

République Algérienne Démocratique et Populaire Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique Université de Tissemsilt



Faculté des Sciences et de la Technologie
Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme de Master
académique en

Filière : **Ecologie et environnement**

Spécialité : **Protection des écosystèmes**

Présentée par : **SAFIR Hanane**

Thème

**Contribution à l'actualisation du schéma
directeur de la gestion des déchets ménagère
de la commune de Tissemsilt par le système de
information géographique (SIG)**

Soutenu le, 12 juillet 2021

Devant le Jury :

BENZOHRA NAJIB

MELIANI KADDOUR

CHOUHIM KADDA

Président

Encadreur

Examineur

Prof.

M.A.A.

M.A.A.

Univ-Tissemsilt

Univ-Tissemsilt

Univ-Tissemsilt

Année universitaire : 2020-2021

Remerciement

Au terme de mes études, ma joie est immense et mon cœur est plein de gratitude à l'égard de DIEU Tout Puissant et de tous ceux et toutes celles qui ont été les artisans de ce succès.

Mes remerciements s'adressent tout d'abord à mon encadreur de mémoire, le Professeur MILIANI KADOUR. Tout au long de ce travail, il a su m'apporter une écoute, une confiance et des conseils précieux et avisés à la hauteur de ses compétences et de ses réelles qualités humaines.

Ils s'adressent aussi à monsieur TEFIEL BERAKAA, inspecteur principale d'hygiène, propreté et environnement qui a également encadré ce travail de recherche. Il a su m'apporter un soutien constant, Son écoute, ses connaissances, ses critiques et ses conseils constructifs m'ont guidé tout au long de cette thèse. Je l'en remercie tout particulièrement

Ils s'adressent également à Monsieur KHANE ABDERRAHMANE, directeur de l'établissement public Ouarsenis –net. Qui m'a donné toute liberté, sa confiance, son critique au long de la réalisation de ce travail.

J'adresse également tous mes remerciements pour leur soutien quotidien à mes collègues MAZOUZ AEK, NEBOUTI BENTAMRA, BELIACINE KAMEL, BADOUR HAYAT, AZEB KAHINA, KORTALI MERIEME ET LAHIANI YAMINA.

Je tiens, tout particulièrement, à témoigner une vive reconnaissance à Monsieur KADHAB AHMED chef service de l'environnement urbain et industriel et toute l'équipe de l'établissement public de gestion des centres d'enfouissement technique Tissemsilt.

Enfin je renouvelle toute mon amour et ma sympathie à ceux qui m'ont accordé du temps et m'ont témoigné un soutien constant dans ce travail de recherche. Merci tout spécialement à MA MERE, MA SŒUR ET MES FRERES.

Dédicace

■ dédie cet aimable travail à

Ma très chère mère

Source inépuisable de tendresse, de patience et de sacrifice. Ta prière et ta ■ Bénédiction m'ont été d'un grand secours tout au long de ma vie.

Quoique je puisse dire et écrire, je ne pourrais exprimer ma grande affection et ma profonde reconnaissance. ■ espère ne jamais te décevoir, ni trahir ta confiance et tes sacrifices.

Puisse Dieu tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et ■ bonheur

A mon cher père, ma fierté et mon honneur, que Dieu lui fasse miséricorde

A mon deuxième père, mon cher frère et mon pilier

*Abed **EL** Hafidh*

*A mes frères : **Mohamed –Ayed- Ahmed***

*Ma sœur : **Houda ma moitié et son mari Mohamed.***

*Mes neveux : **Abed **EL** Hafidh – Anes***

*Mes nièces : **Ciline – Ghofrane – Amira – Yasmine***

*Et la petite **Rihane***

Table de matière

| | |
|------------------------|---|
| Remerciements | |
| Dédicace | |
| Table de matière | |
| Liste des abréviations | |
| Liste des tableaux | |
| Liste des figures | |
| Résumé | |
| Introduction | A |

Partie théorique

Chapitre I : Généralité sur les déchets

| | |
|--|---|
| 1. Définitions générale:..... | 3 |
| 2. Classification des déchets : :..... | 3 |
| 2.1 selon leur nature : | 3 |
| 2.2 selon le mode de traitement et d'élimination | 3 |
| 2.3 selon le comportement et les effets sur l'environnement :..... | 4 |
| 2.4 selon l'origine :..... | 4 |
| 2.5 Selon le mode d'enlèvement des déchets on distingue quatre catégories : :..... | 5 |
| 3. Composition des déchets ménagers et assimilée : | 5 |
| 3.1 Composition physico-chimique des déchets ménagers :..... | 5 |
| 3-2 Composition physique :..... | 6 |
| 3-3 Composition chimique :..... | 6 |
| 3-4 Composition en micro-organismes pathogènes:..... | 6 |
| 4 -Caractéristiques des déchets ménagers et assimilée : :..... | 6 |
| 4-1 Caractéristiques physico-chimique :..... | 6 |
| 4-1-1 La densité (ou masse volumique) : | 6 |
| 4.1.2 l'humidité :..... | 6 |
| 4.1.2.1 Le pouvoir calorifique :..... | 7 |
| 4.1.3Le rapport carbone/azote (C/N) : | 7 |
| 4.1.4 température : | 7 |
| 4.2Variabilité des différents paramètres :..... | 7 |
| 5. Généralité sur la gestion des déchets :..... | 8 |
| 5.1. La réduction : | 8 |
| 5.2. La réutilisation (réemploi) : | 8 |
| 5.3. Le tri sélectif des déchets : | 8 |
| 5.4. La collecte : | 8 |
| 5.4.1. Collecte par apport volontaire en container : | 8 |
| 5.4.2. Collecte séparative par apport volontaire : | 8 |
| 5.4.3. Collecte en porte à porte par moyens lourds : | 9 |
| 5.4.3.1. Collecte en mélange : | 9 |
| 5.4.3.2. Collecte séparative : | 9 |
| 6 Intérêt de gestion des déchets ménagers : | 9 |

| | |
|--|----|
| 7 Généralités sur la gestion des déchets en Algérie : | 9 |
| 7.1- Programme national de gestion des déchets solides municipaux (PROGDEM)..... | 11 |
| 7.2 Définitions et contexte règlementaire : | 11 |
| 7.2.1 Définitions : | 11 |
| 7.2.1.1 Déchets : | 11 |
| 7.2.1.2 Déchets ménagers et assimilés : | 11 |
| 7.2.1.3 Déchets spéciaux : | 11 |
| 7.2.1.4 Déchets inertes : | 11 |
| 7.2.1.5 Générateur de déchets : | 12 |
| 7.2.1.6 Pré-collecte : | 12 |
| 7.2.1.7 La Collecte : | 12 |
| 7.2.1.8 Valorisation : | 12 |
| 7.2.1.9 Élimination : | 12 |
| 7.2.1.10 Secteur de collecte : | 12 |
| 7.2.1.11 Sous-secteur de collecte : | 12 |
| 7.2.1.12 Circuits de collecte (Itinéraires) : | 12 |
| 8 Cadre réglementaire relatif à la gestion des déchets : | 13 |
| 8.1 Collecte et gestion des déchets ménagers et assimilés «SCHÉMA DIRECTEUR »..... | 13 |
| 9- l'introduction du principe « pollueur payeur » : | 15 |
| 9.1 La taxe d'enlèvement des ordures ménagères (TEOM) : | 15 |
| 10 La quantité des déchets en Algérie : | 15 |

Chapitre II :Les notions de base des SIG

| | |
|---|----|
| 1. Définition de l'information Géographique : | 17 |
| 1.2. Géo référée : | 17 |
| 1.3. numérisé : | 17 |
| 1.4. visualisable : | 17 |
| 2. Définition De système d'information géographique SIG : | 17 |
| 3. Les fonctionnalités d'un SIG : | 17 |
| 3.1. Abstraire : | 17 |
| 3.2. Acquérir : | 17 |
| 3.3. Archiver : | 17 |
| 3.4. Analyser : | 17 |
| 3.5. Afficher. : | 18 |
| 4. Les caractéristiques d'un système d'information géographique SIG : | 18 |
| 4.1. Le module d'acquisition de données : | 18 |
| 4.2. Le module traitement de l'information : | 18 |
| 4.3. Le module restitution : | 18 |
| 5. Les principaux composants d'un S.I.G : | 19 |
| 5.1. Les référentiels cartographiques : | 19 |
| 5.1.1 Les référentiels géométriques : | 19 |
| 5.1.2. Les référentiels indirects : | 19 |
| 5.2. La représentation graphique : | 20 |
| 5.2.1. Le mode raster ou mode tramé (ou matriciel) : | 20 |

| | |
|--|----|
| 5.2.2 Le mode vecteur : | 20 |
| 5.2.3 Relations spatiales entre objets : | 20 |
| 5.3. L'acquisition des données : | 20 |
| 5.3.1. Les données existantes de description de territoire : | 21 |
| 5.3.2 Les autres modes d'acquisition : | 21 |
| 6. Utilité et objectifs d'un SIG dans la gestion des ordures ménagères : | 22 |

Partie pratique

Chapitre I : Monographie et diagnostic de la zone d'étude.

| | |
|--|----|
| 1. Présentation générale : | 25 |
| 1.2. Découpage administratif : | 26 |
| 1.3 Les reliefs : | 27 |
| 1.4 Climat : | 27 |
| 1.5 Forêts : | 29 |
| 1.6 Eaux : | 30 |
| 1.6.1 Les ressources en eau de la wilaya de TISSEMSILT : | 30 |
| 1.6.1.1 Les Ressources en eau souterraines : | 30 |
| 1.6.1.2 Les Ressources en eau superficielles : | 30 |
| 1.7 Evolution de la population et répartition du parc logement de la commune : | 30 |
| 1.8. Typologie de l'habitat et structure urbaine de la commune : | 31 |
| 1.8.1 Type individuel européen (ancien) : | 31 |
| 1.8.2 Type ancien individuel : | 31 |
| 1.8.3 Type individuel moderne : | 31 |
| 1.8.4 Type aléatoire individuel : | 31 |

Chapitre II : Collecte et analyse des données

| | |
|---|----|
| 1. Organigramme expérimentale : | 34 |
| 2. La composition des déchets ménagers dans la ville de Tissemsilt : | 35 |
| 3. L'évolution des quantités des déchets au niveau de la commune de Tissemsilt au cours des dernières années (2012-2020): | 35 |
| 4. Les acteurs de la gestion : | 37 |
| 4.2. Etablissement public Ouarsenis-net : | 37 |
| 4.3. Plan opérationnel actuel : | 37 |
| 4.4. La sectorisation de la commune au sein de plan mise en service : | 37 |
| 4.4.1. Les ressources humaines : | 38 |
| 4.4.2. Les Moyens matériels : | 38 |
| 5. Étude analytique et quantitative de l'état actuel : | 38 |
| 5.1. La répartition des moyens humains et matériels : | 38 |
| 5.2. La comparaison de la quantité des déchets produite entre les secteurs : | 39 |

Chapitre III : Mise en place une base de données spatiale pour la gestion des déchets

| | |
|---|----|
| 1. Intégration des données géographiques et traitement de l'information : | 42 |
| 1.2. L'étude de la répartition de population et de parc des logements pour chaque secteur : | 43 |

| | |
|--|----|
| 1.3. La comparaison entre les secteurs en termes de population et de quantité de déchets collectés : | 44 |
| 2. Les modes de collecte suivie : | 45 |
| 2.1. Le mode point de collecte : | 45 |
| 2.1.1. L'analyse et l'évaluation de la répartition géographique des points de collecte (bacs) à l'aide du SIG: | 47 |
| 2.1.2. L'Analyse de plus proche voisin : | 47 |
| 2.1.3. La distance standard (Standard Distance): | 48 |
| 2.1.4. La distribution directionnelle (Directional Distribution) : | 48 |
| 2.1.5. L'analyse de Kernel : | 49 |
| 2.1.6. Zone d'influence des points de collecte (bacs) : | 49 |
| 2.1.7. L'analyse de l'efficacité de la distribution des bacs : | 50 |
| 2.2. Mode de collecte porte à porte : | 51 |
| 2.3. Le système de grands conteneurs métalliques de 10 tonnes : | 52 |
| 3. Les points noirs : | 53 |
| 4. Les circuits de collecte : | 54 |
| 5. La répartition des balayeurs : | 54 |
| 6. L'établissement public pour la gestion des centres d'enfouissement technique | 54 |

Chapitre IV : Actualisation proposée

| | |
|--|----|
| 1. L'Actualisation de plan de collecte proposée : | 56 |
| 1.1. La redistribution des points de collecte dans le secteur S1 : | 57 |
| 1.1.2. L'analyse de la distance standard de secteur S1 : | 59 |
| 1.2. Les circuits de collecte de secteur S1 : | 60 |
| 1.3. La répartition des éboueurs : | 60 |
| Conclusion et recommandations : | 62 |
| Références bibliographique. | |

Liste des abréviations

ACN : Agent Chargé du Nettoyement.
AEE : Agence Européenne pour l'Environnement.
AND : Agence Nationale des Déchets.
ANRH : Agence Nationale des Ressources Hydrauliques.
APC : Assemblée Populaire Communale
B : Volume en Bac.
BDATI : Base de données Altimétrique.
BDCARTO : Base de données Cartographique.
BDTOPO : Base de données Topographique.
BEA : Banque Extérieure d'Algérie.
BM : Banque Mondiale.
BT : Benne Tasseuse.
C : Volume en Camion.
c : Carbone
°C : Degré Celsius.
CET : Centres d'Enfouissement Technique.
CFPA : Centre de Formation Professionnelle et d'Apprentissage.
CW : Chemins de Wilaya.
3D : 3 démentions
d : densité
DWG :
DA : Dinars Algériens.
DA/T : Dinars Algérien /Tonne.
DEEE : Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques.
DEM : Déchets Encombrants des Ménages.
DMA : Déchets Ménagères et Assimilée
E : Est.
EPIC : Etablissement Publique à caractère Industriel et Commercial.
GEOROUTE : Base de données routière
GPS : Globale position Satellite.
Ha : Hectare.
h : humidité
J : Jour.
kg : Kilogramme.
Kg/hab/j : Kilogramme par Habitant par Jour.
kg/j : Kilogramme/Jour.
km : Kilomètres.
km² : Kilomètre carré
L : Litre.

LOGTS : Logements.

m³ : mètre cube.

MATE : Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement.

Mm : millimètres.

m/s : mètre/second.

N : Nord.

N : Azote

NATURA : recensement des zones d'habitat naturel protégé.

NE : Nord Est.

NO: Nord-Ouest.

OCDE: Organisation de Coopération et de Développement Economique.

OM : Ordures ménagères.

OMS : Organisation Mondiale de la Santé.

ONS : Office National des Statistiques.

PCI : le Pouvoir calorifique Inferieur.

PCS : le Pouvoir calorifique Supérieur.

PDAU : Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme.

PNAE-DD : Plan National d'Actions et de Développement Durable.

PNUD : Programme des Nations Unis pour le Développement.

Pop : Population.

PROGDEM : Programme National de Gestion des Déchets Solides Municipaux.

PTT : Postes, Télégraphe et Téléphones.

RAMSAR :du nom de la ville d'Iran ou à été signé la convention de protection des zones humides utilisée comme habitat par les oiseaux.

RGPH : Recensement Général de la Population et de l'Habitat.

RN : Route Nationale.

S: Sud.

SE : Sud d'Est.

SIG : Système d'information Géographique.

SNE : Stratégie Nationale de l'Environnement.

SNE-DD : Stratégie Nationale de l'Environnement pour un Développement Durable.

SO: Sud-Ouest.

SS : Sous-secteur.

T : Tonne.

T : Tonnage.

T : Température

TAAM : Taux d'Accroissement Annuel Moyen.

TEOM : Taxe d'Enlèvement des Ordures Ménagères.

TOL : Taux d'Occupation par Logement.

TRC : Tableau Récapitulatif Communal.

t/an : Tonne/An.

t/j : Tonne/Jour.

t/m³ : Tonne/ Mètre Cube.

UE : Union Européenne.

ZICO : zone importante pour la conservation des oiseaux.

ZNIEFF : zone naturel d'intérêt faunistique et floristique.

Liste des Tableaux

- Tableau N°01** – Exemples De Domaine D'application SIG.p19
- Tableau N°02** – Découpage Administratif.p25
- Tableau N°03** – les relevées moyenne des températures 2012/2017 p27
- Tableau N°04** – les relevées moyenne des températures 2017/2020 p28
- Tableau N°05** – La Population Et Parc Des Logement De La Commune De Tissemsilt.p29
- Tableau N°06** – La Population Et Croissance Urbaine Dans La Commune De Tissemsilt.p30
- Tableau N°07** – La Typologie Des Habitats Et Les Pour Contage De Chaque Type.p31
- Tableau N°08** – Les Taux De Composantes Des Déchet Ménages.p35
- Tableau N°09**– Les Matériel De La Collecte.p38
- Tableau N°10** – La Répartition Des Eboueurs Par Catégorie D'âge.p38
- Tableau N°11** - La Répartition Des Eboueurs Par Secteurs.p38
- Tableau N°12** – les quantité collecte par secteur et capacité des camion et des bac de la collectep40
- Tableau N°13** – répartition de la population et du parc des logements par secteurs.p44
- Tableau N°14**– le nombre et répartition des bacs dans la ville de tissemsilt.p46
- Tableau N°15** – la superficie des zone couvertes.p50
- Tableau N°16** – pour contage de service poste a porte dans tous les secteurs.p52
- Tableau N°17**– la quantité moyenne de déchet collecte dans les caissons, la qualité dans d'habitation environnement et nombre de rotation. P52
- Tableau N°18**– l'actualisation des secteurs selon la population et la quantité des déchet produites .p56
- Tableau N°19** – les données de secteur s avant et après actualisation.p57

Listes des Cartes

- Carte N° 01** – de la localisation de la ville de Tissemsilt agglomération secondaire et du déchet sur le territoire de la commune.p27
- Carte N°02** – la sectorisation actuelle de la collecte des déchets dans la ville de Tissemsilt.p42
- Carte N°03**– la division des zones résidentiel la population et la densité dans la ville de Tissemsilt.p43
- Carte N°04**– une comparaison entre les secteurs en terme de population et de quantité des déchets collecte.p45
- Carte N°05** – la répartition des bacs dans les 09 secteurs.p46
- Carte N°06** – le cercle standard et la distribution directionnelle des points de collectes.p48
- Carte N°07** – l’analyse de kernal de la direction de l’étalement des points de collectes en fonction de la densité de rassemblement.p49
- Carte N°08** – la zone d’influence des points de collecte aux deux distances.p50
- Carte N°09** – les intersections des zones d’influence des bacs.p51
- Carte N°10** – la répartition des zones adoptant de système port a porte.p51
- Carte N°11** – localisation des conteneurs 10 tonne (caisson).p53
- Carte N°12** – les limites des secteurs et leur population après actualisation.p57
- Carte N°13** – la redistribution des points de collecte proposés en s et l’étendue de leurs services après actualisation.p58
- Carte N°14** – le cercle standard et la répartition directionnelle des points de collecte dans le secteur s après l’actualisation.p59

Liste des Histogramme

Histogramme N° 01 – une comparaison de la quantité de déchets collecte ces dernière années (2021-2020).p 36

Histogramme N° 01 – une comparaison de la quantité de déchet produits par mois au cours des 3 dernière 2018-2019-2020.p 36

Histogramme N° 01 – la comparaison des heurs de travail et de la quantité de déchets collectés par secteurs.p39

Liste des Figure

Figure N⁰01 – rapport des résultats de l'analyse du voisin le plus proche.p47

Figure N⁰02 – rapport des résultats de l'analyse du plus proche voisin pour le secteur s avant et après l'actualisation.p58

Introduction générale

Introduction générale :

L'urbanisation est un phénomène universel qui a connu une accélération particulière accompagnée d'une croissance démographique, de disparités de production et de consommation et surtout, d'une amélioration du niveau et de mode de vie de la population.

Sous l'effet, la quantité de déchets produits chaque année dans le monde devrait grimper à 3,4 milliards de tonnes au cours des trois prochaines décennies, contre 2,01 milliards en 2016. WASHINGTON, 20 septembre 2018. si rien ne change rapidement, la production mondiale de déchets augmentera de 70 % d'ici 2050, selon un nouveau rapport de la Banque mondiale.

A cause des difficultés dans la gestion des déchets de toute sorte (ménagère, agricole et industrielle). Les dépôts d'ordures de toute nature présentent un risque considérable pour les populations et notre environnement qui contribue au défi du changement climatique. Malheureusement, ce sont souvent les plus pauvres qui en souffrent le plus. Or, il est possible de faire autrement. Nous devons utiliser et réutiliser nos ressources en permanence pour éviter qu'elles ne finissent à la décharge. »

En effet, les technologies spatiales, et plus particulièrement les systèmes d'observation de la Terre, sont des outils fondamentaux dans la problématique du développement durable, où des données spatialement référencées obtenues et traitées selon les méthodes les plus simples et les plus complexes sur des stations informatiques de plus en plus puissantes aident à la prise de décision, à la planification et à la gestion dans un environnement de solution. Un SIG permet de représenter plusieurs informations simultanément et est un outil de visualisation idéal pour faciliter les interprétations (IDANI.B2010).

ARCGIS est une application du système d'informations cartographiques municipale qui collecte toutes les données liées à la gestion des déchets ménagère. Dans le but d'assurer une visualisation rapide de ces informations et de permettre aux différents acteurs de la gestion des déchets d'identifier les axes prioritaires d'amélioration du service.

Suite à son adhésion à différents accords et protocoles internationaux dans le domaine de l'environnement et du développement durable, l'Algérie a adopté, depuis le début des années 2000, une nouvelle politique sur la protection de l'environnement à travers la mise en œuvre d'une Stratégie Nationale de l'Environnement (SNE) qui place la gestion saine et intégrée des déchets comme une des priorités du gouvernement algérien.

Dans ce sens, une 1ère loi sur la gestion des déchets a été adoptée le 12 décembre 2001 « loi n° 01-19 ». Cette dernière, fixe le cadre de référence pour la prise en charge de la gestion, du contrôle et de l'élimination des déchets. Elle se base sur des principes universellement admis à savoir, la prévention et la précaution pour réduire des déchets à la source, le principe du pollueur-payeur, la notion de producteur de déchets recycleur ainsi que le droit du citoyen à l'information sur les risques et leurs impacts sur la santé et l'environnement. Cette loi fut le point de départ de la mise en œuvre d'un programme opérationnel concernant les déchets ménagers et assimilés appelé Programme National de Gestion Intégrée des Déchets Ménagers et Assimilés (PROGDEM).

La commune de Tissemsilt, n'est pas épargnée de cette situation. Cette ville a connu un éclatement démographique ces dernières décennies. Actuellement selon les estimations, la ville

compte 111762 habitants depuis le dernier recensement de la population. Cette situation est principalement due à l'émigration rurale et les bidonvilles, celle-ci est venue accentuer les problèmes de déchets déjà existant dans la ville. Dans cette commune, la gestion des déchets en général et celle des ordures ménagères en particulier représente un sujet important et décisif.

En outre, l'absence d'une actualisation de schéma directeur de gestion des déchets depuis 2005 en tant que plate-forme contribue non seulement à l'amélioration des pratiques actuelles de gestion des déchets, de leur génération à leur élimination sur site, mais doit pareillement répondre à des exigences techniques environnementales strictes.

Dans cette perspective, ce travail a été axé principalement dans quelle efficacité du schéma actuel de la collecte et le transport des déchets ménagers, et quelles sont les actualisations techniques et de gestion les plus importantes qui peuvent être ajoutées ?

Dans cette thèse le travail est structuré en deux parties distinctes. La première partie consacre à la recherche bibliographique qui contient deux chapitres (02).

Le premier chapitre(01) présente une étude bibliographique sur généralité sur les déchets.

