République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Université d'Oran 2

Faculté des Sciences de la Terre et l'Univers

Département de la Géographie et de l'Aménagement du Territoire

Mémoire

Pour l'obtention du diplôme de Master

En Géographie et Aménagement du territoire

Spécialité : Gestion des risques et sécurité civile

Utilisation des SIG pour résoudre le problème des déchets ménagers. Cas Hai El Yasmine, Oran

Présenté par :

BESSAHRAOUI Sara

Devant le jury composé de :

BENDIB Abdelhalim	MCA	Encadreur
BOUTRID Mohamed Lamine	MCA	Président
KHALFAOUI Houria	MAA	Examinatrice

Année Universitaire 2024-2025

REMERCIEMENTS

Avant toute chose, je remercie Dieu le Tout-Puissant de m'avoir donné la force, la santé, la patience et le courage pour mener à terme ma formation et pouvoir réaliser ce travail de recherche, et la volonté d'achever ce travail.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à Monsieur ABDELHALIM BENDIB, mon encadrant, pour sa disponibilité, ses conseils précieux, sa rigueur scientifique et son accompagnement bienveillant tout au long de l'élaboration de ce mémoire. Son soutien constant a été essentiel dans l'aboutissement de ce travail.

Je remercie également tous les enseignants du Département des Sciences de la Terre et de l'Univers de l'Université d'Oran 2, pour la qualité de la formation qu'ils m'ont transmise durant ces années d'études.

Mes remerciements s'adressent aussi aux différents responsables et agents des institutions locales, notamment l'APC de BIR El DJIR, et le CET d'Oran, pour leur accueil, leur collaboration et les informations précieuses qu'ils m'ont fournies.

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail à :

Mes parents, Pour leur amour, leur patience, leur confiance inébranlable et leurs prières qui m'ont portée à chaque étape.

Mes deux sœurs et à mon frère, Pour leur présence, leur soutien silencieux et leurs encouragements constants .

Mes amies FARAH et KHEIRA, Pour leur aide, leur écoute, et leur présence sincère dans les moments difficiles comme dans les moments de joie.

À toutes les personnes qui ont cru en moi, Cette réussite est aussi la vôtre

Résumé

Ce mémoire étudie la gestion des déchets ménagers dans le quartier de Hai El Yasmine à Oran, en mettant l'accent sur l'utilisation des Systèmes d'Information Géographique (SIG) comme outil d'aide à la décision. L'objectif est d'analyser la distribution spatiale des bacs à ordures, d'identifier les zones mal desservies, et d'optimiser les circuits de collecte. L'étude repose sur une enquête de terrain, l'analyse des données démographiques et topographiques, et la modélisation SIG. Les résultats révèlent un déséquilibre marqué entre la densité de population et la couverture du service de gestion des déchets. Le mémoire propose des solutions concrètes fondées sur la cartographie et l'analyse spatiale, en vue d'une meilleure efficacité logistique et d'une amélioration du cadre de vie urbain. Cette recherche met en lumière l'importance de l'innovation technologique et de la participation citoyenne dans la transition vers une gestion durable et intégrée des déchets urbains.

Abstract

This thesis investigates household waste management in the Hai El Yasmine district of Oran, focusing on the use of Geographic Information Systems (GIS) as a decision-support tool. The objective is to analyze the spatial distribution of waste bins, identify underserved areas, and optimize collection routes. The study is based on field surveys, demographic and topographic data, and GIS modeling. The results reveal a significant imbalance between population density and service coverage. The research proposes practical solutions through mapping and spatial analysis to improve logistical efficiency and enhance urban living conditions. It emphasizes the role of technological innovation and citizen involvement in transitioning towards a sustainable, integrated waste management system. This work highlights how GIS can support municipal decision-making and resource allocation in urban settings, offering a replicable framework for cities facing similar environmental and infrastructural challenges.

ملخص

يدرس هذا البحث إدارة النفايات المنزلية في حي الياسمين بمدينة وهران، مع التركيز على استخدام كأداة نظم المعلومات الجغرافية (GIS) يهدف العمل إلى تحليل التوزيع المكاني .لدعم اتخاذ القرار اعتمدت .لحاويات القمامة، وتحديد المناطق غير المخدومة، واقتراح مسارات مثلى لجمع النفايات استبيان ميداني، وبيانات ديموغرافية وطبوغرافية، بالإضافة إلى نمذجة خرائطيةالدراسة على

أظهرت النتائج وجود تفاوت كبير بين كثافة السكان وتغطية زيزعتو .باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ةمدخلا جودة الحياة .تايافنلا عمج ةءافك نيسحتل يناكملا ليلحتلا بلع ةينبم ةيلمع ًلا ولح ثحبلا حرتقي ويؤكد على أهمية الَّبتكار التكنولوجي والمشاركة المجتمعية في تحقيق إدارة ندم يف هقيبطت .الحضرية ةيرضحلا قطانملا يف تايافنلل ةمادتسمو ةلماكتم.نكمي اجا ذومن ةساردلا هذه لثمت

أخرى تعاني من تحديات مماثلة في مجال البنية التحتية والبيئ ة.

