

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر وتهيئة الساحل  
École Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral



Mémoire de fin d'études En vue de l'obtention du diplôme d'Ingénieur en  
Sciences de la Mer

Option : Ingénierie de l'Environnement Marin et Côtier

Thème :

**L'Empreinte carbone des déchets ménagers et assimilés, relative au transport et la collecte dans les communes côtières de la wilaya d'Alger**

Réalisé par :

M<sup>r</sup>. BENLATRECHE Anouar Abd El Djilil

M<sup>r</sup>. CHEBOUB Belkacem

Soutenu le 30 / 10 / 2021 devant le jury composé de :

M <sup>me</sup> . MOKHBI-SOUKANE D.	Maitre de conférences B	Présidente	ENSSMAL
M <sup>me</sup> . BOUDJELLAL-KAIDI N.	Maitre de conférences A	Examinatrice	ENSSMAL
M <sup>r</sup> . OTHMANI H.	Maitre de conférences B	Examinateur	ENSSMAL
M <sup>r</sup> . GRIMES S.	Professeur	Promoteur	ENSSMAL

Année universitaire : 2020 - 2021

## Remerciements

Louange à Dieu, qui nous a aidés à concrétiser ce mémoire de fin d'étude de Master/ingénieur. Nous tenons à adresser nos sincères remerciements et le plus grand respect à notre promoteur Pr. Samir GRIMES pour sa compréhension, sa disponibilité, son savoir-faire, ses conseils judicieux et toute l'aide qu'il nous a apportés.

Nos remerciements s'adressent également à Mme MOKHBI-SOUKANE Dahbia qui a accepté de présider le jury de soutenance ainsi que Mme BOUDJELLAL-KAIDI Nawal et M. OTHMANI Housseyn d'avoir bien voulu examiner ce mémoire de fin d'étude.

Nous aimerions également exprimer notre sincère gratitude et nos remerciements à nos familles, en particulier à nos parents.

Nos vifs remerciements sont destinés à M<sup>elle</sup> AKROUR S doctorante en Biodiversité et l'Aménagement de l'Écosystème à l'ENSSMAL, qui a bien voulu partager avec nous de précieux conseils sur l'empreinte carbone en lien avec les déchets des villes.

Enfin, nous tenons à adresser des remerciements particuliers à l'Agence Nationale des Déchets, l'EPIC-EXTRANET ainsi que l'EPIC-NETCOM pour leur disponibilité et l'appui en données nécessaires pour la réalisation du présent travail.

Enfin, nos remerciements s'adressent à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la concrétisation de ce travail.

Anouar et Belkacem

## Table des matières

Remerciements .....	I
Table des matières .....	II
Liste des figures .....	V
Liste des tableaux .....	V
Liste des équations .....	V
Acronymes et abréviations .....	VI
Unités .....	VI
Introduction Générale.....	1
Chapitre I. Généralistes .....	4
1 Généralités sur la zone d'étude .....	4
1.1 La wilaya d'Alger.....	4
1.1.1 Situation géographique.....	4
1.1.2 Situation démographique.....	5
1.2 Le littoral Algérois .....	5
2 Déchet.....	5
2.1 Type de déchets .....	7
2.1.1 Classification selon leur nature .....	7
2.1.2 Classification selon le mode de traitement.....	8
2.1.3 Classification en fonction de l'activité initiale du déchet .....	7
2.2 Les types de déchets de l'Algérie .....	7
2.2.1 Déchets ménagers et assimilés .....	7
2.2.2 Déchets encombrants.....	7
2.2.3 Déchets spéciaux .....	8
2.2.4 Déchets spéciaux dangereux .....	8
2.2.5 Déchets d'activité de soins.....	8
2.2.6 Déchets inertes .....	8
2.3 Les déchets ménagers et assimilés .....	8
2.3.1 Les déchets non dangereux (DND) .....	8
2.3.2 Les « DD », les déchets dangereux des ménages.....	9
2.3.3 Caractéristique des déchets ménagers .....	9
2.4 Nomenclature des déchets .....	10
2.5 Flux des déchets en Algérie .....	11

2.6	Production des déchets ménagers et assimilés en Algérie .....	11
2.7	La gestion des déchets.....	11
2.7.1	Qu'est-ce que la gestion des déchets ? .....	12
2.8	La gestion des déchets ménagers en Algérie.....	13
2.8.1	Collecte et pré-collecte .....	14
2.8.1.1	Pré-collecte .....	14
2.8.1.2	Collecte .....	15
2.8.2	Véhicules de collecte.....	16
2.8.3	Le tri des déchets.....	16
2.8.4	Élimination des déchets.....	18
3	Changement Climatique.....	21
4	L'effet de serre .....	22
4.1	Les principaux gaz à effet de serre .....	23
4.1.1	Le dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> ) .....	23
4.1.2	Le méthane (CH <sub>4</sub> ).....	24
4.1.3	Le protoxyde d'azote (N <sub>2</sub> O).....	24
4.1.4	L'hexafluorure de soufre (SF <sub>6</sub> ) .....	24
5	L'empreinte carbone .....	25
Chapitre II. Matériels et Méthodes.....		28
1	Méthodologie .....	28
2	Sélection des années de référence .....	28
3	Collecte des données .....	29
3.1	Données principales .....	29
3.1.1	EPIC-NETCOM .....	29
3.1.2	EPIC-EXTRANET.....	30
3.2	Données secondaire.....	31
4	Évaluation des données .....	31
5	Calcul de l'empreinte carbone (Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre).....	32
5.1	L'estimation des émissions de CO <sub>2</sub> due à la combustion du carburant de collecte et transport des DMA (Basé sur la masse volumique).....	32
5.2	L'estimation des émissions de CO <sub>2</sub> due à la combustion du carburant utilisé pour la collecte et le transport des DMA à partir de la capacité calorifique (l'énergie) .....	33
5.2.1	Choix de la méthode.....	34

5.2.2	Choix des facteurs d'émission.....	34
5.2.3	Carburant consommé(Conversion de volume vers capacité calorifique).....	35
5.3	Estimation des émissions de CO <sub>2</sub> et N <sub>2</sub> O due à l'incinération et la combustion a l'air libre des déchets.....	35
5.3.1	L'estimation des émissions de CO <sub>2</sub> .....	35
5.3.2	L'estimation des émissions de N <sub>2</sub> O .....	38
5.3.3	Composition des déchets ménagers et assimilés .....	38
5.3.4	La teneur en matière sèche (dm) .....	41
5.3.5	La teneur totale en carbone de poids sec (CF) .....	41
5.3.6	Fraction de carbone fossile (FCF) .....	42
5.3.7	Facteur d'oxydation (OF).....	42
5.3.8	Composition des déchets ménagers et assimilés en Algérie : .....	44
Chapitre III. Résultats et discussion .....		46
1	Production de déchets.....	46
2	Relation déchet population.....	47
3	Transport et consommation de carburant .....	50
3.1	EPIC-EXTRANET .....	50
3.2	EPIC-NETCOM .....	55
4	Émission de CO <sub>2</sub> par carburant.....	57
4.1.1	EPIC-EXTRANET .....	57
4.1.2	EPIC-NETCOM .....	58
5	Les émissions de CO <sub>2</sub> et N <sub>2</sub> O de l'incinération des déchets ménagers et assimilés .....	58
Conclusion.....		62
Références bibliographiques .....		65
Annexes.....		VII

## Liste des figures

Figure 1. Localisation géographique de la wilaya d'Alger (Google, 2021).....	4
Figure 2. Présentation des communes côtières de la wilaya d'Alger (Google, 2021).....	6
Figure 3. Composition moyenne mondiale de DMA en masse (Kaza et al., 2018). ....	10
Figure 4. Nombre des installations de traitement des déchets ménagers et assimilés : situation 2020 (Ministère de l'Environnement, 2020). ....	18
Figure 5 . L'effet de serre.....	23
Figure 6. Méthodologie de calcul des GES des communes côtières de la wilaya d'Alger .....	28
Figure 7. Les communes opérationnelles d'EPIC NETCOM dans la wilaya d'Alger (Google, 2021).....	29
Figure 8. Les communes opérationnelles d'EPIC EXTRANET dans la wilaya d'Alger (Google, 2021). ....	30
Figure 9. Calcule des émissions de CO <sub>2</sub> en fonction de la quantité de carburant consommé et sa masse volumique. ....	33
Figure 10. Composition des DMA de la région d'Afrique du Nord (IPCC, 2006). ....	41
Figure 11. Caractérisation des DMA en Algérie (AND, 2019).....	44
Figure 12. l'évolution de la quantité des déchets (tonne) des communes côtière d'Alger (2016-2019). ....	46
Figure 13. Population estimée et Quantité de déchets annuelle (t) 2016.....	47
Figure 14. Population estimée et Quantité de déchets annuelle (t) 2017.....	48
Figure 15. Population estimée et Quantité de déchets annuelle (t) 2018.....	48
Figure 16. Population estimée et Quantité de déchets annuelle (t) 2019.....	49
Figure 17. Ratio de la quantité de déchets sur la population de 2016 jusqu'à 2019. ....	50
Figure 18. l'évolution de la consommation de carburant (Litre) par les communes de EXTRANET(2016-2019) .....	51
Figure 19. Quantité de déchets en fonction de carburant consommé de 2016. ....	52
Figure 20. Quantité de déchets en fonction de carburant consommé de 2017. ....	53
Figure 21. Quantité de déchets en fonction de carburant consommé de 2018. ....	53
Figure 22. Quantité de déchets en fonction de carburant consommé de 2019. ....	54
Figure 23. La distance de rotation.....	54
Figure 24. l'évolution de la consommation de carburant (Litre) par les communes de NETCOM(2016-2019). ..	56
Figure 25. L'évolution de quantité de CO <sub>2</sub> émise par la collecte et le transport des déchets ménagers d'EPIC-EXTRANET de la wilaya d'ALGER (2016-2019).....	57
Figure 26. L'évolution de quantité de CO <sub>2</sub> émise par la collecte et le transport des déchets ménagers d'EPIC-NETCOM de la wilaya d'ALGER (2016-2019). ....	58
Figure 27. Les émissions de gaz a effet de serre due a l'incinération des DMA dans les communes cotiers de la wilaya d'Alge (2016-2019).....	59
Figure 28. L'évolution des émissions des gaz a effet de serre du a l'incinération des DMA dans les communes côtières de la wilaya d'Alger. ....	59

## Liste des tableaux

Tableau 1. Typologie des émissions pour chaque secteur de déchets .....	32
Tableau 2. Facteurs d'émission Par défaut du CO <sub>2</sub> (IPCC, 2006) .....	35
Tableau 3. Expose des sources des données des différents paliers de niveaux .....	36
Tableau 4. Données de la composition des DMA en pourcentage- par défaut/par région .....	40
Tableau 5. Teneur par default en matière sèche, teneur en COD, teneur totale en carbone et fraction de carbone de différents composants de DMA. ....	43
Tableau 6. Les distances de rotations au niveau des communes d'EPIC-EXTRANET de 2019 .....	55

## Liste des équations

Équation 1 : Émissions due au combustion du carburant.....	34
Équation 2 : Émissions de CO <sub>2</sub> due au incinération des DMA.....	37
Équation 3 : Émissions de N <sub>2</sub> O due au incinération des DMA.....	38

## Acronymes et abréviations

ACL : Agglomération Centre Local  
ADEME : Agence De l'Environnement Et de la Maîtrise de l'Énergie  
AND : Agence Nationale des Déchets  
ANIREF : Agence Nationale d'Intermédiation et de Régulation Foncière  
APC : Assemblée Populaire Communale  
AS : Agglomérations Secondaires  
CET : Centre d'Enfouissement Technique  
COD : Carbone Organique dissous  
DD : Déchets Dangereux  
DDS : Déchets Diffus Spécifiques  
DEEE : Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques  
DMA : Déchets Ménagers et Assimilés  
DND : Déchets Non Dangereux  
DSM : Solides Municipaux Déchets  
EPIC : Établissement Public à caractère Industriel et Commercial  
E-GES : Émission de gaz à effet de serre  
ESS : Économie Sociale et Solidaire  
GES : Gaz à Effet de Serre  
GIEC : Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat  
IPCC : Intergovernmental Panel on Climate Change  
MATE : Ministère d'Aménagement de Territoire et d'Environnement  
NCEI : Normandie Écologie Circulaire  
PRG : Pouvoir de Réchauffement Global  
PROGDEM : Le Programme National de Gestion intégrée des Déchets Solides Municipaux  
RGPH : Recensement Générale de la Population et l'Habitation  
SEDS : Sites d'Élimination des Déchets Solides  
TMS : Teneur en Matière Sèche

## Unités

°C : Degré Celsius  
CH<sub>4</sub> : Méthane  
CO<sub>2</sub> : Dioxyde de Carbone  
ha : Hectare  
€ : Euro  
XIX<sup>e</sup> : 15<sup>ème</sup>  
hab : Habitant  
j : Jour  
C : Carbone  
L : Litre  
N<sub>2</sub>O : D'oxyde Nitreux  
MJ : Mégajoule  
TJ : Terajoule  
tCO<sub>2e</sub> : Tonne Dioxyde de carbone équivalent

# **Introduction Générale**

## Introduction générale

---

La nature génère chaque année des surplus : puiser dans ceux-ci pour se nourrir, se chauffer ou s'éclairer n'a donc pas ou peu d'impact sur son fonctionnement. Puiser dans ses stocks, ou ses réserves, implique en revanche la possibilité d'une rupture desdits stocks, autrement dit un manque de ressources pour nourrir, chauffer ou éclairer la population mondiale<sup>1</sup>.

Les activités humaines, englobent toutes les ressources consommées et les déchets générés par l'homme. Il s'agit donc de l'eau, des terres et de matières premières utilisées pour répondre à un mode de vie, mais aussi des déchets produits des gaz à effet de serre. Plus un être humain consomme, plus il utilise de ressources et plus il pollue ce qui cause l'affectation de la composition chimique de l'atmosphère et entraîne l'apparition d'un effet de serre additionnel, responsable en grande partie du changement climatique actuel<sup>2</sup>. Les variations de la concentration de gaz à effet de serre (GES) et d'aérosols dans l'atmosphère, de la couverture végétale et du rayonnement solaire modifient le bilan énergétique du système climatique<sup>3</sup>.

Le secteur de déchets représente 3 % des émissions de GES dans le monde<sup>4</sup>, 47 % des émissions de gaz à effet de serre liées à la collecte et le transport des déchets en Algérie (Akrour et al., 2021), Ces derniers imputables aux activités humaines ont augmenté depuis l'époque préindustrielle ; la hausse a été de 70 % entre 1970 et 2004. Pour faire face à cette élévation du réchauffement climatique, un des axes majeure d'intervention est l'atténuation (réduction) des émissions de GES par les principaux secteurs responsables des changements climatiques, en particulier, l'industrie, le transport. Les villes à travers le transport et les déchets contribuent directement aux E-GES. Face à cela, l'Accord de Paris sur le climat, entré en vigueur en 2016 (ONU, 2020), vise à agir sur les émissions des GES et de les ramener à un niveau qui confinerait l'augmentation de la température moyenne de la terre à moins de 2°C ou dans un meilleur scénario à moins de 1,5 °C. A ce titre, l'Algérie, comme de la majorité des pays qui ont ratifié la Convention des Nations Unies sur les Changements Climatiques, s'est engagé à réduire ses émissions de gaz à effet de serre, résultant d'activités anthropiques telles que la gestion des déchets, ce qui oblige le gouvernement à prendre en compte tous les aspects des activités anthropiques. Par exemple, dans le secteur de la gestion des déchets, le modèle de consommation de la population doit également être anticipé et intégré dans l'aménagement du territoire en utilisant des méthodes environnementales(Akrour et al., 2021).

---

<sup>1</sup> <https://www.geo.fr/environnement/quest-ce-que-lempreinte-ecologique-et-comment-la-calculer-193794>

<sup>2</sup> <https://www.geo.fr/environnement/quest-ce-que-lempreinte-ecologique-et-comment-la-calculer-193794>

<sup>3</sup> [https://archive.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/syr/fr/spms2.html](https://archive.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/fr/spms2.html)

<sup>4</sup> CITÉPA, Coralie/SECTEN, fév. 2007.

## Introduction générale

---

Calculer l’empreinte carbone sert donc à évaluer le poids que l’activité humaine fait peser sur l’environnement. Elle permet d’estimer la durabilité de notre mode de vie actuel, par rapport aux ressources disponibles sur la planète.

Les réserves de carbone des zones côtières humides sont grandement exposées aux perturbations d’origine humaine. Près d’un quart de la population mondiale vit à moins de 100 km de la côte, une proportion qui devrait augmenter jusqu’à 50% d’ici 2030. Par ailleurs, le taux de CO<sub>2</sub> émit dans ces zones humides côtières correspond environ à 3 à 19% du taux de CO<sub>2</sub> émit par les activités de déforestation à l’échelle mondiale<sup>5</sup>, les mangroves (forêt côtières), herbiers marins ou les marais jouent un rôle majeur dans la séquestration du CO<sub>2</sub> autrement appelé « Carbone bleu », stockent le carbone 10 à 20 fois plus que les forêts tempérées ou boréales. Préserver ces écosystèmes fragiles permet de lutter efficacement contre le changement climatique<sup>6</sup>.

Les communes côtières de la wilaya d’Alger ont été retenus comme sites pilotes pour la réalisation de ce mémoire de fin d’étude. En effet, Alger est la wilaya avec la plus forte densité de population, soit près de 4 millions de personnes en 2020, impliquant une forte production de déchets et des E-GES associés à ces déchets. Le présent travail a pour objectif principal de calculer les émissions de gaz à effet de serre due à la collecte et le transport de déchets ménagers et assimilés dans les dix-neuf communes côtières de la wilaya d’Alger. Pour mener à terme cette étude nous avons structuré notre mémoire en trois chapitres. Dans le premier chapitre, les aspects généraux de la zone d’étude, la situation géographique ainsi que des généralités sur les concepts et définitions (déchets, gaz à effet de serre, empreinte carbone) sont apportés. Le deuxième chapitre est consacré aux matériels et méthodes utilisés pour la réalisation de ce travail. Pour la méthodologie, le périmètre d’analyse, la collecte des données pour calculer l’empreinte carbone sont été précisés. Le troisième chapitre porte sur l’estimation des gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub>), dans les dix-neuf communes côtières de la wilaya d’Alger (12 d’IPIC-EXTRANET et 07 d’EPIC-NETCOM), l’analyse menée dans le cadre de ce travail se base sur la méthodologie définie par les lignes directrices, 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre, volume deux, chapitre trois (combustion mobile) et volume 05 (Déchet).

---

<sup>5</sup> [http://www.unesco.org/new/fr/member-states/single-view/news/un\\_reseau\\_mondial\\_de\\_partage\\_de\\_donnees\\_sur\\_le\\_carbone\\_bl/](http://www.unesco.org/new/fr/member-states/single-view/news/un_reseau_mondial_de_partage_de_donnees_sur_le_carbone_bl/)

<sup>6</sup> <https://www.fondationbiodiversite.fr/sciencedurable-les-ecosystemes-cotiers-puits-de-carbone-bleu/>

# **Chapitre I**

## **Généralités**

## Chapitre I. Généralistes

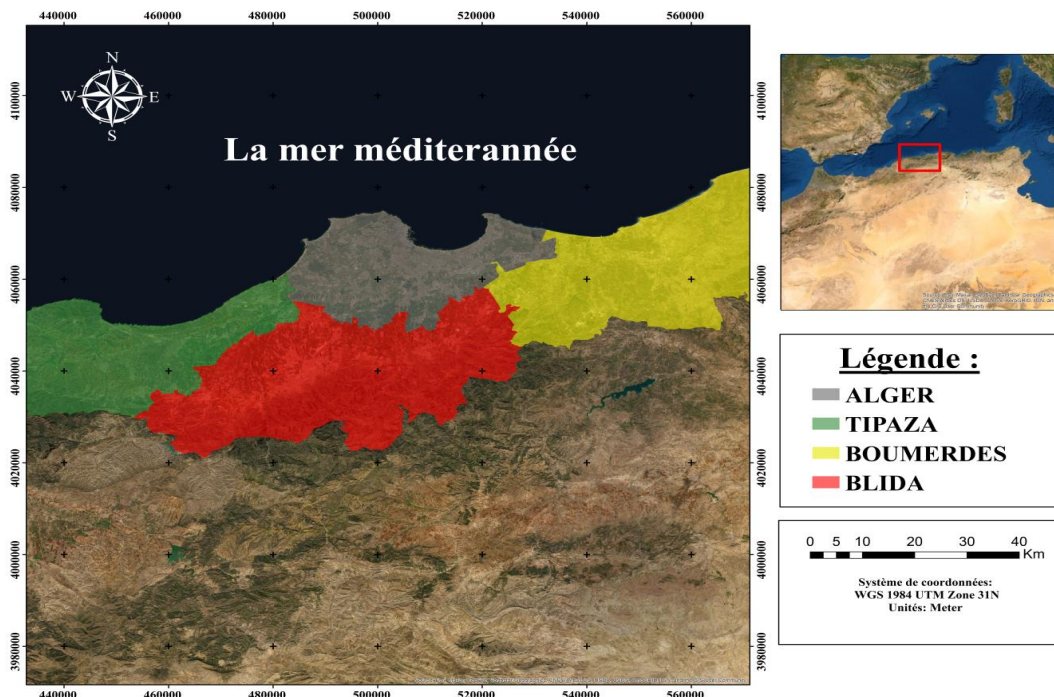
### 1 Généralités sur la zone d'étude

#### 1.1 La wilaya d'Alger

Capitale du pays, Alger est de par son statut et ses fonctions la première ville d'Algérie. Elle comprend les plus importantes concentrations au niveau national en matière de population, d'activités de services, d'équipements, d'infrastructures, de centres de recherche, d'industries et de grands projets urbains. Alger est aussi la capitale politique, administrative et économique du pays (AND, 2017).

##### 1.1.1 Situation géographique

La wilaya d'Alger est localisée dans la région Nord - Centre du pays (Latitude:  $36.7762^\circ$ , Longitude:  $3.05997^\circ$  ou  $36^\circ 46' 34''$  Nord,  $3^\circ 3' 36''$  Est)<sup>7</sup>. Elle occupe une position géostratégique, aussi bien de par les flux économiques échangés avec le reste du monde, que par sa géopolitique. Elle s'étend sur plus de 810 Km<sup>2</sup> et est limitée par: la mer Méditerranée au Nord; la wilaya de Blida au Sud ;la wilaya de Tipaza à l'Ouest et la wilaya de Boumerdès à l'Est (Figure 01).



**Figure 1.** Localisation géographique de la wilaya d'Alger (Google, 2021).

<sup>7</sup> Alger - DB-City

### 1.1.2 Situation démographique

Selon le RGPH de 2008, la wilaya d'Alger totalisait 2 987 160 habitants, En 2018 la population plus de 3.2 Millions d'habitants, soit une augmentation de plus de 15 % en 10 ans. La densité de la population s'élève à 3950 habitants par km<sup>2</sup>. La structure de la population par sexe laisse apparaître que la population masculine dépasse légèrement la population féminine dont les proportions sont respectivement de 50,19% et 49,81%. Le taux d'accroissement moyen/an dans la wilaya d'Alger est estimé à 1,6%.

## 1.2 Le littoral Algérois

Zone longitudinale constitué par une ancienne terrasse étroite et faible (moins de 25 m) et présente des pentes inférieures à 12% et une inclinaison généralement orientée vers le Nord (Meklati, 2009) avec une façade maritime de 107 km, une superficie terrestre : 122,17 km<sup>2</sup>, superficie marine: 1783 km<sup>2</sup> et dix-neuf communes côtières (Figure 02).

## 2 Déchet

Selon la loi 01-19 du 12 décembre 2001, article 3 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets : le déchet est défini comme étant : « tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériaux, produit ou, plus généralement, tout objet, bien meuble dont le détenteur se défait, projette de se défaire, ou dont il a l'obligation de se défaire ou de l'éliminer». C'est donc toute matière ou objet indésirable abandonné sur la voie publique, même les cadavres d'animaux, bref une réunion de résidus hétérogènes (Sotamenou, 2005). La Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux définit les déchets comme les « substances ou objets qu'on élimine, qu'on a l'intention d'éliminer ou qu'on est tenu d'éliminer en vertu des dispositions du droit national » (Convention de Bâle, 1989)<sup>8</sup>. L'Union européenne donne une définition similaire : « toute substance ou tout objet dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire » (Directive du 5 avril 2006 relative aux déchets). Selon Bertolini, (1990), le déchet est définit "comme un produit dont la valeur d'usage et la valeur d'échange sont nulles pour son détenteur ou son propriétaire. Ce déficit en valeur économique tient du fait que le déchet n'est pas un produit rare, contrairement à l'air par exemple». Par ailleurs, un déchet est définit<sup>9</sup> comme un débris ou tous les restes sans valeur de quelque chose ou encore tout ce qui tombe d'une matière qu'on travail.

