



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la

Recherche Scientifique

Université d'Oran 2 - Mohamed Ben Ahmed

Faculté des Sciences de la Terre et de l'Univers

Département de Géographie et Aménagement du Territoire



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

Géomatique

Sous le titre :

L'apport de la géomatique dans la gestion des déchets ménagers dans le POS

Ammar Zioual-BELGAID

Rédigé par :

BAYA Fatiha

CHETOUI Assala

Devant le jury composé par :

SEGHIRI

Hichem

MAA

Université d'Oran 2

Président

BENDIB

Abdelhalim

MCA

Université d'Oran 2

Examineur

SIDI YKHLEF

Soraya

MAA

Université d'Oran 2

Encadreur

Année Universitaire : 2023/2024

Remerciement

Nous souhaitons exprimer nos sincères gratitude envers toutes les personnes qui ont contribué, directement ou indirectement, à l'accomplissement de ce travail. Tout d'abord, nos remerciements les plus chaleureux vont à notre directrice de mémoire Madame Sidi Ykhlef SORAYA , pour son accompagnement exemplaire, sa patience et ses conseils éclairés. Sa rigueur intellectuelle et son engagement constant ont été une source d'inspiration et nous a permis de surmonter les défis rencontrés tout au long de ce travail, un grand merci à monsieur MOHAMED EL AMINE Benkheira pour ses conseils inestimables. Nous remercions également tout le personnel du département de Géographie et Aménagement du Territoire, ainsi que les intervenants et professeurs pour leur contribution tout au long de ce parcours.

Enfin, nous voudrions exprimer toute notre gratitude à nos familles, en particulier à Nos parents, pour leur soutien indéfectible. Leur présence nous a permis de garder le cap et de mener à bien ce projet avec sérénité. Merci à chacun d'entre vous pour votre contribution précieuse à la réussite de ce mémoire.

Dédicace

Je dédie ce travail à Mes chers parents monsieur Baya KHEIDER, Nadir DJAMILA qui m'ont toujours soutenu inconditionnellement toute ma famille, qui m'a soutenu tout au long de mes études, A l'âme de mon cher frère Baya ABDENNOUR « رحمه الله », mon cher frère Baya MOHAMED EL AMINE, mon oncle AHMED Nadir, ma grand-mère Khelladi L'ALDJA , mon beau frère Amor SADAM, mes sœurs Baya BOCHRA, Tine ICHRAK , Baya HIBA , A Abdennour, Nayira et Aziz mes petits trésors, vos encouragements, votre amour et votre soutien m'ont permis de me retrouver ici sans oublier ma minette Aïca ma petite boule de poils merci d'avoir été mon soutien indéfectible, mon rayon de soleil dans les jours gris . Je vous suis infiniment reconnaissante pour tout ce que vous avez fait pour moi, À mon binôme de mémoire Assala merci d'avoir été une partenaire si incroyable. Ensemble, nous avons créé quelque chose de vraiment spécial !

A mes amis proches, qui m'ont encouragé dans les bons et les mauvais moments précisément AMEL et HANANE Rahmani. Vos encouragements et votre présence ont rendu cette expérience plus agréable. Vous êtes mes âmes sœurs, et je vous remercie du fond du cœur.

Je t'aime maman, je t'aime Papa, votre ingénieure est là !

Fatima

Dédicace

Je dédie ce mémoire à mes chers parents Chetoui HAMID et Melzi RAHNIA , pour leur amour, leur soutien sans faille et leur confiance en moi, même dans les moments de doute. Votre sagesse et vos encouragements ont été ma source de motivation la plus précieuse.

À ma sœur Chetoui RYM, pour ton écoute attentive, ton soutien indéfectible et tes précieux conseils.

À ma grand-mère, dont la tendresse, les sages paroles et la force m'ont inspirée tout au long de mon parcours. Merci pour ton amour inconditionnel.

À mon mari Attaf KARIM, pour ta patience infinie, ton amour et ton soutien sans relâche. Merci de m'avoir toujours encouragée.

À ma binôme, FATIHA, merci d'avoir été une partenaire exemplaire tout au long de cette aventure. Malgré les hauts et les bas, nous avons accompli quelque chose dont nous sommes fières ensemble.

À mes amis, qui ont su rendre ce voyage plus léger et plus supportable grâce à leur amitié sincère et leurs mots d'encouragement.

À toute personne qui, de près ou de loin, a contribué à la réalisation de ce mémoire par son soutien, ses conseils ou ses encouragements. Votre aide, quelle qu'elle soit, a été précieuse et a grandement compté dans ce succès.

Assala

Résumé :

Ce travail se concentre sur la contribution de la géomatique dans la gestion des déchets ménagers solides, notamment à l'étape de la collecte des déchets.

Nous avons utilisé le « network analysis » dans l'étude du POS de Zioual Ammar, situé dans le quartier de Belgaïd, également connu sous le nom de Tirigou. L'identification des points rouges de collecte a été essentielle pour bien comprendre le problème de la collecte dans notre zone d'étude, afin de créer une base de données spatiale capable de répondre à notre problématique à travers des requêtes, les résultats obtenus ont été déterminants pour affiner notre approche d'étude. Ces données nous ont permis d'analyser l'état actuel de collecte des déchets, d'identifier les zones problématiques et de proposer des solutions adaptées.

En intégrant des outils de géomatique, nous avons pu visualiser les informations et mieux comprendre les interactions entre les différents facteurs environnementaux et sociaux.

Cette étude pourrait être projetée à d'autres zones, ce qui permettrait d'effectuer une analyse comparative des pratiques et des défis rencontrés, afin d'identifier des solutions pertinentes.

Mots clés: Gestion des déchets, SIG (Système d'Information Géographique), Base de données spatiales.

Abstract:

This work focuses on the contribution of geomatics in solid waste management, particularly in the waste collection stage. We utilized network analysis in the study of the POS (Landuse Plan) of Zioual Ammar, located in Belgaïd, also known as Tirigou. Identifying red waste collection zones was essential to understand the waste collection problem in our study area, in order to create a spatial database capable of addressing our issue through SQL queries, the results obtained were crucial for refining our study approach. This data base allowed us to analyze the current state of waste collection, identify problematic areas, and propose suitable solutions. By integrating geomatics tools, we were able to visualize information and better understand the interactions between various environmental and social factors.

This study can be projected on other areas, allowing a comparative analysis of the practices and challenges faced to find appropriate solutions.

Keyboards: Waste Management, GIS (Geographic Information System), Spatial Database.

المخلص:

يركز هذا العمل على مساهمة الجيوماتيك في إدارة النفايات المنزلية الصلبة، وخاصة في مرحلة جمع النفايات. استخدمنا "التحليل الشبكي" في الدراسة المجالية بمنطقة زيوال عمار، الواقعة في حي بلقايد، المعروفة أيضاً باسم تيريغو. كان تحديد نقاط جمع النفايات " الحمراء " ضرورياً لفهم مشكلة جمع النفايات في منطقة دراستنا بشكل كامل، من أجل إنشاء قاعدة بيانات مكانية قادرة على الاجابة على الاشكالية المطروحة من خلال طلبات برموز برمجية خاصة، وكانت النتائج التي تم الحصول عليها عاملاً في تحسين نهج دراستنا. أتاحت لنا هذه البيانات تحليل الوضع الحالي لجمع النفايات وتحديد مجالات المشاكل واقتراح الحلول المناسبة. ومن خلال دمج أدوات الجغرافيا، تمكنا من تصور المعلومات وفهم التفاعلات بين العوامل البيئية والاجتماعية المختلفة بشكل أفضل. ويمكن اسقاط هذه الدراسة على مناطق اخرى، مما يسمح بإجراء تحليل مقارنة للممارسات والتحديات التي تمت مواجهتها لإيجاد حلول مناسبة.

الكلمات المفتاحية: إدارة النفايات، نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، قاعدة البيانات المكانية.

Liste des Abréviations

Liste des Abréviations :

- SIG** : Système d'Information géographique.
- SGBDR** : Système de Gestion de Base de Données Relationnelles.
- REP** : Responsabilité Élargie, du Producteur.
- AND** : Agence Nationale des Déchets.
- CET** : Centre d'Enfouissement Technique.
- DMS** : Déchets Ménagères Spéciaux.
- CNRS** : Centre National de la Recherche Scientifique.
- SQL** : Structured Query Language.
- INRA** : Institut National de la Recherche Agronomique.
- ISERM** : Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale.
- COV** : Composés Organiques Volatils.
- POS** : Plan d'Occupation du Sol.
- SUF** : Secteur d'Urbanisation Future.
- EPIC** : Etablissement Public Industriel et Commerciale.
- BED NET** : Bir E Djir NEToyage.
- SEOR**: Société de l'Eau et de l'Assainissement d'Oran.
- SIG** : Système d'Information Géographique.
- SQL** : Structured Query Language.
- QGIS**: Quantum Geographic Information System.
- MADS**: Modélisation d'Applications à Données Spatiales.
- MCD**: Model Conceptuel de Données.
- GNU**: General Public Licence.
- WGS**: World Géodetic System.
- GCS** : Geographic Coordinate System.
- LPA**: Logement Promotionnel Aidé.
- MLD**: Modèle Logique de Données.
- MCD**: Modèle Conceptuel de Données.
- ID** : IDentifiant.
- Linux**: Lovable Intellect Not Using XP.
- UNIX**: UNi plexed Information System.
- Mac Os**: Macintosh Operating System.
- OS Geo**: Open Source Géospatiale.
- FLOSS** : Free Libre Open Source Software.
- BDS**: Base de Données Spatiale.

Table des Matières :

Introduction Générale	6
Chapitre I.	
Cadre conceptuel	
Introduction.	11
I. Définitions des concepts.....	12
1. Généralité sur les déchets et la gestion de déchets.	12
1.1. Déchet.	12
1.2 Déchet ménager.	12
1.3 Types de déchets.	13
1.4 Gestion des déchets.....	14
1.5 Tri sélectif.	14
1.6 Le recyclage.	14
1.7 L'impact des déchets sur l'environnement.....	15
1.7.1 Les principaux impacts environnementaux des déchets.....	15
1.8 Santé et toxicité.	16
1.8.1Contact direct avec la peau :.....	16
1.8.2Inhalation des polluants.....	17
1.8.3Ingestion de substances toxiques.....	17
1.8.4Pénétration cutanée.....	17
1.9 Pollution de l'environnement.	17
1.10 La gestion des déchets dans le cadre du développement durable.....	17
1.10.1 Les principes du développement durable appliqués à la gestion des déchets	18
1.11 Les objectifs de la gestion des déchets dans le développement durable.	18
1.12 Les outils du développement durable dans la gestion des déchets.	19
2. Généralité sur les Systèmes d'Informations Géographiques.	19
2.1 Géomatique.....	19
2.2 Définition d'un SIG.	19
2.3 Les composantes d'un S.I.G.	20
2.4 Fonctionnalités des S.I.G les 5 A.	21
3. Les bases de données spatiales.	21
3.1 SGBD connus et utilisés.	21
Conclusion.....	23

Chapitre II.

Cadre Juridique

Introduction.....	25
I. Lois relatives à la gestion de déchets	26
1.Loi n° 01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets	26
1.1 Principaux objectifs de la loi.....	26
1.2 Principes fondamentaux de la loi.....	26
2.Loi n° 03-10 du 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable.....	26
2.1 Principes clés de la loi.....	27
2.2 Exigences spécifiques de la loi.....	27
2.3 Mise en œuvre et contrôle	27
Adoption de règlements détaillés	27
3.Décret exécutif n° 06-104 du 28 février 2006 relatif à la gestion des déchets spécifiques. ..	28
4. Décret exécutif n° 02-175 du 20 mai 2002 relatif à l'élimination des déchets ménagers et assimilés.....	28
5. Décret exécutif n° 2002-372 du 11 novembre 2002	28
6. Décret exécutif n° 2004-199 du 19 juillet 2004.....	29
7. Le Décret exécutif n° 2003-477 du 9 décembre 2003.....	29
8. Le Décret exécutif n° 2003-478 du 9 décembre 2003.....	29
9. Le Décret exécutif n° 07-205 du 30 juin 2007.....	29
10. Programme National de Gestion Intégrée des Déchets Ménagers (PROGDEM).....	30
11. Plan national de gestion des déchets spéciaux (Pnagdes).....	30
12. La nouvelle stratégie nationale de l'environnement.....	31
13. Avancées Récentes dans la Gestion des Déchets En Algérie	31
14. Défis Persistants et Obstacles à Surmonter.....	32
15. Initiatives et Recommandations pour l'Avenir.....	32
15.1. Renforcement des Capacités Institutionnelles et Régionales.....	32
15.2. Promotion de la Sensibilisation et de l'Éducation.....	32
15.3. Innovation Technologique et Pratiques Durables.....	32
15.4. Approche Participative et Collaboration.....	33
15.5. Renforcement des Mécanismes de Suivi et de Contrôle.....	33
Conclusion.....	34

Chapitre III.

Présentation de la zone d'étude

POS Zioual Ammar dit -Tirigou-

Introduction	36
1. La wilaya d'Oran	37

I.	Présentation de la zone d'étude POS Zioual Ammar -Belgaid-	41
1.	La zone d'étude POS Zioual Ammar -Belgaid-	41
II.	Enquête aux ménagers et commerçants.	44
III.	Diagnostic de la zone d'étude P.O.S Zioual Ammar.	48
1.	Analyse de la composition des déchets.	48
2.	Évaluation de l'infrastructure de gestion des déchets .	48
3.	Analyse des comportements de la population.	48
	Conclusion.	50

Chapitre IV

L'apport de la géomatique dans la gestion des déchets

	Introduction.	52
1.	Conception de la base de données Spatiale.	53
2.	L'élaboration du modèle conceptuel MADS.	53
3.	Description du MCD.	53
3.1.	Dictionnaire des entités.	53
3.2.	Dictionnaire de relations.	54
3.3.	Modèle Logique de Données (MLD).	54
4.	Explications.	54
5.	Présentation du logiciel utilisé.	55
5.1.	Étapes de la création de la BDS.	55
6.	Création d'une table attributaire .	59
7.	Couches et tables créées .	60
8.	Requêtes spatiales en langage SQL.	62
8.1.	Interprétation du résultat de la requête « poubelles débordées et non débordées »	63
8.2.	Interprétation du résultat de la requête « Ruelles dépourvues de poubelles ».	64
8.3.	Interprétation du résultat de la requête « districts avec le min et max de poubelles ».	66
8.4.	Interprétation du résultat de la requête « Requête sur les heures de Pleine Charge des Poubelles ».	67
	Conclusion.	69
	Conclusion Générale .	70
	Annexes .	74
	Bibliographie .	84

Liste des Figures

Liste des Figures.

Figure N°	Titre	Page
Figure I.1	Classification des Types de Déchets Ménagers et Public	13
Figure I.2	Processus de gestion de déchets	14
Figure I.3	Procédé du recyclage	15
Figure I.4	Les principes du développement durable appliqués à la gestion des déchets	18
Figure I.5	Les disciplines contribuant au S.I.G	19
Figure I.6	Les composantes d'un SIG.	20
Figure I.7	Les fonctionnalités des S.I.G.	21
Figure II.1	Les principes majeurs du Programme National de Gestion Intégrée des Déchets Ménagers (PROGDEM)	31
Figure II.2	Les axes principaux de la nouvelle stratégie nationale de l'environnement	32
Figure III.1	Nombre de commerçants et habitants	44
Figure III.2	Type d'activité des enquêtés.	45
Figure III.3	La source principale de déchets	45
Figure III.4	Les types de déchets les plus générés par les répondants	46
Figure III.5	Les horaires de dépôt de poubelles	46
Figure III.6	Distance entre points de collecte et les habitats /lieu de travail des enquêtés	47
Figure III.7	L'état des poubelles du quartier selon les répondants	47
Figure IV.1	Model conceptuel de données Spatiale, réalisé par les étudiantes.	53
Figure IV.2	Création de la base de données	55
Figure IV.3	Importation du fichier Shapefile	55
Figure IV.4	Remplissage des Caractéristique de la couche vecteur	56
Figure IV.5	Entrée au tableau attributaire	57
Figure IV.6	Edition de la table attributaire (l'ajout de champ)	58
Figure IV.7	La table attributaire après le remplissage des données nécessaire	57
Figure IV.8	Spécification des types des champs désirés	58
Figure IV.9	Couche géométrique « Ruelles »	60
Figure IV.10	Couche géométrique « ilots »	60

Liste des Figures

Figure IV.11	Couche géométrique « Poubelle »	61
Figure IV.12	Tables attributaires « non géométriques. »	61
Figure IV.13	Requêtes sur les poubelles débordées et non débordées.	62
Figure IV.14	Requête des ruelles dépourvues de poubelles.	63
Figure IV.15	Requêtes des districts avec la min et max de poubelles dans la zone.	65
Figure IV.16	Requête sur les poubelles trouvées tous les jours pleines	66
Figure IV.17	Requête tabulaire sur les volumes des poubelles débordées et non débordées	68
Figure IV.18	Requête tabulaire sur à quel moment de la journée les poubelles sont débordées	68

Liste des Cartes.

Carte	Titre	Page
Carte n°1	Situation géographique de la wilaya d'Oran, réalisée par les étudiantes 2024.	37
Carte n°2	Les altitudes de la wilaya d'Oran, réalisée par les étudiantes, 2024.	38
Carte n°3	L'Occupation du sol de la wilaya d'Oran (land use Map), réalisée par les étudiantes, 2024.	39
Carte n°4	Occupation du sol de la wilaya d'Oran (Détaillée), réalisée par les étudiantes.	40
Carte n°5	Situation géographique de la zone d'étude.	41
Carte n°6	Occupation du sol Zioual Ammar dit « Tirigou ».	42
Carte n°7	Densité par district Zioual Ammar dit « Tirigou»	44
Carte n°08	Carte des poubelles débordées et non débordées.	62
Carte n°9	Carte de ruelles dépourvues de poubelles.	64
Carte n°10	Carte des districts avec le min et max de poubelles.	65
Carte n°11	Carte des poubelles pleines durant chaque jour de surveillance dans le POS Zioual Ammar -Tirigou-	67

Introduction Générale

Introduction.

A l'heure où les défis environnementaux sont plus prégnants que jamais, repenser la gestion des déchets devient impérative. Dans cette quête d'efficacité et de durabilité, la convergence de la géographie et de l'informatique, connue sous le nom de géomatique, émerge comme une solution innovante.

Cette étude se penche sur l'intégration de la géomatique dans la gestion des déchets, proposant une approche intelligente qui transcende les méthodes traditionnelles. En mettant l'accent sur la cartographie interactive, cette recherche explore comment cette technologie peut révolutionner notre façon d'appréhender et de trier les déchets. En examinant les avantages potentiels et les implications pratiques, cette étude offre un regard approfondi sur l'impact transformateur de la géomatique dans la gestion des déchets, jetant ainsi les bases d'un avenir plus propre et plus efficient.

La préservation de l'environnement est devenue une préoccupation collective depuis le début des années 1990. La problématique des déchets concerne chaque personne, que ce soit sur le plan professionnel ou familial. Chaque individu peut et doit jouer un rôle dans une gestion plus efficace des déchets en tant que consommateur, jeteur, usager du ramassage des ordures ménagères, trieur de déchets recyclables, citoyen ou contribuable. Des actions concrètes peuvent être entreprises pour améliorer le cadre de vie et préserver le bien-être de tous : chaque individu a la possibilité de réduire ses émissions et de les optimiser. Certains organismes sont déjà chargés de trier, collecter et enlever une partie des déchets dangereux ; la loi les contraint à étendre ces actions à tous les déchets produits. Les dépenses liées à la gestion des déchets sont des dépenses que l'établissement a tout intérêt à diminuer, voire à inhiber.

La politique de gestion des déchets à l'échelle d'un établissement, d'une composante, d'un campus ou d'un site est défini dans le référentiel « gestion des déchets » pour les établissements d'enseignement supérieur et de recherche. Il vise principalement à gérer les dépenses tout en préservant la santé des individus et l'environnement.

Contexte du sujet.

Le quartier de Belgaid se situe dans la périphérie d'Oran, une des plus grandes villes d'Algérie, connue pour son importance historique, culturelle, et économique. Belgaid / représente un exemple de la diversité urbaine et sociale caractérisant Oran, reflétant à la fois les défis et les potentialités de la vie dans les quartiers périurbains modernes.

Mais au fur et à mesure du temps, la mauvaise gestion des déchets a conduit à une situation qui laisse une vue de déchets qui bordent les trottoirs, une mosaïque d'ordures ménagères, de restes alimentaires et de plastiques usagés. Ce décor, loin d'être une simple nuisance visuelle, est le théâtre d'une crise environnementale et sanitaire qui touche au cœur même de la communauté.

Pour les habitants du quartier commencer chaque journée par le spectacle et l'odeur des déchets s'amoncelant juste à l'extérieur de leur porte devient un quotidien, les enfants qui jouent à côté de tas d'ordure, tandis que les commerçants tentent de garder propres leurs devantures, une lutte quotidienne contre l'envahissement des déchets.

De plus Avec la pluie, les rues se transforment en rivières d'eau souillée, charriant les détritiques qui obstruent les canaux d'évacuation. Les inondations deviennent alors monnaie courante, endommageant les infrastructures et mettant en péril la sécurité des habitants.

Mais plus important à savoir La crise des déchets n'est pas qu'une question d'esthétique ou d'environnement ; elle est intimement liée à la santé publique. Les vecteurs de maladies, attirés par les déchets, se multiplient, augmentant le risque de propagation d'infections. En ne réagissant pas à cela nous mettons en péril la santé de chaque citoyen.

Problématique.

Dans un contexte de croissance démographique et de forte urbanisation, le quartier de Belgaid (plus précisément le pos de Zioual Ammar-Tirigou-) fait face à une augmentation rapide des volumes de déchets ménagers exerçant une pression considérable sur les infrastructures de gestion des déchets. Malgré l'implantation de centres d'enfouissement technique (CET) et d'autres initiatives de gestion, les résultats restent insuffisants, contribuant à des problèmes environnementaux croissants, tels que la pollution des sols et des nappes phréatiques, ainsi que la prolifération des décharges sauvages. Ces défis sont exacerbés par l'absence de données précises sur les points de collecte et les itinéraires de collecte, ainsi que par un manque de coordination entre les acteurs locaux (municipalités, entreprises, citoyens) et une sensibilisation publique insuffisante aux pratiques de tri et de recyclage.

Dans ce contexte, l'intégration des Systèmes d'Information Géographique (SIG) offre une opportunité d'améliorer la gestion des déchets à travers une cartographie précise des infrastructures, l'optimisation des circuits de collecte et l'analyse des zones à risque. Cependant, plusieurs questions se posent quant à la faisabilité et à l'efficacité de cette approche.

- Comment les données géospatiales Peuvent-elles être collectées et exploitées pour améliorer la gestion des déchets dans un POS comme Zioual Ammar-Tirigou- ?
- Dans quelle mesure les SIG peuvent-ils aider à identifier les zones à forte production de déchets, à optimiser les infrastructures de collecte, et à réduire les risques environnementaux liés à la gestion des déchets ?
- Quelles stratégies participatives et de sensibilisation doivent être mises en place pour garantir l'adhésion des citoyens aux initiatives de tri sélectif et à l'utilisation des nouvelles technologies dans la gestion des déchets ?

Cette problématique soulève donc la nécessité de réfléchir à l'apport des technologies SIG dans la transition vers une gestion des déchets plus efficace, durable et respectueuse de l'environnement dans le quartier de Belgaid (pos de Zioual Ammar-Tirigou.)

Objectifs de recherche.

- 1- Identifier les zones de collecte des déchets en fonction de la répartition géographique des habitants et des points de génération de déchets
- 2- Extraire les points rouges pour aider à la bonne gestion de la localisation des points de collecte.
- 3- Proposer des solutions d'aide à la décision à travers une base de données spatiale.

Méthode de recherche.

Recherche spatiale. Etude de terrain et abstraction de données :

- Mener des enquêtes quantitatives et qualitatives pour recueillir les perceptions des résidents et commerçants sur la gestion des déchets.
- Visites des directions responsables à la gestion des déchets et collecte des données numériques.
- Analyser les pratiques actuelles de collecte des déchets.
- Identifier les points de collecte de déchets dans la zone d'étude.
- Analyse spatiale des points rouges de collecte qui a donné naissance à plusieurs cartes d'analyse.

Recherche bibliographique. Analyse réglementaire et définitions :

- Étudier les politiques locales de gestion des déchets, les réglementations en vigueur, et les stratégies de développement durable mises en œuvre au niveau national et local.
- Définitions et concepts.

Application des SIG .

- Repérer les points critiques de la gestion des déchets dans le quartier à l'aide des SIG.
- Concevoir une base de données spatiale sous Qgis en utilisant Spatialite.
- Appliquer des requêtes spatiales qui servent à indiquer les points rouges, et les endroits nécessitant un renforcement de points de collecte ou une amélioration pour aider à la décision.

Logiciels utilisés .

Arc GIS .

-Arc Map

-Arc Scène

Qgis

Word, Excel

Disciplines .

cartographie, gestion de bases de données, conception assistée par ordinateur, Télédétection.

Chapitre I.

Cadre conceptuel

Introduction.

La gestion des déchets est devenue un défi majeur dans un monde en constante urbanisation, où la pression démographique s'accompagne d'une production croissante de résidus. Les conséquences de cette production massive ne se limitent pas aux nuisances visuelles ; elles affectent aussi la santé publique, les écosystèmes naturels et les ressources en eau. Ainsi, repenser les systèmes de collecte, et de traitement des déchets est une priorité essentielle pour garantir un avenir plus durable.

Ce chapitre introduit le cadre conceptuel de la gestion des déchets en mettant en lumière les concepts clés qui sous-tendent ce domaine. Il s'agit non seulement de comprendre les différents types de déchets, leur impact sur l'environnement, mais aussi de rappeler les méthodes actuelles de gestion en y intégrant des approches innovantes telles que les Systèmes d'Information Géographique (SIG).

En se basant sur cette introduction théorique, ce chapitre posera les bases pour une réflexion approfondie sur les pratiques actuelles et futures en matière de gestion des déchets, tout en considérant les aspects économiques, sociaux et écologiques.

I. Définitions des concepts.

1. Généralité sur les déchets et la gestion de déchets.

1.1. Déchet.

Selon le dictionnaire de l'Académie française, un déchet est défini comme « une diminution, une perte qu'une chose éprouve dans sa substance, dans sa valeur ou dans quelques-unes de ses qualités ». Cette définition met en lumière l'idée que les déchets représentent une dégradation ou une altération d'un objet ou d'un matériau, entraînant une perte de ses caractéristiques initiales qui le rendaient utile ou précieux. Autrement dit, les déchets sont des éléments qui ont perdu leur fonction première ou leur utilité dans leur forme actuelle. **(Académie française, 1935)**

De manière complémentaire, le Petit Robert décrit un déchet comme un « résidu inutilisable et, en général, sale et encombrant » (Moletta, 2009) , Cette définition souligne que les déchets sont souvent constitués de résidus qui ne peuvent plus être utilisés dans leur état actuel et qui, de ce fait, deviennent indésirables. En ajoutant les notions de saleté et d'encombrement, le Petit Robert met en avant les aspects pratiques et matériels des déchets, notamment leur impact sur l'environnement et les défis liés à leur gestion.

