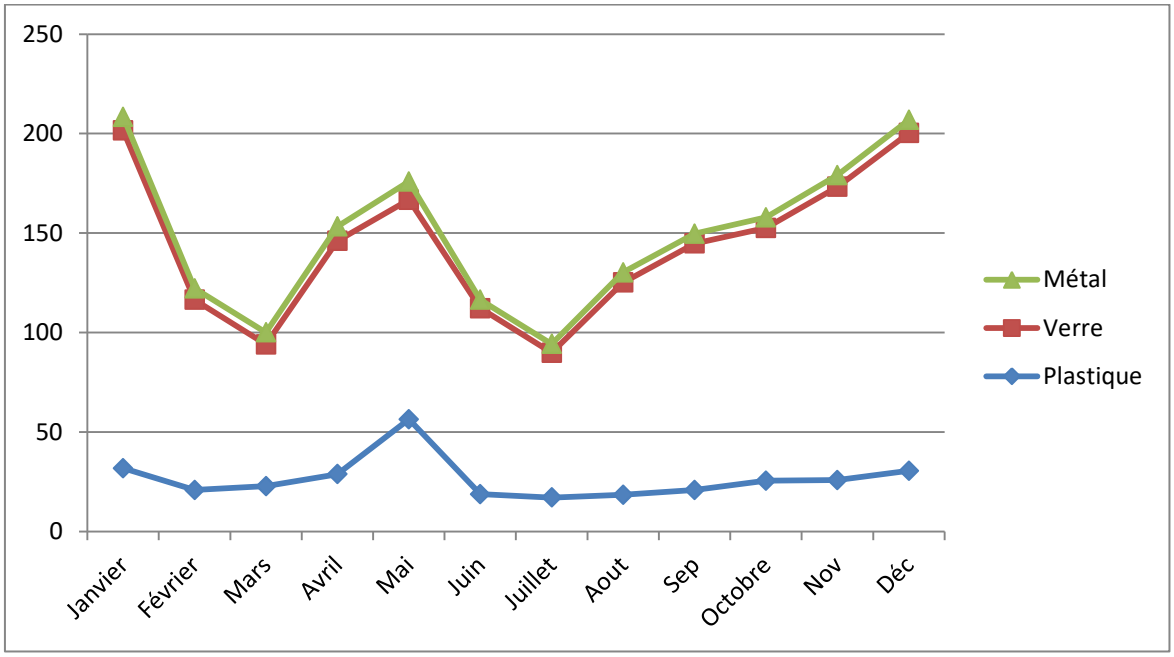


Figure 71: distribution et quantification (poids en Kg) des macrodéchets dans les 11 plages d'Annaba

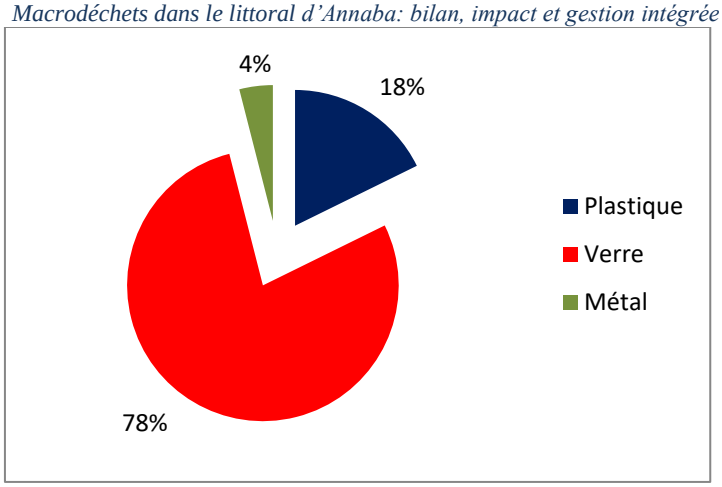


Figure 72: Distribution en % de3 types des macrodéchets sur les plages du golfe d'Annaba.

Discussion

4. Discussion

Plus de 10 millions de tonnes de macrodéchets sont rejetés chaque année dans l'environnement marin. L'essentiel, 80 %, provient de la terre et le reste, 20 %, des activités maritimes: transport, pêche, aquaculture. Ces déchets affectent tous les compartiments du milieu marin. On estime que 15 % ont été rejetés sur la plage, le signe le plus évident de cette pollution, 15 % flottent en surface ou dans la colonne d'eau et la majorité, 70 %, a coulé et s'est déposée sur les fonds marins (Fig. 73).

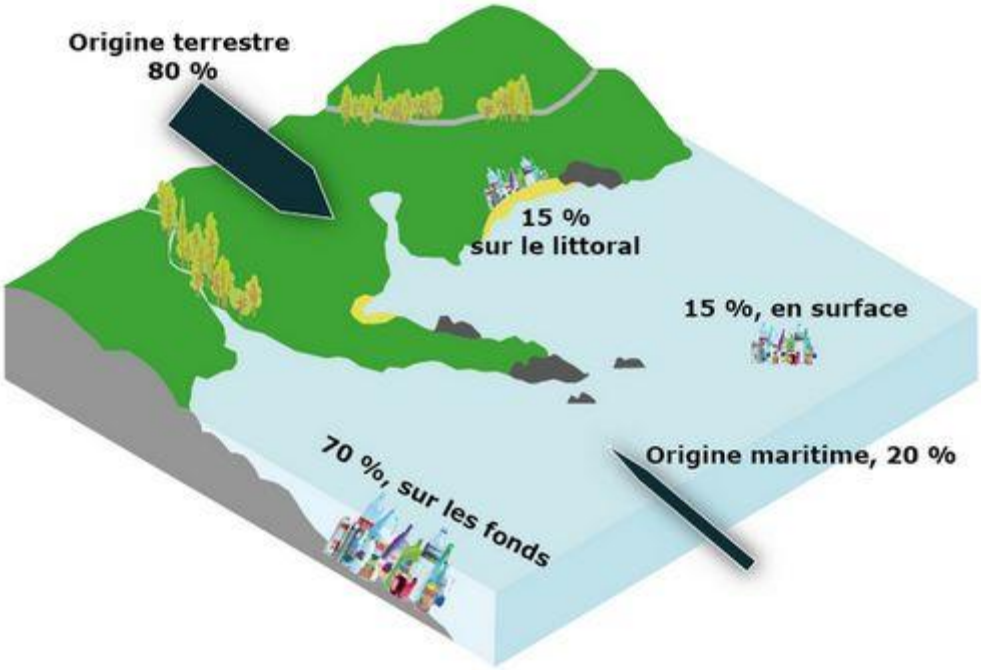


Figure 73 : Origine et localisation des macrodéchets sur le littoral et en mer.

Le littoral Algérien est victime d'un profond malaise écologique. La croissance démographique galopante des villes côtières, la pollution, l'afflux touristique en été, menacent sa faune et sa flore.

La ville d'Annaba compte plus d'une vingtaine de dépotoirs incontrôlés où sont quotidiennement déversées plus de 700 tonnes de déchets solides dont 350 provenant de la seule commune d'Annaba (Cheniti, 2014). Les déchets ménagers de la ville d'Annaba sont principalement constitués de déchets putrescibles avec une proportion de 46%. Les fractions textiles, plastiques, papier et carton représentent respectivement 15,10%, 10,01% et 5%, les fines atteignent 12% (Cheniti, 2014).

Les macro-déchets dénombrés sur le littoral d'Annaba se composent de verre avec 78%, plastiques avec 18% et de métaux avec 4%. Ces proportions ne sont inverses à celles signalées par Henry (2010). En effet, cet auteur montre que sur le littoral Nord-Est Atlantique (zone OSPAR) que les plastiques représentent le 1er polluant avec 75% avant le métal (3%) et le verre avec 2% alors que sur le littoral de Loire atlantique, les plastiques atteignent 34,20%, le verre 1,25% et le métal 1,01%. Ces différences montrent la spécificité de chaque région et sa relation avec la pollution.

Le verre, prédominant à Annaba en 2015 (78%) ne représentait que 22% des macrodéchets en 2007 (Chaouch, 2007). En 8 ans son taux à triplé, on pense que ceci est du à l'absence de sa collecte, le verre étant composé essentiellement de bouteille de bière souvent non ramassées pour des convictions religieuses. Pourtant, le verre peut être refondu à l'infini pour fabriquer de nouvelles bouteilles, sans aucune perte de qualité ou de transparence. Ce système s'appelle le recyclage en «boucle fermée» ou de «bouteille à bouteille». Un nouveau contenant en verre peut ainsi inclure jusqu'à 90 % de verre recyclé ! La seule limite à la quantité de verre pouvant être recyclée est sa qualité. En effet, du verre de mauvaise qualité ne peut pas servir à la production de bouteilles par exemple.