Table de matières

Résumé

Introduction générale 1

Problématique 2

Plan de mémoire 3

Chapitre 1 : Cadre théorique et conceptuel

1- Introduction 4

2- Définition des déchets 5

2-1 Définition économique 5

2-2 Définition juridique 5

2-3 Définition matérielle 6

2-4 Définition environnementale 6

3- Les déchets en Algérie 7

3-1 Le cadre réglementaire algérien lié aux déchets 7

3-1-1 La loi n° 03-10 du 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable 7

3-1-2 Loi n° 01-19 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets de 12 décembre 2001 8

4- Origine de la production des déchets 8

5- Classification des déchets 9

5-1 En fonction de l'origine des déchets 9

5-2 En fonction de la nature physico-chimique des déchets 10

5-3 En fonction des sources des déchets 10

5-3-1 Déchets ménagers 10

5-3-2 Déchets des collectivités locales (communes) 10

5-3-3 Déchets des activités économiques 11

6- Processus de gestion des déchets ménagers en Algérie 13

6-1 Caractérisation des déchets en Algérie 13

6-1-1 Analyse physico-chimique des déchets ménagers et assimilés 18

6-2 Pré-collecte 21

6-3 Collecte et transport 22

6-4 Valorisation 23

7- Conclusion 24

Chapitre 2 : Hai El Yasmine : description et caractéristiques

1- Introduction 25

2- Présentation générale de la zone d'étude 26

2-1 Situation géographique de la zone d'étude 26

3- Les caractéristiques topographiques 27

3-1 Les altitude 27

3-2 Les pentes 28

4- Les caractéristiques climatiques 30

5- Les caractéristiques démographiques 33

5-1 Densité de population 33

5-2 Parc de logement 35

5-2-1 Typologie des logements collectifs 35
5-2-2 Habitat individuel 36
5-3 Évolution spatiotemporelle du quartier de Hai El Yasmine 36
5-4 Occupation des sols dans le quartier 38
6- Infrastructures routières 39
7- Les caractéristiques économiques 39
7-1 Le commerce 39
8- Conclusion 40

Chapitre 3 : Application des SIG pour une gestion optimale des déchets ménagers

1- Introduction 42
2- Méthodologie de recherche 43
2-1 Enquête de terrain sur la gestion des déchets à Haï El Yasmine 43
2-1-1 Objectif de l'enquête 44
2-1-2 Méthodologie adoptée 44
2-2 Analyse des résultats 44
2-2-1 Pratiques de gestion 44
2-2-2 Perception du service 46
2-2-3 Suggestions des citoyens 47
2-3 Enseignements tirés de l'enquête 48
2-4 La composition des déchets ménagers à Haï El Yasmine 48
2-5 Estimation des quantités des déchets à Haï El Yasmine 49
2-6 Estimation des déchets de Haï El Yasmine à partir les bacs à ordures 50
3- Analyse des zones de desserte à l'aide des SIG 51
4- Relation entre la distribution spatiale des bacs à ordure et la densité de populations 53
5- Relation entre la distribution spatiale des bacs à ordure et l'accessibilité 55
6- Proposition d'un circuit de ramassage plus optimal 56
7- Application de l'analyse multicritère pour la proposition d'une nouvelle variante pour les bacs à ordures 58
8- Conclusion 64

Chapitre 4 : Recommandations et scénarios de gestion

1- Introduction 65
2- Recommandations techniques et organisationnelles 66
2-1 Optimisation de la couverture spatiale 66
2-2 Amélioration du matériel 66

2-3 Renforcement de la logistique et de la planification 67
3- Sensibilisation et implication citoyenne 67
3-1 Campagnes de sensibilisation 67
3-2 Outils participatifs 68
4- Scénarios de gestion 68
4-1 Scénario 1 : Gestion minimaliste 69
4-2 Scénario 2 : Gestion optimisée avec outils SIG 69
4-3 Scénario 3 : Intégration complète (Smart Waste) 69
5- Plan de mise en œuvre 70
6- Conclusion 71
Conclusion générale 72

Références bibliographiques **Liste des figures**

Figure 1.1 : Classification des déchets selon un critère de dangerosité pour les personnes et pour l'environnement

Figure 2.2 : Processus de pré-collecte, de collecte et du transport des DMA

Figure 1.3 : Composition moyenne nationale annuelle des DMA en 2018

Figure 2.1 : Situation géographique de la zone d'étude

Figure 2.2 : Carte hypsométrique de la zone d'étude

Figure 2.3 : Répartition spatiale des classes de pentes

Figure 2.4 : Répartition mensuelle des températures minimales et maximales dans la ville d'Oran

Figure 2.5 : Répartition mensuelle des précipitations dans la ville d'Oran

Figure 2.6 : Répartition mensuelle de l'humidité relative dans la ville d'Oran

Figure 2.7 : Densité de la population dans le quartier de Hai El Yasmine

Figure 2.8 : Évolution de la densité de la population dans le quartier de Hai El Yasmine

Figure 2.9: Évolution spatiotemporelle du quartier de Hai El Yasmine

Figure 2.10: Typologie de l'habitat dans le quartier de Hai El Yasmine

Figure 2.11 : Distribution spatiale des réseaux d'infrastructures dans la zone d'étude

Figure 3.1 : Répartition des pratiques de tri des déchets chez les habitants de Haï El Yasmine (enquête de terrain, 2025)

Figure 3.2 : Quantité journalière de déchets produits par les ménages de Haï El Yasmine

Figure 3.3 : Niveau de satisfassions des habitants de Haï El Yasmine concernant la gestion des déchets ménagers (Source : enquête de terrain, 2025)