Dans un contexte plus large, la notion de déchet peut être examinée sous plusieurs angles. D'un point de vue écologique, les déchets représentent une perte de ressources naturelles et un problème environnemental majeur. Leur accumulation peut entraîner la pollution des sols, de l'eau et de l'air, ainsi que des impacts sur la biodiversité. D'un point de vue économique, la gestion des déchets implique des coûts importants liés à la collecte, au traitement et à l'élimination, ainsi qu'à la mise en place de systèmes de recyclage et de valorisation.

Selon la Loi n° 01-06 du 19 juillet 2001 relative à la gestion des déchets : « Tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit, ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon. »

1.2 Déchet ménager.

Les déchets ménagers désignent l'ensemble des résidus générés quotidiennement par les foyers, résultant des activités domestiques et des habitudes de consommation des individus. Ces déchets incluent une grande variété de matériaux, tels que les emballages, les restes alimentaires, les produits d'entretien, les articles usagés, et d'autres résidus issus de la vie quotidienne. **(Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), s.d.)**

La composition des déchets ménagers peut varier considérablement en fonction des habitudes de consommation, des modes de vie, des cultures et des niveaux de richesse des foyers. Par exemple, dans les pays développés, les déchets peuvent contenir une proportion plus élevée d'emballages plastiques et de produits électroniques, tandis que dans les régions moins développées, les déchets organiques peuvent prédominer.

La gestion des déchets ménagers est un enjeu majeur pour les collectivités locales et les autorités de gestion des déchets. L'augmentation continue du volume des déchets est préoccupante, notamment en raison de l'urbanisation croissante, qui entraîne une densification de la population et une consommation accrue de biens et services. De plus, le phénomène de consommation de masse contribue à une production exponentielle de déchets, exacerbant les défis liés à leur collecte, leur tri, leur traitement et leur élimination.

Les stratégies de gestion des déchets doivent donc s'adapter aux tendances actuelles, en intégrant des solutions innovantes telles que le tri à la source, le recyclage, le compostage, et la réduction des déchets à la source. Les politiques publiques et les initiatives communautaires jouent un rôle crucial dans la sensibilisation des citoyens et l'encouragement de

comportements plus durables, afin de réduire l'impact environnemental des déchets ménagers et d'améliorer la qualité de vie urbaine.

On distingue.

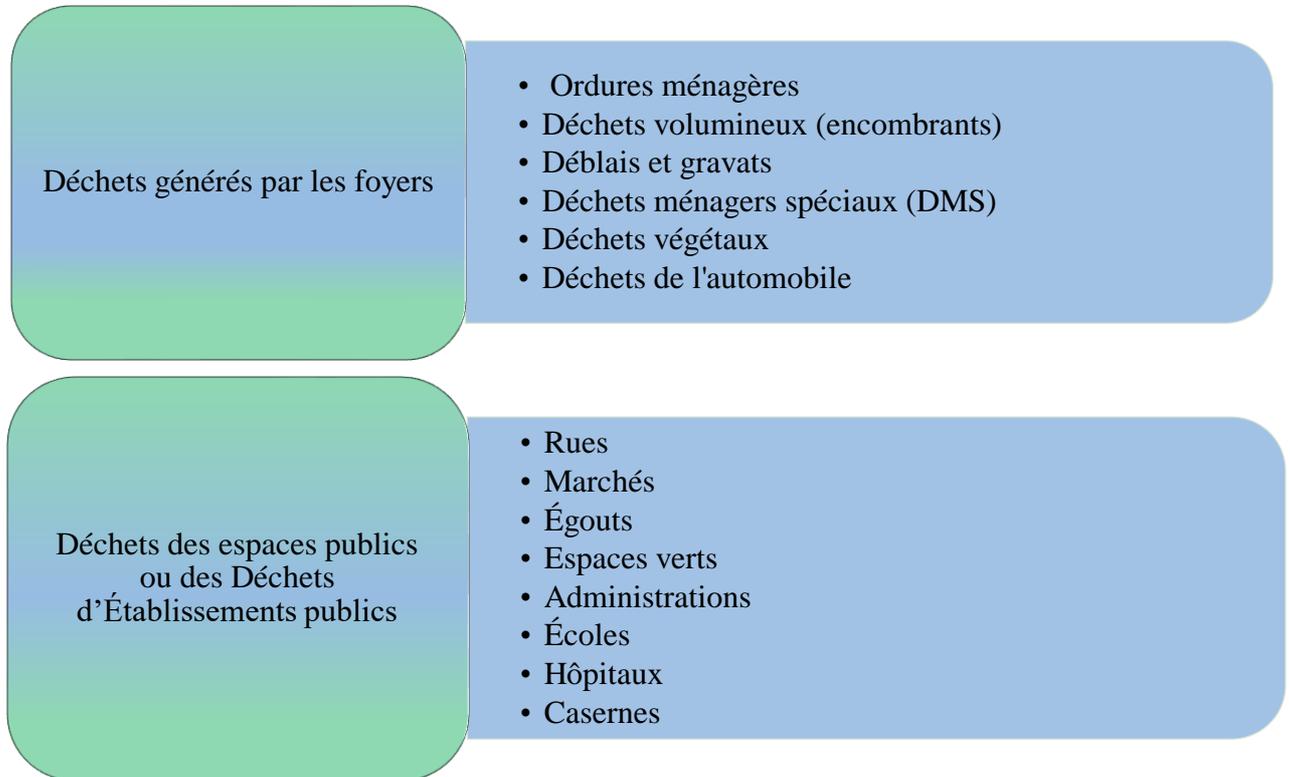


Figure I.1. Classification des Types de Déchets Ménagers et Public

1.3 Types de déchets.

- **Déchets ménagers et assimilés.** tous déchets issus des ménages ainsi que les déchets similaires provenant des activités industrielles, commerciales, artisanales, et autres qui, par leur nature et leur composition sont assimilables aux déchets ménagers. (**Agence Nationale des Déchets (AND), 2024**)
- **Déchets encombrants.** tous déchets issus des ménages qui en raison de leur caractère volumineux ne peuvent être collectés dans les mêmes conditions que les déchets ménagers et assimilés
- **Déchets spéciaux.** tous déchets issus des activités industrielles, agricoles, de soins, de services et toutes autres activités qui en raison de leur nature et de la composition des matières qu'ils contiennent ne peuvent être collectés, transportés et traités dans les mêmes conditions que les déchets ménagers et assimilés et les déchets inertes.
- **Déchets spéciaux dangereux.** tous déchets spéciaux qui par leurs constituants ou par les caractéristiques des matières nocives qu'ils contiennent sont susceptibles de nuire à la santé publique et/ou à l'environnement.
- **Déchets d'activité de soins.** tous déchets issus des activités de diagnostic, de suivi et de traitement préventif ou curatif, dans les domaines de la médecine humaine et vétérinaire.
- **Déchets inertes.** tous déchets provenant notamment de l'exploitation des carrières, des mines, des travaux de démolition, de construction ou de rénovation, qui ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique lors de leur mise en décharge, et

qui ne sont pas contaminés par des substances dangereuses ou autres éléments générateurs de nuisances, susceptibles de nuire à la santé et /ou à l'environnement.

1.4 Gestion des déchets. Toute opération relative à la collecte, au tri, au transport, au stockage, à la valorisation et à l'élimination des déchets, y compris le contrôle de ces opérations. (Agence Nationale des Déchets (AND), 2024)



Figure I.2. Processus de gestion de déchets

1.5 Tri sélectif.

Le tri des déchets est défini comme l'ensemble des opérations permettant de les séparer et de les conserver, par catégories, en fonction de leur type et de leur nature (papier, métal, plastique, verre.)

Le tri des déchets regroupe toutes les actions consistant à séparer et récupérer les déchets selon leur nature pour les valoriser et ainsi réduire au maximum la quantité de déchets ménagers résiduels (part des déchets d'ordures ménagères qui reste après la collecte sélective)., non recyclables. Ce sont des gestes quotidiens, faits par tous, pour tous. (Ministère de la Transition Écologique, 2024)

1.6 Le recyclage.

Le recyclage est un procédé de traitement des déchets permettant de réintroduire de nouveaux produits dans le cycle de consommation. Il permet ainsi de donner une deuxième vie à un objet.

Le recyclage comprend différentes étapes : depuis la collecte et la transformation des déchets en matières premières de recyclage jusqu'à l'incorporation de ces matériaux dans la fabrication de nouveaux produits.

Pour promouvoir un mode de vie plus responsable, la **notion des "3R"** du recyclage permet de servir de guide dans une démarche de réduction des déchets. (Climate Selectra, 2024)

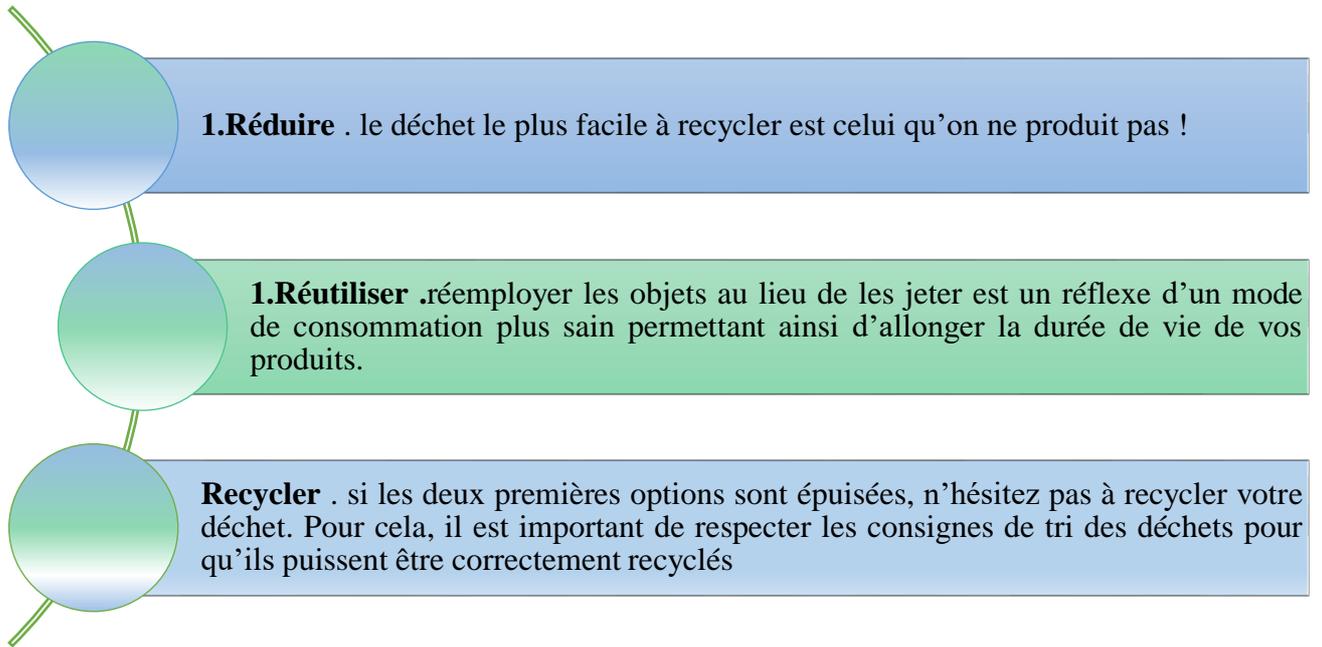


Figure I.3. Procédé du recyclage

1.7 L'impact des déchets sur l'environnement.

Les déchets représentent une double réalité, ils peuvent être une ressource précieuse lorsqu'ils sont bien gérés, ou un risque majeur pour l'environnement et la santé publique lorsqu'ils sont mal traités. Aujourd'hui, la production de déchets ne cesse d'augmenter en raison de la croissance démographique, de l'urbanisation rapide et de la surconsommation. Cette augmentation entraîne une complexité croissante dans leur composition, rendant leur gestion de plus en plus difficile. En outre, de nombreux déchets sont de plus en plus nocifs, notamment les déchets dangereux issus des industries et des activités médicales, qui contiennent des substances toxiques pouvant nuire à la santé humaine et aux écosystèmes. (Nait Yahia Abderaouf & Sahraoui Hocine, M, 2021)

1.7.1 Les principaux impacts environnementaux des déchets.

- **Pollution de l'air.**

Les méthodes de traitement des déchets telles que l'incinération, bien que couramment utilisées pour réduire le volume des déchets, génèrent des émissions de gaz à effet de serre et de polluants toxiques. Ces émissions comprennent le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄) et d'autres composés organiques volatils, qui contribuent au réchauffement climatique et à la pollution atmosphérique. Les particules fines émises lors de la combustion peuvent également causer des problèmes respiratoires et cardiovasculaires chez l'homme.

- **Contamination des sols.**

Les déchets enfouis dans des centres d'enfouissement technique (CET) peuvent entraîner des fuites de substances toxiques, appelées lixiviats, qui contaminent les sols environnants. Ces lixiviats contiennent souvent des métaux lourds, des produits chimiques

dangereux et des éléments pathogènes, qui se diffusent dans les sols et affectent la fertilité des terres agricoles, rendant difficile la régénération naturelle des sols.

- **Pollution des eaux.**

Les lixiviats issus des décharges peuvent également s'infiltrer dans les nappes phréatiques et les cours d'eau, menaçant ainsi les ressources en eau potable. La contamination de l'eau par des déchets toxiques ou organiques favorise la prolifération de micro-organismes pathogènes et l'eutrophisation des milieux aquatiques, ce qui nuit à la biodiversité marine et terrestre.

- **Perturbation des écosystèmes et perte de biodiversité .**

La mauvaise gestion des déchets solides, notamment des plastiques, provoque des dommages irréversibles à la faune et à la flore. Les plastiques, qui représentent une part importante des déchets, sont particulièrement nocifs pour la faune marine, car ils sont souvent ingérés par les animaux marins, causant leur mort ou perturbant leur cycle de vie. Sur terre, la déforestation pour l'établissement de décharges entraîne une perte d'habitat pour de nombreuses espèces.

- **Effets sur la santé publique.**

L'exposition prolongée aux déchets, notamment ceux contenant des substances dangereuses, a des effets néfastes sur la santé humaine. Les personnes vivant à proximité des décharges et des installations de traitement des déchets sont souvent confrontées à des risques accrus de maladies respiratoires, de cancers et d'autres affections graves en raison de l'exposition à des polluants.

- **Effets du changement climatique.**

La gestion inefficace des déchets contribue à l'accélération du changement climatique. Les déchets organiques, lorsqu'ils sont enfouis, libèrent du méthane, un gaz à effet de serre beaucoup plus puissant que le dioxyde de carbone. De plus, les processus de dégradation des déchets mal contrôlés émettent des gaz qui piègent la chaleur dans l'atmosphère, exacerbant ainsi le phénomène du réchauffement planétaire.

1.8 Santé et toxicité.

Les déchets, en particulier ceux qui sont classés comme dangereux, représentent un risque majeur pour la santé humaine. Ils sont qualifiés de dangereux lorsqu'ils contiennent des substances toxiques, corrosives, infectieuses ou inflammables susceptibles de nuire à la santé par divers modes d'exposition. Ces risques peuvent survenir par **contact immédiat, prolongé, ou répété** avec la peau, mais également par **inhalation, ingestion, ou pénétration cutanée** des substances toxiques.

1.8.1 Contact direct avec la peau : Lorsqu'une personne entre en contact avec des déchets contaminés par des produits chimiques, des métaux lourds ou des agents pathogènes, la peau peut subir des irritations, des dermatites, ou dans des cas plus graves, des brûlures chimiques. Les déchets contenant des produits acides ou corrosifs, par exemple, sont particulièrement

dangereux pour les travailleurs du secteur de la gestion des déchets ou les personnes vivant à proximité des sites de décharge.

1.8.2 Inhalation des polluants. Les particules fines, les gaz toxiques (comme le méthane et le dioxyde de carbone), et d'autres composés volatils émis par les déchets en décomposition ou lors de l'incinération de matériaux peuvent être inhalés, entraînant des problèmes respiratoires, des maladies pulmonaires chroniques, et des affections plus graves comme l'asthme ou des cancers des voies respiratoires. Les déchets industriels contenant de l'amiante ou des composés organiques volatils (COV) représentent des dangers particulièrement importants.

1.8.3 Ingestion de substances toxiques. Les déchets, surtout ceux qui contaminent les sols et les ressources en eau, peuvent indirectement pénétrer dans l'organisme par ingestion. Par exemple, les métaux lourds présents dans les déchets électroniques, tels que le plomb et le mercure, peuvent contaminer les nappes phréatiques et se retrouver dans les chaînes alimentaires, exposant ainsi les populations à des risques d'intoxication. Ces éléments toxiques, une fois ingérés, peuvent causer des dommages au système nerveux, aux reins et au foie.

1.8.4 Pénétration cutanée. Certains polluants présents dans les déchets, notamment les solvants organiques et certains produits chimiques, peuvent traverser la barrière cutanée et pénétrer dans l'organisme. Ces substances peuvent ensuite se diffuser dans le sang et affecter divers organes, provoquant des effets toxiques systémiques.

1.9 Pollution de l'environnement.

Les milieux sont pollués par des accumulations de déchets contenant des substances dangereuses qui, lorsqu'elles sont mobilisées, sont susceptibles de provoquer des troubles pour l'environnement et pour la santé des populations exposées. (Paracelse, 2010). Les sources de nuisance des milieux aquatique proviennent d'une part des décharges par percolation à travers les sols ayant une perméabilité importante avant d'atteindre les nappes phréatiques superficielles on peut également citer les rejets liquides des unités d'incinération (eaux de lavage), comme source potentielle de contamination des milieux aquatiques. Les polluants rencontrés dans les décharges sont notamment des composés organiques (phénols, métaux lourds, pesticides, nitrates.... etc.) sans oublier la présence de micro-organismes pathogènes. (ANONYME 1996(a) Les émissions liées à l'incinération des déchets et celles de composés volatils liées aux centres d'enfouissements techniques contribuent à la pollution d'atmosphère ; les principales pollutions concernées sont pour l'incinération des métaux lourds (mercure, cadmium) des composés organiques volatils (C.O.V).). (Nait Yahia Abderaouf & Sahraoui Hocine, M, 2021)

1.10 La gestion des déchets dans le cadre du développement durable.

Le concept de développement durable a pour objectif de concilier les besoins actuels avec les besoins des générations futures, tout en préservant les ressources naturelles et l'environnement. Dans le domaine de la gestion des déchets, le développement durable consiste à diminuer la quantité de déchets produits, à réduire l'impact des déchets sur l'environnement et à préserver les ressources naturelles.

1.10.1 Les principes du développement durable appliqués à la gestion des déchets Les principes fondamentaux du développement durable s'appliquent directement à la gestion des déchets :

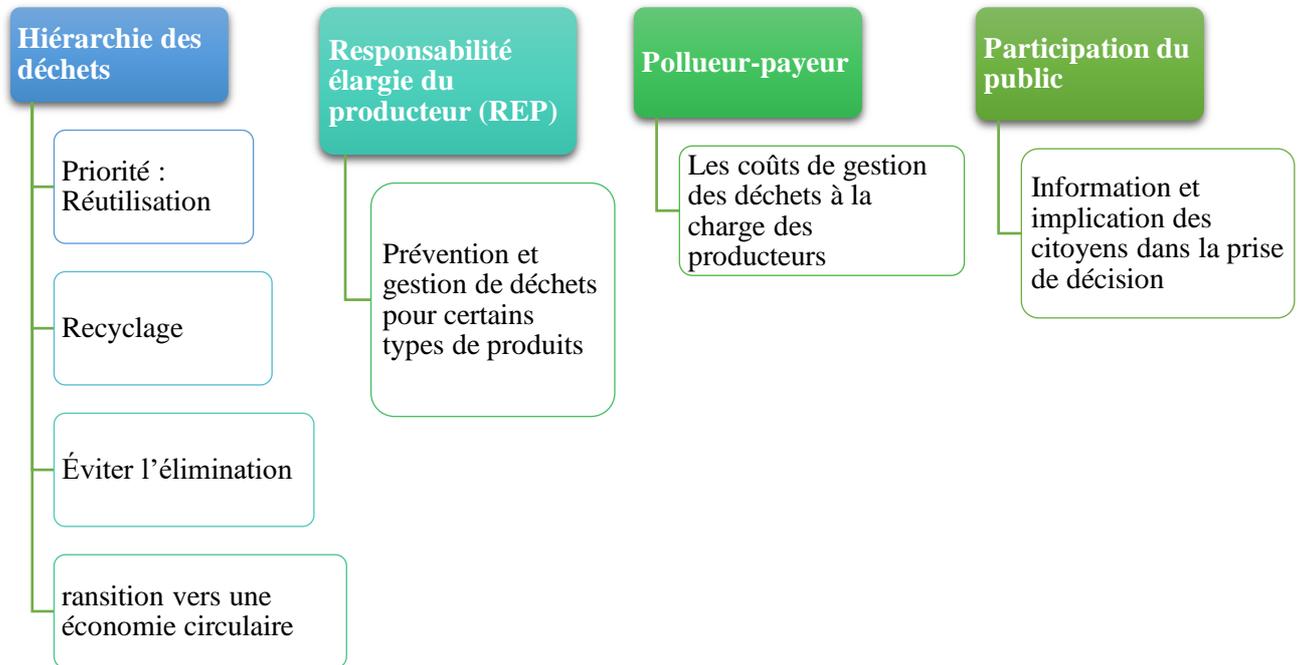


Figure I.4 .Les principes du développement durable appliqués à la gestion des déchets

1.11 Les objectifs de la gestion des déchets dans le développement durable.

Dans une optique de développement durable, il s'agit de prendre des mesures visant à promouvoir un cycle de vie plus durable pour les déchets, en réduisant leur impact sur l'environnement et en maximisant leur utilisation ou leur élimination responsable. Voici comment ces objectifs peuvent être atteints (Vedura, 2024)

- **Diminuer le poids et le volume des déchets à la source.** Cela implique de réduire la quantité de déchets générés à l'origine, en encourageant la réduction à la source, en favorisant la réutilisation des produits et des emballages, et en limitant la surconsommation.
- **Développer le traitement, le recyclage et la valorisation des déchets.** En mettant en place des infrastructures et des politiques pour favoriser le recyclage et la valorisation des déchets, on peut réduire la quantité de déchets envoyés en décharge ou incinérés, tout en récupérant des ressources précieuses.
- **Maîtriser les impacts environnementaux et sanitaires.** Il est essentiel de prendre en compte les impacts environnementaux et sanitaires lors de la gestion des déchets, en s'assurant que les méthodes de traitement et d'élimination sont sûres et respectueuses de l'environnement.
- **Améliorer la gestion et le traitement des déchets dangereux.** Les déchets dangereux nécessitent une gestion spécifique en raison de leur potentiel de pollution et de danger pour la santé humaine. Il est important de mettre en place des systèmes de collecte, de traitement et d'élimination appropriés pour ces déchets.

1.12 Les outils du développement durable dans la gestion des déchets.

Il est essentiel de mettre en œuvre divers outils afin d'atteindre les objectifs du développement durable dans la gestion des déchets. (**Agence Nationale des Déchets, s.d.**)

Règlements. afin de réguler la fabrication, la collecte, le traitement et l'élimination des déchets.

Les mesures économiques. telles que les taxes et les subventions sont utilisées pour encourager la diminution et la valorisation des déchets.

Campagnes de sensibilisation. Afin de sensibiliser le public aux défis de la gestion des déchets et aux bonnes pratiques à suivre.

Technologie de gestion des déchets. Afin de mettre en valeur les déchets et diminuer leur élimination en décharge.

Engagement pour la recherche et l'innovation. Afin de concevoir de nouvelles approches de gestion des déchets plus écologiques.

2. Généralité sur les Systèmes d'Informations Géographiques.

2.1 Géomatique.

La géomatique rassemble les pratiques, les méthodes et les technologies utilisées pour recueillir, analyser et diffuser des informations géographiques. La géomatique vise à représenter spatialement les données collectées afin de repérer, représenter et illustrer les résultats des analyses statistiques. Par conséquent, la géomatique offre une nouvelle perspective d'analyse à vos données qui, jusqu'à présent, étaient seulement analysées en deux étapes.

De manière logique, le mot géomatique est issu de la fusion des mots géographie et informatique. Ainsi, la géomatique permet d'optimiser chacun de ces deux domaines. (**esrfrance, 2024**)

2.2 Définition d'un SIG.

Un système d'information géographique (SIG) est un système qui crée, gère, analyse et cartographie tous les types de données. Le SIG connecte des données à une carte et intègre aux données de localisation (où se trouvent les choses) tous types d'informations descriptives (à quoi ressemblent les choses à cet endroit). Cela constitue la base de la cartographie et de l'analyse utilisées en sciences et dans presque tous les secteurs. Le SIG aide les utilisateurs à comprendre des modèles, des relations et un contexte géographique. Une meilleure communication, une efficacité accrue et l'amélioration de la gestion et de la prise de décision figurent au nombre des avantages qu'il présente. (**esri, 2024**)

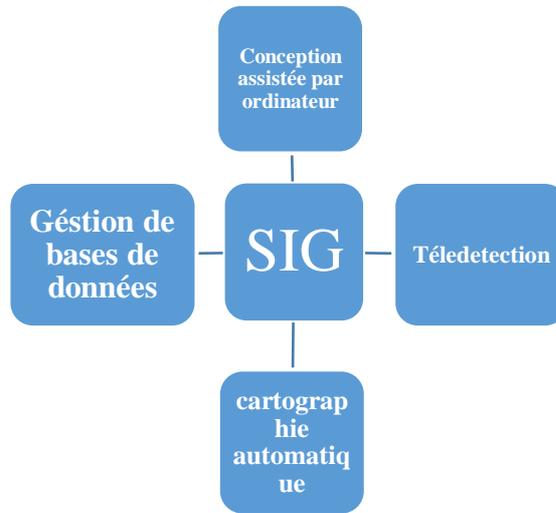


Figure I.5. Les disciplines contribuant au S.I.G

2.3 Les composantes d'un S.I.G.

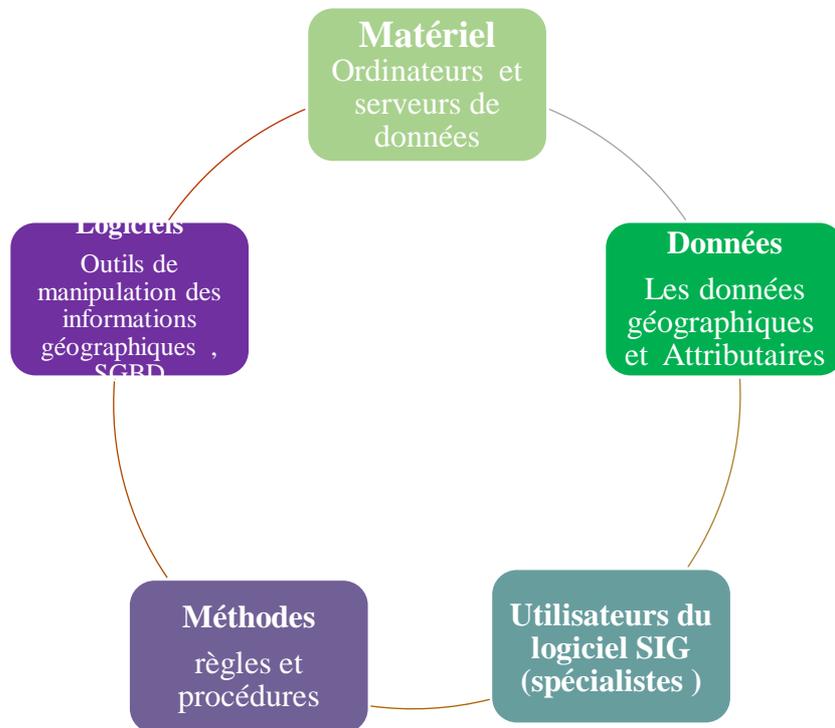


Figure I.6. Les composantes d'un SIG.