Les plastiques viennent en 2ème position avec 18% ces derniers, concernaient en 2007 29% des macrodébris quantifiés à Annaba (Chaouch, 2007). Alors que la part des plastiques a baissé à Annaba entre 2007 et 2015 en Corse, comme dans le golfe du Lion elle a augmenté ces dernières années particulièrement celle des déchets issus de la pêche sur l'ensemble des zones échantillonnées (Galgani et *al.*, 2000 et 2011).

Les plastiques représentent un problème spécifique, pour les mêmes qualités qui le rendent si utile, son imputrescibilité, sa légèreté, sa solidité et sa durabilité, les plastiques restent inassimilables par la nature sans l'intervention de l'homme.

Le taux des plastiques, principalement les bouteilles d'eau minérale à Annaba (18%) est plus faible que celui rencontré dans le golfe du Lion où une étude typologique (Galgani et *al.*, 2000 et 2011) donne un pourcentage de plastiques de 24 %, celui rencontré en Corse orientale avec 31 % ou encore sur le littoral de Loire atlantique où les plastiques atteignent 34,20%.

Les pourcentages d'objets liés à la pêche représentent respectivement 20 % du total dans le golfe du Lion et 1 % en Corse Orientale.

Les métaux ont connu une nette régression entre 2007 et 2015 en effet, suite à leurs valorisation et par conséquent leur ramassage permanent, à Annaba leur taux est passé de 23% (Chaouch, 2007) à 4%. Ce résultat est similaire à celui rencontré sur les littoraux de Loire atlantique et Nord-Est Atlantique (zone OSPAR) Henry (2010), où ce macrodéchets représente respectivement 4 et 3%.

A Annaba, les macrodéchets littoraux sont partiellement pris en compte dans la politique de gestion des déchets. Il faut définir un programme annuel préventif (sensibilisation, surveillance du gisement) et curatif (entretien des rivages) et prévoir des filières de traitement. Cette politique publique doit intégrer le fait que les ordures ménagères, a priori non dangereuses pour l'environnement comme le verre, les plastiques ou encore les métaux, puissent polluer ou simplement dégrader la qualité environnementale des milieux naturels et notamment du littoral.

La présente étude nous a permis de mettre au point une méthodologie, souple d'emploi qui permettra aux campagnes de terrain d'établir sur des sites présélectionnés un état de référence quantitatif quant à la charge de pollution et qualitatif quant à la structure de cette dernière.

On peut dire que la pollution par macrodéchets représente sur certaines plages d'Annaba un véritable problème et que les composantes étrangères, généralement liées à des rejets d'ordures ménagères, sont très importantes et atteignent des régions où leur présence était peu suspectée.

L'établissement d'un réseau de surveillance est une urgence envisageable, sur certains sites critiques et le suivi spatio temporel de l'évolution quantitative de déchets et de leur structure (nature et origine) serait, à travers une politique d'information, de dissuasion, de répression, de nettoyage et de recyclage d'une aide considérable à la mairie d'Annaba pour lutter contre cette pollution. La première des voies pour diminuer cette pollution reste d'en amoindrir les sources et donc de baisser la production de déchets.

Une des idées pour combattre ce fléau, c'est d'instaurer une consigne sur les canettes et autres emballages verre et plastique. La consigne consiste à faire payer à l'acheteur d'une canette/boisson une somme supplémentaire qui lui est remboursée lorsqu'il rapporte la canette/emballage vide auprès d'un point de vente alimentaire. Il semblerait que l'introduction d'une telle consigne permettrait de réduire de 90% les emballages de boissons à usage unique dans les déchets sauvages.

Pour cela une enquête sur la réceptivité de l'idée s'avère nécessaire.

L'Allemagne, la Finlande, la Norvège, le Danemark et plusieurs Etats des Etats-Unis font partie des pays qui ont sauté le pas en instaurant ce système de consigne. En Allemagne, où la consigne a été fixée à 25 centimes d'€, le taux de retour est de près de 99 %.

Pour l'Algérie, il faudrait d'abord que tout le monde se mette d'accord, car d'un point de vue opérationnel, cela ne fonctionne pas d'avoir des systèmes différents par régions (littoral, intérieur et Sahara). L'impact environnemental et social sera assuré, avec bilan économique favorable. Une consigne non seulement sur les canettes mais aussi sur tous les emballages de boissons en plastiques ou verre à usage unique. Il faudra bien sûr tenir compte de certains secteurs industriels qui n'ont pas intérêt au système et qui préfèrent convaincre par des campagnes de sensibilisation plutôt qu'introduction d'un système de consignes.

Il reste la punition bien sûr, à Cannes par exemple depuis l'année dernière, jeter une canette de soda ou un mégot dans la rue, c'est une amende de 180 €, si bien sûr vous êtes pris sur le fait. Mais étant donné le nombre de policiers qui patrouillent, le risque de prendre une contravention est élevé !

Anne Hidalgo, la maire de Paris a décidé de suivre cet exemple, tout comme d'autres municipalités.

En même temps, on forme les enfants, dans les écoles, dans des ateliers consacrés à l'incivisme afin qu'ils ne prennent pas l'habitude de jeter leurs déchets dans la rue.

Ce qui est une excellente initiative car les chiffres de durée de vie des déchets font frémir.

Conclusion générale

Conclusion générale

La définition du macro-déchet communément admise et adoptée par la communauté scientifique n'est pas vraiment rigoureuse mais reste une définition opératoire, qui devra évoluer au fur et à mesure des acquisitions de connaissance sur les impacts.

Les déchets en milieux aquatiques continentaux et maritimes peuvent se définir comme tout matériau ou objet fabriqué et 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, échoués ou immergés sont des déchets solides et visibles à l'œil nu. Le littoral reste le milieu le plus représentatif du stock général et de ses variations, celui où l'impact visuel est le plus important.

On peut dire qu'il existe dans le milieu marin 2 types de conséquences de la pollution: les conséquences directes qui sont visibles comme les macrodéchets et les marées noires par exemple et des conséquences indirectes qui se répercutent sur l'homme de façon nocive après ingestion de produits de la mer et lorsqu'on se baigne. La pollution peut avoir des conséquences à long terme sur le milieu marin, cela dépend de son origine: la pollution biologique est vite résorbée, quant à la pollution chimique elle ne peut disparaître sans l'intervention de l'homme. Il faut aussi tenir compte que le littoral Algérien a longtemps été considéré comme une décharge. Le littoral Algérien est victime d'un profond malaise écologique. La croissance démographique galopante des villes côtières, la pollution, l'afflux touristique inquiétant en été, menacent la faune et la flore de notre baie. En effet, ont a souvent tendance à considérer la mer comme le tout-à-l'égout: déchets solides, polluants chimiques, hydrocarbures qui menacent à la fois la faune et la flore marine et notre propre santé.

Actuellement l'occupation du territoire est essentiellement marquée par la très forte concentration des activités et du peuplement sur le littoral et par l'anarchie qui caractérise la forte poussée de l'urbanisation. Cette situation se traduit par: une sur occupation et des contraintes pour la frange côtière qui représente 4% de la superficie total du pays, avec toute les conséquences actuelles et futur (prévisibles) sur l'environnement marin. En Algérie l'accroissement de la population littorale et des activités économiques rend compte de la dégradation de la région littorale. Plus des 2/3 de la population réside sur 4% du territoire, les wilayates côtières qui occupent 2% du territoire concentrent 40% de la population, les villes côtières dont Annaba compte en moyenne + de 100 000 habitants en 1997 ont depuis doublé. En plus une proportion importante de l'industrie nationale est implantée sur le littoral 5242 unités industrielles sur un

total de 10202, soit 51,49%, selon un recensement de 1993. Cet état, conçoit des problèmes d'eau usée non traitée, la prolifération de décharge de déchets solides non contrôlées et la pollution de l'air due au trafic automobile, constituant un véritable fléau avec des conséquences sur la santé publique, la faune et la flore marines

Les estimations des macrodéchets que nous avons établi dans cette étude sont partielles et irrégulières elles restent peu précises néanmoins elles soulèvent le problème de la propreté des plages d'Annaba qui refait surface régulièrement, avec son cortège de déchets abandonnés. Ainsi, il nous parait indispensable de mettre en œuvre une stratégie de sécurité et de protection par les recommandations suivantes:

La mise en place urgente d'une politique de protection de l'environnement des macrodéchets basée sur 2 principes : le principe de pollueur-payeur et le principe de prévention et réduction des déchets à la source (production-récupération).