Le deuxième chapitre(02) est consacré à la recherche Les notions de base des SIG

La deuxième partie expérimentale présente en quatre (04) chapitres :

Chapitre un (01) sur Monographie et diagnostic de la zone d'étude.

Chapitre deux(02) consacre sur la collecte et analyse des données

Chapitre trois(03) Mise en place une base de données spatiale pour la gestion des déchets.

Chapitre quatre (04) Actualisation proposée

Et en fin nous avons terminé par une conclusion et quelques recommandations.

Partie théorique

Chapitre I

Généralité sur les

déchets

Chapitre I : Notion et généralité sur les déchets

1. Définitions générale :

La notion de déchets peut être définie de différentes manières selon le domaine et l'intérêt d'étude et parfois l'origine et l'état du déchet.

Parmi les nombreuses définitions existantes, nous pouvons mentionner celles qui nous paraissent les plus intéressantes :

1.1 Déchet :

Le vocable déchet vient du verbe déchoir qui traduit la diminution de valeur d'une matière ou d'un objet jusqu'au point où il devient inutilisable en un lieu et en un moment donné. C'est ainsi qu'un « déchet biodégradable » est défini comme étant « tout déchet pouvant subir une décomposition anaérobie ou aérobie, comme les déchets alimentaires et les déchets de jardins, ainsi que le papier et le carton » (Pichat, 1995).

1.2 Résidus :

Matériaux qui ne sont pas des produits faisant prime (c'est-à-dire destinés au marché), dont le producteur n'a pour sa part aucune utilisation ultérieure en vue d'une production, d'une transformation ou d'une consommation, et dont il veut se débarrasser. Les résidus peuvent provenir de l'extraction de matières premières, de leur transformation en produits intermédiaires et finals, de la consommation de produits finals et de toute autre activité humaine. Les résidus recyclés ou réutilisés sur les lieux de leur production sont exclus (Mate, 2004).

1.3 Ordure :

Ordure est un déchet et a l'apparence d'un répugnant est dégoûtant. (P. Merlin et Choay, F, 1988).

2. La classification des déchets :

2.1 Selon leur nature :

La classification des déchets d'après leur nature aboutit à trois catégories essentielles : Déchets solides, Déchets liquides et Déchets gazeux.

Dans ce qui suit, il ne sera considéré que les déchets solides et semi-solides étant donné le contexte et l'objet de la présente étude.

2.2 Selon le mode de traitement et d'élimination :

Professionnels et chercheurs s'accordent à regrouper les déchets solides en quatre grandes familles, selon :

Les déchets inertes : Généralement constitués d'éléments minéraux stables ou inertes au sens de leur incompatibilité avec l'environnement et qui proviennent de certaines activités d'extraction minières ou de déblais de démolition (terre, gravats, sables, stériles, ...etc.)

Les déchets banals : Cette catégorie regroupe essentiellement des déchets constitués de papiers, plastique, cartons, bois issues par des activités industrielles ou commerciales et déchets ménagers.

Les déchets spéciaux : Ils peuvent contenir des éléments polluants et sont particulièrement issus de l'activité industrielle (boues de peintures ou d'hydroxyde métallique, cendres d'incinération...etc.). Certains déchets sont aussi dits spéciaux lorsque leur production importante sur un même site entraîne des effets nocifs pour le milieu naturel (mâchefers des centrales thermiques, phosphogypse, ainsi que certains déchets provenant des laboratoires universitaires et hospitaliers...etc.).

Les déchets dangereux : Issus de la famille des déchets spéciaux, ils contiennent des quantités de substances toxiques potentiellement plus importantes et présentent de ce fait beaucoup plus de risques pour le milieu naturel (poussières d'aciéries, rejets organiques complexes, bains de traitement de surface contenant soit du chrome, cyanure ou une forte acidité, les matériaux souillés par les P.C.B. , les déchets de C.F.C. et mercuriels. (PNUD guide)

2-3 Selon le comportement et les effets sur l'environnement :

A ce titre on distingue :

Les déchets inertes : Pouvant être différenciés suivant leur caractère plus ou moins encombrant, en débris plus ou moins volumineux jusqu'aux carcasses d'automobiles, chars, avions, bus,...etc.

Les déchets fermentescibles : Principalement constitués par la matière organique, animale ou végétale à différents stades de fermentation aérobies ou anaérobies.

Les déchets toxiques : Poisons chimiques ou radioactifs qui sont générés soit par des industries, soit par des laboratoires ou tout simplement par des particuliers qui se débarrassent avec leurs ordures de certains résidus qui devraient être récupérés séparément (ex . : flacons de médicaments, seringues, piles et autres gadgets électroniques ...etc.) (PNUD guide)

2-4 Selon l'origine :

Pour les besoins de notre travail, nous avons opté pour une classification comprenant seulement deux (02) grandes classes de déchets solides en se basant sur la source de déchets : Déchets industriels et Déchets urbains.

Les déchets industriels : Hormis les résidus assimilables aux ordures ménagères, tant par leur nature que par leur volume modeste, on distingue dans cette classe :

- a) **Les déchets inertes** : Provenant de chantiers de construction, transformation des combustibles et de l'énergie (gravats, cendre...etc.) métallurgie (scorie, laitiers, mâchefers, ...etc) (PNUD guide).

- Les déchets des industries agricoles et alimentaires
- Les déchets pouvant contenir des substances toxiques par des industries variables (ex. : ateliers artisanaux, galvanoplastie, chromage, miroiterie, ... etc.).
- b) **Les déchets radioactifs** : Le transport et la destruction des déchets industriels posent des problèmes particuliers dont la solution consentie ou imposée devra être à la charge des industries polluantes avec si besoin une aide appropriée des gouvernements.
- c) **Les déchets urbains** : A partir de la notion « d'ordure ménagère », argot par lequel on a longtemps désigné les résidus des ménages correspondant, de par leur origine et leur nature, à une certaine limitation en quantité et en dimensions, on a été conduit du fait de l'évolution du niveau de vie répercuté par les caractéristiques quantitatives et qualitatives des déchets, à passer à la notion plus générale de résidus ou déchets urbains.

2-5 Selon le mode d'enlèvement des déchets on distingue quatre catégories :

- Les déchets constitués par des éléments de faible dimension (ordures ménagères, ordures de marché, déchets artisanaux et commerciaux assimilables aux ordures ménagères.
- Les déchets hospitaliers qui, sans exceptions, font l'objet de collecte séparée.
- Les déchets encombrant appelés aussi « monstre » constitués par des objets étendus qui ont été réformés et mis au rebus (vienne baignoire, vieux sommier...etc.)
- Les résidu qui proviennent du nettoyage et du balayage des voies publiques (Feuilles, branchage, déchets des plages, ... etc.). (PNUD guide)

3. Composition des déchets ménagers et assimilée :

La connaissance de la production d'ordures ménagères est importante dans la planification d'un système de gestion. La quantité générée par collectivité est instable en fonction de plusieurs éléments. Elle dépend principalement, du niveau de vie de la population, de la saison, du mode de vie des habitants, du mouvement des populations pendant la période des vacances, les fins de semaines et les jours fériés, du climat. Elle peut être exprimée En poids ou en volume, seul le poids constitue une donnée précise et facilement mesurable. (Yessad N, 2017)

3.1 Composition physico-chimique des déchets ménagers

Il est indispensable de savoir la composition des déchets pour leur gestion. Il permet de choisir et de spécifier correctement les moyens et les outils de collecte, de traitement et d'élimination, et aussi de connaître la destination des :

- Parts apte à être recyclées.
- Parts convenir au compostage.
- Types et quantités appropriés à une valorisation matérielle ou énergétique ;
- Quantités de déchets ultimes destinées à l'incinération ou à la décharge (Mezouari,2011)

3-2 Composition physique :

La composition physique des ordures ménagères est la distribution selon des catégories typiques comme les plastiques, papiers, cartons, textiles, verres, métaux, ... etc.

Les variations de composition peuvent provenir de la méthode même d'évaluation de la production des déchets : évaluation au sein de foyers, ou évaluation à l'année sur le site de regroupement, de transfert ou de traitement, dans ce cas il faut tenir compte du secteur informel, qui recycle une partie des déchets produits (Mezouari, 2011).

3-3 Composition chimique :

La composition chimique, c'est-à-dire la teneur en eau et Celle en matière organique déterminée respectivement par évaporation et par calcination. Ainsi les teneurs en carbone et en azote, et le rapport C/N paramètres importants pour le compostage

3-4 Composition en micro-organismes pathogènes

L'un des risques majeurs sur la santé humaine liés aux déchets est sans doute leur contamination microbiologique par divers agents pathogènes tels que les bactéries, les protozoaires, les virus et autres. Le suivi de certains paramètres microbiologiques dans le compost, comme l'Aspergillus fumigateurs par exemple, permet de déterminer rapidement son état sanitaire ; et il est démontré que la présence d'une grande quantité de moisissures implique automatiquement la présence d'autres agents pathogènes (Gillet, 1985).

D'autre part, il est important de mettre en relief cette caractéristique pour qu'elle puisse être prise en compte dans d'éventuelles mises en place de programme de valorisation et de recyclage des rejets atténuant ainsi leur impact sur la santé (Guy, 2006).

4 .Caractéristiques des déchets ménagers et assimilée :

Selon (Nignikam, 1992 in Sotamenou, 2005), on distingue les déchets par quatre paramètres essentiels : la densité, le degré d'humidité, le pouvoir calorifique, le rapport des teneurs en carbone et azote (C/N).

4-1 Caractéristiques physico-chimique :

4.1.1 La densité (ou 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).

Remarque : En règle générale, la densité en poubelle est d'autant moins grande que les Ordures proviennent de quartiers ou le standard de vie est plus élevé.

4-1-2 L'humidité

L'eau est le plus important facteur d'influence de la sensibilisation des déchets, le taux d'humidité affecte particulièrement la vitesse de la dégradation du massif la circulation de l'eau

dans les déchets joue aussi un rôle prépondérant en assurant la dispersion des micro-organismes et des nutriments. Dans les régions arides et semi-arides dans lesquelles sont couples un manque d'eau et une forte chaleur, le temps de dégradation est augmenté car la dégradation des déchets est limitée aux périodes humides (ADEME, 2009).

4-1-2-1 Le pouvoir calorifique :

En matière de déchets ménagers considérés comme Combustibles, on utilise soit: Le pouvoir calorifique supérieur (PCS) : qui prend en compte la chaleur de vaporisation de l'eau contenue dans les déchets ménagers pendant la combustion. Le pouvoir calorifique inférieur (PCI) : qui ne tient pas compte de la chaleur de Vaporisation de cette eau pendant la combustion. C'est ce dernier le(PCI) qui est d'usage dans les pays méditerranéens. En règle générale, le(PCI) est inversement proportionnel à l'humidité. Les déchets ménagers n'ont jamais été un bon combustible, mais lorsqu'elles contiennent Plus de 50% d'humidité, elles sont réellement impropres à l'incinération et c'est là le cas des déchets ménagers en Algérie. Donc la connaissance des deux paramètres (P.C.I. et H%) sont étroitement liés et leur connaissance est essentielle pour le choix du mode de traitement (incinération ou compostage...) (Gillet, 1985).

4-1-3 Le rapport carbone/azote (C/N) :

Ce paramètre mesure la qualité des ordures Ménagères pour leur valorisation en tant qu'amendements organiques, C'est à dire qu'il permet d'apprécier aussi bien l'aptitude des ordures ménagères au compostage que la qualité du compost obtenu. Un compost est valable à partir du rapport $C/N < 35$ au départ de la fermentation aérobie et contrôlée et en obtenant un rapport de $18 \leq C/N \leq 20$. En Algérie le C/N dépasse rarement 15 (Gillet R, 1985).

4-1-4 Température :

Elle influence également sur la vitesse de dégradation en effectuant le développement des bactéries et des réactions chimiques, Etant donné que chaque micro-organisme possède une température optimale de développement donc toute variation de température peut engendrer un déclin de croissance (ADEME, 2009)

4-2 Variabilité des différents paramètres :

Les déchets urbains, en général et les déchets ménagers en particulier, sont sujets à des variations plus ou moins importantes mais toujours sensibles aussi bien dans les quantités générées que dans la nature et les proportions de leurs composants.

Tous les paramètres physico-chimiques sont fonctions des divers facteurs, à savoir:

- Temps
- Facteur socio-économique
- Situation géographique et conditions climatiques

5- Généralité sur la gestion des déchets :

La gestion, le contrôle et l'élimination des déchets reposent sur les principes suivants:

- a) **la prévention et la réduction** de la production et de la nocivité des déchets à la source;
- b) **l'organisation du tri**, de la collecte, du transport et du traitement des déchets;
- c) **la valorisation** des déchets par leur réemploi, leur recyclage et toute autre action visant à obtenir, à partir de ces déchets, des matériaux réutilisables ou de l'énergie; le traitement écologiquement rationnel des déchets;
- d) **l'information et la sensibilisation** des citoyens sur les risques présentés par les déchets et leur impact sur la santé et l'environnement, ainsi que les mesures prises pour prévenir, réduire ou compenser ces risques. (Loi 01-19).

5-1- La réduction

L'objectif de la réduction est double. D'une part, il s'agit de réduire la consommation des produits afin d'assurer une gestion durable des ressources naturelles, d'autre part, elle vise à minimiser les impacts qui résultent de la gestion des déchets sur l'environnement.

5-2- La réutilisation (réemploi)

L'objectif essentiel du réemploi des déchets consiste à maintenir, le plus longtemps possible, les matières dans le circuit économique et réduire ainsi la consommation des matières premières et l'accumulation des déchets.

5-3- Le tri sélectif des déchets

Pour valoriser et/ou recycler les déchets, on ne peut plus les collecter en mélange, ceux-ci doivent avoir été préalablement triés.

Ainsi, les ménages constituent le premier maillon de la chaîne de valorisation des matériaux recyclables, par leur capacité et leur volonté à trier les déchets ménagers, pratique qui est un signal d'une certaine sensibilité environnementale.

5-4- La collecte

La collecte des déchets ménagers peut prendre plusieurs formes dans les villes des pays en voie de développement. Selon le pays, la taille de la ville, les moyens financiers et les techniques disponibles.

5-4-1- Collecte par apport volontaire en container

L'apport volontaire est le dépôt des déchets par les habitants en un endroit où le service de collecte pourra les enlever. Les containers sont déchargés, au niveau d'un site de transit, puis acheminés vers la décharge par moyens lourds, ou directement transportés à la décharge.

5-4-2- Collecte séparative par apport volontaire

Ce type de collecte est très répandu pour le verre, le papier et les emballages. En Europe ils utilisent des bennes ou des colonnes, réparties dans des villes à des endroits où elles ne génèrent pas trop d'inconvénients, où elles sont faciles d'accès pour les usagers et pour les engins d'enlèvement.

5-4-3- Collecte en porte à porte par moyens lourds

La collecte en porte à porte s'effectue par moyens lourds (camions spécialisés ou non, tracteurs) devant chaque maison ou ensemble de maisons.

5.4.3.1. Collecte en mélange

C'est la collecte traditionnelle. Des sacs en plastique ou tout autre récipient contenant des déchets non triés, déposés devant les maisons et ramassés à jour fixe.

5-4-3-2- Collecte séparative

Ce mode de collecte permet de collecter séparément les déchets qui ont été stockés dans des containers différents. (Abdedou.K et Boussad.S 2015)

6- Intérêt de gestion des déchets ménagers :

Depuis le milieu des années 70 et plus précisément le début des augmentations des prix pétroliers en 1974, on assiste à un changement important dans la façon de considérer les déchets urbains en général et les déchets ménagers en particulier.

Cela se traduit par le fait qu'il ne faut plus les regarder comme des matériaux à éliminer par tous les moyens, mais plutôt comme de la matière première.

Ceci dit, il existe plusieurs modes de récupération des déchets ménagers dont les plus connues sont :

- L'incinération : avec récupération d'énergie
- Le compostage : avec utilisation du compost comme engrais
- Le recyclage:

Le lombricompostage: qui consiste simplement à faire manger et rejeter sous forme digérée la partie organique des déchets ménagers par des vers de « fumier » qu'on appelle aussi lombrics rouges.

La méthanisation : processus spontané de fermentation anaérobie des déchets ménagers avec production de biogaz méthane.

7- Généralités sur la gestion des déchets en Algérie :

Le ministère de l'environnement et des énergies renouvelables a déclaré que jusqu'en 2000, les constats opérés en matière d'environnement et l'évaluation des tendances à long terme se sont caractérisés en Algérie par une dégradation cumulative qui, associée à la croissance démographique,

ne pouvaient qu'entraîner un profond déclin de la disponibilité des ressources naturelles par habitant.

Avec la création du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (MATE) en août 2000, l'Algérie s'est dotée d'un département ministériel de l'environnement à part entière, mieux adapté aux enjeux, défis et perspectives en matière de préservation des milieux et des ressources naturelles, de leur gestion équilibrée et nécessité de protection de l'environnement, d'aménagement et développement durable du territoire.

Ceci s'est traduit par une Stratégie Nationale de l'Environnement (SNE 2001- 2011), et par un premier Plan National d'Actions et de Développement Durable PNAE- DD, publié en janvier 2002, pour la période 2002-2011 relatif à la gestion des déchets s'inscrit [29].

Stratégie nationale de l'environnement pour un développement durable (SNE- DD)

Trois objectifs sont assignés à la Stratégie Nationale de l'Environnement pour un Développement Durable (SNE-DD) :

- 1- Relance de la croissance économiques sur une base restructurée, élargie et durable pour réduire la pauvreté et création d'emplois.
- 2- Préservation des ressources naturelles.
- 3- Amélioration de la santé du citoyen.

Et cette stratégie se base sur trois piliers :

➤ **Renforcement de l'aspect réglementaire**

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

➤ **Renforcement institutionnel**

Par la création d'institutions dédiées à toutes les thématiques environnementales. C'est à ce titre que l'Agence Nationale des Déchets a été créé (décret exécutif n°02-175 du 20 Mai 2002) (Abdelaziz, B2002) Sa mission principale étant la promotion de la gestion intégrée des déchets.

-Services déconcentrés : 48 directions de l'environnement de wilayas et inspections régionales.

➤ **Instruments économiques et financiers**

Taxe d'enlèvement des ordures ménagères (TEOM) (Dafi.K 2017)

Les déchets constituent un volet important de la Stratégie Nationale de l'Environnement ce qui a entraîné à l'élaboration d'un Programme National de Gestion Intégrée des Déchets Ménagers PROGDEM.

7-1 Programme national de gestion des déchets solides municipaux (PROGDEM)

C'est une démarche pragmatique pour améliorer la gestion des déchets ménagers.

La mise en œuvre du PROGDEM s'est traduit par la création de nouvelles formes de management des services de gestion des déchets et ceci en fournissant les communes de schémas directeurs de gestion des déchets ménagers et assimilés, 908 schémas dont 25 achevées et en cours de mise en œuvre, l'achèvement de 100 centres d'enfouissement technique au niveau des chefs-lieux de wilayas et des villes importantes, 90 décharges contrôlées...(CDD-19).

Le PROGDEM, lancé par le ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, est une approche intégrée et incrémentale de la gestion de ce type de déchets et s'inscrit en droite ligne dans la mise en œuvre de la politique environnementale urbaine. Le PROGDEM vise à éradiquer les pratiques de décharges sauvages, à organiser la collecte, le transport et l'élimination des déchets solides municipaux dans des conditions garantissant la protection de l'environnement et la préservation de l'hygiène du milieu par notamment la réalisation, l'aménagement et l'équipement de centres d'enfouissement technique (CET) dans l'ensemble des wilayas [34].

7-2 Définitions et contexte réglementaire

7-2-1 Définitions

Il convient de noter ici les principales définitions relatives au thème des déchets solides urbains en général, ainsi que les dispositions réglementaires inhérentes à la gestion des déchets et spécifiquement la responsabilité des APC dans ce domaine ; qui sont extraites de la loi n°01-19 du 12 décembre 2001.

7-2-1-1 Déchets : Tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou plus généralement tout objet dont le détenteur se défait ou à l'intention de se défaire, ou dont il a l'obligation de se défaire ou d'éliminer... Les déchets sont classés en trois classes :

- 1^{ère} classe : les déchets spéciaux ;
- 2^{ème} classe : les déchets ménagers et assimilés ;
- 3^{ème} classe : les déchets inertes.

7-2-1-2 Déchets ménagers et assimilés : Tous déchets issus des ménages ainsi que les déchets similaires provenant des activités industriels, commerciales, artisanales ou autres.

7-2-1-3 Déchets spéciaux : Tous déchets issus des activités industrielles, agricoles, de soins, de services et de toutes autres activités, qui par leurs constituants ou par les caractéristiques de matières nocives qu'ils contiennent sont susceptibles de nuire à la santé publique et/ou à l'environnement.

7-2-1-4 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 à l'environnement.

7-2-1-5 Générateur de déchets : Toute personne physique ou morale dont l'activité génère des déchets.

7-2-1-6 Pré-collecte : La pré-collecte des opérations par lesquelles les générateurs de déchets (population) recueillent, rassemblent et stockent leurs déchets afin de les évacuer par le service chargé de la collecte.

7-2-1-7 La Collecte : Le ramassage et/ou le regroupement des déchets en vue de leur transport.

7-2-1-8 Valorisation : Toute opération visant la récupération et/ou le recyclage d'un objet ou matériau déjà utilisé.

7-2-1-9 Élimination : Toute opération visant la destruction définitive d'un déchet.

7-2-1-10 Secteur de collecte : Un secteur de collecte constitue une partie de l'espace d'une agglomération, d'une ville ou d'une commune, un espace se caractérisant par des traits spécifiques lui donnant une certaine homogénéité.

Un secteur de collecte est donc, à la fois, une entité spatiale homogène et un instrument de base pour la gestion de la collecte des déchets municipaux.

Déterminer ces entités spatiales homogènes n'est pas un objectif en soi, il constitue le support de toutes les opérations liées à la gestion des déchets ménagers et assimilés (affectation des moyens de pré-collecte, affectation des véhicules de collecte, détermination des horaires de collecte,...).

Les principaux critères de détermination de ces entités sont :

- ↗ La topographie du terrain;
- ↗ Le volume de la population;
- ↗ La typologie de l'habitat;
- ↗ La typologie de la voirie;
- ↗ La fonction urbaine.

7-2-1-11 Sous-secteur de collecte : Il correspond à l'unité spatiale de base pour la collecte des déchets (sous-entité), et présente les mêmes caractéristiques que les secteurs, mais à une échelle plus réduite. Les sous-secteurs de collecte représentent généralement des quartiers homogènes. Un secteur de collecte est formé de un ou plusieurs sous-secteurs.

7-2-1-12 Circuits de collecte (Itinéraires) : Un circuit de collecte est l'itinéraire fixé par un plan de collecte et que le véhicule de collecte doit suivre durant l'opération d'évacuation des ordures ménagères.

Les itinéraires choisis doivent permettre :

-Le travail continu des éboueurs, et ce, par l'évitement des temps morts dus à des trajets intermédiaires ou à des encombrements de circulation ;

-Un remplissage satisfaisant de la benne en fin de parcours ;

-La réduction du coût total, dans certains cas, de 20% à 30 % par une amélioration des itinéraires en permettant une économie en combustible et en temps.

Fréquence de collecte : La fréquence de collecte doit être choisie en fonction :

-Du mode de collecte ;

-Des possibilités de stockage au niveau des habitations ;

-Et de la densité de l'habitat.

En pratique, il faut retenir les fréquences suivantes :

-01 fois/jour pour les grandes agglomérations urbaines ;

-03 fois/semaine pour les petites agglomérations et douars.

8- Cadre réglementaire relatif à la gestion des déchets

Afin d'assurer une meilleure gestion des déchets et permettre ainsi aux collectivités locales d'accomplir leurs missions de garantie de l'hygiène et de la salubrité, le texte législatif algérien a été renforcé par l'adoption de la Loi n° 01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, après avoir été limité à un décret de 1984 fixant les conditions de nettoyage et de traitement des déchets solides urbains [35].