Figure 3.4. Composition des déchets ménagers à Haï El Yasmine

Figure 3.5 : Emplacement des bacs à ordures dans le quartier de Hai El Yasmine

Figure 3.6: L'étendue du service des bacs à ordure à Hai El Yasmine
Figure 3.7: Relation entre la distribution spatiale des bacs à ordure et la densité de populations

Figure 3.8: Aspects de dépôts sauvages dans le quartier de Hai El Yasmine

Figure 3.9: Relation entre la distribution spatiale des bacs à ordure et l'accessibilité

Figure 3.10: Itinéraire de ramassage le plus optimal

Figure 3.11: Analyse multicritères des endroits favorables pour installer les bacs à ordures

Liste des tableaux

Tableau 1 : Matériel nécessaire pour toute campagne de caractérisation

Tableau 1.1 : Catalogue de tri des déchets

Tableau 2.1 : Répartition spatiale des altitudes dans la zone d'étude

Tableau 2.2 : Répartition spatiale des pentes dans la zone d'étude

Tableau 2.3 : Répartition mensuelle des températures minimales et maximales dans la ville d'Oran

Tableau 2.4 : Répartition mensuelle des précipitations dans la ville d'Oran

Tableau 2.5 : Répartition mensuelle de l'humidité relative dans la ville d'Oran

Tableau 3.1: Catégorisation des questions posées dans le questionnaire sur la gestion des déchets ménagers à Haï El Yasmine, Données issues de l'enquête menée à Haï El Yasmine (2025).

Tableau 3.2: Répartition des lieux de dépôt des déchets par les habitants

Tableau 3.3 : Problèmes fréquents relatifs aux dépôts des déchets

Tableau 3.4 : Le tonnage de la commune BIR EL DJIR (le 1er trimestre 2025) de chaque acteur institutionnel de la gestion des déchets. (Source : Données CET Oran, 2025)

Tableau 3.5: L'étendue du service des bacs à ordure à Hai El Yasmine

Tableau 3.6: Relation entre la distribution spatiale des bacs à ordure et l'accessibilité

Tableau 3.7: Analyse multicritères des endroits favorables pour installer les bacs à ordures

Tableau 4.1: Processus de mise en œuvre

Introduction générale

Avec l'urbanisation rapide et la croissance démographique, la gestion des déchets ménagers est devenue un défi environnemental et sanitaire de premier plan, notamment dans les pays en développement (Banque Mondiale, 2018). L'augmentation de la population, combinée à une urbanisation non maîtrisée, génère une production croissante de déchets qui dépasse souvent les capacités des systèmes traditionnels de gestion (Kaghouche, 2022). Ces déchets, s'ils ne sont pas correctement collectés, traités ou éliminés, peuvent engendrer de graves nuisances : prolifération d'insectes et de rongeurs, contamination des sols et des eaux, émission de gaz toxiques, sans oublier l'impact sur la santé publique à travers la propagation de maladies infectieuses. La gestion inadéquate des déchets ménagers affecte également la qualité du cadre de vie, contribuant à la dégradation de l'environnement urbain, à la baisse de l'attractivité des quartiers et à la détérioration des conditions sanitaires (Nkula Nsindu et al., 2023).

Dans de nombreuses villes des pays en développement, les municipalités chargées de la gestion des déchets sont confrontées à de lourdes contraintes. Les ressources humaines, matérielles et financières font souvent défaut, ce qui limite considérablement leur capacité à assurer un service efficace. Le manque de moyens se traduit par une couverture insuffisante du service de collecte, des équipements vétustes, une planification inadaptée des tournées, et l'absence de dispositifs de traitement adéquats (Dorbane, 2003 ; Dorbane, 2007). Dans ce contexte, le secteur informel joue un rôle non négligeable, en particulier dans la phase de pré-collecte et de tri des déchets recyclables. Cependant, cette intervention reste largement non régulée, échappant à tout contrôle qualitatif ou sanitaire, et posant ainsi de nouveaux défis de coordination et d'intégration.

En Algérie, la gestion des déchets urbains est marquée par ces mêmes problématiques. L'accroissement démographique et les mutations socio-économiques ont entraîné une multiplication des quantités de déchets ménagers, sans que les dispositifs publics ne soient adaptés à cette nouvelle réalité (Cheniti, 2014). Dans de nombreux quartiers, les déchets sont abandonnés de manière anarchique, souvent en dehors des conteneurs ou dans des dépotoirs sauvages, ce qui engendre des problèmes d'hygiène, d'insalubrité, et nuit à l'image de la ville. Certains déchets, notamment ceux contenant des substances toxiques ou dangereuses,

représentent une menace directe pour l'environnement et la santé humaine, à court comme à long terme. D'où l'urgence d'une réforme structurelle du système de

---

gestion, basée sur des approches intégrées, qui allient efficacité opérationnelle, sensibilisation citoyenne et recours à l'innovation technologique.

Dans ce cadre, le quartier de Hai El Yasmine à Oran constitue un cas d'étude pertinent. Ce quartier, en pleine expansion urbaine, est confronté à une production croissante de déchets ménagers. Les autorités locales, bien que conscientes de l'enjeu, peinent à répondre aux besoins croissants en matière de gestion des déchets. Face à cette situation, l'intégration d'outils technologiques modernes, tels que les Systèmes d'Information Géographique (SIG), apparaît comme une piste prometteuse. Les SIG permettent de collecter, organiser et analyser des données géoréférencées en temps réel, offrant ainsi une meilleure compréhension des dynamiques territoriales liées à la production et à la gestion des déchets. Ils facilitent l'identification des points noirs, l'optimisation des itinéraires de collecte, et la planification stratégique des infrastructures nécessaires.