Renforcer les capacités organisationnelles et humaines du service public chargé de la propreté par la formation, l'information, l'appui à l'organisation et l'aide à la décision synergie.

Œuvrer pour une stratégie qui développe les activités de recyclage - valorisation par un système de reprise de recyclage et de valorisation des déchets et mettre des dispositifs pour stimuler la participation du secteur privé (micro entreprise) dans les activités liées à la gestion des macrodéchets.

Mettre en place un système d'information qui permette le développement de l'éveil de conscience générale et des compagnes de sensibilisation et le développement de la communication appropriée avec l'utilisation de canaux, des outils éducatifs et des médias adaptés au public cible et à chaque niveau de société.

Réfléchir à une réglementation qui interdit tout rejet de déchets entrainant des stagnations ou des incommodités de contacts avec les eaux côtières avant traitement.

La création d'un système de surveillance permanent, la mise en place de structures spécialisées pour assurer la surveillance des plages de baignade, la création d'un observatoire du littoral qui sera un appui à l'administration et aux professionnels du tourisme et de la mer et d'une banque de données environnementales.

Ceci étant, il faudra toujours se rappeler qu'en mer, il faut de 1 à 5ans pour éliminer un mégot de cigarette, de 10 à 20 pour un objet en plastique et de 30 à 40 ans pour du nylon.

En Conclusion on peut dire que la gestion des macro-déchets est une opération très complexe et sa réussite dépend du comportement civique de la part des citoyens et de la mobilisation d'importants moyens humains, techniques et financiers de la commune d'Annaba.

La production des macro-déchets: plastique, verre, ménagers, etc. augmente sans cesse et elle est en relation directe avec l'accroissement de la population et la croissance économique.

Il est avéré que les déchets ont un impact sur la santé des populations par la prolifération d'insectes, la persistance des maladies tels que l'hépatite, les pneumopathies les dermatites, etc. Cependant, les déchets plastiques et ménagers entrainent la pollution de l'environnement notamment celle des eaux superficielles et souterraines ou encore le sol, ils contribuent également à la pollution de l'air et du littoral.

Il est indispensable de mettre en place une gestion intégrée de ces déchets en mettant en place des mesures de prévention collectives mais aussi individuelles.

En effet, la prolifération des déchets ménagers relève de 5 points:

- De la mauvaise gestion de la part des autorités,
- De l'insuffisance des infrastructures et d'équipements de drainage,
- De la collecte et du traitement des déchets ménagers,
- Du faible taux d'adhésion des populations aux prestations,
- De l'incivisme et les habitudes traditionnelles de gestion des déchets ménagers d'un certain nombre de population.

Les commune d'Annaba doit continuellement améliorer les conditions de ramassage et d'évacuation des déchets en réglementant les conditions de présentation des ces derniers à la collecte, fixant les normes et les conditions de ramassage et d'évacuation des déchets et en rationalisant les circuits de collecte.

La commune doit assurer aussi la préservation de l'hygiène publique et la propreté des agglomérations ainsi que l'amélioration du cadre de vie du citoyen et la protection de sa santé.

Ainsi notre enquête nous oriente vers le principe de la gestion des déchets avec ses 2 axiomes: les 3R et la notion de tri qu'il suggère:

Réduire, Réutiliser, Recycler - permet de réduire la production d'ordures ménagères nécessitant un traitement collectif. Cependant, la réduction du volume de déchets signifie

comme le montre Gareau en 2001, la réduction du nombre de camions poubelle sur nos routes, la réduction de déchets incinérés ou mis en décharge.

- **Réduire.**

Le meilleur déchet est celui qu'on n'a pas produit (**ADEME**). Réduire les déchets à la source est la meilleure solution pour diminuer ses déchets et économiser les matières premières comme le bois, le pétrole ou l'eau. Il s'agit par exemple de réfléchir quand on est dans un magasin et de se demander si ce qu'on achète correspond vraiment à un besoin.

- **Réutiliser.**

Réutiliser ou réemployer, c'est prolonger la durée de vie d'un objet en le réparant ou en lui affectant une nouvelle place. L'objet garde cependant sa fonction initiale. Certains emballages sont également consignés et peuvent donc être rapporté au vendeur qui les retournera au fabricant du produit, fabricant qui réutilisera l'emballage pour emballer un nouveau produit (autrefois fréquent sur les bouteilles en verre).

- **Recycler.**

Recycler, c'est fabriquer un nouvel objet à partir d'un vieil objet. Le nouvel objet n'a rien à voir avec l'ancien qui sert de matière première. Le déchet devient une ressource. Par rapport à la réduction et à la réutilisation, le recyclage a l'inconvénient de souvent nécessiter de l'énergie pour le transport et la transformation (Fig. 74).

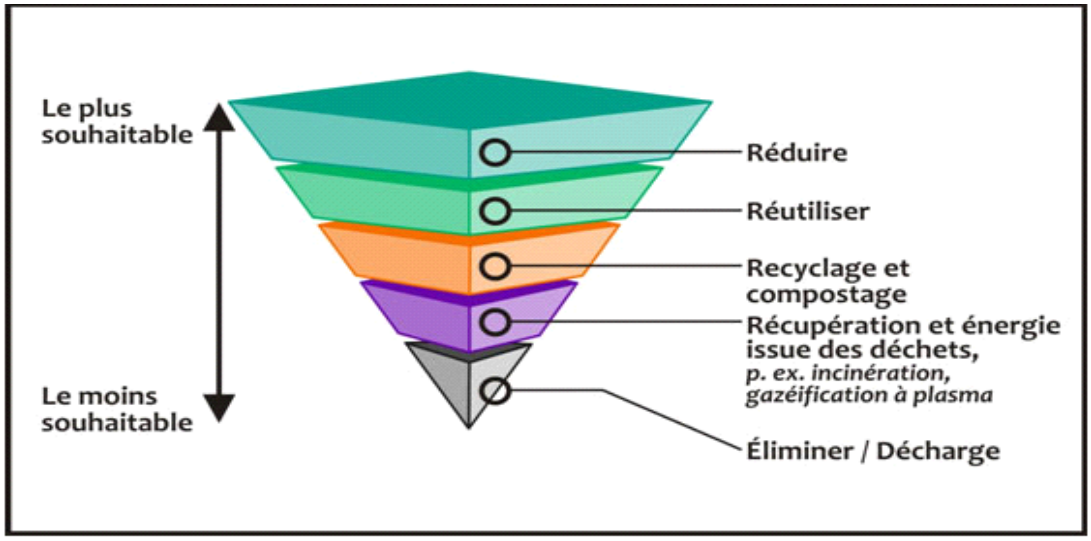


Figure 74: Pyramide de la gestion des déchets (www.ottawa.ca)

Le tri est une opération visant à séparer des déchets mélangés en différentes catégories en vue d'en faciliter l'élimination.

Toute la filière du recyclage démarre par le tri de nos déchets. Les déchets issus des collectes sélectives (emballages en carton, briques alimentaires, bouteilles plastiques, boîtes acier et aluminium et journaux/magazines) triés par l'usager et jetés dans des bacs le plus souvent de couleur jaune, sont envoyés dans des centres de tri pour être ensuite recyclés (Fig. 75) (Brunet, 2010). Le **tri des déchets a pour but de:**

- valoriser nos déchets, on ne peut pas les collecter en mélange.
- pouvoir être recyclés, ceux-ci doivent en effet avoir été préalablement triés.

Figure 75: Le tri des déchets (www.developpementdurable.com).

Les villes Algériennes sont toujours au point 0 % de tri sélectif.

- Les déchets sont acheminés vers un centre de tri. Ils subissent alors:
- déchargés sur un tapis roulant,
- triés par taille, de façon automatique (élimination des déchets trop petits vers les refus de tri),
- triés à nouveau par les agents du tri, de façon manuelle et par matériau (élimination des déchets non recyclables vers les refus de tri),
- compactés et conditionnés en balle,
- puis envoyés vers les usines de recyclage spécifiques. Les refus de tri sont, incinérés.

En général, on peut dire qu'à Annaba, les macrodéchets littoraux sont partiellement pris en compte dans la politique de gestion des déchets. Il faut définir un programme annuel préventif (sensibilisation, surveillance du gisement) et curatif (entretien des rivages) et prévoir des filières de traitement. Cette politique publique doit intégrer le fait que les ordures ménagères, a priori non dangereuses pour l'environnement comme le verre, les plastiques ou encore les métaux, puissent polluer ou simplement dégrader la qualité environnementale des milieux naturels et notamment du littoral.