2.4 Fonctionnalités des S.I.G les 5 A.

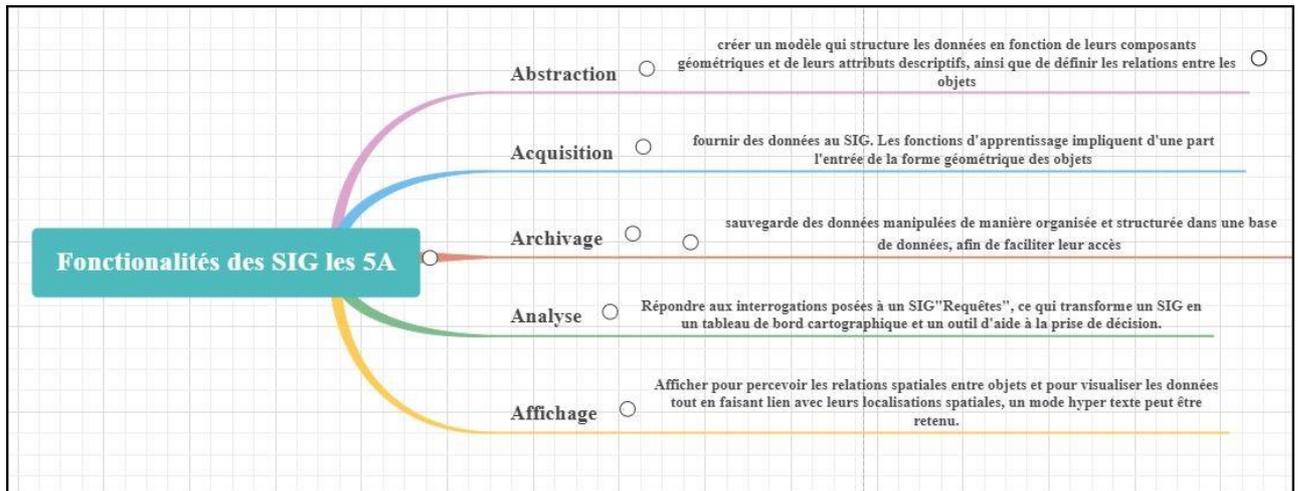


Figure I.7. Les fonctionnalités des S.I.G.

3. Les bases de données spatiales.

Une base de données est un ensemble d'informations connexes enregistrées dans un dispositif informatique. » Il existe plusieurs types de bases de données (BD) traduisant différentes manières de modéliser l'information.

Une base de données spatiale est optimisée pour stocker et requêter des données reliées à des objets référencés géographiquement, y compris des points, les lignes et des polygones.

Les applications SIG sont des outils qui permettent aux utilisateurs de créer des requêtes interactives, d'analyser des informations spatiales, de modifier des données dans les cartes, et de présenter les résultats de toutes ces opérations.

Le fonctionnement d'une base de données spatiale repose sur le stockage d'informations sur le monde sous forme de couches thématiques, qui peuvent être interconnectées géographiquement. Ce concept, à la fois simple et efficace, a prouvé son utilité pour résoudre de nombreux problèmes concrets. (Leila, 2024)

3.1 SGBD connus et utilisés.

Il existe de nombreux systèmes de gestion de bases de données.

- **IBM Db2**. Un SGBDR développé par IBM, connu pour sa robustesse et sa capacité à gérer de grandes quantités de données.
- **Oracle**. SGBDR commercial Oracle Corporation, réputé pour sa performance, sa sécurité et ses fonctionnalités avancées pour les entreprises.
- **PostgreSQL**. SGBD relationnel open source, apprécié pour sa conformité aux standards SQL, sa flexibilité et ses fonctionnalités avancées, notamment la gestion des données géospatiales via PostGIS.
- **PostGIS**. Extension de PostgreSQL qui permet de gérer et d'interroger des données géospatiales, offrant des fonctions et des types de données spécifiques pour le traitement de l'information géographique.
- **MySQL**. SGBDR open source, largement utilisé pour le développement d'applications web, connu pour sa simplicité et sa rapidité.

- **Spatialite.** Extension de SQLite qui ajoute des fonctionnalités de gestion des données géospatiales, permettant de stocker et de manipuler des données géographiques dans une base de données légères.

Tous ces modèles sont mis en œuvre à l'aide d'outils spécifiques, appelés systèmes de gestion de bases de données. Chacun d'eux a ses propres avantages et inconvénients, et ils s'appliquent à divers domaines d'utilisation.

Conclusion.

En conclusion ce premier chapitre a permis d'établir un cadre conceptuel solide autour de la gestion des déchets, un domaine en constante évolution face aux défis environnementaux contemporains. En définissant les types de déchets et en explorant les principales méthodes de gestion, nous avons souligné l'importance d'une approche structurée et systématique pour traiter les résidus dans un contexte d'urbanisation croissante, à l'aide des technologies, telles que les Systèmes d'Information Géographique (SIG) qui offrent de nouvelles perspectives pour améliorer l'efficacité de cette gestion, notamment en optimisant les infrastructures de collecte et en cartographiant les zones sensibles.

La compréhension approfondie des concepts abordés dans ce chapitre ouvre la voie à des solutions durables, combinant innovation technologique et engagement citoyen. Cette base théorique est essentielle pour mieux appréhender les enjeux locaux et internationaux liés à la gestion des déchets, en particulier dans les contextes urbains en développement.

Dans le prochain chapitre, nous approfondirons ces concepts en nous intéressant plus spécifiquement aux cadres juridiques et aux pratiques locales, afin d'identifier les leviers d'amélioration et les opportunités d'innovation dans ce secteur crucial pour l'avenir de nos sociétés.

Chapitre II.

Cadre Juridique

Introduction.

La gestion des déchets en Algérie est régie par un cadre législatif et réglementaire complexe, conçu pour répondre aux défis environnementaux et sanitaires posés par la production croissante de déchets, qu'ils soient ménagers, industriels ou spéciaux. Face à ces enjeux, le gouvernement algérien a promulgué un ensemble de lois, décrets et programmes qui visent à organiser et encadrer la gestion des déchets à tous les niveaux : de la collecte au traitement, en passant par le stockage et l'élimination finale. Ces textes législatifs ne se contentent pas de réglementer la gestion des déchets, ils s'inscrivent également dans une approche plus large de développement durable, en promouvant la réduction à la source, le tri sélectif, le recyclage et la valorisation des déchets. Ce chapitre a pour objectif de présenter et d'analyser les principales lois et décrets relatifs à la gestion des déchets en Algérie. En expliquant leurs contenus et leurs objectifs, ce chapitre permettra d'offrir une vue d'ensemble du cadre juridique actuel, en soulignant les avancées réalisées, les défis qui subsistent, et les leviers à mobiliser pour améliorer la gestion des déchets dans le pays.

I. Lois relatives à la gestion de déchets .

1. Loi n° 01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets .

Cette loi régleme la gestion des déchets en Algérie afin de protéger l'environnement et la santé publique. Elle définit clairement les différents types de déchets et les responsabilités des producteurs, qui doivent assurer leur collecte, traitement, et élimination selon des normes établies. La loi encourage des pratiques de gestion durable, telles que le tri et le recyclage, et met en place des mécanismes de contrôle pour garantir la conformité. Des sanctions sont prévues pour les infractions. La mise en œuvre de la loi se fait par le biais de règlements détaillés et de campagnes de sensibilisation. (**Agence Nationale des Déchets, 2001**)

1.1 Principaux objectifs de la loi.

- ⇒ **Préserver la santé publique et l'environnement.** La loi vise à éviter les impacts négatifs des déchets sur la santé humaine et l'environnement en réglementant leur gestion.
- ⇒ **Responsabiliser les producteurs de déchets.** Elle impose aux producteurs de déchets (industriels, ménages, services publics, etc.) la responsabilité de gérer correctement leurs déchets tout au long de leur cycle de vie.
- ⇒ **Promouvoir la réduction, le recyclage et la valorisation.** La loi encourage les pratiques visant à réduire la production de déchets, à recycler les matériaux utilisables et à valoriser les déchets (énergie, compost, etc.).
- ⇒ **Imposer des normes et des contrôles.** Des mécanismes de contrôle sont mis en place pour s'assurer que la gestion des déchets respecte les normes en vigueur. En cas de non-conformité, des sanctions sont prévues.

1.2 Principes fondamentaux de la loi.

- ⇒ **Responsabilité du producteur.** Les producteurs sont responsables de la gestion de leurs déchets, depuis la phase de production jusqu'à leur élimination finale.
- ⇒ **Principe pollueur-payeur.** Les producteurs de déchets doivent supporter les coûts liés à la collecte, au traitement et à l'élimination de leurs déchets.
- ⇒ **Prévention à la source.** La loi encourage les producteurs à réduire la quantité de déchets générée à la source, notamment par des processus de production plus efficaces et durables.
- ⇒ **Valorisation des déchets.** La loi favorise les pratiques de valorisation telles que le recyclage, la réutilisation et la récupération d'énergie à partir des déchets.
- ⇒ **Contrôle et sanction.** Un système de contrôle est mis en place pour vérifier la conformité aux normes de gestion des déchets, avec des sanctions prévues en cas de manquement.

2. Loi n° 03-10 du 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable.

Loi relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable établit un cadre pour équilibrer la protection environnementale et le développement économique.

Cette loi repose sur des principes tels que la prévention des impacts environnementaux, la précaution en cas d'incertitude scientifique, et la responsabilité des pollueurs. Elle exige des études d'impact environnemental pour les projets de développement, régle la gestion des

ressources naturelles, et instaure des mécanismes pour prévenir la pollution. Sa mise en œuvre inclut l'adoption de règlements détaillés, la réalisation d'évaluations environnementales, et des initiatives de sensibilisation, avec des sanctions en cas de non-respect des normes. (**Journaux officiels de la République Algérienne, 2003**)

2.1 Principes clés de la loi.

- ⇒ **Prévention des impacts environnementaux.** Cette loi impose des mesures préventives pour éviter ou minimiser les effets négatifs des activités humaines sur l'environnement. L'idée est d'agir en amont pour éviter que des dommages irréversibles ne soient causés à l'écosystème.
- ⇒ **Principe de précaution.** Lorsqu'il existe une incertitude scientifique concernant les impacts potentiels d'une activité, la loi oblige les autorités et les acteurs privés à prendre des mesures de précaution. Ce principe vise à garantir que les décisions qui pourraient affecter l'environnement soient prises de manière à limiter les risques, même en l'absence de certitudes scientifiques absolues.
- ⇒ **Responsabilité du pollueur.** La loi adopte le principe du "pollueur-payeur", qui oblige ceux qui causent des dommages à l'environnement à assumer les coûts de la réparation. Ce principe incite les entreprises et les individus à adopter des comportements plus respectueux de l'environnement en rendant la pollution coûteuse.

2.2 Exigences spécifiques de la loi.

- ⇒ **Études d'impact environnemental.** La loi impose la réalisation d'études d'impact environnemental pour tout projet de développement susceptible d'affecter l'environnement. Ces études sont un outil essentiel pour évaluer les risques potentiels avant l'approbation des projets et permettent de définir des mesures d'atténuation des impacts négatifs.
- ⇒ **Gestion des ressources naturelles.** La loi encadre strictement l'utilisation et l'exploitation des ressources naturelles, telles que l'eau, les forêts, le sol et la biodiversité. L'objectif est de promouvoir une gestion durable de ces ressources, assurant leur préservation pour les générations futures tout en permettant leur exploitation économique.
- ⇒ **Mécanismes de prévention de la pollution.** En plus de réglementer les activités potentiellement polluantes, la loi met en place des mécanismes pour prévenir la pollution de l'air, de l'eau et des sols. Cela comprend l'imposition de normes pour les rejets industriels et l'obligation de mettre en place des systèmes de contrôle des émissions polluantes.

2.3 Mise en œuvre et contrôle

La mise en œuvre de la loi se fait à travers plusieurs mécanismes.

Adoption de règlements détaillés. Ceux-ci précisent les modalités d'application de la loi dans divers secteurs. Les règlements définissent notamment les normes de pollution, les conditions d'exploitation des ressources naturelles et les obligations des entreprises en matière de gestion environnementale.

- ⇒ **Évaluations environnementales régulières.** En plus des études d'impact initiales, la loi prévoit des évaluations régulières pour surveiller les effets à long terme des projets sur l'environnement. Cela permet de corriger les pratiques en cours et d'assurer le respect des engagements en matière de protection environnementale.
- ⇒ **Initiatives de sensibilisation.** La loi encourage également les initiatives de sensibilisation publique. Elle prévoit des programmes éducatifs et des campagnes de

communication pour informer les citoyens et les entreprises des enjeux environnementaux et des bonnes pratiques.

3. Décret exécutif n° 06-104 du 28 février 2006 relatif à la gestion des déchets spécifiques.

Ce décret relatif à la gestion des déchets spécifiques établit les règles pour le traitement des déchets particuliers, tels que les déchets médicaux, chimiques, et électroniques. Ce décret vise à assurer une gestion sécurisée et efficace de ces déchets afin de protéger la santé publique et l'environnement. Il repose sur des principes de gestion rigoureuse, incluant des exigences pour la collecte, le transport, le traitement, et l'élimination de ces déchets.

Le décret définit les responsabilités des producteurs et des gestionnaires de déchets spécifiques et impose des normes strictes pour leur manipulation. Sa mise en œuvre se fait à travers des procédures détaillées, des autorisations spécifiques, et des contrôles réguliers, avec des sanctions pour non-conformité. (**Algérie, 2006**)

4. Décret exécutif n° 02-175 du 20 mai 2002 relatif à l'élimination des déchets ménagers et assimilés.

Ce décret encadre la gestion des déchets ménagers et assimilés en Algérie, en établissant des normes pour leur collecte, transport, stockage, traitement et élimination. Ce décret vise à protéger la santé publique et l'environnement en imposant des procédures strictes. Il exige des autorités locales qu'elles mettent en place des systèmes de collecte efficaces, avec des fréquences adaptées pour éviter les nuisances. Le transport des déchets doit se faire dans des conditions sécurisées pour prévenir tout risque de contamination ou de déversement. Le décret fixe des normes pour le stockage temporaire des déchets, afin d'éviter les pollutions et les nuisances. Il détermine également les méthodes de traitement, telles que l'incinération ou le recyclage, en veillant à ce qu'elles respectent des standards environnementaux. Enfin, des mécanismes de contrôle sont mis en place pour vérifier la conformité aux règles, et des sanctions peuvent être appliquées en cas de non-respect. Ce cadre réglementaire a pour but d'assurer une gestion intégrée et sécurisée des déchets ménagers. (**Journal officiel de la République algérienne, 2002**)

5. Décret exécutif n° 2002-372 du 11 novembre 2002 .

Ce décret régule la gestion des déchets d'emballages en Algérie. Il impose des obligations pour la collecte et le tri des déchets d'emballages afin de réduire leur impact environnemental. Les producteurs d'emballages doivent mettre en place des systèmes de collecte, de traitement, et de recyclage pour les emballages usagés. Le décret encourage l'utilisation de matériaux recyclables et réutilisables. Il attribue aux producteurs la responsabilité financière de la gestion des déchets d'emballages. De plus, il inclut des mesures de sensibilisation du public et des entreprises, ainsi que des mécanismes de contrôle et des sanctions pour assurer la conformité. (**Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, s.d.**)

6. Décret exécutif n° 2004-199 du 19 juillet 2004.

Ce texte établit les règles pour la création, l'organisation, le fonctionnement et le financement du système public de traitement des déchets d'emballages en Algérie. Il définit la structure du système de gestion des déchets d'emballages, y compris les rôles des autorités publiques et des parties prenantes.

Le décret précise les modalités de mise en place des infrastructures nécessaires, telles que les centres de tri et de traitement. Il établit les mécanismes de financement, notamment la contribution des producteurs d'emballages. Le texte vise à garantir une gestion efficace et durable des déchets d'emballages en assurant une coordination entre les différents acteurs impliqués. (**Ministère de l'Environnement, 2004**)

7. Le Décret exécutif n° 2003-477 du 9 décembre 2003.

Établit les règles pour l'élaboration, la publication et la révision du plan national de gestion des déchets spéciaux en Algérie. Il définit les étapes nécessaires pour créer ce plan, y compris la collecte des données, l'analyse des besoins et la formulation des stratégies. Le décret précise comment le plan doit être rendu public pour assurer la transparence et la consultation des parties prenantes. Il fixe également les procédures pour réviser le plan afin qu'il reste adapté aux évolutions des conditions et des réglementations. L'objectif est d'assurer une gestion structurée et efficace des déchets spéciaux, en garantissant que le plan est mis à jour régulièrement pour répondre aux défis actuels. (**Ministère de l'Environnement, 2003**)

8. Le Décret exécutif n° 2003-478 du 9 décembre 2003.

Ce décret établit les règles pour la gestion des déchets issus des activités de soins, comme ceux produits par les hôpitaux et les cliniques. Ce décret fixe des procédures rigoureuses pour chaque étape de la gestion de ces déchets : leur collecte, leur stockage, leur traitement et leur élimination. L'objectif est de réduire les risques pour la santé publique et l'environnement en s'assurant que les déchets médicaux, qui peuvent être dangereux ou contaminés, sont manipulés de manière sécurisée et efficace.

L'Arrêté interministériel du 4 avril 2011 complète ce décret en détaillant les modalités spécifiques pour le traitement des déchets anatomiques, tels que les tissus et organes humains. Il définit les méthodes adéquates pour leur gestion afin de garantir qu'ils sont traités de manière appropriée, en conformité avec les exigences sanitaires et environnementales. Cela inclut des directives sur la manière de traiter ces déchets pour minimiser les risques sanitaires et environnementaux associés. (**Ministère de l'Environnement, 2003**)

9. Le Décret exécutif n° 07-205 du 30 juin 2007.

Le décret établit un cadre détaillé pour la gestion des déchets ménagers et assimilés au niveau communal en Algérie. Il fixe les modalités et les procédures nécessaires à l'élaboration, à la publication et à la révision des schémas communaux de gestion des déchets.

⇒ **Élaboration.** Le décret précise les étapes à suivre pour la création d'un schéma communal de gestion des déchets. Cela inclut la collecte et l'analyse des données sur les types et volumes de déchets produits dans la commune, ainsi que l'évaluation des infrastructures existantes pour la collecte et le traitement des déchets. Il définit également les méthodes

pour la consultation des parties prenantes, telles que les résidents, les entreprises locales et les autorités publiques, afin de recueillir leurs avis et besoins.

- ⇒ **Publication.** Une fois le schéma élaboré, le décret impose des exigences pour sa publication. Cela permet d'assurer la transparence et d'informer le public sur les stratégies mises en place pour la gestion des déchets dans la commune. La publication doit être faite dans des formats accessibles, tels que les bulletins municipaux ou les sites web des communes, pour garantir une large diffusion.
- ⇒ **Révision.** Le décret établit les procédures pour la révision périodique du schéma communal. Il prévoit des mécanismes pour mettre à jour le plan en fonction des évolutions des besoins, des technologies disponibles et des réglementations en vigueur. La révision doit être effectuée régulièrement pour garantir que le schéma reste efficace et pertinent face aux changements dans la gestion des déchets. (**Journal officiel de la République algérienne, 2007**)

10. Programme National de Gestion Intégrée des Déchets Ménagers (PROGDEM).

Le Programme National de Gestion Intégrée des Déchets Ménagers (PROGDEM), lancé en 2002 par le ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, est une approche intégrée et progressive pour la gestion des déchets. Ce programme s'inscrit directement dans la mise en œuvre de la politique environnementale urbaine. L'objectif du PROGDEM est de supprimer les pratiques de décharges sauvages, et de structurer la collecte, le transport, et l'élimination des déchets solides municipaux de manière à protéger l'environnement et à maintenir l'hygiène. Pour ce faire, il prévoit la création, l'aménagement et l'équipement de centres d'enfouissement technique (CET) dans toutes les wilayas. (**Agence Nationale des Déchets, s.d.**)

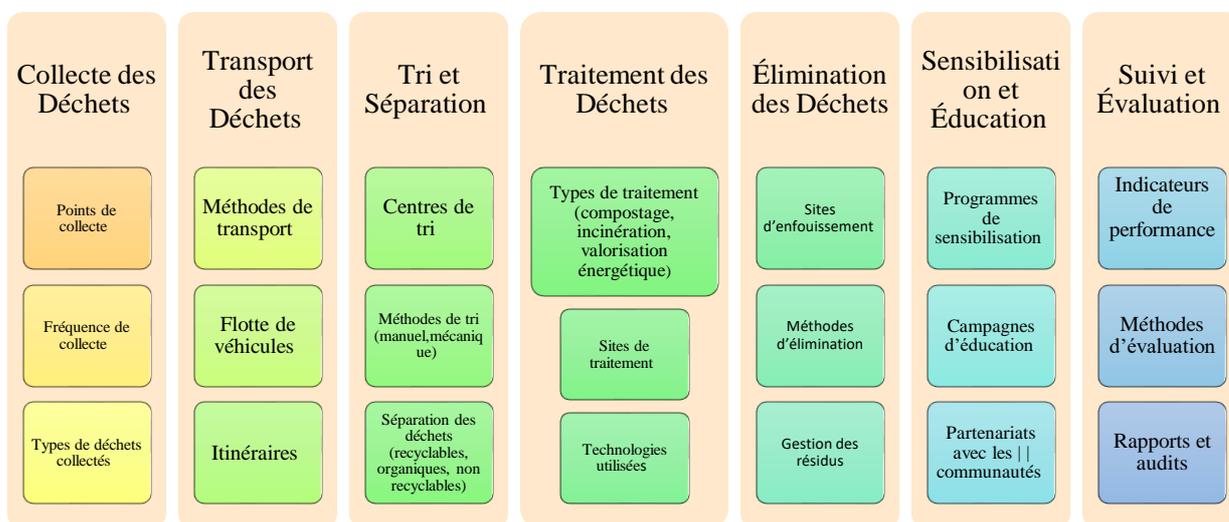


Figure II.1. Les principes majeurs du Programme National de Gestion Intégrée des Déchets Ménagers (PROGDEM)

11. Plan national de gestion des déchets spéciaux (Pnagdes).

Le Programme National de Gestion des Déchets Spéciaux (PNAGDES) est un outil de gestion, de planification et d'aide à la décision. Il propose des solutions diverses et adaptées pour le traitement des déchets spéciaux, en se basant sur l'état actuel de leur gestion. Le PNAGDES est élaboré pour une période de dix ans et est révisé lorsque les circonstances

l'exigent, sur proposition du ministre chargé de l'Environnement ou à la demande de la majorité des membres de la commission chargée de son élaboration.

Le PNAGDES repose sur le cadastre national issu de l'inventaire national des déchets spéciaux. Cet inventaire, véritable outil de connaissance et de suivi de l'évolution de la production de déchets spéciaux, constitue la base pour l'élaboration du PNAGDES. (**Agence Nationale des Déchets, s.d.**)

12. La nouvelle stratégie nationale de l'environnement.

La Stratégie nationale de l'environnement 2017-2035 de l'Algérie répond aux défis environnementaux tout en s'alignant avec les objectifs de développement durable des Nations Unies. (**Ministère de l'Environnement, s.d.**)



Figure II.2 .Les axes principaux de la nouvelle stratégie nationale de l'environnement

13. Avancées Récentes dans la Gestion des Déchets En Algérie .

Depuis la mise en place des cadres réglementaires et des programmes comme le PROGDEM et le PNAGDES, l'Algérie a réalisé des progrès notables dans la gestion des déchets. L'un des développements majeurs a été la création de centres d'enfouissement technique (CET), avec 135 centres réalisés ou en cours de réalisation pour les déchets ménagers et assimilés (DMA) ainsi que les déchets industriels (DI). Ces centres jouent un rôle crucial en offrant des infrastructures modernes et adaptées pour le traitement et l'élimination des déchets, réduisant ainsi les risques environnementaux liés aux décharges non contrôlées.

La majorité des communes se sont dotées de schémas directeurs pour la gestion des DMA, permettant une planification plus structurée et une meilleure coordination des efforts de gestion des déchets à l'échelle locale. De plus, les grandes décharges publiques, souvent sources de pollution et de nuisances, ont été éradiquées ou sont en cours de réhabilitation, contribuant à améliorer les conditions environnementales et de santé publique.

Les pouvoirs publics ont également mis en place des actions pilotes de tri à la source pour encourager le recyclage et la réduction des déchets. Des unités de tri et des déchetteries ont été réalisées, facilitant le tri des déchets recyclables et la gestion des déchets encombrants. En outre, un système public de reprise et de traitement des déchets d'emballages, connu sous le nom d'Eco-Jem, a été instauré pour gérer spécifiquement les déchets d'emballages et promouvoir leur recyclage.

14. Défis Persistants et Obstacles à Surmonter.

Malgré ces avancées, plusieurs défis persistent dans le domaine de la gestion des déchets en Algérie. L'un des principaux obstacles est la gestion intégrée des déchets à l'échelle nationale. Bien que des progrès aient été réalisés dans la création d'infrastructures et l'instauration de réglementations, des disparités régionales subsistent en termes de capacité de gestion des déchets. Certaines zones, en particulier les régions éloignées ou moins développées, continuent de faire face à des difficultés en matière de collecte, de traitement et d'élimination des déchets.

Le manque de sensibilisation et d'éducation du public sur les pratiques de tri et de recyclage constitue également un défi majeur. La réussite des programmes de gestion des déchets dépend largement de la participation active des citoyens. Ainsi, des efforts supplémentaires doivent être déployés pour promouvoir la sensibilisation et l'engagement du public dans les pratiques de gestion des déchets.

De plus, la mise en œuvre des lois et des règlements peut parfois être entravée par des lacunes dans le suivi et le contrôle. Les mécanismes de vérification et de sanction doivent être renforcés pour assurer une conformité plus rigoureuse aux normes établies.

15. Initiatives et Recommandations pour l'Avenir.

Pour améliorer le système de gestion des déchets, plusieurs initiatives et recommandations peuvent être envisagées .