La loi n° 01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets fixe en premier lieu le cadre général de la gestion des déchets, ainsi que l'ensemble des activités qui s'y rapportent, à savoir la collecte, le transport, le tri, le traitement, la valorisation et l'élimination.

La loi n° 01-19 du 12 décembre 2001

Pour apporter un éclairage sur les principaux axes de la nouvelle loi, certains articles méritent d'être rappelés :

8-1- Collecte et gestion des déchets ménagers et assimilés «SCHEMA DIRECTEUR »

Article 29 : il est institué un schéma communal de gestion des déchets ménagers et assimilés.

Ce schéma est basé sur un inventaire exhaustif, sur les conditions locales et régionales du secteur des déchets, le schéma communal est destiné à proposer un système de gestion capable de fonctionner à long terme et à présenter dans ce cadre, outre, des options techniques, une stratégie de mise en œuvre accompagnée d'un échéancier prévisionnel (Article 30).

Ce schéma doit couvrir l'ensemble du territoire communal et doit être en accord avec le plan d'aménagement de la wilaya (Article 31).

➤ **L'institution d'un schéma communal de gestion des déchets.**

Article 32 : ...L'assemblée populaire communale organise sur son territoire, un service public en vue de satisfaire les besoins collectifs des habitants en matière de collecte, de transport et de traitement des déchets de la 2ème classe.... Les modalités d'application de ce présent article sont fixées par voie réglementaire.

➤ **La gestion des déchets est une responsabilité communale.**

Article 33 : L'assemblée populaire communale peut concéder tout ou partie de la gestion des déchets de la 2ème classe ainsi que les déchets encombrants et les déchets spéciaux générés en petites quantités par les ménages à des tiers conformément à l'article 133 de la loi 90-08.

➤ **L'ouverture du secteur de gestion des déchets aux privés.**

Article 34 : Outre les missions de gestion définies à l'article 32, l'assemblée populaire communale est chargée, de mettre en place un système de tri des déchets de la 2ème classe en vue de leur valorisation....

L'assemblée populaire communale est tenue de mettre en place un dispositif permanent d'information et de sensibilisation des habitants sur les effets nocifs des déchets, sur la santé publique et l'environnement, et sur les mesures destinées à y prévenir les dits effets. Elle doit prévoir des mesures d'incitation pour développer et promouvoir le système de tri des déchets de la 2ème classe.

- **Promouvoir les différentes activités de tri, de recyclage et de valorisations des déchets.**
- **L'information et la sensibilisation des habitants en matière de gestion des déchets. Article 35** : Tout détenteur de déchets de la 2ème classe est tenu d'utiliser le système de collecte, de tri, de transport et de traitement mis à sa disposition par les organes désignés à l'article 32.
- **Clarification des responsabilités des détenteurs de déchets.**

Article 41 : Les conditions de choix du site d'implantation, d'aménagement, de réalisation, de modification, de processus et d'extension des installations de traitement des déchets sont régies par la réglementation relative aux études d'impact sur l'environnement...

Ces installations sont soumises à une autorisation préalable du wali territorialement compétent avant leur mise en service (Article 42).

- **Conformité des installations de traitement des déchets aux procédures de protection d'environnement.**

Article 55 : Toute personne physique qui jette ou refuse d'utiliser le système de collecte et de tri mis à sa disposition est punie d'une amende de cinq cents (500) à cinq mille dinars (5000) DA. En cas de récidive, l'amende est portée au double.

Dans le cas d'une personne physique exerçant une activité industrielle, commerciale, artisanale ou toute autre activité, l'amende d'infraction de l'article 32 de la présente loi est de dix mille (10 000) à cinquante mille (50 000) dinars algériens (Article 56).

9- L'introduction du principe « pollueur payeur ».

9-1-La taxe d'enlèvement des ordures ménagères (TEOM) :

La taxe d'enlèvement des ordures ménagères a été sensiblement revalorisée par La loi n° 01-21 du 22 décembre 2001 portant loi de finance pour 2002.

Article 11 : La taxe d'enlèvement des ordures ménagères est fixée comme suit :

- Entre 500 et 1000 DA par local à usage d'habitation ;
- Entre 1000 et 10.000 DA par local à usage professionnel, commercial, artisanal ou assimilé ;
- Entre 5000 et 20.000 DA par terrain aménagé pour camping et caravane ;
- Entre 10.000 et 100.000 DA pour les grandes unités industrielles et commerciales (loi 01-19)

10- La quantité des déchets en Algérie :

La quantité de déchets ménagers et assimilée produite en Algérie est en augmentation constante, elle est estimée à environ 11 millions de tonnes. Un algérien produit quotidiennement en moyenne 0,8 kg de déchets. Ces déchets sont composés essentiellement de matières organiques qui constituent 54,4 % de la composition moyenne des déchets générés par les ménages en Algérie (AND et Kehila, 2016)

Chapitre II

Les notions de base des SIG

Chapitre II : Les notions de base des SIG

1- Définition de l'information Géographique :

L'information géographique désigne toutes informations sur les objets localisés sur la surface de la terre (objet géographique) (idige2019), elle est :

1-2- Géo référencée, c. -à-d. qu'elle possède une référence spatiale (coordonnées X, Y, Z)

1-3- Numérisé, même si certains auteurs considèrent qu'un système d'informations peut très bien être non informatisé

1-4- Visualisable :

C'est l'idée de carte éventuel que l'on affiche, imprime sur la demande ; Raffestin (1995) parle d'un « fichier visualisable (qui) conserve de la carte le système de relations sans l'image »

L'information géographique est constituée de couches d'information représentant les multiples faces de l'environnement social et physique, c'est l'image du millefeuille ;

2- Définition De système d'information géographique SIG :

Un système d'Informations Géographiques (SIG) est déterminé par Thériault (1996) comme étant « un ensemble de principes, de méthodes, d'instruments et de données à référence spatiale utilisée pour saisir, conserver, transformer, analyser, modéliser, simuler et cartographier les phénomènes et les mécanismes distribués dans l'espace géographique ». Il s'agit donc d'un outil informatique qui stocke et gère des informations ayant une référence au territoire. (IDANI.B2010)

3- Les fonctionnalités d'un SIG :

On peut rapidement décrire les fonctions attendues d'un SIG, la littérature dans le domaine évoque (les 5 A d'un SIG).

3-1- Abstraire :

Le module d'abstraction réunit les outils de formulation des données. À ce titre des fonctionnalités de conception du schéma conceptuel des données peuvent y être intégrées. D'autres fonctions permettent de construire les répertoires de données et de contraintes à partir du SCD.

3-2- Acquérir :

Ce module intègre deux types d'outils, les fonctions d'importation de données, et les fonctions de numérisation. Ces fonctions sont complétées par des outils de géoréférencement, et de contrôle sémantique.

3-3- Archiver :

Ce module s'appuie sur le support de stockage d'informations indiqué au paragraphe précédent, Les fonctions d'interrogation sont traitées par un langage assertionnel qui transforme les termes de la requête de l'utilisateur en éléments d'algèbre relationnelle.

3-4- Analyser :

Ce module contient les fonctions qui différencient les SIG entre eux. À ce titre on peut constater les fonctions de manipulation de données qui ne génèrent pas de nouvelles connaissances, les fonctions d'analyse, ce sont celles qui progresser le plus vers des outils d'aide à la décision. (Herve. B2005)

3-5- Afficher :

Ce module intègre tous les outils de restitution des traitements, leur visée tient dans la concrétisation physique des phénomènes spatiaux, et de leur interaction avec les données sémantiques. (Herve. B2005)

4- Les caractéristiques d'un système d'information géographique SIG:

Nous avons approché auparavant quels étaient les composants d'un SIG. Cette approche s'était attachée au niveau logique. Il s'agira ici de s'attacher aux caractéristiques physiques.

4-1- Le module d'acquisition de données :

Il permet d'intégrer dans le SIG les images et les données. A cet effet, il dispose de fonctions d'importation d'images, de géoréférencement, de construction de classe d'objets et d'objets. Ce module sera complété de fonctions d'importation de données. La capacité à lire des formats différents caractérisera le logiciel. (Herve. B2005).

4-2- Le module traitement de l'information :

On y trouvera toutes les fonctions d'analyse spatiale. Elles doivent permettre d'identifier la distribution spatiale d'un phénomène, de la comparer à des formes de référence dont les lois de répartition sont connues, mais aussi de mesurer l'homogénéité spatiale (détermination d'ensembles homogènes à partir de la corrélation d'attributs et de la notion de voisinage), mise en évidence et analyse des relations entre les variations de la localisation et variations d'un ou de plusieurs attributs descriptifs (Herve. B2005).

4-3- Le module restitution :

Module comportait les fonctions de représentation des données et en particulier celles qui permettent de cartographier les données. Mise en forme, édition, cartographie... Ils se différencieront par la possibilité de figurer en 3D les cartes, l'importation de données géoréférencées avec le format utilisé qui conditionnera le réemploi possible du document, la richesse des opportunités d'associer des symboles, des formes, des couleurs avec des objets et de leurs relations. (Herve. B2005).

Tableau N°01 : Exemples de domaines d'applications SIG (Hy Dao.2002)

| Domaine | Exemple |
|--|---|
| Entreprises de services : gaz, téléphone, services industriels, TV | SIGSIG |
| Transports et logistique | OTC |
| Cadastré, aménagement du territoire, urbanisme | Service d'urbanisme (Ville de Genève), SITG |
| Défense | |
| Foresterie, agriculture | Communauté européenne |
| Gestion et protection de l'environnement | PNUE, SIEnG |
| Géo-marketing | |
| Services de secours et d'intervention police | SIS (Ville de Genève) |
| Santé | OMS |
| Science | G3 (UNIGE) |

5- Les principaux composants d'un S.I.G.

Les notions définies, nous nous attacherons à décrire les fondamentaux composants d'un SIG, au travers de leurs aspects logique et organisationnel.

5-1- Les référentiels cartographiques :

Tout support d'information géographique doit, pour être exploitable, préciser le référentiel géographique auquel seront rattachées les informations. Multiples types existent,

5-1-1- Les référentiels géométriques :

La géodésie a permis décrire la forme, les dimensions de la Terre et au extrême une surface mathématique de référence : l'ellipsoïde de référence. Ainsi les coordonnées d'un point de la surface terrestre y sont définies par la longitude, la latitude et l'altitude par rapport à un niveau 0, niveau moyen des océans (Vincent .G2004).

Les référentiels géodésiques ont ainsi progressé au 1 du temps. Les représentations géographiques doivent donc préciser le référentiel utilisé. Ce référentiel est lui-même défini par le référentiel géodésique, l'ellipsoïde et la projection cartographique utilisés ainsi que le type correspondant de coordonnées. (Vincent .G2004).

5-1-2- Les référentiels indirects

Ce genre de référence fait appel à une description sous forme de texte de la localisation. Les positions relatives des objets ne sont pas explicites. Il est indispensable pour exploiter ce type de

référence de disposer d'un dispositif intermédiaire (exp : GPS) donnant la correspondance entre ce système "textuel" et un référentiel géographique (Herve. B2005).

5-2- La représentation graphique :

La géographie fait appel, au travers de la cartographie, aux vertus représentatives de l'image. Qu'il s'agisse du fond topographique où des objets que le SIG représente, cette dimension graphique est l'axe essentiel pour l'utilisateur. Deux modes techniques autorisaient de mettre en œuvre cette représentation : le mode raster et le mode vecteur. Il est possible de passer d'un mode à l'autre : on parle alors de vectorisation ou de "rasterisation". Ce pont possible entre les deux modes facilite entre autres l'acquisition de données : une carte numérisée peut être ensuite vectorisée avec identification des formes qu'elle contient. (Herve. B2005).

5-2-1- Le mode raster ou mode tramé (ou matriciel) :

La surface de l'objet est composée par des points jointifs ou pixels. Plusieurs couches d'information composées de pixels peuvent être superposées représentant chacune un thème particulier. A ce stade, la description des objets est implicite. Un lien peut être établi entre le fichier raster et une table de données, il permet la description explicite des pixels, mais aussi le traitement des informations du fichier graphique (Herve. B2005).

5-2-2- Le mode vecteur :

L'image est décrite par un ensemble d'objets : les SIG contiennent trois primitives de base qui permettent de recomposer la géométrie des objets, il s'agit de :

1. des objets ponctuels seront localisés par un seul triplet de coordonnées
2. des objets linéaires linéaire est une suite ordonnée de points
3. des objets surfaciques est défini comme étant l'intérieur de son contour. Il est donc délimité par un objet linéaire fermé sur lui-même.

Une couche d'informations regroupe un ensemble d'objets qu'on souhaite représenter simultanément. La position des objets est exprimée par des coordonnées attachées à un système de positionnement (Herve. B2005).

5-2-3- Relations spatiales entre objets :

Les relations spatiales entre objets sont, soit du type binaire (intersection, inclusion, adjacence par exemple), soit du type flou" lorsque les critères de la relation doivent être précisés (par exemple, la notion de proximité). Dans ces deux cas des relations peuvent être soit explicites (recalculées à chaque usage) ou implicites (calculées une fois et stockées). Bien que, par nature, la description des formes issues du mode raster soit implicite, il est possible de rendre leurs relations explicites. (Herve. B2005).

5-3- L'acquisition des données :

La structure d'un SIG est basée sur un ensemble de données cartographiques, et textuelles dont une partie importante est fournie par des organismes spécialisés.

5-3-1- Les données existantes de description de territoire :

Nous limiterons notre présentation, qui n'a de valeur que d'illustration et non d'inventaire, à la situation française.

- **La base de données cartographique** : BDCARTO. C'est la couverture cartographique Elle contient des données de niveau sémantique qui décrivent les infrastructures de transport, les caractéristiques géographiques et administratives du territoire.(IGN2001).
- **La base de données topographique** : BDTOPO. C'est la description topographique du territoire avec une précision métrique. Le relief est décrit sous forme de modèle numérique de terrain (IGN2002).
- **La base de données altimétriques** : BDALTI. C'est la couverture en courbes de niveau du territoire. Cette base de données est la base de la BDTOPO.(IGN1998)
- **La base de données routière** : GEOROUTE. C'est la couverture du routier en milieu urbain et interurbain.(IGN1999)

D'autres organismes fournissent aussi des données qui font référence dans des domaines plus spécifiques. A ce titre on peut citer CORINE Land Cover, qui a pour objet de fournir une information géographique homogène sur l'occupation du sol des pays de l'Union Européenne, les données de l'environnement gérées par les services déconcentrés du ministère de l'écologie et de l'environnement durable (fichiers NATURA 2000, ZICO, ZNIEFF, RAMSAR). L'ensemble de ces données permettent de construire le cadre de références et d'informations de base d'un SIG. Les autres données nécessaires peuvent faire l'objet d'autres modes d'acquisition (Herve. B2005).

5-3-2 Les autres modes d'acquisition :

En dehors des sources de données citées précédemment, il sera nécessaire de procéder à l'acquisition directe des informations définies par la conceptualisation. Deux méthodes sont encore possibles : s'il s'agit de données à grande échelle, il pourra être fait recours aux fournisseurs de données par télédétection, par la numérisation ou par vectorisation (Herve. B2005).

- **La télédétection spatiale.** Le développement et la maîtrise des satellites d'observation de la Terre depuis plus de 30 ans a permis de fournir les données précises en matière géographique. Ces informations sont essentiellement de deux types : des images et des données de géolocalisation, grâce en outre à l'avènement du GPS. Ces données sont fournies sous des formats directement importables dans les SIG (Herve. B2005).
- **La numérisation des informations** : Elle est réalisée à partir d'un dispositif de numérisation (table à numériser). Outre la saisie des informations définissant les formes géométriques et géographiques par leurs coordonnées, il est nécessaire de saisir le contenu de l'information sémantique (attributs et relations).
- **Le géoréférencement** : Les données produites par la télédétection et la saisie directe doivent être modifiées pour correspondre parfaitement au modèle et au référentiel géodésique. A cet effet, le SIG possède des fonctions de déformation qui permettent, à partir du recalage d'une partie des informations sur des points d'appui, de recalculer l'ensemble de l'image. Le géoréférencement se décompose en une déformation de l'image et un rééchantillonnage de celle-ci (Sébastien. O 1998)

6- Utilité et objectifs d'un SIG dans la gestion des ordures ménagères :

Dans le domaine de la gestion des ordures ménagères, les avantages fournis par les SIG sont nombreux. Tout d'abord, les SIG permettent une visualisation de la situation. Il est en effet plus aisé de se représenter la réalité en ayant un support visuel tel qu'une carte thématique. Avec le SIG, les utilisateurs peuvent par exemple :

- voir où se trouvent les opérateurs de pré-collecte et matérialiser leurs circuits journalier ou hebdomadaire de collecte.
- voir les abonnés au système collecte des déchets et les points de regroupement.
- voir dans quels secteurs le taux d'abonnement est le plus élevé ou le plus bas.

La visualisation rapide de ces informations peut permettre aux différents acteurs de la gestion des déchets de localiser des zones prioritaires en matière d'amélioration des services. Les acteurs et décideurs peuvent ainsi voir où se situent les problèmes et où il est préférable ou urgent d'intervenir immédiatement. Ceci permet non seulement d'agir plus rapidement mais aussi d'une manière coordonnée et mieux adaptée à la spécificité de chaque zone et c'est ce qu'on appelle la gestion rationnelle des déchets. (IDANI.B2010)

PARTIE
EXPERIMENTALE

Chapitre I

**Monographie et diagnostic de
la zone d'étude.**

Chapitre I : Monographie et diagnostic de la zone d'étude.

1- Présentation générale :

La wilaya de Tissemsilt se situe dans la région de l'Ouarssenis et du Sersou, qui a été de tous temps habitée. La région a constitué un carrefour entre le Sud et le Nord, des gravures et des inscriptions rupestres se trouvant au niveau du rocher d'Aïn Sfa près de Tissemsilt et les ruines de Toukriet (Khemisti), attestent de la présence humaine dès la haute antiquité.

Au XIV siècle après JC, Ibn Khaldoun racontait que la région de l'Ouarssenis et du Sersou était déjà habitée au X siècle par les Beni Abd El Ouald, les Beni Mozab et les Beni Azerdal.

Les principales tribus existant au niveau de la région de Tissemsilt sont :

- Les Touadjnia ;
- Les Beni Tegherin ;
- Les Beni Ziten ;
- Les Beni Mangouche ;
- Les Hachem ;
- Les Louata ;
- Les Dialeu ;
- Les Akerma ;
- Les Beni Meida ;
- Les Ayad ;
- Les Ouled Bessem.

Sous l'empire Ottoman, la région du Sersou et de l'Ouarssenis faisait partie de la province de Mascara, délimitée au Nord par la province d'Alger et à l'Est par celle de Titteri. (Schéma Directeur de la commune de Tissemsilt 2005)

La wilaya de Tissemsilt, née du découpage territorial de 1984, a été tracée autour de l'imposant massif de l'Ouarssenis qui s'étend sur plus de la moitié nord de son territoire.

L'ensemble des conditions de vie est tributaire de la géographie physique. Le relief et, partant la géologie, l'hydrographie, le climat déterminent le régime des eaux et expliquent, dans une large mesure, l'évolution démographique, les conditions de vie, les rapports humains, l'importance de l'agriculture et de l'élevage, dans cette wilaya. (Schéma Directeur de de la wilaya Tissemsilt).

La ville de Tissemsilt est située dans les Hautes collines du sud-ouest de la capitale, avec une superficie totale de 220 km et une position astronomique d'environ 16 km au nord de l'équateur (35° 36 '28 "N latitude lignent 1° 48" 40E).

Elle est limitée par:

- Au Nord, par les Wilayas de Ain Defla et Chlef.
- A l'Est, par la Wilaya de Médéa.
- A l'Ouest, par la Wilaya de Relizane.
- Au Sud-ouest, par la Wilaya de Ain Defla .

1-2- Découpage administratif :

Sur le plan administratif, la wilaya de Tissemsilt compte 22 communes et 8 daïras.³

Tableau N° 02: Découpage administratif (la direction de l'environnement de Tissemsilt ; 2019).

| N° | Daïras | Communes correspondantes |
|----|-----------------------|--|
| 01 | Tissemsilt | Tissemsilt – Ouled Bessem |
| 02 | Khemisti | Khemisti – Layoune |
| 03 | Theniet El Had | Theniet El Had – Sidi Boutouchent |
| 04 | Bordj Emir Abdelkader | Bordj Emir Abdelkader – Youssoufia |
| 05 | Ammari | Ammari – Sidi Abed – Maacem |
| 06 | Bordj Bou Naama | Bordj Bou Naama – Beni Chaib – Beni Lahcene – Sidi Slimane |
| 07 | Lazharia | Lazharia – Boucaïd – Larbaa |
| 08 | Lardjem | Lardjem – Melaab – Sidi Lantri - Tamallahet |

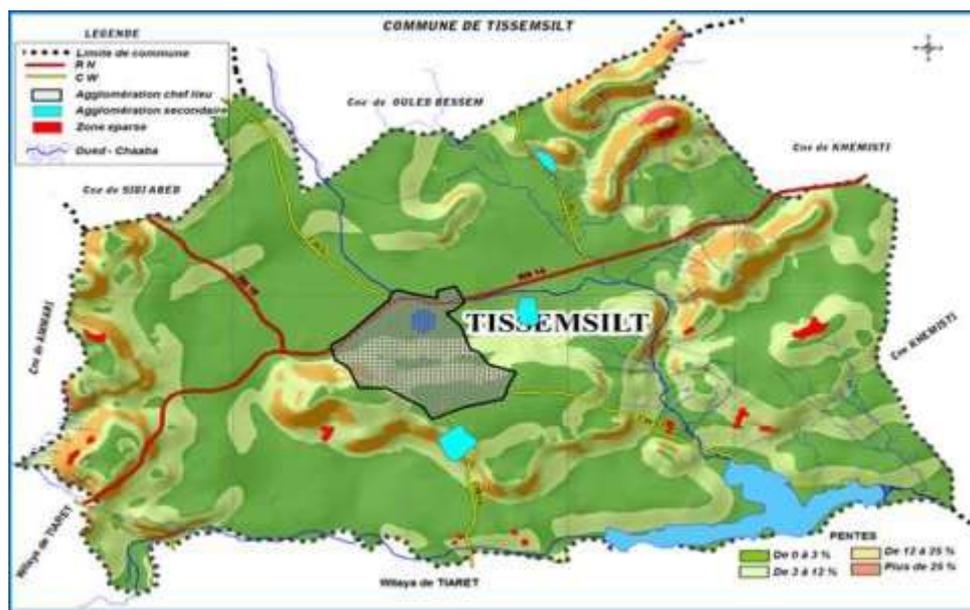
1-3- Les reliefs :

La commune de Tissemsilt se situe au niveau de la zone Sud de la wilaya et qui se caractérise par un relief de pied mont et d'une plaine de configuration plus ou moins accidentée longée à l'Est par une microzone pastorale (Selmana). Elle est entourée de terres agricoles, avec un relief très peu accidenté. (Schéma directeur 2005).

Les forts reliefs se concentrent dans le Nord de la wilaya, occupant près de 65 % du territoire, avec de très fortes pentes (supérieur à 25 %).

Les caractéristiques de surface affectent le positionnement de la ville, son expansion et sa forme globale, de sorte que nous trouvons la ville de Tissemsilt à plusieurs niveaux (entre 1% et 14%):

- **Premier niveau** : de 01% à 05% et dans le nord (el nwader, merdja avec une pente à moins de 03%) et à l'est de la ville.
- **Deuxième niveau** : de 05% à 10% et nous le trouvons dans le nord-Est et le sud-est de la ville.
- **Niveau trois** : de 10% à 14% et nous le trouvons dans le sud-ouest de la ville (direction de l'environnement 2019)



Carte N° 01: Carte de la localisation de la ville de Tissemsilt, des agglomérations secondaires et des déclins sur le territoire de la commune (source ANAT 2016).