La présente étude nous a permis également de mettre au point une méthodologie, souple d'emploi qui permettra aux campagnes de terrain d'établir sur des sites présélectionnés un état de référence quantitatif quant à la charge de pollution et qualitatif quant à la structure de cette dernière.

Des solutions consensuelles et innovantes tant sur le plan juridique que technique sont en train d'être mises en œuvre.

L'engagement citoyen est la solution la plus efficace est le rôle que joue chacun dans le processus de dépollution des océans. Par de simples gestes éco-citoyens, la dépollution des eaux d'oueds et du littoral sera une réalité. Ainsi, pour chaque consommateur, les habitudes de surconsommation doivent être réduites, voire évitées. Aussi, les règles de gestion des déchets doivent être appropriées par chaque consommateur afin de trier les déchets, ce qui facilitera par la suite leur reconditionnement. L'humanité doit, pour la postérité, faire des concessions et adopter des modèles économiques de développement respectueux de l'environnement.

L'exemple de l'association écolo-cycliste Green Bike dont le slogan est "Main dans la main pour une Algérie propre", c'est aussi l'objectif que se sont assignés les bénévoles ont réussi, vendredi dernier, à nettoyer la cité des 502 logements à El-Hadjar (wilaya d'Annaba), durant trois longues heures, et cela sous une chaleur accablante et sans recevoir l'aide des riverains. Il faut signaler à ce sujet que certains habitants de cette cité se sont contentés de regarder les jeunes bénévoles à l'œuvre, à partir de leurs balcons et sans jamais leur prêter main-forte. Il reste seulement à espérer que les espaces communs de cette cité resteront propres le plus longtemps possible.

Article du journal Liberté du 27 mai 2018 sous le titre Green Bike récidive à Annaba

«Même pendant le Ramadhan, le jeûne ne semble pas incommoder les bénévoles annabis amateurs de cyclisme du club Green Bike. Ces derniers se sont lancés dès le 1er jour du mois sacré dans une opération de nettoiement du littoral sous le slogan "main dans la main pour un littoral propre". Cette action qui se poursuit a atteint un record de ramassage de 135 sacs de déchets quotidiennement."Green Bike" qui signifie vélo vert, est un club qui œuvre pour une vie saine et un environnement propre. Les membres, amateurs de vélo, font de chaque sortie une action citoyenne en remplissant un sac de déchet».

A l'occasion de la journée mondiale de l'environnement, célébré le 5 juin, le club *Green Bike* se lance le défi de mener une compagne de nettoyage pendant les 30 jours de Ramadhan. Munis de sacs et de gants, ils ramassent tous les déchets qui longent le long de la corniche bônoise. Le premier jour, seulement quelques bénévoles se sont retrouvé à la plage Belvédère pour le coup d'envoi de cette opération environnementale.

Au fil des jours, l'opération "Green Bike" devient virale sur les réseaux sociaux. Les encouragements fusent sur la toile en Algérie et à l'étranger.

Figure 76: Photographie montrant la fin d'une opération de nettoyage d'une plage à Annaba par les volontaires du club Green Bike. Il reste seulement à espérer que ces espaces communs resteront propres le plus longtemps possible. (Photo. Latifa Abada Huffpost Algérie).

Perspectives

L'établissement d'un réseau de surveillance est une urgence envisageable, sur quelques sites critiques et le suivi spatio temporel de l'évolution quantitative de déchets et de leur structure (nature et origine) serait, à travers une politique d'information, de dissuasion, de répression, de nettoyage et de recyclage d'une aide considérable à la mairie d'Annaba pour lutter contre cette pollution. La première des voies pour diminuer cette pollution reste d'en amoindrir les sources et donc de baisser la production de déchets. Il s'agit bien dans un premier temps de dresser un état initial. Avec une première étape qui consiste à identifier et préconiser des voies de recherche de base pour améliorer les connaissances sur les macro-déchets et proposer des recommandations sur la mise en place des méthodes d'observations et leur normalisation.

Il est donc souhaitable de définir une méthode standardisée applicable à des sites pilotes à surveiller et de mettre en place à l'échelon national une banque de données centralisée qui collecterait et intégrerait les données et restituerait un tableau de bord de l'état initial dans un premier temps et un outil de suivi en matière de surveillance par la suite.

Concernant les voies de recherche futures, nous retenons 7 thèmes:

- Les impacts sur la faune et la flore marine (estimation quantitative).
- Les processus de dégradation et de vieillissement en mer.
- Etude des microparticules issues des déchets.
- Etude des contaminants chimiques associés aux déchets (polluants constitutifs libérés par la dégradation).
- Les facteurs influençant la distribution et la densité de déchets en mer (anthropiques, hydrodynamiques, géomorphologiques) etc…
- La normalisation des méthodes et la détermination des seuils pour l'atteinte du bien être environnemental (BEE).
- L'évaluation de l'impact socio-économique.

On peut fixer comme objectif général la diminution significative et mesurable des macrodéchets sur le littoral d'Annaba à 10% par an.

Résumé.

Dans le cadre d'une formation sur la Gestion Intégrée des Zones Côtières, nous avons étudié les macrodéchets dans le littoral d'Annaba sur la côte Est algérienne, à travers une enquête préliminaire et un bilan qualitatif et quantitatif.

Dans un premier temps, l'examen des données originales recueillies auprès de la population d'Annaba montrent que la gestion des macrodéchets est une opération très complexe et son succès dépend du comportement civique et de la mobilisation d'importants moyens humains, techniques et financiers. La production de macro-déchets: plastique, verre, métal, etc. est directement liée aux croissances démographique et économique de la région. La majorité des enquêtés pensent qu'il est essentiel de mettre en place une gestion intégrée de ces déchets et que la municipalité d'Annaba est la première instance concernée par leur collecte et élimination. Les résultats de notre enquête nous orientent vers le principe des 3R quant à la gestion des déchets: Réduire-Réutiliser-Recycler.

Ce sondage illustre quelques points de vue sur les macrodéchets, leurs impacts et nuisances, les mesures à prendre et le travail qui reste à faire.

Il reste toutefois de nombreuses questions sans réponse, notamment sur l'ampleur du problème, les sources, les modalités de dissémination, les mécanismes de dégradation. La question probablement la plus importante sur le plan environnemental est celle de l'éducation à l'environnement, une démarche nécessaire pour mieux gérer la diversité et la complexité des comportements individuels qui sont en grande partie la cause du problème des déchets sur les plages d'Annaba.

Annaba a connu ces 20 dernières années une accélération de son urbanisation et un grand mouvement de migration de populations. Ces derniers, ont démultiplié les quotités des macro-déchets à l'origine de l'apparition de décharges sauvages et de points noirs à travers la commune et sur les plages.

Dans la 2ème partie de notre thèse on montre que les proportions des macrodéchets jonchant le littoral d'Annaba on changées entre 2007 et 2015. Le verre représente le polluant le plus important avec 78% alors qu'en 2007 il ne représentait que 22%, viennent ensuite les plastiques avec 18% alors qu'ils étaient à 29%, enfin les métaux qui ont connu une baisse significative suite à leur valorisation, leurs taux sont passés de 23 à 4% en 8 ans. Le bois, le papier (emballage alimentaire, journaux périodique, cigarette), le caoutchouc (élastique, pneus, bouchons, morceaux divers) et les habillements (chaussures, vêtements, tissus) n'ont pas été quantifiés, seules leurs présences sur les ont été signalées. Rapporté par unité de surface les plages Cap de garde et Toche viennent en 1er avec un total de 219,8 Kg et 208,25 Kg. Nos résultats montrent que la baie d'Annaba est un écosystème en dégradation.

Ce travail s'inscrit d'abord dans la perspective de sensibilité dont l'enjeu reste la propreté des plages et la protection de la santé publique et l'environnement. Pour cela nous suggérons la mise en place d'un programme de surveillance géré par une structure type observatoire, qui aura à évaluer régulièrement des sources potentielles de contamination et l'établissement d'un plan de gestion du littoral en collaboration avec la mairie d'Annaba.

Mot-clés: Annaba, littoral, macro-déchets, plastique, gestion, pollution.

Abstract.

As part of a training course on Integrated Coastal Zone Management, we studied macro-waste in the Annaba coastline on the east coast of Algeria, through a preliminary survey and a qualitative and quantitative assessment.

First of all, the examination of the original data collected from the population of Annaba shows that the management of macro-waste is a very complex operation and its success depends on civic behavior and the mobilization of important human, technical and financial resources. . The production of macro-waste: plastic, glass, metal, etc. is directly related to the demographic and economic growth of the region. The majority of respondent believe that it is essential to set up an integrated management of this waste and that the municipality of Annaba is the first authority concerned with their collection and disposal. The results of our survey guide us towards the 3R principle of waste management: Reduce-Reuse-Recycle.