<sup>8</sup> <https://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/text/BaselConventionText-f.pdf>

<sup>9</sup> Selon le dictionnaire LAROUSSE

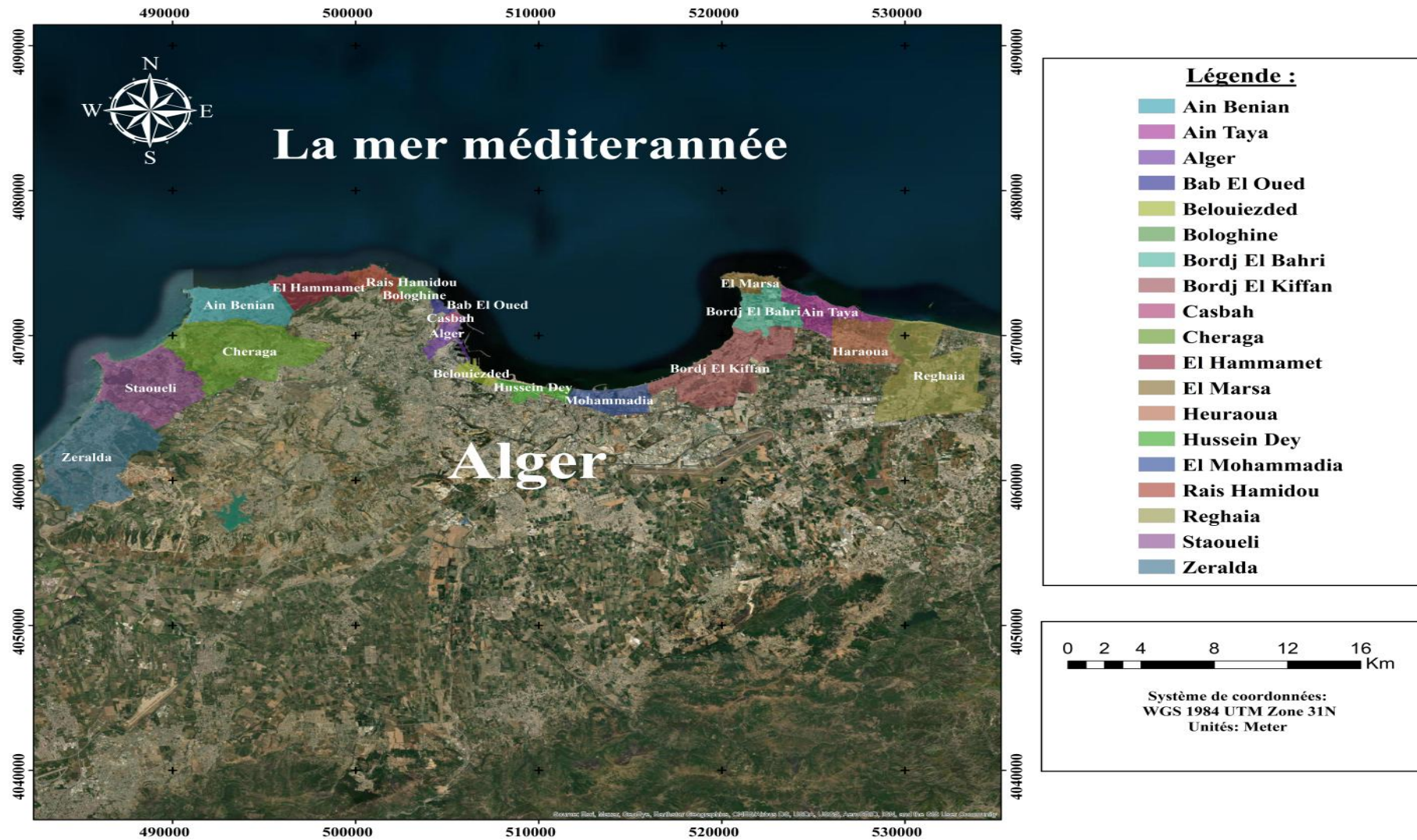


Figure 2. Présentation des communes côtières de la wilaya d'Algier (Google, 2021).

## 2.1 Type de déchets

Les déchets peuvent être solides, liquides ou gazeux. Ils peuvent être dangereux ou non dangereux. Ils peuvent aussi être classés selon leur provenance ou leur composition et leurs propriétés physiques et chimiques. On peut classer les déchets selon plusieurs critères : en fonction de l'activité à l'origine du déchet, en fonction de la nature du déchet, en fonction du mode (filière) d'élimination du déchet<sup>10</sup>.

### 2.1.1 Classification selon leur nature

#### a. Les déchets dangereux

Selon l'Article R541-8<sup>11</sup> le Déchet dangereux définit comme : « tout déchet qui présente une ou plusieurs des propriétés de dangers énumérées à l'annexe I au présent article. Ils sont signalés par un astérisque dans la liste des déchets (**Classification des déchets code de l'environnement Partie réglementaire**). Ils sont considérés comme dangereux s'ils présentent une ou plusieurs des propriétés suivantes: explosif, comburant, inflammable, irritant, nocif, toxique, cancérigène, corrosif, infectieux, toxique pour la reproduction, mutagène, écotoxique<sup>12</sup>.

#### b. Les déchets inertes

Tout déchet qui ne subit aucune modification physique, chimique ou biologique importante, qui ne se décompose pas, ne brûle pas, ne produit aucune réaction physique ou chimique, n'est pas biodégradable et ne détériore pas les matières avec lesquelles il entre en contact d'une manière susceptible d'entraîner des atteintes à l'environnement ou à la santé humaine (Alain, 2013). Ces déchets proviennent de l'exploitation des mines, des chantiers du bâtiment et des travaux publics, mais aussi des mines et des carrières, des travaux de démolition, de construction ou de rénovation. Ils ne sont pas contaminés par des substances dangereuses ou autres éléments générateurs de nuisances, susceptibles de nuire à la santé et à l'environnement.

#### c. Les déchets ultimes

Est considéré comme ultime un déchet, résultant ou non du traitement d'un déchet, qui n'est plus susceptible d'être traité dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de la part valorisable ou par réduction de son caractère polluant ou

<sup>10</sup> <http://www.environnement.ccip.fr/dechets/savoir/transfert-des-dechets.htm>

<sup>11</sup> Code de l'environnement : Titre IV : Déchets (Articles D541-1 à R543-313)

<sup>12</sup> [www.seine-et-marne.gouv.fr/content/.../FIC\\_20120600\\_Filiere\\_traite\\_dechets.pdf](http://www.seine-et-marne.gouv.fr/content/.../FIC_20120600_Filiere_traite_dechets.pdf)

dangereux. Les installations d'élimination des déchets par stockage ne sont autorisées à accueillir que des déchets ultimes. Le caractère ultime d'un déchet n'est pas fonction des caractéristiques « physico-chimiques » du déchet mais s'apprécie en fonction du système global de collecte et de traitement.

#### **d. Les déchets non dangereux**

Les déchets non dangereux sont les déchets qui ne présentent aucune des caractéristiques relatives à la dangerosité mentionnées auparavant (toxique, explosif, corrosif, ...). Ce sont les déchets banals des entreprises, commerçants, et artisans (papiers, cartons, bois, textiles, ...) et les déchets ménagers (Arib, 2017). Tout déchet qui ne présente aucune des propriétés qui rendent un déchet dangereux.

#### **e. déchets organiques ou bio déchets**

« tout déchet non dangereux biodégradable de jardin ou de parc, tout déchet non dangereux alimentaire ou de cuisine issu notamment des ménages, des restaurants, des traiteurs ou des magasins de vente au détail, ainsi que tout déchet comparable provenant des établissements de production ou de transformation de denrées alimentaires» (Art. R. 541-8)<sup>13</sup>. Ces déchets sont sujets au phénomène de biodégradabilité (de la matière organique). A la Réunion, les ordures ménagères contiennent une fraction fermentescible d'environ 27% de leur poids humide (Christelle, 2015).

### **2.1.2 Classification selon le mode de traitement**

#### **a. Les déchets biodégradables ou décomposables**

Sont au moins pour partie détruits naturellement, plus ou moins rapidement, En général par les bactéries, champignons et autres micro-organismes et/ou par des réactions chimiques laissant des produits de dégradation identiques ou proches de ceux qu'on peut trouver dans la nature, parfois néanmoins contaminés par certains résidus. (Bouktit, 2011).

#### **b. Les déchets recyclables**

Ce sont des matériaux que l'on peut techniquement recycler. Pour qu'un déchet soit recyclé, il faut qu'il soit récupéré dans le cadre d'une collecte de tri sélectif. Un objet recyclable n'est donc pas forcément recyclé. Ainsi le recyclage constitue de longue date une composante

---

<sup>13</sup> Code de l'environnement : Titre IV : Déchets (Articles D541-1 à R543-313) sur [https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section\\_lc/LEGITEXT000006074220/LEGISCTA000006143787/#LEGISCTA000006143787](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000006074220/LEGISCTA000006143787/#LEGISCTA000006143787)

incontournable de l'économie des matières premières contribuant très sensiblement à l'approvisionnement national.

### **2.1.3 Classification en fonction de l'activité initiale du déchet**

#### **a. Les déchets industriels**

Dangereux ou spéciaux. Ce sont les déchets des entreprises qui en raison de leurs propriétés dangereuses, ils ne peuvent pas être déposés dans des installations de stockage recevant d'autres catégories de déchets. Dont font partie les déchets toxiques, les déchets radioactifs et déchets nucléaires qui doivent faire l'objet d'un traitement tout à fait particulier en raison de leur nocivité particulière liée à la radioactivité (Djouder et Hamasse, 2018).

Les déchets industriels non dangereux ou banals. Ce sont les déchets des entreprises non dangereux qui sont aussi nommés déchets assimilés aux déchets ménagers.

#### **b. Les déchets agricoles**

Ce sont les déchets issus de l'activité agricole. Il s'agit essentiellement de déchets organiques comme des déjections des animaux, les déchets de culture.

#### **c. Les déchets hospitaliers**

Ce sont les déchets issus des hôpitaux et les autres établissements de soins, les laboratoires et les centres de recherches, les morgues et les centres d'autopsie, les banques de sang et les services de collecte de sang.

## **2.2 Les types de déchets de l'Algérie**

Loi n° 01 - 19 du 12 décembre 2001, relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, les déchets en Algérie sont classés en diverses catégories (Article 03) :

### **2.2.1 Déchets ménagers et assimilés**

tous déchets issus des ménages ainsi que les déchets similaires provenant des activités industrielles, commerciales, artisanales, et autres qui, par leur nature et leur composition sont assimilables aux déchets ménagers.

### **2.2.2 Déchets encombrants**

Tous déchets issus des ménages qui en raison de leur caractère volumineux ne peuvent être collectés dans les mêmes conditions que les déchets ménagers et assimilés.

### **2.2.3 Déchets spéciaux**

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.

### **2.2.4 Déchets spéciaux dangereux**

Tous déchets spéciaux qui par leurs constituants ou par les caractéristiques des matières nocives qu'ils contiennent sont susceptibles de nuire à la santé publique et/ou à l'environnement.

### **2.2.5 Déchets d'activité de soins**

Tous déchets issus des activités de diagnostic, de suivi et de traitement préventif ou curatif, dans les domaines de la médecine humaine et vétérinaire.

### **2.2.6 Déchets inertes**

Tous déchets provenant notamment de l'exploitation des carrières, des mines, des travaux de démolition, de construction ou de rénovation, qui ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique lors de leur mise en décharge, et qui ne sont pas contaminés par des substances dangereuses ou autres éléments générateurs de nuisances, susceptibles de nuire à la santé et /ou à l'environnement.

## **2.3 Les déchets ménagers et assimilés**

tous déchets issus des ménages ainsi que les déchets similaires provenant des activités industrielles, commerciales, artisanales, et autres qui, par leur nature et leur composition sont assimilables aux déchets ménagers.

### **2.3.1 Les déchets non dangereux (DND)**

Concrètement, les déchets ménagers et assimilés (DMA), non dangereux ce sont les ordures ménagères collectées en mélange dont les déchets alimentaires et les recyclables secs (les 5 matériaux d'emballages ménagers : verre, acier, aluminium, papier, plastique), on y retrouve aussi les déchets verts (tonte, taille) et le bois, n'oublions pas les textiles, les chaussures et le mobilier à l'exception du mobilier collecté par des structures d'économie sociale et solidaire (ESS) ou du mobilier collecté directement par les distributeurs, ajoutons à la production en déchets des ménages et des activités économiques de proximité les ferrailles, les

pneumatiques, les bâches et films plastiques, le polystyrène, les huiles végétales, les plâtres et les inertes (NCEI).

### **2.3.2 Les « DD », les déchets dangereux des ménages**

Sont collectés en déchèterie. Il s'agit des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE), les huiles minérales, de nos batteries, piles et déchets diffus spécifiques (DDS). Usuels dans nos foyers, ces DDS contiennent des produits chimiques pouvant présenter un risque significatif pour la santé et l'environnement (par exemple les produits d'entretiens ou les produits ménagers). Sans oublier les déchets amiantés (NCEI).

### **2.3.3 Caractéristique des déchets ménagers**

#### **a. Masse volumique**

La densité met en évidence la relation qui existe entre la masse des déchets ménagers et le volume qu'elle occupe. Sa connaissance est essentielle pour le choix comme les ordures ménagères sont essentiellement compressibles, leur densité varie au cours des différentes manipulations auxquelles elles sont soumises (Gillet, 1985).

#### **b. Rapport carbone/azote**

Les ordures ménagères renferment plusieurs milliards de germes de microorganismes thermophiles par gramme. Abandonnées à elles-mêmes, elles entrent rapidement en fermentation, ainsi, la température s'élève pour se maintenir entre 60 et 70 °C avec conséquence la destruction des germes pathogènes lors de la fermentation. Il se produit deux phénomènes contraires d'une extrême complexité : minéralisation de la matière organique qui se décompose en gaz carbonique et en ammoniac avec production d'acide nitrique et de nitrates. 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 composte obtenu (Gillet, 1985).

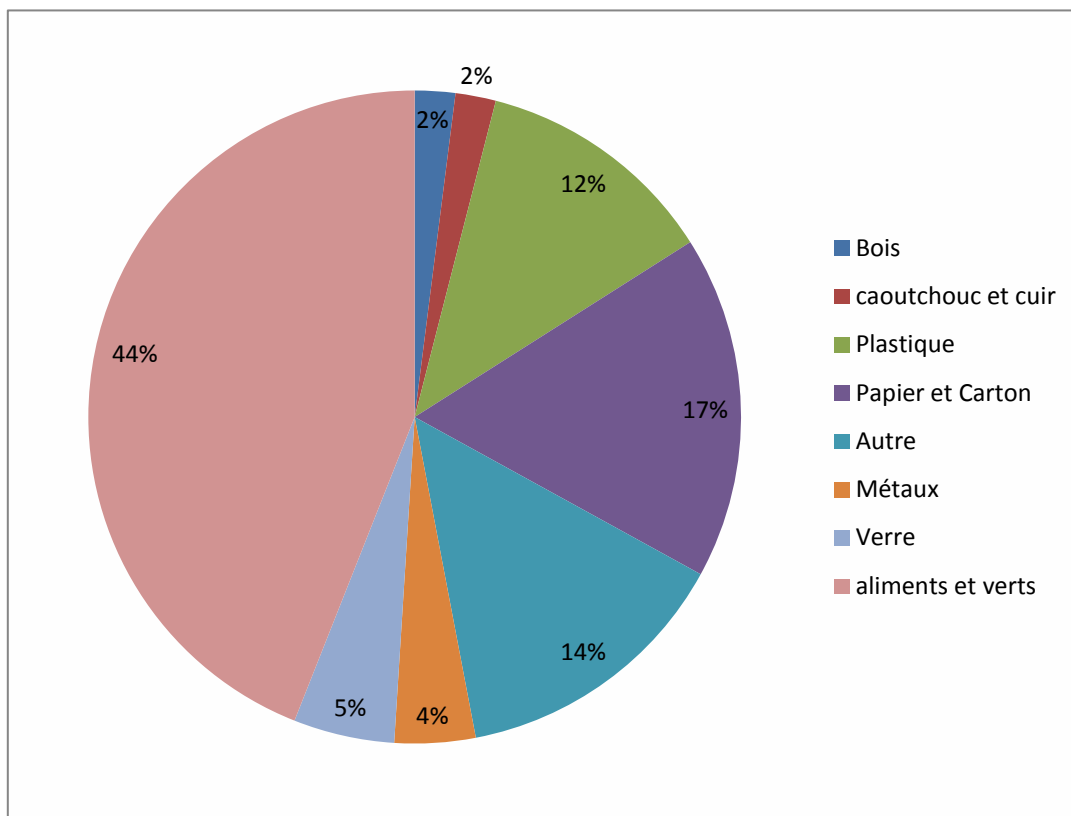
#### **c. Teneur en eau ou degré d'humidité**

Les ordures ménagères renferment une quantité d'eau, hors équilibre, qui est contenue dans leurs composants. IL en résulte que la teneur globale en eau varie largement aussi bien avec les saisons le climat du pays qu'avec les conditions sociales des populations concernées. Le pourcentage d'eau dans les ordures est d'autant plus élevé qu'elles sont plus riches en matière organique dont l'humidité moyenne est aux alentours de 80%, et que la quantité considérable

de déchets de fruits que l'on observe en certaines saisons les rend encore plus humides (Gillet, 1985).

#### d. Pouvoir calorifique

Le pouvoir calorifique des ordures ménagères, qui représente la quantité de Chaleur dégagée par la combustion de l'unité de poids d'ordures brutes. On définit le pouvoir calorifique Lorsque les ordures ménagères contiennent plus de 50% D'humidité elles sont réellement impropres à l'incinération. La composition moyenne mondiale (en masse) des déchets ménagers et assimilés est présentée dans la Figure 03 :



**Figure 3.** Composition moyenne mondiale de DMA en masse (Kaza et al., 2018).

Les déchets ménagers représentent environ 80 % des DMA, le reste étant des déchets de petites entreprises ou d'administrations, collectés en même temps que les déchets ménagers (ADEME, 2016)<sup>14</sup>.

## 2.4 Nomenclature des déchets

Dans certains pays (comme la France), tous les déchets sont identifiés par un code à six chiffres. Les deux premiers chiffres désignent la catégorie d'origine, les deux suivants le

<sup>14</sup> <https://www.ademe.fr/expertises/dechets/quoi-parle-t/types-dechets>

regroupement intermédiaire et les deux derniers la désignation du déchet. Un astérisque (\*) est ajouté pour distinguer les déchets dangereux (Chibane, 2016).

## **2.5 Flux des déchets en Algérie**

Une certaine incertitude affecte la connaissance du gisement des déchets en Algérie. Les estimations faites par la Banque mondiale<sup>15</sup> et le MATE en 2002 montrent qu'en grande partie, ce gisement est composé de déchets ménagers et assimilés (DMA). Leur composition est largement dominée par les déchets organiques. En Algérie, le déchet collecté représente seulement une fraction du déchet total produit, bien qu'il n'y ait aucune statistique fiable relative aux quantités de déchets collectés ou produits. S'agissant de la logistique en place, le service de la gestion des déchets compte plus de 12 093 agents et 1008 camions, 828 tracteurs, 109 bennes tasseuses, 194 remorques, 135 dumpers (AND, 2006). Mais ces chiffres ont certainement connu des évolutions notables au cours des dernières années avec notamment l'activation du plan national et des plans sectoriels et communaux de la gestion des déchets, l'État ayant consenti des investissements importants entre 2004 et 2010.

## **2.6 Production des déchets ménagers et assimilés en Algérie**

La génération des DMA est déjà évaluée à environ 8.5 millions de tonnes par an, soit 23 288 tonnes par jour en 2005, et cette production connaît une progression sensible. Il est à souligner que les villes du littoral algérien, plus dense en population génèrent des quantités de déchets nettement supérieures à celles des Hauts Plateaux et du Grand Sud (Djemaci, 2012). Quant à la quantité de DMA générée dans l'agglomération algéroise avoisine les 3500 Tonnes par jour, soit environ 1,3 MT/an en 2017-2018 (AND, 2017).

## **2.7 La gestion des déchets**

La gestion des déchets est un problème actuel et un enjeu essentiel pour notre avenir et celui de la planète au vu des quantités produites. En effet, les déchets participent activement à dégrader l'environnement de par la diversité des pollutions qu'ils peuvent engendrer. Si des problèmes tels que le gaspillage des ressources primaires constituent une menace pour l'environnement, la mauvaise gestion des ordures y contribue également. Il est donc primordial de prendre en charge nos déchets de manière responsable et respectueuse de l'environnement. De plus, depuis la Conférence de Rio, nous sommes tous engagés dans une démarche de développement durable qui comme le cite Mme Gro Harlem Brundtland est: « un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des

---

<sup>15</sup> THE WORLD BANK, Rapport Metap 2004.

générations futures à répondre aux leurs ». De ce fait, une gestion optimale des ordures est indispensable (Christelle, 2015)

### **2.7.1 Qu'est-ce que la gestion des déchets ?**

Nous connaissons tous cet adage qui dit que « le meilleur déchet est celui qui n'existe pas ! ». Il est à partir de cette constatation nécessaire de préserver les matières premières tout en les réutilisant. C'est cette notion qui va conditionner toute la chaîne de traitement rassemblée sous le terme «gestion des déchets ». Ici, c'est en fonction de leurs natures qu'ils vont être acheminés vers différents types de collectes et procédés de traitement, de valorisation et d'élimination (Christelle, 2015). La gestion des déchets désigne l'ensemble des opérations et moyens mis en œuvre pour limiter, recycler, valoriser ou éliminer les déchets. (Navarro ; 1994). Il s'agit d'un terme générique qui décrit plusieurs étapes :

#### **a) La prévention**

La prévention/réduction est une action clé de toute politique de gestion efficace des déchets puisque ce principe vise à réduire ou à éliminer les rejets de substances éventuellement nocives et à encourager des produits et des procédés moins polluants. Quel que soit le type de mesure de prévention adopté, celle-ci doit être bien communiquée au public qui joue un rôle déterminant pour garantir leur efficacité (Redjal, 2005).

#### **b) La régénération et le recyclage**

Par un procédé physique ou chimique, on redonne au déchet des caractéristiques qui lui permettent de remplacer une matière première neuve et le recyclage on obtient à partir des déchets, des matières premières entrant dans la fabrication de nouveaux produits.

#### **c) Le tri**

Est une opération de séparation des différents flux de déchets par les producteurs. Le tri sélectif consiste à récupérer séparément les déchets selon leur nature. On parle aussi de tri des déchets ou de collecte sélective. Il est possible de faire le tri à la source de création de déchet ou de collecter les déchets ensemble et d'effectuer le tri ensuite dans un centre de tri. Le tri sélectif nécessite La participation de chacun, du citoyen à la collectivité locale. Il contribue ainsi à la préservation des ressources naturelles, évite le gaspillage et réduit les coûts de traitement en limitant les quantités à incinérer. Le tri sélectif est un pas vers une écologie plus saine.

**d) La collecte**

La collecte désigne l'ensemble des opérations qui consistent à regrouper les déchets, depuis leurs sources de production puis à les transporter jusqu'aux centres de traitement (Bensmail, 2010).

Plus d'émissions de GES ont été émises en 1997 de la collecte et du transport en raison du doublement du montant de DSM généré et collecté depuis 1974 (Keith A. et al., 2002).

**e) Le traitement**

Est l'ensemble de procédés visant à transformer les déchets pour notamment en réduire dans des conditions contrôlées leur potentiel polluant initial, la quantité ou le volume, et assurer leur recyclage ou leur valorisation (Incinération, compostage).

La gestion des déchets solides est une priorité environnementale et économique importante dans tous les pays. Le secteur des déchets et l'amélioration de la qualité de vie constituent actuellement un axe de travail prioritaire des autorités. Le gouvernement algérien, conscient que le secteur des déchets solides recèle de nombreuses opportunités pouvant engager son développement sur une base durable, a montré sa volonté politique pour doter le pays d'un système de gestion sain et performant<sup>16</sup>.

**2.8 La gestion des déchets ménagers en Algérie**

La croissance démographique, le développement des activités socio-économiques et les mutations du mode de vie et de consommation favorisent grandement la production des déchets en milieu urbain, ce qui nécessite beaucoup d'efforts pour leur prise en charge en matière de traitement et d'élimination finale. A ce jour, la mise en décharge est la destination finale la plus privilégiée pour l'élimination des déchets ménagers et assimilés du fait, de faible coût par rapport aux autres filières comme l'incinération ou le compostage (Oualet et Hebbach, 2018).

Plusieurs opérations se distinguent dans le mode de gestion des déchets existant en Algérie :

Deux étapes sont essentielles dans le service des déchets : l'enlèvement et l'élimination. L'enlèvement des déchets compte la pré-collecte et la collecte elle-même. L'élimination fait référence à la mise en décharge, enfouissement, compostage et incinération.

---

<sup>16</sup> The world Bank, METAP, projet régional de gestion des déchets solides dans les pays du Mashreq et Maghreb, rapport du pays-Algérie, Janvier 2004.

## 2.8.1 Collecte et pré-collecte

### 2.8.1.1 Pré-collecte

Le concept de pré-collecte sous-entend toutes les opérations qui précèdent la collecte effective des déchets. Elle vise le recueil, le rassemblement et le stockage des déchets par les habitants d'un foyer, d'un immeuble, d'une cité ou par les personnels d'un organisme ou d'une entreprise, puis les déposer dans des lieux dédiés aux déchets. En Algérie, elle revêt diverses manières selon le type d'habitation et l'accessibilité des équipements :

#### a. Les caissons métalliques

La pré-collecte par caisson est plus utilisée au niveau d'agglomération centre local (ACL) et au niveau des agglomérations secondaires (AS). Il s'agit de caissons métalliques d'une capacité de 2 à 2,7 T installés au niveau des cités, quartiers et en face des établissements qui constituent de grands générateurs de déchets. La fréquence d'enlèvement de ces caissons varie entre deux à trois fois par semaine.

#### b. Les niches en dur

Elles sont conçues sous forme d'un construit délimité par un muret d'enceinte en maçonnerie entourant une base en matériau dur. Le muret présente une ouverture permettant le dépôt des déchets par les usagers et leur enlèvement par les éboueurs. Ces niches sont implantées généralement dans les villages sans aucune étude préalable, aucune protection contre l'attrait d'animaux divers et sans aucune mesure de traitement de lixiviats.

#### c. Poubelles individuelles

Il agit des poubelles individuelles en matière plastique, ce mode de pré-collecte est beaucoup plus utilisé par les habitants des centres- villes et par les commerçants. En effet, les déchets sont mis dans ces poubelles, qui une fois vidées par le service de la collecte sont reprises par les riverains.

#### d. Sacs en plastique perdus

Ce type de pré-collecte est le plus répandu au niveau des centres-villes et au niveau des cités d'habitat individuel. En effet, avant le passage des camions de collecte, les commerçants et les habitants des quartiers déposent leurs déchets dans des sacs ou dans des boites en carton devant leurs habitations ou sur les trottoirs des rues, sous forme de tas que le camion de l'APC collecte et achemine vers la décharge de la commune.