La réussite d'une telle démarche repose non seulement sur l'outillage technique, mais également sur l'instauration d'une culture environnementale forte. Sensibiliser les citoyens aux enjeux de la propreté urbaine, encourager le tri à la source, former les agents municipaux à l'usage des outils numériques, sont autant de leviers à activer pour asseoir une gouvernance durable des déchets. Car au-delà des solutions techniques, c'est bien une mobilisation collective qu'il convient de susciter pour faire face à ce défi.

L'objectif de cette étude est donc d'évaluer la contribution des SIG dans l'amélioration de la gestion des déchets ménagers à Hai El Yasmine. Il s'agit de construire une base de données spatialisée regroupant des informations clés : les itinéraires de collecte, les points de regroupement, les opérateurs et les usagers du service. À travers cette démarche, l'étude entend démontrer comment les SIG peuvent constituer un levier d'aide à la décision et un outil efficace pour rendre les services de gestion des déchets plus performants, plus réactifs, et mieux adaptés aux réalités locales.

Problématique

La production de déchets ménagers connaît une augmentation constante, engendrant des nuisances permanentes qui affectent considérablement le cadre de vie. Cette situation s'aggrave dans les zones urbaines en expansion rapide, où la pression démographique et les transformations socio-économiques accentuent la complexité de la gestion des déchets. Aujourd'hui, l'intégration des technologies des Systèmes d'Information Géographique (SIG) s'impose comme l'une des approches les plus prometteuses pour automatiser la planification et la gestion des déchets. Les SIG permettent de capturer, stocker, visualiser, manipuler et analyser divers types de données de manière synchronisée et structurée. Ils ont déjà démontré leur efficacité dans plusieurs applications.

Le quartier de Hai El Yasmine, à l'instar de nombreux autres quartiers algériens, est confronté à un processus d'urbanisation accéléré. L'essor démographique et les mutations socio-économiques y entraînent une hausse continue du volume de déchets ménagers. Les autorités locales peinent à répondre à cette pression, faisant face à d'importantes difficultés en matière de collecte, de traitement et d'élimination des déchets. Afin de mieux visualiser et diagnostiquer les problèmes liés à la gestion des déchets ménagers à Hai El Yasmine, le recours aux Systèmes d'Information Géographique (SIG) s'est avéré pertinent. Ces outils représentent de véritables aides à la décision pour les gestionnaires locaux. Ils permettent d'élaborer des stratégies plus efficaces pour la collecte, l'évacuation et le traitement des déchets, en s'appuyant sur une analyse spatiale précise des données disponibles.

L'objectif principal de cette étude est d'explorer l'apport des SIG dans l'amélioration de la gestion des déchets ménagers, en prenant comme cas d'étude le quartier de Hai El Yasmine. Cette approche repose sur la constitution d'une base de données spatialisée regroupant des informations détaillées sur les opérateurs de collecte, les points de regroupement des déchets et les abonnés au service. L'exploitation de ces données permet d'optimiser la planification, la coordination et l'exécution des opérations, tout en assurant un meilleur suivi de leur efficacité. Pour répondre à cette problématique, plusieurs axes d'analyse seront abordés :

Plan de travail

Pour répondre à notre problématique, le présent mémoire est devisé en quatre chapitres complémentaires :

Le 1er chapitre concerne les concepts théoriques relatifs aux déchets ménagers.

Le seconde chapitre est une présentation de la zone d'étude. Il s'agit d'une description des caractéristiques physiques (topographiques) et socio-économiques de Hai El Yasmine.

Le 3ème chapitre est une présentation technique de la méthodologie adoptée.

Le 4ème chapitre propose des solutions d'aménagement pour un quartier modèle.

Chapitre 1 :

Cadre théorique et conceptuel

1- Introduction

Depuis le début des années 2000, l'Algérie s'est engagée dans une dynamique de réforme environnementale, visant à améliorer la gestion des déchets et à préserver la qualité de vie de ses citoyens. Face à l'urbanisation croissante et à la multiplication des sources de déchets, le pays a renforcé son cadre législatif et mis en œuvre des stratégies intégrées pour une gestion durable. Ce chapitre propose une analyse approfondie des définitions, classifications et processus liés aux déchets, en soulignant les enjeux environnementaux, économiques et institutionnels ainsi que les efforts déployés pour favoriser la valorisation et la transition vers une économie circulaire.

2- Définition des déchets

Les déchets sont définis comme toute substance ou tout objet dont le détenteur se défait ou a l'intention ou l'obligation de se défaire. Cette définition est largement adoptée au niveau international, notamment par les institutions européennes et les agences environnementales. Selon la Directive 2008/98/CE du Parlement européen et du Conseil du 19 novembre 2008 relative aux déchets, le terme déchet signifie toute substance ou tout objet que son détenteur jette ou a l'intention ou l'obligation de jeter. De son part l'Organisation de coopération et de développement économiques définie le déchet comme toute matière, sous forme solide, liquide ou gazeuse, rejetée au cours d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, ou à la suite de la consommation d'un produit, et dont le producteur ou le détenteur se défait, a l'intention ou est obligé de se défaire. Enfin, l'ADEME (Agence de la transition écologique, France) précise que les déchets sont les résidus 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.

Les déchets peuvent être également définies du point de vue économique, environnementale, matérielle, ou encore juridique.