1-4 Climat :

Le climat de cette région est de type méditerranéen, nuancé par les influences orographiques.

C'est un climat relativement froid qui s'étend sur le massif de l'Ouarsenis, où les températures moyennes varient de 13° à 16° et où l'amplitude des moyennes mensuelles entre l'été et l'hiver est environ de 20°.

Le taux hygrométrique de l'aire accuse une fluctuation diurne de 15 à 20 %, ainsi qu'une fluctuation annuelle sur la moyenne qui va de 60 % en été à 80 % en hiver.

Les pluviométries ont clairement diminué depuis une vingtaine d'années. Les pluviométries moyennes annuelles (calculées à partir des séries chronologiques de longue durée pour la période 1973 – 2000) croissent avec l'altitude de 300 mm à 600 mm. Il pleut de 60 à 90 jours par an, surtout d'octobre à mars.

La moitié sud de la wilaya, qui institué une transition vers les hautes plaines steppiques semi-arides, est faiblement arrosée ; la pluviosité est comprise entre 300 mm et 400 mm.(La direction de l'environnement de Tissemsilt 2019).

Tableau N° 03 : Relevées moyennes des températures 2012-2017.

(Source : Station météorologique Bouchekif –Tiaret)

| Années | 2012/2013 | | | 2013/2014 | | | 2014/2015 | | | 2015/2016 | | | 2016/2017 | | |
|-----------|-----------|-------|-------|-----------|------|------|-----------|------|------|-----------|-------|-------|-----------|-------|-------|
| | Mini | Maxi | Moy | Mini | Maxi | Moy | Mini | Maxi | Moy | Mini | Maxi | Moy | Mini | Maxi | Moy |
| Septembre | 13,9 | 29,8 | 21,9 | 12,5 | 30,3 | 21,4 | 15,9 | 29,9 | 22,9 | 13,9 | 28,9 | 21,4 | 13,6 | 29,2 | 21,4 |
| Octobre | 8,71 | 21,4 | 15,1 | 12,2 | 30,5 | 21,3 | 11,5 | 24,6 | 18,1 | 11,3 | 23 | 17,1 | 10,6 | 26,4 | 18,5 |
| Novembre | 6,65 | 17,3 | 12 | 4,1 | 14,3 | 9,2 | 7,63 | 16,8 | 12,2 | 3,9 | 16,7 | 10,3 | 2,78 | 16,5 | 9,63 |
| Décembre | 1,81 | 12,4 | 7,08 | 0,7 | 12,3 | 6,3 | 2,38 | 10,2 | 6,27 | 0,74 | 16,2 | 8,48 | 1,72 | 11,4 | 6,55 |
| Janvier | 0,53 | 11,1 | 5,79 | 2,6 | 11 | 6,8 | 0,52 | 11,9 | 6,2 | 2,25 | 14,8 | 8,52 | -0,58 | 8,53 | 3,98 |
| Février | 0,7 | 10,3 | 5,48 | 2,6 | 12,5 | 7,5 | 1,52 | 8,3 | 4,91 | 3,41 | 13,9 | 8,64 | 3,28 | 14,8 | 9,03 |
| Mars | 5,01 | 14 | 9,53 | 3,2 | 13,6 | 8,4 | 1,99 | 15,4 | 8,7 | 2,32 | 13,7 | 8 | 3,91 | 16,2 | 10,1 |
| Avril | 4,96 | 16,3 | 10,7 | 6,03 | 21,5 | 13,7 | 7,13 | 23,5 | 15,3 | 5,63 | 19,9 | 12,8 | 5,97 | 20,1 | 13 |
| Mai | 6,74 | 20,2 | 13,5 | 8,27 | 25,8 | 15,6 | 10,1 | 28,3 | 19,2 | 8,56 | 24,3 | 16,4 | 10.63 | 28.95 | 19.79 |
| Juin | 9,63 | 30,4 | 20 | 12,8 | 28,9 | 21,4 | 12,9 | 29,3 | 21,1 | 12,9 | 30,4 | 21,7 | 16.47 | 34.00 | 25.24 |
| Juillet | 16 | 36,2 | 26,1 | 15,9 | 33,5 | 25,7 | 17,8 | 36,2 | 27 | 17,7 | 35,7 | 26,7 | 18.50 | 35.09 | 26.80 |
| Août | 16.24 | 36.16 | 16.20 | 16,7 | 34,6 | 25,9 | 19,3 | 34,6 | 27 | 16,4 | 34,7 | 25,6 | 19.46 | 36.00 | 27.73 |
| T o t a l | 7.58 | 21.29 | 14.44 | 8,13 | 22,4 | 15,3 | 9,05 | 22,4 | 15,7 | 8.25 | 21.57 | 14.91 | 08.86 | 21.91 | 15.39 |

Tableau N° 04 : Relevées moyennes des températures 2017-2020.

(Source : Station météorologique Bouchekif –Tiaret)

| Années | 2017/2018 | | | 2018/2019 | | | 2019/2020 | | |
|-----------|-----------|-------|-------|-----------|-------|--------|-----------|-------|-------|
| | Mini | Maxi | Moy | Mini | Maxi | Moy | Mini | Maxi | Moy |
| Septembre | 14.17 | 29.54 | 21.86 | 17,17 | 29,5 | 23,32 | 15,37 | 28,43 | 21,90 |
| Octobre | 7.73 | 23.39 | 15.56 | 9,23 | 21,6 | 15,39 | 8,19 | 24,98 | 16,59 |
| Novembre | 3.46 | 17.49 | 10.47 | 1,6 | 17,1 | 9,35 | 2,86 | 13,93 | 8,40 |
| Décembre | 1.21 | 9.77 | 5.49 | -2,26 | 17,1 | 7,44 | 0,35 | 15,07 | 7,71 |
| Janvier | 1.38 | 12.86 | 7.12 | -3,97 | 11,8 | 3,90 | -3,52 | 14,1 | 5,29 |
| Février | 0.12 | 10.19 | 5.15 | -4,11 | 15,5 | 5,68 | -0,88 | 20,63 | 9,88 |
| Mars | 4.30 | 13.89 | 9.1 | -0,58 | 19,19 | 9,31 | 2,26 | 19,51 | 10,89 |
| Avril | 6.5 | 17.9 | 12.17 | 3,23 | 18,9 | 11,05 | 4,54 | 19,51 | 12,03 |
| Mai | 7.6 | 19.9 | 13.70 | 4,68 | 26,2 | 15,435 | 9,90 | 26,74 | 18,32 |
| Juin | 21.1 | 28.3 | 20.93 | 11,40 | 34,67 | 23,03 | 14,50 | 29,80 | 22,15 |
| Juillet | 18.2 | 35.3 | 27.28 | 16,48 | 39,8 | 28,125 | 38,08 | 20,75 | 29,42 |
| Août | 16.3 | 32.1 | 25 | 16,22 | 35,7 | 25,96 | 20,52 | 36,53 | 28,53 |
| T o t a l | 8.58 | 20.88 | 14.32 | 5,76 | 23,90 | 14,83 | 9,35 | 22,50 | 15,92 |

1-5- Forêts :

Au niveau de la Wilaya de Tissemsilt, la couverture forestière couvre principalement les régions du Nord, avec une occupation qui avoisine les 60 %, ce qui représente 62.119,54. Les régions possèdent les plus grandes superficies forestières sont Lardjem, Ouarsenis et Meddad avec respectivement 37,52 %, 34,10 % et 22,91%.

La commune de Tissemsilt est plutôt pauvre en couverture forestière de par sa situation, zone de plaines et de pied mont.

1-6 Eaux :**1-6-1 Les ressources en eau de la wilaya de TISSEMSILT****1-6-1-1- Les Ressources en eau souterraines**

Le volume d'eau exploité est évalué à 18,30Hm³/an dont: 10 Hm³/an est affecté à l'agriculture et 8,30 Hm³/an pour l'AEP de la wilaya à partir de 29 forages, 141 puits et sources. La moitié de ce volume exploité (04,30 Hm³/an proviennent de la nappe du SERSOU, wilaya de TIARET). (Direction des Ressources en Eau de la Wilaya de TISSEMSILT, 2019).

1-6-1-2- Les Ressources en eau superficielles :

Le volume mobilisé des cinq barrages et des sept retenues collinaires dont la wilaya dispose est de 95,29 Hm³.

Le volume destiné à l'alimentation en eau potable est de 24Hm³/an répartis comme suit : 16 Hm³/an à partir du barrage de KODIET ROSFA ; 1,5 Hm³/an à partir du BARRAGEBOUZEGZA et 6.5 Hm³/an à partir du barrage DEURDEUR.

- Le volume actuellement exploité pour l'alimentation en eau potable est 13.5 Hm³/an.
- Le volume destiné à l'irrigation est de 18,05 Hm³ dont seulement 0,33 Hm³/an est exploité actuellement.
- Le volume exploitable des ressources en eau superficielles peut atteindre 34,5 Hm³/an, après l'achèvement de la réalisation de 04 retenues collinaires et la mise à niveau de la station de traitement de DEURDEUR. (Direction des Ressources en Eau de la Wilaya de TISSEMSILT, 2019).

1-7 Evolution de la population et répartition du parc logement de la commune :

La commune de Tissemsilt a connu un doublement de la densité de population entre 1987 et 1998, et la population jusqu'au 28/02/2021 a atteint « 111 762 » personnes et une grande accélération de l'expansion urbaine avec un taux de construction de 87,08%, Densité et répartition de la population, en tant que communautés, ainsi que le parc des logements de la commune de Tissemsilt résumées dans les deux tableaux suivants:

Tableaux N°05 : la population et le parc des logements de la commune de Tissemsilt.

(Source : bureau de recensement générale).

| LES ZONES | POPULATION | NOMBRE TOT DES LOGEMENTS | LOGEMENTS VIDES | LOGEMENTS HABITE | BATIMENTS | MOYENNE DE PERSONNE PAR LOGEMENT |
|---|---------------|--------------------------------|--------------------|---------------------|--------------|-------------------------------------|
| LES ZONES EPARCES | 4882 | 1118 | 171 | 947 | 1232 | 5,16 |
| AGGLOMIRARION SECONDAIRE OUM EL ALOU | 631 | 111 | 17 | 94 | 121 | 6,71 |
| AGGLOMIRARION SECONDAIRE AIN EL KARMA | 2667 | 468 | 47 | 419 | 458 | 6,37 |
| AGGLOMIRARION SECONDAIRE BENI MAIDA | 2611 | 427 | 70 | 355 | 445 | 7,35 |
| AGGLOMIRATION CHEF LIEUX | 100971 | 24809 | 6306 | 18452 | 12917 | 5,47 |
| TOTAL | 111762 | 26933 | 6611 | 20267 | 15173 | 7,51 |

Tableaux N°06 : la Population et croissance urbaine dans la commune de Tissemsilt.

(La source : Données pour 1998. 2008. Le plan de développement de la région de Tissemsilt)

| POPULATION | | | PARC DES LOGEMENT | | | | | | MOYENNE DES LOGEMENT HABITE | | |
|------------|-------|--------|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------------------------|------|------|
| 1998 | 2008 | 2020 | 1998 | | 2008 | | 2020 | | 1998 | 2008 | 2020 |
| 61155 | 75197 | 111762 | TOTAL | LOGEMENT | TOTAL | LOGEMENT | TOTAL | LOGEMENT | 7,53 | 8,16 | 5,51 |
| | | | LOGEMENT | HABITE | LOGEMENT | HABITE | LOGEMENT | HABITE | | | |
| | | | 9827 | 8118 | 14602 | 11038 | 20267 | 20267 | | | |

1.8. Typologie de l'habitat et structure urbaine de la commune :

La diversité des types de logement entraîne une différenciation du tissu urbain et une variation marquée de la morphologie des quartiers résidentiels (tableau 05), qui est un indicateur important du niveau de vie de la population. On trouve dans la ville :

1-8-1 Type individuel européen (ancien) :

Il est connu pour sa forme d'échecs tranchés en pièces principalement géométriques, avec des bâtiments de hauteur limitée au plus un ou deux étages, dans le style des bâtiments ruraux français construits avec des pierres ou de payer et avec des toits de brique avec une cour intérieure ouverte y attenante, dans de nombreux cas avec des écuries de leur façade principale donnant sur la rue, structurée autour d'un axe principal (route nationale 14), coupée par les routes publiques.

1-8-2 Type ancien individuel :

C'est le logement de terrain commun, qui est moyen à mauvais état, sauf pour le logement qui a été interféré par les propriétaires raccordés aux divers réseaux, eau potable, égouts, électricité, gaz, ce modèle est construit de pierre et de ciment, recouvert de briques.

1-8-3- Type individuel moderne :

Ce style est apparu depuis les années 80, et il s'agit de logements avec des étages n'excédant pas trois et en moyenne jusqu'à (R + 2). Il a des formes extérieures différentes en raison de l'évolution technique des conceptions, l'organisation, l'alignement et le niveau de vie de ses résidents. Ce style se caractérise par des plafonds reliés. (Dalle) se distingue par ses divisions internes et ses dimensions.

1-8-4- Type aléatoire individuel :

Ce type d'habitat se caractérise par l'aléatoire de sa forme et de son aspect, qu'il s'agisse de la situation illégale ou de la mauvaise condition physique dont endurent la plupart des logements. On retrouve ce type dans le sud-ouest de la ville (Al Darb, Hai Hassan, Kababa et Sidi ben Tamra) il a à paraître suite aux migrations ruraux et sécuritaires durant la décennie noire. (Schéma Directeur de la commune de Tissemsilt 2005).

Tableaux N°07 : la typologie des habitats et les pourcentages de chaque type.

(Source : Direction de la programmation et du suivi budgétaire en 2018).

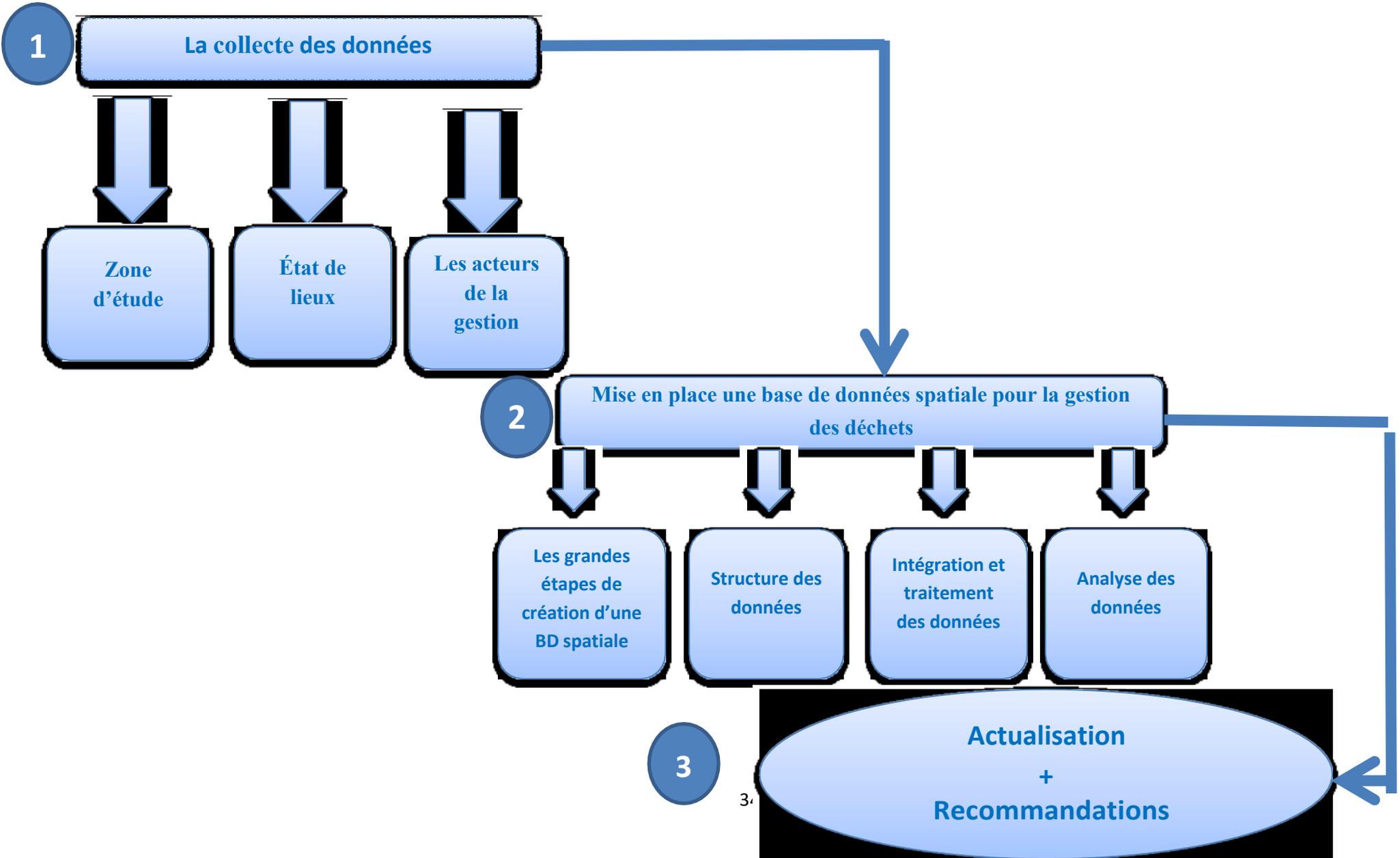
| TPOLOGIE DES HABITAT | NOMBRE | POUCENTAGE DE PARC DE LOGEMENT |
|------------------------------------|---------------|---------------------------------------|
| INDIVIDUEL EUROPEEN | 881 | 5,38% |
| INDIVIDUEL ENCIEN | 1501 | 9,17% |
| INDIVIDUEL MODERNE | 2060 | 12,59% |
| INDIVIDUEL ILICITE | 4602 | 28,11% |
| COLLECTIF ET SEMI COLLECTIF | 7327 | 44,75% |

Chapitre II

Collecte et analyse des données

CHAPITRE II : Collecte et analyse des données

1-Organigramme expérimentale :



2- La composition des déchets ménagers dans la ville de Tissemsilt :

Afin de déterminer la composition des déchets ménagers dans la ville de Tissemsilt, nous avons fait une comparaison entre la proportion des composantes contenues dans le schéma directeur de gestion des déchets ménagers et assimilés de la commune de Tissemsilt, qui a été réalisé par le bureau d'études en 2005 et les proportions des composantes selon le schéma directeur de gestion des déchets de la commune de Tiaret réalisés par l'Agence nationale des déchets en 2018, car elle est limitrophe de la commune de Tissemsilt et similaire dans les conditions climatiques ainsi que le mode de vie de la population comme le montre le tableau n°08.

Tableaux N°08 : Les taux de composants des déchets ménagers.

| les composants | selon le schéma directeur de la commune de Tissemsilt 2005 | selon le schéma directeur de la commune de Tiaret 2018 |
|--------------------|--|--|
| putrescibles | 59,10% | 59,57% |
| Ambalage plastique | 0% | 5,27% |
| papiers - carton | 36,33% | 6,50% |
| plastiques | 4,00% | / |
| textiles | / | 4,50% |
| couche bébés | / | 0,03% |
| PET | / | 1,75% |
| PEHD | / | 2,00% |
| Métaux | 1,20% | 2,30% |
| CNC | / | 1,00% |
| Verres | / | 0,17% |
| Divers matériels | 0,10% | 1,00% |

On note que les pourcentages les plus importants de composantes sont des matières organiques, suivi d'un pourcentage plus faible de papier et de carton. La comparaison a également montré que ces dernières années ont connu une augmentation notable du pourcentage de couches des bébés et de diverses matières plastiques au détriment du pourcentage de matières organiques, ce qui s'explique par le changement continu du mode de consommation de la population, mais il reste le pourcentage dominant.

3- L'évolution des quantités des déchets au niveau de la commune de Tissemsilt au cours des dernières années (2012-2020):

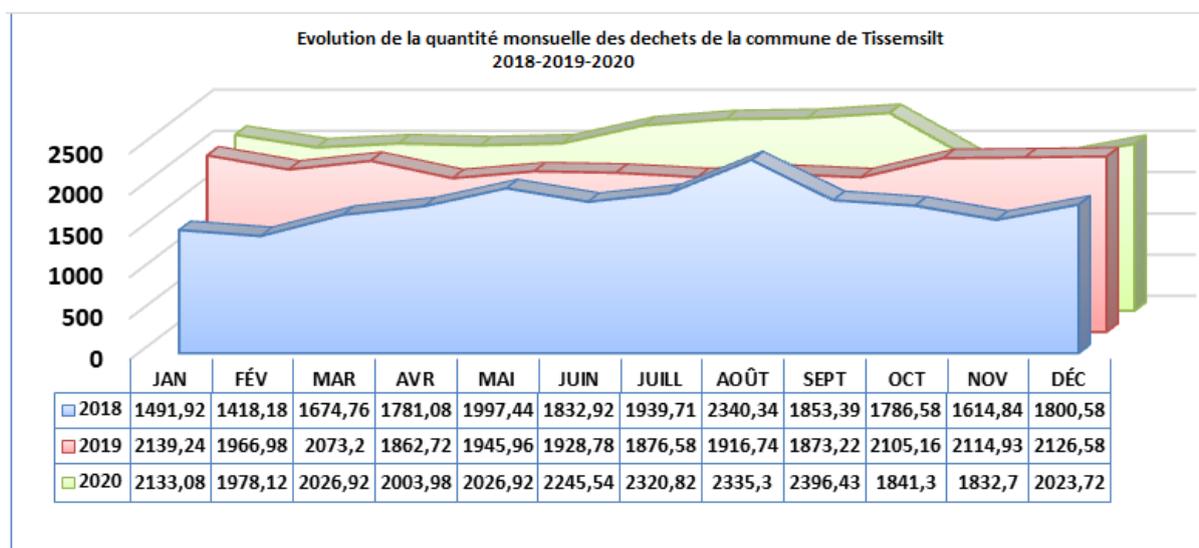
Afin d'étudier l'évolution des quantités de déchets dans la commune de Tissemsilt, nous avons basé sur les données obtenues par le centre d'enfouissement technique et le service d'hygiène de la commune de Tissemsilt, collectées et classées annuellement et mensuellement comme indiqué dans l'histogramme N°01.



Histogramme N° 01: une comparaison de la quantité de déchets collectés ces dernières années (2012-2020)

On constate que la quantité de déchets produits est en constante augmentation au fil des années, avec une moyenne de 07%, et cela est dû au taux d'accroissement naturel de la population, ainsi qu'à l'expansion urbaine, qui est supérieure au pourcentage national estimé à 03%. où en 2016 a connu une organisation d'une large volontariat de nettoyage avec la contribution de nombreux organismes publics et privé Afin d'éliminer les points noirs très répandus, ce qui expliquent l'augmentation de la quantité de déchets perceptible d'environ 21% par rapport à l'année précédente et même à l'année suivante.

On note également que le taux de croissance est très élevé par rapport aux pourcentages nationaux, ce qui ouvre la voie à la remise en cause des chiffres et données fournies et suivies par les services du Centre d'enfouissement Techniques car les résultats du processus de pesée sont enregistrés manuellement et l'algorithme automatique de pesés n'a pas été activé.



Histogramme N° 02: une Comparaison de la quantité de déchets produits par mois au cours des trois dernières années 2018-2019-2020.

On note à travers l'histogramme la variation de la quantité des ordures ménagères d'un mois à l'autre, et cela est dû à plusieurs facteurs tels que les événements sociaux et religieux et leur temporisation avec certains mois et à différentes saisons, ainsi qu'en lien avec les vastes opérations de volontariat qui ont lieu avant l'entrée sociale, Car les mois les plus élevés sont les mois de juillet, août et septembre (la période estivale de l'année) avec une moyenne de 2300 tonnes par mois l'année dernière.