### e. Les bacs roulants

Ce mode de pré-collecte est appliqué notamment dans les villes pilotes qui s'inscrivent dans le cadre du PROGDEM. Des bacs de 120 à 1 100 litres sont mis au niveau des quartiers pour un groupe de ménages afin de remplacer l'ancien système des caissons métalliques. Ces bacs sont nécessaires pour la collecte par camion à benne tasseuse.

#### 2.8.1.2 Collecte

L'opération de la collecte est située au cœur du processus de la gestion des déchets. C'est une opération d'ordre public qui rentre dans le cadre de la protection de la santé des populations ainsi que pour assurer une meilleure qualité de vie. Elle consiste en le ramassage et le regroupement des déchets en vue de leur transport. À l'heure actuelle, il existe en Algérie deux méthodes d'enlèvement : (1) le porte à porte, dans lequel le service de la collecte assure un passage régulier pour l'évacuation des DSM ; (2) en apport volontaire, dans lequel le générateur assure le transfert des DSM vers un point de regroupement afin qu'ils soient transportés par le service chargé de l'opération vers un lieu d'élimination ou de traitement. Ce mode d'apport est très adapté à l'opération de tri sélectif (MATE, 2003a).

Le décret n°84-378 de 1984 relatif aux conditions de nettoyage, d'enlèvement et du traitement des déchets solides urbains fixe les missions des différents secteurs publics et privés. La collecte des déchets signifie toutes les activités de ramassage, de regroupement des déchets afin qu'ils soient transférés vers un lieu de traitement. Cette collecte est organisée par les communes selon leur taille. Par exemple, dans les chefs-lieux de communes et les agglomérations sises sur le territoire, dont le nombre d'habitants atteint ou dépasse mille habitants, la commune procède de manière régulière à la collecte et au transport des déchets solides vers les décharges communales. En général, les communes assurent l'enlèvement total des déchets. Le nombre d'agents chargés de la collecte est en régression ; en effet, en 1980 un agent couvrait 500 habitants contre une moyenne de 1 500 habitants en 2005 (MATE, 2005a).

Concernant les moyens matériels de l'opération, le MATE estime que le taux de 1 véhicule pour 7 500 habitants environ (en 2005) est loin d'être en conformité avec les normes universelles qui exigent un véhicule pour 4 000 habitants. L'un des objectifs fixés au PROGDEM est de permettre d'une façon significative le renforcement des capacités des communes en matière de collecte et de transports des déchets.

Par ailleurs, la loi de 2001 désigne les communes comme planificateur de la gestion des déchets municipaux. À ce titre, elles doivent établir un schéma communal de gestion des déchets ménagers et assimilés comportant deux inventaires : l'un relatif aux quantités et à la composition des déchets produits sur leurs territoires, l'autre a trait aux emplacements des sites et installations de traitement existants. En plus, il doit répondre aux besoins des communes en la matière, au choix des systèmes de collecte, de transport et de tri des déchets, en tenant compte de leurs moyens. Ce schéma est élaboré sous l'autorité du président d'APC en accord avec le plan d'aménagement de wilaya (Djemaci, 2012).

### 2.8.2 Véhicules de collecte

Le choix des véhicules est l'un des problèmes qui posent l'organisme d'un service de collecte, ce choix dépend directement des conditions locales parmi laquelle on peut citer :

- Type d'habitation
- Quantité des déchets collectée
- Type de récipients de collecte
- Distance à parcourir et le relief des zones à desservir.

Plusieurs types de véhicules sont en service :

- **Remorques tractée et les camions** : peuvent être utilisées lorsque la quantité de déchets à collecter est faible. Leur capacité variée entre 02 à 15 m<sup>3</sup> , soit 0,5 à 3,5 tonnes de déchets. Ces véhicules sont bien adaptés à certaines situations rurales, mais il est préférable de le munir d'un filet pour éviter les envols pendant le transport.
- **Bennes à compression** : sont équipées d'une trémie ou la réception des déchets et d'un système de tassement dans le caisson, leur capacité variée de 06 à 25 m<sup>3</sup> , soit 02 à 12 tonnes, on les emploie pour tous les types de collecte (Desachy, 2001).

### 2.8.3 Le tri des déchets

la séparation des déchets selon leur nature en vue de leur traitement, par exemple le papier, plastique (Djemaci, 2012).

Un projet de démonstration au profit des collectivités locales, initié par le ministère chargé de l'environnement et mis en œuvre par l'AND. Il consiste à introduire progressivement la collecte sélective des déchets ménagers en Algérie à travers des opérations pilotes dans

quelques quartiers par wilaya. Cette collecte s'effectue grâce à un tri multi matériaux en deux fractions sèche et humide :

- Bac jaune : destiné à recevoir les déchets secs recyclables (carton/papier, plastique, métal/aluminium).
- Bac vert : destiné à recevoir les autres déchets (épluchures de fruits et légumes, emballages en carton souillés ou tout autre déchet).

Pour le but de :

- Inciter les collectivités à adopter une démarche intégrée dans le cadre de la gestion des déchets sur leurs territoires institutionnels.
- Initier la population au tri sélectif des déchets et sensibilisation à l'importance de son geste de tri.
- Augmenter et améliorer le taux de récupération et de tri de la fraction valorisable.
- Développer l'économie circulaire.

La mise en œuvre du projet nécessite l'intervention et la collaboration de plusieurs acteurs locaux (Les directions de l'environnement, assemblées populaires communales, comités de quartier ou associations ainsi que les entreprises de collecte et de récupération).

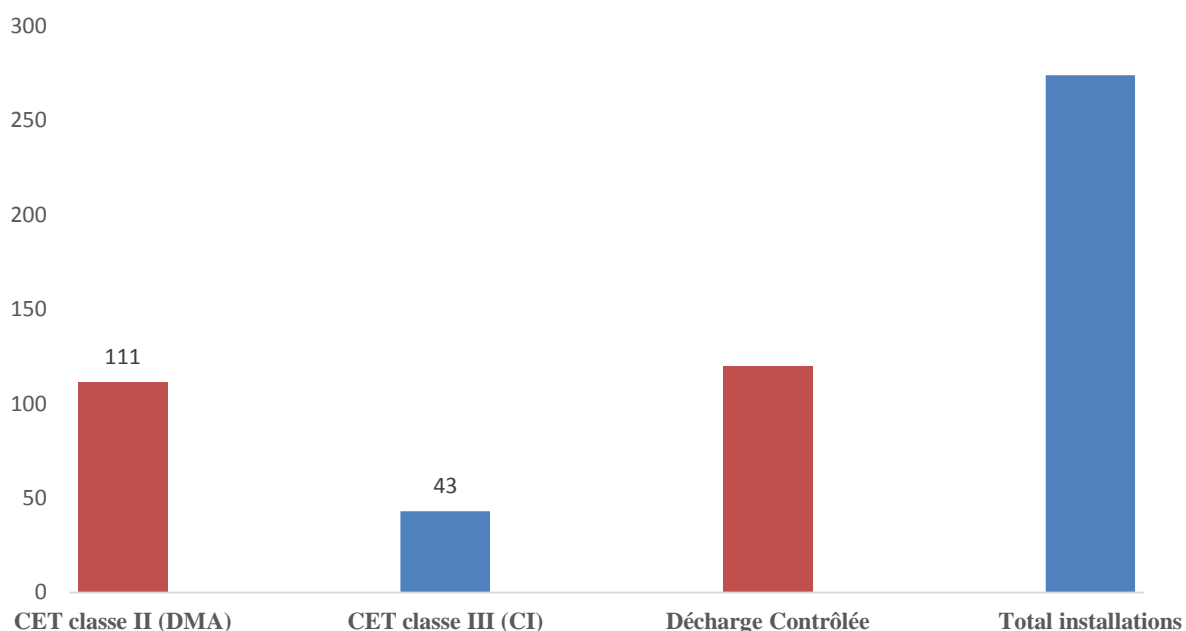
Le projet est actuellement en cours de restructuration de sa démarche stratégique. Néanmoins, l'AND continue à intervenir ponctuellement sur des opérations semblables lorsqu'elle est sollicitée par les communes et les wilayas afin de lancer ou d'étendre des projets de collectes sélectives<sup>17</sup>.

---

<sup>17</sup> <https://and.dz/expertises/projet-quartier-propre-tri-selectif/>

### 2.8.4 Élimination des déchets

Après avoir présenté les différents modes de collecte et de déchets existants en Algérie, nous exposons les deux approches adoptées à l'élimination et au traitement des déchets (l'élimination et la valorisation). En général, l'élimination reste la solution appliquée à 97 % des déchets produits en Algérie. Les déchets destinés à l'élimination sont mis en décharges sauvages à (57%), brûlés à l'air libre dans des décharges publiques ou communales non contrôlées (30%), en décharge contrôlée et des CET (10%)(MATE, 2004). Le nombre de décharges sauvages est passé de 2 000 en 1980 à 3 130 en 2007. Par contre, les quantités destinées à être valorisées sont trop faibles, dont seulement 7-8% par recyclage, et 1% par compostage (AND, 2020).



**Figure 4.** Nombre des installations de traitement des déchets ménagers et assimilés : situation 2020 (Ministère de l'Environnement, 2020).

#### A. Dépotoirs et décharges sauvages

La solution d'élimination des déchets la plus adoptée dans les pays en voie de développement est la mise en décharges ouvertes qu'elles soient sauvages ou contrôlées par les autorités locales. Ces décharges posent des risques environnementaux engendrant notamment d'importants déséquilibres écologiques à la terre, la contamination de l'eau à travers les lixivats et la pollution atmosphérique liée aux fumées dégagées. Cette dégradation de

l'environnement a déjà fait l'objet d'un constat dans des villes indiennes (Sharholly et al., 2008) et à Abuja au Nigéria (Imamet al., 2008).

En Algérie, l'élimination des déchets ménagers et assimilés par la voie de la mise en décharges sauvages est le mode le plus utilisé avec un taux de 87% (Djemaci et Ahmed Zaïd-Chertouk, 2011). Malgré l'existence d'une politique environnementale et d'une réglementation en matière d'élimination des déchets, leur nombre ne cesse d'augmenter. Selon une enquête menée par les services du MATE, plus de 3 130 décharges sauvages ont été recensées sur les 48 wilayas avec une superficie de l'ordre de 4552.5 ha. La majorité de ces décharges est caractérisée par une localisation géographique quasi similaire. Elles se trouvent au long des rivières, des routes ou sur des terres agricoles. L'autre point commun est que la plupart de ces décharges sont quasi saturées et ne peuvent pratiquement plus recevoir de déchets. Leur état actuel menace l'environnement et la santé publique des habitants résidant à proximité. Aucun contrôle n'est effectué sur la composition des déchets au sein des décharges et qui reste très complexe (Djemaci, 2012).

### **B. L'enfouissement technique**

L'enfouissement des déchets est une opération de stockage des déchets en sous-sol. Nous distinguons deux types de CET : classe I et classe II (Figure 04). Les déchets admis en CET de classe I sont des déchets essentiellement solides, minéraux avec un potentiel polluant constitué de métaux lourds peu mobilisables. Ils sont très peu réactifs, très peu évolutifs, et très peu solubles. En revanche ceux admis en CET de classe II sont d'une part, les déchets ménagers et assimilés dont le comportement est forcément évolutif et conduit à la formation de lixiviats et de biogaz par dégradation biologique, et d'autre part, les déchets dont le comportement est peu évolutif avec une capacité de dégradation biologique faible et présentant un caractère polluant modéré. Depuis 2001, le gouvernement algérien a fait le choix d'éliminer les déchets urbains par enfouissement, il a ainsi lancé un ambitieux programme de centres d'enfouissement technique sur tout le territoire national (Djemaci, 2012).

### **C. Compostage**

Le compostage est une méthode biologique de valorisation des matières organiques contenues dans les ordures ménagères. Il nécessite une température entre 55 et 60 °C sur plusieurs jours consécutifs. Il répond à deux types d'objectifs :

- 1- le traitement par dégradation des matières fermentescibles qui homogénéisent les

différentes matières premières, stabilise la matière organique et hygiénise le produit.

2- la production d'un amendement ou engrais organique ou d'un support de culture, répondant à la réglementation et aux besoins des utilisateurs. En France, 6 % des déchets produits par an sont compostés selon l'ADEME<sup>18</sup> et en 2008, les 500 installations de compostage françaises produisent 1,8 million de tonnes de compost, soit une progression de presque 30% par rapport à 2000<sup>19</sup>. Ce mode de valorisation des déchets vise les déchets verts, les déchets des marchés de fruits et légumes, les déchets de l'industrie agroalimentaire et les déchets organiques des ménages. Le compostage permet :

- de réduire la quantité à enfouir en décharge de 55%,
- de prolonger la durée de vie de la décharge,
- de réduire la matière organique enfouie au CET (moins de lixiviats),
- de valoriser la matière organique sous forme de compost pour l'agriculture,

Le compostage ne représente que 1% de l'ensemble des déchets produits en Algérie. Les seules expériences sont celles des wilayas de Blida, Alger, Tlemcen et Tizi-Ouzou. Le coût des déchets traités est estimé à 2 700 DA/tonne, et le coût à la tonne de compost produit est de 5 400 DA/tonne (Djemaci, 2012).

#### **D. Incinération**

Cette technologie a vu le jour en 1865 en Grande-Bretagne avec le British Destructor, puis a été exportée aux États-Unis et en Europe (Bertolini, 2005). La commission européenne (CE) dans une communication de 1996 relative à la stratégie des déchets a renforcé la notion d'hierarchie d'actions liées aux déchets, d'où l'incinération qui est placée tout en aval juste avant la mise en décharge. En Algérie, l'incinération est appliquée uniquement pour les déchets hospitaliers au sein des hôpitaux.

Pour les DMA, ce mode de traitement n'est pas adopté même si cette solution semble plus écologique que l'enfouissement. Elle présente au moins trois inconvénients liés : (1) au taux d'humidité qui est très élevé (2) au coût de traitement plus élevé suite aux frais d'équipement et d'exploitation, et (3) à la prédominance de déchets organiques dans les DMA.

La Direction des déchets urbains du MATE indique dans une communication de presse<sup>20</sup> que la solution d'incinérer les déchets solides urbains est onéreuse en raison des aspects technique

---

<sup>18</sup> Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie

<sup>19</sup> <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/lessentiel/ar/286/1154/valorisation-dechets.html>

<sup>20</sup> El-Watan, enquête sur la gestion de déchets, 17 janvier 2008, N° 5526, page 2.

et économique. Les raisons techniques sont liées à la composition des déchets issus des ménages qui contient plus de 70% de matières organiques avec un taux d'humidité trop élevé et un pouvoir calorifique très bas. Quant aux raisons économiques, elles sont fondées sur les surcoûts dus à la consommation d'énergie (gaz), le traitement des fumées auxquels s'ajoute le coût de l'équipement. Si nous retenons un incinérateur de 2 000 tonnes/jour qui coûte entre 24 000 à 32 000 millions DZD, le coût du traitement d'une tonne revient à 5000 DA contre 4000 DA pour l'enfouissement. En outre, l'incinération avec récupération d'énergie n'est pas avantageuse du fait que le coût du kWh produit par la Sonelgaz est moins cher que celui produit par incinération (Djemaci. 2012).

Le processus de gestion des déchets ménagers et assimilés, de la collecte au traitement et à l'élimination contribue de manière significative à l'émission dans l'atmosphère de gaz à effet de serre ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ). En se décomposant avec l'aide de microbes (en particulier des bactéries méthanogènes) dans un environnement sans oxygène, les déchets solides libèrent du dioxyde de carbone, du méthane, et de petites quantités d'azote<sup>21</sup>. Depuis toujours, le climat de la planète connaît des fluctuations. Mais depuis l'industrialisation, la composition de l'atmosphère s'est modifiée en raison des émissions de gaz à effet de serre. Le réchauffement planétaire a un impact considérable sur l'homme et la nature.

### 3 Changement Climatique

Ou dérèglement climatique, correspond à une modification durable (de la décennie au million d'années) des paramètres statistiques (paramètres moyens, variabilité) du climat global de la Terre ou de ses divers climats régionaux. Ces changements peuvent être dus à des processus intrinsèques à la Terre, à des influences extérieures ou, plus récemment, aux activités humaines.

Dans les travaux du GIEC, le terme « changement climatique » fait référence à tout changement dans le temps, qu'il soit dû à la variabilité naturelle ou aux activités humaines<sup>22</sup>.

Le changement climatique anthropique est le fait des émissions de gaz à effet de serre engendrées par les activités humaines, modifiant la composition de l'atmosphère de la planète<sup>23</sup>.

<sup>21</sup> <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/DDN-20200123-1>

<sup>22</sup> <https://350.org/fr/8-impacts-du-changement-climatique-qui-affectent-deja-lafrique> site officiel du GIEC.

<sup>23</sup> Site officiel du GIEC [archive].

Cette évolution vient s'ajouter les variations naturelles du climat. Au contraire, dans la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques, le terme désigne les changements dus aux activités humaines. La Convention-cadre utilise le terme « variabilité climatique » pour désigner les changements climatiques d'origine naturelle<sup>24</sup>.

Selon le GIEC (1995), ce changement climatique s'accompagnerait :

- D'une perturbation du cycle de l'eau,
- D'une augmentation de la fréquence et de l'intensité des catastrophes naturelles d'origine climatique (sécheresses, inondations, tempêtes, cyclones),
- D'une menace de disparition de certains espaces côtiers, en particulier les deltas, les récifs coralliens, etc.
- D'une diminution de 17,5 % de la superficie émergée du Bangladesh, de 1 % de celle de l'Égypte,
- Favoriserait la recrudescence du paludisme, et l'extension de maladies infectieuses comme la salmonellose ou le choléra,
- Accélérerait la baisse de la biodiversité : disparition d'espèces animales ou végétales,

#### 4 L'effet de serre

L'effet de serre (Figure 05) est un phénomène naturel indispensable à la vie humaine et à celle des espèces. Il piège dans une couche de gaz située à basse atmosphère une partie de la réverbération des rayons du soleil sur la Terre, en évitant ainsi que ces rayonnements infrarouges soient renvoyés vers l'espace. Toutefois, plus d'un siècle et demi d'industrialisation, notamment la déforestation et l'agriculture à grande échelle, les quantités de gaz à effet de serre présentes dans l'atmosphère sont parvenues à des niveaux jamais atteints en trois millions d'années. À mesure que les populations, les économies et les niveaux de vie progressent, le niveau cumulé des émissions de gaz à effet de serre (GES) a lui aussi augmenté<sup>25</sup>.

---

<sup>24</sup> United Nations Framework Convention on Climate Change [archive]

<sup>25</sup> <https://www.un.org/fr/sections/issues-depth/climate-change/index.html>

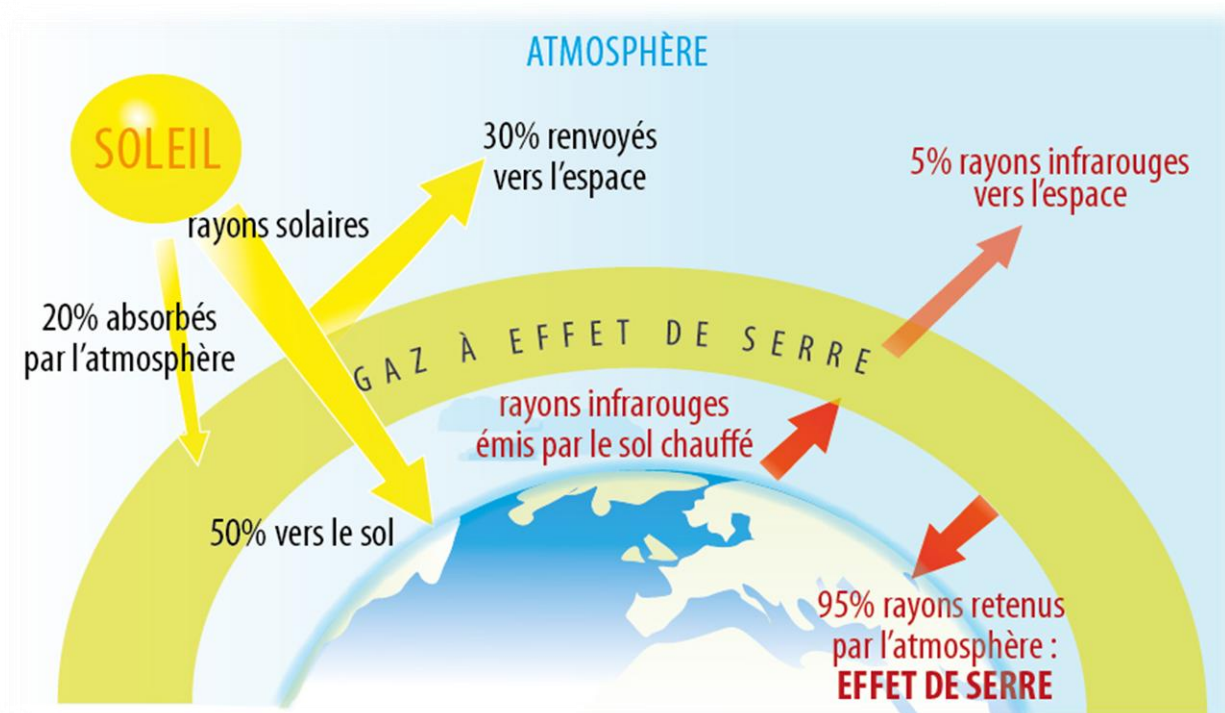


Figure 5 . L'effet de serre<sup>26</sup>.

#### 4.1 Les principaux gaz à effet de serre

Certains gaz à effet de serre sont naturellement présents dans l'air (vapeur d'eau, dioxyde de carbone). Si l'eau (vapeur et nuages) est l'élément qui contribue le plus à l'effet de serre « naturel », l'augmentation de l'effet de serre depuis la révolution industrielle du XIXe siècle est induite par les émissions d'autres gaz à effet de serre provoquées par notre activité.

##### 4.1.1 Le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>)

Dans l'atmosphère contribue pour 2/3 de l'augmentation de l'effet de serre induite par les activités humaines (combustion de gaz, de pétrole, déforestation, cimenteries, etc.). C'est pourquoi on mesure usuellement l'effet des autres gaz à effet de serre en équivalent CO<sub>2</sub> (eq. CO<sub>2</sub>), les émissions de CO<sub>2</sub> actuelles auront un impact sur les concentrations dans l'atmosphère et sur la température du globe pendant des dizaines d'années, car sa durée de vie dans l'atmosphère est supérieure à la centaine d'années.

<sup>26</sup> <https://www.quiestvert.fr/contenus/electricite-verte/effet-de-serre-rechauffement-climatique-et-electricite-tout-pour-y-voir-plus-clair>

#### 4.1.2 Le méthane (CH<sub>4</sub>)

Les élevages des ruminants, les rizières inondées, les décharges d'ordures et les exploitations pétrolières et gazières constituent les principales sources de méthane induites par les activités humaines. La durée de vie du méthane dans l'atmosphère est de l'ordre de 12 ans.

#### 4.1.3 Le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O)

Provient des engrais azotés et de certains procédés chimiques. Sa durée de vie est de l'ordre de 120 ans.

#### 4.1.4 L'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>)

A une durée de vie de 3200 ans dans l'atmosphère...

Le CO<sub>2</sub> représente près des 2/3 des émissions mondial, c'est pour quoi on mesure usuellement l'effet des autres gaz à effet de serre en une unité commune : le kilo ou la tonne « équivalent CO<sub>2</sub> ». Il suffit de multiplier le PRG d'un GES par la quantité émise de ce GES pour connaître son émission en « tonne équivalent CO<sub>2</sub> », Le PRG du CO<sub>2</sub> constitue la base 1 (PRG du CO<sub>2</sub> = 1), sur une période de 100 ans. :

Tonne équivalent CO<sub>2</sub> (tCO<sub>2</sub>e) d'un gaz = tonne du gaz x PRG du gaz<sup>27</sup>.

Les gaz à effet de serre (GES) ont un rôle essentiel dans la régulation du climat. Sans eux, la température moyenne sur Terre serait de -18 °C au lieu de +14 °C et la vie n'existerait peut-être pas. Toutefois, depuis le XIXe siècle, l'homme a considérablement accru la quantité de gaz à effet de serre présents dans l'atmosphère. En conséquence, l'équilibre climatique naturel est modifié et le climat se réajuste par un réchauffement de la surface terrestre.

La température terrestre moyenne a déjà augmenté de 1,04 °C au cours des 130 dernières années. La forte hausse du réchauffement planétaire observée depuis 1950 ne peut plus s'expliquer par les fluctuations climatiques naturelles selon les rapports scientifiques du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). Ce phénomène est très probablement dû aux gaz à effet de serre tels que le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), qui est rejetés dans l'atmosphère lors de la combustion des énergies fossiles comme le charbon, le pétrole, le gaz et la gestion des déchets, etc.

Pour la diminution des émissions de GES en définissant des stratégies adaptées à chaque secteur d'activité, de calculer l'empreinte carbone. L'intérêt de cet indicateur est d'analyser les évolutions sur le long terme et de déterminer les flux de biens et de services responsables des émissions de GES.

---

<sup>27</sup> <https://www.ecologie.gouv.fr/changement-climatique-causes-effets-et-enjeux>

## 5 L'empreinte carbone

Utilisée pour mesurer les émissions de dioxyde de carbone, et plus globalement des gaz à effet de serre, émis par une activité, une personne ou un pays. Toute activité impliquant une consommation émet une quantité plus ou moins importante de carbone, selon les choix de consommation : mode de transport, alimentation, habitudes d'achats, logement. La mesure de l'empreinte carbone permet de comparer différents modes de vie ou différentes sociétés par leur impact écologique. Elle donne ainsi des pistes d'améliorations pour les consommateurs soucieux de limiter l'impact de leurs consommations sur l'environnement<sup>28</sup>.