This survey illustrates some points of view on the macro-waste, its impacts and nuisances, the measures to be taken and the work that remains to be done.

However, there are still many unanswered questions, including the extent of the problem, the sources, the methods of dissemination, mechanism of degradation. Probably the most important environmental issue is environmental education, a necessary step to better manage the diversity and complexity of individual behaviors that are largely responsible for the problem of litter on the beaches. Annaba.

Annaba has experienced in the last 20 years an acceleration of its urbanization and a large population migration movement. The latter, have multiplied the proportion of macro-waste at the origin of the appearance of wild dumps and black spots across the town and beaches.

In the second part of our thesis it is shown that the proportions of macro-waste strewing the coast of Annaba were changed between 2007 and 2015. Glass is the most important pollutant with 78% whereas in 2007 it represented only 22%, Next come plastics with 18% while they were at 29%, and finally metals that have experienced a significant decline following their valuation, their rates have gone from 23 to 4% in 8 years. Wood, paper (food packaging, periodical newspapers, cigarette), rubber (elastic, tires, caps, various pieces) and clothing (shoes, clothing, fabrics) have not been quantified, only their presence on them. Have been reported. Reported by unit of surface beaches Cap de Garde and Toche come first with a total of 219.8 Kg and 208.25 Kg. Our results show that Annaba Bay is a deteriorating ecosystem.

This work is primarily in the perspective of sensitivity whose issue remains the cleanliness of beaches and the protection of public health and the environment. For this we suggest the establishment of a monitoring program managed by a typical observatory structure, which will regularly assess potential sources of contamination and the establishment of a coastal management plan in collaboration with the city hall. Annaba.

Keywords: Annaba, coastline, macro-waste, plastic, management, pollution.

ملخص

وقد أصبحت حماية البيئة قضية رئيسية بالنسبة للحكومات البيئية والحكومات في السنوات الأخيرة. درسنا جزء من دورة تدريبية حول الإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية الكتيبات الميكانيكية في ساحل عنابة على الساحل الشرقي للجزائر ، من خلال مسح أولي وتقييم نوعي وكمي.

يُظهر فحص البيانات الأصلية التي تم جمعها من سكان عنابة أن إدارة وحدات النفايات هي عملية معقدة للغاية وأن نجاحها يعتمد على السلوك المدني وتعبئة الموارد البشرية والتقنية والمالية الهامة. . إنتاج النفايات الكلية: البلاستيك ، الزجاج ، المعادن ، إلخ. ترتبط مباشرة بالنمو الديموغرافي والاقتصادي للمنطقة. تعتقد غالبية المستجيبين أنه من الضروري إنشاء إدارة متكاملة لهذه المخلفات وأن بلدية عنابة هي أول سلطة تختص بجمعها والتخلص منها

يوضح هذا الاستطلاع بعض وجهات النظر حول النفايات الكلية وآثارها ومضايقاتها والتدابير الواجب اتخاذها والعمل الذي لا يزال يتعين القيام به

ومع ذلك ، لا تزال هناك العديد من الأسئلة التي لم يتم الرد عليها ، بما في ذلك مدى المشكلة ، والمصادر ، وطرق النشر ، وآليات التدهور. ولعل أهم قضية بيئية هي التعليم البيئي ، وهي خطوة ضرورية لتحسين إدارة التنوع وتعقيد السلوكيات الفردية المسؤولة إلى حد كبير عن مشكلة القمامة على الشواطئ. عنابة

شهدت عنابة في العشرين سنة الأخيرة تسارعًا في التحضر وحركة هجرة جماعية كبيرة. وقد ضاعف هذا الأخير نسبة النفايات الكلية عند أصل ظهور المدافن البرية والبقع السوداء عبر المدينة والشواطئ

في الجزء الثاني من أطروحاتنا ، يتبين أن النسب المئوية للقرصات المتراكمة لساحل عنابة قد تغيرت بين عامي 2007 و 2015. والزجاج هو أهم ملوث بنسبة 78٪ ، في حين أنه لم يمثل في عام 2007 سوى 22٪ ، بعد ذلك تأتي المواد البلاستيكية بنسبة 18٪ في حين كانت عند 29٪ ، وأخيرا المعادن التي شهدت انخفاضا كبيرا بعد تقييمها ، فقد انخفضت معدلاتها من 23 إلى 4٪ في 8 سنوات. الخشب والورق (تغليف المواد الغذائية والصحف الدورية، والسجائر) والمطاط (إطارات المطاطية، والمقابس، وقطع مختلفة) والملابس (الأحذية، والملابس، والمنسوجات) لم كميا، لديهم سوى وجودهم على تم الإبلاغ عنها. تم ، حيث بلغ مجموعها 219.8 كجم و 208.25 كجم ، Toche و Cap de Garde الإبلاغ عن ذلك بوحدة الشواطئ السطحية وقد أظهرت النتائج أن خليج عنابة هو نظام بيئي متدهور

هذا العمل هو في المقام الأول في منظور الحساسية التي تظل قضية نظافة الشواطئ وحماية الصحة العامة والبيئة. لهذا نقترح إنشاء برنامج مراقبة يديره هيكل مرصد نموذجي ، والذي سيقيم بانتظام المصادر المحتملة للتلوث ووضع خطة إدارة ساحلية بالتعاون مع قاعة المدينة. عنابة

الكلمات المفتاحية: عنابة ، ساحل ، مخلفات كلية ، بلاستيك ، إدارة ، تلوث

Référence bibliographique.

ADEME. (2010). «Agence nationale de la maitrise de l'énergie France», synthèse: Enquête environnement.

Algérie convention de Barcelone GIZC, horizon. (2025).

AND. (2012). «Agence national des déchets Algérie», article de presse Horizon: Daghfli, K. Gestion des déchets: plus de 2.10^6 en attente d'une solution d'élimination.

Becet J. M. (2002). «Le droit de l'urbanisme littoral», Presses Universitaires Rennes.

Brunet R. (2010). «Le traitement et la gestion des déchets ménagers a la reunion : aproche geographique». Thèse de doctorat, Geography. Université de la Réunion, 2007. French

Chaouch R. et Djebar A. B. (2006) «Identification et quantification des déchets solides encombrant les plages du littoral d'Annaba». Communication du 1er Congrès Méditerranée d'Océanologie Alger.

Chaouch R. et Djebar A. B. (2007). «Déchets solides globale d'origine urbaine encombrant les plages du littoral d'Annaba». Publication synthèse soumise.

Cheniti H., (2014). «La gestion des déchets urbains solides: cas de la ville d'Annaba», thèse de doctorat Université Badji Mokhtar – Annaba

Cheshire A.C., Adler E., Barbière J., Cohen Y., Evans S., Jarayabhand S., Jeftic L., Jung R.T., Kinsey S., Kusui E.T. Lavine I., Manyara P., Oosterbaan L., Pereira M.A., Sheavly S., Tkalin A., Varadarajan S., Wenneker B. et Westphalen G. (2009). « UNEP/IOC Guidelines on Survey and Monitoring of Marine Litter». UNEP Regional Seas Reports and Studies, No. 186; IOC

Cormier M. et Martin Y. (1991). « Rejets urbains et salubrité du littoral »; synthèse. *In*:La mer et les rejets urbains. Ifemer Ed., Brest.149-151.

Derraik J.G.B. (2002). « The pollution of marine environment by plastic debris: a review». Marine pollution bulletin.44 842-852. World Bank Technical Paper.126p.

Décret exécutif n°93-164 du 10 juillet 1993 «Normes de la qualité requise des eaux des baignades».

DUC, (2012). «Direction de l'urbanisme et de la construction Annaba», résultats des enquêtes.

Galgani, F., Leaute, J. P., Moguedet, P., Souplet, A., Verin, Y., Carpentier, A., et al. (2000). «Litter on the sea floor along European coasts». Marine Pollution Bulletin, 40, 516–527.

Galgani F., Jaunet S., Campillo A., Guenegan X. et His E. (1995). «Distribution and abundance of debris on the continental shelf of the North-western Mediterranean *Sea.Mar. Pollut*». *Bul*l. 30, 713–717. (doi:10.1016/0025-326X (95)00055-R)

Galgani F., Fleet D., van Franeker J. A., Hanke G., De Vrees L., Katsanevakis S. (2011). «Monitoring marine litter within the European marine strategy framework directive (MSFD): Scientific and technical basis». 5th International Marine Debris Conference, Honolulu, Hawaii (pp. 164–168). 20–25 March, 2011, Oral Presentation Extended Abstracts 4.c.5.