4- Les acteurs de la gestion

4-1- La situation actuelle de la gestion des déchets dans la commune de Tissemsilt :

La mission de gestion des déchets ménagers et assimilés sur la commune de Tissemsilt a été confiée à un établissement public de la wilaya chargé de l'amélioration urbaine conformément à une convention conclue entre les deux parties en 2017, pour une durée de trois ans, renouvelable, après l'approbation du projet de la convention par une délibération du Conseil populaire communal.

4-2- Etablissement public Ouarsenis-net :

L'établissement public de la wilaya chargé de l'amélioration urbaine a été créé conformément à la décision interministérielle conjointe du 11 janvier 2017. Il s'appelle en abrégé Ouarsenis-Net a démarré son activité en mars 2017 représenté dans la création et l'entretien des espaces verts, l'entretien de l'éclairage public et de la voirie, ainsi que la collecte et la gestion des déchets ménagers comme axe le plus important de ses missions.

4-3- Plan opérationnel actuel :

Après que l'établissement Ouarsenis-Net a assumé ses fonctions de gestion des déchets ménagers et assimilés sur l'ensemble du territoire de la commune de Tissemsilt, cette dernière, en coordination avec les services de la Direction de l'Environnement a élaboré un plan opérationnel sur la base des capacités matérielles et humaines disponibles et suivant du schéma directeur de gestion des déchets ménagers de la commune de Tissemsilt, achevé en 2005 par un bureau d'études en cohérence avec le Plan National pour l'Environnement et le Développement Durable (PNAE-DD).

4-4- La sectorisation de la commune au sein de plan mise en service :

Cependant, cette sectorisation a connu plusieurs modifications en ajoutant ou en éliminant certains quartiers et parties de ceux-ci entre secteurs sur le terrain d'intervention sans informer les services concernés et en ajoutant des rotations au jour sans programme ou plan pré-préparé et leurs interventions sont urgentes et aléatoires ce qui rendait difficile la inventorier et relever l'état d'avancement du plan opérationnel mis en place par l'établissement, notamment les quantités collectées selon les secteurs approuvé.

Les rotations de jour sont les interventions en centre-ville ça couvert la plupart des secteurs sont constitués d'une deuxième rotation après la rotation principale en période de nuit, ainsi que d'une rotation spéciale pour la collecte des bacs des administrations et les écoles.

4-4-1- Les ressources humaines :

En plus 35 des éboueurs de l'APC affectée, l'établissement a embauché 40 agents de nettoyage afin de renforcer ses interventions pour accomplir les tâches qui lui sont assignées.

4-4-2 - Les Moyens matériels :

L'établissement était renforcé au début de son activité avec des équipements de la commune de Tissemsilt transféré en plus des nouveaux équipements acquis par l'administration locale de la wilaya comme indiqué le tableau suivant :

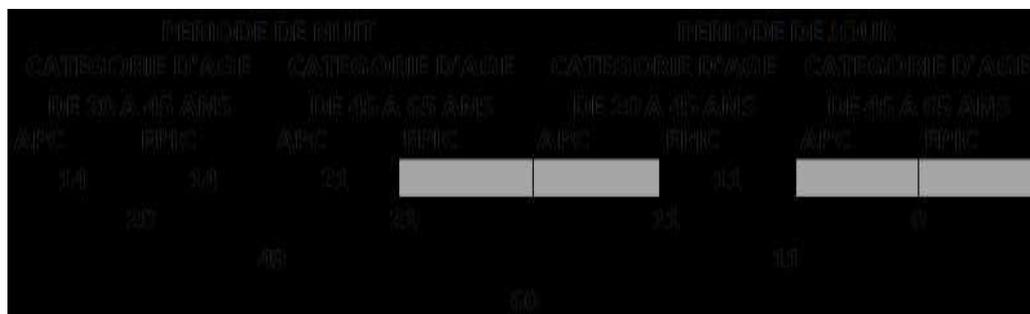
| camion | capacité théorique | nombre |
|------------------|--------------------|--------|
| a benne tasseuse | 7 m ³ | 2 |
| | 10 m ³ | 8 |
| a benne | 10 tonnes | 2 |
| | 2,5 tonnes | 5 |
| ampli role | 5 tonnes | 2 |
| TOTAL | | 21 |

Tableaux N° 09 : les matériels de la collecte.

5- Étude analytique et quantitative de l'état actuel :

5-1 - La répartition des moyens humains et matériels :

Le recensement des éboueurs, les groupes d'âge et leur répartition sont résumés aux tableaux suivants :



Tableaux N°10 : la répartition des éboueurs par catégorie d'âge.

| SECTEUR | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| EBOUEUR | 4 | 6 | 6 | 4 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 |

Tableaux N°11 : la répartition des éboueurs par secteur.

Selon les tableaux on a constaté que l'âge n'a pas été pris en compte dans la répartition des travailleurs par secteurs en période de nuit, notamment pour les secteurs connaissant le système porte-porte (S05, S07).

Il a également été noté que les éboueurs et les chauffeurs travaillent la nuit (2/2), contrairement à ce qui se fait dans la fonction publique et le Code du travail, où les jours de travail par semaine sont de cinq jours et deux jours de repos (5/2), bien que les heures de travail ne dépassent pas trois heures par nuit, ce qui est une gestion irrationnelle des ressources humaines et augmente le coût.

Suivant le tableau N010 il a été noté qu'il y a une abondance d'équipements, en particulier les bennes tasseuses, et il a été récemment équipé d'un système de suivi (GPS) afin de surveiller le mouvement des camions et de leurs circuits, ainsi que le contrôle de la vitesse grâce à la surveillance et au stockage des informations sur le site de l'entreprise contractante de cette prestation (photos et exemples d'applications du système de surveillance en annexe).

5-2- La comparaison de la quantité des déchets produite entre les secteurs

Afin de comparer les quantités de déchets collectés entre les secteurs selon l'état actuel de la sectorisation, ainsi que les heures de travail dans chaque secteur, nous avons choisi décembre de l'année 2020 comme mois de référence (une stabilité a été défini dans la mise en œuvre du plan avec la disponibilité des données pour le traitement statistique) où il s'agissait de suivre les quantités journalières pour chaque secteur séparément et de calculer la quantité mensuelle ainsi que la moyenne des heures de travail. L'histogramme n°03 montre la comparaison atteinte.



Histogramme N° 03 : La Comparaison des heures de travail et de la quantité de déchets collectés par secteur.

D'après l'histogramme on note un écart dans les quantités entre les secteurs, où la quantité dans le S8 dépassait 170 tonnes, tandis que dans le S1et S7 elle atteignait 117 et 114 tonnes, donc les écarts atteignaient et dépassaient 50 tonnes.

Il en ressort que la répartition est inéquitable et déséquilibrée entre les secteurs en matière de quantités de déchets collectés selon la sectorisation actuelle au sein du plan opérationnel établi par l'établissement.

Afin de confirmer les résultats et d'analyser la répartition des bacs alloués pour couvrir les quantités produites et collectées dans chaque secteur, les quantités collectées quotidiennement entre les secteurs pour le mois de mars 2021 ont été suivies et la moyenne journalière a été calculée pour chaque secteur séparément et ceci en plus du mois de décembre 2020 et par rapport à la capacité

totale des bacs alloués dans le secteur de différents types selon La densité des déchets (0,24)en moyenne de sa différence d'une saison à l'autre qui est un pourcentage en accord avec les résultats d'une étude menée par l'Agence nationale des déchets publiés lors d'un forum virtuel sur la page de l'agence sur le site de réseau social Facebook.

Tableaux N°12: Les quantités collectées par secteur et capacité des camions et des bacs de collecte.

| BACS 240 L | | CAPACITE TOTAL DES BACS PAR TONNE | QUANTITE JOURNALIERE COLLECTE | | | REMARQUE |
|------------|----------------------------------|---|-------------------------------|---------|---|--|
| nbr | capacité théorique / TONNE | | déc-20 | mars-21 | déférence entre capacité théorique et qte collecté | |
| 12 | 0,69 | 4,65 | 3,78 | 3,8 | 0,87 | / |
| 14 | 0,81 | 2,24 | 3,99 | 3,84 | -1,76 | Application du système porte-à-porte dans la majorité du secteur |
| 39 | 2,25 | 4,78 | 5,15 | 5,1 | -0,37 | / |
| 13 | 0,75 | 7,56 | 4,58 | 4,94 | 2,98 | des bacs en plus |
| 5 | 0,29 | 1,56 | 4,34 | 4,33 | -2,79 | Application du système porte-à-porte dans la majorité du secteur |
| 11 | 0,63 | 8,39 | 4,97 | 4,73 | 3,43 | des bacs en plus |
| 9 | 0,52 | 2,26 | 3,7 | 3,67 | -1,44 | Application du système porte-à-porte dans la majorité du secteur |
| 15 | 0,86 | 8,94 | 5,51 | 5,18 | 3,44 | des bacs en plus sans compter caisons 10 tonne |
| 7 | 0,4 | 1,67 | 3,76 | 3,53 | -2,09 | Application du système porte-à-porte dans la majorité du secteur |
| 125 | 7,2 | 42,05 | 39,78 | 39,12 | 2,27 | |
| 9 | 0,52 | 5,59 | 3,98 | 3,78 | 1,6 | nombre des bacs suffisant |
| 172 | 9,91 | 17,51 | 2,23 | 3,06 | / | / |
| / | / | / | 1,88 | 1,77 | / | des points noir collecté quotidiennement |
| / | / | / | 3,37 | 7,16 | / | De divers secteurs avec des quantités variantes |
| / | / | / | 4,74 | 5,38 | / | réparti sur dix sites |

Les résultats de tableau n0 13 ont montré qu'il existe une abondance de bacs couvrant les quantités collectées dans chaque secteur pendant la période de nuit.

Chapitre III

Mise en place une base de données spatiale pour la gestion des déchets

Chapitre III : Mise en place une base de données spatiale pour la gestion des déchets

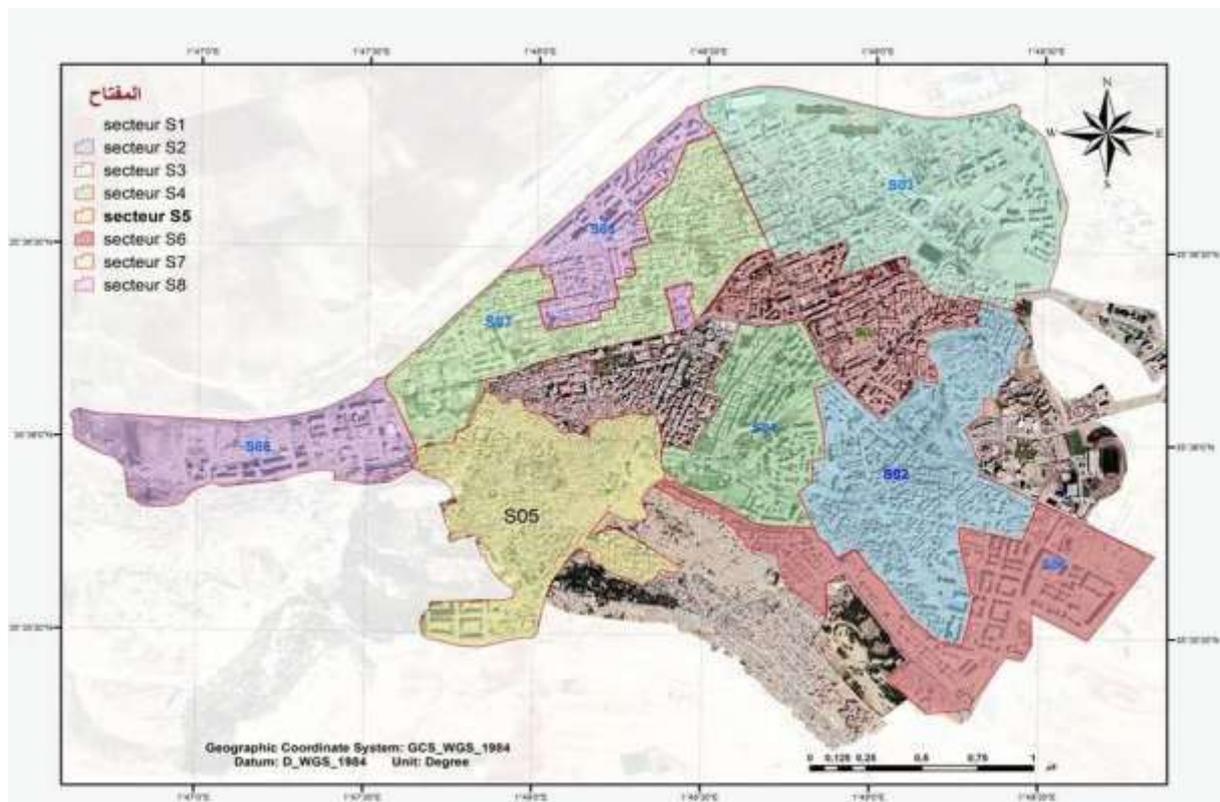
Le SIG- Gestion des Déchets a été conçu et développé pour être aux services de gestion pour Assister dans leurs activités en relation avec le traitement, l'analyse, la communication des informations sur la gestion des déchets. Il permet également de produire les indicateurs et les tableaux de bord pour l'aide à la prise de décision.

1- Intégration des données géographiques et traitement de l'information:

Dans cette partie, les coordonnées des entités géographiques (opérateurs de collecte, la sectorisation, points de collecte, les modes de collecte) prises sur le terrain lors de nos enquêtes ont été exportées du SAS PLANETE (la carte géoréférencie)/GPS à l'ordinateur pour être ensuite intégrées dans le SIG. Ces coordonnées étant matérialisées dans le SIG et leurs différents attributs stockés dans la base de données, il a été indispensable de créer un lien entre la base de données et Arc Gis (le logiciel de SIG utilisé). Pour ce faire, les tables de la base de données ayant une référence spatiale ont été converties en format data base.

Les données recueillies peuvent nous permettre de réaliser une cartographie thématique plus ciblée et des analyses précises. Dans ce qui suit, nous verrons comment peut être exploité l'ensemble de ces données dans une approche de spatialisation de la gestion des déchets.

La carte n°02 montre la sectorisation actuelle, où les données ont été téléchargées sur le terrain et représenté par l'application "Arcgis". Grâce à elle, il a été constaté que la ville est divisée en neuf secteurs réels, dont deux secteurs qui se chevauchent spatialement entre eux (S7, S8).

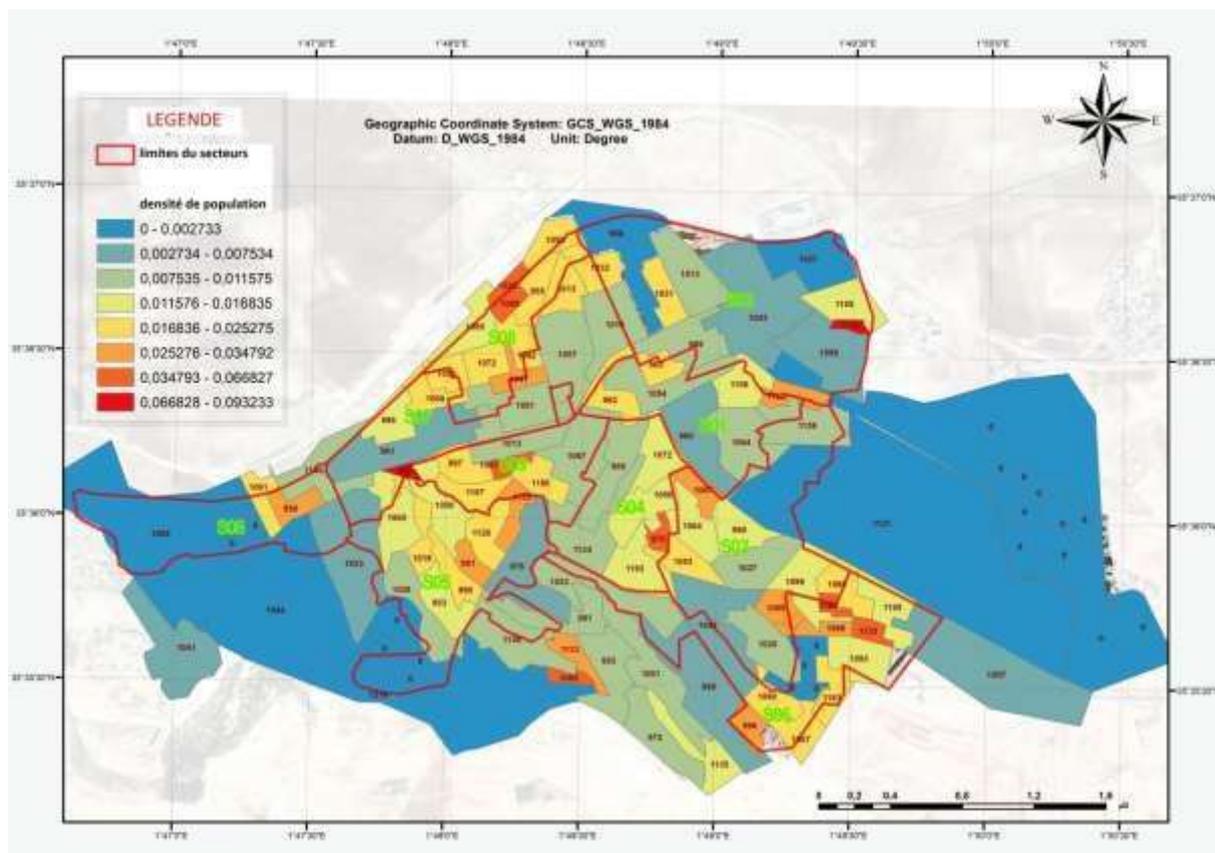


Carte N° 02 : montrant la sectorisation actuelle de collecte des déchets dans la ville de Tissemsilt.
(Source : SAFIR Hanane 2021).

1-2- L'étude de la répartition de population et de parc des logements pour chaque secteur :

Afin de connaître la répartition de la population et de la zone résidentielle à travers les secteurs, nous nous sommes appuyés sur les données du processus de recensement général de la population de la commune de Tissemsilt, qui est en cours de la phase finale, où nous avons obtenu une carte au format DWG (Fichier dessiné par AUTOCAD) où la commune a été divisée en carrés et zones résidentielles, chaque zone a été déterminée par recensement dans les limites de chaque 1000 d'habitants, et chaque zone contient plusieurs carrés résidentiels (par 117_DISTRICTS et 1125_ILOTS)) Nous avons également obtenu un fichier Excel complet qui contient toutes les informations statistiques .

A l'aide de ces données récentes, nous avons redessiné la carte de répartition des régions afin de les restituer géographiquement et saisir les données complètes et créer une liste de toutes les données (liste attributive) à travers lesquelles les superficies des régions ont été calculé à l'aide de l'outil de calcul géométrique puis calcul de la densité de population (le nombre de population dans la région sur sa superficie) dans chaque région et la montrant graphiquement à travers la Symbologie selon 08 catégories comme indiqué sur la carte n°03.



Carte N° 03 : montrant la division des zones résidentielles, la population et la densité dans la ville de Tissemsilt. (Source : SAFIR Hanane 2021).

1-3- La comparaison entre les secteurs en termes de population et de quantité de déchets collectés :

À partir des données précédentes, le nombre de résidents et le parc de logement des neuf secteurs ont été déterminés en appariant les zones résidentielles de recensement situées à l'intérieur de chaque secteur de collecte. En ce qui concerne les zones chevauchant entre deux secteurs différents, la superficie a été divisée entre les deux secteurs par carrés résidentiels (de sorte que chaque secteur de collecte contienne plusieurs quartiers résidentiels et une partie de secteurs divisés) Nous avons obtenu les données présentées dans le tableau n° 14.

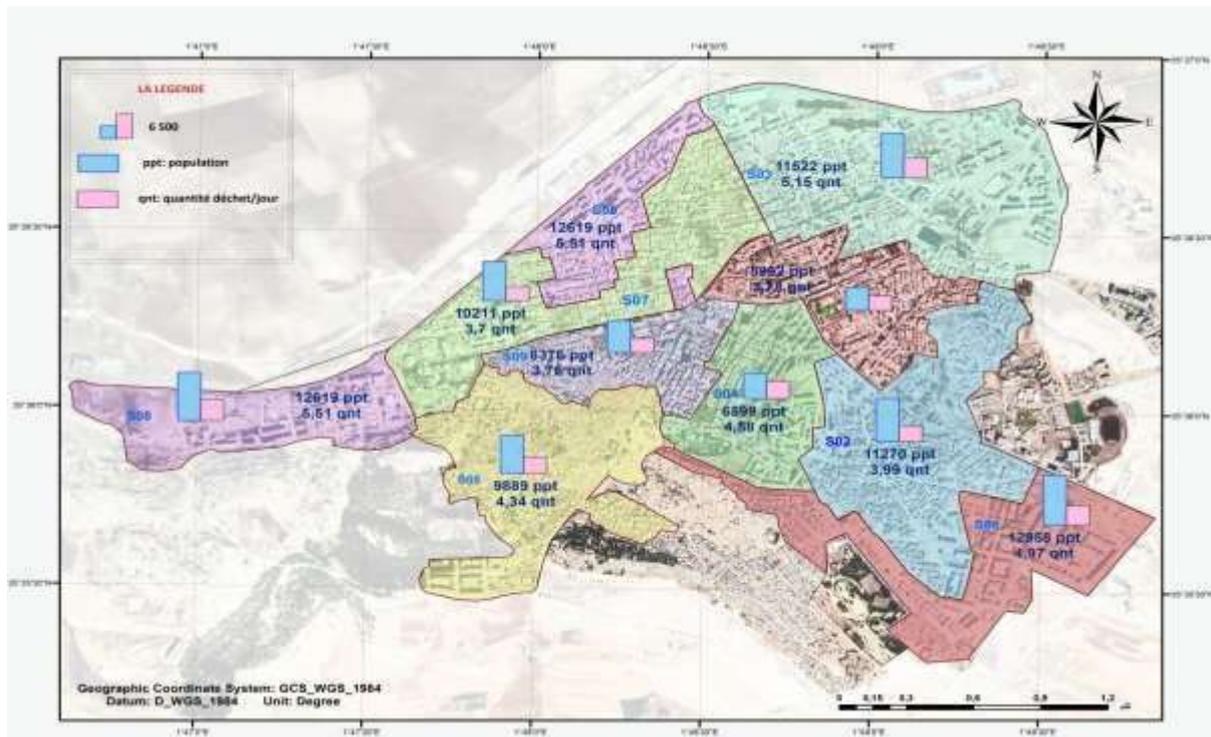
| secteur | population | nbr de logement | Logement à usage professionnel | logement vide | logement habité | nbr bâtiment | quantité théorique | quantité collecté |
|------------------|--------------|-----------------|--------------------------------|---------------|-----------------|--------------|--------------------|-------------------|
| S1 | 5992 | 1001 | 10 | 111 | 882 | 751 | 4,79 | 3,78 |
| S2 | 11270 | 2395 | 8 | 268 | 2119 | 1505 | 9,02 | 3,99 |
| S3 | 11522 | 2464 | 1 | 413 | 2050 | 1325 | 9,22 | 5,15 |
| S4 | 6599 | 1391 | 25 | 113 | 1253 | 443 | 5,28 | 4,58 |
| S5 | 9889 | 2418 | 0 | 77 | 2341 | 1768 | 7,91 | 4,34 |
| S6 | 12958 | 3818 | 0 | 1145 | 2673 | 846 | 10,37 | 4,97 |
| S7 | 10211 | 1793 | 1 | 279 | 1513 | 1484 | 8,17 | 3,7 |
| S8 | 12619 | 3004 | 0 | 794 | 2201 | 712 | 10,1 | 5,51 |
| S9 | 8376 | 1407 | 6 | 221 | 1180 | 1433 | 6,7 | 3,76 |
| TOTAL ACL | 89436 | 19691 | 51 | 3421 | 16212 | 10267 | 71,55 | 39,78 |
| AS | 5901 | 948 | 3 | 92 | 853 | 925 | 4,7208 | 3,98 |

Tableau N°13 : Répartition de la population et du parc des logements par secteurs

La quantité théorique produite a été calculé en fonction de le ratio national 0,8 kg /habitant/ jour, tandis que la quantité collectée a été calculée en choisissant le mois de décembre 2020 comme mois de référence, grâce auquel il a été constaté que les secteurs (S8, S6, S3) connaissent les quantités les plus élevées puisqu'elles dépassent 05 tonnes par jour cela s'explique par la forte population de celui-ci, qui est d'environ 12 mille personne.