Déterminer l'empreinte de ses émissions des gaz à effet de serre permet notamment :

- De définir une politique environnementale ;
- D'identifier des actions concrètes à mettre en place ;
- De se situer dans son secteur d'activité ;
- De réaliser une action citoyenne et/ou de répondre également à la réglementation ;
- D'évaluer sa dépendance aux GES pouvant entraîner une réflexion sur sa stratégie de développement.

---

<sup>28</sup> <https://selectra.info/energie/guides/environnement/empreinte-carbone>

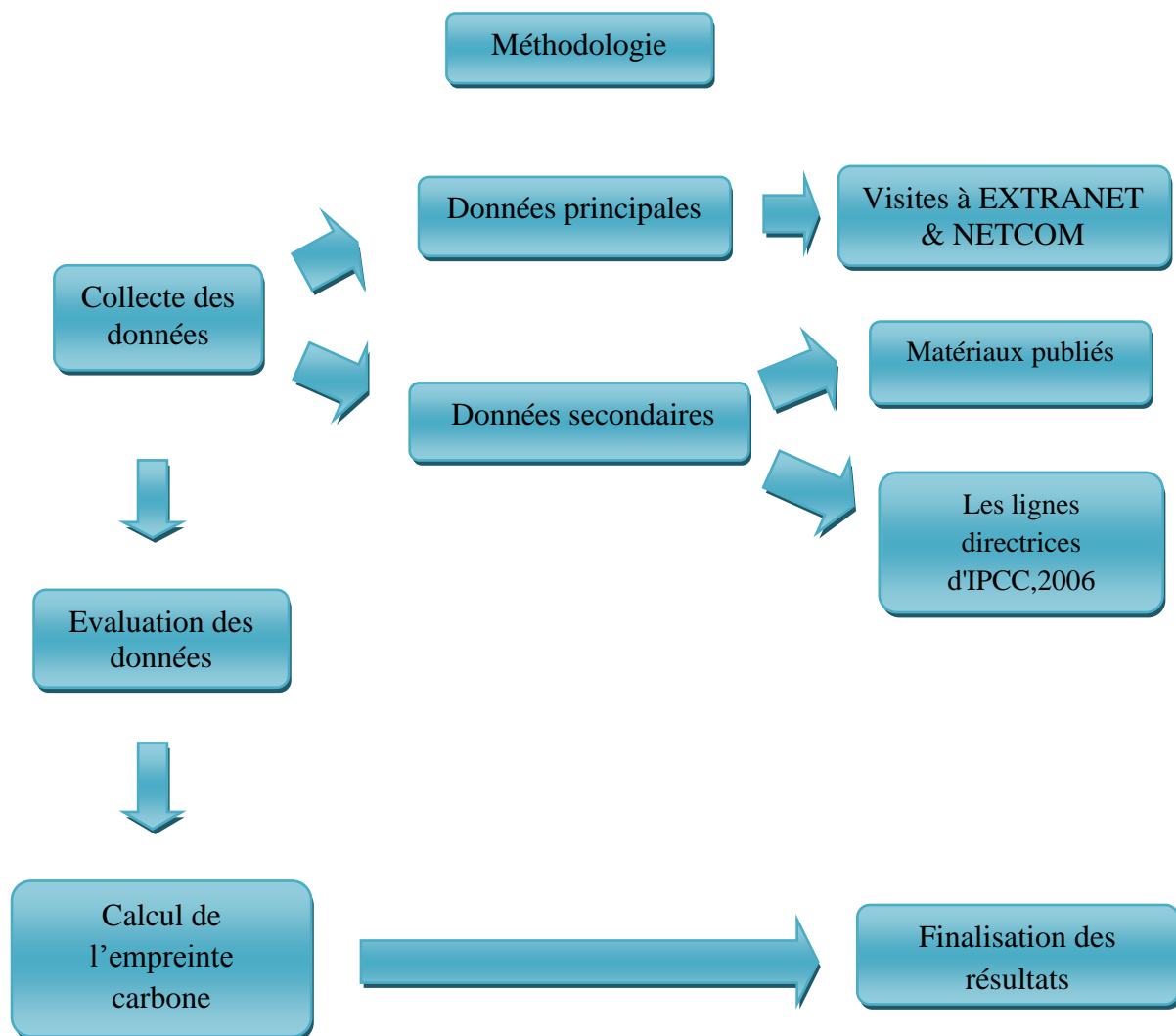
# **Chapitre II**

## **Matériels et Méthodes**

## Chapitre II. Matériels et Méthodes

### 1 Méthodologie

Le calcul de l'empreinte carbone de déchets des communes littorales de la wilaya d'Alger, utilisée dans le cadre du présent travail, est inspirée du protocole relatif aux émissions de GES en conformité avec les directives du GIEC, (2006). Un schéma de la méthodologie complète est présenté dans la Figure 06.



**Figure 6.** Méthodologie de calcul des GES des communes côtières de la wilaya d'Alger

### 2 Sélection des années de référence

Pour la réalisation de cette étude nous avons travaillé sur les données de quatre années successives entre 2016 et 2019.

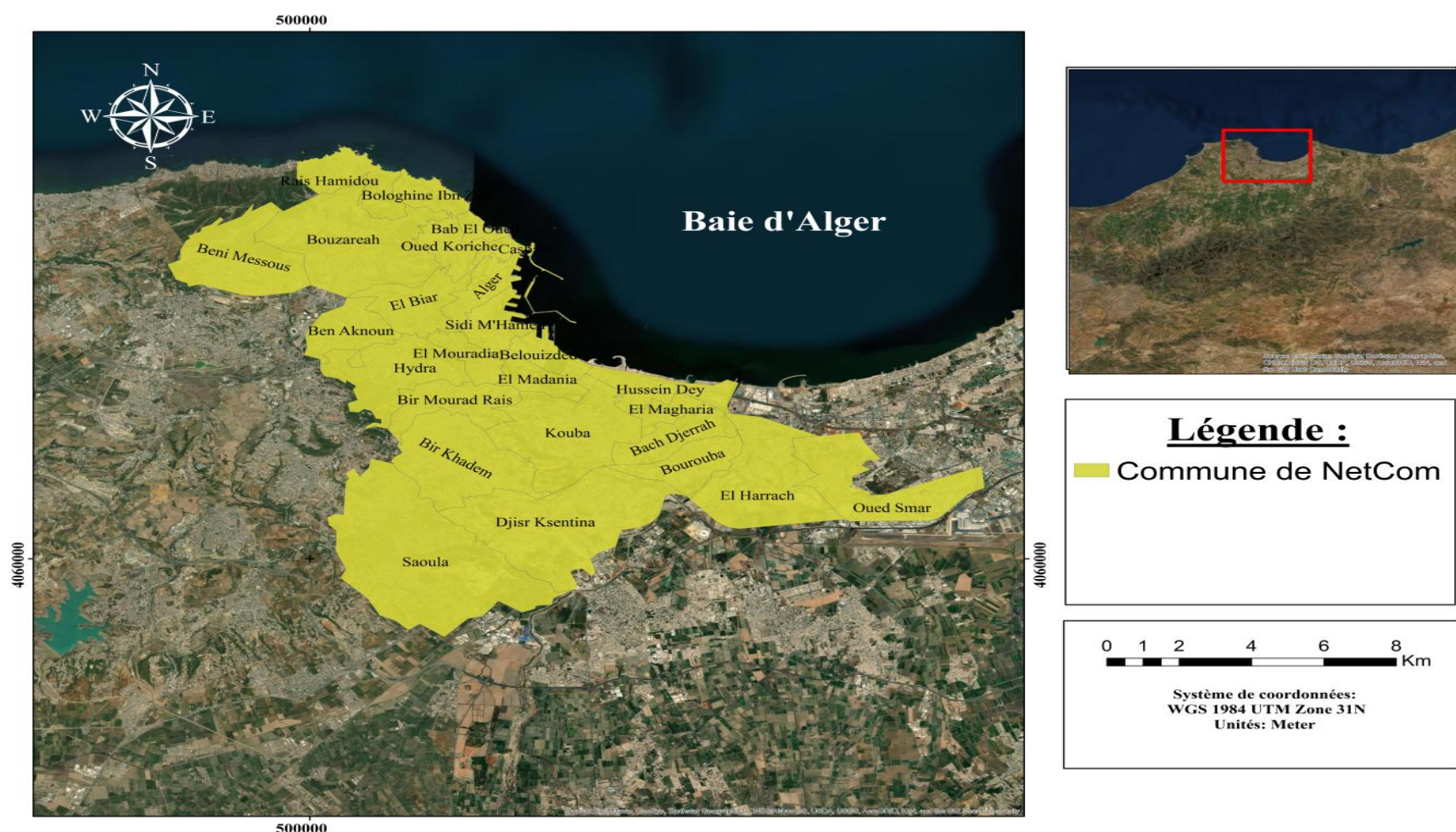
### 3 Collecte des données

#### 3.1 Données principales

Notre collection a été effectuée après certaines visites aux EPIC-EXTRANET<sup>29</sup> et EPIC-NETCOM<sup>30</sup> pour récupérer les données principales qui est la quantité de déchets annuel par chaque commune côtières de la wilaya d'Alger et la quantité de carburant consommé par les véhicules qui font la collection et le transportation des déchets. La configuration des données utilisées dans le cadre de l'étude et la qualité des résultats obtenus ont été influencés de manière significative par la structure administrative et les missions légales des différentes institutions de gestion des déchets dans la Wilaya d'Alger.

##### 3.1.1 EPIC-NETCOM

L'Établissement de Nettoyement et de Collecte des Ordures Ménagères (NETCOM) a été créé par arrêté de Monsieur le wali d'Alger, sous le N° 449/SAGC/ du 07/06/1995, conformément aux dispositions du décret 83/200 des 19/06/1983 portant conditions de création, d'organisation et de fonctionnement de l'Établissement Public à Caractère Industriel et Commercial. NETCOM a pour missions, l'enlèvement et la collecte des ordures ménagères et assimilées, le balayage des trottoirs, l'installation des équipements de pré-collecte et le lavage des rues et places publiques. L'EPIC a un champ d'intervention qui couvre 26 communes (Figure 07) soit 41 % de la population de la Wilaya (184 Km<sup>2</sup> de la superficie de wilaya), en exploitant 409 véhicules, dont 363 véhicules de collecte, 21 camions citernes et 06 balayeurs mécaniques(AND, 2017).



**Figure 7.** Les communes opérationnelles d'EPIC NETCOM dans la wilaya d'Alger (Google, 2021).

<sup>29</sup> Établissement de Nettoyement de la Collecte et du Transport des Déchets Ménagers D'Alger.

<sup>30</sup> Établissement de Nettoyement et de collecte des Ordures Ménagères à caractère industriel et commercial sous tutelle de la wilaya d'Alger.

3.1.2 EPIC-EXTRANET

Un Établissement Public à caractère Industriel et Commercial créé conformément à l’arrêté interministériel daté du 26 janvier 2014 et chargé du nettoyage, de la collecte et du transport des déchets ménagers et assimilés des 31 communes (Figure 08) de la wilaya d’Alger soit 59 % de la population. EXTRANET couvre 625 km<sup>2</sup>, soit ~ 81% de la superficie de la wilaya. Il subvient au besoin d’une population de plus de 2 273 000 habitants. Pour ce faire, l’entreprise utilise des moyens humains et matériels importants, soit : 5200 agents et plus de 500 véhicules (AND, 2017).

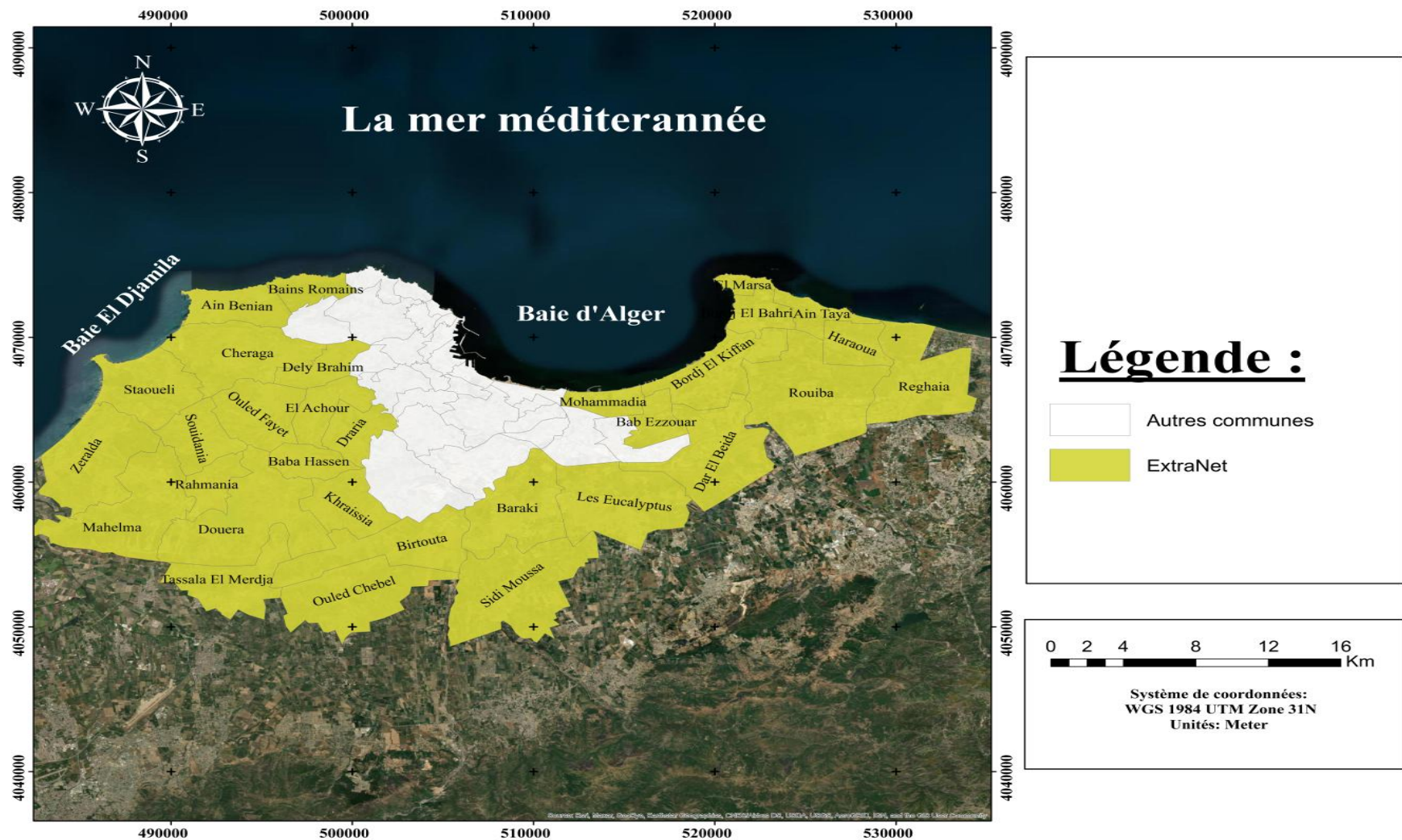


Figure 8. Les communes opérationnelles d’EPIC EXTRANET dans la wilaya d’Alger (Google, 2021).

### 3.2 Données secondaire

Pour le calcul de l'empreinte carbone, nous avons appliqué les équations relatives au calcul des émissions de gaz à effet de serre (l'empreinte carbone) à partir des lignes directrices du GIEC (IPCC guidelines) contenues dans le volume 02 (chapitre 03) et portant sur la Combustion mobile et celles contenues dans le volume 05 (chapitre 02) relatives aux données sur les déchets. Les orientation du Chapitre 05 ont été utilisées pour justifier l'incinération et la combustion à l'air libre des déchets.

## 4 Évaluation des données

Calcul des tonnages de déchets solides municipaux générés dans les communes côtières de la wilaya d'Alger, une estimation de l'énergie consommée lors des opérations de collecte et le transport des déchets, en termes de consommation de carburant par les moteurs des camions de collecte à Alger, l'étude a pris en compte les rapports d'EXTRANET sur la collecte des DSM et la consommation d'énergie.

Pour le calcul de quantité de carburant On a obtenu les données de carburant par budget annuel (nombre et prix de carnet) comme données brutes pour chaque commune, on a divisé le budget annuel par le prix d'un litre de diesel pour chaque année, période 2016 - 2019, le résultat obtenu correspond à la quantité de diesel annuel consommée par les camions de chaque commune.

$$\text{Quantité de carburant} = \text{budget annuel de carburant} / \text{prix de litre de diesel}$$

D'autre part, les rapports NETCOM manquant de données précises sur les véhicules en fonctionnement, la consommation de carburant, et les informations concernant la fréquence de collecte.

## 5 Calcul de l’empreinte carbone (Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre)

**Tableau 1.** Typologie des émissions pour chaque secteur de déchets

Activité	Émissions
Transport lié à la collecte, au nettoyage, à l’assainissement	CO <sub>2</sub>
Stockage des déchets	CO <sub>2</sub> CH <sub>4</sub>
Incinération	CO <sub>2</sub> N <sub>2</sub> O*
Valorisation biologique	CO <sub>2</sub> CH <sub>4</sub> N <sub>2</sub> O**
Incinération des déchets dangereux	CO <sub>2</sub>
Tri, recyclage et valorisation	CO <sub>2</sub>

\* À l’heure actuelle, des facteurs d’émission sont disponibles pour les émissions de N<sub>2</sub>O provenant de l’incinération d’ordures ménagères ; d’où, la prise en compte de ces émissions dans le protocole. Notons cependant que des précisions restent à apporter car les niveaux d’émissions varient en fonction des types d’équipements utilisés.

\*\* Au cours des traitements biologiques, des émissions de N<sub>2</sub>O peuvent survenir. Des programmes de recherche sont en cours pour mettre en place des méthodologies de mesure appropriées. Les données disponibles laissent penser que ces émissions seraient négligeables.

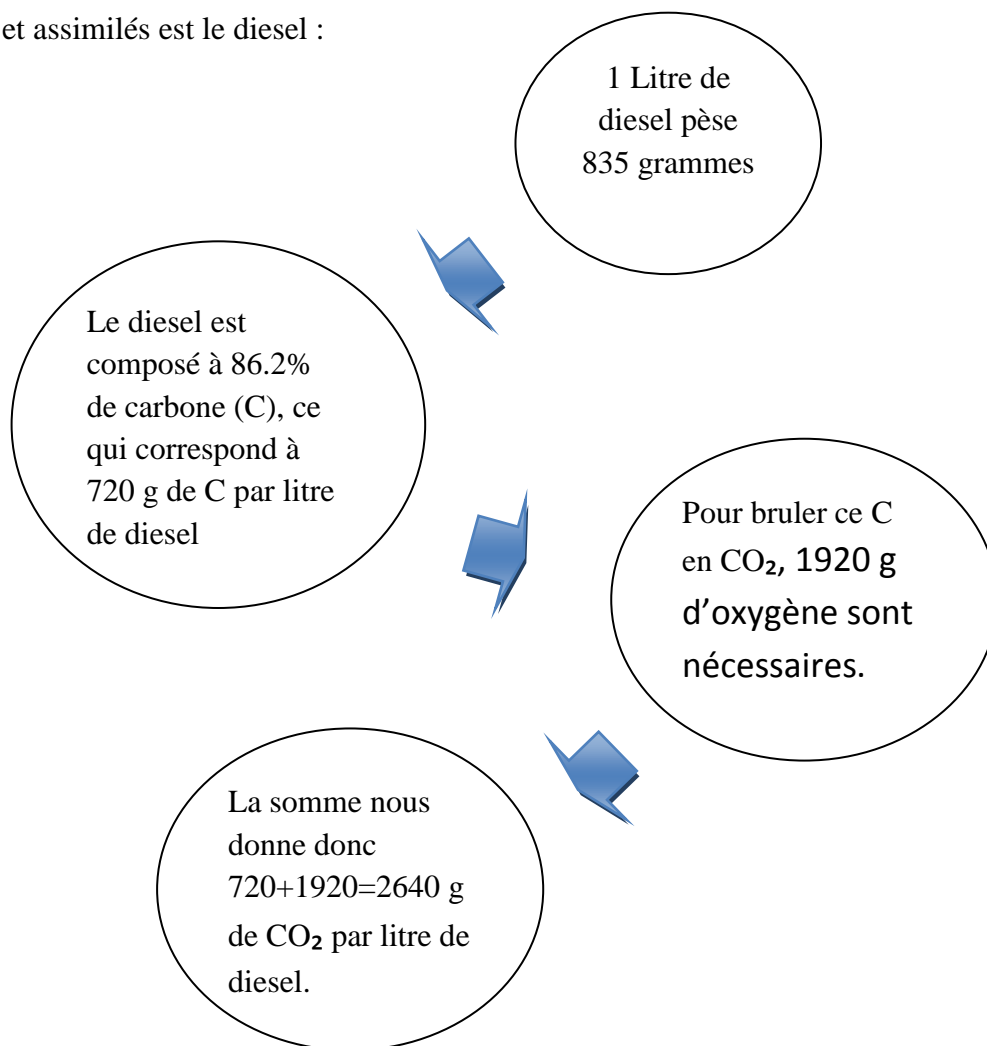
### 5.1 L’estimation des émissions de CO<sub>2</sub> due à la combustion du carburant de collecte et transport des DMA (Basé sur la masse volumique)

Pour calculer la quantité de CO<sub>2</sub> émise par les véhicules qui transportent les déchets en doit connaître :

- Le carburant utilisé par les véhicules qui font le transport et la récolte de déchets
- Le volume de carburant nécessaire pour réaliser le transport et la récolte de déchets
- la distance parcourue par les camions de déchets ou le cout de carburant<sup>31</sup>.

<sup>31</sup> <https://ecoscore.be/fr/info/ecoscore/CO2>

Le carburant consommé par les camions de collection et transportation des déchets ménagers et assimilés est le diesel :



**Figure 9.** Calcul des émissions de CO<sub>2</sub> en fonction de la quantité de carburant consommé et sa masse volumique<sup>32</sup>.

Les moteurs diesels produisent 2,64 kg de CO<sub>2</sub> par litre de diesel consommé.

## 5.2 L'estimation des émissions de CO<sub>2</sub> due à la combustion du carburant utilisé pour la collecte et le transport des DMA à partir de la capacité calorifique (l'énergie)

Les émissions estimées imputables au transport routier peuvent être basées sur deux ensembles de données indépendants : le carburant consommé et le nombre de kilomètres parcourus par les véhicules. Si ces deux ensembles de données sont disponibles, il est important de vérifier qu'ils sont comparables sans quoi les estimations de différents gaz peuvent présenter des incohérences.

<sup>32</sup> <https://ecoscore.be/fr/info/ecoscore/CO2>

### 5.2.1 Choix de la méthode

Les émissions peuvent être estimées sur base soit des carburants consommé soit la distance parcourue par les véhicules.

L'approche de Niveau 1 calcule les émissions de CO<sub>2</sub> en multipliant la quantité estimée de carburant vendu par un facteur d'émission par défaut du CO<sub>2</sub>. Cette approche est représentée par l'équation 01 :

$$Emission = \sum_a [Carburant_a \cdot EF_a]$$

**Équation 1.** Émissions due au combustion du carburant

Où :

Émission = Émissions de CO<sub>2</sub> (kg)

Carburant a = carburants vendus (TJ)

FE a = facteur d'émission (kg/TJ). Il est égal à la teneur en carbone du carburant multipliée par 44/12.

a = type de carburant (par exemple, essence, diesel, gaz naturel, LPG, etc.)

L'approche de Niveau 2 est identique à l'approche de Niveau 1 excepté que des données de la consommation du carburant spécifiques au pays du carburant (IPCC, 2006).

### 5.2.2 Choix des facteurs d'émission

Les organismes chargés des inventaires doivent choisir des facteurs d'émission par défaut (Niveau 1) ou spécifiques au pays (Niveau 2 et Niveau 3).

Les facteurs d'émission du CO<sub>2</sub> (Tableau 03) se basent sur la teneur en carbone du carburant et devraient représenter une oxydation à 100 pour cent du carbone du carburant.

Les bonnes pratiques recommandent d'assurer que les facteurs d'émission par défaut, s'ils sont sélectionnés, sont appropriés par rapport à la qualité et à la composition du carburant local.

Au Niveau 1, les facteurs d'émission devraient supposer que la totalité du carbone présent dans le carburant est oxydé durant ou immédiatement après le procédé de combustion (pour

tous les types de carburant dans tous les véhicules) que le CO<sub>2</sub> ait été émis comme CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, ou comme particules. Aux niveaux plus élevés, les facteurs d'émission du CO<sub>2</sub> peuvent être ajustés pour tenir compte du carbone non oxydé ou du carbone émis comme gaz autre que le CO<sub>2</sub>.