15.1. Renforcement des Capacités Institutionnelles et Régionales. Il est essentiel de renforcer les capacités des institutions locales en matière de gestion des déchets, notamment en fournissant une formation spécialisée et en améliorant les infrastructures de gestion. La création de comités de gestion des déchets au niveau local pourrait également améliorer la coordination et la mise en œuvre des politiques.

15.2. Promotion de la Sensibilisation et de l'Éducation. Des campagnes de sensibilisation plus robustes et des programmes éducatifs doivent être mis en place pour informer le public sur les avantages du tri, du recyclage et de la réduction des déchets. L'éducation des jeunes générations dès l'école primaire pourrait jouer un rôle crucial dans la formation d'une culture de gestion des déchets.

15.3. Innovation Technologique et Pratiques Durables. Encourager l'innovation technologique dans les méthodes de traitement des déchets, comme le compostage

avancé et les technologies de recyclage de haute performance, pourrait améliorer l'efficacité du traitement des déchets. Les pratiques de gestion durable, telles que l'économie circulaire, doivent être intégrées dans les politiques publiques et les stratégies d'entreprise.

- 15.4. Approche Participative et Collaboration.** Il est important d'adopter une approche participative dans l'élaboration des plans d'action pour la gestion des déchets. La collaboration entre les autorités locales, les entreprises, les organisations non gouvernementales (ONG) et les citoyens est cruciale pour élaborer des stratégies efficaces et adaptées aux besoins locaux.
- 15.5. Renforcement des Mécanismes de Suivi et de Contrôle.** La mise en place de mécanismes de suivi et de contrôle plus rigoureux est nécessaire pour garantir le respect des normes de gestion des déchets. Des audits réguliers et des inspections renforcées pourraient aider à identifier et à corriger les non-conformités de manière proactive.

Conclusion.

Ce chapitre a souligné l'importance d'un cadre législatif solide pour la gestion des déchets en Algérie, en mettant en lumière les améliorations nécessaires pour surmonter les défis persistants. Les efforts législatifs sont essentiels, mais des obstacles majeurs subsistent au niveau de la mise en œuvre et de la coordination entre les acteurs concernés. Pour renforcer l'efficacité du cadre juridique, une application plus rigoureuse des lois et une meilleure sensibilisation des citoyens sont cruciales. En conclusion, ce chapitre a révélé la nécessité d'un cadre législatif bien structuré pour la gestion des déchets, tout en identifiant les ajustements requis pour adresser les défis actuels. Cette analyse prépare le terrain pour une exploration approfondie des pratiques locales et des solutions potentielles dans les chapitres suivants. Dans le prochain chapitre, nous nous concentrerons sur la Présentation de la zone d'étude, (POS Ammar Zioual), afin de mieux comprendre les spécificités locales et les enjeux associés à la gestion des déchets dans cette région.

Chapitre III.

Présentation de la zone d'étude

**POS Zioual Ammar dit -Tirigou-
Belgaid**

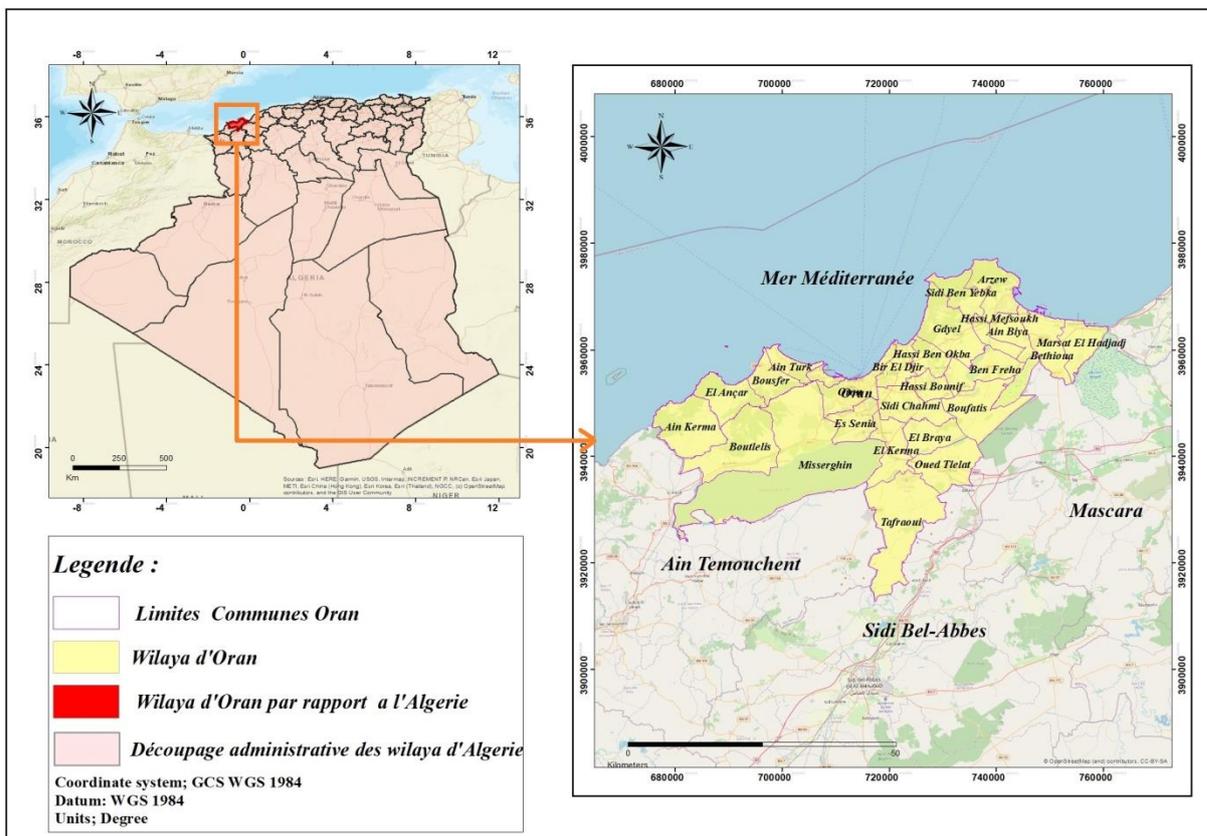
Introduction .

Le POS Zioual Ammar dit Tirigou, situé dans le quartier de Belgaid, se trouve dans une zone urbaine en pleine croissance, caractérisée par une dynamique commerciale attrayante. Cette région, avec une population en forte augmentation, fait face à une hausse notable de la production des déchets. Pour mieux comprendre les enjeux liés à la gestion de ces déchets, nous avons mené une enquête auprès des ménages du quartier. Ce chapitre débute par une présentation de la Wilaya d'Oran, en mettant en évidence sa localisation par rapport à l'Algérie. Nous poursuivons avec une analyse de la cartographie altimétrique et de l'occupation du sol de cette wilaya. Ensuite, nous nous concentrons sur le périmètre d'étude spécifique, le POS Zioual Ammar, en examinant sa situation géographique dans le contexte de la Wilaya d'Oran et de la commune de Bir El Djir. Nous avons également réalisé une carte de la répartition de la population par îlots dans cette zone et analysé les résultats d'une enquête auprès des ménages. Le chapitre se conclut par un diagnostic de la zone d'étude, en s'appuyant sur les données collectées sur le terrain, et une synthèse des observations réalisées.

1. La wilaya d'Oran .

C'est la deuxième plus grande ville d'Algérie et l'une des plus importantes du Maghreb. Cette ville portuaire, située au bord de la mer Méditerranée, joue un rôle crucial dans la région. Elle se trouve dans le nord-ouest de l'Algérie, à une distance de 432 kilomètres de la capitale, Alger. La ville est également le chef-lieu de la wilaya qui porte son nom, s'étendant avec une superficie de 2114 Km carré.

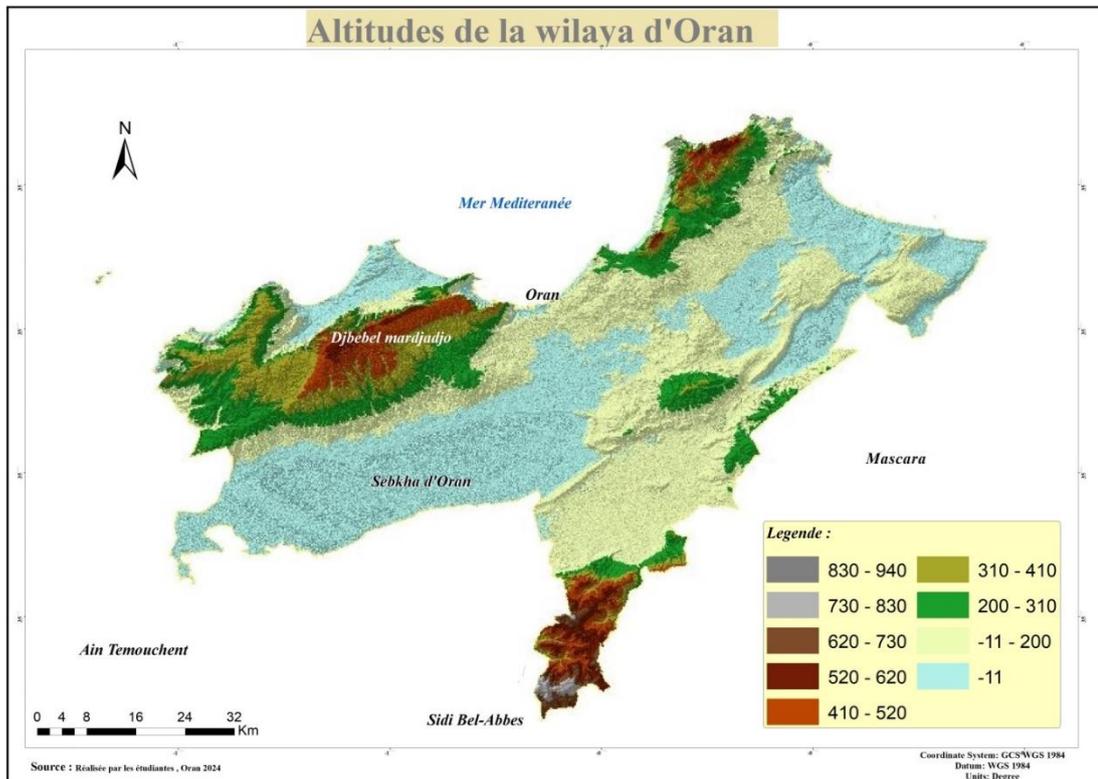
En plus de son importance économique et portuaire, elle possède une riche histoire et une culture vibrante qui en font un centre urbain dynamique et attractif pour les visiteurs et les résidents. Oran demeure la métropole de toute la région de l'ouest avec des villes moyennes qui vont des plus proches aux plus lointaines. Tlemcen à 140 Km au Sud-ouest, Sidi Bel-Abbes à 80 Km au Sud, Mascara à 100 Km au Sud-est, Mostaganem à 90 Km à l'Est, Relizane à 130 Km. Comme elle rayonne sur d'autres wilayas, des hautes plaines (Saida, Tiaret, El Bayadh, Naama). Au Sud, son influence s'entend jusqu'à Bechar et Adrar. (présentation de la wilaya, 2021)



Carte n°1. Situation géographique de la wilaya d'Oran, réalisée par les étudiantes 2024.

• Commentaire sur la carte n°1 .

La carte ci-dessus montre que la wilaya d'Oran est située au nord-ouest de l'Algérie ainsi que sa délimitation territoriale comme suit , Au Nord par la mer Méditerranée ; Au Sud-Est par la wilaya de Mascara ; A l'Ouest par la wilaya d'Ain Témouchent ; A l'Est par la wilaya de Mostaganem ; Au Sud par la wilaya de Sidi Bel Abbés. La wilaya d'Oran est découpée par 26 communes qui apparaissent sur la carte.



Carte n°2.les altitudes de la wilaya d'Oran, réalisée par les étudiantes, 2024.

- **Commentaire sur la carte n°2 .**

La carte altimétrique de la wilaya révèle un relief contrasté oscillant entre des dépressions côtières et des massifs montagneux. Le point le plus bas de la wilaya se situe à -11 mètres sous le niveau de la mer, témoignant d'une zone côtière en légère subsidence.

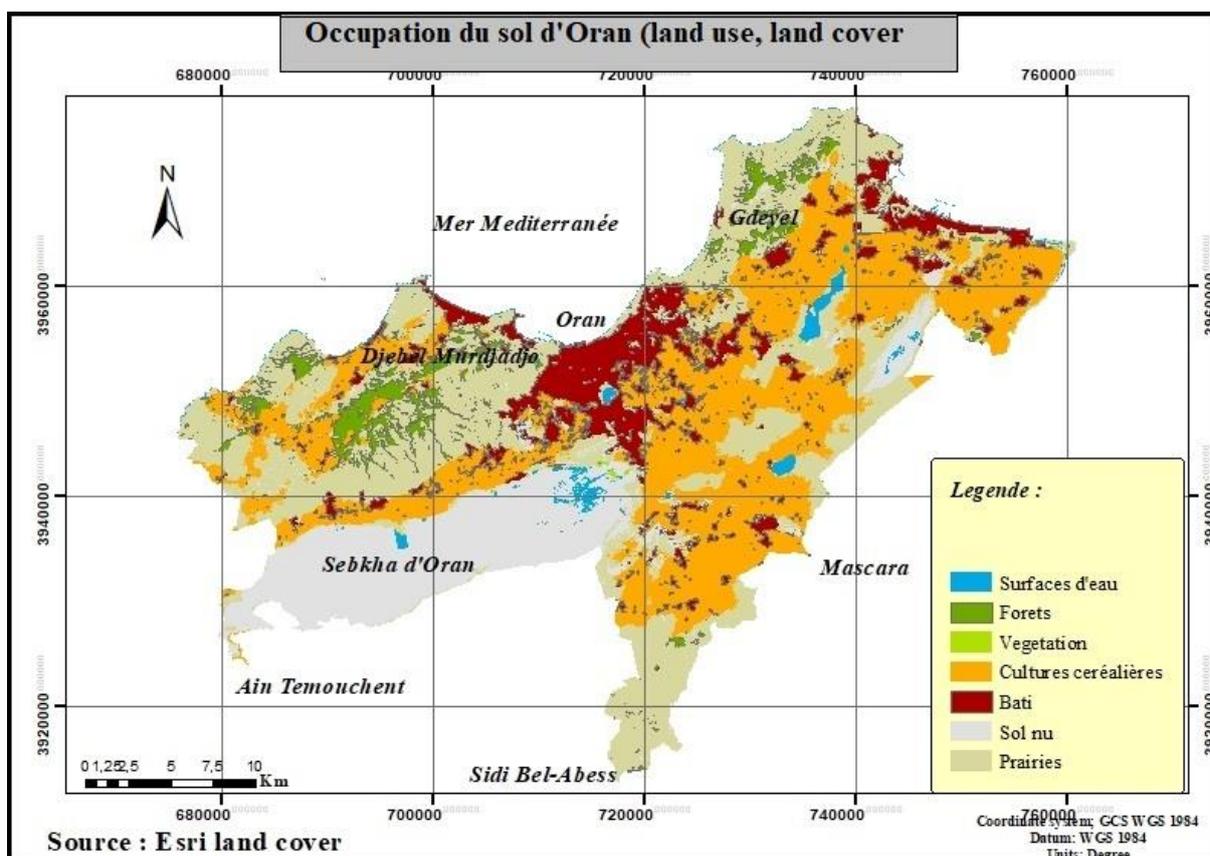
En s'éloignant du littoral, les altitudes augmentent progressivement pour atteindre des sommets notables. Le djebel Mardjadju, Gdyl et le djebel Sidi Ben Yebka culminent entre 520 et 620 mètres, formant ainsi une première ligne de reliefs. Cependant, c'est dans la région de Tafraoui que l'on observe les plus hautes altitudes de la wilaya, avec des pics atteignant entre 830 et 940 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Ce gradient altimétrique important induit une grande diversité de paysages et de milieux naturels, avec des implications directes sur le climat, l'hydrographie et la végétation.

i Relief contraste. Variation importante des altitudes sur une courte distance.

Subsidence. Affaissement progressif d'une partie de la croûte terrestre.

Gradient altimétrique. Variation de l'altitude par unité de distance horizontale.



Carte n°3. L'Occupation du sol de la wilaya d'Oran (land use land cover Map), Source ESRI LAND COVER

- **Commentaire sur la carte n°3.**

La carte d'occupation du sol de la wilaya, issue de l'imagerie satellitaire Sentinel-2 et traitée à l'aide du logiciel ArcGIS, offre une représentation détaillée de l'utilisation des terres. La classification supervisée, basée sur un code couleur spécifique, permet d'identifier **cinq** grandes catégories d'occupation du sol :

Les cultures céréalières. Représentées par des teintes jaune-orangé, les cultures céréalières (blé) et maraîchères (pommes de terre) dominent le paysage agricole de la wilaya.

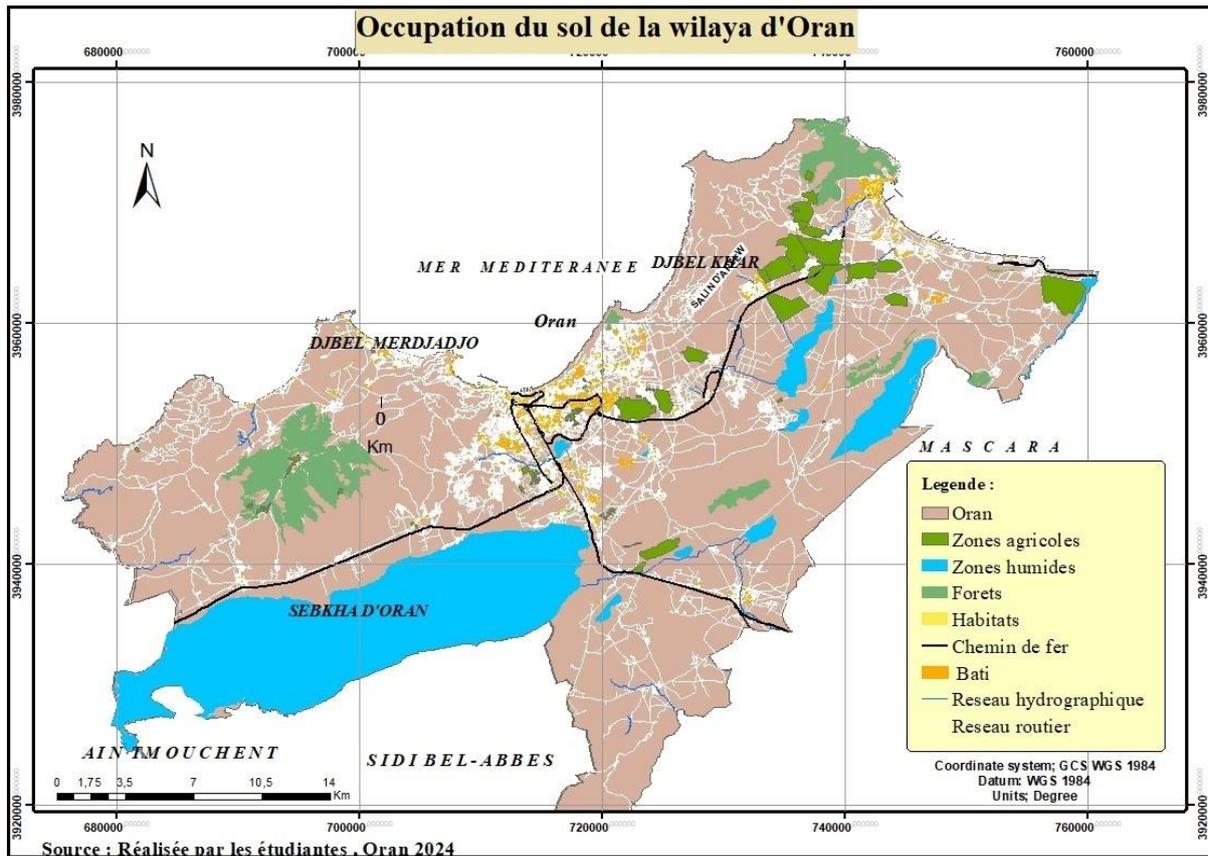
Les zones bâties. Colorées en rouge foncé, les zones urbanisées et les infrastructures occupent une part importante du territoire, témoignant d'une forte densité de population et d'une activité économique soutenue.

Les forêts et formations boisées. Représentées par un vert foncé, ces espaces naturels jouent un rôle essentiel dans la régulation du climat, la conservation de la biodiversité et la protection des sols.

Les prairies. De couleur beige, ces espaces ouverts sont principalement utilisés pour le pâturage et constituent un élément important du paysage rural.

Les zones humides. Représentées en bleu, ces milieux naturels fragiles abritent une faune et une flore spécifiques et jouent un rôle essentiel dans la régulation du cycle de l'eau.

L'analyse de cette carte révèle une prédominance des cultures, qui occupent la plus grande part du territoire. Les zones bâties arrivent en deuxième position, suivies par les forêts et les prairies. Les zones humides, bien que présentes, occupent une superficie plus limitée.



Carte n°4 . Occupation du sol de la wilaya d'Oran (Détailée), réalisée par les étudiantes

- **Commentaire sur la carte n°4.**

Cette carte géographique est mieux détaillée. Elle nous montre de manière précise différentes unités urbaines et autres naturels :

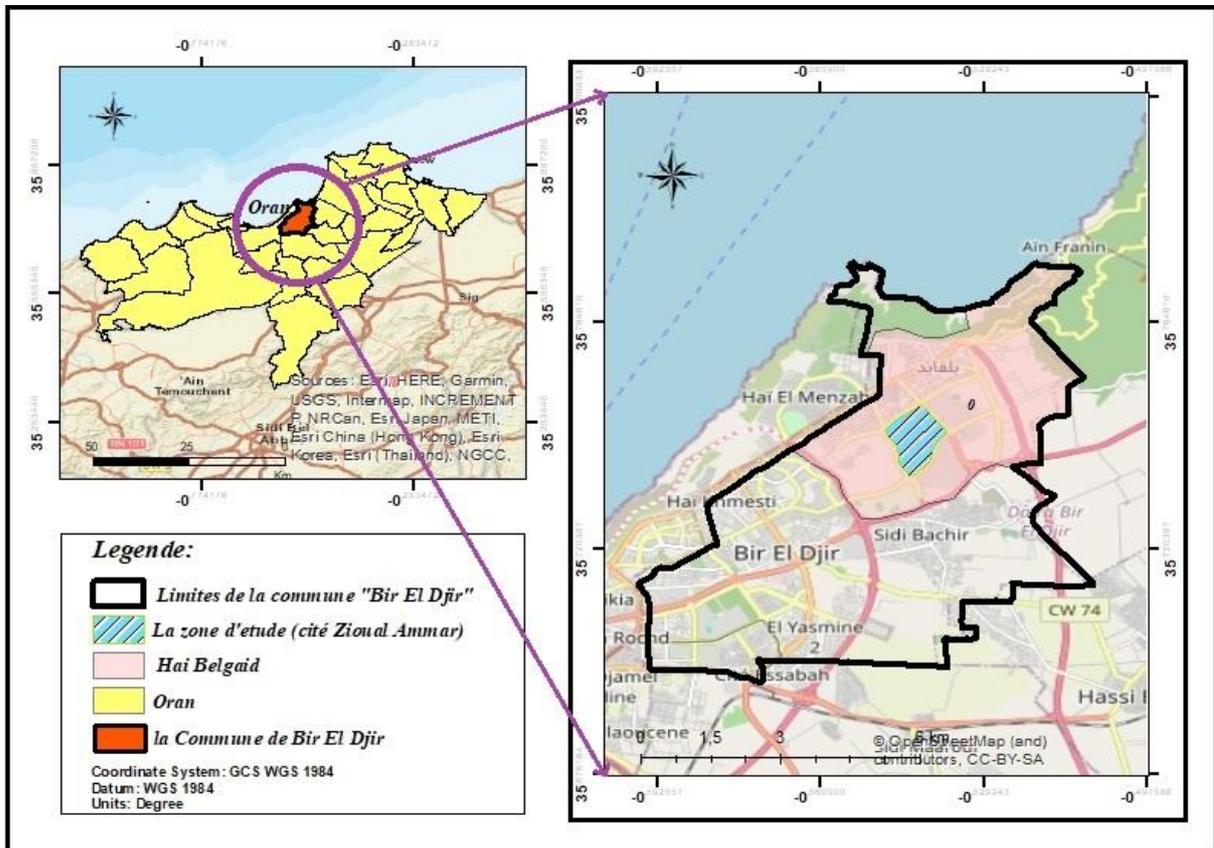
Les infrastructures. routes, chemins de fer, villes et bâtiments.

L'environnement naturel. forêts, rivières, lacs et zones humides.

Les activités humaines. Zones agricoles et cultures.

I. Présentation de la zone d'étude POS Zioul Ammar -Belgaid-

1. La zone d'étude POS Zioul Ammar -Belgaid- .



Carte n°5. Situation géographique de la zone d'étude, réalisée par les étudiantes.

• **Commentaire sur la carte n°5 .**

La carte ci-dessus illustre la localisation de notre périmètre d'étude, « POS Zioul Ammar dit Tirigou », qui se situe dans le quartier de Belgaid, au sein de la commune de Bir El Djir. Sur cette carte, la commune de Bir El Djir est délimitée en noir et mise en évidence en rouge pour faciliter sa distinction par rapport à la wilaya d'Oran, comme le montre la Data Frame.