Gallini P. (2008). « La Méditerranée menacée par la pollution ». La Provence presse.

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 ». RST.DOP/LER-PAC/10-09. Ifremer. Direction Prospective et Stratégie Scientifique Maryvonne

Huber D. (2001). «*Manuel d'information sur la gestion des déchets solides urbain*, édité pour le ministère de l'aménagement du territoire et l'environnement».

INVS. (2004). « Institut de veille sanitaire, «Stockage des déchets et santé publiques». Synthèse et recommandations, 40p.

Jenna R., Jambeck, Roland Geyer, Chris Wilcox, Theodore R., Siegler, Miriam Perryman, Anthony Andrady, Ramani Narayan, Kara Lavender Law. (2015). « Plastic waste inputs from land into the ocean».*Science* 2015: Vol. 347, Issue 6223, pp. 768-771.

Kacemi M. (2006). « Protection du littoral en Algérie politiques et pouvoirs locaux. Vertigo- la revue en sciences de l'environnement », Vol7 n°3. 1-9p.

Koller E. (2008). « Pourquoi et comment produire moins de déchets ? », Traitement des pollutions industrielles : Eau. Air. Déchets. Sols. Boues. Ed. DUNOD. Paris, 421p.

Laist D.W. (1987). « Overview of the biological effects of lost and discared plastic debris in the marine environment», Marine pollution bulletin, 18, 6(B), p.319-326.

Le Visage C. (2004). « *Principes de base de la gestion intégrée des zones côtières*. Communication aux Assises Nationales du Littoral, ANEL, Les Sables d'Olonnes », 29 avril 2004.

Loudjani F. (2009). «Guide des techniques communaux pour la gestion des déchets ménagers et assimilés », pp. 10, 11, 12, 23.

Marshall A. (2013). «Biogaz et cogénération : un potentiel sous-estimé », Documentation et des résultats d'enquêtes utilisé dans un entretien accordé à l'APS le 21 août 2013.

Maurice-Bourgoin L., Bonnet M.P., Martinez J.M., Kosuth P., Cochonneau G., Moreira Turcq P., Guyot J.L., Vauchel P., Filizola N. and Seyler P. (2007). « Temporal dynamics of water and sediment exchanges between the Curuaí floodplain and the Amazon River main stream, Brazil. J. of Hydrology », 335: 140-156.

Med pol. (2004). «linges directrices sur le gestion des détritus côtiers pour la régions méditerranéenne». n° 148 de la série des rapports techniques du PAM.

MeHSIP. (2008). « Elaboration of a Mediterranean Hot Spot Investment Programme (MeHSIP)». Final Report. Horizon 2020.

OMS, (2010). «Organisation mondiale de la santé». Résultats d'enquêtes 2010.

ONS, (2012). «Office national des statistiques Annaba». Résultats d'enquêtes 2012.

Poitou I. (2003). « Les macrodéchets littoraux: une gestion publique empirique en région Provence – Alpes-Côte d'Azur. In: Méditerranée », Tome 100, 1-2- 2003. pp. 17-22.

Rio de Janeiro. (1992). « 2ème Conférence des Nations unies », juin 1992 .

Roland G. (2005). *« Synthèse bibliographique sur la gestion intégrée des zones côtières. État des lieux en France dans son contexte européen et international »*. Rivages de France. 37 p.

Ryan P.G., Moore C.J., Van Franeker J.A. et Moloney C.L. (2009). «Monitoring the abundance of plastic debris in the marine environment ». *Phil. Trans. R. Soc.* B. 364 (doi: 10.1098/rstb.2008.0207)

Service de nettoiement Annaba, **(2012).** « Documentation ».

Station des salines Annaba, (2012). « Résultats des recherches et d'enquêtes ».

Theys J. (2002). « La Gouvernance entre innovation et impuissance : le cas de l'environnement. *Développement Durable et Territoires*. Revue Electronique, Dossier 2 Gouvernance Locale et Développement Durable », Mise En Ligne Novembre 2003.

Thompson R.C., Swan S.H., Moore C.J. et Vom Saal F.S. (2009). « Our plastic age», Philosophical Transactions Royal Society B 364, 1973-1976.

Thompson R.C., Moore C., Vom Saal F.S. et Swan S.H. (2009). « Plastics, the environment and human health: current consensus and future trends». Phil. Trans. R. Soc. B. 364 (doi: 10.1098/rstb.2009.0053).

Annexes.

Est puni par le code pénal le fait de déposer ou d'abandonner sur la voie publique des ordures, déchets, matériaux ou tout autre objet de quelque nature qu'il soit, en vue de leur enlèvement par le service de collecte, sans respecter les conditions fixées par l'autorité administrative compétente, notamment en matière de jours et d'horaires de collecte» La loi n°01-19 du 27 Ramadhan 1422 correspondant au 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets.

La loi n°01-19 du 27 Ramadhan 1422 correspondant au 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets.

- Art. 7.- tout générateur et/ou détenteur de déchets est tenu d'assurer ou de faire assurer la valorisation des déchets engendrés par les matières qu'il importe ou écoule et les produits qu'il fabrique.
- Art.8.- lorsque le générateur et/ou détenteur de déchets est l'impossibilité d'éviter de générer et/ou de valoriser ses déchets, il est tenu d'assurer ou de faire assurer, à ses frais, l'élimination de ses déchets de façon écologiquement rationnelle, conformément aux disposition de la présence de la loi et de ses textes d'application.

Tableaux des données brutes.

1. Intéressement de l'environnement.

Tableau 1 : Taux de réponses à la question: Personnellement vous sentez vous concerne par l'environnement ?

	TC	C	PC	NC	total
St .1	19	16	9	2	46
St. 2	15	8	2	4	29
St. 3	12	11	6	1	30
St. 4	13	10	7	2	32
St. 5	8	9	4	1	22
St. 6	8	13	7	1	29
St. 7	12	11	9	16	48
St. 8	55	26	7	0	88

1. Tableaux des inquiétudes.

2.1. Changement Climatiques (CC).

Tableau 2 : le taux des réponses de classement de l'inquiétude «Changement climatique».

	1	2	3	4	5	Total
St. 1	4	2	6	21	13	46
St. 2	5	6	3	9	7	30
St. 3	4	4	2	14	6	30
St. 4	2	2	4	12	11	31
St. 5	1	0	3	12	7	27
St. 6	1	1	2	10	14	28
St. 7	0	0	6	14	28	48
St. 8	36	1	6	4	4	55
Total	53	16	32	96	90	287

2.2. Pollutions des eaux (PE).

Tableau 3: le taux des réponses de classement de l'inquiétude «Pollution des eaux».

	1	2	3	4	5	Total
St. 1	14	6	12	11	3	46
St. 2	7	10	6	4	3	30
St. 3	5	10	8	4	3	30
St. 4	9	9	8	4	1	31
St. 5	1	2	6	11	3	23
St. 6	2	3	11	7	5	28
St. 7	5	2	13	21	7	48
St. 8	36	8	1	8	1	54
Total	79	50	65	66	26	286

2.3. Risques alimentaires (RA).

Tableau 4: le taux des réponses de classement de l'inquiétude «Risques alimentaires».

	1	2	3	4	5	Total
St. 1	14	13	11	6	2	46
St. 2	7	7	6	9	1	30
St. 3	13	5	5	5	2	30
St. 4	8	11	7	4	1	31
St. 5	2	13	7	0	1	23
St. 6	3	9	10	4	2	28
St. 7	6	12	19	7	4	48
St. 8	30	6	6	0	2	44
Total	83	76	71	35	15	280

2.4. Santé (S).

Tableau 5: le taux des réponses de classement de l'inquiétude « Santé ».

	1	2	3	4	5	Total
St. 1	13	20	10	1	2	46
St. 2	9	5	11	1	4	30
St. 3	7	11	10	2	0	30
St. 4	12	6	10	3	0	31
St. 5	17	4	2	0	0	23
St. 6	20	6	2	0	0	28
St. 7	19	22	4	3	0	48
St. 8	52	4	3	2	0	61
Total	149	78	52	12	6	297

2.5. Emploi (E).

Tableau 6: le taux des réponses de classement de l'inquiétude « Emploi ».

	1	2	3	4	5	Total
St. 1	5	2	7	5	25	44
St. 2	2	2	4	7	15	30
St. 3	1	0	5	5	19	30
St. 4	0	4	1	8	18	31
St. 5	2	4	5	0	12	23
St. 6	2	9	3	7	7	28
St. 7	18	12	6	3	9	48
St. 8	8	1	1	3	9	22
Total	30	34	32	38	114	248

2.6. Autres inquietudes.

Tableau 7 : le taux des réponses qui ont d'autres inquiétudes.