**Tableau 2.** Facteurs d'émission Par défaut du CO<sub>2</sub> (IPCC, 2006)

Type de carburant	Valeur par défaut	Limite inférieure	Limite supérieure
	(kg/TJ)		
Essence automobile	69 300	67 500	73 000
Gasoil / Diesel	74 100	72 600	74 800
Gaz de pétrole liquéfiés	63 100	61 600	65 600
Kérosène	71 900	70 800	73 700
Lubrifiants	73 300	71 900	75 200
Gaz naturel pour véhicules	56 100	54 300	58 300
Gaz naturel liquéfié	56 100	54 300	58 300

### 5.2.3 Carburant consommé(Conversion de volume vers capacité calorifique)

le carburant (Diesel ou Gasoil) est en Litre, le passage du Litre au Terajoule se fait par :

Conversion du volume (L) au capacité calorifique (TJ) par le produit entre volume de carburant (L) et la densité énergétique volumétrique (TJ/L ).

$$1 \text{ (L)} * 40.3 \text{ (MJ/L)} = 40.3 * 10^{-3} \text{ (TJ)}$$

**Étant donné que l'Algérie utilise la méthode d'enfouissement dans des centres techniques pour l'élimination de déchets, nous avons réalisé pour les besoins de la présente étude un scénario dans le cas d'une incinération en air libre des déchets ménagers et assimilés pour les communes côtières de la wilaya d'Alger pour les années 2016, 2017, 2018 et 2019.**

## 5.3 Estimation des émissions de CO<sub>2</sub> et N<sub>2</sub>O due à l'incinération et la combustion a l'air libre des déchets

### 5.3.1 L'estimation des émissions de CO<sub>2</sub>

La méthode habituelle d'estimation des émissions de CO<sub>2</sub> provenant de l'incinération et de la combustion de déchets à l'air libre est fondée sur une estimation de la teneur en carbone fossile des déchets brûlés, multipliée par le facteur d'oxydation et convertissant le produit (volume de carbone fossile oxydé) en CO<sub>2</sub>. Les données d'activité sont les quantités de déchets mis dans l'incinérateur ou le volume de déchets brûlés à l'air libre et les facteurs

d'émission sont basés sur la teneur en carbone oxydé des déchets, d'origine fossile. Parmi les données pertinentes, il y a le volume et la composition des déchets, la teneur en matière sèche, la teneur totale en carbone, la fraction de carbone fossile et le facteur d'oxydation (IPCC, 2006).

Les sections suivantes (Tableau 03) décrivent les Niveaux à appliquer pour estimer les émissions de CO<sub>2</sub> provenant de l'incinération et de la combustion de déchets à l'air libre. Les niveaux diffèrent dans la mesure où le volume total de déchets, les facteurs d'émission et les paramètres utilisés sont des défauts (Niveau 1), propres au pays concerné (Niveau 2a et Niveau 2b) ou spécifique à l'installation d'incinération (Niveau 3) (IPCC, 2006).

**Tableau 3.** Les sources des données des différents paliers de niveaux

Niveaux de source des données	Volume totale de déchets (W)	Fraction de déchet (WF):% de chaque composant notamment pour les DSM	Teneur en matière sèche (dm)	Fraction de carbone (CF)	Fraction de carbone fossile (FCF)	Facteur d'oxydation (OF)
<b>Niveau 3</b>	Spécifiques a l'usine/gestion	Spécifiques a l'usine/gestion	Spécifiques a l'usine/gestion	Spécifiques a l'usine/gestion	Spécifiques a l'usine/gestion	Spécifiques a l'usine/gestion
<b>Niveau 2b</b>	Données de pays	Données de pays	Données de pays	Données de pays	Données de pays/par défaut	Données de pays/par défaut
<b>Niveau 2a</b>	Données de pays défaut/données de pays	Données de pays	Défaut	Défaut	Défaut	Défaut
<b>Niveau 1</b>		Défaut	Défaut	Défaut	Défaut	Défaut

Les données par défaut sur les paramètres caractéristiques (ex. : la teneur en matière sèche, la teneur en carbone et la fraction de carbone fossile) pour différents types de déchets (DSM, boues d'égouts, déchets industriels et d'autres déchets tels que les déchets dangereux et ceux des hôpitaux et des cliniques) figurent au Tableau 06, consacrée à composition des déchets, au tableau 05. Le calcul des émissions de CO<sub>2</sub> se base sur une estimation du volume de déchets (poids humide) en tenant compte de la teneur en matière sèche, de la teneur totale en carbone, de la fraction de carbone fossile et du facteur d'oxydation (IPCC, 2006).

- **Niveau 1**

Pour ce qui est des DMA, les bonnes pratiques recommandent de calculer les émissions de CO<sub>2</sub> sur la base des types/matériaux de déchets comme indiqué dans l'Équation :

$$\text{CO}_2 \text{ Emissions} = \text{MSW} \cdot \sum_j (\text{WF}_j \cdot \text{dm}_j \cdot \text{CF}_j \cdot \text{FCF}_j \cdot \text{OF}_j) \cdot 44/12$$

**Équation 2 .** Émissions de CO<sub>2</sub> due à l'incinération des DMA.

Où :

**CO<sub>2</sub> Émissions** = émissions de CO<sub>2</sub> dans l'année d'inventaire, t/an  
**MSW** = volume total de déchets solides municipaux (poids humide), t/an  
**WF<sub>j</sub>** = fraction de type/matériaux de déchets du composant *j* dans les DSM (poids humide)  
**Dm<sub>j</sub>** = teneur en matière sèche du composant *j* des DSM, (fraction)  
**CF<sub>j</sub>** = fraction de carbone dans la matière sèche (teneur en carbone) du composant *j*  
**FCF<sub>j</sub>** = fraction de carbone fossile dans le total de carbone du composant *j*  
**OF<sub>j</sub>** = facteur d'oxydation, (fraction)  
**44/12** = coefficient de conversion de C en CO<sub>2</sub>

Avec:  $1 = \sum_j \text{WF}_j$

**j** = composant des DSM (ex. : papier/carton, textiles, déchets alimentaires, bois, déchets des parcs et des jardins, couches jetables, caoutchouc et cuir, plastiques, métaux, verre et autres déchets inertes).

S'il n'existe pas de données par type/matériaux de déchets, les valeurs par défaut pour la composition des déchets données à la « Composition des déchets » peuvent être utilisées. Le PRG (potentiel de réchauffement global) de CO<sub>2</sub> est de 1.

Le Niveau 2a requiert l'utilisation de données d'activité de pays sur la composition des déchets et des données par défaut sur d'autres paramètres pour les DSM (Équation 02). La composition des DSM spécifique au pays, même en utilisant des données par défaut sur d'autres paramètres, permettra de réduire les incertitudes en comparaison à l'utilisation de statistiques synthétiques des DSM (IPCC, 2006).

L'Algérie n'a pas développé, à ce jour, ses propres paramètres et facteurs d'émission juste leur fraction de type de déchets dans les DMA (poids humide) donc nous appliquons la méthode de niveau 2a parce qu'est une méthode utilise sa propre volume totale et sa propre type de déchets et le reste du paramètres par défaut.

### 5.3.2 L'estimation des émissions de N<sub>2</sub>O

L'oxyde nitreux est émis dans les procédés de combustion à des températures relativement basses (entre 500 et 950 °C).

- **Niveau 1**

Le calcul des émissions de N<sub>2</sub>O est basé sur le volume de déchets brûlés à l'air libre et sur un facteur d'émission par défaut. Cette relation est résumée dans l'Équation 03:

$$Emission\ N_2O = \sum_i (IW_i \cdot EF_i) \cdot 10^{-3}$$

Équation 3 . Émissions de N<sub>2</sub>O due à l' incinération des DMA.

Où:

Émissions N<sub>2</sub>O = émissions de N<sub>2</sub>O dans l'année d'inventaire, t/an

IWi = volume de déchets de type *i*, t/an

EFi = facteur d'émission de N<sub>2</sub>O (kg N<sub>2</sub>O/t de déchets) pour les déchets de type *i*

10<sup>-3</sup> = conversion du kilogramme au tonne

*i* = catégorie ou type de déchet

#### ❖ La conversion au Tonne équivalent CO<sub>2</sub>

(tCO <sub>2</sub> e) d'un gaz = tonne du gaz x PRG
--

Le PRG (potentiel de réchauffement global) de N<sub>2</sub>O est de 298. Le volume et la composition des déchets doivent concorder avec les données d'activités utilisées pour calculer les émissions de CO<sub>2</sub> et de N<sub>2</sub>O (IPCC, 2006).

### 5.3.3 Composition des déchets ménagers et assimilés

La composition des déchets est l'un des principaux facteurs influençant les émissions produites par le traitement de déchets solides, puisque différents types de déchets contiennent différents taux de carbone fossile et de carbone organique dégradable (COD). La composition des déchets et les classifications utilisées pour recueillir des données sur la composition des déchets – de la catégorie DMA – varient grandement d'une région à une autre et d'un pays à un autre.

Les données par défaut sur la composition des déchets de type DMA sont fournies pour les types de déchets suivants:

- |  |   |
|--|---|
| 1- déchets alimentaires  | 2- déchets provenant des jardins (cours) et parcs |
| 3- papier et carton  | 4- bois   |
| 5- textiles  | 6- couches jetables                               |
| 7- caoutchouc et cuirs   | 8- plastiques                                     |
| 9- métaux  | 8- plastiques                                     |
| 11- autres (ex.: cendres, saletés, poussières, terre, déchets électroniques) |   |

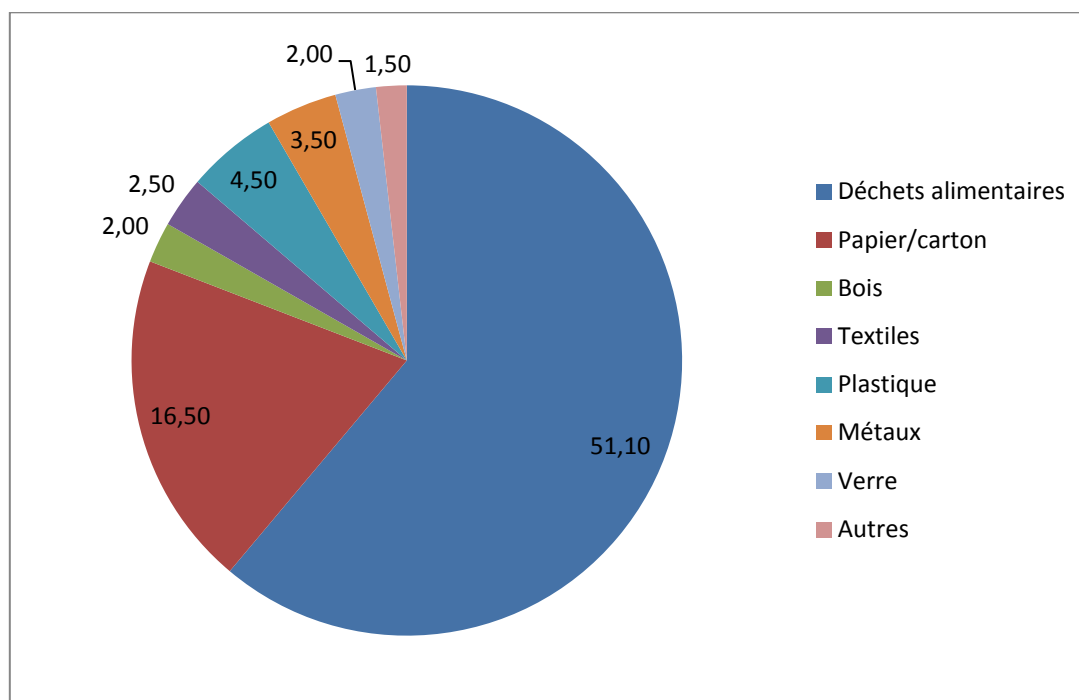
Les types de déchets 1 à 6 contiennent l'essentiel du carbone organique dans les DMA. La cendre, la poussière, le caoutchouc et les cuirs contiennent également un certain taux de carbone non fossile mais à peine dégradable. Certains textiles, plastiques (y compris les matières plastiques entrant dans les couches jetables), le caoutchouc et les déchets électroniques contiennent la plus grosse partie de carbone fossile dans les DSM. Le papier (avec couchage) et le cuir (synthétique) peuvent également contenir de faibles quantités de carbone fossile. Des données nationales et régionales par défaut, sur la composition des déchets dans les DMA, sont fournies au Tableau 05 (IPCC, 2006).

**Tableau 4.** Données de la composition des DMA en pourcentage- par défaut/par région (IPCC, 2006).

Région	Déchets alimentaires (%)	Papier/carton (%)	Bois (%)	Textiles (%)	Caoutchouc/cuir (%)	Plastique (%)	Métaux (%)	Verre (%)	Autres (%)
<b>Asie</b>									
Asie de l'Est	26,2	18,8	3,5	3,5	1	14,3	2,7	3,1	7,4
Asie centrale du Sud	40,3	11,3	7,9	2,5	0,8	6,4	3,8	3,5	21,9
Asie du Sud-Est	43,5	12,9	9,9	2,7	0,9	7,2	3,3	4	16,3
Asie occidentale /Moyen orient	41,1	18	9,8	2,9	0,6	6,3	1,3	2,2	5,4
<b>Afrique</b>									
Afrique de l'Est	53,9	7,7	7	1,7	1,1	5,5	1,8	2,3	11,6
Afrique centrale	43,4	16,8	6,5	2,5	-	4,5	3,5	2	1,5
Afrique du Nord	51,1	16,5	2	2,5	-	4,5	3,5	2	1,5
Afrique australe	23	25	15	-	-	-	-	-	-
Afrique de l'Ouest	40,4	9,8	4,4	1	-	3	1	-	-
<b>Europe</b>									
Europe de l'Est	30,1	21,8	7,5	4,7	1,4	6,2	3,6	10	14,6
Europe du Nord	23,8	30,6	10	2	-	13	7	8	-
Europe du Sud	36,9	17	10,6	-	-	-	-	-	-
Europe occidentale	24,2	27,5	11	-	-	-	-	-	-
<b>Océanie</b>									
Australe et Nouvelle-Zélande	36	30	24	-	-	-	-	-	-
Reste de l'Océanie	67,5	6	2,5	-	-	-	-	-	-
<b>Amérique</b>									
Amérique du Nord	33,9	23,2	6,2	3,9	1,4	8,5	4,6	6,5	9,8
Amérique centrale	43,8	13,7	13,5	2,6	1,8	6,7	2,6	3,7	12,3
Amérique du Sud	44,9	17,1	4,7	2,6	0,7	10,8	2,9	3,3	13
Caraïbes	46,9	17	2,4	5,1	1,8	9,9	5	5,7	3,5

Les données présentées se basent sur le poids du déchet à l'état humide. Le Tableau 04 ne contient pas de données par défaut pour les couches ou les déchets des parcs et jardins. Selon la méthode par défaut de Niveau 1, on peut supposer ces fractions de déchets égales à zéro ; autrement dit, on admet qu'elles ont été comptabilisées dans les autres types de déchets.

La position géostratégique de l'Algérie fait d'elle un partenaire incontournable du Nord de l'Afrique, la figure 10 représente la composition des DMA selon la région du l'Afrique du Nord (Tableau 04) du niveau 1 :



**Figure 10.** Composition des DMA de la région d'Afrique du Nord (IPCC, 2006).

### 5.3.4 La teneur en matière sèche (dm)

La teneur en matière sèche (TMS), est le pourcentage de solides dans un mélange de substances. Plus cette proportion est élevée, plus le mélange est sec. L'unité de la teneur en matière sèche est % en poids<sup>33</sup>.

Il faut distinguer nettement entre le poids sec et le poids humide des déchets car la teneur en eau des déchets peut être significative, le poids des déchets incinérés doit être converti du poids humide au poids sec si les facteurs d'émission correspondants renvoient au poids sec. La teneur en matière sèche peut aller de moins de 50%, dans les pays à pourcentage élevé de déchets alimentaires, jusqu'à 60% dans les pays à fractions élevées de déchets à base de papier et de carbone fossile<sup>34</sup>.

### 5.3.5 La teneur totale en carbone de poids sec (CF)

Si une fraction du carbone des déchets incinérés ou brûlés à l'air libre dérive de matériaux bruts de biomasse (ex.: déchets de papier et déchets alimentaires), une partie du carbone total

<sup>33</sup> <https://www.flottweg.com/wiki/separation-technology/dry-substance-content-ds-content/>

<sup>34</sup> Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre-volume 05-Déchet

est faite de plastiques ou d'autres produit de fioul fossile. Le Tableau fournit les fractions de carbone par défaut pour les types de déchets et les fractions de déchet dans les DSM respectivement.

### **5.3.6 Fraction de carbone fossile (FCF)**

La fraction de carbone fossile différera selon les catégories et les types de déchets. Le carbone dans les DSM et les déchets des hôpitaux et des cliniques est d'origine biogène et fossile en même temps. On peut négliger le carbone fossile des boues d'égouts alors que le carbone dans les déchets dangereux est souvent d'origine fossile.

### **5.3.7 Facteur d'oxydation (OF)**

Lorsque des flux de déchets sont incinérés ou brûlés à l'air libre, l'essentiel du carbone contenu dans le produit de combustion est oxydé en CO<sub>2</sub>, une petite fraction peut ne pas être complètement oxydée en raison de défaillances dans le procédé de combustion, laissant ainsi une partie du carbone non brûlée ou partiellement oxydée en cendre ou en suie. Pour les incinérateurs de déchets, on suppose que le rendement de combustion est proche de 100%.

Les valeurs par défaut pour les teneurs en COD et en carbone fossile, dans différents types de déchets, sont données au Tableau 05. Ce dernier présente les valeurs par défaut pour les déchets des jardins et des parcs et les couches jetables. Ces types de déchets n'ont pas été inclus dans le Tableau 04 en raison de la carence en données. Toutes les fractions au Tableau 06 sont données en pourcentages.

**Tableau 5.** Teneur par défaut en matière sèche, teneur en COD, teneur totale en carbone et fraction de carbone de différents composants de DMA (IPCC, 2006).

Composant DSM	Teneur en matière sèche en % du poids humide <sup>1</sup>	Teneur en COD en % du poids humide		Teneur en COD en % du poids secs		Teneur totale en carbone en % de poids sec		Fraction du carbone fossile en % du carbone total	
		Défaut	Défaut	Étendue <sup>2</sup>	Défaut	Étendue	Défaut	Étendue	Défaut
-	Défaut	Défaut	Étendue <sup>2</sup>	Défaut	Étendue	Défaut	Étendue	Défaut	Étendue
Papier/carton	90	40	36-45	44	40-50	46	42-50	1	0-5
Textiles <sup>3</sup>	80	24	20-40	30	25-50	50	25-50	20	0-50
Déchets alimentaire	40	15	8-20	38	20-50	38	20-50	-	-
Bois	85 <sup>4</sup>	43	39-46	50	46-54	50	46-54	-	-
Déchets des jardins & parcs	40	20	18-22	49	45-55	49	45-55	0	0
Couches	40	24	18-32	60	44-80	70	54-90	10	10
Caoutchouc et cuirs	84	39 <sup>5</sup>	39 <sup>5</sup>	47 <sup>5</sup>	47 <sup>5</sup>	67	67	20	20
Plastiques	100	-	-	-	-	75	67-85	100	95-100
Métaux <sup>6</sup>	100	-	-	-	-	S.O	S.O	S.O	S.O
Verre <sup>6</sup>	100	-	-	-	-	S.O	S.O	S.O	S.O
Autres déchets et inertes	90	-	-	-	-	3	0-5	100	50-100

**1** : La teneur en humidité donnée ici s'applique aux types spécifiques de déchets avant la phase de collecte et de traitement..

**2** : L'étendue renvoie aux données minima et maxima indiquées par Dehoust et al. 2002; Gangdonggu, 1997; Guendehou, 2004; JESC, 2001; Jager et Blok, 1993; Würdinger et al. 1997; et Zeschmar-Lahl, 2002.

**3** : 40% des textiles sont supposés être synthétiques (défaut). Appréciation d'expert par les auteurs.

**4** : Cette valeur concerne les produits en bois en fin de vie. Le contenu en matière sèche du bois au moment de la récolte (pour les déchets des jardins et des parcs) est de 40%. Appréciation d'expert par les auteurs.

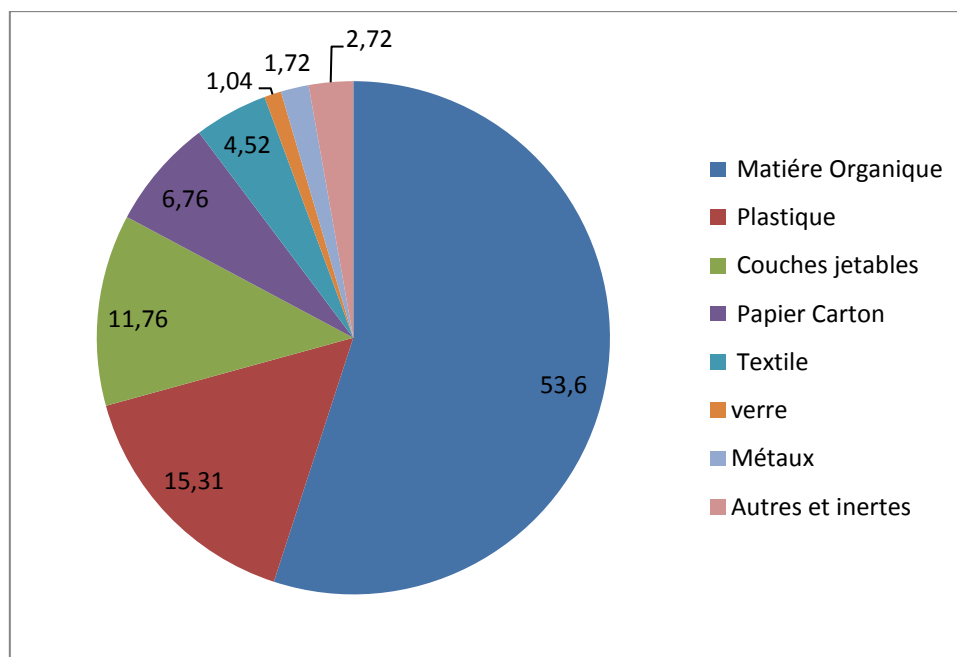
**5** : Les caoutchoucs naturels peuvent ne pas se décomposer en conditions anaérobies dans le SEDS (Tsuchii et al. 1985; Rose et Steinbüchel, 2005).

**6** : Les métaux et le verre contiennent un peu de carbone d'origine fossile. La combustion de quantités élevées de verre ou de métal est rare

### 5.3.8 Composition des déchets ménagers et assimilés en Algérie :

Selon le rapport des caractérisations des déchets ménagers et assimilés (AND, 2019), DMA représentent la fraction la plus importante Parmi les déchets solides générés en Algérie. On estime leur quantité pour 2018 à plus de 13,1 Millions de tonnes. Ce chiffre s'appuie sur une démographie de 2018 estimée à 42,2 Millions d'habitants et sur la base d'un taux moyen de production de déchets de 0,8 kg/hab./j. L'évolution quantitative et qualitative des DMA est plus ressentie pendant cette dernière décennie, intensifiant ainsi les risques sur l'environnement et sur la santé publique.

- La matière organique représente la fraction la plus importante des DMA produits avec 53,61% ;
- Le plastique représente 15,3% ;
- Le Papier Carton 6,76% ;
- Le Verre 1,04% ;
- Le reste « autres » 2,72%, sont des fractions très faibles : chaussures, déchets inertes, complexe/composés, etc.
- Les couches jetables 11,76% ;
- Le textile 4,52% ;
- Le Métal 1,72% ;



**Figure 11.** Caractérisation des DMA en Algérie (AND, 2019).

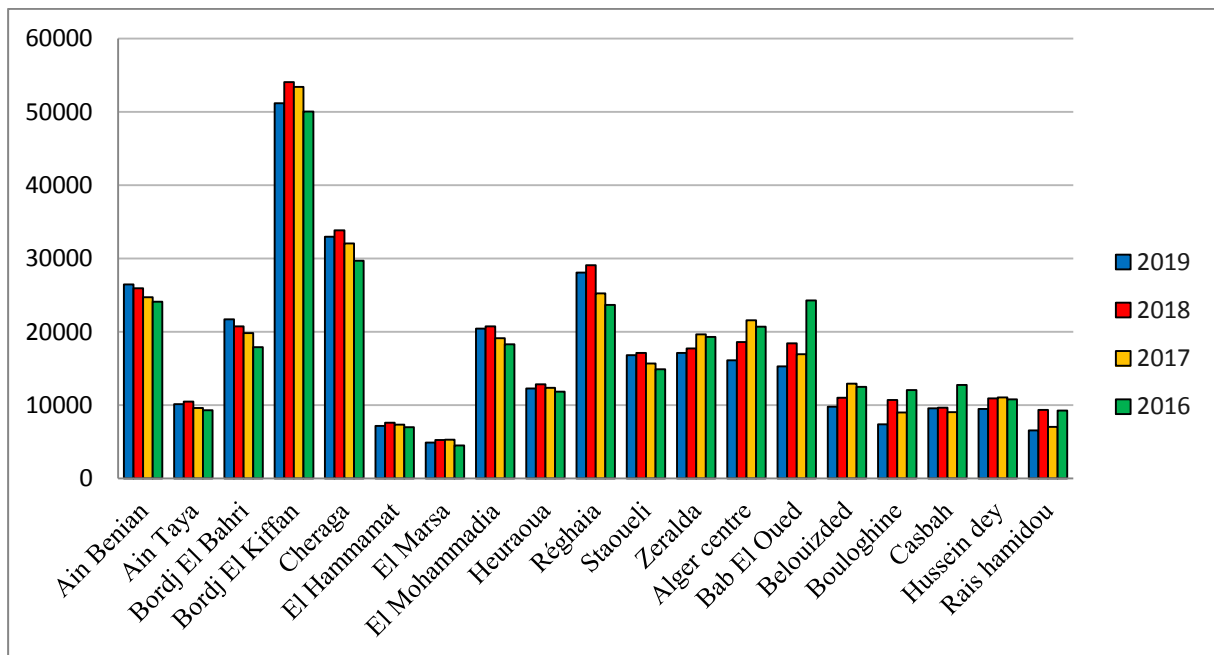
# **Chapitre III**

## **Résultats et discussion**

### Chapitre III. Résultats et discussion

#### 1 Production de déchets

La quantité de déchets totale en tonne produite dans la zone d'étude à savoir les 19 communes pour une période de quatre années à partir de 2016 à été estimée à 621833.04 tonne (2016), 659447.74 tonne (2017), 688440.58 tonne (2018) et 670959.7 tonne (2019). Le résultat a été présenté sous forme d'évolution de la quantité de déchets durant entre 2016 et 2019 dans le diagramme suivant (Figure 12 ).