Alors que les quantités collectées à travers les rotations de période de jour dans la plupart des secteurs de collecte estimées à 3,37 tonnes par jour, réparties sur les secteurs du centre-ville, notamment les deux secteurs (S1 et S4), qui connaissent une importante activité commerciale.

Il a également été noté que le grand nombre de logements vacants dans les secteurs (S8 ; S6) peut provoquer un déséquilibre important dans la répartition des logements s'il est exploité.



Carte N° 04: montrant une comparaison entre les secteurs en termes de population et de quantité de déchets collectés. (Source : SAFIR Hanane 2021).

A travers les données de répartition de la population sur les secteurs, un écart important est observé. On constate que les secteurs S1 et S4 ont un nombre inférieur au reste des secteurs. Il peut atteindre la moitié de la population dans les secteurs S6 et S8, ce qui est une indication de la mauvaise répartition des secteurs en termes de population, malgré la prise en compte des secteurs connaissant une activité commerciale intensive (S1 -S4-S9).

2- Les modes de collecte suivie :

Selon le plan actuel de collecte des déchets, nous avons remarqué qu'il existe trois modes de collecte qui se chevauchent à travers les secteurs qui prennent en compte le type d'habitation ainsi que l'activité commerciale dans les quartiers de chaque secteur, qui sont le système de points de collecte (bacs) et le mode porte à porte, ainsi que le recours au système de conteneurs remorques (caissons de 10 tonnes).

- ✓ La superficie totale est de 8 231 138 km².
- ✓ la zone de couverture est de 6 438 056 km².

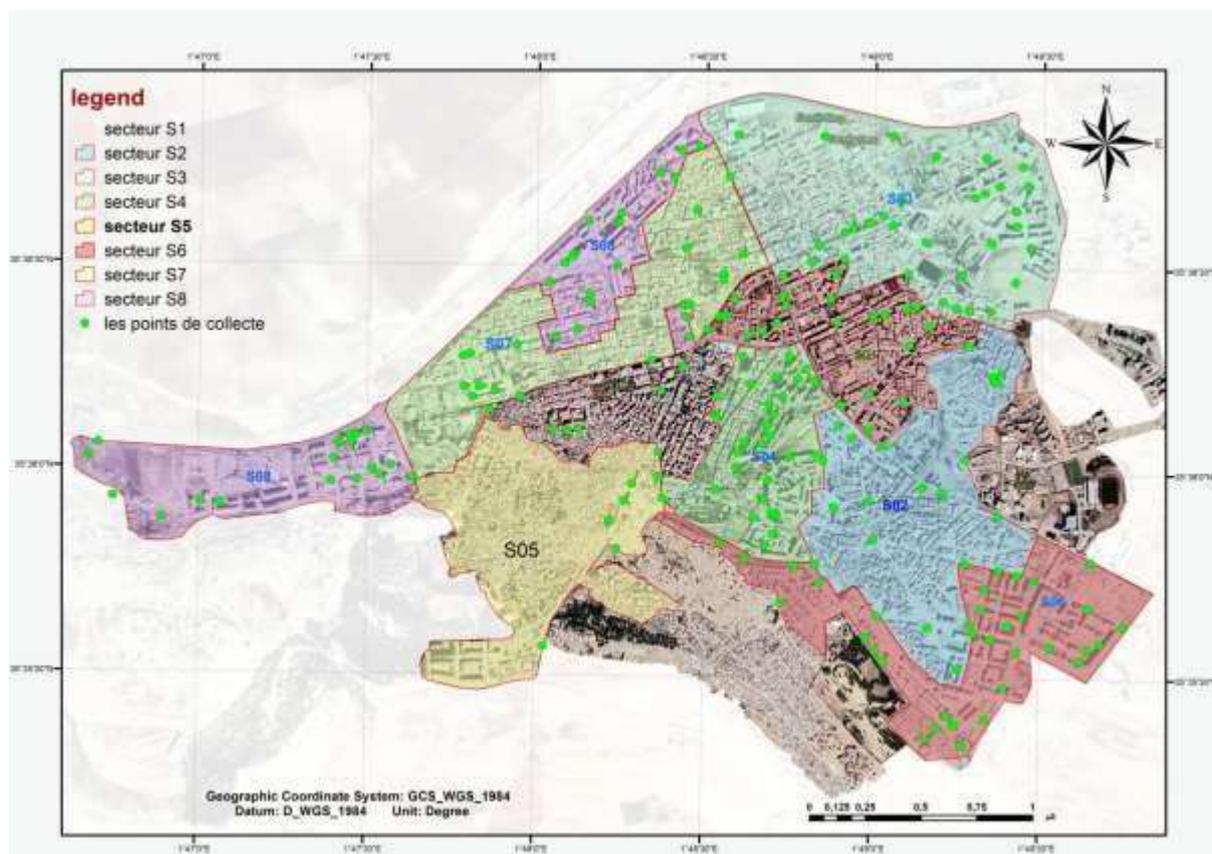
2-1- Le mode point de collecte :

La ville de Tissemsilt se base sur des bacs en plastique rigide de deux tailles (240, 660 litres). Les bacs ont été progressivement répartis dans les quartiers, les bâtiments et les rues principales, selon l'expérience de terrain des superviseurs, sans processus de documentation de leurs emplacements, et afin de les identifier et connaître leurs emplacements sur le terrain, nous avons fait l'inventaire selon les secteurs et déterminé leurs emplacements géographiques à l'aide du système "GPS" attaché aux BT. Pour atteindre la précision de l'emplacement, un processus a été programmé lors de

Chapitre III Mise en place une base de données spatiale pour la gestion des déchets

la poursuite de l'opération de collecte dans les différents secteurs. Cela se fait en arrêtant et en redémarrant le moteur du camion à un point de collecte pour déterminer automatiquement la localisation géographique de ce point et l'envoyer au site du suivi, et noté le nombre et le type de bacs au même temps par les chauffeurs de camion.

Ensuite, les données spatiales du site de surveillance sont téléchargées dans un fichier Excel pour le camion qui s'est déplacé dans le secteur concerné. Le fichier a été modifié en ajoutant les données descriptives (dénomination du point et du nombre de conteneurs selon deux types pour chaque point) comme indiqué sur la carte n°15,



Carte N° 05: montrant la répartition des bacs dans les neuf secteurs

(Source : SAFIR Hanane 2021).

Grâce à ce processus, 251 conteneurs de 660 litres et 134 conteneurs de 240 litres ont été localisés et répartis sur ACL et AS à travers 227 points de collecte. Comme indiqué dans le tableau ci-dessous :

| | BACS | | LES PONTS DE COLLECTE |
|-------|-------|-------|-----------------------|
| | 660 L | 240 L | |
| ACL | 219 | 125 | 204 |
| AS | 32 | 9 | 23 |
| TOTAL | 251 | 134 | 227 |

Tableaux N°14 : le nombre et les répartitions des bacs dans la ville de Tissemsilt.

Pour l'ensemble des écoles, résidences universitaires, administrations et équipements 48 conteneurs de 660 litres et 172 conteneurs de 240 litres ont été attribués, avec un total de 46 points.

2-1-1-L'analyse et l'évaluation de la répartition géographique des points de collecte (bacs) à l'aide du SIG:

Le système d'information géographique a été utilisé par l'application (Arcgis) pour analyser et évaluer la situation actuelle de la distribution des conteneurs à travers la ville de Tissemsilt à travers les analyses suivantes :

2-1-2- L'Analyse de plus proche voisin :

Il s'agit d'une analyse statistique utilisée pour étudier l'étendue de la dispersion des sites ponctuels les uns autour des autres dans une plage spécifique et montre le modèle de propagation et de distribution spatiale (aléatoire, régulier, central). On a utilisé l'outil (Average_Nearest_Neighbor) par la méthode de la distance euclidienne, ce qui a donné le rapport suivant :

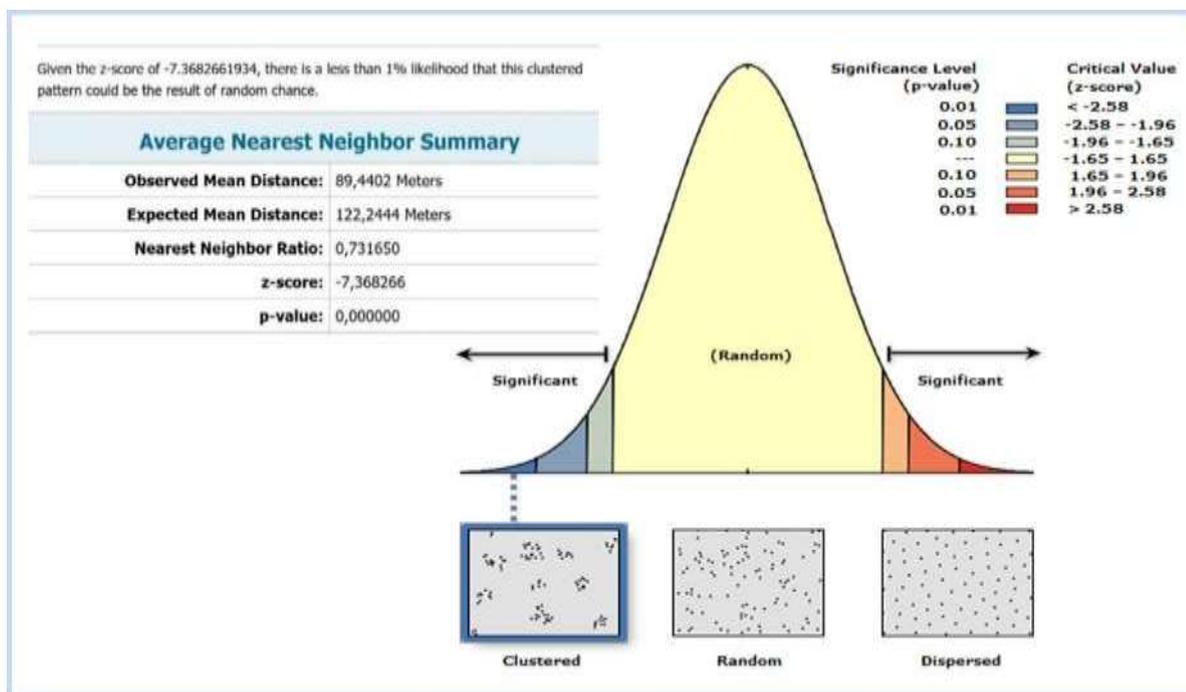


Figure N°01 : Rapport des résultats de l'analyse du voisin le plus proche.

En appliquant cette analyse aux emplacements des points de collecte (bacs) dans l'espace urbain des neuf secteurs, il a été constaté que le modèle de distribution géographique est une distribution groupée, située dans un champ proche de 0,01 qui est la plage de niveau de confiance comme indiqué dans le schéma ci-dessus.

La valeur moyenne de la distance standard entre les conteneurs était de 89,44 m, ce qui est inférieur à la valeur attendue de 122,24 m. La valeur du voisin le plus proche était de 0,73 et la valeur Z était négative de -7,23.

Ces résultats ont montré que cette distribution n'est pas aléatoire et qu'il y a une probabilité de moins de 01% que ce modèle groupé (Clustered) se produit par hasard comme indiqué par le rapport d'analyse ci-dessus.

L'analyse a montré que les conteneurs sont concentrés dans des zones sans autres, où les distances entre un point de collecte et ses voisins convergent et s'agglomèrent dans une petite zone, tandis que quelques-uns se répartissent dans des zones plus grandes avec un espacement notable, et cela peut être affecté principalement par la présence d'espaces vacants ainsi que les espaces occupés par des équipements publics.

2 -1-3- La distance standard (Standard Distance):

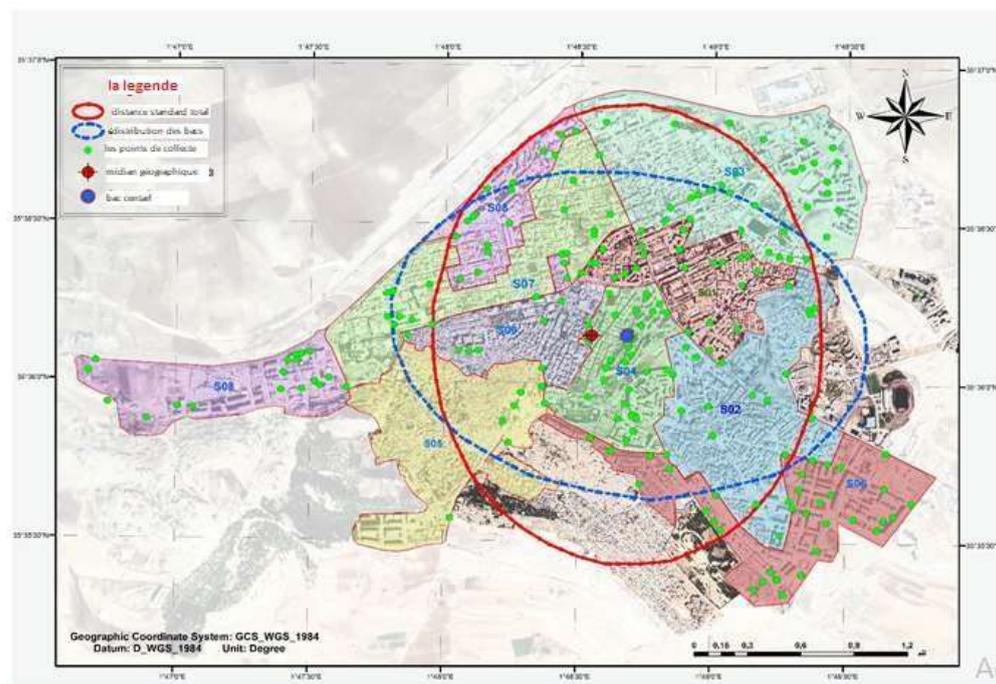
Afin de comparer les distributions géographiques des points de collecte et le degré d'agglomération ou de dispersion de ces points autour de leur moyenne spatiale, nous avons utilisé l'outil de distance standard du programme Arcgis pour tracer le cercle standard et son centre est la localisation de médian géographique (**le cercle rouge**) comme indiqué sur la carte n°06.

D'après l'analyse résultant le diamètre du cercle standard est de 2457 mètres, à l'intérieur duquel il y a 134 points de collecte sur 204 points, tandis que 70 points de collecte sont dispersés à une distance supérieure à la distance standard du centre médian géographique.

2-1-4- La distribution directionnelle (Directional Distribution):

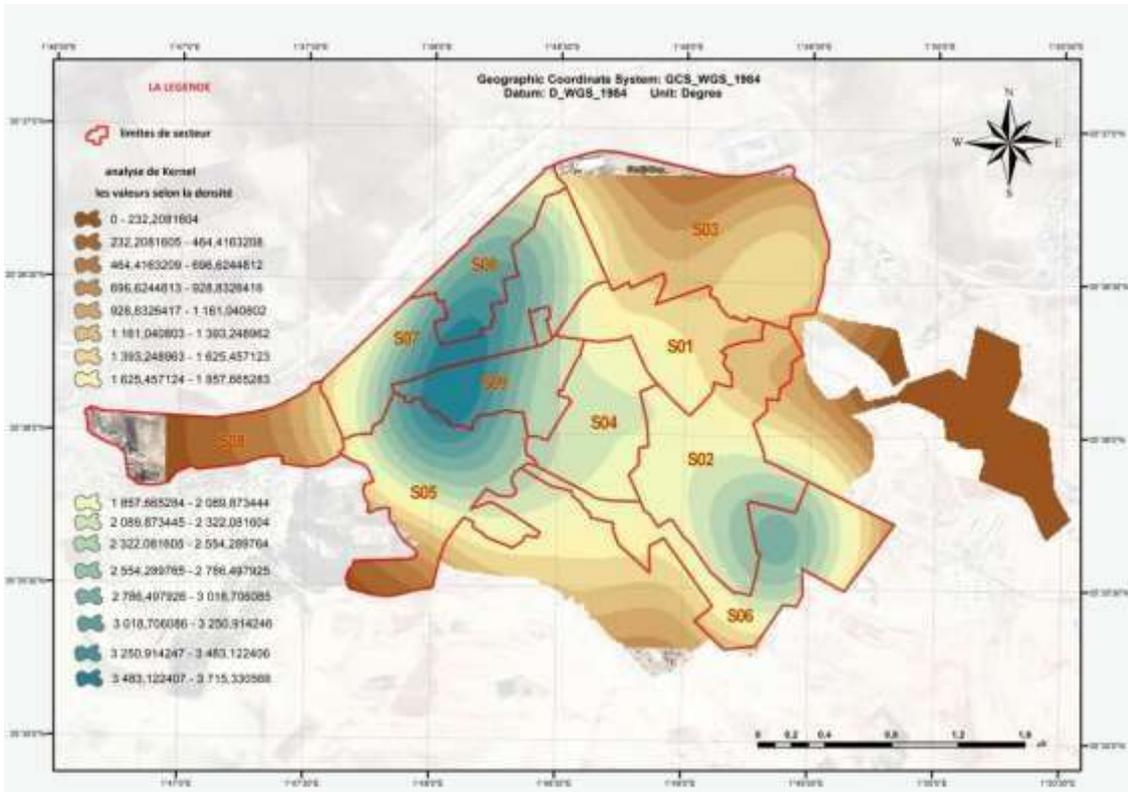
Afin de connaître la direction de l'étalement total des points de collecte, on a utilisé l'outil éclipse écart-type qui a produit un cercle ovale (**le cercle bleu**) comme le montre la carte n° 06. On note qu'il y a un peu extension transversale vers l'ouest et l'est sous l'influence de la répartition géographique des points de collecte autour du médian géographique.

Carte N° 06: le cercle standard et la distribution directionnelle des points de collecte (Source : SAFIR Hanane 2021).



2-1-5- L'analyse de Kernel :

L'analyse vise à estimer la densité de la distribution géographique des points de collecte et à les représenter sur une carte où l'outil (kernel Density) a été utilisé et la densité a été répartie en catégories qui ont produit deux centres de cluster, un dans le secteur S6 et le second entre les secteurs S8 S7 S6 comme indiqué sur la carte n°07.

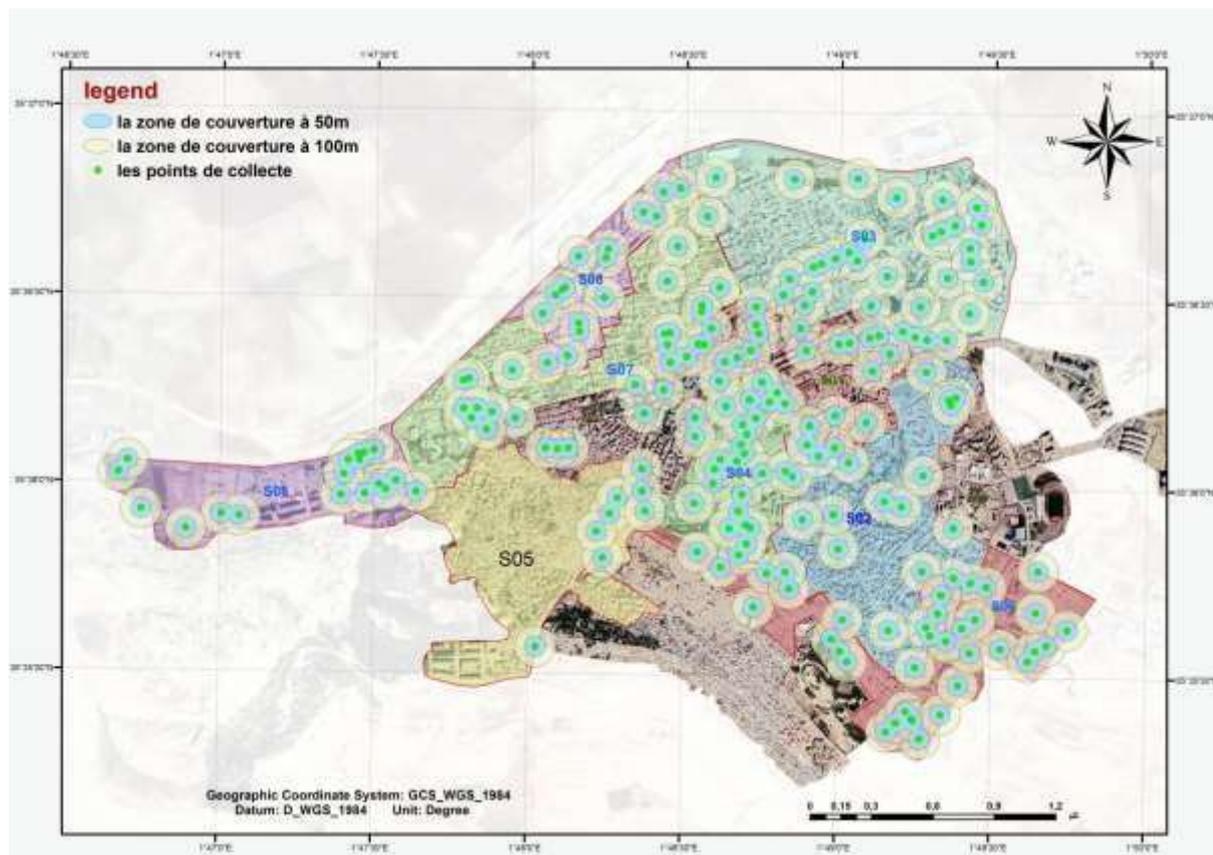


Carte N° 07: l'analyse de Kernal de la direction de l'étalement des points de collecte en fonction de la densité du rassemblement ((Source : SAFIR Hanane 2021).

2-1-6- Zone d'influence des points de collecte (bacs) :

Cette analyse a été utilisée afin d'identifier l'étendue de la rentabilité des bacs en matière de zone de couverture et elle s'est appuyée sur deux distances de 50 m et 100 m, et c'est selon ce qui a été déterminé par les responsables de l'institution entre fournir un service moyen et bon selon la politique adoptée et les capacités disponibles.

À l'aide de l'outil de détermination de la zone d'influence géographique (BUFFER ZONE) et de détermination d'une distance de 50 m puis de 100 m, la carte n°08 a été réalisée, grâce au programme Arcgis, les surfaces totales de la sphère d'influence ont été calculées pour les deux distances,



Carte N° 08: la zone d'influence des points de collecte aux deux distances.

(Source : SAFIR Hanane 2021).