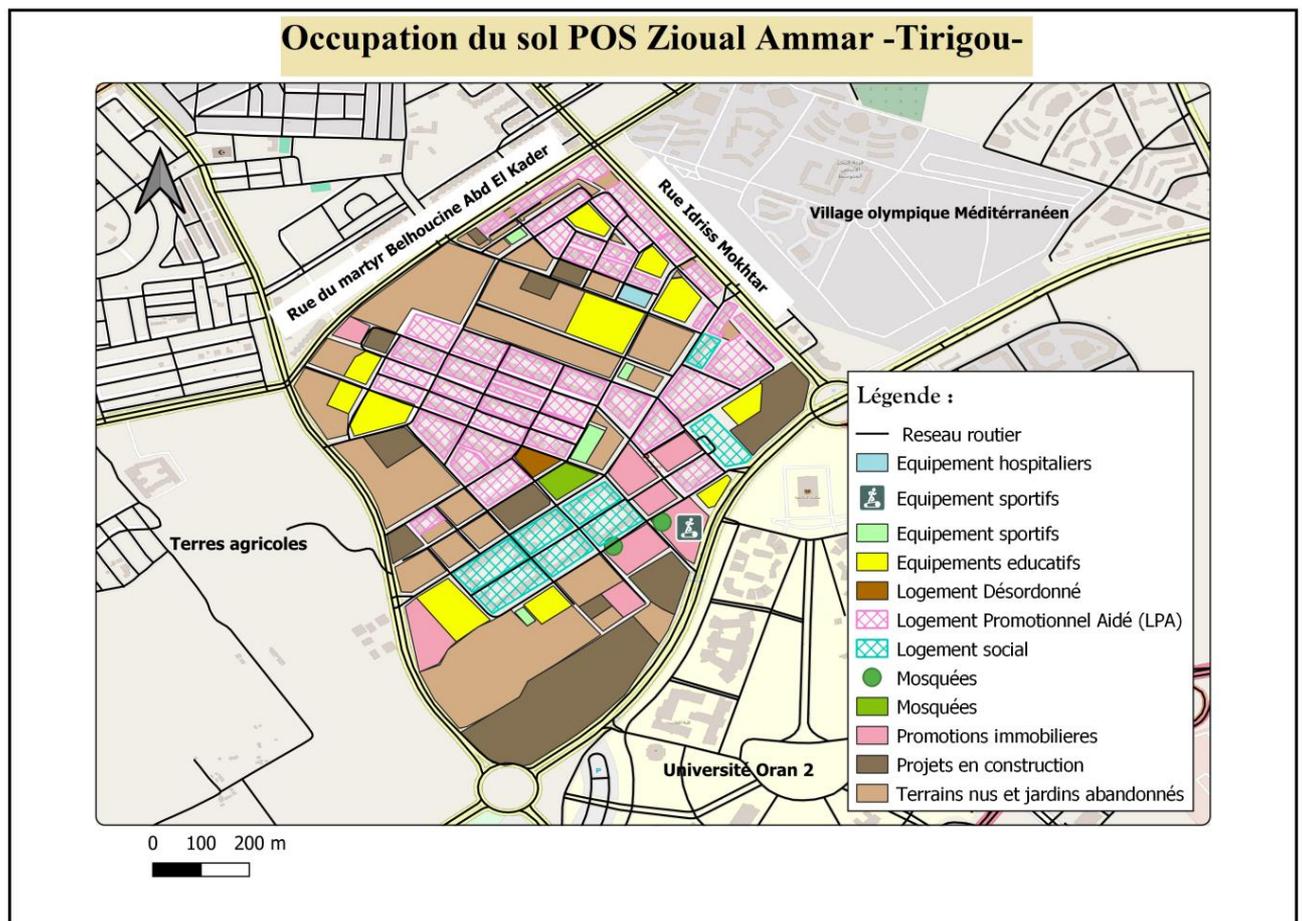
Le POS Zioul Ammar appelé « SUF4 » Secteur d'urbanisation Future en 1996, faisant partie intégrante de Douar Belgaid connu par son nom « Tirigou » suite au relogement des habitants de tirigou, il se distingue par sa vitalité économique et sociale, alimentée par une population jeune et dynamique ainsi qu'une importante activité commerciale.

Avec une étendue de 945 311,65 mètres carrés, ce POS abrite environ 10 802 résidents répartis dans 42 districts. Les frontières géographiques qui délimitent Zioul Ammar sont marquées par des repères urbains et naturels significatifs. Au nord-ouest, la rue du martyr Belhoucine AEK symbolise le point de départ de ce quartier, tandis qu'au nord-est, la rue Idriss Mokhtar et le village Méditerranéen Olympique délimitent sa frontière orientale. L'université d'Oran 2 Mohamed Ben Ahmed représente un point de référence au sud-est, et au sud-ouest, les vastes terres agricoles attestent des interactions entre l'urbanisation et l'agriculture dans cet environnement.

Le dynamisme économique de Zioual Ammar dit « Tirigou » se manifeste par la prolifération de commerces, notamment des fast-foods, cafétérias, supermarchés et marchés de produits frais.

Cette effervescence économique, bien que porteuse d'opportunités, génère une quantité considérable de déchets chaque jour, mettant en lumière les défis liés à la gestion environnementale et à la durabilité dans ce contexte urbain

En somme, le POS Zioual Ammar incarne un Secteur urbain où la diversité des activités commerciales et la jeunesse de sa population contribuent à une ambiance vibrante et dynamique. Néanmoins, la gestion des déchets et d'autres défis environnementaux exigent une approche réfléchie et intégrée pour assurer un développement durable et équilibré de ce quartier prospère.



Carte n°6. Occupation du sol Zioual Ammar dit « Tirigou »

- **Commentaire sur la carte n°6.**

La carte ci-dessus représente l'occupation du sol de la zone d'étude « POS Zioual Ammar connu par -Tirigou- situé au quartier de Belgaid montrant sa situation géographique stratégique, la proximité du village méditerranéen et de l'université d'Oran 2 confère une attractivité particulière et explique en partie l'augmentation de la population.

Ainsi qu'elle nous fournit les points suivants :

Dominance des terrains nus. Ce trait est typique des zones en développement, où l'urbanisation est en cours et où de nouveaux projets immobiliers voient le jour.

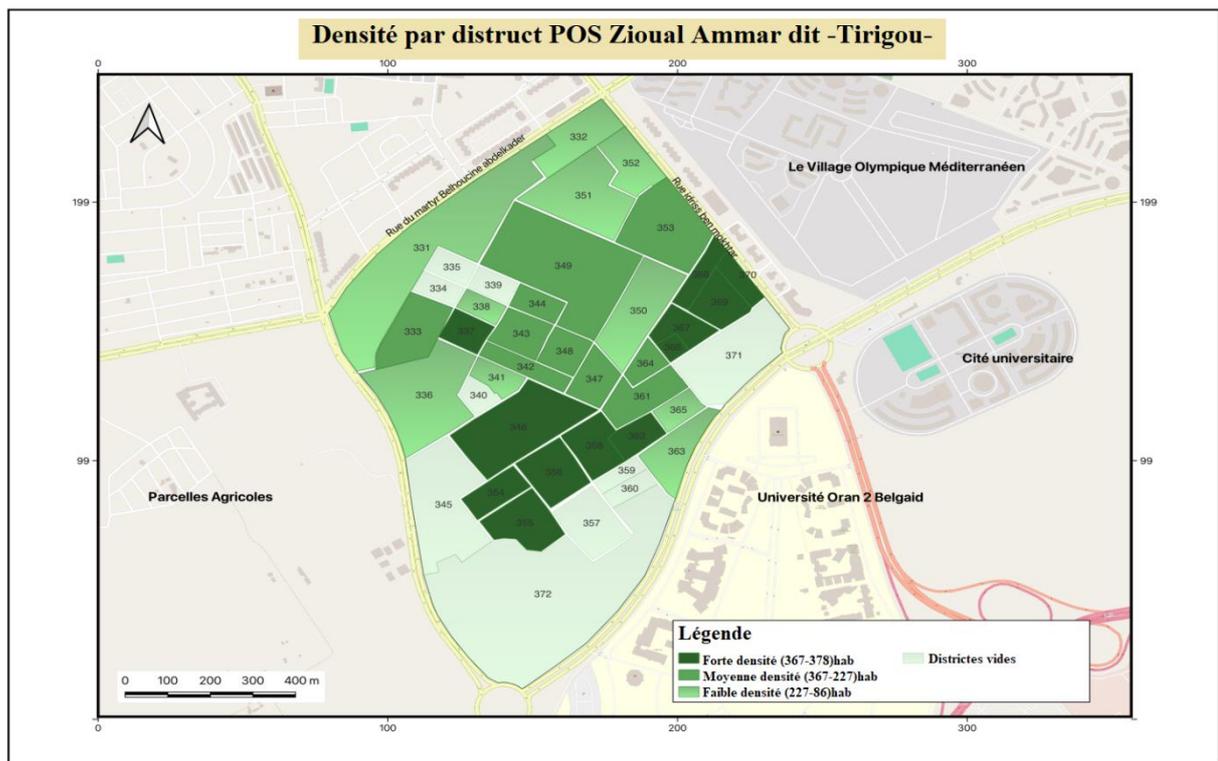
Prédominance des logements LPA. Les logements promotionnels aidés (LPA) sont dominants par rapport aux logements désordonnés qui sont en faible densité

Naissance de promotions immobilières. Ce phénomène confirme la dynamique de développement du quartier et témoigne de l'attractivité du secteur.

Présence d'équipements éducatifs

Déficit en équipements hospitaliers. Le déséquilibre entre l'offre de soins et la demande est un problème fréquent dans les zones urbaines en expansion rapide ce qui le cas de ce POS.

Suite à l'augmentation des interactions des étudiants avec les fast-food en croissance mis à part les ménagers, la hausse des déchets, notamment pendant l'année scolaire, est un phénomène courant dans notre zone d'étude.



Carte n°7 : Densité par districts Zioual Ammar « Tirigou »

- **Commentaire sur la carte n°7.**

La carte ci-jointe présente la répartition de la population du POS Zioual Ammar par districts, celle du dernier recensement général de la population et de l'habitat du 25 Septembre au 16 Octobre 2022.

Une échelle de couleurs graduée du vert clair au vert foncé a été utilisée pour visualiser les densités de population :

Vert foncé. districts à forte population, concentrant entre 788 et 367 habitants.

Vert moyen. districts à densité population, avec une population comprise entre 358 et 227 habitants.

Vert clair. districts à faible population, accueillant entre 220 et 86 habitants.

Vert plus claire. districts à très faible population.

II. Enquête aux ménagers et commerçants.

La production croissante de déchets pose des problèmes environnementaux et sanitaires importants. Il est donc essentiel de mettre en place des stratégies efficaces de gestion des déchets ménagers solides afin de réduire leur impact sur l'environnement et la santé publique.

Afin de mieux étudier l'importance de la gestion des déchets ménagers, une enquête a été menée auprès des résidents de la zone d'étude. Notre principal objectif était de recueillir et d'analyser des données significatives pour mieux comprendre les pratiques actuelles, les perceptions et les défis des ménages en matière de gestion des déchets.

Cette analyse explorera les principales tendances, préoccupations et recommandations des répondants, en vue de formuler des stratégies pour promouvoir une gestion responsable et durable des déchets ménagers.

Traitement et analyse des réponses.(124 enquêtés)

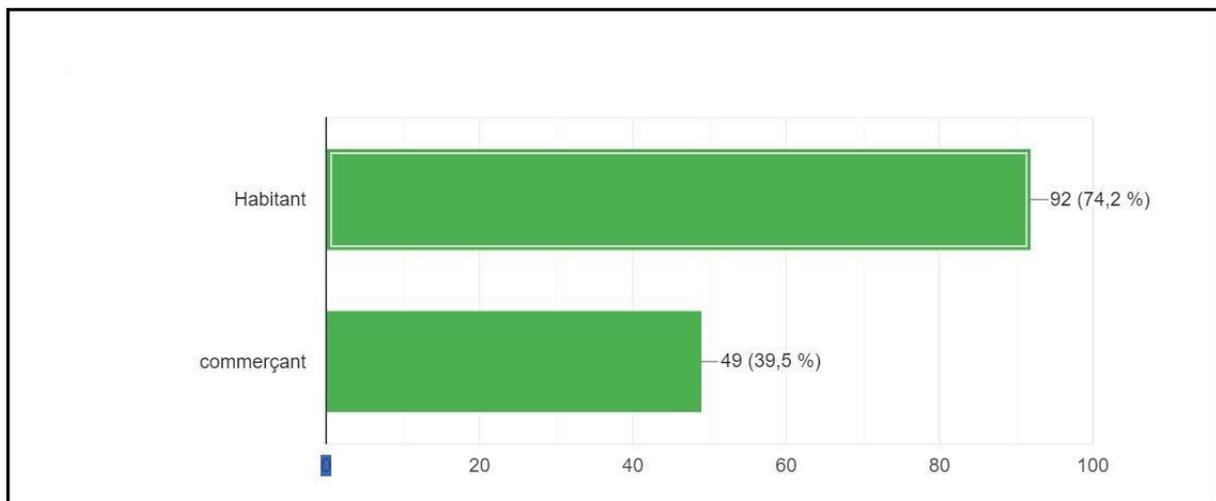


Figure III.1. Nombre de commerçants et habitants

Selon le graphe les ménages constituent le pourcentage le plus élevé avec 74,2%, de répondants. Ceci s'explique par le fait que les ménages génèrent une grande variété de déchets, tels que des emballages alimentaires, des restes de nourriture, des papiers et cartons, des produits d'hygiène.

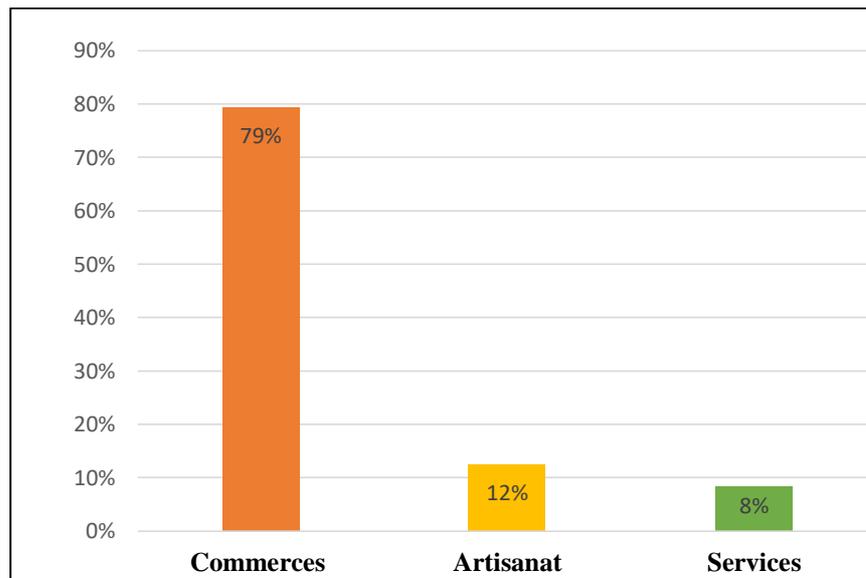


Figure III.2. Type d'activité des enquêtés.

L'enquête révèle une prédominance du secteur du commerce parmi les personnes interrogées, suivi par l'artisanat et les services.

Cela signifie que

Le commerce est le secteur d'activité le plus représenté. De nombreux enquêtés travaillent dans des magasins, des restaurants ou d'autres commerces.

L'artisanat occupe une place importante. Des métiers comme boulanger, pâtissier ou coiffeur sont bien représentés.

Les services sont moins présents. Les activités de services (pharmacie, bureau, etc.) représentent une part plus faible des activités exercées par les enquêtés.

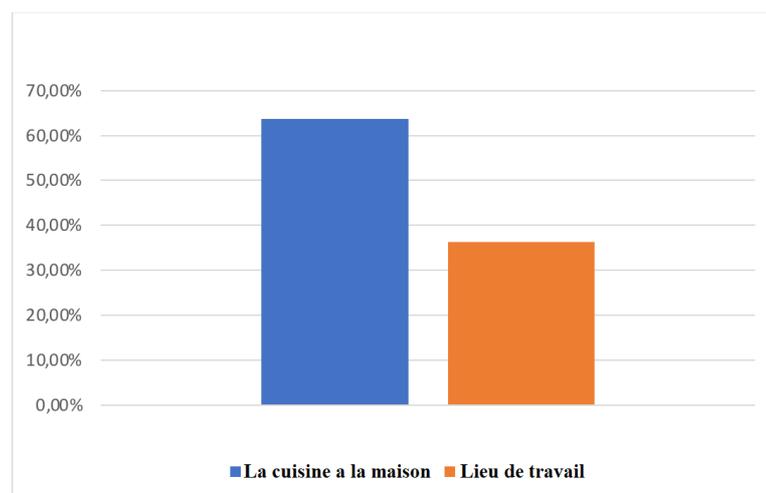


Figure III.3. La source principale de déchets

Le graphique montre que la cuisine est la source principale de déchets ménagers solides avec 63,7% de répondants, Cela s'explique par le fait que la cuisine produit une grande variété de

déchets, notamment des emballages alimentaires, des restes de nourriture, des papiers et cartons, des produits d'hygiène, etc. ensuite vient les lieux de travail qui signifie l'un des commerces mentionnés précédemment avec 36,3% de répondants.

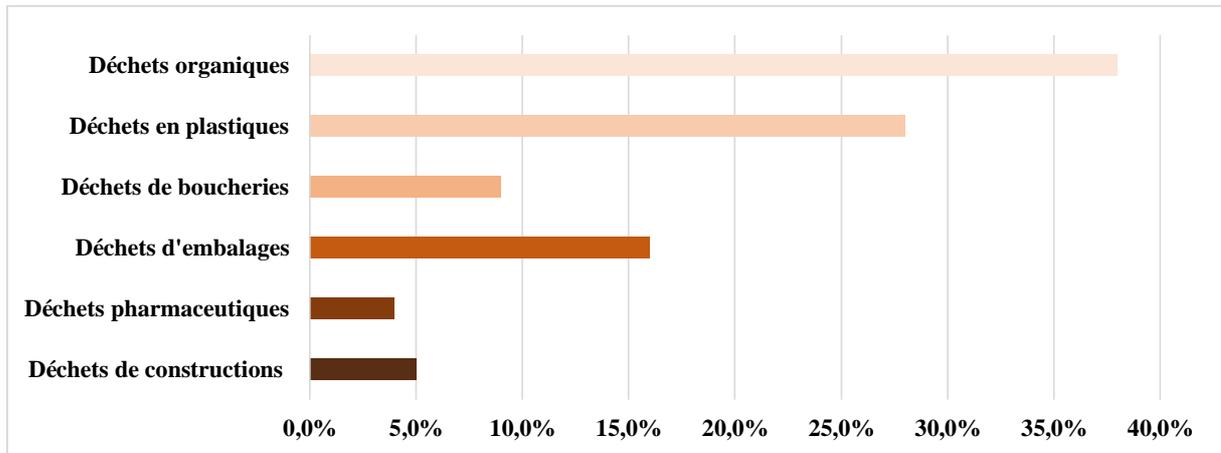


Figure III.4. Les types de déchets les plus générés par les répondants

Le graphique ci-dessus montre que les déchets organiques (épluchures, restes de nourriture, etc.) sont les plus générés par les répondants, avec 38% des déchets. Car les ménages produisent une grande quantité de déchets organiques issus de la cuisine.

Les déchets en plastique tels que les (bouteilles, emballages, sacs, etc.) sont les seconds plus générés par les répondants, avec 28% des déchets. Suite à l'utilisation omniprésente du plastique dans nos vies quotidiennes, notamment dans les emballages alimentaires et les produits ménagers. Les autres types de déchets, tels que les déchets de boucherie (os, viande, etc.), les déchets d'emballage (carton, papier, etc.), les déchets pharmaceutiques et les déchets de construction, représentent au total 34% des déchets générés.

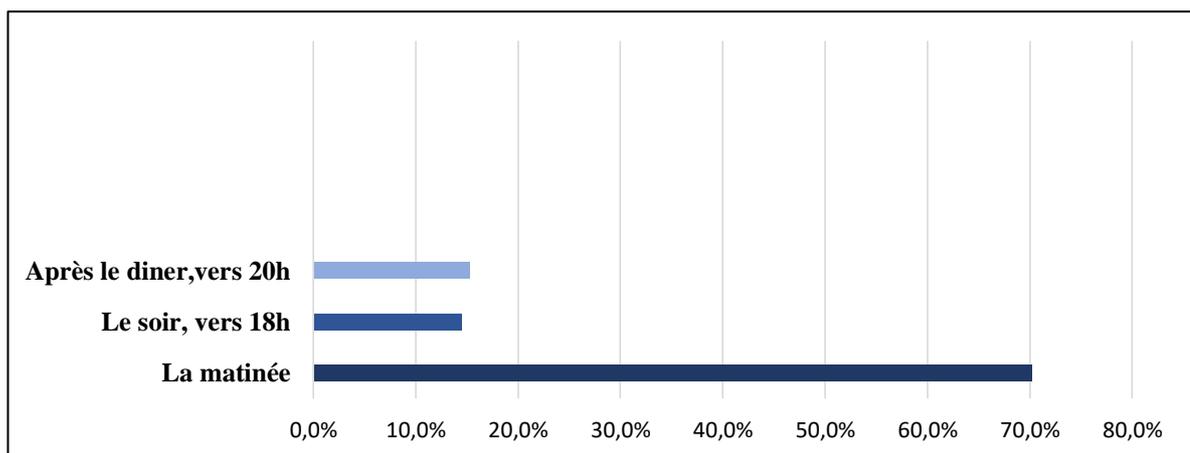


Figure III.5. Les horaires de dépôt de poubelles

La majorité des dépôts de poubelles ont lieu la matinée, avec 70,2% des dépôts effectués à partir de 9h jusqu'à l'après midi. Cela s'explique par plusieurs facteurs :

- De nombreux ménages sortent leurs poubelles la matinée.

-Les fast-foods, restaurants et autres commerces effectuent généralement leurs dépôts de poubelles en raison de l'afflux important de clients pendant l'heure du déjeuner.

- La consommation alimentaire et l'activité commerciale sont généralement plus élevées à midi, ce qui entraîne une production accrue de déchets.

On observe également qu'une part peu importante des dépôts de poubelles a lieu le Soir vers 18h, avec 14,5% des dépôts effectués entre 16h et 18h, le fait que certains ménages préfèrent sortir leurs poubelles le soir, avant de dîner.

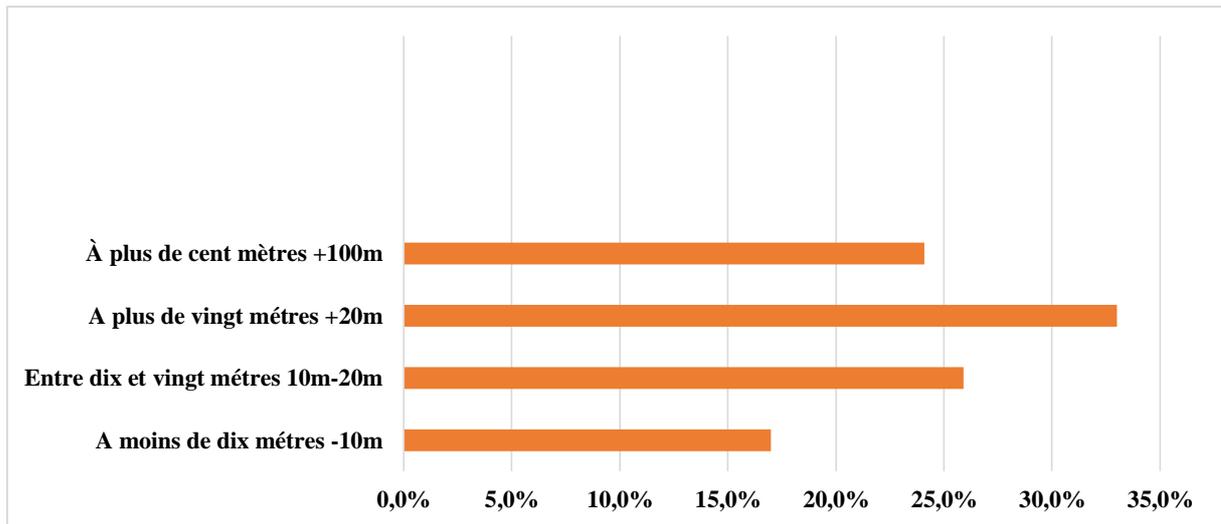


Figure III.6.distance entre points de collecte et les habitats /lieu de travail des enquêtés

Une part significative des habitants (24,1%) ont leurs poubelles à plus de 100 mètres de leur habitation. Cet éloignement fait compliquer la gestion des déchets au quotidien.

Bien que moins nombreuses, les personnes habitant à moins de 10 mètres (17%) de leurs poubelles représentent une minorité qui pourrait servir la gestion de leurs déchets.

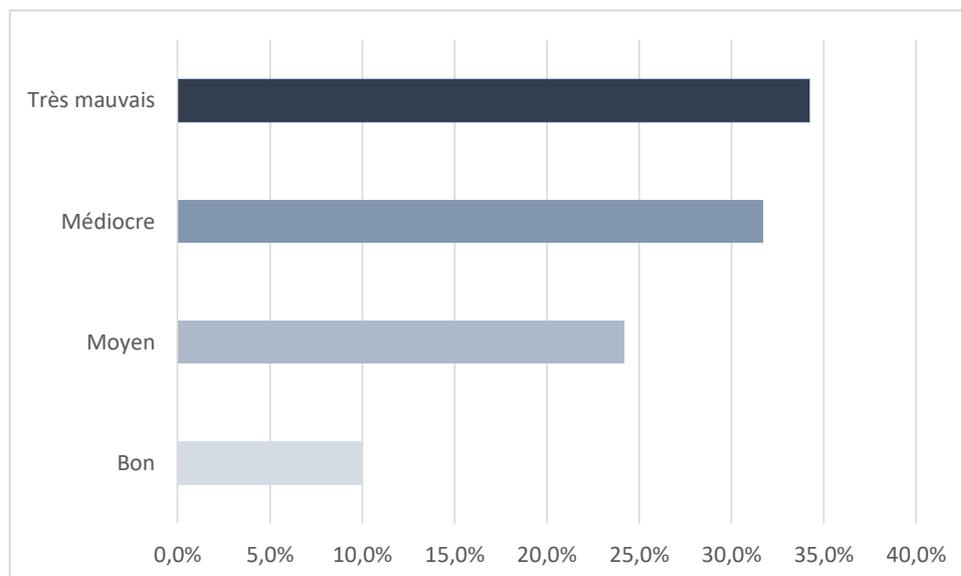


Figure III.7. L'état des poubelles du P.O.S selon les répondants

Chapitre III: Présentation de la zone d'étude POS Zioual Ammar dit -Tirigou- Belgaid

Selon les répondants la majorité des poubelles ont été jugées d'état très mauvais (34,2%) **Une part importante des répondants juge que l'état des poubelles est moyen (24,2%)** cela signifie qu'ils considèrent que les poubelles sont généralement propres, mais qu'il y a encore place à l'amélioration.

Une part de 10% des gens estiment que l'état des poubelles est Bon.

En somme l'enquête révèle que les ménages sont la principale source de déchets, principalement organiques et plastiques, avec la cuisine comme principale origine. Les dépôts de poubelles se concentrent après le dîner, et l'éloignement des points de collecte pose un problème pour certains habitants. L'état des poubelles est largement jugé mauvais, nécessitant une amélioration de l'entretien et de la gestion des infrastructures de collecte. Ces résultats soulignent la nécessité de renforcer les stratégies de gestion des déchets pour une meilleure efficacité et un meilleur état des équipements.

III. Diagnostic de la zone d'étude P.O.S Zioual Ammar.

1. Analyse de la composition des déchets.

Le P.O.S Zioual Ammar produit environ 50 tonnes de déchets par jour (Source Epic BED NET). Il est caractérisé par une population importante d'environ 10 802 habitants (source mairie de Bir El Djir) et une grande diversité d'activités commerciales comprenant, les Fast Food et cafétéria à la première place, supérettes et marchés de légumes, ainsi que pleins d'autres activités. Et par la suite les types de déchets les plus générés dans ce quartier Zioual Ammar par ordre sont : déchets organiques (épluchures de légumes etc. en grand pourcentage, déchets en plastique, déchets d'emballage carton, papier etc., déchets de boucherie, déchets de métal, déchets pharmaceutiques.

2. Évaluation de l'infrastructure de gestion des déchets .