	Nombre
St. 1	9
St. 2	8
St. 3	0
St. 4	2
St. 5	0
St. 6	0
St. 7	1
St. 8	13
Total	33

3. Propreté de la Ville.

Tableau 8: Taux de réponses à la question: Pensez-vous que la ville d'Annaba est propre ?

	O	N	Total
St. 1	1	45	46
St. 2	2	27	29
St. 3	2	28	30
St. 4	2	30	32
St. 5	3	19	22
St. 6	6	23	29
St. 7	1	47	48
St. 8	32	56	88
Total	48	275	323

4. Le déchet le plus observé.

Tableau 9: Taux de réponses à la question: Quel est le déchet que vous observez le plus ?

	P	V	Mtl	B	T/P	Mng	In	Au	Total
St. 1	40	25	21	11	12	19	17	4	149
St. 2	27	13	11	3	8	5	6	0	73
St. 3	27	7	11	3	8	7	9	0	72
St. 4	29	13	18	8	8	14	6	0	96
St. 5	19	5	1	1	0	3	8	0	37
St. 6	22	2	0	1	2	1	5	0	34
St. 7	47	22	27	7	16	15	15	1	150
St. 8	78	58	27	32	55	79	35	22	386

5. Estimation de la qualité de l'enlèvement des macro-déchets.

Tableau 10: Taux de réponses à la question: Comment estimer vous la qualité de l'enlèvement des macro-déchets à Annaba ?

	B	Moy	Mvs	Au	Total
St. 1	9	19	18	4	50
St. 2	6	11	11	1	27
St. 3	4	12	16	1	33
St. 4	4	17	9	0	30
St. 5	0	11	11	0	22
St. 6	1	11	18	0	30
St. 7	6	12	34	2	54
St. 8	9	40	31	0	80
Total	39	133	148	8	328

6. Le nombre de poubelles.

Tableau 11: Taux de réponses à la question: Est-ce que le nombre de poubelles est suffisant ?

	O	N	Total
St. 1	11	35	46
St. 2	6	23	29
St. 3	7	23	30
St. 4	12	17	29
St. 5	1	21	22
St. 6	1	27	28
St. 7	14	44	58
St. 8	16	65	81

7. La situation des poubelles.

Tableau 12: Taux de réponses à la question: Est-ce qu'elles sont bien situées ?

	O	N	Total
St. 1	5	41	46
St. 2	7	22	29
St. 3	11	20	31
St. 4	5	26	31
St. 5	1	21	22
St. 6	1	27	28
St. 7	12	36	48
St. 8	19	59	78
Total	61	252	313

8. Habitation.

Tableau 12: Taux de réponses à la question: Habitez-vous la wilaya d'Annaba ?

	O	N	Total
St. 1	38	8	46
St. 2	26	3	29
St. 3	26	4	30
St. 4	22	9	31
St. 5	20	2	22
St. 6	26	2	28
St. 7	38	10	48
St. 8	78	4	82
Total	274	42	316

9. Age.

Tableau 13: la répartition des personnes interrogées par classe d'âge.

	10 - 20 ans	21 -35 ans	36 - 60+ ans	Total
St. 1	3	33	10	46
St. 2	3	17	9	29
St. 3	0	22	8	30
St. 4	1	20	11	32
St. 5	0	14	8	22
St. 6	0	17	12	29
St. 7	2	20	26	48
St. 8	66	11	4	81
Total	75	154	88	317

10. Sexe.

Tableau 14: Répartition de la sex-ratio.

	H	F	Total
St. 1	24	22	46
St. 2	16	13	29
St. 3	17	13	30
St. 4	20	12	32
St. 5	21	1	22
St. 6	29	0	29
St. 7	30	18	48
St. 8	32	49	81
Total	189	128	317

11. Niveau intellectuel.

Tableau 15 : le taux des réponses liées aux degrés de niveau intellectuel.

	M	S	U	Total
St. 1	0	3	43	46
St. 2	1	2	26	29
St. 3	0	1	29	30
St. 4	0	3	29	32
St. 5	6	4	10	22
St. 6	6	11	13	29
St. 7	9	22	17	48
St. 8	30	32	19	81
Total	52	78	186	316

12. Profession.

Tableau 16 : répartition des personnes enquêtées par catégories socioprofessionnelles.

	E/E/D	Ens	ADM	Privé	Agr	Neant	Autre	Total
St. 1	34	9	5	0	0	0	0	48
St. 2	18	8	1	0	0	0	3	30
St. 3	21	7	1	0	0	1	1	31
St. 4	25	6	1	0	0	0	4	36
St. 5	1	1	6	10	0	0	5	23
St. 6	1	1	5	11	2	1	7	28
St. 7	2	0	9	15	1	9	12	48
St. 8	70	10	2	0	0	0	0	82
Total	172	42	30	36	3	11	32	326

2. tableau de pourcentage des résultats.

2.1. Intéressement de l'environnement.

Tableau 17: Pourcentage de réponses à la question «personnellement, vous sentez-vous concerné par l'environnement.

	TC	C	PC	NC
St. 1 (%)	41,30%	34,78%	19,56%	4,34%
St. 2 (%)	51,72%	27,58%	6,89%	13,79%
St. 3 (%)	40%	36,66%	20%	3,33%
St. 4 (%)	40,62%	31,25%	21,87%	6,25%
St. 5 (%)	36,36%	40,90%	18,18%	4,54%
St. 6 (%)	27,58%	44,82%	24,13%	3,44%
St. 7 (%)	25%	22,91%	18,75%	33,33%
St. 8 (%)	62%	29,54%	7,95%	0
total	42,82%	32,09%	15,74%	8,33%

2.2. Classement des inquiétudes.

2.2.1. Changement climatique (CC).

Tableau 18: Pourcentage des réponses de l'inquiétude « Changement climatique ».

	1	2	3	4	5
St. 1	8,69%	4,34%	13,04	45,65%	28,26%
St. 2	16,66%	20,00%	10,00%	30,00%	23,33%
St. 3	13,33%	13,33%	6,66%	46,66%	20%
St. 4	6,45%	6,45%	12,90%	38,70%	35,48%
St. 5	3,70%	0%	11,11%	44,44%	25,92%
St. 6	3,57%	3,57%	7,14%	35,71%	50%
St. 7	0,00%	0,00%	12,50%	29,16%	58,33%
St. 8	65,45%	1,81%	10,90%	7,27%	7,27%
Total	18,46%	5,57%	11,14%	33,44%	31,35%

2.2.2. Pollution des eaux (PE).

Tableau 19: Pourcentage des réponses de l'inquiétude « Pollution des eaux ».

	1	2	3	4	5
St. 1	30,43%	13,04%	26,08%	23,91%	6,52%
St. 2	23,33%	33,33%	20,00%	13,33%	10,00%
St. 3	16,66%	33,33%	26,66%	13,33%	10%
St. 4	29,03%	29,03%	25,80%	12,90%	3,22%
St. 5	4,34%	9%	26,08%	47,82%	13,04%
St. 6	7,14%	10,71%	39,28%	25,00%	18%
St. 7	10,41%	4,16%	27,08%	43,75%	14,58%
St. 8	66,66%	14,81%	1,85%	14,81%	1,85%
Total	27,62%	17,48%	22,72%	23,07%	9,09%

2.2.3. Risques alimentaires (RA).

Tableau 20: Pourcentage des réponses de l'inquiétude « Risques alimentaires ».

	1	2	3	4	5
St. 1	30,43%	28,26%	23,91%	13,04%	4,34%
St. 2	23,33%	23,33%	13,04%	30,00%	3,33%
St. 3	43,33%	16,66%	16,66%	16,66%	7%
St. 4	26,66%	35,48%	22,58%	12,90%	3,22%
St. 5	8,69%	57%	30,43%	0,00%	4,34%
St. 6	10,71%	32,14%	35,71%	14,28%	7%
St. 7	12,50%	25,00%	39,58%	14,58%	8,33%
St. 8	68,18%	13,63%	13,63%	0,00%	4,54%
Total	29,64%	27,14%	25,35%	12,50%	5,35%

2.2.4. Santé.

Tableau 21: Pourcentage des réponses de l'inquiétude « Santé ».