2-1 Définition économique

Un déchet est « une matière ou un objet dont la valeur économique est nul ou négative, pour son détenteur, à un moment et dans un lieu donnés ». Ainsi, pour son débarrasser, le détenteur devra payer quelqu'un ou faire lui-même le travail.

On utilisera le terme « bien » pour désigner tout bien de production ou de consommation dont la valeur économique est positive, selon cette définition, un ballot de vieux papier imprimés pour lequel un acquéreur paie un prix n'est pas un déchet : c'est une matière première secondaire. La valeur d'un bien peut devenir objet de brocante, puis « antiquité ».

2-2 Définition juridique

On distingue une conception subjective et une conception objective de la définition de « déchets », selon la conception subjective, un bien ne peut devenir un déchet que si la propriétaire à la volonté de s'en débarrasser. Mais tente que ce bien ne pas quitter sa propriété, atout moment personne peut changer d'avis, si le bien à déposer à la voie publique, son propriétaire peut avoir clairement signifié sa volonté d'abandonner tout droit de propriété sur ce bien est à cette instant la municipalité se doit de prendre en charge un problème se présentant sur la voie publique. Toutefois le propriétaire peut avoir manifesté la volonté de donner ce bien à un tiers : c'est le cas de ramassage des habites usagés, la conception subjective peut donc être ambiguë.

Selon la conception objective, un déchet est un bien dont la gestion doit être contrôlée pour des raisons de protection de la santé publique et de l'environnement, indépendamment de la volonté du propriétaire et de valeur économique de bien : les biens recyclables qui sont des matières premières secondaires entrent de cette définition objective des déchets.

La législation retenue les deux conceptions de déchet car la volonté de se débarrasser ne suffit pas. La définition objective empêche le détenteur d'un bien de se soustraire à la réglementation relative aux déchets sous prétexte de sa valeur économique (qui est une notion entraiment variable).

2-3 Définition matérielle

Le lieu d'entrepôt d'un déchet est appelé « mini stockage initial » s'il ne contient qu'une seule catégorie de déchets : c'est le cas d'une pile de journaux sur un balcon ou d'un tas de chutes de fabrication dans le conteneur d'un atelier.

On parle de « stockage initial banalisé » lorsque, dès ce premier stade, les déchets sont mélangés : c'est le cas de la classique poubelle domestique. Dans la sphère domestique, on distingue le stockage initial dans le logement, le premier stockage intermédiaire dans l'immeuble (benne commune pour les sacs poubelle dans un local commune d'un immeuble collectif), le stockage intermédiaire à la limite entre la propriété privée et le domaine public.

2-4 Définition environnementale

Le déchet constitue une menace du moment où l'on envisage son contact avec l'environnement, qu'il soit direct ou après traitement. Les interfaces peuvent être : (1) sur l'eau : pollution des eaux souterraines et de surface. (2) sur l'air : dégagement de biogaz des décharge (essentiellement du méthane), dioxine, furanes, hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) des usines d'incinérateurs.

3- Les déchets en Algérie

En Algérie le législateur a défini les déchets comme tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation et plus généralement toute substance ou produit et tout bien meuble dont le détenteur se défait, projette de se défaire ou dont il a l'obligation de se défaire ou de l'éliminer (La loi algérienne (n°01-19 du 12 décembre 2001).

3-1 Le cadre réglementaire algérien lié aux déchets

En mai 1998, l'Algérie adhère à la convention de Bâle qui vise à réduire le volume des déchets dangereux ainsi que le contrôle de leurs mouvements transfrontaliers. Ceci a renforcé le dispositif législatif et réglementaire avec la promulgation de divers textes juridiques en la matière :

- Loi de base sur l'environnement et le développement durable (la loi n° 03-10 du 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable).

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

- Loi sur les aires protégées dans le cadre du développement durable (La loi n°11-02 du 17 février 2011 relative aux aires protégées).

- Loi sur la prévention des risques majeurs et la gestion des catastrophes (La loi n° 24-04 du 26 février 2024 porte sur la prévention des risques majeurs et la gestion des catastrophes dans le cadre du développement durable).

3-1-1 La loi n° 03-10 du 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable

Promulguée le 19 juillet 2003, la Loi n° 03-10 établit les fondements juridiques de la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable en Algérie (Journal officiel, 2003). Elle vise la préservation des ressources naturelles, la prévention des pollutions, et la restauration des milieux dégradés (FAOLEX, s.d.). Elle repose sur huit principes fondamentaux : précaution, prévention, pollueur-payeur, substitution, nondégradation des ressources, participation citoyenne, intégration, et conservation de la biodiversité (Journal officiel, 2003, art. 3).

Le texte comprend 114 articles, organisés en huit titres, couvrant les outils de gestion, la lutte contre les nuisances, la participation du public, et les dispositions pénales (FAOLEX, s.d.). La loi renforce également le rôle des associations environnementales, qui peuvent exercer des actions en justice pour défendre les intérêts collectifs liés à l'environnement (Ramdane, 2019). Elle marque une avancée dans l'intégration de l'environnement dans les politiques sectorielles nationales.

3-1-2 Loi n° 01-19 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets de 12 décembre 2001 :

Promulguée le 12 décembre 2001, la loi n° 01-19 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets établit un cadre juridique pour une gestion rationnelle des déchets en Algérie (Journal officiel, 2001). Elle définit les types de déchets (ménagers, spéciaux, dangereux), précise les responsabilités des producteurs et des collectivités, et crée des instruments comme l'Agence nationale des déchets (AND) (AND, 2022). Elle introduit aussi une fiscalité environnementale (TEOM, TAPD) et prévoit des plans directeurs tels que le Progdem et le Pnagdes (MEER, 2023).