**Figure 12.** l'évolution de la quantité des déchets (tonne) des communes côtière d'Alger (2016-2019).

Pour l'ensemble des communes faisant partie du champ d'intervention de l'EPIC EXTRANET l'évolution se traduit globalement par une augmentation du déchet Ce chiffre s'appuie sur une démographie de 2018 estimée à 42,2 Millions d'habitants et sur la base d'un taux moyen de production de déchets de 0,8 kg/hab./j. Produit de 2016 à 2018, cette augmentation est suivie par une baisse en 2019 pour l'ensemble des communes sauf pour Ain Benian et Bordj El Bahri. Alors que les données issues de l'EPIC NETCOM l'évolution n'est pas homogène, l'année 2016 marque le plus de tonnage, cela peut être justifié par les mouvement de la population qu'a subit les communes de l'hypercentre (Alger Centre, Bab El Oued, Casbah et Sidi M'Hamed) notamment vers les communes de l'Ouest et l'Est d'Alger (Ain Benian, Gue de Constantine, Bordj El Kiffan, Rouïba, Reghaia et Cheraga) et aussi par que y'a pas des nouvelles cités et peut être par les collectes illégales, puis La majeure partie de

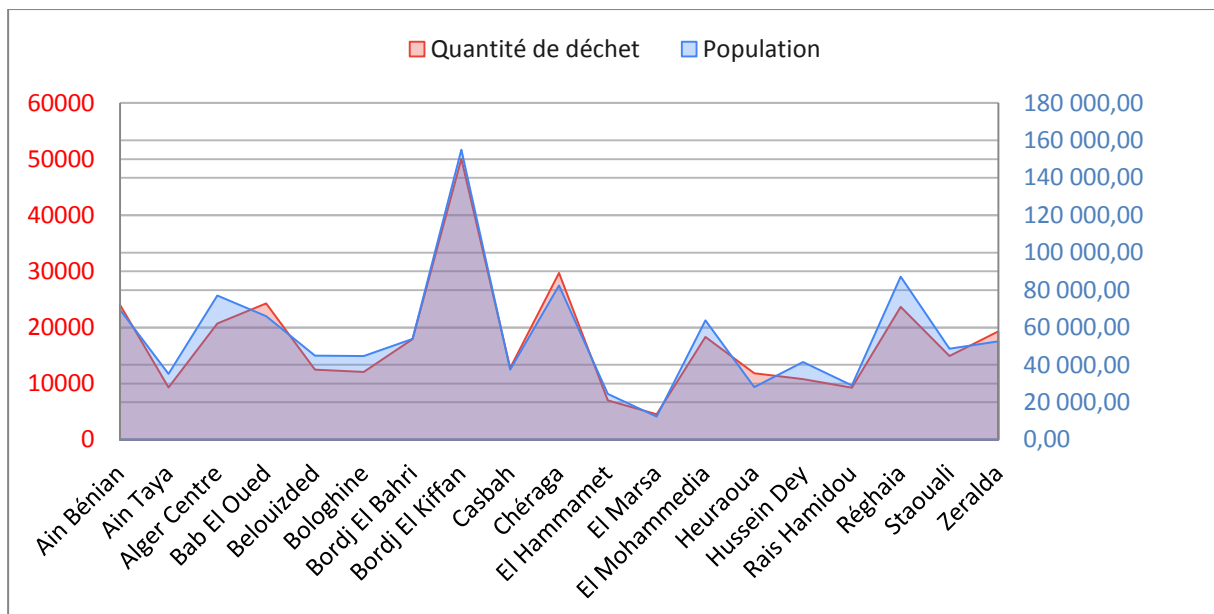
la flotte NETCOM (51%), est en panne et n'est pas fonctionnelle, d'où la charge élevée sur les collecteur d'EXTRANET.

Le tonnage de DMA est sous-estimé pour plusieurs raisons :

Absence de tri sélectif dans les quartiers, évacuation des déchets des décharges et des quantités substantielles de déchets sur le rivage qui ne peuvent pas être collectées en raison de la difficulté d'accéder à ces zones par camion. Dans de plus, le débordement observé de déchets dans les villes, bennes basculantes, confirme une disparité dans la fréquence de collecte des déchets.

## 2 Relation déchet population

La comparaison de l'accroissement de la population et du déchets générés lors de la même période démontre une corrélation entre la quantité du déchet et de la population de chacune des communes. En effet, selon les figures 13, 14, 15 et 16 décrivant l'évolution de la production du déchet en fonction de la population, les communes les plus peuplées sont associées à un tonnage plus important.



**Figure 13.** Population estimée et Quantité de déchets annuelle en tonne 2016.

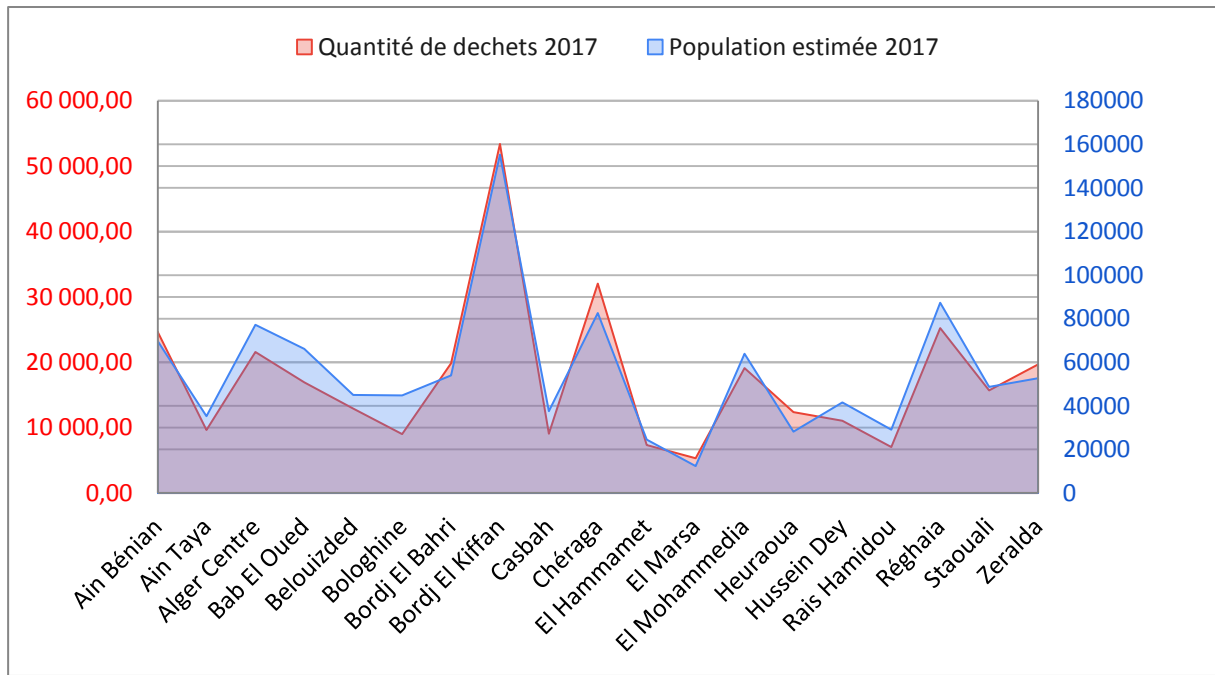


Figure 14. Population estimée et Quantité de déchets annuelle en tonne 2017.

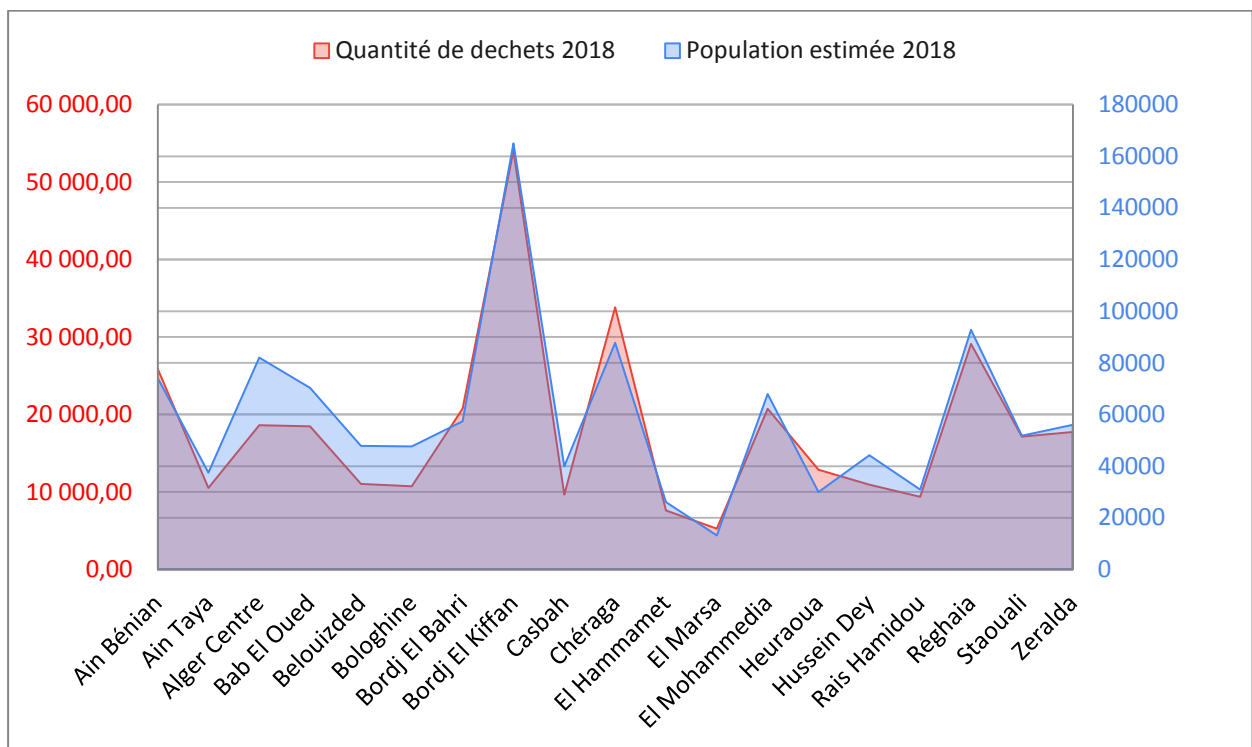
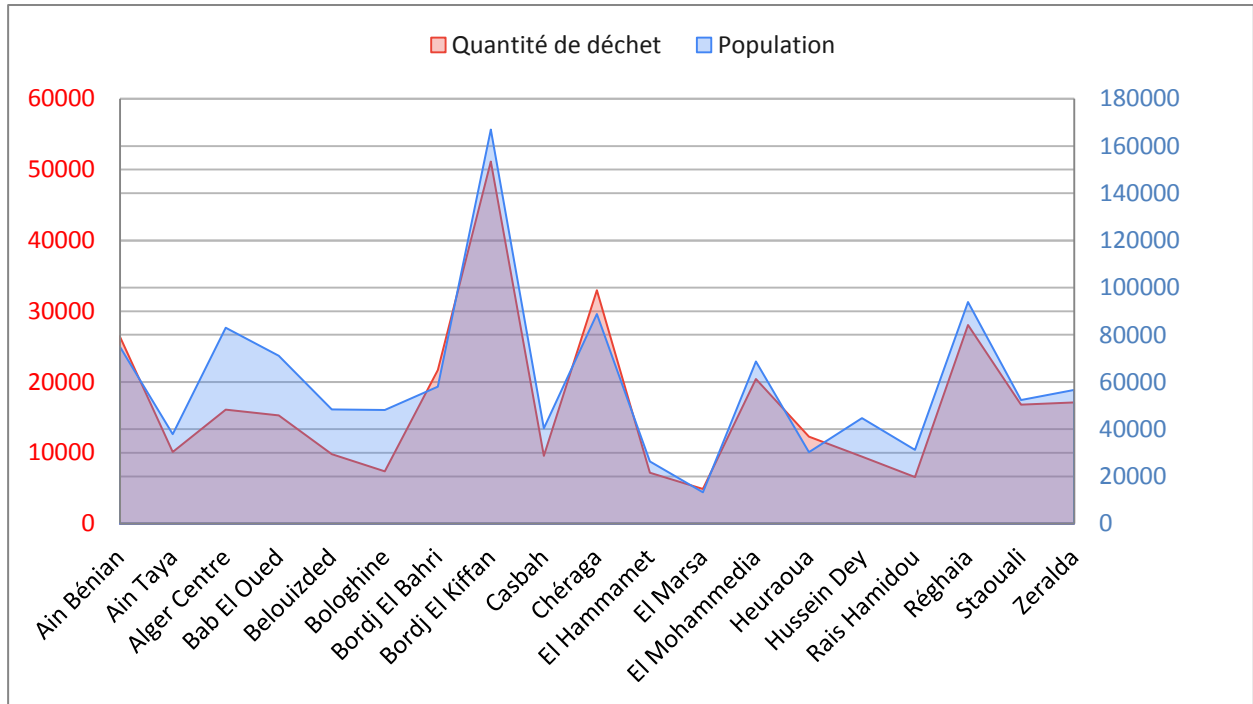


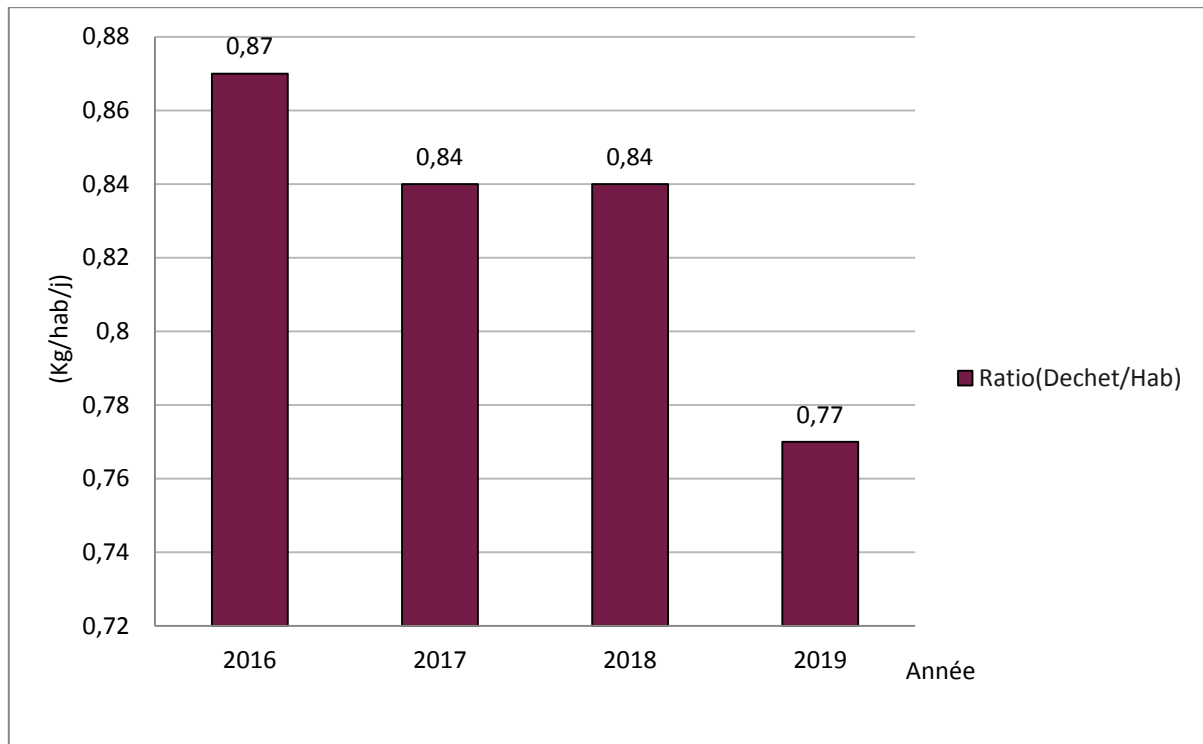
Figure 15. Population estimée et Quantité de déchets annuelle en tonne 2018.



**Figure 16.** Population estimée et Quantité de déchets annuelle en tonne 2019.

En comparant quatre années distinctes, les communes ayant enregistré le plus de tonnages de déchets en 2016 c'est: Bordj El Kiffan (15%), Cheraga (9%), Bab El Oued, Ain Benian et Reghaia (7%), pour les autres année de 2017 jusqu'a 2019 avec : 16%, 10%, 9% et 8% d'une manière respective avec Bordj El Kiffan, Cheraga, Reghaia et Ain Benian .

Afin de comparer avec le ratio 0,8 kg/hab./j (AND., 2019) donnant un taux moyen de production de déchets par habitant pour 2018-2019, une estimation de ce ratio pour l'année 2016 jusqu'à l'année 2019 (Figure 17) a été effectuée en se basant sur la quantité de déchet produite et de la population de chaque année.



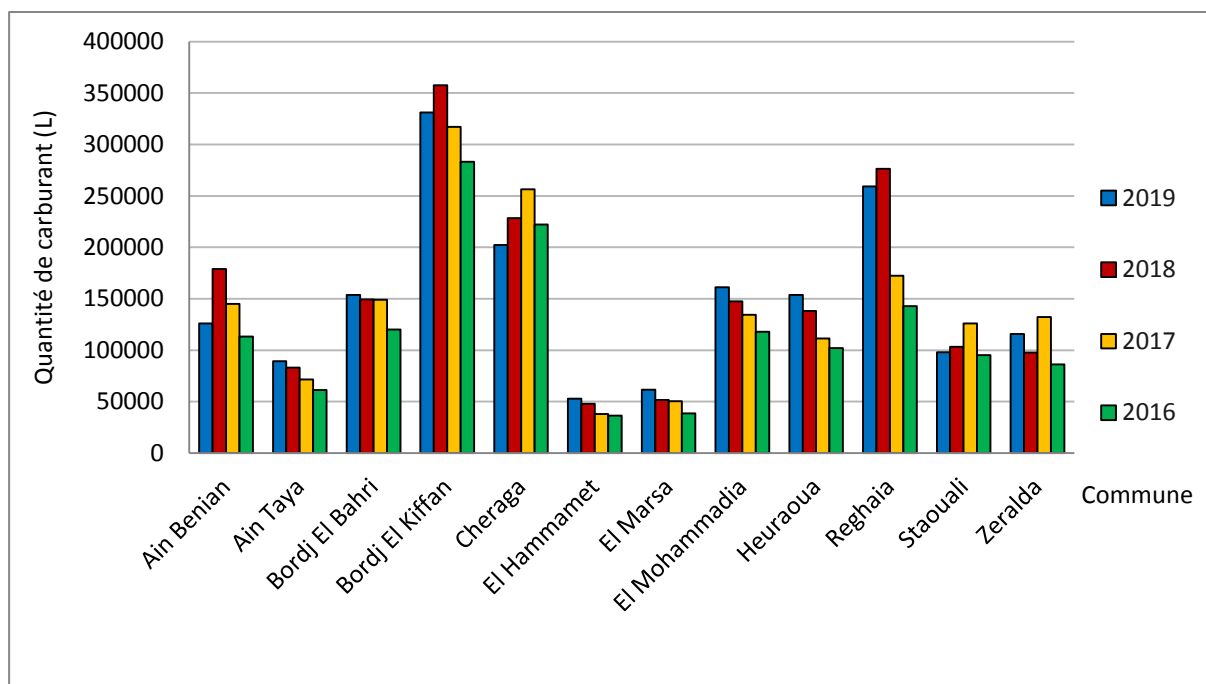
**Figure 17.** Ratio de la quantité de déchets journalière sur la population de 2016 jusqu'à 2019.

### 3 Transport et consommation de carburant

Les données collectées comprennent les chiffres décrivant le nombre de carnet de carburant utilisés par les collecteurs pour (EXTRANET) et pour le (NETCOM) l'information a été extraite de la consommation de carburant pour l'ensemble des daïra (unité) des communes concernées en se basant sur le nombre camions par communes pour les années 2016 jusqu'à 2019.

#### 3.1 EPIC-EXTRANET

La quantité totale en litre de carburant consommée par les communes faisant partie du champ d'intervention de l'EPIC EXTRANET (Figure 18) est 1.4 millions litres (2016), 1.7 millions litres (2017), 1.86 millions litres (2018) et 1.8 millions litres (2019) respectivement.



**Figure 18.** l'évolution de la consommation de carburant (Litre) par les communes de EXTRANET(2016-2019)

Pour l'année 2016, environ 230 661,70 tonnes de déchets ménager et assimilés ont été collecté par EXTRANET, Les quantités de carburant les plus importantes sont enregistrées au niveau des communes de Bordj El Kiffan (20%), Cheraga (15.7%), Reghaia (10.1%), Bordj El Bahri (8.5%) El Mohammedia (8.3%) et Ain Benian (8%) dépassant pour l'ensemble les 100 000 litres de gasoil lors du transport des déchets.

Pour l'année 2017, la quantité de déchets a été estimée à 244 388,88 tonnes, les mêmes communes ont généré les plus grands tonnages et ont enregistré les quantités de carburant les plus important à savoir Bordj El Kiffan (18.6%), Cheraga (15%), Reghaia (10.1%), Bordj El Bahri (8.8%) Ain Benian (8.5%) et El Mohammedia (7.9%). On remarque déjà un changement dans l'ordre des communes.

Pour l'année 2018, la quantité de déchets a été estimée à 255 435,56 tonnes, les mêmes communes ont généré les plus grands tonnages et ont enregistré les quantités de carburant les plus important à savoir Bordj El Kiffan (19.2%), Reghaia (14.9%), Cheraga (12.3%), Ain Benian (9.6%), Bordj El Bahri (8%) et El Mohammedia (7.9%).

Pour l'année 2019, la quantité de déchets a été estimée à 249 246,20 tonnes, les mêmes communes ont généré les plus grands tonnages et ont enregistré les quantités de carburant les plus important à savoir Bordj El Kiffan (18.3%), Reghaia (14.4%), Cheraga (11.2%), El

Mohammedia (8.9%), Bordj El Bahri et Heuraoua (8.5%). On remarque que Heuraoua figure parmi les communes qui consomment les plus grandes quantité de carburant mais par contre généré le moins de déchet.

Globalement les quantités de carburant consommées coïncident avec le taux de déchets produit par chaque commune, sauf pour certains cas (communes ou année) ou la quantité de carburant est moins importante que le déchet généré. Par exemple en Ain Benian et Zeralda en 2016 (Figure 19), Ain Benian et El Hammamet en 2017 (Figure 20), Bordj El Kiffan, Staoueli et Zeralda en 2018 (Figure 21), Ain Benian et Cheraga pour 2019 (Figure 22). Cependant pour certaines communes on remarque un écart important entre le carburant et le déchets qui a été collecté, par exemple en 2016 (Cheraga et Heuraoua), en 2017 (Cheraga, Heuraoua et Staoueli), en 2018 (Heuraoua, Reghaia) et en 2019 (Ain Taya, El Marsa, El Mohammedia, et un écart très important à : Heuraoua et Reghaia).

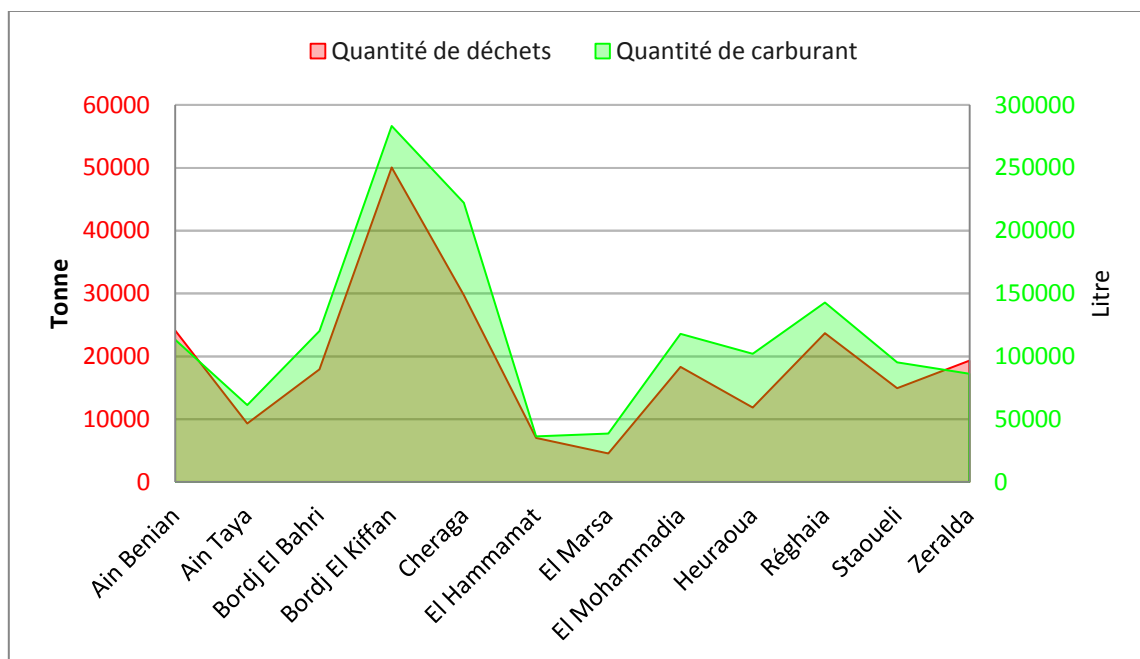


Figure 19. Quantité de déchets en fonction de carburant consommé de 2016.