	1	2	3	4	5
St. 1	28,26%	43,47%	21,73%	2,17%	4,34%
St. 2	30,00%	16,66%	36,66%	3,33%	13,33%
St. 3	23,33%	36,66%	33,33%	6,66%	0%
St. 4	38,70%	19,35%	32,25%	9,67%	0,00%
St. 5	73,91%	17%	8,69%	0,00%	0,00%
St. 6	71,42%	21,42%	7,14%	0,00%	0%
St. 7	39,58%	45,83%	8,33%	6,25%	0,00%
St. 8	85,24%	6,55%	4,91%	3,27%	0,00%
Total	50,16%	26,26%	17,50%	4,04%	2,02%

2.2.5. Emploi.

Tableau 22: Pourcentage des réponses de l'inquiétude « Emploi ».

	1	2	3	4	5
St. 1	11,36%	4,54%	15,9	11,36%	56,81%
St. 2	6,66%	6,66%	13,33%	23,33%	50,00%
St. 3	3,33%	0,00%	16,66%	16,66%	63%
St. 4	0,00%	12,90%	3,22%	25,80%	58,06%
St. 5	8,69%	17,39%	21,73%	0,00%	52,17%
St. 6	7,14%	32,14%	10,71%	25,00%	25%
St. 7	37,50%	25,00%	12,50%	6,25%	18,75%
St. 8	36,36%	4,54%	4,54%	13,63%	40,90%
Total	12,09%	13,70%	12,90%	15,32%	45,96%

2.2.6. Autres inquiétudes.

Tableau 22: Pourcentage de réponses des réponses qui ont d'autres inquiétudes.

	Nombre
St. 1	27,27%
St. 2	24,24%
St. 3	0%
St. 4	6,06%
St. 5	0%
St. 6	0%
St. 7	3,03%
St. 8	39,39%

2.3. Propreté de la ville.

Tableau 23: Pourcentage de réponses à la question: Pensez-vous que la ville d'Annaba est propre ?

	O	N
St. 1 (%)	2,17%	97,82%
St. 2 (%)	6,89%	93,10%
St. 3 (%)	6,66%	93,33%
St. 4 (%)	6,25%	93,75%
St. 5 (%)	13,63%	86,36%
St. 6 (%)	20,68%	79,91%
St. 7 (%)	2,08%	97,91%
St. 8 (%)	36,36%	63,63%
total	14,86%	85,13%

2.4. Le déchet le plus observé.

Tableau 24: pourcentage de réponses à la question: Quel est le déchet que vous observez le plus ?

	P	V	Met	B	T/P	Meng	Ind	Au
St. 1 (%)	26,84%	16,77%	14,09%	7,38%	8,05%	12,75%	11,40%	2,68%
St. 2 (%)	36,98%	17,80%	15,06%	4,10%	10,95%	6,84%	8,21%	0%
St. 3 (%)	37,50%	9,72%	15,27%	4,16%	11,11%	9,72%	12,50%	0%
St. 4 (%)	30,20%	13,54%	18,75%	8,33%	8,33%	14,58%	6,25%	0%
St. 5 (%)	51,35%	13,51%	2,70%	2,70%	0%	8,10%	21,62%	0%
St. 6 (%)	64,70%	5,88%	0%	2,94%	5,88%	2,94%	14,70%	0%
St. 7 (%)	31,33%	14,66%	18%	4,66%	10,66%	10%	10%	0,66%
St. 8 (%)	20,20%	15,02%	6,99%	8,29%	14,24%	20,46%	9,06%	5,69%
Total	37,38%	13,36%	11,35%	5,32%	8,65%	10,67%	11,71%	1,12%

2.5. Estimation de la qualité de l'enlèvement des macro-déchets.

Tableau 25:Pourcentage de réponses à la question: Comment estimer vous la qualité de l'enlèvement des macro-déchets à Annaba ?

	Bn	Moy	Mvs	Au
St. 1 (%)	18%	38%	36%	8%
St. 2 (%)	22,22%	40,74%	40,74%	3,70%
St. 3 (%)	12,12%	36,36%	48,48%	30,30%
St. 4 (%)	13,33%	56,66%	30%	0%
St. 5 (%)	0%	50%	50%	0%
St. 6 (%)	3,33%	36,66%	60%	0%
St. 7 (%)	11,11%	22,22%	62,96%	3,70%
St. 8 (%)	11,25%	50%	38,75%	0%
Total (%)	11,89%	40,54%	45,12%	2,43%

2.6. Le nombre de poubelles.

Tableau 26:Pourcentage de réponses à la question: Est-ce que le nombre de poubelles est suffisant ?

	O	N
St. 1 (%)	23,91%	76,08%
St. 2 (%)	20,68%	79,31%
St. 3 (%)	23,33%	76,66%
St. 4 (%)	41,47%	58,62%
St. 5 (%)	4,54%	95,45%
St. 6 (%)	3,57%	96,42%
St. 7 (%)	24,13%	75,86%
St. 8 (%)	19,75%	80,24%
Total (%)	20,17%	79,83%

2.7. La situation des poubelles.

Tableau 27: Pourcentage de réponses à la question: Est-ce qu'elles sont bien situées ?

	O	N
St. 1 (%)	10,86%	89,13%
St. 2 (%)	24,13%	75,86%
St. 3 (%)	35,48%	64,51%
St. 4 (%)	16,12%	83,87%
St. 5 (%)	4,54%	95,45%
St. 6 (%)	3,57%	96,42%
St. 7 (%)	25%	75%
St. 8 (%)	24,35%	75,64%
Total (%)	19,48%	80,51%

2.8. Habitation.

Tableau 28: Pourcentage de réponses à la question: Habitez-vous la wilaya d'Annaba ?

	O	N
St. 1 (%)	82,60%	17,39%
St. 2 (%)	89,65%	10,34%
St. 3 (%)	86,66%	8,69%
St. 4 (%)	70,96%	29,03%
St. 5 (%)	90,90%	9,09%
St. 6 (%)	92,85%	7,14%
St. 7 (%)	79,16%	20,83%
St. 8 (%)	95,12%	4,87%
Total (%)	86,70%	13,29%

2.9. Age.

Tableau 29: répartition en pourcentage des personnes interrogées par classe d'âge.

	10 - 20 ans	21 -35 ans	36 - 60+ ans
St. 1 (%)	6,52%	71,73%	21,73%
St. 2 (%)	10,34%	58,62%	31,03%
St. 3 (%)	0%	73,33%	26,66%
St. 4 (%)	3,12%	62,50%	34,37%

St. 5 (%)	0%	63,63%	36,36%
St. 6 (%)	0%	58,62%	41,37%
St. 7 (%)	4,16%	41,66%	54,16%
St. 8 (%)	81,48%	13,58%	4,93%
Total (%)	23,65%	48,58%	27,76%

2.10. Sexe.

Tableau 30: Répartition en pourcentage de la sex-ratio.

	H	F
St. 1 (%)	52,17%	47,82%
St. 2 (%)	55,17%	44,82%
St. 3 (%)	56,66%	43,33%
St. 4 (%)	62,50%	37,50%
St. 5 (%)	95,45%	4,54%
St. 6 (%)	100%	0%
St. 7 (%)	62,50%	37,50%
St. 8 (%)	39,50%	60,49%
Total (%)	59,62%	40,37%

2.11. Niveau intellectuel.

Tableau 31: le taux en pourcentage des réponses liées aux degrés de niveau intellectuel.

	M	S	U
St. 1 (%)	0%	6,52%	93,47%
St. 2 (%)	3,44%	6,89%	89,65%
St. 3 (%)	0%	3,33%	96,66%
St. 4 (%)	0%	9,37%	90,62%
St. 5 (%)	27,27%	18,18%	45,45%
St. 6 (%)	20,68%	37,93%	44,82%
St. 7 (%)	18,75%	45,83%	35,41%
St. 8 (%)	37,03%	39,50%	23,45%
Total(%)	16,45%	24,68%	58,86%

2.12. Profession.

Tableau 32 : répartition en pourcentage des personnes enquêtées par catégories socioprofessionnelles.

	E/E/D	Ens	ADM	Privé	Agr	Néant	Autre
St. 1 (%)	70,83%	18,75%	10,41%	0%	0%	0%	0%
St. 2 (%)	60%	26,66%	3,33%	0%	0%	0%	10%
St. 3 (%)	67,74%	22,58%	3,22%	0%	0%	3,22%	3,22%
St. 4 (%)	69,44%	16,66%	2,77%	0%	0%	0%	11,11%
St. 5 (%)	4,34%	4,34%	26,08%	43,47%	0%	0%	21,73%
St. 6 (%)	3,57%	3,57%	17,85%	39,28%	7,14%	3,57%	25%
St. 7 (%)	4,16%	0%	18,75%	31,25%	2,08%	18,75%	25%
St. 8 (%)	85,36%	12,19%	2,43%	0%	0%	0%	0%
Total (%)	52,76%	12,88%	9,20%	11,04%	0,92%	3,37%	9,81%