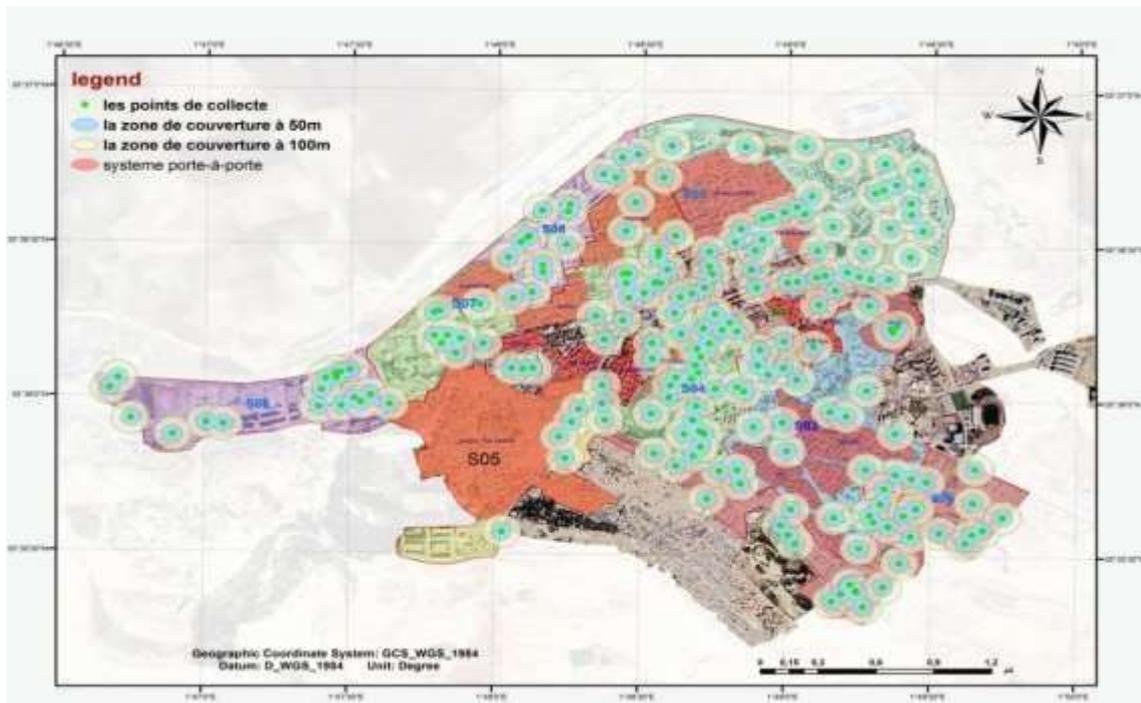
Selon l'analyse si n adoptant la distance de 50 m, 21,67 % de la superficie totale ont été couvertes selon la répartition actuelle, alors que selon la distance de 100 m, elle couvrirait 60,13 % de la superficie totale et sans pris en compte les zones qui adoptent le système porte-porte.

2-1-7- L'analyse de l'efficacité de la distribution des bacs :

Sur la base de l'analyse précédente et de ses résultats, l'efficacité de la distribution des bacs peut être en calculant une zone qui n'est pas couverte par le service et qui ne relève d'aucune zone d'influence pour les bacs ou le système porte-porte, ainsi on calcul de la superficie des intersections résultant de l'outil (Intersection) dans le programme Arcgis comme indiqué sur la carte n°09

| | intersection | superficie total de couverture KM2 | Superficie total KM2 | Superficie système porte a porte | superficie non couverte |
|----------------------------|--------------|------------------------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------------|
| zone de couverture a 100 M | 1,66177 | 3,872014 | 6,438422 | 1,875838 | 0,69057 |
| zone de couverture a 50 M | 0,173911 | 1,39568 | 6,438422 | 1,875838 | 3,166904 |

Tableaux N° 15 : la superficie des zones couvertes des neuf secteurs. .

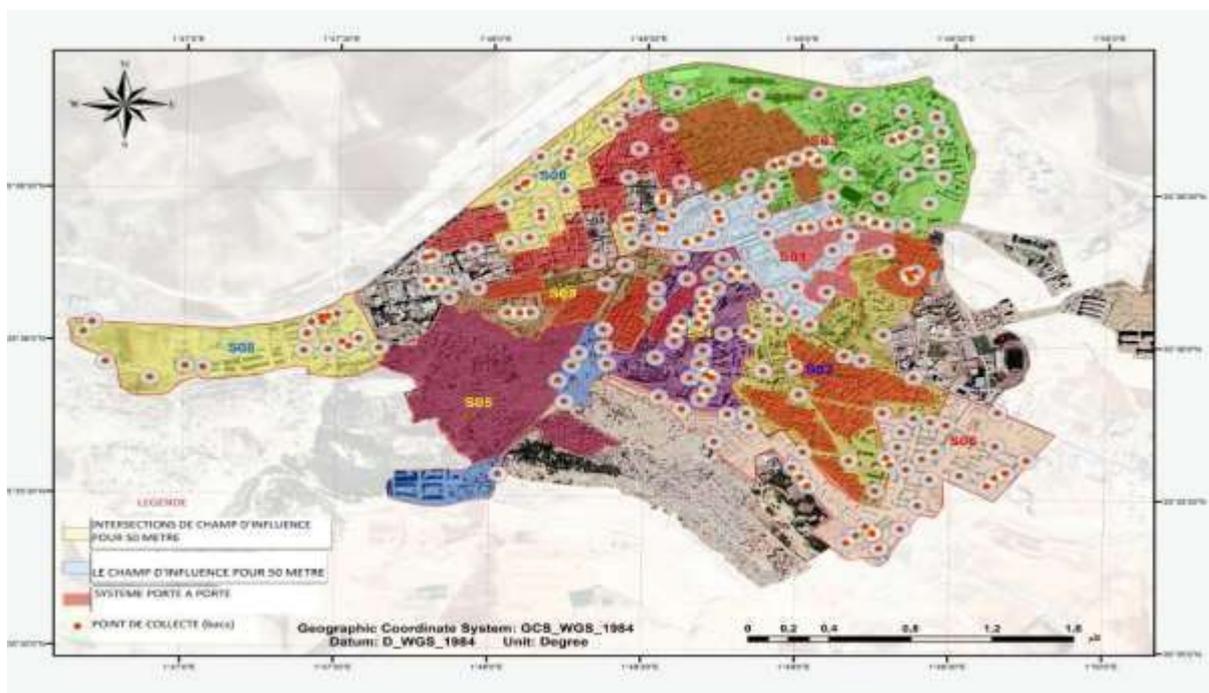


Carte N° 09: les intersections des zones d'influence des bacs.

(Source : SAFIR Hanane 2021).

2-2- Mode de collecte porte à porte :

Ce système est appliqué dans les quartiers d'habitations individuelles, La carte n° 10 montre les zones qui suivent ce système) ce mode est également adopté à travers la majorité des secteurs de la ville ainsi dans l'agglomération secondaire Bani Maida.



Carte N° 10: la répartition des zones adoptant du système porte-porte.

(Source : SAFIR Hanane 2021).

Après le calcul de la superficie des zones par SIG qui dépend le système porte à porte il a été constaté qu'elle représente 29,13% de la superficie desservie dans l'agglomération chef lieux de Tissemsilt, alors qu'elle dépende entièrement de l'agglomération secondaire de Beni Maida. La superficie desservie par ce mode selon chaque secteur est résumée dans le tableau suivant :

| secteur | S01 | S02 | S03 | S04 | S05 | S06 | S07 | S08 | S09 |
|-----------------------|--------|--------|--------|-------|--------|-----|--------|-----|--------|
| système porte à porte | 24,57% | 41,73% | 24,26% | 7,63% | 74,46% | 0% | 46,76% | 0% | 36,83% |

Tableaux N° 16: Pourcentage de service porte-à-porte dans tous les secteurs.

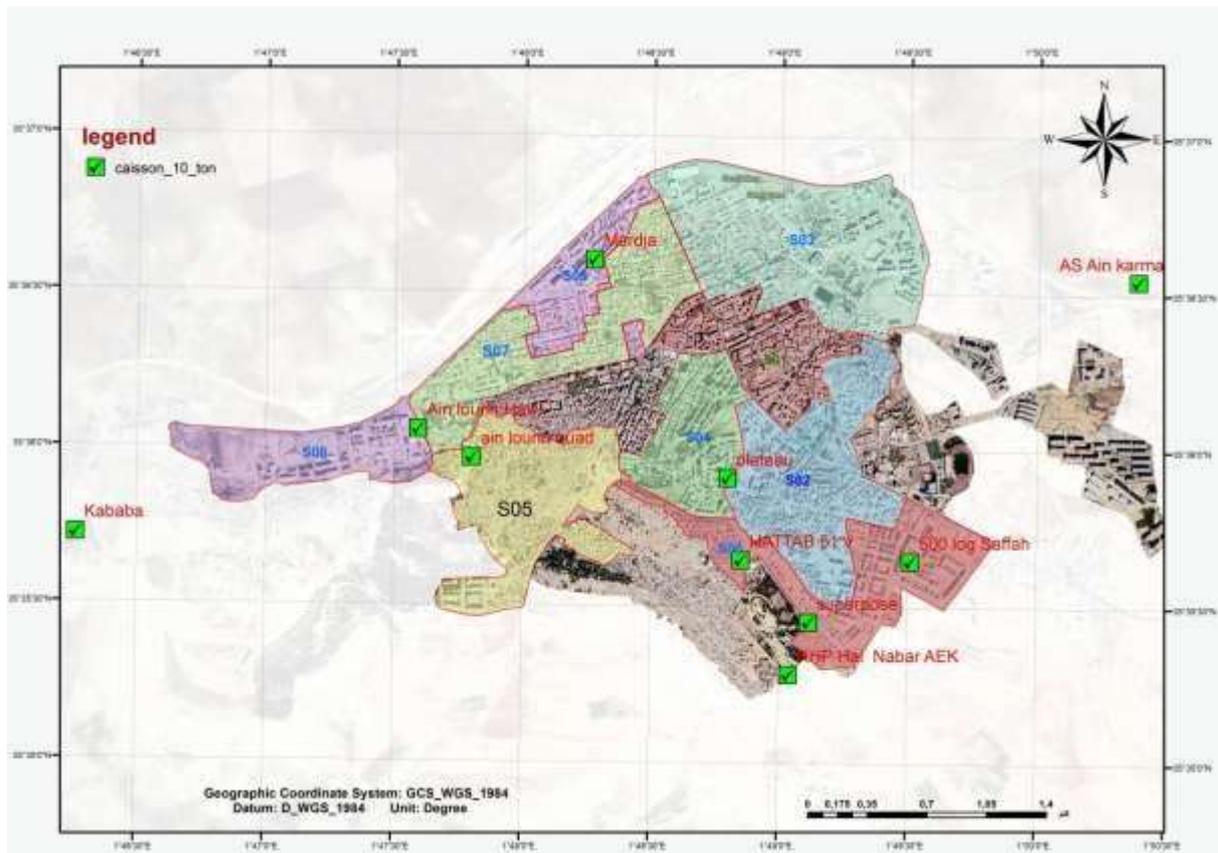
Par apport au statut social et le mode de vie de la commune le porte à porte reste l'une des modes de collecte les meilleures et les plus efficaces et ce grâce aux modalités d'évacuation des déchets et le respect des horaires par les habitants, d'autant plus qu'il est placé à côté de la maison.

2.3. Le système de grands conteneurs métalliques de 10 tonnes :

Où le plan actuel comprend 10 conteneurs de ce type, dont la plupart ont été distribués dans les quartiers latéraux et chaotiques, tandis que l'un a été placé dans le quartier Al-Marja dans le secteur n° S08 et l'autre dans le quartier Al-Amel dans le secteur S04, Les emplacements de ces conteneurs sont indiqués sur la carte n°11, tandis que le tableau n°15 indique la quantité moyenne de déchets collectés dans ces derniers, la qualité des habitations environnantes et le nombre de rotations de levage.

| secteur | emplacement | la quantité moyenne/KG | rotation d'enlèvement | type d'habitation |
|-------------|--------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| S05 | ain laurent- oued | 2500 | 2/jour | logement chaotique |
| S04 | cité Al amel | 1500 | 2/jour | logement collectif |
| S06 | RHP | 1500 | 2/jour | logement individuel chaotique |
| S08 | El Merdja | 1700 | quotidiennement | logement collectif |
| S08-S07 | ain laurent- elhaw | 1520 | 1/4 jour | logement chaotique |
| S06 | superposée | 1700 | 1/2 jour | collectif- semi collectif |
| S06 | 500 lgts | 1700 | 1/2 jour | logement collectif |
| S06 | 51 villa | 1300 | quotidiennement | logement individuel chaotique |
| AS | Ain el karma | 1900 | 1/4 jour | logement rural |
| Zone éparsé | kababa | 780 | 1/15 jour | logement chaotique |

Tableaux N° 17: la quantité moyenne de déchets collectés dans les caissons, la qualité des habitations environnantes et le nombre de rotations.



Carte N⁰ 11: localisation des conteneurs 10 tonne (caissons).

(Source : SAFIR Hanane 2021).

A travers le tableau et la carte au-dessus Les deux conteneurs situés à l'extérieur de la ville (route d'Ain al Karma et route de Kebaba) sont inefficaces au regard des quantités reçues par eux, alors qu'il a été constaté que la présence d'un conteneur de cette taille dans le quartier de Marjah au sein du secteur S8 déforme la vision esthétique de la ville, d'autant plus que le quartier connaît le type de l'habitat collectif et dispose d'espaces verts avoisiner le conteneur.

3- Les points noirs :

Comme on peut le voir sur les cartes identifiant les secteurs couverts par le service, on note que le côté sud du Hai Hassan et Hai Nabar (les bidonville) avec une population qui peut atteindre au total 10 mille citoyens sans aucune couverture, ce qui conduit à l'émergence de points noirs, en particulier ce qui est connu sous le nom de OUED El-Namous, ainsi que certaines zones dispersées de la partie ouest du quartier de Kababa, où ils sont éliminés les déchets en organisant des campagnes de temps en temps au moyen d'engins avec le Centre d'enfouissement technique et certains secteurs publics.

Alors qu'on a tenté de les limiter uniquement par les côtés avoisine aux quartiers réguliers, c'est en plaçant des conteneurs de 10 tonnes (conteneurs 51 villas Hattab, Kababa, Hai Hassan, superposé) tout en gardant les parties extérieures non couvertes.

4- Les circuits de collecte :

Les circuits changent constamment, notamment dans certains de leurs détails, et cela est dû à l'étroitesse de certaines routes, cependant, la plupart des points de collecte sont situés à côté de routes accessibles, tandis que les déchets du système porte à porte sont collectés par les éboueurs dans les ruelles étroites et transporté sur les routes principales.

Bien que le chemin de chaque camion soit suivi et surveillé via GPS, la détermination des circuits n'est pas précise en raison des courtes distances dans les chemins de collecte, tandis qu'un point de suivi est déterminé toutes les trois minutes (comme le montre les images prendre de l'interface du site du système en annexe.).

5- La répartition des balayeurs :

En ce qui concerne le processus de balayage et de nettoyage des rues et des quartiers de la commune de Tissemsilt, les techniciens de l'établissement ont alloué 30 balayeurs, où chaque balayeur se voit attribuer un parcours d'une longueur allant de 1,5 km à 2 km. Ils sont répartis quotidiennement dans les quartiers principaux et les rues, et une équipe mobile effectue des interventions au niveau des quartiers secondaires selon un programme préparé Par conséquent une carte des chemins des synagogues en construction.

6- L'établissement public pour la gestion des centres d'enfouissement technique :

Cette institution a été créée par une décision interministérielle conjointe entre le Ministère de l'Intérieur, le ministère des Finances et le Ministère de l'aménagement du Territoire et de l'Environnement du 08/11/2008, qui comprend la création d'une institution à caractère économique et commercial pour faire fonctionner les centres d'enfouissement techniques de la wilaya de Tissemsilt. Elle est entrée en service en janvier 2011. D'une superficie de 19 hectares, situés à l'est de la ville, le centre d'enfouissement technique des déchets de classe II reçoit les déchets ménagers de quatre communes, Il contient plusieurs ouvrages et ateliers, en plus d'un casier d'enfouissement d'une capacité de 124855 m³ et de deux bassins de collecte des lixiviats.

L'établissement est en train de réaliser un nouveau casier, la première ayant dépassé la capacité d'absorber les quantités reçues au cours des dernières années (Le taux de remplissage du casier à fin 2017 était de : 138 %) , ainsi que l'établissement bénéficie d'une station pour le traitement de lixiviats avec l'appui du ministère de l'Environnement et les énergies renouvelables, qui sont à l'étude pour la mise en œuvre par l'Agence nationale des déchets.

Chapitre IV
Actualisation
proposée

Chapitre 4 : Actualisation proposée

1- L'Actualisation de plan de collecte proposée :

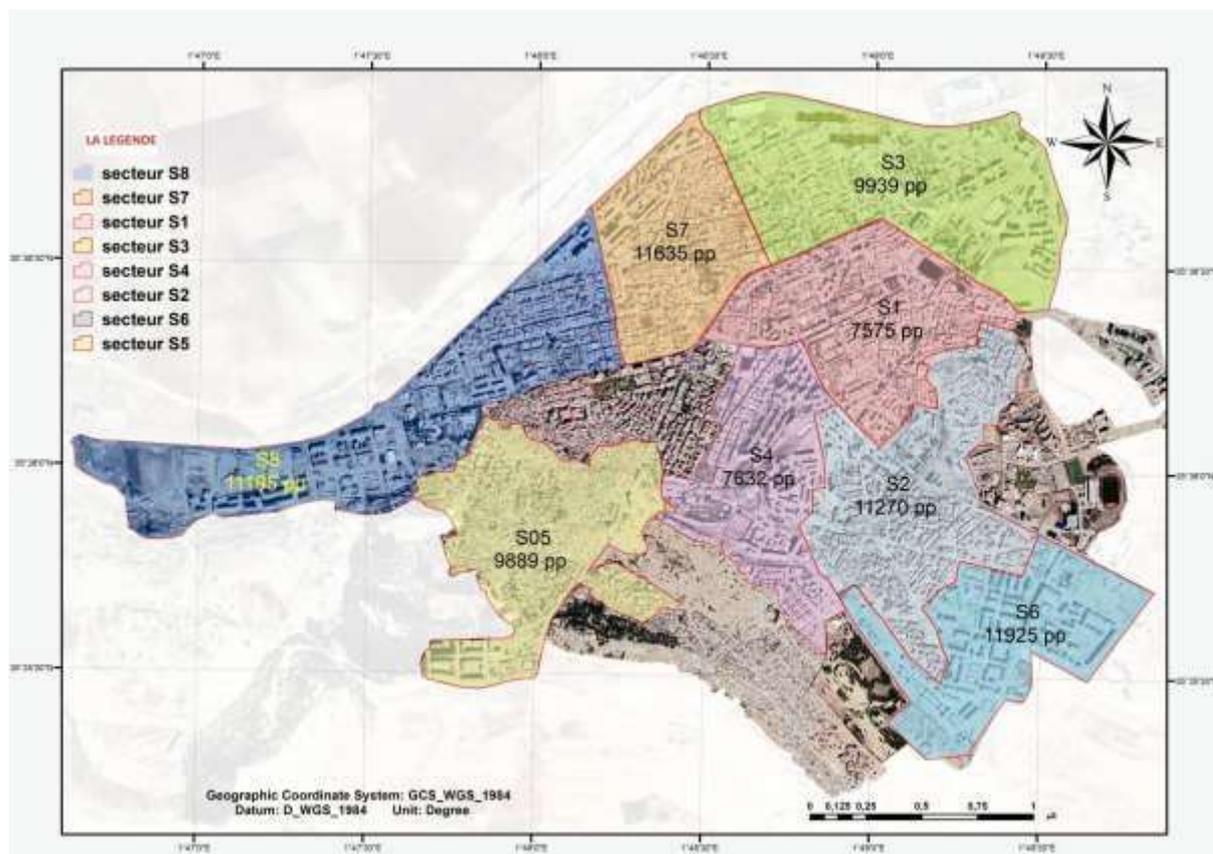
D'Après la constatation étudiée sur le schéma directeur actuel et mise en service nous proposons un nouveau schéma directeur pour mieux gérer les déchets urbains.

En s'appuyant sur la répartition de la population sur les quartiers résidentiels des secteurs actuels de la ville de Tissemsilt et en comparant avec les quantités des déchets produites, certains secteurs connaissant de grandes quantités et des nombres de population élevés, ainsi que ceux connaissant des interférences par leur zone géographique, ont été réactualisés en traçant de nouvelles limites à l'aide de (Arcgis) Les résultats et leurs données sont présentés dans le tableau n°15 et la carte n°12 ci-dessous.

| secteur | Population actuel | population après actualisation | quantité théorique | quantité produite | actualisation proposée avec une nouvelle répartition des points de collecte |
|-----------|-------------------|--------------------------------|--------------------|-------------------|--|
| S1 | 5992 | 7575 | 6,06 | 4,79 | ajouter des parties de S3(Activité commerciale intensive) |
| S2 | 11270 | 11270 | 9,016 | 9,02 | Découpez des parties et fusionnez-les en S6 |
| S3 | 11522 | 9939 | 7,9512 | 9,22 | Découpez des parties et fusionnez-les en S1 |
| S4 | 6599 | 7632 | 6,1056 | 5,28 | Ajout de parties du secteur S6 en insérant des conteneurs dans la zone géographique et élimination des conteneurs routiers hospitaliers en les ajoutant à S2 |
| S5 | 9889 | 9889 | 7,9112 | 7,91 | Sans changement, compte tenu de l'expansion urbaine du côté sud, en liaison avec la démolition du quartier chaotique |
| S6 | 12958 | 11925 | 9,54 | 10,37 | Découpez des parties et fusionnez-les en S4 +des parties de S2 |
| S7 | 10211 | 11635 | 9,308 | 8,17 | Répartition avec S8 |
| S8 | 12619 | 11195 | 8,956 | 10,1 | Répartition avec S7 et Déplacer les caissons 10 tonnes hors du secteur |
| S9 | 8376 | 8376 | 6,7008 | 6,7 | sans ajustement |
| total ACL | 89436 | 89436 | 71,55 | 71,55 | activité commerciale intensive S1-S4-S9 |

Tableaux N° 18: l'actualisation des secteurs selon la population et la quantité des déchets produites.

- Maintenir la rotation des agglomérations secondaires comme c'est le cas, en attendant la distribution des logements d'AADEL pour l'inclure dans cette patrouille.
- Maintenir la rotation des administrations et des établissements d'enseignement tout en revoyant la répartition des bacs qui s'y trouvent ce qui convient avec les quantités produites dans chaque structure.
- Ajouter d'autres interventions à la rotation des marchés (ramassage des sacs de balayage, des débris des travaux des espaces verts, et interventions spéciales).
- la redistribution de caissons de 10 tonnes en transférant les conteneurs de (Ain al karma, Kababa, et quartier Marja) vers le quartier Nabar et quartier Hassan du côté du cimetière et oued el-namous pour éliminer les points noirs dans les zones en dehors de couverture et cela est dû à la particularité de ces quartiers chaotiques.
- Redistribution des points de collecte vers des secteurs connaissant des déséquilibres dans la répartition, comme le montre l'exemple du secteur S1 ci-dessous et ce en arrangeant la situation actuelle avec les résultats de l'étude des analyses SIG et la spécificité du statut social et du type d'habitat dans chaque secteur.



Carte N° 12: montrant les limites des secteurs et leur population après l’actualisation.
(Source : SAFIR Hanane 2021)

1-1- La redistribution des points de collecte dans le secteur S1 :

S'appuyant sur le programme Arc gis, les points de collecte du secteur S1 ont été redistribués, ainsi que les points ajoutés après l'actualisation avec l'ajout de deux bacs de 240 litres , en tenant compte du périmètre de chaque point et en tenant compte du système de collecte dans ce périmètre, ainsi que des espaces vacants Et occupés par des structures et les services publics, qui définissent un système de collecte particulier, ainsi qu'en évitant l'appariement des portée de service des points adjacents avec la sélection d'un endroit accessible et accessible (état de la route) l'intersection de deux rues et l'unification d'un côté d'une route pour les points successifs (comme indiqué sur la carte n° 18), les résultats ont été et Analyser comme suit :

| secteur S1 | superficie total km2 | superficie de système porte a porte km2 | point de collecte | bacs 660 litre | bacs 240 litre | capacité total des bacs | population de secteur S1 | quantité théorique des déchets |
|-----------------------|----------------------|---|-------------------|----------------|----------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| avant l'actualisation | 0,486472 | 0,119506 (24,5%) | 21 | 25 | 11 | 4,65 | 5992 | 4,79 |
| après l'actualisation | 0,685918 | 0,15337(22,35%) | 40 | 26 | 44 | 6,65 | 7575 | 6,06 |

Tableaux N° 19: les données de secteurs S1 avant et après l’actualisation.