Depuis 2021, des amendements ont intégré les principes de l'économie circulaire : mise en place d'un suivi numérique, obligation du tri à la source, responsabilité élargie du producteur (REP), et hiérarchie des modes de traitement (prévention, réutilisation, recyclage) (Ammour, 2021 ; MEER, 2023). La loi favorise aussi les investissements privés, limite les plastiques à usage unique et renforce les sanctions (AND, 2023).

4- Origine de la production des déchets

La production de déchets est un phénomène inévitable, inhérent à toute activité humaine et naturelle. Elle trouve son origine dans plusieurs domaines interdépendants.

4-1 Biologiquement, tout être vivant produit des résidus métaboliques au cours de son cycle de vie.

4-2 Chimiquement, selon le principe de la conservation de la matière, toute réaction chimique visant à obtenir un produit génère inévitablement des sous-produits ou déchets. *4-3 Technologiquement*, les procédés industriels, quels qu'ils soient, s'accompagnent toujours de rebuts ou de déchets.

4-4 Écologiquement, même les actions de dépollution (de l'eau, de l'air ou des sols) produisent des déchets secondaires nécessitant une gestion spécifique.

4-5 Économiquement, la durée de vie limitée des produits de consommation entraîne leur obsolescence, générant ainsi des déchets supplémentaires.

5- Classification des déchets

Selon l'article 05 de la loi n° 01-19 du 12/12/2001 les déchets sont classés en fonction de leurs origines, leurs caractéristiques physico-chimiques, en fonction des sources des déchets,

5-1 En fonction de l'origine des déchets

La loi n° 01-19 du 12 décembre 2001 définit les catégories de déchets en fonction de leur origine, afin de mieux encadrer leur gestion et leur traitement. Cette classification est essentielle pour adapter les méthodes de collecte, de transport, de valorisation et d'élimination à la nature spécifique de chaque type de déchet. Selon cette loi, les déchets sont répartis comme suit :

5-1-1 Les déchets des collectivités locales : déchets produits par les services municipaux ou communaux dans le cadre de leurs missions (espaces verts, balayage, voirie, etc.).

5-1-2 Les déchets ménagers : issus des activités domestiques des particuliers.

5-1-3 Les déchets industriels : générés par les activités de production, de transformation ou d'exploitation industrielle.

5-1-4 Les déchets hospitaliers ou de soins : produits par les établissements de santé, présentant parfois un risque infectieux ou toxique.

5-1-5 Les déchets agricoles : provenant des exploitations agricoles (résidus de culture, effluents d'élevage, etc.).

5-2 **En fonction de la nature physico-chimique des déchets**

5-2-1 Les déchets inertes : ce sont des déchets qui ne subissent aucune décomposition, combustion ou autre transformation physique, chimique ou biologique significative (ex. : gravats, briques, céramiques).

*5-2-2 L*es déchets organiques : constitués de matières biodégradables, ils proviennent souvent des déchets alimentaires, verts ou agricoles.

5-2-3 Les déchets banals : déchets courants produits par les ménages ou les activités tertiaires, n'étant ni dangereux ni inertes (ex. : papier, plastique, verre).

5-2-4 Les déchets toxiques organiques : ils contiennent des substances chimiques organiques dangereuses pour la santé ou l'environnement (ex. : solvants, pesticides, huiles usées).

5-2-5 Les déchets ultimes : il s'agit de déchets qui ne peuvent plus être traités dans les conditions techniques et économiques du moment, et qui doivent donc être stockés de manière sécurisée.

5-3 En fonction des sources des déchets

5-3-1 Déchets ménagers

Ce sont les déchets produits par les ménages dans le cadre de leurs activités quotidiennes :

A- Ordures ménagères : déchets courants issus de la consommation domestique.

B- Déchets encombrants : objets volumineux tels que meubles usagés, électroménagers hors d'usage.

C- Déchets spéciaux des ménages : déchets spécifiques pouvant contenir des substances toxiques ou dangereuses (piles, peintures, solvants, huiles usées), présentant un risque environnemental s'ils ne sont pas correctement traités ou stockés.

5-3-2 Déchets des collectivités locales (communes)

Issus de l'entretien et de l'aménagement urbain :
(1) Balayures des rues, marchés et places publiques. (2) Déchets verts : provenant de l'entretien des jardins publics et espaces verts. (3) Boues issues des stations de traitement des eaux usées.

5-3-3 Déchets des activités économiques

Produits par les secteurs productifs, commerciaux et de services :

A- *Déchets hospitaliers et biomédicaux* : souvent infectieux ou dangereux, nécessitant un traitement spécifique.

B- *Déchets industriels* : provenant des procédés de production dans les unités manufacturières.

C- *Déchets de chantiers* : gravats, béton, résidus de matériaux de construction ou de démolition.

D- *Déchets du secteur de l'énergie et des mines* : boues de forage, résidus miniers, huiles usées.

E- *Déchets agricoles* : résidus de culture, effluents d'élevage, emballages de produits phytosanitaires.

On distingue également les déchets selon un critère de dangerosité pour les personnes et pour l'environnement. Sont ainsi établies 3 catégories : les DD pour déchets dangereux (qui présentent au moins une des propriétés de danger définies par le Parlement européen), les DND pour déchets non dangereux, et les DNDI pour déchets non dangereux inertes.