L'infrastructure de la gestion de déchets de notre zone est EPIC BED NET (établissement public à caractère industriel et commerciale Bir El Djir Nettoyage), Dédié au nettoyage du secteur Belgaid et à la collecte des déchets et à leur transport vers le centre d'enfouissement technique de Hassi Bounif situé à environ 11 km à l'Est de la ville d'Oran.

BED NET est entré en service le 28 février 2016 en parallèle avec le processus de relogement des habitants du quartier Sid El Houari vers Belgaid.

3. Analyse des comportements de la population

Les habitudes de gestion des déchets des résidents, en identifiant les pratiques courantes et les obstacles et l'identification des problèmes de gestion des déchets.

Les horaires de dépose de déchets dans les poubelles sont en fonction des habitudes de ménagers : la matinée, le soir vers 18H et après le dîner vers 21h.

-Dans quelques points de collecte on trouve les poubelles couvrant la majorité de déchets tandis-que on leurs trouve débordées dans d'autres points, ceux qu'on appelle points rouges , et même trouvant des poubelles reparties aléatoirement dans des parcelles non construites pour ceux qui n'ont pas de points de collecte a proximité ceux qu'on appelle les zones de décharge sauvages ainsi que des points noir de dépôt illégaux contenant les déchets de construction notamment dans le coté Sud-Est de la zone d'étude .

Chapitre III: Présentation de la zone d'étude POS Zioual Ammar dit -Tirigou- Belgaid

L'établissement de gestion des déchets BED NET, assure une collecte quotidienne de 35 points repartis dans cette zone chaque point contient de 2 jusqu'à 9 bacs de poubelle a 660 Litres de volume chacun, à l'aide d'un camion capable de transporter jusqu'à 10 tonnes de déchets. Cette zone requiert la présence de trois camions pour vider tous ses points de collecte, avec des horaires bien définis : le premier passage se fait à 8 heures du matin près des bâtiments LPA, suivi d'une collecte à midi de la direction de SEOR jusqu'à Khawadja. (Source EPIC BED NET).

Conclusion.

L'étude du POS Zioual Ammar dit –Tirigou- a mis en évidence une croissance urbaine rapide, accompagnée d'une augmentation significative de la production de déchets. La cartographie de la wilaya d'Oran a permis de contextualiser cette problématique dans un environnement géographique complexe.

Le POS de Zioual Ammar, marqué par une activité commerciale dynamique et une population en croissance, fait face à des défis en matière de gestion des déchets. Les infrastructures de collecte existantes, bien que présentes, montrent leurs limites face à l'accroissement des volumes de déchets. De plus, les comportements des habitants en matière de dépôt des déchets nécessitent d'être améliorés.

L'enquête sur le POS Zioual Ammar-Tirigou a permis d'évaluer les pratiques actuelles et la gestion des déchets dans ce secteur. Les résultats montrent que les ménages produisent principalement des déchets organiques et plastiques issus des activités domestiques, qui représentent la source principale de génération des déchets. Les dépôts de poubelles se font principalement après le dîner, et l'éloignement des points de collecte représente un problème pour la majorité des habitants. De plus, l'état des poubelles est jugé insatisfaisant, nécessitant des améliorations dans l'entretien et la gestion des infrastructures de collecte. Ces observations mettent en évidence des défis importants dans la gestion des déchets, soulignant la nécessité de renforcer les stratégies pour améliorer l'efficacité et l'état des équipements.

Afin de répondre à ces enjeux, l'utilisation des Systèmes d'Information Géographique (SIG) apparaît comme une solution prometteuse. Les SIG peuvent aider à optimiser la collecte des déchets, à identifier les zones à risque et à évaluer l'impact environnemental des différentes options de gestion.

Dans le chapitre suivant, nous explorerons plus en détail les applications pratiques des SIG dans le contexte spécifique du POS Zioual Ammar-Tirigou. Nous verrons comment cette technologie peut contribuer à améliorer la gestion des déchets et à promouvoir un développement urbain plus durable.

Chapitre IV.

L'apport de la géomatique dans la gestion des déchets

Introduction.

L'apport de la géomatique dans la gestion des déchets est fondamental pour optimiser les processus et améliorer la durabilité environnementale.

Grâce à des outils avancés de cartographie et d'analyse spatiale, la géomatique offre des solutions avancées pour la planification et l'optimisation des opérations de collecte des déchets. Elle permet non seulement une gestion plus efficace du renforcement des points de collecte, mais aussi une meilleure compréhension des zones de production excessive de déchets dites

« Points rouges » et une évaluation précise des impacts environnementaux.

Cette approche permet aux décideurs de prendre des décisions plus éclairées, de réduire les coûts opérationnels et de minimiser l'empreinte écologique.

Dans ce chapitre, nous avons conçu notre base de données spatiale en passant par un modèle conceptuel de données spatiales, puis un modèle logique de données, et enfin un modèle physique de données spatiales créé à l'aide de QGIS. En créant des couches géométriques et des tables attributaires. Qui nous a permis d'exécuter des requêtes spatiales adaptées à notre thématique à l'aide de code SQL. Les cartes engendrées via ces requêtes ont pu nous faire une analyse spatiale intéressante pour améliorer l'efficacité de la collecte des déchets.

1. Conception de la base de données Spatiale.

Une base de données géographique est une base de données décrivant des entités géographiquement localisées, Si on rajoute à une base de données normale des attributs comportant une information sur l'emplacement de ces entités elle deviendra donc une base de données géographique. Elle se présente comme un ensemble des données spatiales et non spatiales structurées et organisées de manière à être interrogeables et analysables de façon interactive ou automatique. (**Support du cours SIG et BDS Mme Soraya Sidi Ykhlef 2022-2023**) Afin d'intégrer la géomatique dans la gestion des déchets, nous avons choisi d'adopter une analyse de type (spatial analysis), en commençant par la conception des données en utilisant la méthode MADS comme suit.

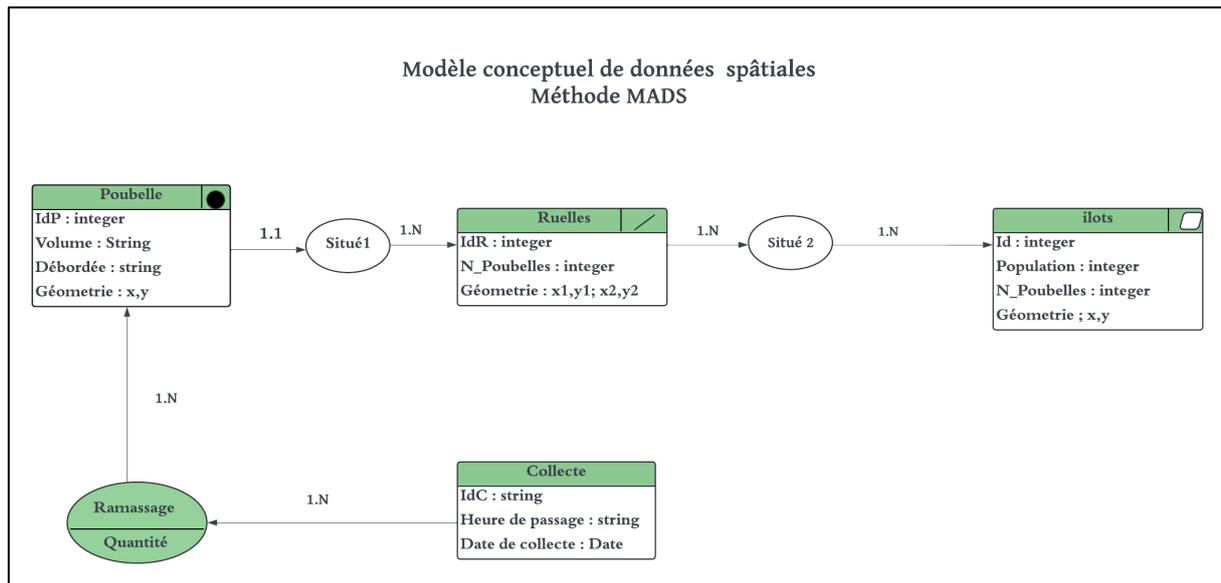


Figure IV.1 : Modèle Conceptuel de Données Spatiale (MCD Spatial), réalisé par les étudiants.

2. L'élaboration du modèle conceptuel MADS.

(Modélisation d'Applications à Données Spatio-temporelles) a été guidée par les objectifs que nous venons d'identifier.

- 2.1. L'orthogonalité des dimensions structurelle, spatiale et temporelle,
- 2.2. La possibilité de décrire des relations topologiques ou temporelles entre les entités de manière explicite
- 2.3. Une définition formelle des concepts tels l'agrégation spatiale ou temporelle
- 2.4. La possibilité de décrire des champs spatiaux des notations visuelles intuitives

3. Description du MCD.

3.1. Dictionnaire des entités.

- a) L'entité « **Poubelle** » représente les conteneurs destinés à recueillir les déchets, en particulier ceux destinés au tri sélectif.

Chaque enregistrement de l'entité "Poubelle" comprend les caractéristiques suivantes :

- ⇒ **Identifiant (IdP)**. Il s'agit d'un numéro unique attribué à chaque poubelle, permettant ainsi son identification distincte dans la base de données.
- ⇒ **Volume** : Cet attribut indique la capacité maximale de la poubelle, souvent exprimée en volume (par exemple, en litres). Il représente la quantité de déchets que la poubelle peut contenir avant d'être vidée.

- ⇒ **Débordée.** Cet attribut indique si la poubelle était débordée (dépasser ses capacités en volume) ou pas.
- b) **L'entité « Collecte »** représente les informations essentielles concernant chaque opération de collecte de déchets. Chaque enregistrement de cette entité comprend les attributs suivants.
- ⇒ **IdC.** numéro de la collecte qui prend trois valeurs C_1, C_2, C_3
 - ⇒ **Heures de passage.** Temps de la collecte divisé en Matin, midi, soir
 - ⇒ **Date.** La date de la collecte.
- c) **L'entité « Ruelle »** est une représentation des ruelles du POS Zioual Ammar -Tirigou- Chaque "Ruelle" est caractérisée par les attributs suivants :
- ⇒ **Identifiant (IdR).** Il s'agit d'un numéro unique attribué à chaque ruelle.
 - ⇒ **Nombre de poubelles.** il indique le nombre de poubelles dans chaque ruelle. L'entité "Ruelle" permet donc de recueillir et de conserver les informations nécessaires pour identifier et localiser les ruelles spécifiques où les poubelles sont présentes ou pas présentes.
- d) **L'entité "Ilot"** est une représentation des différentes portions du quartier contenant des populations estimées. Chaque enregistrement de l'entité "Ilot" comporte les caractéristiques suivantes :
- ⇒ **Id.** Cet attribut peut représenter un numéro de référence ou un code associé à chaque ilot pour faciliter son identification.
 - ⇒ **Population.** Cet attribut enregistre une estimation de la population résidant dans l'ilot.
 - ⇒ **Nombre de poubelles.** indique le nombre de poubelles dans chaque ilot.

3.2. Dictionnaire de relations.

- La relation « **située1** » est une relation de type [père fils] elle relie entre les entités Poubelle et Ruelle.
- La relation « **située2** » est une relation de type [père, père] elle relie entre les entités Ruelle et Ilot
- La relation « **Ramassage** » est une relation de type [père, père] elle relie entre les entités Poubelle et Collecte.

3.3. Modèle Logique de Données (MLD).

- **Poubelle** (IdP, Volume, Débordée, IdR, x, y)
- **Ruelle** (IdR, Nombre de poubelles, x1, y1 ; x2, y2)
- **Ilot** (Id, Nombre de poubelles, population, x, y)
- **Située2** (IdR, IdIlot)
- **Collecte** (IdC, heure, date)
- **Ramassage** (IdRM, IdC, IdP, Quantité)

4. Explications.

Toute entité dans le MCD devient une table dans le MLD, les champs des tables sont les propriétés des entités.

La table poubelle hérite de la table ruelle par le biais de la clé secondaire IdR qu'on a ajouté à cette table.

Les relations *Située2* et *Ramassage* deviennent deux tables dans le MLD à cause de la faite que ces relations sont de type père-père dont la clé primaire est la concaténation des deux clés primaires qui contribuent à la relation.

5. Présentation du logiciel utilisé.

Dans la création de la base de données spatiale nous avons opté pour le logiciel QGIS un software gratuit dit FLOSS (Free Libre Open Source Software)

QGIS est un Système d'Information Géographique (SIG) convivial distribué sous licence publique générale GNU. C'est un projet officiel de la fondation Open Source Geospatial (OSGeo). Il est compatible avec Linux, Unix, MacOS, Windows et Android et intègre de nombreux formats vecteur, raster, base de données et beaucoup de fonctionnalités. (cgeosbe, 2024)

5.1. Étapes de la création de la BDS.

Notre base de données a été créée par SpatiaLite sur QGIS.

La première étape consiste à créer des tables attributaires, qui servent à archiver les informations descriptives associées aux entités géographiques. Chaque table est liée à une couche géographique et contient des colonnes qui représentent les attributs (et des lignes pour chaque entité). Cette structure facilite l'analyse et la gestion des données, permettant d'interroger et de visualiser les informations de manière efficace.

La deuxième, est la digitalisation, qui suit la création des tables attributaires et consiste à convertir des données géographiques en format numérique. Ce processus implique la création de représentations numériques d'entités géographiques à partir de sources variées, telles que des images satellite. La digitalisation est cruciale, car elle permet de transformer des données analogiques en un format utilisable dans un système d'information géographique (SIG), rendant ainsi les informations facilement accessibles pour l'analyse et la visualisation.

Après avoir créé les tables attributaires et réalisé la digitalisation, **l'étape suivante** est l'importation des couches dans le logiciel SIG. Cette étape permet d'intégrer les données spatiales et attributaires dans un environnement numérique, facilitant ainsi leur exploitation pour diverses analyses géographiques.

Dans la fenêtre Qgis, on va créer un nouveau projet nommé Gestion.BDS

À l'aide du panneau Navigateur, nous avons créé une nouvelle base de données à l'aide de l'outil SpatiaLite et la configurer pour un usage sous QGIS.

Clic droit sur l'entrée SpatiaLite dans l'arborescence du Navigateur et sélectionnant Créer une base de données.

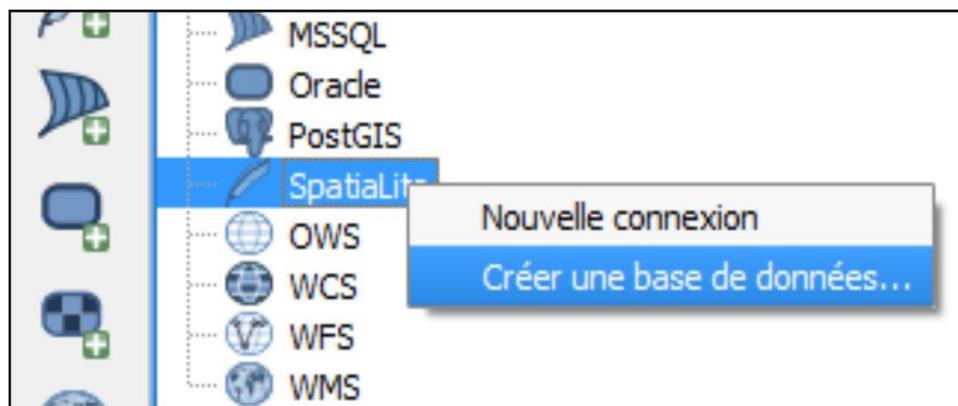


Figure IV.2 . Création de la base de données.

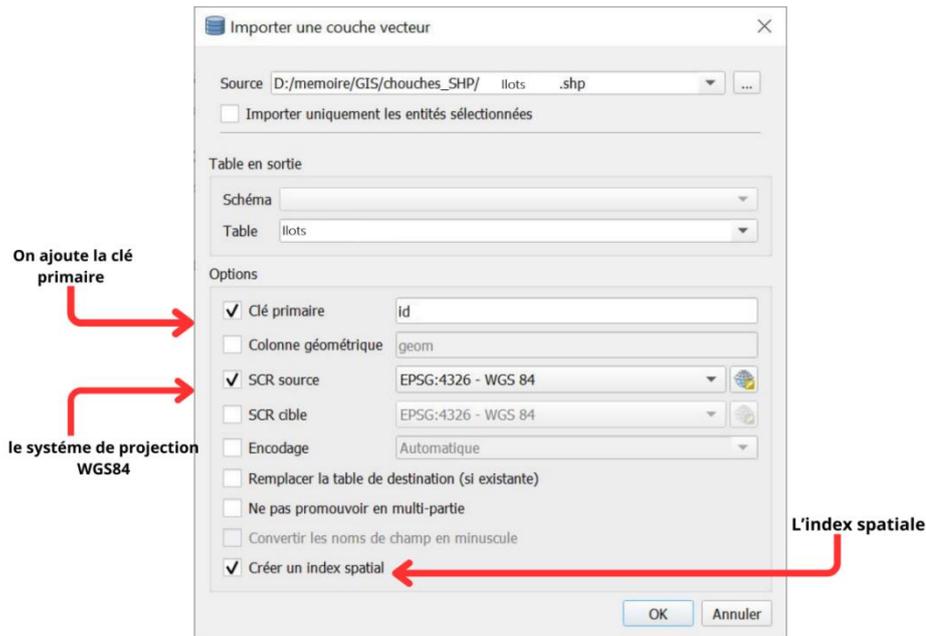


Figure IV.3. Importation du fichier Shapefile.

Nous spécifions ensuite où nous souhaitons stocker le fichier et nous le nommons Gestion.sqlite

Faisons à nouveau un clic droit sur l'entrée SpatiaLite de l'arborescence du Navigateur et sélectionnons cette fois Nouvelle Connexion. Nous ouvrons le fichier précédemment créé.

Ensuite nous cliquons sur importer une nouvelle couche / fichier dans le gestionnaire de la base de données. (Figure IV.3)

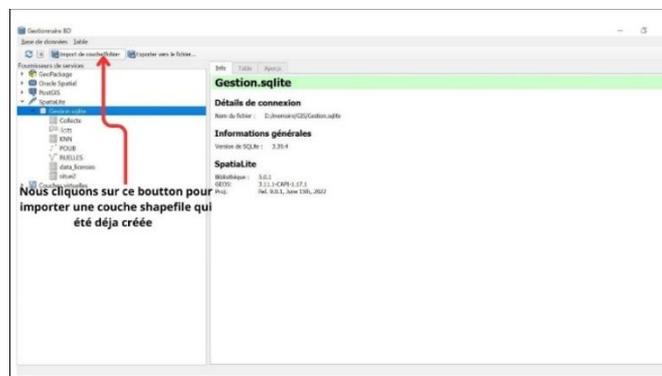


Figure IV.4. Remplissage des Caractéristiques de la couche vecteur

Nous ouvrons ensuite la table attributaire de la couche "Ilots". En activant le mode « Edition » dans la table attributaire nous pouvons ajouter des champs correspondants à la couche comme suit puis on ajoute les attributs comme le montre la Figure IV.6.

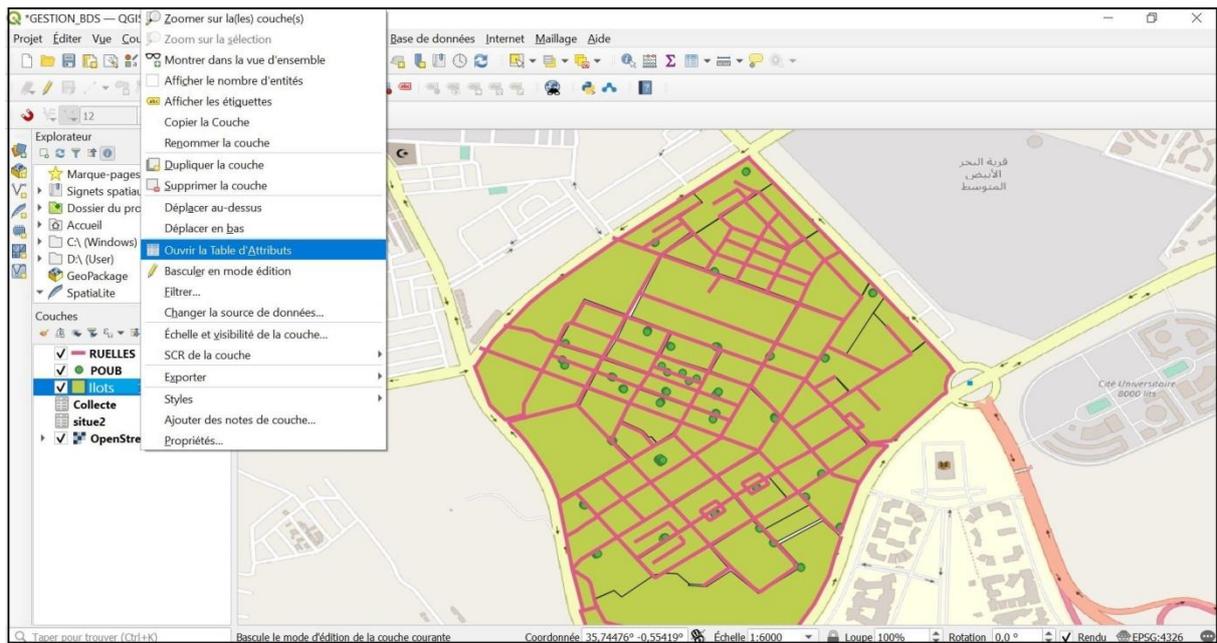


Figure IV.5. Entrée au tableau attributaire.

Chapitre IV : L'apport de la géomatique dans la gestion des déchets

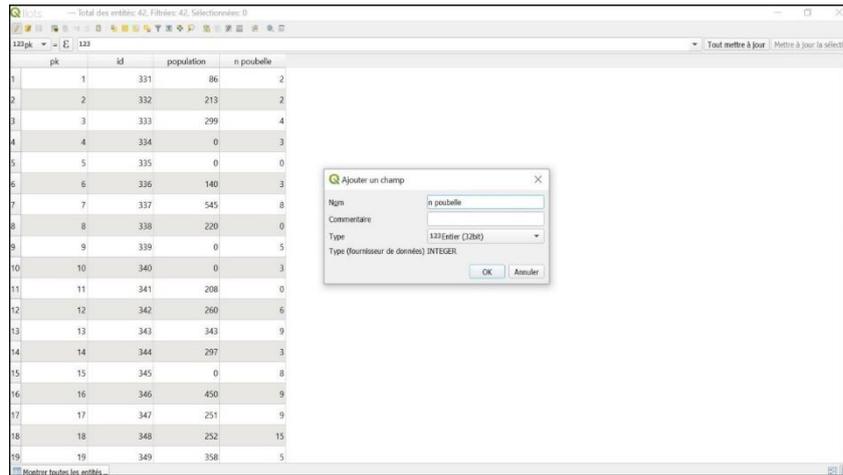
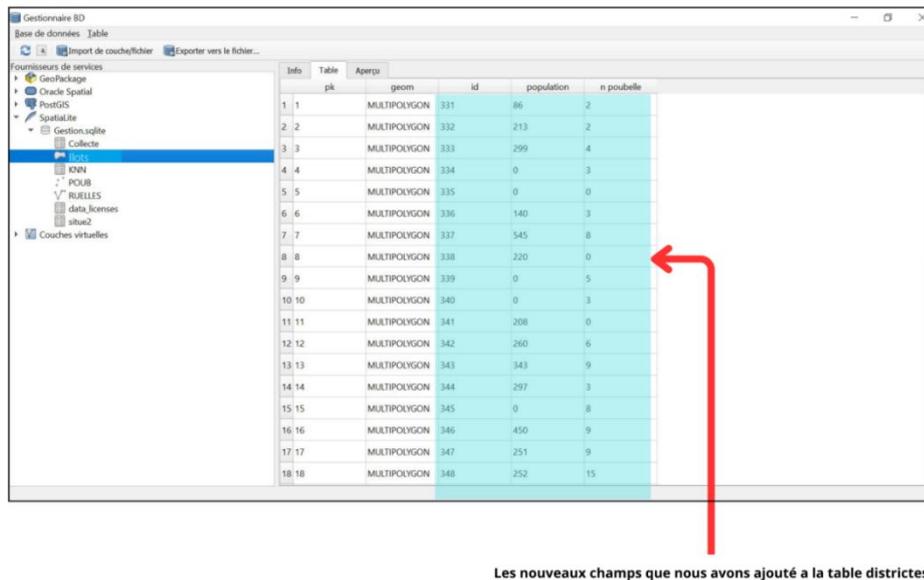


Figure IV.6 . Edition de la table attributaire (l'ajout de champ)



Les nouveaux champs que nous avons ajouté a la table districtes

Figure IV.7. La table attributaire après le remplissage des données nécessaire

- L'identifiant « Id » de toutes les tables doit être de type Numeric/ Integer /Entier (32bit), afin d'éviter les fautes de frappe et par la suite la redondance.

6. Création d'une table attributaire .

Dans le cas d'un tableau sans géométrie on clique sur table puis sur créer un tableau comme montré ci-dessous

On crée la table ramassage comme suit, en ajoutant les champs nécessaires puis on remplit la table attributaire en évitant les répétitions dans le champ Id afin de protéger notre base de données spatiale des redondances non souhaités.

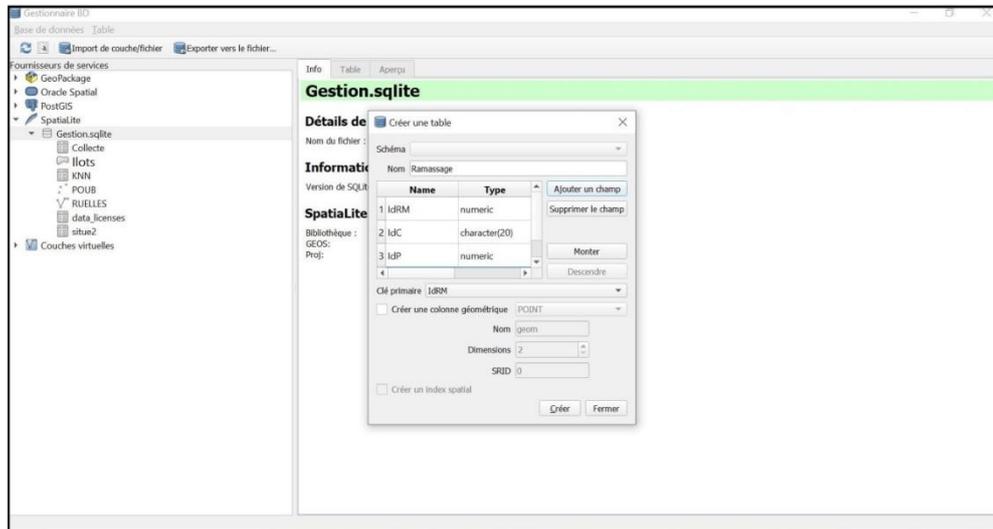


Figure IV.8 . Spécification des types des champs désirés.