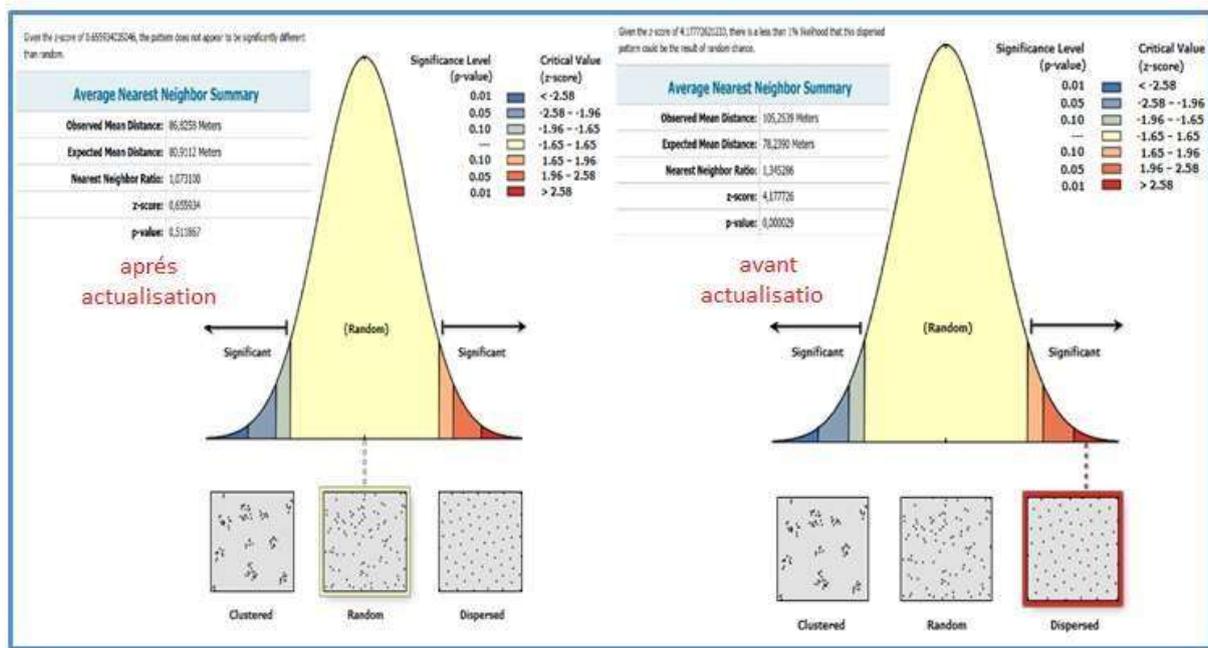
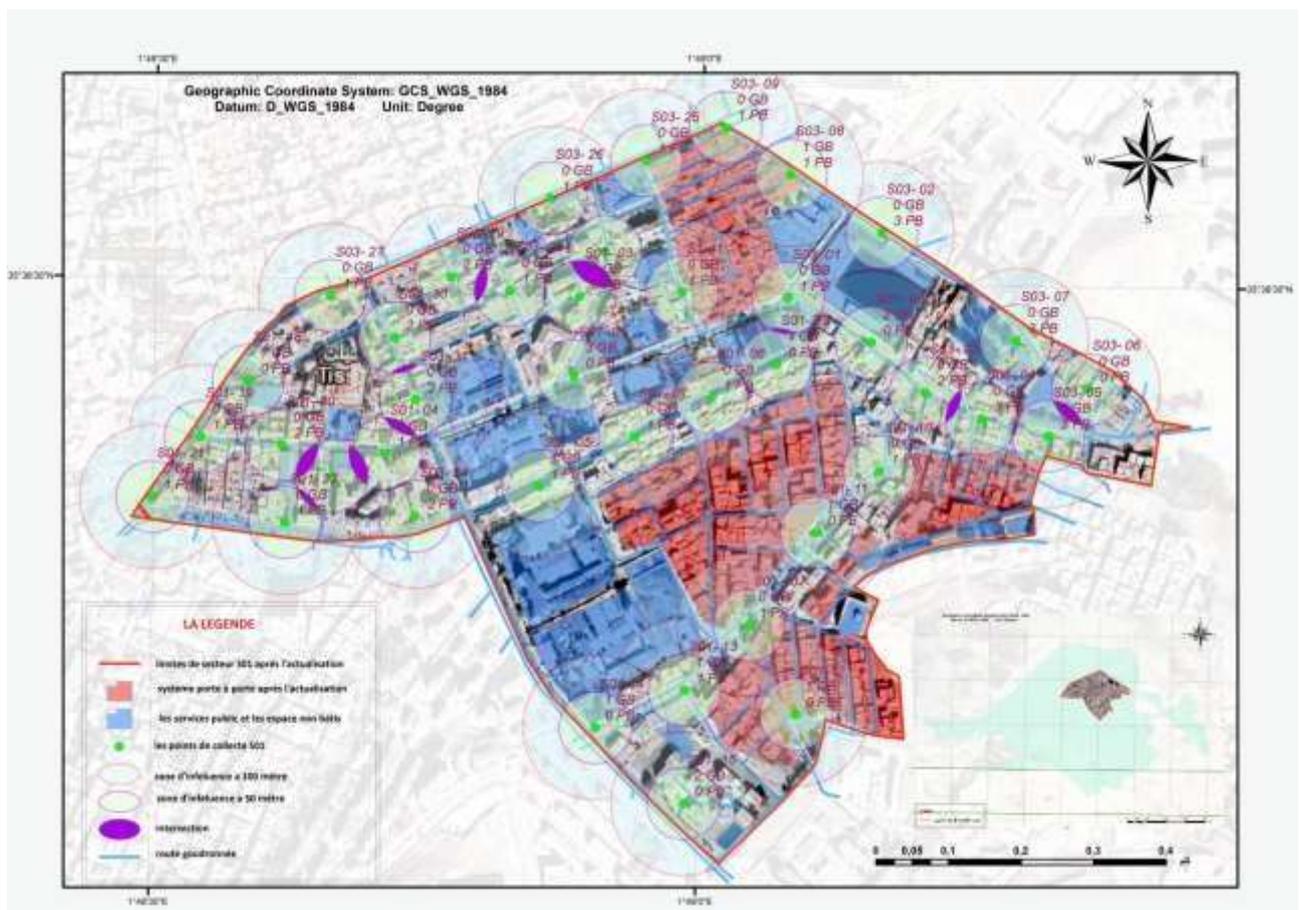


Figure N° 02 : Rapport des résultats de l'analyse du plus proche voisin pour le secteur S1 avant et après l'actualisation.



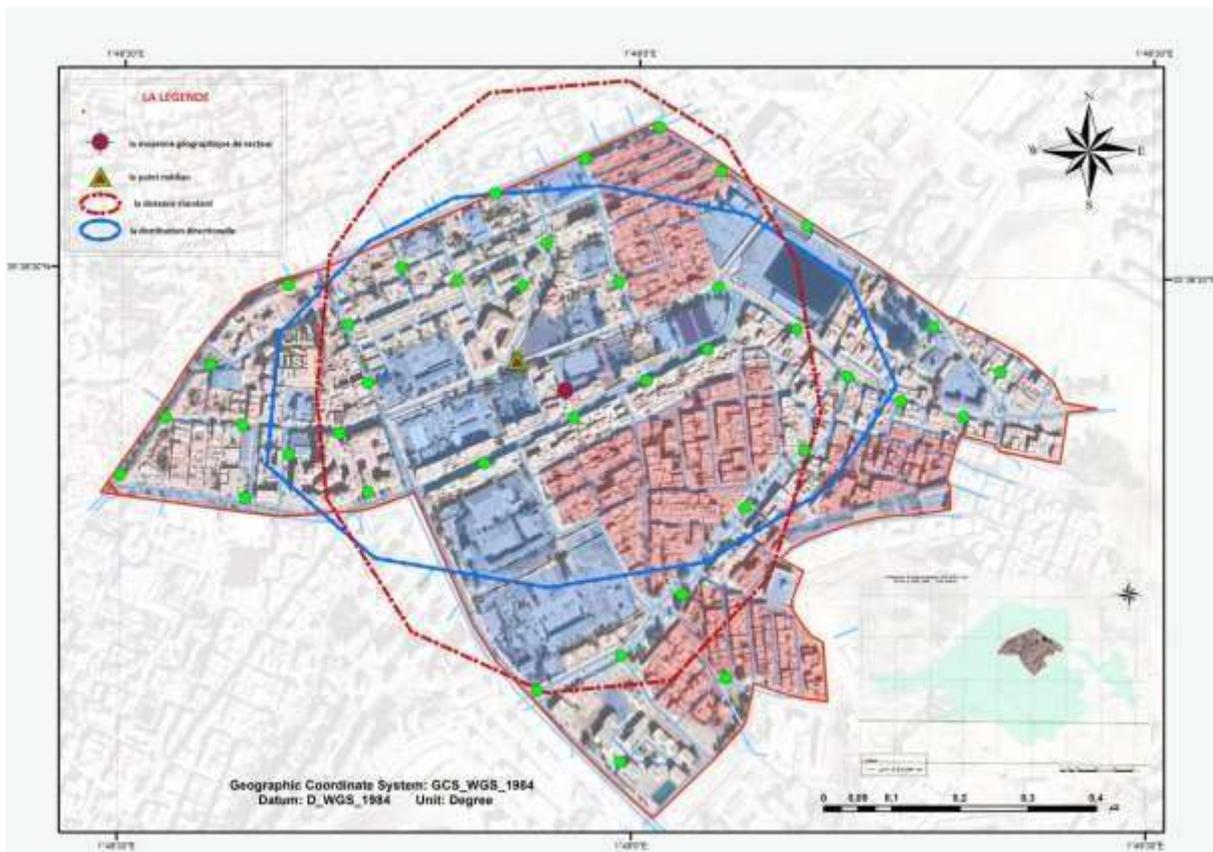
Carte N° 13: Montrant la redistribution des points de collecte proposés en S1 et l'étendue de leurs services après l'actualisation (Source : SAFIR Hanane 2021)

En appliquant cette analyse aux emplacements des points de collecte dans le secteur S1 après la distribution et l'actualisation proposées, il a été constaté que le modèle de distribution géographique est une distribution aléatoire uniforme (dispersée) avec une valeur Z positive de 4,17, ce qui est un modèle de distribution cohérent, et la valeur moyenne de la distance standard entre les bacs était de 125,25 m, ce qui est supérieur à la valeur attendue de 78,23 m, et la valeur du voisin le plus proche était de 1,345. Ces résultats ont montré que cette distribution n'est pas aléatoire et qu'il y a une probabilité de moins de 01% que ce schéma régulier se soit produit par hasard, comme indiqué par le rapport d'analyse ci-dessus.

1-1-2- L'analyse de la distance standard de secteur S1 :

L'utilisation de l'outil de distance standard a donné le diamètre du cercle standard de 830 mètres (le cercle rouge) à l'intérieur de celui-ci 25 points de collecte sur 40 points, tandis que 15 points de collecte dispersés à une distance supérieure à la distance standard du centre de la moyenne géographique comme le montrent la carte n° 14.

À l'aide de l'outil Eclipse déviation standard, il a produit un cercle ovale (le cercle bleu) comme le montre la carte n°19. Une extension quelque peu transversale vers l'ouest et l'est est notée sous l'influence de la répartition géographique des points de collecte autour du centre géographique.

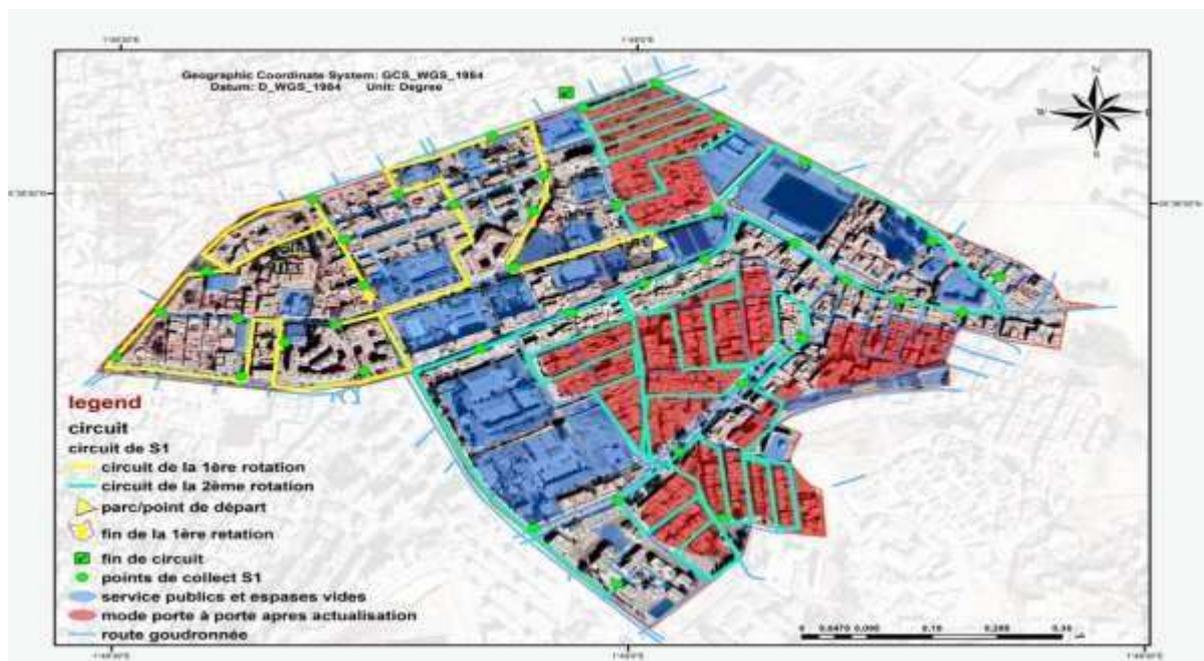


Carte N° 14: montrant le cercle standard et la répartition directionnelle des points de collecte dans le secteur S1 après l'actualisation. (Source : SAFIR Hanane 2021)

1-2- Les circuits de collecte de secteur S1 :

Les circuits de collecte ont été redessinés et définis, et ce à travers le programme Arcgis, de sorte que le départ du chemin se fait du parc vers l'ouest, où les bacs sont levés aux points de collecte dans une première rotation puis se dirigent vers le CET après avoir relevé le dernier point de collecte sur les routes menant au centre (en calculant la capacité des bacs inclus dans la première rotation estimée à environ 3,5 tonnes, et la capacité du BT) et puis relancer la deuxième rotation en surélevant le système porte-porte et les bacs qui lui sont adjacents du côté est du secteur comme indiqué sur la carte n°15.

Le suivi s'effectue par repérage via le système GPS sur le site de l'entreprise contractante (Algeofleet), après téléchargement de la carte numérique des secteurs et points de collecte sur le site intranet de l'entreprise et avec proposition de programmer un système d'alerte en cas de départ injustifié des pistes et du secteur, ainsi que contournement La longueur de la piste attribuée de manière injustifiée, à travers des rapports téléchargeables sur le site internet et la base de données (kilométrage parcouru, vitesse maximale, itinéraire, consommation de carburant... annexe).



Carte N° 14 : montrant les chemins de collecte proposés dans S1 après l'actualisation.

(Source : SAFIR Hanane 2021)

1-3- La répartition des éboueurs :

La Redistribution des travailleurs selon les catégories d'âge, où le groupe des moins de 45 ans est réparti sur les secteurs qui connaissent un pourcentage plus élevé du système de collecte en porte-à-porte (secteurs S5; S2; S9; S7). Alloué pendant l'équipe de nuit pour Chacun des neuf secteurs trois éboueurs en plus d'un Deux jours de repos continus pour chaque ouvrier, et les jours de travail sont sur un système (5/2), tandis qu'un chauffeur est attribué à chaque secteur et un chauffeur est permanent entre deux secteurs pendant les deux jours de repos pour chaque chauffeur, au lieu de ce qui est actuellement en place avec un système de deux jours pour chacun des éboueurs et des chauffeurs.

Conclusion et recommandations

Conclusion et recommandations :

Problèmes connexes à la gestion des déchets ménagers sont la surproduction Des déchets sous la triple influence de la croissance économique, démographique et du niveau de vie.

Les méthodes et les techniques d'élimination des déchets solides en Algérie est essentiellement C'est la méthode la plus ancienne comme l'incinération et l'enfouissement et la plus utilisée en raison de sa nature moins couteaux que les autres méthodes d'élimination.

Objectif principale de cette étude est l'actualisation du schéma directeur de la gestion des déchets solide par le SIG dans la commune de Tissemsilt est de diagnostique l'état actuel du schéma directeur mis en service et de proposée un nouveau schéma directeur pour mieux gérée les déchets urbaine.et nous avons étudié plusieurs points comme :

- ◆ Estimation de la population de la ville.
- ◆ Le découpage sectoriel actuel et prévisionnel.
- ◆ Estimation des ressources humaines et les moyens matériels.
- ◆ Etude l'état du surcuit de la collecte.

Sur la base de ce qui a été abordé lors de l'étude quantitative et analytique de la problématique de la gestion des déchets ménagers dans la commune de Tissemsilt à l'aide du système d'information géographique, quelques recommandations ont été formulées qui permettraient d'améliorer la gestion et d'utiliser au mieux les ressources disponibles citez-les brièvement :

- ✓ la documentation de toutes les modifications apportées au plan de gestion par les techniciens et la création d'une banque de données complète, organisée est actualisée (l'inventaire des quantités collectées, les travaux réalisés, les opérations et les interventions spéciales ect ...).
- ✓ la prise en compte dans les études préparatoires des emplacements désignés pour les points de collecte.
- ✓ l'élimination des points noirs du jeter indiscriminé des déchets en prenant en charge des zones qui le produisent, notamment dans Hai Hassan au Hai cherifa au sud, et ce en prenant des mesures qui tiennent compte de la spécificité de ces quartiers chaotiques.
- ✓ Préplanifier et fournir des ressources spéciales pour prendre en charge les nouveaux quartiers (la nouvelle ville) avant d'entrer en service (quartier Al-Saffah, quartier Al-Sanawbar, logement de l'AADEL...). et pourquoi ne pas appliquer le système de tri sélectif à la source pour devenir des quartiers pilotes.
- ✓ l'affectation et la formation des techniciens en systèmes d'informations géographiques pour leur permettre de maîtriser vaste quantité d'informations et d'en tirer parti dans la prise de décisions diverses.
- ✓ Intensifier le travail de sensibilisation par des agents spécialisés, tout en valorisant les initiatives que certains quartiers connaissent, ainsi qu'en ciblant régulièrement les écoliers.
- ✓ Lancer l'élaboration d'une stratégie de transition progressive vers la généralisation du tri sélectif des déchets pour une valorisation optimale.
- ✓ Encourager les investissements dans le secteur de la collecte et du recyclage des déchets.

Bibliographie

Bibliographie

Bibliographie

- 1) 19ème session de la Commission du Développement Durable des Nations Unies (CDD-19).
- 2) Abdelaziz, B., Des dispositions générales. Journal officiel de la république algérienne n°37, 20 mai 2002: p. 6.
- 3) BOUTEFLIKA, A., Des dispositions générales. Journal officiel de la république algérienne n°77, 15 décembre 2001: p. 2.
- 4) Direction de l'environnement de la wilaya de Tissemsilt.
- 5) EPWCAU- OUARSENIS-NET TISSEMSILT 2021 ; établissement public de la wilaya chargé de l'amélioration urbaine à caractère industriel et commercial (EPIC).
- 6) EPWG -CET-TISSEMSILT.2019 ; Etablissement Public de Wilaya de Gestion des Centres d'Enfouissement Technique des déchets ménagers et assimilables à caractère industriel et commercial (EPIC).
- 7) Herve.B2005 état de l'art des systèmes d'information géographique mémoire d'ingénieur spécialité système d'information
- 8) <https://and.dz/presentation/strategie-nationale-de-la-gestion-des-dechets/>.
- 9) <https://www.agrireseau.net/agroenvironnement/documents/VU042.pdf>
- 10) Hy Dao.2002 système d'information géographique (cour 4662) note de cours département géographie université de Genève.
- 11) IDANI.B2010 SIG et gestion des déchets solides à OUAGADOUGOU, cas du secteur de l'arrondissement de BOGODOGO mémoire de master en système d'information géographique SIG spécialité gestion de l'environnement et de développement durable. Université d'OUAGADOUGOU
- 12) idge2019 notion de base en SIG institut de développement et de géomatique Toulouse.
- 13) K et BOUSSAD.S 2015 Evaluation de la gestion des déchets ménagers dans la commune de Bouzguène et implication pour la mise en œuvre d'un mode de gestion plus durable mémoire master en biologie spécialité gestion des déchets solide, université Mouloud Mammeri Tizi-ouzou .
- 14) K.DAFI, Stratégie Nationale de l'Environnement " gestion des déchets". 2017: p. 4-13.
- 15) LAMARI .S et MAKI.F 2017 Elaboration d'un SIG pour la gestion des déchets solides de la municipalité de m'sila -Algerie mémoire master en science biologique spécialité écologie des zones aride et semi-aride université Mohamed Boudiaf-M'SILA
- 16) MATES P., Gestion des déchets de chantier ; guide méthodologique. AFNOR, 2004, page
- 17) Nouha, R., Schéma heuristique du rôle de l'Agence Nationale des Déchets (AND).
Actualisation du schéma directeur dans la commune d'Ouled Yaich, 22 septembre 2019: p. 13.
- 18) Pichat Phillippe, 1995, La gestion des déchets, Évreux, Dominos Flammarion, 124p
- 19) Programme des Nations Unis pour le Développement (PNUD).
- 20) Programme National De Gestion Intégrée Des Déchets Ménagers et Assimilés PROGDEM.
- 21) Programme National De Gestion Intégrée Des Déchets Ménagers et Assimilés PROGDEM
- 22) RAPPORT NATIONAL DE L'ALGERIE, Mai 2011.
- 23) schéma directeur de la gestion des déchets de la commune de Tiaret 2018.
- 24) schéma directeur de la gestion des déchets de la commune de Tissemsilt 2005.

ملخص

تم تطوير هذا العمل كمدكرة نهائية الدراسة لنيل شهادة ماستر 2 في جماعة المنظمة البيئية حيث تم التطرق لموضوع تسيير النفايات المنزلية من خلال تجيبين مخطط جمع ونمل النفايات المنزلية ببلدية تيسمسيلت وتمت دراسة الوضع الالدية للملف ثم النراج تجيبه بالاعتماد على تجليل مختلفة عن طريق نظام المعلومات الجغرافية .
الكلمات المفتاحية: نفايات منزلية؛ نظم المعلومات الجغرافية. مخطط الجمع والنمل، بلدية تيسمسيلت .

Résumé

Ce travail a été élaboré entant que mémoire de fin d'étude pour l'option de diplôme master 2 en protection des écosystèmes.

Ou la question de la gestion des déchets ménagers a été abordée par l'actualisation du schéma de la collecte et de transport des déchets ménagers de la commune de Tissemsilt ; l'étude de l'état de lieu de ce dossiers et la proposition d'une actualisation on se base sur diffère analyses par le système d'information géographique.

Mots clés : déchets ménagers ; SIG ; schéma directeur de la collecte et de transport, commune de Tissemsilt

Abstract

This work was developed as a final thesis for the option of a master's degree in ecosystem protection.

Or the issue of household waste management has been addressed by updating the scheme for the collection and transport of household waste in the municipality of Tissemsilt; the study of the state of play of this file and the proposal for an update is based on various analyzes by the geographic information system.

Keywords: household waste; GIS; blueprint for collection and transport, common of Tissemsilt.