Figure 1.1 : Classification des déchets selon un critère de dangerosité pour les personnes et pour l'environnement. (Source : https://www.cy-clope.com/classification-des-dechets/)

6- Processus de gestion des déchets ménagers en Algérie

Les étapes parcourues par les déchets sont constituées d'une combinaison de plusieurs maillons logistiques, commençant par la caractérisation, pré-collecte, collecte et transport, et valorisation.

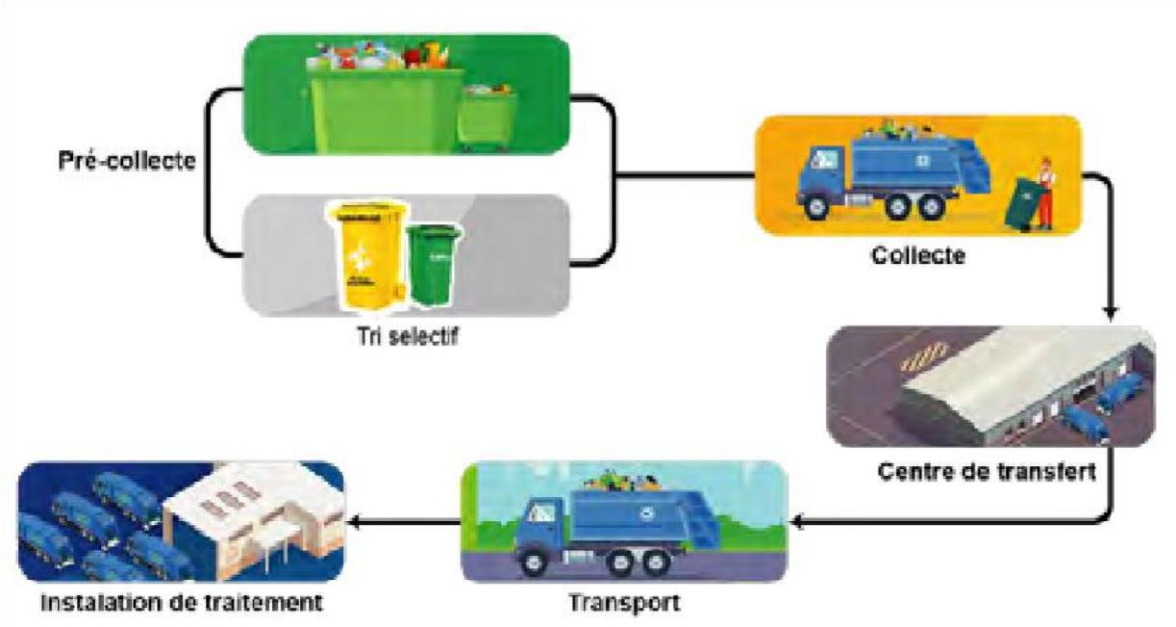


Figure 2.2 : Processus de pré-collecte, de collecte et du transport des DMA (Source : Agence Nationale des Déchets, 2020)

6-1 Caractérisation des déchets en Algérie

Depuis le début des années 2000, l'Algérie s'est engagée pleinement dans l'amélioration de la qualité de l'environnement et la promotion du cadre de vie du citoyen. Beaucoup d'efforts ont ainsi, été déployés pour une gestion intégrée et efficace des déchets[1].

La caractérisation des déchets ménagers et assimilés (DMA) est à la base de toute stratégie visant à trouver des filières de valorisation et/ou de commercialisation les plus appropriées. Dans les espaces urbains elle joue un rôle primordial dans le processus de gestion des déchets.

Selon l'Agence Nationale des Déchets[2], la caractérisation d'un déchet permet aux collectivités locales et autres entreprises en charge de la gestion des déchets de réorganiser leur service de collecte et de traitement en tenant compte des paramètres suivants :

[1] https://and.dz/site/wp-content/uploads/rapport%20DMA2.pdf

• La délimitation du territoire et des contraintes locales et/ou géographiques

• Type d'organisation choisie : quartier, secteur, commune, etc.

• Mode de collecte choisi : Apport volontaire, Porte à Porte et autre mode de collecte

• Densité de la population

• Type d'habitat : individuel, collectif, etc.

• Composition sociale de la population concernée.

Au niveau national, les déchets pris en charge pour la caractérisation concernent les déchets générés par les collectivités locales c'est à dire, les déchets produits par les ménages et également, une part des déchets produits par les activités économiques (administrations, commerces, entreprises). La globalité de ces déchets, représente bien souvent, un flux très hétérogène en termes de qualité, mais également, en termes de quantité, qui peuvent fluctuer en fonction du contexte local.

Pour l'année 2018, la quantité des déchets ménagers assimilés DMA produite à environ 13 Millions de Tonnes. Ces derniers sont composés en majorité de matières organiques avec 53,55%. Les plastiques représentent environ 15,21%, les couches jetables 11,50% et un degré moindre, les papiers/cartons avec 7,07% et les textiles 4,54%.