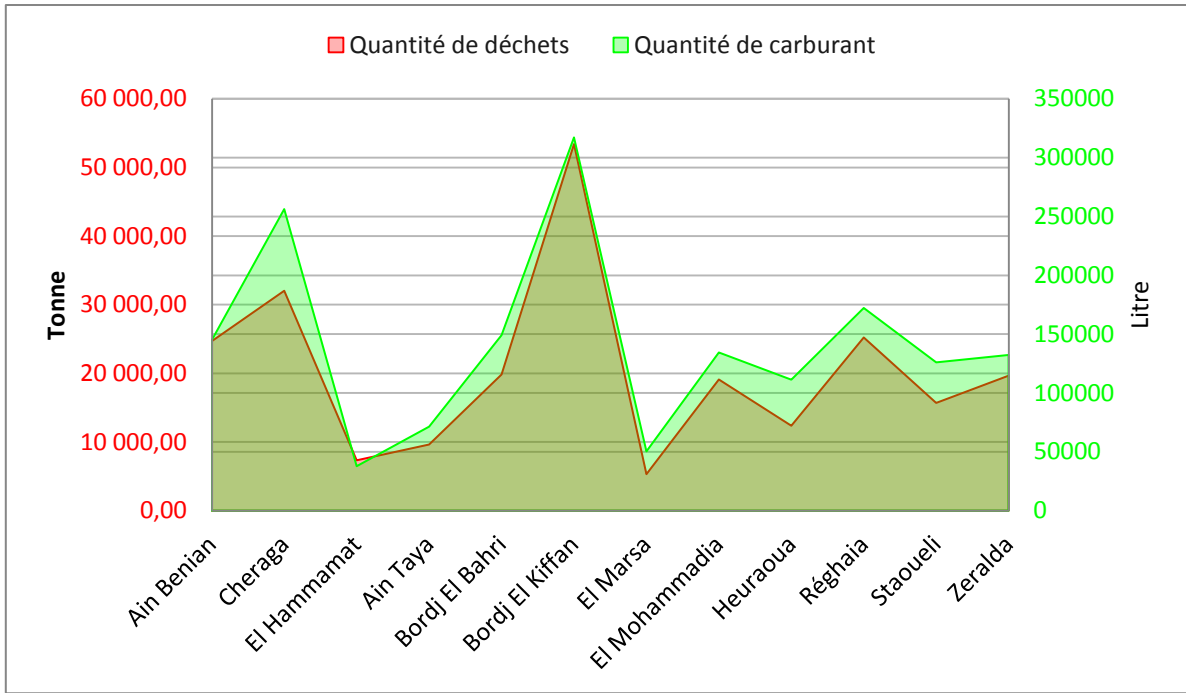


Figure 20. Quantité de déchets en fonction de carburant consommé de 2017.

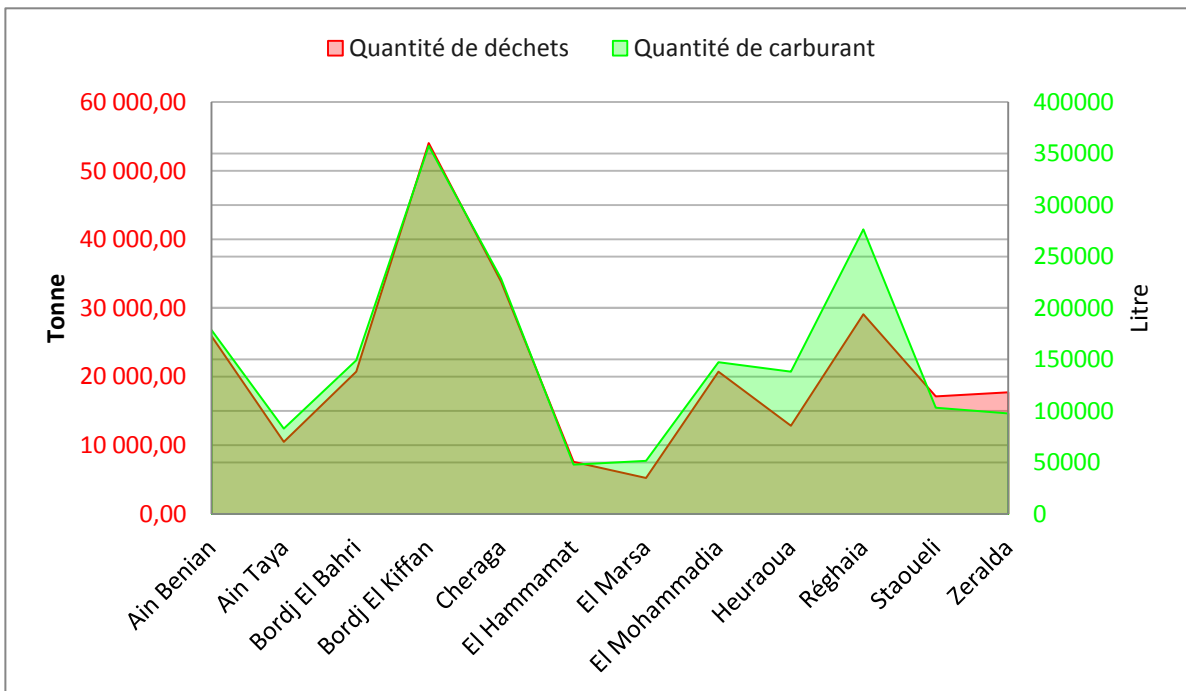
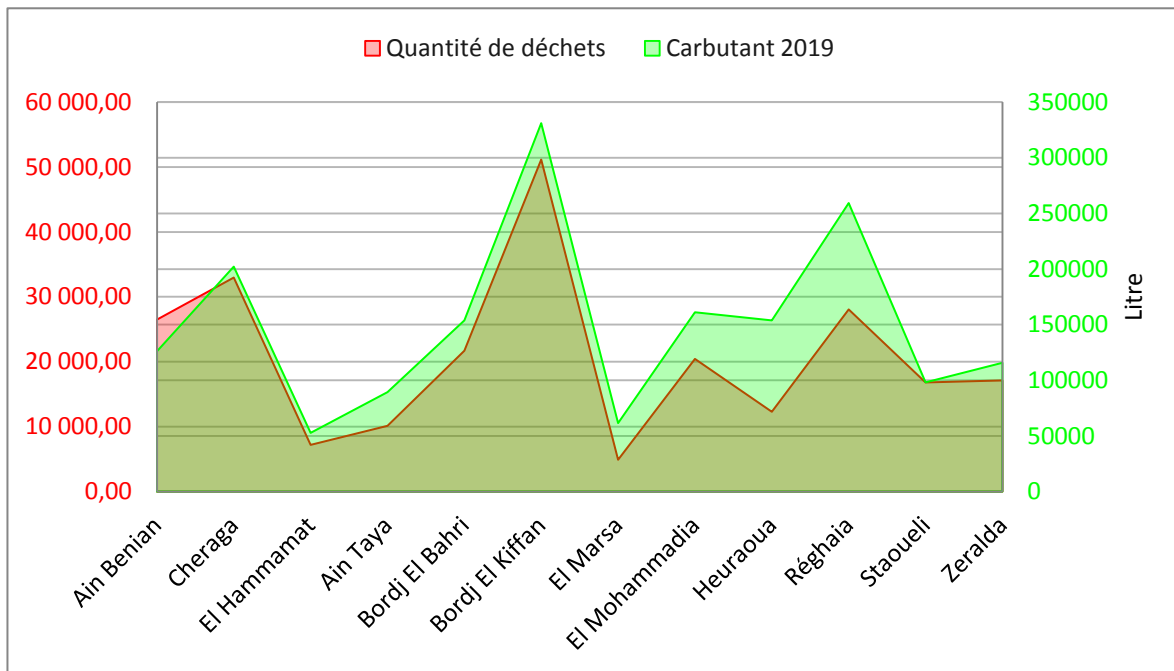
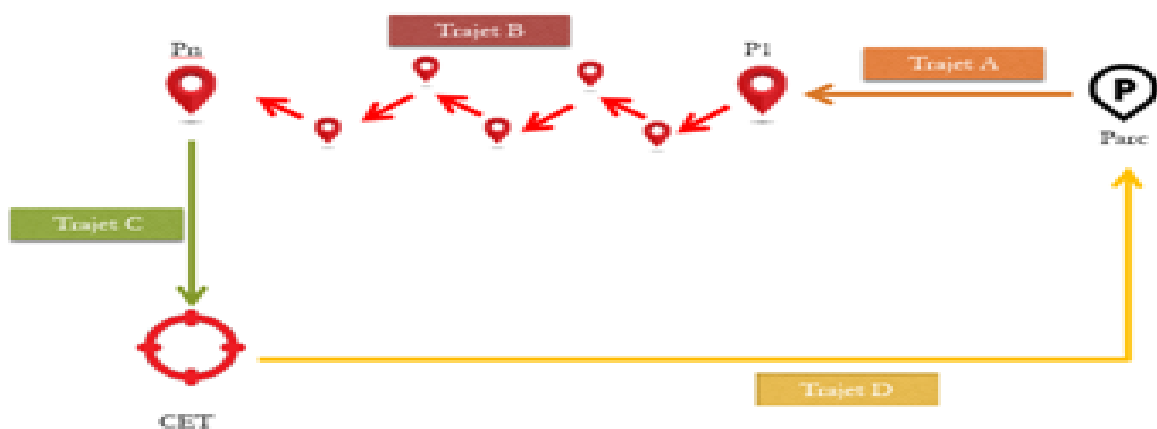


Figure 21. Quantité de déchets en fonction de carburant consommé de 2018.



**Figure 22.** Quantité de déchets en fonction de carburant consommé de 2019.

Est à noter que la consommation de carburant s'effectue sur une rotation<sup>35</sup> qui a quatre stades (Figure 23); la distance parcourus entre le parc<sup>36</sup> et le premier point de collecte (Trajet A), l'activité de collecte qui comprends la consommation lors du déplacement et la consommation lors de la collecte pour le fonctionnement de l'engin (Trajet B), la distance à parcourir entre le dernier point de collecte et le CET<sup>37</sup>, et finalement la distance entre ce dernier et le parc (Trajet D).



**Figure 23.** La distance de rotation.

<sup>35</sup> Le trajet de collecte et transport effectuée par un camion depuis son parc d'attache jusqu'à son retour au parc.

<sup>36</sup> L'espace dédié aux véhicules de collecte au repos

<sup>37</sup> Centre d'Enfouissement Technique

Le tableau 6 décrit la distance moyenne par rotation<sup>38</sup> ainsi que les CET de dépôt de déchets pour chaque commune. Il a été remarqué que pour certaines communes un écart important entre le carburant consommé et le déchet à collecter tel que les cas de: El Mohammedia, Reghaia, Heuraoua. Pour ces dernières, cet écart peut être lié au nombre de rotation (17 pour Reghaia, 16 pour Cheraga), El Mohammedia (la distance au CET HAMICI), El Hammamet (distance au parc).

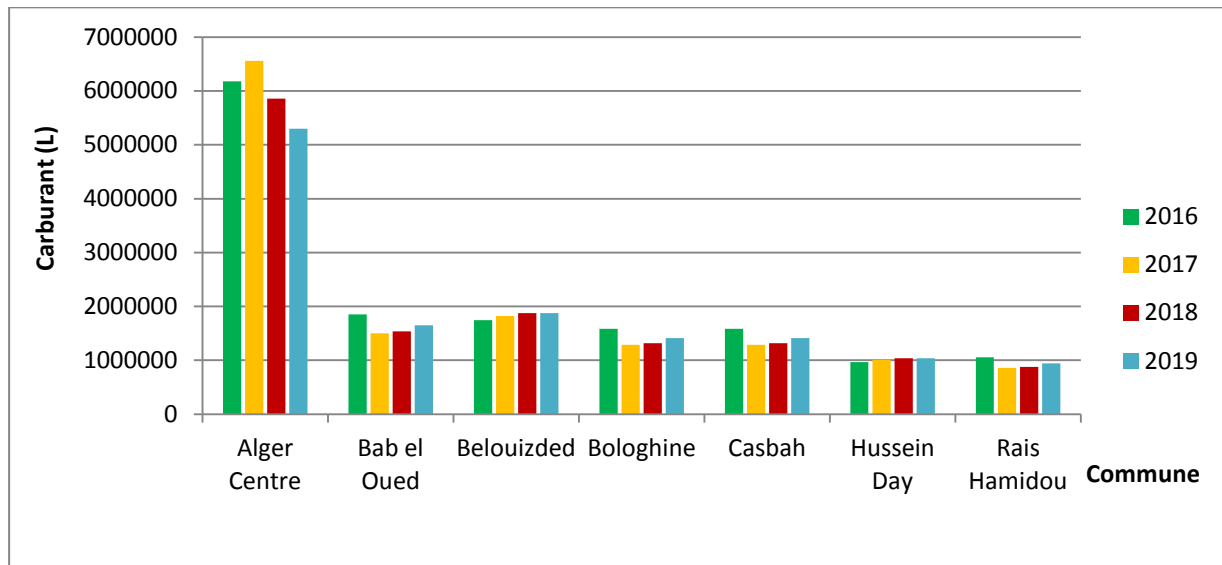
**Tableau 6.** Les distances de rotations au niveau des communes d'EPIC-EXTRANET de 2019

Communes	Rotation	Distance moyenne par Rotation (km)	CET de dépôt
<i>Ain Benian</i>	14	69.5	CET HAMICI
<i>Ain Taya</i>	5	50.8	CET CORSO
<i>Bordj El Bahri</i>	10	63.6	CET CORSO
<i>Bordj El Kiffan</i>	27	69.6	CET CORSO
<i>Cheraga</i>	16	35.2	CET HAMICI
<i>El Marsa</i>	3	60.3	CET CORSO
<i>El Mohammadia</i>	4	109.3	CET HAMICI
<i>El Hammamet</i>	4	89.9	CET HAMICI
<i>Heuraoua</i>	8	34.4	CET CORSO
<i>Reghaia</i>	17	32.3	CET CORSO
<i>Staouali</i>	9	67.2	CET HAMICI
<i>Zeralda</i>	11	18.1	CET HAMICI

### 3.2 EPIC-NETCOM

La quantité totale en litre de carburant consommée par les communes faisant partie du champ d'intervention de l'EPIC EXTRANET (Figure 18) est 14.97 millions litres (2016), 14.32 millions litres (2017), 13.82 millions litres (2018) et 13.63 millions litres (2019) respectivement.

<sup>38</sup> Le trajet de collecte et transport effectuée par un camion depuis son parc d'attache jusqu'à son retour au parc.



**Figure 24.** l'évolution de la consommation de carburant (Litre) par les communes de NETCOM(2016-2019).

Pour l'année 2016, environ 102 367.47 tonnes de déchets ménager et assimilés ont été collecté par NETCOM, La quantité de carburant la plus importante est enregistrée au niveau de commune d'Alger Centre dépasse les 6M litres de gasoil lors du transport des déchets, marqué plus de 40%, le reste se distribué à Bab el Oued et Belouizded (12%), Bologhine et Casbah (11%), Rais Hamidou et Hussein Dey (7%).

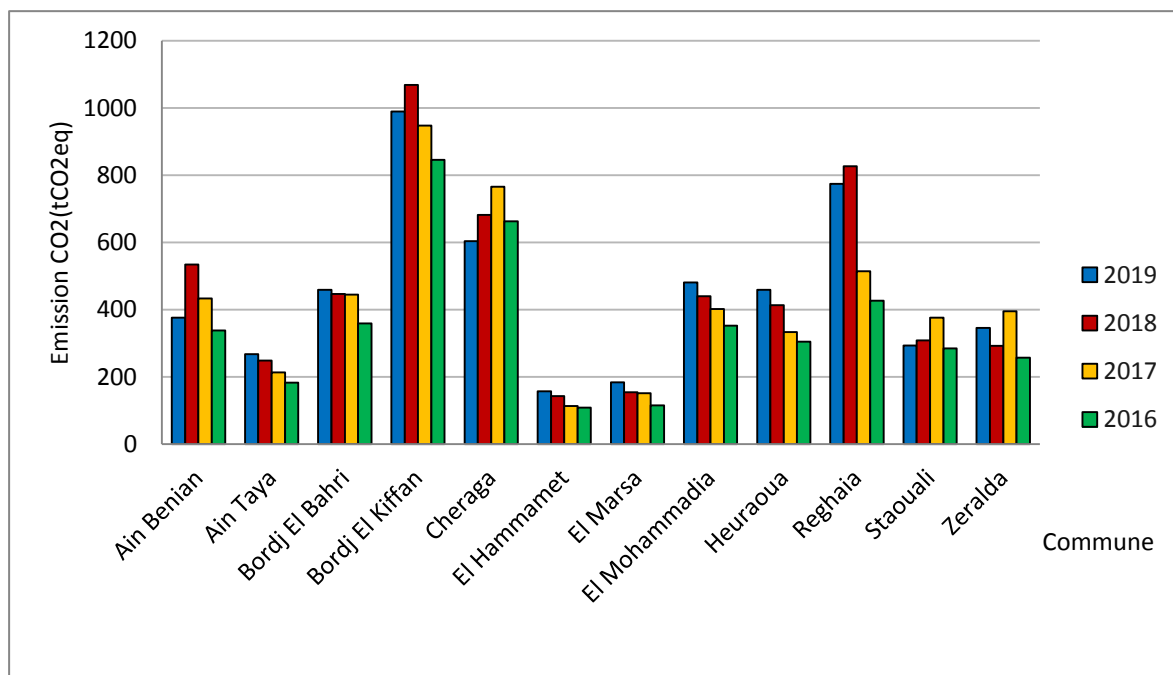
Pour l'année 2017, la quantité de déchets a été estimée à 87 606.59 tonnes, les mêmes communes ont générés les plus grands tonnages et ont enregistré les quantités de carburant les plus important à savoir Alger Centre (46%), Belouizded (13%), Bab El Oued (11%), Bologhine et Casbah (9%) Rais Hamidou et Hussein Dey (7%). On remarque déjà un changement dans l'ordre des communes. Pour l'année 2018, la quantité de déchets a été estimée à 88 735.18 tonnes, les mêmes communes ont généré les plus grands tonnages et ont enregistré les quantités de carburant les plus important ; Alger Centre (42%), Belouizded (14%), Bab el Oued (11%), Bologhine et Casbah (10%), Hussein Dey (8%) et Rais Hamidou (6%). Pour l'année 2019, la quantité de déchets a été estimée à 74 239.54 tonnes, les mêmes communes ont généré les plus grands tonnages et ont enregistré les quantités de carburant les plus important; Alger Centre (39%), Belouizded (14%), Bab El Oued (12%), Bologhine et Casbah (10%), Hussein Dey (8%) et Rais Hamidou (7%).

Les données relatives à la consommation du carburant par la flotte de camions de NETCOM qui assure la récolte des déchets DMA et leurs transfert avec le CET de Hamici montent des chiffres semblent très importants en terme de dépense. En comparaison avec les distances que doivent parcourir ces camions et compte tenu du nombre de rotation et du taux d'immobilisation très important atteignant près de 51 % pour causes de pannes, entretiens, etc., ce niveau de consommation très élevé suggère un gaspillage financier et énergétique, qu'il y a lieu de réduire pour une meilleure efficacité de gestion et d'énergie.

#### 4 Émission de CO<sub>2</sub> par carburant

Les émissions de CO<sub>2</sub> sont proportionnellement liées aux quantités de carburant consommé par les véhicules de collecte et transport des déchets pour (EXTRANET) et pour le (NETCOM) de l'année 2016 jusqu'à 2019.

##### 4.1.1 EPIC-EXTRANET

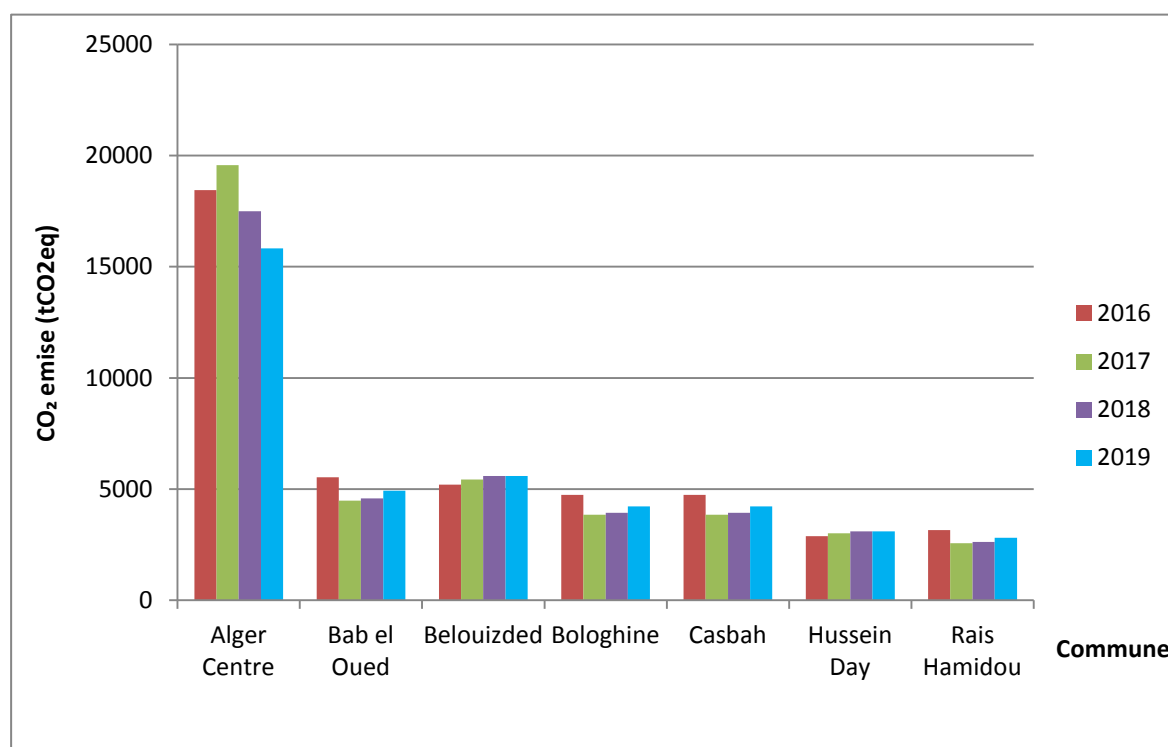


**Figure 25.** L'évolution de quantité de CO<sub>2</sub> émise par la collecte et le transport des déchets ménagers d'EPIC-EXTRANET de la wilaya d'ALGER (2016-2019).

La quantité totale en tonne de CO<sub>2</sub>eq (Figure 25) émise par les communes faisant partie du champ d'intervention de l'EPIC EXTRANET est 4235 tCO<sub>2</sub>e (2016), 5087 tCO<sub>2</sub>e (2017), 5554 tCO<sub>2</sub>e (2018) et 5389 tCO<sub>2</sub>e (2019) respectivement.

#### 4.1.2 EPIC-NETCOM

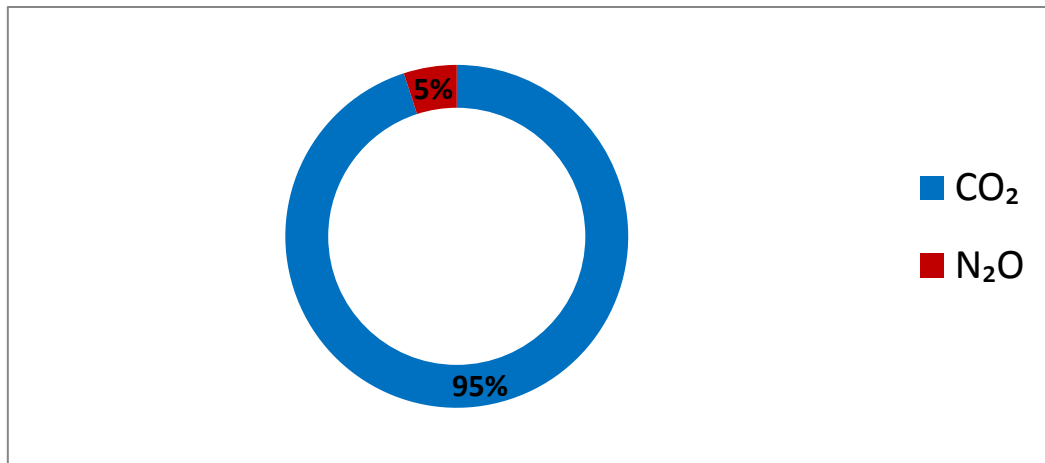
La quantité totale en tonne de CO<sub>2</sub> émise par les communes faisant partie du champ d'intervention de l'EPIC EXTRANET est 44699 tCO<sub>2</sub>eq(2016), 42769 tCO<sub>2</sub>eq(2017), 41271 tCO<sub>2</sub>eq (2018) et 40699 tCO<sub>2</sub>eq (2019) respectivement.



**Figure 26.** L'évolution de quantité de CO<sub>2</sub> émise par la collecte et le transport des déchets ménagers d'EPIC-NETCOM de la wilaya d'Alger (2016-2019).