7. Couches et tables créées .

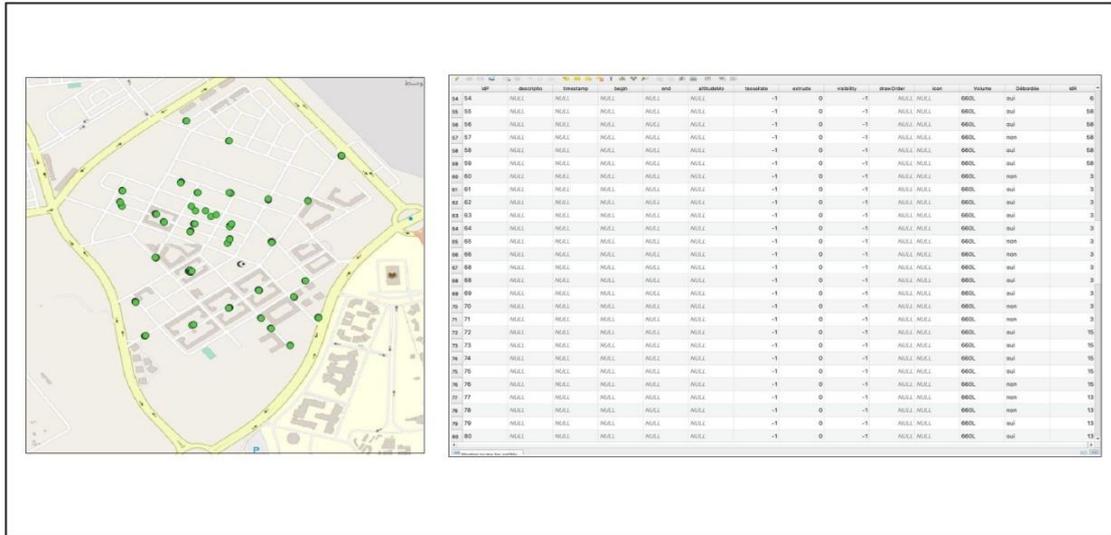


Figure IV.9 . Couche géométrique « Ruelles »

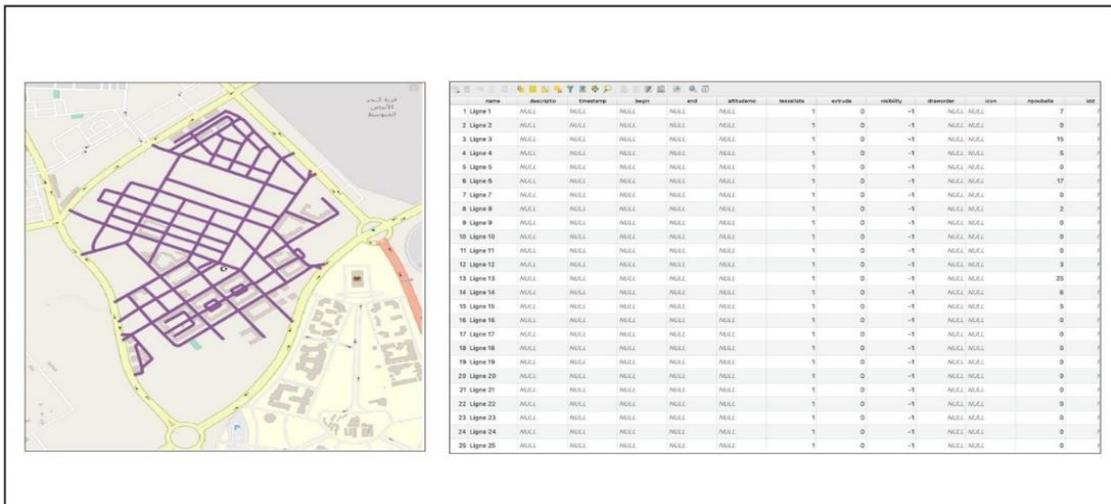


Figure IV.10 . Couche géométrique « Poubelle »

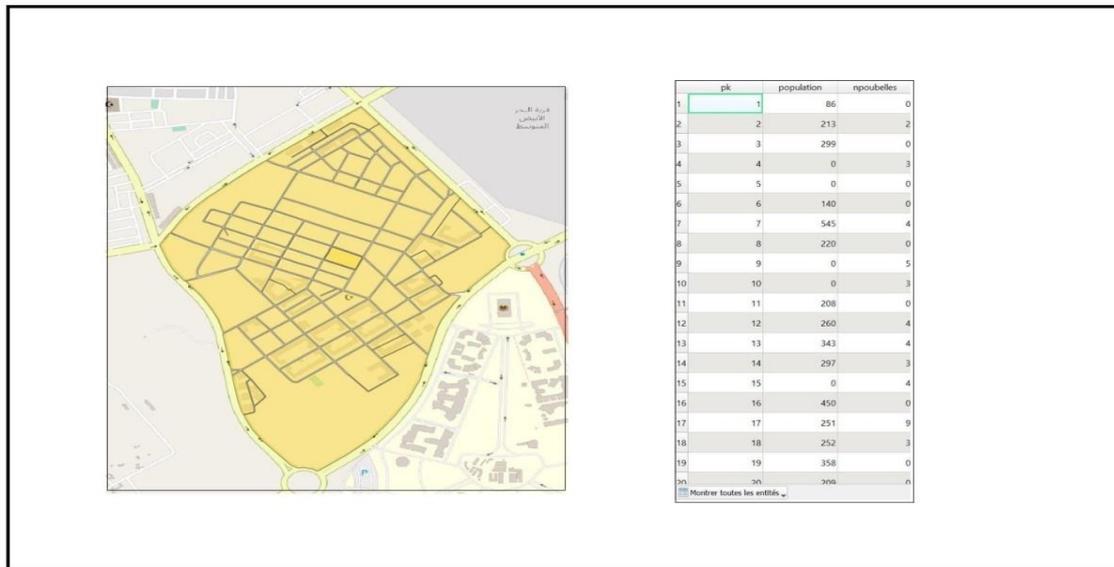


Figure IV.11 . Couche géométrique « ilots »

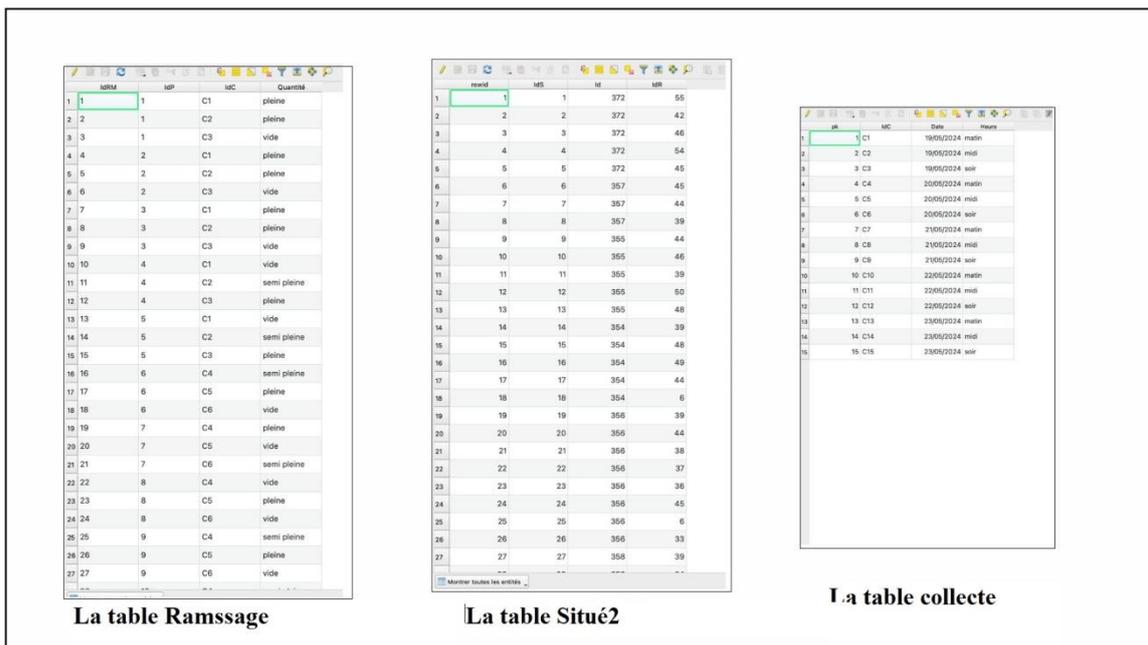


Figure IV.12 . Tables attributaires « non géométriques. »

Une fois notre base de données est créée bien structurée, nous pouvons par la suite à exécuter les requêtes qui nous seront utiles dans notre étude de la gestion de collecte de déchets ménagers solides ainsi que l'aide à la prise de décision.

8. Requêtes spatiales en langage SQL.

Suite à l'élaboration de notre base de données spatiale, nous avons effectué une série de requêtes spatiales suivies par leurs résultats cartographiques comme suit ,

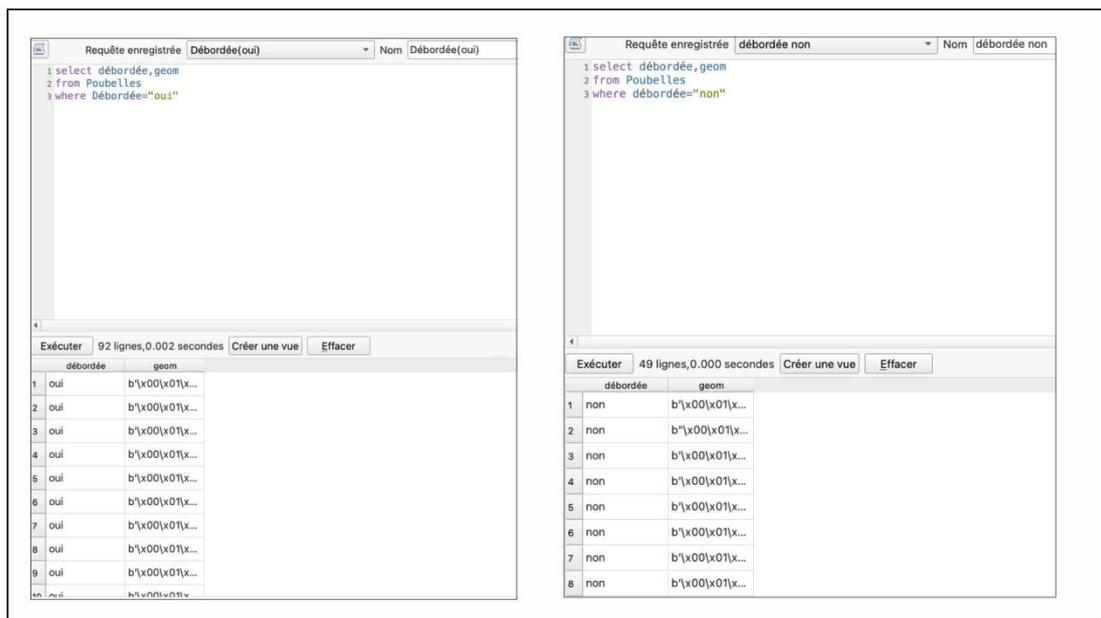
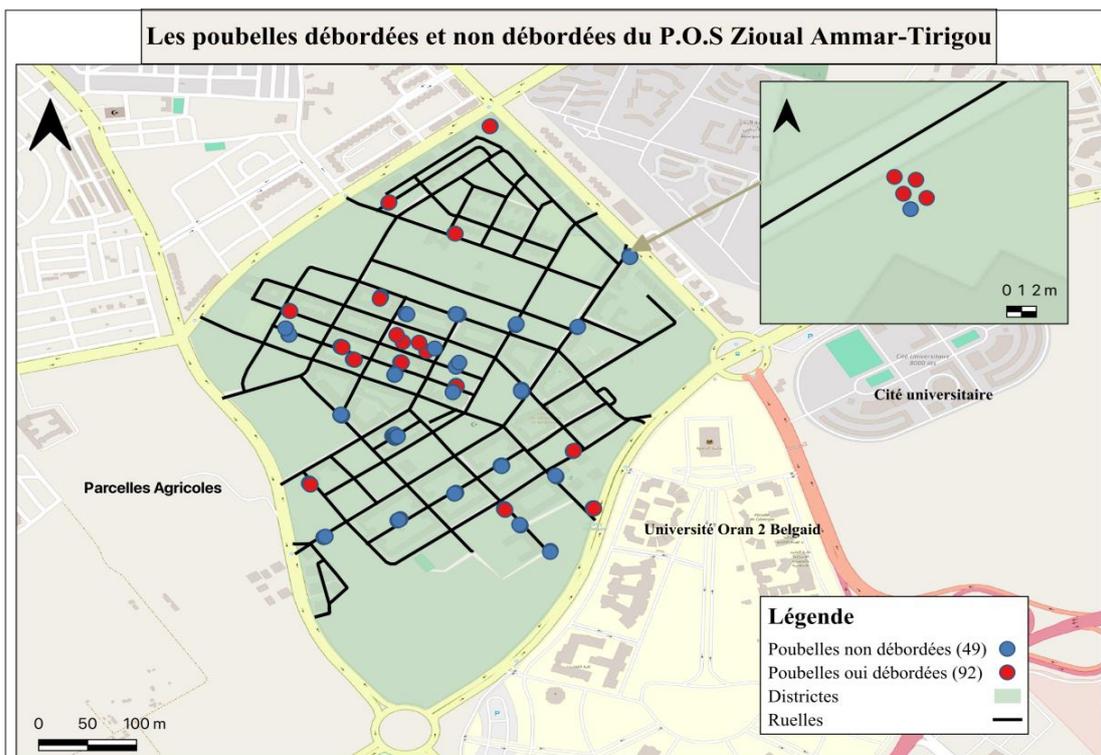


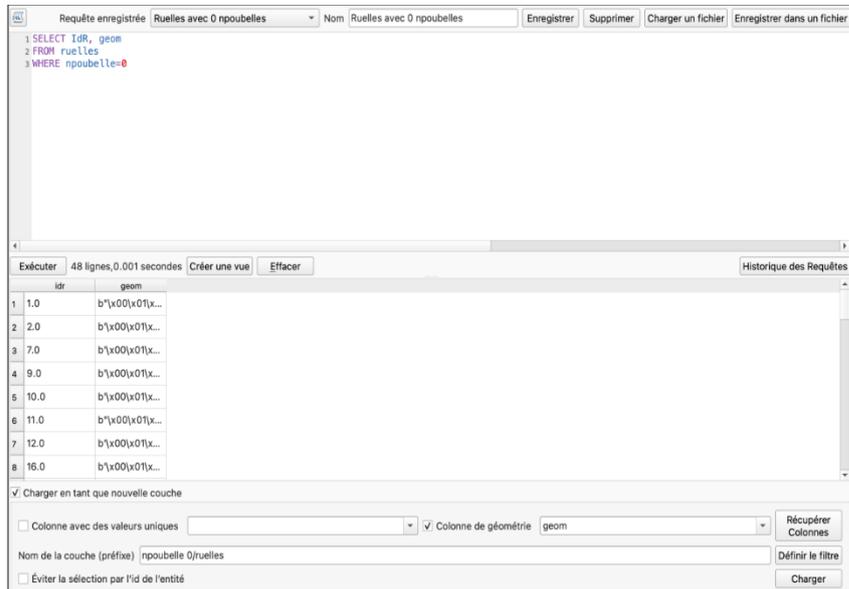
Figure IV.13 . Requêtes sur les poubelles débordées et non débordées.



Carte n°8 . Carte des poubelles débordées et non débordées.

8.1. Interprétation du résultat de la requête « poubelles débordées et non débordées ».

La superposition des deux requêtes ci-dessus a permis d'afficher les poubelles qui ont été principalement débordées et d'autres non débordées lors de nos visites périodiques du terrain. Cette concentration de poubelles débordées souligne la nécessité d'optimiser la fréquence de collecte des déchets dans cette zone, en outre l'installation de poubelles supplémentaires devient essentielle pour renforcer l'efficacité de la collecte des déchets et répondre aux besoins croissants de la population locale.



Requête enregistrée: Ruelles avec 0 npoubelles | Nom: Ruelles avec 0 npoubelles | Enregistrer | Supprimer | Charger un fichier | Enregistrer dans un fichier

```
1 SELECT idr, geom
2 FROM ruelles
3 WHERE npoubelle=0
```

Exécuter 48 lignes, 0.001 secondes | Créer une vue | Effacer | Historique des Requêtes

	idr	geom
1	1.0	b'lx00lx01lx...
2	2.0	b'lx00lx01lx...
3	7.0	b'lx00lx01lx...
4	9.0	b'lx00lx01lx...
5	10.0	b'lx00lx01lx...
6	11.0	b'lx00lx01lx...
7	12.0	b'lx00lx01lx...
8	16.0	b'lx00lx01lx...

Charger en tant que nouvelle couche

Colonne avec des valeurs uniques | Colonne de géométrie: geom | Récupérer Colonnes

Nom de la couche (préfixe): npoubelle 0/ruelles | Définir le filtre

Éviter la sélection par l'id de l'entité | Charger

Figure IV.14 . Requête des ruelles dépourvues de poubelles.



Carte n°9 . Carte de ruelles dépourvues de poubelles.

8.2. Interprétation du résultat de la requête « Ruelles dépourvues de poubelles ».

La carte engendrée par la requête met en évidence un problème récurrent dans le P.O.S Zioual Ammar-Tirigou, de nombreuses ruelles sont représentées en rouge, ce qui signifie qu'elles sont dépourvues de poubelles. Cela pose un problème par rapport aux habitants qui n'ont pas de bacs de poubelles à proximité n'ayant pas d'endroit désigné pour déposer leurs ordures, ils sont tentés de les jeter au sol, dans les canalisations ou dans des lieux inappropriés. Cela entraîne une accumulation de déchets dans les rues.



Figure IV.15 : Requêtes des districts avec le min et max de poubelles dans la zone.



Carte n°10. Carte des districts avec le min et max de poubelles.

8.3. Interprétation du résultat de la requête « districts avec le min et max de poubelles ».

La carte met en évidence des disparités significatives dans la distribution des poubelles au sein du P.O.S Zioual Ammar-Tirigou. Le district 59, concentrant un nombre important de poubelles (12), suggère une activité humaine plus intense ou des besoins spécifiques en matière de gestion des déchets à côté de la mosquée Mashallah. À l'inverse, l'absence totale de poubelles dans le district 19 indique potentiellement des problèmes de fréquence ou d'organisation des collectes. Ces disparités soulignent la nécessité d'un renforcement de points de collecte « Poubelles » adapté à la population actuelle, afin d'assurer une gestion plus équitable et efficace des déchets." potentiellement une zone moins peuplée ou moins desservie par les services de collecte. Ces disparités soulignent la nécessité d'une adaptation des services de collecte en fonction des spécificités de chaque district, afin d'assurer une gestion efficace et équitable des déchets.

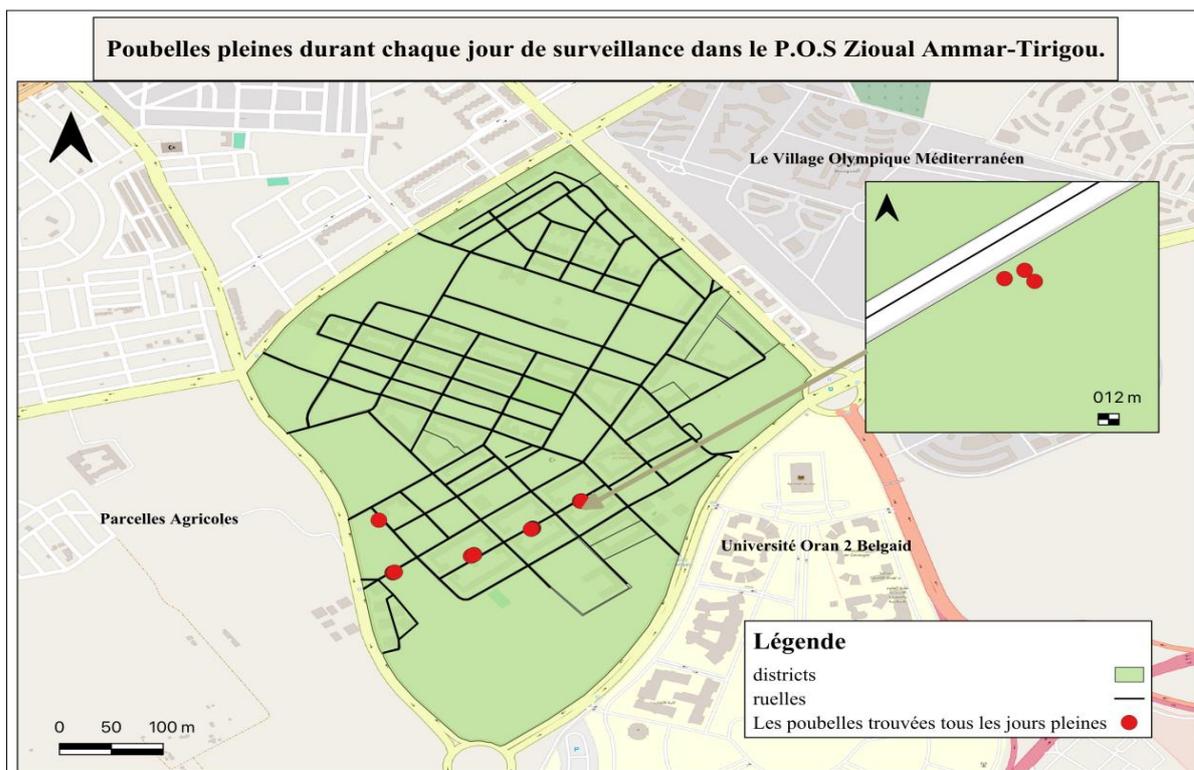
Cette carte est un outil qui aide à la décision pour optimiser la collecte, identifier les zones à enjeux et mettre en place des stratégies de gestion de collecte des déchets plus adaptées aux besoins locaux.



```
1 SELECT p.IdP, geom, r.quantité
2 FROM RAMASSAGE r
3 JOIN COLLECTE c ON r.IdC = c.IdC
4 JOIN Poubelles p ON r.IdP = p.IdP
5 WHERE r.Quantité = "pleine"
6 GROUP BY p.IdP, p.geom, r.quantité
7 HAVING COUNT(*) = (SELECT COUNT(*) FROM COLLECTE c where c.IdC= r.IdC);
```

	idp	geom	quantité
1	10	b"\x00\x01\x...	pleine
2	12	b"\x00\x01\x...	pleine
3	13	b"\x00\x01\x...	pleine
4	14	b"\x00\x01\x...	pleine
5	15	b"\x00\x01\x...	pleine
6	16	b"\x00\x01\x...	pleine
7			

Figure IV.16. Requête sur les poubelles trouvées tous les jours pleines



Carte n°11. Carte des poubelles pleines durant chaque jour de surveillance dans le POS Zioual Ammar -Tirigou-

8.4. Interprétation du résultat de la requête « Requête sur les heures de Pleine Charge des Poubelles ».

La carte montre que les poubelles sont souvent pleines selon le résultat de la requête notamment dans le sud-est de la zone d'étude comme le montre la carte.

Cela signifie que les habitants dans cet endroit produisent beaucoup de déchets. Il y a donc un problème avec la collecte des déchets : soit les poubelles ne sont pas vidées assez souvent, soit trop de déchets sont produits à un moment spécifique de la journée.

En d'autres termes, les poubelles ne sont pas vidées assez rapidement pour faire face à la quantité de déchets produits ce qui implique un renforcement de fréquences de passages de camions pour un ramassage bien adapté à la production des déchets ménagers.

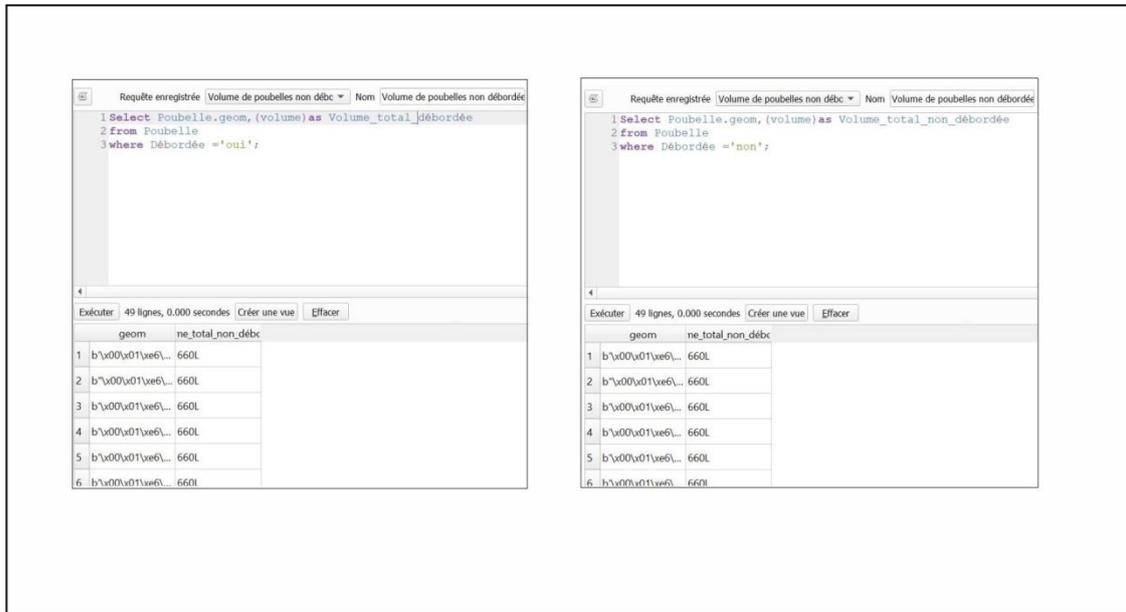


Figure IV.17. Requête tabulaire sur les volumes des poubelles débordées et non débordées

Les deux requêtes ci-dessus affichent le volume des poubelles débordées et le volume des poubelles non débordées, nous remarquons majoritairement que les poubelles sont de 660 Litres de volume, ce qui nécessite un renforcement de poubelles ou augmentation de leurs capacités dans le but de les adapter à la production des déchets.



Figure IV.18. Requête tabulaire sur à quel moment de la journée les poubelles sont débordées

Le tableau affiché par la requête une fluctuation significative du nombre de poubelles pleines au cours de la journée : 7 le matin, 16 à midi et seulement 4 le soir. Cette tendance suggère que le pic de déchets se produit autour de l'heure du déjeuner, probablement en raison d'une activité accrue dans les zones fréquentées. Cela souligne l'importance d'adapter la fréquence des collectes pour éviter les débordements durant les heures de pointe.

Conclusion.

Ce chapitre a présenté une méthodologie détaillée pour la conception d'une base de données géographique destinée à optimiser la gestion des déchets plus précisément l'étape de la collecte des déchets.

En s'appuyant sur le modèle conceptuel de données spatiale (MCD) MADS, nous avons structuré l'information géographique en entités pertinentes (Poubelle, Ruelle, ilot) en couches géométriques, (Collecte, Ramassage) en tables attributaires et établi les relations entre elles par un modèle logique de données.

La mise en œuvre pratique de cette base de données spatiale a été réalisée à l'aide du logiciel Open source QGIS, permettant l'importation de couches géographiques et la création des tables attributaires.