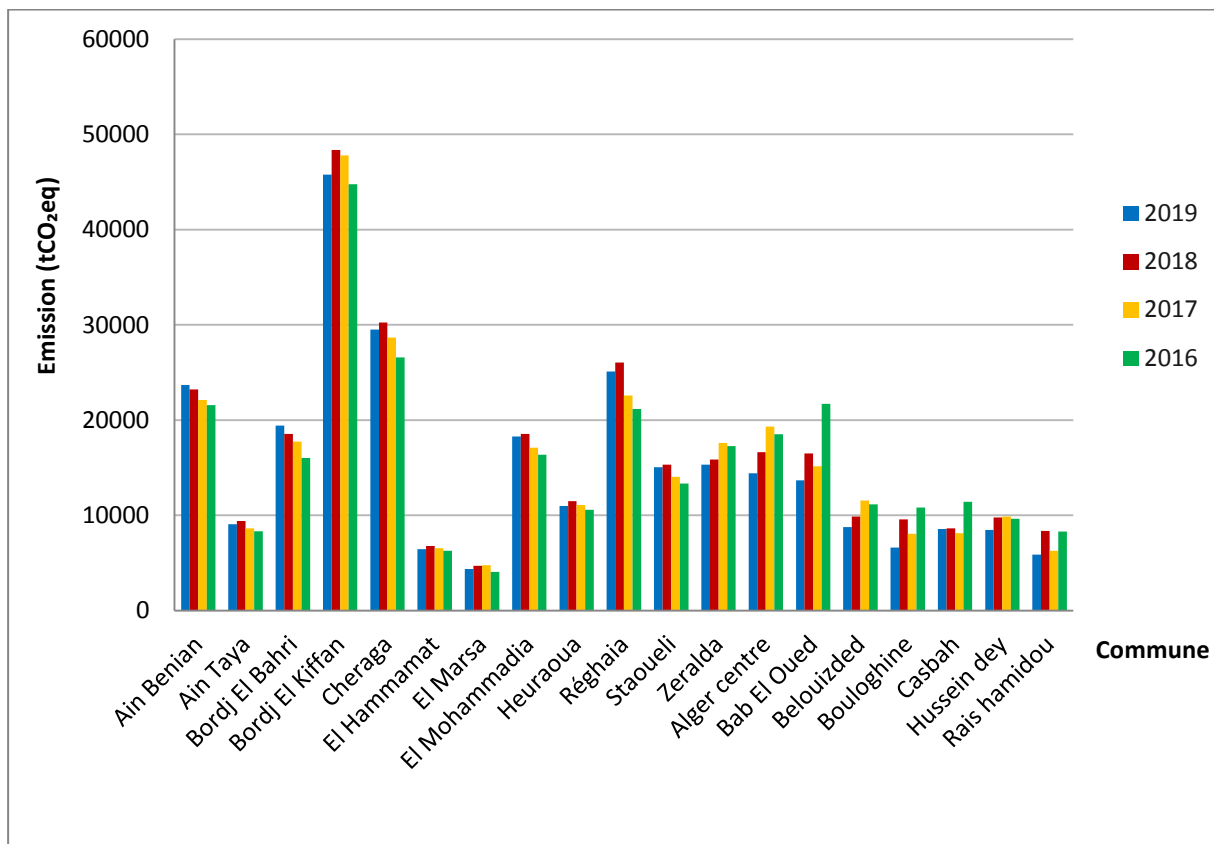
#### 5 Les émissions de CO<sub>2</sub> et N<sub>2</sub>O de l'incinération des déchets ménagers et assimilés

Pour l'ensemble des communes et pendant toutes les années la quantité de CO<sub>2</sub> représente 95% de gaz émis à l'effet de serre par l'incinération de DMA et 5% de N<sub>2</sub>O en tonne CO<sub>2</sub> équivalent (Figure 27).



**Figure 27.** Les émissions de gaz a effet de serre due a l'incinération des DMA dans les communes cotiers de la wilaya d'Alger (2016-2019).

les émissions des gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O), (Figure 28) sont lié aux quantités de déchets ménagers et assimilées incinérés en air libre, La quantité totale en tonne de CO<sub>2</sub> équivalent émise par les communes côtières de la wilaya d’Alger est de 297960 tCO<sub>2</sub>eq en 2016, 297035 tCO<sub>2</sub>eq (2017), 307932 tCO<sub>2</sub>eq (2018) et 289421 tCO<sub>2</sub>eq en 2019 .



**Figure 28.** L'évolution des émissions des gaz a effet de serre du a l'incinération des DMA dans les communes côtières de la wilaya d'Alger(2016-2019).

la population est le principale facteur qui influe les émissions de gaz a effet de serre, plus la population augmente plus elle génère plus de déchets , plus la quantité de déchets est importante plus elle demande plus de carburant pour le transport et la collecte et les émissions de CO2 en air sont relatif au quantité de carburant consommé.

# **Conclusion**

### Conclusion

La présente étude visait à estimer les émissions de gaz à effet de serre liées à l'activité de collecte et de transport des DMA dans les communes côtières de la wilaya d'Alger, avec pour double objectif d'évaluer la contribution de ce secteur aux GES ainsi que l'évaluation de l'efficacité énergétique du transport des déchets.

A cet égard, l'année de référence de 2016, pour 333 029,17 tonne de déchets produits, nous avons estimé que le transport et la collecte de cette quantité a émis 4235 tCO<sub>2</sub>eq (EXTRANET) et 44699 tCO<sub>2</sub>eq (NETCOM), soit un total de 48 934 tCO<sub>2</sub>eq. En 2017, la collecte et le transport des 331 995,4685 tonne de DMA produits dans les communes côtières de la wilayas d'Alger a émis 5087 tCO<sub>2</sub>eq (EXTRANET) et 42769 tCO<sub>2</sub>eq (NETCOM), soit un total 47 856 tCO<sub>2</sub>eq. Les E-GES de 46 825 tCO<sub>2</sub>eq en 2018 et en 2019, 46 355 tCO<sub>2</sub>eq. Au cours de la période 2016-2019, la moyenne des émissions de CO<sub>2</sub> est estimée à 47 500 tCO<sub>2</sub>eq. Durant cette période, il y a lieu de noter que les activités de collecte et de transport de DMA dans les communes côtières couvertes par NETCOM est 8 fois supérieure à celle des communes couvertes par EXTRANET.

Par ailleurs, il est utile de souligner toute la difficulté qui a été rencontrée sur le terrain pour réaliser ce travail; faute de données disponibles ou alors de format des données disponibles qui n'est pas compatible avec le modèle de calcul préconisée par le GIEC et utilisé dans le cadre de mémoire de Master/Ingénieur. En effet, le manque de données pendant la phase d'inventaire est un problème fréquent, en ce qui concerne la consommation de carburant, les données d' EXTRANET étaient complètes et comprises dans l'estimation des émissions de GES associées, sachant que cet établissement couvre la majorité des communes côtières d'Alger (EXTRANET, 2019). En revanche, les informations concernant la consommation d'énergie (carburant) de NETCOM sont difficiles à obtenir, de même, la structure des données n'est pas standardisée. les quantités de carburant sont très importante compte tenu des distance parcourues. Ce qui laisse à penser que le niveau d'efficacité énergétique, en tout cas, pour la collecte et le transport, est faible et peut largement être améliorée. Cela suggère aussi que cela engendre un gaspillage énergétique et financier.

## Conclusion

---

La réduction des émissions de gaz à effet de serre pourrait être diminuée dans le segment « collecte et transport des DMA » par une rationalisation de la dépense énergétique, notamment par la réduction des quantités de carburant consommées. Pour cela, il est proposé d'optimiser la flotte de transport sur la base d'un plan de transport réajusté et l'introduction du GPL dans les camions de transports des déchets ainsi que la modernisation de cette flotte de camions en « injectant » de nouvelles unités moins consommatrices de carburant.

L'utilisation de biocarburant qui libère moins de gaz à effet de serre pourrait également être une option à envisager dans le mix « transports des déchets ». Le renforcement de la formation aux techniques d'inventaire des gaz à effet de serre, en particulier au niveau de secteur de déchets est également essentiel pour les suivis ultérieurs.

Nous recommandons enfin d'élargir ce type d'étude à d'autres wilayas littorales du pays et d'établir un état de références pour les analyses ultérieures.

## **Référence bibliographique**

### Références bibliographiques

**Akrour, S., Moore, J., et Grimes, S., (2021).** « Assessment of the Ecological Footprint Associated with Consumer Goods and Waste Management Activities of South Mediterranean Cities: Case of Algiers and Tipaza ». Environmental and Sustainability Indicators, page 12.

**Alain, D. (2013).** guide de traitement des déchets 6eme édition. Paris: DUNOD, P. 7.

**AND. (2006),** Décharges sauvages : inventaires interprétation et recommandation. Rapport d'activité. document non publié. Alger : AND.

**AND. (2017).** la gestion des DMA dans la Wilaya d'Alger. Rapport d'activité. document non publié. Alger: AND.

**Arib, S. (2017).** Pour une amélioration de la gestion des déchets dans le milieu urbain cas de la ville de Bejaia. mémoire de Master. Architecteur. Bejaia: université de Bejaia.

**Bensmail, S., (2010).** la problématique de la gestion des déchets solides à travers les modes de traitement des déchets ménager et hospitalier : cas de la commune de Bejaia, Université de Bejaia.

**Bertolini, G., (1990).** Le marché des ordures, économie et Gestion des déchets ménagers

**Bertolini, G., (2005).** Économie des déchets, des préoccupations croissantes de nouvelles règles de nouveaux marchés, Editions Technip environnement.

**Bouktit, N., (2011).** Le calcul du coût de revient d'une tonne de déchet collectée cas pratique : commune de Bejaia, P.10.

**AND (2019).** Caractérisation des déchets ménagers et assimilés. Rapport d'activité. document non publié. Alger: AND.

**Chabane dit Chibane, A.,( 2016).** les problèmes des déchets dans les quartiers résiduels de la ville de Tizi Ouzou . mémoire du master. Tizi Ouzou: Université de T.O. P. 32.

**Christelle, H. (2015).** Proposition de scénarios de gestion raisonnée des déchets en vue de leur valorisation énergétique. Thèse de Doctorat. France: Université de la Réunion, .

**Desachy C. (2001).** Les déchets : sensibilisation à une gestion écologique. Paris: TEC&DOC, P. 463.

## Référence bibliographique

---

**Dehoust, G., Gebhardt, P., Gärtner, S., (2002).** Contribution du traitement des déchets thermiques à l'atténuation des changements climatiques, la qualité de l'air et à la gestion des ressources]. Pour : Groupement d'intérêt des exploitants de stations d'épuration thermique des déchets en Allemagne (ITAD). Allemand: Öko-Institut, Darmstadt.

**Djemaci, B.,( 2012).** La gestion des déchets municipaux en Algérie : Analyse prospective et éléments d'efficacité. Sciences de l'environnement. France: Université de Rouen.

**Djemaci, B.,Ahmed Zaïd-Chertouk, M.(2011).** La gestion intégrée des déchets solides en Algérie. Contraintes et limites de sa mise en œuvre.

**Djouder, K.,Hamasse, L.(2018).** Gestion des déchets ménagers en Algérie : Etats des lieux et perspectives. Mémoire de fin de cycle. Bejaia: Université Abderrahmane MIRA-Bejaia.

**EXTRANET, (2019).** Présentation EPIC EXTRANET. Rapport d'activité. document non publié. Alger: EXTANET.

**Gangdonggu Go''mi (1997).** Study on the situation of wastes discharge in Gangdonggu. (Institute of Metropolitan). Seoul: Seoul University.

**Gillet, R.(1985).** Traité de gestion des déchets solides et son application aux pays en voie de développement. Vol 2, PNUD, OMS, Copenhague.

**Guendehou,( 2004)** G.H.S. Open-Burning of Waste. Discussion Paper. Fifth Authors/Experts Meeting : Waste, Ottawa, Canada, in the Preparation of the 2006 IPCC National Greenhouse Gas Inventories Guidelines.

**Imam, A., B. Mohammed, D.C. Wilson, et C.R. Cheeseman (2008) :** “Solid Waste management in Abuja”, Nigeria, Waste Management 28, P.P.468-472.

**Jager, D., Blok, K. (1993).** Bilan carbone du système de déchets aux Pays-Bas Pour : Institut National de Santé Publique et d'Hygiène de l'Environnement RIVM. Ecofys, Utrecht, en Allemand.

**JESC .(2001).** Fact Book: Waste Management & Recycling in JAPAN, Japan Environmental Sanitation Center, Kanagawa.

## Référence bibliographique

---

**Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P., Van Woerden, F. (2018).** What A Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050 (Urban Development Series) .Washington, (DC: World Bank).

**Keith, M., Victor, P., Marthán, B., Jan W H, F. (2002).** Population Characteristics of Indo-Pacific Humpback Dolphins at Richards Bay, South Africa: Implications for Incidental Capture in Shark Nets. P. 11.

**Lignes directrices du GIEC (2006).** les inventaires nationaux de gaz à effet de serre, le volume 02 (Chapitre 03) et le volume 05 (chapitre 02).

**MATE (2003a).** Manuel d'information sur la gestion et l'élimination des déchets solides urbains. Rapport d'activité. document non publié. Alger:MATE.

**MATE (2004).** Atelier international sur le nouveau mode de gestion des déchets municipaux : Le Centre d'Enfouissement Technique (CET). Rapport d'activité. document non publié. Alger: MATE.

**MATE (2005a).** Analyse et recommandations en matière de recouvrement des coûts de la gestion des déchets municipaux en Algérie, Rapport réalisé par Ernst & Young. Rapport d'activité. document non publié. Alger: MATE.

**Meklati, A. (2009).** La mise en place d'un plan d'intervention en cas de sécheresse pour la wilaya d'Alger. Mémoire de master . Boumerdes: Université M'Hamed Bougara-Boumerdes.

**Navarro A. ,(1994).** Gestion et traitement des déchets. Techniques de l'ingénieur, traités généralités et construction. P. 32.

**Paradis O., Poirier M., Saint-pierre L. ,(1983).** Écologie un monde à découvrir. Ed. HRW. Itée Montréal. P 371.

**Normandie Économique Circulaire.( 2015).** Déchets Ménagers et Assimilés (DMA) – Fiche pédagogique. Rapport d'activité. document non publié: NECI.

**Ouaret, N., Hebbache,N. (2018).** Gestion des déchets solide ménagers : Cas de la ville de Bejaia. Bejaia: Université Abderrahmane. Mira. faculté des sciences économiques, Des Sciences de gestion et des sciences commerciales.

**Redjal O., (2005).** Vers un développement urbain durable, phénomène de prolifération des déchets urbains et stratégie de préservation de l'écosystème, exemple de Constantine. P. 27.

## Référence bibliographique

---

**Rose, K., Steinbüchel, A. (2005).** 'Biodégradation du caoutchouc naturel et des composés apparentés : aperçus récents sur une capacité catabolique à peine comprise des micro-organismes », *Microbiologie appliquée et environnementale*, P.P. 2803-2812.

**Sharholly, M., Kafeel, A., Gauhar, M., et Trivedi, R.C. (2008).** Gestion des déchets solides municipaux dans les villes indiennes, *Waste Management*, 28, P.P.459- 467.

**Sotamenou, J. (2005).** Efficacité de la collecte des déchets ménagers et agriculture urbaine et périurbaine dans la ville de Yaoundé. Mémoire de D.E.A. Cameroun: Université de Yaoundé II, P. 100.

**Tsuchii, A., Suzuki, T., Takeda, K. (1985).** Dégradation microbienne des vulcanisats de caoutchouc naturel, *microbiologie appliquée et environnementale*, P.P. 965-970.

**UNO, (2020).** The Paris agreement, united nations. United nations. Available at: <https://www.un.org/en/climatechange/paris-agreement>.

**Würdinger, E., Wagner, J., Tränkler, J., Rommel, W. Augsburg .(1997).** Etude sur la valorisation énergétique de la fraction biomasse dans les déchets. Pour : Ministère d'État de Bavière pour le développement d'État et les questions environnementales. Institut bavarois de recherche sur les déchets (BifA), en Allemand.

**Zeschmar-Lahl, B. (2002).** L'importance du changement climatique pour la gestion des déchets dans l'État fédéral de Saxe. Pour : Ministère saxon de l'Environnement et de l'Agriculture. BZL, Oyten. En Allemand.

# **Annexes**

**Tableau.** Les quantités de déchet (Tonne) des communes opérationnelles côtières d'EXTRANET 2016 jusqu'à 2019.

Commune	Quantité de déchet 2019 (T)	Quantité de déchet 2018 (T)	Quantité de déchet 2017 (T)	Quantité de déchet 2016 (T)
Ain Benian	26 486,24	25 937,68	24 698,26	24 128,78
Cheraga	32 971,78	33 820,51	32 040,08	29 710,44
El Hammamet	7 193,20	7 599,18	7 340,10	7 006,79
Ain Taya	10 127,68	10 508,73	9 640,46	9 306,06
Bordj El Bahri	21 695,61	20 740,06	19 841,63	17 914,65
Bordj El Kiffan	51 148,13	54 040,28	53 408,26	50 034,46
El Marsa	4 899,04	5 247,72	5 321,18	4 534,17
El Mohammedia	20 435,64	20 729,08	19 113,23	18 306,00
Heuraoua	12 294,62	12 855,93	12 378,61	11 840,36
Reghaia	28 059,92	29 100,66	25 233,66	23 670,96
Staoueli	16 811,46	17 130,46	15 700,38	14 914,72
Zeralda	17 122,88	17 725,27	19 673,04	19 294,31

**Tableau.** Les quantités de carburant (litre) à la base de nombre de carnet des communes opérationnelles côtières d'EXTRANET 2017

Commune	Nombre de Carnet	Nombre de Bon	Coûts DA (pour 850)	Litre (pour 850)	% consommation
Ain Benian	69,00	3450,00	2932500,00	144958	9%
Ain Taya	34,00	1700,00	1445000,00	71429	4%
Bordj El Bahri	71,00	3550,00	3017500,00	149160	9%
Bordj El Kiffan	151,00	7550,00	6417500,00	317227	19%
Cheraga	122,00	6100,00	5185000,00	256303	15%
El Hammamet	18,00	900,00	765000,00	37815	2%
El Marsa	24,00	1200,00	1020000,00	50420	3%
El Mohammedia	64,00	3200,00	2720000,00	134454	8%
Heuraoua	53,00	2650,00	2252500,00	111345	7%
Reghaia	82,00	4100,00	3485000,00	172269	10%
Staouali	60,00	3000,00	2550000,00	126050	7%
Zeralda	63,00	3150,00	2677500,00	132353	8%
<b>Totale</b>	<b>811,00</b>	<b>40550,00</b>	<b>34467500,00</b>	<b>1703781,51</b>	<b>100%</b>

**Tableau.** Les quantités de carburant (Litre) dans les communes opérationnelles côtières d'EXTRANET 2016 jusqu'au 2019.

Communes	Carburant (L)2019	Carburant 2018	Carburant 2017	Carburant 2016
Ain Benian	125991,04	178772,77	144957,98	113272,92
Ain Taya	89365,74	82935,82	71428,57	61167,38
Bordj El Bahri	153826,27	149284,48	149159,66	120069,30
Bordj El Kiffan	331092,73	357545,53	317226,89	283182,30
Cheraga	202171,66	228534,26	256302,52	222014,93
El Hammamet	52740,43	47918,47	37815,13	36247,33
El Marsa	61530,51	51604,51	50420,17	38512,79
El Mohammedia	161151,33	147441,46	134453,78	117803,84
Heuraoua	153826,27	138226,37	111344,54	101945,63
Reghaia	259307,14	276452,73	172268,91	142723,88
Staouali	98155,81	103209,02	126050,42	95149,25
Zeralda	115735,95	97679,97	132352,94	86087,42

**Tableau.** Les quantités de déchet (Tonne) des communes opérationnelles côtières de NETCOM 2016 jusqu'au 2019.

	2019	2018	2017	2016
Communes	Quantité de déchet (T)	Quantité de déchet (T)	Quantité de déchet (T)	Quantité de déchet (T)
Hussein Dey	9472,09	10926,96221	11054,27241	10791,36
Belouizded	9816,58	11028,11656	12918,9934	12479,98
Bab El Oued	15291,305	18454,553	16934,03173	24280,23
Bologhine	7389,481	10717,339	9015,129139	12074
Rais Hamidou	6584,255	9357,295	7036,018734	9270
Casbah	9581,532	9646,722	9070,397515	12774
Sidi M'hamed	20551,958	20648,07	20919,92816	20644,637
Alger Centre	16104,3	18604,193	21577,74453	20697,903

**Tableau.** Les quantités de carburant (Litre) dans les communes opérationnelles côtières de NETCOM 2016 jusqu'au 2019.

Commune	Carburant 2016	Carburant 2017	Carburant 2018	Carburant 2019
Alger centre	6174923	6554744	5858132	5297094
Bab El Oued	1851303	1501746	1536279	1648910
Belouizded	1742558	1821288	1873557	1873309
Bouloghine	1586831	1287211	1316810	1413352
Casbah	1586831	1287211	1316810	1413352
Hussein Dey	968088	1011827	1040865	1040727
Rais hamidou	1057887	858141	877874	942234

**Tableau.** Les émissions de CO2 lors de la combustion de carburant due au collecte et transport des DMA (tCO2eq) dans les communes opérationnelles côtières d'EXTRANET.

Communes	Émission 2019	Émission 2018	Émission 2017	Émission 2016
Ain Benian	376,24	533,86	432,88	338,26
Ain Taya	266,87	247,67	213,30	182,66
Bordj El Bahri	459,36	445,80	445,43	358,55
Bordj El Kiffan	988,72	1067,71	947,31	845,65
Cheraga	603,73	682,46	765,38	662,99
El Hammamet	157,50	143,10	112,92	108,24
El Marsa	183,74	154,10	150,57	115,01
El Mohammedia	481,23	440,29	401,51	351,79
Heuraoua	459,36	412,78	332,50	304,43
Reghaia	774,35	825,55	514,43	426,21
Staouali	293,12	308,21	376,42	284,14
Zeralda	345,61	291,69	395,24	257,08

**Tableau.** La population des communes côtières de la wilaya d'Alger (2016-2019)

Commune	Population 2016	Population 2017	Population 2018	Population 2019
Ain Benian	69721	71813	74197	75123
Ain Taya	35191	36247	37450	37918
Alger Centre	77052	79363	81999	83023
Bab El Oued	66027	68007	70265	71142
Belouizded	44931	46279	47815	48412
Bologhine	44712	46053	47582	48176
Bordj El Bahri	53872	55488	57331	58046
Bordj El Kiffan	154989	159639	164939	166998
Casbah	37497	38622	39904	40403
Cheraga	82440	84914	87733	88828
El Hammamet	24470	25204	26040	26365
El Marsa	12342	12712	13134	13298
El Mohammedia	28116	28960	67889	68737
Heuraoua	41512	42757	29921	30295
Hussein Dey	63794	65708	44177	44728
Rais Hamidou	29020	29891	30882	31268
Reghaia	87161	89776	92757	93915
Staouali	48617	50076	51739	52384
Zeralda	52583	54161	55959	56657

**Tableau.** Ratio journalier (Kg / Hab / j).

Année	Ratio (Kg/hab/j)
2016	0,87
2017	0,84
2018	0,84
2019	0,77

## Annexes

**Tableau.** Ratio journalier Déchet / habitant des communes côtières de la wilaya d'Alger de 2017

Commune	Population estimée	Quantité de déchet annuelle (t)	Déchet/habitant annuel	Déchet/habitant annuel (Kg)	Déchet/habitant journalier	Déchet/habitant journalier (kg)
Ain Bénian	71116	24698,26	0,35	347,30	0,000952	0,95
Ain Taya	35895	9640,46	0,27	268,58	0,000736	0,74
Alger Centre	78593	21577,74453	0,27	274,55	0,000752	0,75
Bab El Oued	67347	16934,03173	0,25	251,44	0,000689	0,69
Belouizded	45830	12918,9934	0,28	281,89	0,000772	0,77
Bologhine	45606	9015,129139	0,20	197,67	0,000542	0,54
Bordj El Bahri	54950	19841,63	0,36	361,09	0,000989	0,99
Bordj El Kiffan	158089	53408,26	0,34	337,84	0,000926	0,93
Casbah	38247	9070,397515	0,24	237,15	0,000650	0,65
Chéraga	84089	32040,08	0,38	381,02	0,001044	1,04
El Hammamet	24959	7340,1	0,29	294,08	0,000806	0,81
El Marsa	12589	5321,18	0,42	422,69	0,001158	1,16
El Mohammadia	65070	19113,229	0,29	293,73	0,000805	0,80
Heuraoua	28679	12378,606	0,43	431,63	0,001183	1,18
Hussein Dey	42342	11054,27241	0,26	261,07	0,000715	0,72
Rais Hamidou	29600	7036,018734	0,24	237,70	0,000651	0,65
Réghaia	88904	25233,656	0,28	283,83	0,000778	0,78
Staouali	49590	15700,38	0,32	316,61	0,000867	0,87
Zeralda	53635	19673,04	0,37	366,80	0,001005	1,00
						0,84

## **Résumé**

Malgré le développement des stratégies de la gestion des DMA en Algérie, cela représente un énorme problème. En particulier, l'unité compétente se concentre principalement sur l'élimination des déchets, en ignorant l'utilisation de matériaux et d'énergie. Cela peut avoir un impact important sur l'environnement. Le présent travail ciblait à estimer les émissions de gaz à effet de serre liées à l'activité de collecte et de transport des DMA dans les communes côtières de la wilaya d'Alger, avec pour double objectif d'évaluer la contribution de ce secteur aux GES ainsi que l'évaluation de l'efficacité énergétique du transport des déchets. Les émissions générées par l'activité de collecte et de transport des DMA dans les communes côtières de la wilaya d'Alger sont dominées avec plus de 40% des activités de gestion des déchets. Les résultats obtenus. Au cours de la période 2016-2019, la collecte et le transport pour une moyenne de 326737 tonne de déchets produits émettent 47 500 tCO<sub>2</sub>eq. Durant cette période, il y a lieu de noter que les activités de collecte et de transport de DMA dans les communes côtières couvertes par NETCOM est 8 fois supérieure à celle des communes couvertes par EXTRANET. De plus, il est utile de souligner toutes les difficultés rencontrées dans la réalisation de ce travail sur le terrain ; en raison du manque de données disponibles ou de l'incompatibilité du format des données disponibles avec le modèle de calcul préconisé par le GIEC.

## **Abstract**

Despite the development of management strategies, the management of household and similar waste in Algeria is a huge problem. In particular, the competent unit focuses mainly on waste disposal, ignoring the use of materials and energy. This can have a significant impact on the environment. The present work aimed at estimating the greenhouse gas emissions related to the activity of collection and transport of the DMA in the coastal communes of the wilaya of Algiers, with the double objective to evaluate the contribution of this sector to the GHG as well as the evaluation of the energy efficiency of the transport of waste. The emissions generated by the activity of collection and transport of the DMA in the coastal communes of the wilaya of Algiers are dominated with more than 40% of the activities of waste management. Results obtained. During the period 2016-2019, the collection and transport for an average of 326737 tons of waste produced emit 47,500 tCO<sub>2</sub>eq. During this period, it is worth noting that the collection and transport activities of MSW in the coastal municipalities covered by NETCOM is 8 times higher than that of the municipalities covered by EXTRANET. Moreover, it is useful to underline all the difficulties encountered in the realization of this fieldwork; due to the lack of available data or the incompatibility of the format of the available data with the calculation model recommended by the IPCC.