Cette base de données constitue une base efficace pour développer des stratégies optimisées, notamment grâce à des requêtes spatiales que nous avons pu formuler sur les notre base de données spatiale.

L'interprétation des cartes engendrées par les requêtes, a permis de mettre en évidence plusieurs problématiques liées à la collecte des déchets.

Les résultats obtenus montrent une répartition inégale des poubelles dans notre zone d'étude, avec des zones ayant une population estimée qui sont dépourvues de points de collecte.

De plus, les analyses temporelles révèlent des pics de production de déchets à certaines heures de la journée, notamment à midi. Ces disparités soulignent la nécessité d'une optimisation de la fréquence des ramassages et de collecte.

Par ailleurs, le volume des poubelles s'avère souvent insuffisant pour contenir la quantité de déchets produite, ce qui nécessite une adaptation du matériel utilisé.

Les résultats Permettent d'envisager des améliorations concrètes de la gestion des déchets.

Conclusion Générale

Conclusion Générale .

Ce mémoire a permis d'analyser en profondeur la gestion des déchets dans le POS Zioual Ammar-Tirigou, en mettant en lumière les enjeux liés à la collecte et à l'infrastructure existante. Grâce à une approche systématique, nous avons identifié les acteurs clés, évalué les pratiques ménagères et cartographié les infrastructures de collecte.

L'utilisation des Systèmes d'Information Géographique (SIG) a été essentielle, facilitant l'acquisition et l'analyse des données. Les résultats ont révélé des disparités significatives dans la distribution des poubelles et des zones débordées, soulignant la nécessité de réévaluer les stratégies de gestion des déchets.

Cette étude peut être généralisée à d'autres villes confrontées à des défis similaires. Les méthodes et outils utilisés, tels que l'analyse spatiale, peuvent être adaptés pour répondre aux besoins spécifiques de chaque localité, favorisant ainsi une gestion durable des déchets.

Dans les sections suivantes, nous allons discuter des objectifs atteints au cours de cette recherche, en mettant en lumière les contributions et les implications pratiques de nos résultats. Nous aborderons également les recommandations formulées et ouvrirons des perspectives pour les études futures, concernant l'impact de cette étude sur l'amélioration de la gestion des déchets dans le POS Zioual Ammar-Tirigou et au-delà.

Objectifs atteints .

Evaluer l'état actuel de la collecte des déchets : Nous avons identifié les principaux acteurs impliqués dans la gestion des déchets, notamment les municipalités, les entreprises de collecte, et directions. Grâce à des visites de terrain, nous avons cartographié les infrastructures existantes, telles que les poubelles et les centres de collecte, et évalué leurs fonctions et conditions. Cette étape d'**abstraction** a permis de mieux comprendre le système de collecte en place.

Pratiques ménagères : L'enquête menée auprès des ménages a révélé des pratiques variées en matière de dépôts et d'horaires de collecte. Nous avons identifié des "points rouges" où des interventions étaient nécessaires pour améliorer la gestion des déchets. Ces résultats ont été collectés et structurés grâce à une **acquisition** rigoureuse des données, facilitant une analyse approfondie des comportements et des besoins des résidents.

Utilisation des Systèmes d'Information Géographique (SIG) : En intégrant les données géographiques dans un SIG, nous avons créé une base de données spatiale permettant d'interroger et d'analyser les informations recueillies. L'**archivage** des données a permis de conserver une trace des infrastructures et des pratiques, tandis que l'**affichage** des résultats sous forme de cartes a offert une visualisation claire des enjeux et des zones nécessitant une attention particulière.

Propositions de solutions : Enfin, sur la base des analyses effectuées, nous avons formulé des recommandations concrètes pour optimiser la gestion des points de collecte de déchets. En intégrant les résultats obtenus grâce à l'**analyse**, nous avons proposé des solutions adaptées qui, en s'appuyant sur les SIG, pourraient contribuer à une gestion plus efficace et durable des déchets dans la région.

Recommandations.

Optimisation de la fréquence de collecte :

Augmenter la fréquence des collectes dans les zones identifiées avec des poubelles débordées, notamment dans le sud-est de la zone d'étude, où la production de déchets est particulièrement élevée à certaines heures de la journée.

Installation de poubelles supplémentaires :

Installer des poubelles supplémentaires dans les ruelles dépourvues afin d'assurer un accès facile pour les habitants et réduire l'incitation à jeter les déchets au sol ou dans les canalisations.

Adaptation de la capacité des poubelles :

Évaluer la capacité des poubelles existantes, en considérant une augmentation de leur volume, notamment celles de 660 litres, pour mieux répondre à la production de déchets et prévenir les débordements.

Répartition équitable des points de collecte :

Réévaluer la distribution des poubelles dans les différentes unités d'habitat afin de garantir une couverture équitable, en particulier dans les zones avec une forte densité de population et des besoins accrus en matière de gestion des déchets.

Sensibilisation des habitants :

Mettre en place des campagnes de sensibilisation pour encourager les résidents à respecter les horaires de collecte et à utiliser les poubelles de manière appropriée, afin de réduire l'accumulation de déchets dans les rues.

Suivi régulier et évaluation :

Instaurer un système de suivi régulier des niveaux de remplissage des poubelles et de la fréquence de collecte, afin d'ajuster les interventions en temps réel et d'améliorer continuellement la gestion des déchets.

Collaboration avec les autorités locales :

Collaborer avec les municipalités et les entreprises de collecte pour développer des stratégies adaptées à chaque district, basées sur les données recueillies et analysées à l'aide des SIG.

Planification des infrastructures de collecte :

Élaborer un plan d'urbanisme qui intègre des solutions de gestion des déchets, y compris l'emplacement stratégique des nouvelles poubelles et des centres de collecte, afin de répondre aux besoins futurs de la population.

Ouverture .

Ces perspectives ouvrent la voie à des études ultérieures qui pourraient enrichir la gestion des déchets

Développement d'une application mobile de cartographie interactive :

Créer une application mobile dédiée à la gestion des déchets, permettant aux utilisateurs de visualiser en temps réel les emplacements des poubelles, les horaires de collecte, et de signaler les poubelles débordées ou endommagées. Cette application pourrait inclure des fonctionnalités interactives pour informer les habitants sur les meilleures pratiques de tri et de gestion des déchets, tout en favorisant l'engagement communautaire.

Mise en œuvre de poubelles de tri des déchets grâce à la géomatique :

Intégrer des systèmes de géomatique dans la planification et l'installation de poubelles de tri dans la zone d'étude. En utilisant des analyses spatiales, il serait possible d'identifier les meilleurs emplacements pour les nouvelles poubelles de tri, optimisant ainsi leur accessibilité et leur efficacité. Cela favoriserait non seulement le recyclage, mais également la sensibilisation des citoyens à l'importance du tri des déchets.

Annexes

**Annexe A : Questionnaire auprès des ménages et commerçants dans le cadre de notre
Projet de Fin d'Études.**



**République algérienne démocratique
populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la
Recherche Scientifique
Université d'Oran 2 Mohamed Ben Ahmed
Gestion des déchets ménagers**



**Questionnaire auprès des ménages et commerçants dans le cadre de notre
Projet de Fin d'Études**

1. IDENTIFICATION

Vous êtes : Commerçants Habitant

Si vous êtes commerçant quel est le type de votre commerce ?

.....
.....

2. GESTION DES DECHETS MENAGERS

1.2 Quelle est la source principale des déchets chez vous ?

a. Cuisine

b. Activité commerciale

Autre,

précisez :

2.2 Quels sont les types de déchets que vous générez le plus ?

a. Déchets organiques (épluchures de fruits et légumes, légumes abimés,...)

b. Déchets en plastique

c. Déchets en métal (canettes, cuivre, déchets électroniques,...)

d. Déchets de boucherie (os et suifs)

e. Déchets d'emballage (carton, plastique, gobelets, sachets,...)

f. Déchets pharmaceutiques

g. Déchets de construction (le métal, le verre, plâtre, céramique, bois,...)

h. Autre,

précisez

3.2 À quelle heure préférez-vous sortir votre poubelle pour la collecte ?

a. La matinée

b. Le soir vers 18h

d. Apres le diner

4.2 Existe-t-il des poubelles de quartier près de votre lieu d'habitat / de travail ?

a. Oui

b. Non

5.2 Si oui, à quelle distance de la maison / d'activité ?

- a. A moins de dix mètres - de 10m
 - b. Entre dix et vingt mètres [10m - 20m]
 - c. A plus de vingt mètres + de 20m
 - d. A plus de 100m
- 6.2 Si non, où jetez-vous les déchets après stockage dans la poubelle ?
- b. Aléatoirement dans la rue
 - d. Des camions passent les prendre
 - e. Dans un feu
 - f. Dans les parcelles non construites du quartier
- Autre, précisez
- 7.2 Quel est l'état de ces poubelles ?
- a. Bien
 - b. Moyen
 - c. Médiocre
 - d. catastrophique
- 8.2 Y a-t-il des sacs de poubelles réparties de manière aléatoire dans votre quartier ?
- Oui
 - Non
- 9.2 Combien de fois videz-vous votre poubelle ?
- a. 1 fois par jour
 - b .2 fois par jour
 - c. Chaque semaine
 - d. Une fois les deux semaines
- 10.2 Les poubelles de votre quartier sont-elles régulièrement vidées ?
- a. Oui
 - b. non
- 11.2 Qu'est-ce qui vous gêne dans les déchets ?
- a. c'est sale
 - b. mauvaises odeurs
 - c. ça attire des animaux (mouches, rongeurs, chats, chiens, ...)
 - d. ça représente un risque (glisser, se blesser, tomber malade, ...)
 - e. ça bloque les avaloirs
 - f. Pollution visuelle
- Questionnaire établi par les étudiantes.

Annexe B: Répartition de la population par commune : (source : MONOGRAPHIE WILAYA D'ORAN : Situation démographique (ajouter le site)

COMMUNES	POPULATION
Ain El Turck	47619
Bousfer	29365
El Angor	16220
Mers El Kebir	22437
Arzew	108319
Sidi Ben Yebka	10214
Bethioua	22226
Ain El Biya	39979
Marssat El Hadjadj	16572
Bir El Djir	384051
Hassi Ben Okba	20017
Hassi Bounif	88608
Boutlelis	31915
Ain El Kerma	8050
Misserghin	38080
Es Senia	150012
El Kerma	46384
Sidi Chahmi	212287
Gdyel	50212
Ben Freha	36090
Hassi Mefssoukh	20855
Oran	721825
Oued Tlelat	27636
Boufatis	14072
El Braya	9910
Tafraoui	14465

Annexe C: Population Par district dans la zone d'étude (ZIOUAL AMMAR)

District	Population
334	0
335	0
339	0
340	0
345	0
357	0
359	0
360	0
371	0
372	0
331	86
363	117
336	140
352	162
351	184
365	184
341	208
350	209
332	213
338	220
364	227
347	251
342	260
353	285
344	297
333	299
361	318
343	343
348	352
349	358
362	367
367	416
355	443
369	445
346	450
370	456
354	489
366	497
337	545
356	588
368	615
358	778

Annexe D : Bilan quantitatif et qualitatif des opérations de nettoyage et d'enlèvement des déchets ménagers à Bir el Djir (source, visite de terrain EPIC BED NET)

EPIC BED NET (Établissement public de propreté de Bir El Djir)	Opération de suppression				Élimination des herbes et des arbustes		Nettoyage des voiries au niveau de la région de Belgaid	Nettoyage des écoles de la région de Belgaid
Matière	Déchets Ménagers				Durées	Quantité/tonnes	Nombre	Nombre
	Durées	Quantité/tonnes	Durées	Quantité/tonnes				
07 camions à ordures 01 Bulldozer 01 Camion à benne basculante	4745 Tournés	16224.158 Tonnes	86 Tournés	902.650 Tonnes	360 Tournés	288.000 Tonnes	288 Drain	14 écoles Primaires, plus Ses propres drains

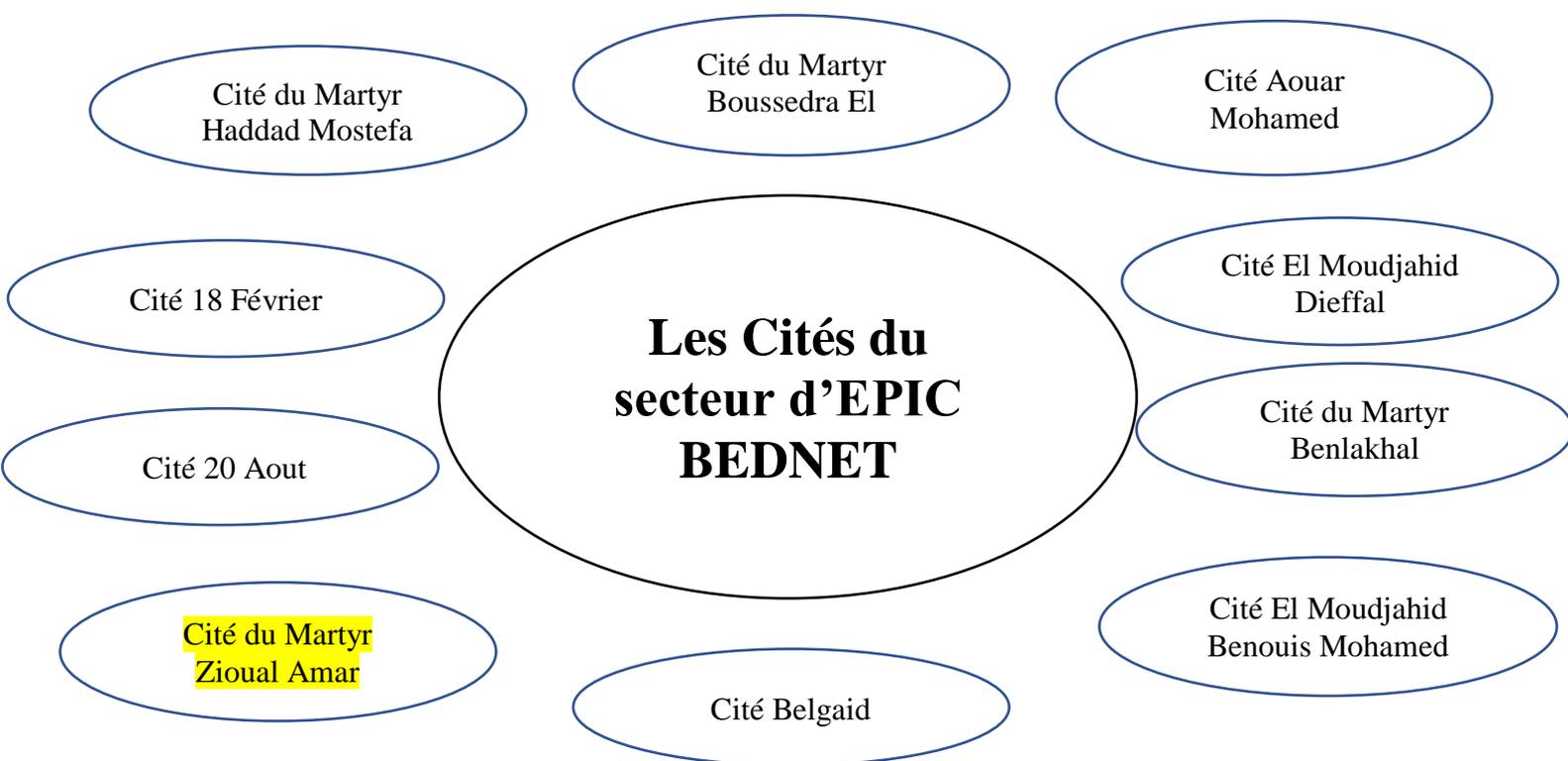
Annexe E : Etat des Lieux de l'enlèvement des déchets et des points noirs à Oran (source, visite de terrain EPIC BED NET)

15 janvier 2024						
Secteurs concernés		Décharges aléatoire et points noirs pour les déchets collectés par la commune	Total des points noirs et des vides aléatoires éliminés	Quantités totales de déchets collectes	Nombre D'infractions enregistré liées au rejet aléatoire de déchets inertes dans des endroits non désignés à cet effet	Nombres de compagne de nettoyage organisé avec la participation de la société civile et les citoyens
Oran Propreté	Bir el Djir -el nour-el Salam-el Yasmine – Usto	57	/	1758 Tonnes	/	/
Parc communal	Ben daoud	2	/	90 Tonnes	/	1
BED NET	Belgaid	2	/	500 Tonnes de déchets ménagers	100 Tonnes de déchets inertes	/

Annexe F : Un récapitulatif de la quantité de déchets depuis la création de l'institution

Quantité de déchets	Années
2239.08	2016
8005.42	2017
10216.233	2018
10262.108	2019
13707.95	2020
13791.101	2021
2239.08	2016

Annexe G : Les cités du secteur pris en charge par l'Entreprise

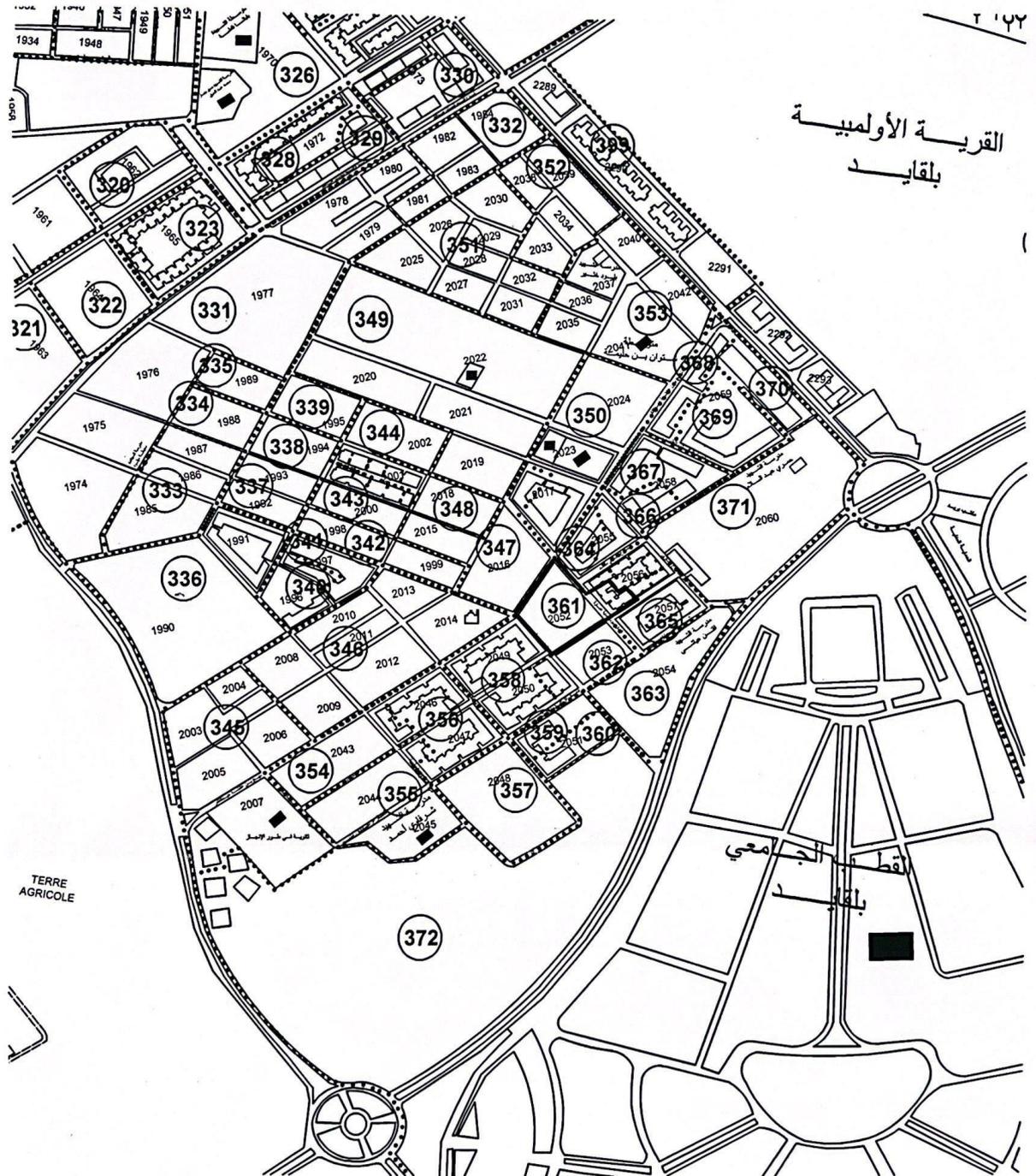


Annexe H : Les équipements du POS Zioual Ammar -tirigou- Belgaïd

Équipement	Identification
Équipement éducatif	- 5primaires - 2Cem -2lycées - 1 institut environnement hygiène sécurité
Équipement de la santé	- Polyclinique 1 - Polyclinique 2 en cours de construction
Équipement de la sécurité	-Commissariat -La protection civile
Équipement sportif	-2 stades -Un complexe sportif en cours de construction
Équipement de culte et religieux	-Mosquée
Équipement financière	-La poste
Équipement commercial	-Centre commercial ben Melissa + la tour D'affaire Melissa -Des activités commerciales tels (les supérettes, les alimentations, les pharmacies, les Cafétérias, les pizzeria, les cosmétiques, les Boucheries, les magasins de vêtements, les Boulangeries, les librairies...)
Équipement administratif	-La mairie (A.P.C) -Offices de promotion et de gestion immobilière (O.P.J.I) -Agence nationale de gestion intégrée des ressources en eau (AGIRE) -Société algérienne d'expertises (SAE) -Entreprise nationale d'agrèage et de contrôle technique (ENACT)

Annexes

Équipement de communication	-Algérie télécom -Mobilis
Équipement touristique	Hôtel Charam Cheikh 5 étoile en cours de construction
Les réseaux divers	-Sonal gaz -SEOR
Espace public	-Parking ETO de stationnement



Bibliographie

Bibliographie

Livres et références bibliographiques.

- **Académie française. (1935).** Dictionnaire de l'Académie française (8e éd., Tome Premier).
- **Moletta, R. (2009).** « Le traitement des déchets ». Maison de Tec & Doc Lavoisier.

Mémoires et travaux universitaires.

- **Nait Yahia Abderaouf, M., & Sahraoui Hocine, M. (2021).** « Le recyclage des déchets et le développement durable : Regard sur l'expérience algérienne ». Mémoire de Master. Université Abderrahmane MIRA de Béjaïa.

Lois et législations :

- **Algérie. (2001).** « Loi n°01-19 relative à la gestion des déchets et à la protection de l'environnement », Agence Nationale des Déchets (AND),
<https://faolex.fao.org/docs/pdf/alg43228.pdf> (Consulté le 5 mars 2024)
- **Algérie. (2002).** « Loi n° 02-02 du 5 février 2002 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets », *Journal officiel de la République algérienne*,
<https://www.joradp.dz/FTP/Jo-Francais/2002/F2002037.pdf> (Consulté le 5 mars 2024)
- **Algérie. (2004).** « Décret exécutif n° 04-84 du 24 mars 2004 relatif à la gestion des déchets », *Journal officiel de la République algérienne*,
<https://www.joradp.dz/FTP/jo-francais/2004/F2004018.pdf> (Consulté le 5 mars 2024)
- **Algérie. (2006).** « Décret exécutif n° 06-104 relatif à la gestion des déchets », *Agence Nationale des Déchets*. (AND)
<https://and.dz/site/wp-content/uploads/Décret-executif-n°06-104.pdf> (Consulté le 5 mars 2024)
- **Algérie. (2007).** « Loi n° 07-06 du 13 mai 2007 relative à la gestion, à la valorisation et à l'élimination des déchets », *Journal officiel de la République algérienne*,
<https://www.joradp.dz/FTP/jo-francais/2007/F2007043.PDF> (Consulté le 5 mars 2024)

Rapports et directives gouvernementales et institutionnelles :

- **Agence Nationale des Déchets (AND),2024.** Stratégie nationale de la gestion des déchets », <https://and.dz/presentation/strategie-nationale-de-la-gestion-des-dechets/> (Consulté le 10 mars 2024)
- **Agence Nationale des Déchets (AND),2024.** (« Stratégie nationale de la gestion des déchets : Programme National de Gestion Intégrée des Déchets Ménagers (PROGDEM) <https://and.dz/presentation/strategie-nationale-de-la-gestion-des-dechets/#:~:text=Le%20Progdem%20vise%20%C3%A0%20%C3%A9radiquer,l'am%C3%A9nagement%20et%20l'%C3%A9quipement> (Consulté le 10 mars 2024)
- **Ministère de l'Environnement. (2003).** « Décret exécutif n° 03-477 du 2 novembre 2003 relatif à la gestion des déchets »
<https://www.me.gov.dz/wp-content/uploads/2022/05/Decret-executif-03-477.pdf> (Consulté le 10 mars 2024)
- **Ministère de l'Environnement. (2004).** « Décret exécutif n° 04-199 du 30 mai 2004 relatif à la gestion des déchets »

Bibliographie

<https://www.me.gov.dz/wp-content/uploads/2022/05/Decret-executif-04-199.pdf>(Consulté le 10 mars 2024)

- **Ministère de l'Environnement, (2015).**« La nouvelle stratégie nationale de l'environnement »

<https://www.me.gov.dz/fr/la-nouvelle-strategie-nationale-de-lenvironnement-2/> (Consulté le 10 mars 2024)

- **Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), & Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM). (n.d.).** « Guide de gestion des déchets »

<https://www.dgdr.cnrs.fr/sst/cnps/guides/doc/dechets/guidedechets.pdf> (Consulté le 10 mars 2024)

Sites web :

- **Agence Nationale des Déchets (AND), (2024).** « Gestion des déchets »,

<https://and.dz/base-des-connaissances/definitions/#:~=Gestion%20des%20d%C3%A9chets%203A%20toute%20op%C3%A9ration> (Consulté le 19 septembre 2024).

- **Climate Selectra,(2024).** « Recyclage »

<https://climate.selectra.com/fr/recyclage> (Consulté le 15 mars 2024).

- **Vedura,(2006).**« Déchets ».

<http://www.vedura.fr/environnement/dechets> (Consulté le 18 mars 2024).

- **ESRI France, (2024).**

<https://www.esrifrance.fr/produits/geomatique.aspx>, (Consulté le 19 mars 2024)

- **ESRI Global,(2024).**

<https://www.esri.com/fr-fr/what-is-gis/overview>,(Consulté le 19 mars 2024)

-**Support du Cours SIG et Base de données Spatiales. (2024).** « Geobase » Madame Megouache Leila

<https://fac.umc.edu.dz/fst/fichiers/master%20geomatique/S1/cours%20Master%201,%20base%20de%20données%20spatiales.pdf> ,(Consulté le 19 mars 2024)

Sites institutionnels et gouvernementaux locaux :

- **Le site officiel de la wilaya d'Oran. (2021).** « Présentation de la wilaya d'Oran »

<https://www.wilayaoran.dz/31/index.php/fr/oran/wilaya-d-oran/presentation> (Consulté le 21 mars 2024)