[2] https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://and.dz/site/wp-ontent/uploads/manuel_de_caracte%25CC%2581risation.pdf&ved=2ahUKEwjupH9r4WOAxUa9rsIHcBgPDEQFnoECBkQAQ&usg=AOvVaw3yAX9PnA3dCP0eaC-OvON0

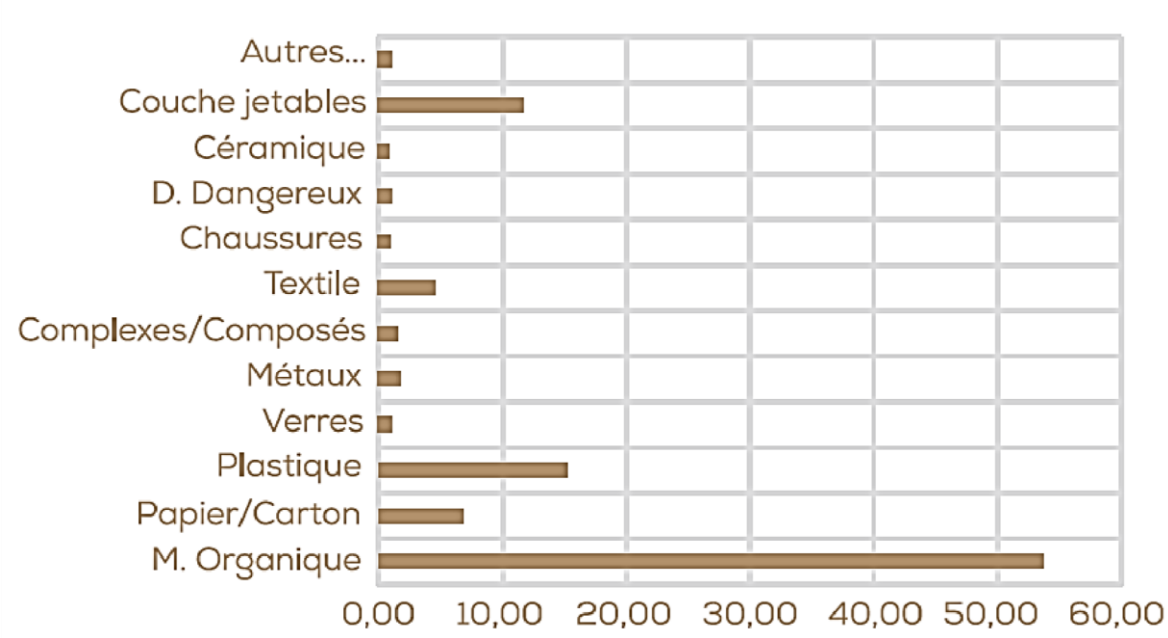


Figure 1.3 : Composition moyenne nationale annuelle des DMA en 2018.

Dans son rapport[2], la caractérisation des déchets selon l'Agence Nationale des Déchets passe par les étapes suivantes :

[2] https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://and.dz/site/wp ontent/uploads/manuel_de_caracte%25CC%2581risation.pdf&ved=2ahUKEwjupH9r4WOAxUa9rsIHcBgPDEQFnoECBkQAQ&usg=AOvVaw3yAX9PnA3dCP0eaC-OvON0

* Identification du matériel nécessaire pour toute campagne de caractérisation

Tableau 1 : Matériel nécessaire pour toute campagne de caractérisation

Matériel	Désignation	Quantité
Individuel	• Tenue individuelle • Masque • Gants • Gillet	Selon l'équipe désignée pour la mission et l'ampleur de la mission.
Equipement de tri	• Table de tri	• 01
	• Tamis	• 03 (100mm, 60mm, 35mm)
	• Bâche	• 01 (environ 9m²)
	• Sacs (petits +grands)	• Selon le besoin
	• Balance	• 01
	• Bac (80l)	• 01
	• Pelles	• 04
	• Râteaux	• 02
	• Balais	• 02

* Choix des typologies d'habitat



Prise d'échantillonnage




* Caractérisation




* Estimation de la densité




6-1-1 Analyse physico-chimique des déchets ménagers et assimilés

La caractérisation d'un échantillon de déchets ménagers et assimilés est basée sur la détermination de la granulométrie et de la composition chimique de ces derniers.

En outre caractériser les déchets ménagers et assimilés, c'est définir leurs paramètres physico-chimiques.

A- Analyse des paramètres physiques des déchets ménagers et assimilés

Les déchets ménagers et assimilés sont hétérogènes (contenant des matières de composition très diversifiée), ce qui permet de classifier les éléments qui les composent de manière plus ou moins détaillée. Le tableau 1.1 ci-dessous, présente le catalogue des DMA triés :

Tableau 1.1 : Catalogue de tri des déchets

Catégorie	Sous-catégorie	Nomenclature	Exemple
Organique	Compostable	Matière biodégradable	• Légumes et fruits • Carton mouillé
	Non-compostable	Organique cuit et gluon	• Poissons • Reste des pattes pizza • Viande et les os
	Pain	-	• Reste du pain
	Bois	-	• Branche d'arbre
Papier et carton	Carton	-	• Emballage propre
	Papier couché	-	• Magasine • Livre
	Autres papiers (kraft)	-	• Sacs en papier
Plastique	PET	Poly éthylène	• Bouteille d'eau
	PEHD	Poly éthylène haute densité	• Bouteille de javel
	PELD film	Poly éthylène basse densité	• Sacs bleus utilisés
	PVC	Poly vinyle	• Tubes d'assainissement
	PS	Poly styrène	• Éponge
	PP	Poly propylène	• Goblet en plastique • Emballage des pattes
	Autre	-	-
	PEHD film	Poly éthylène haute densité film	• Emballage de pochette d'eau

Verre	Transparent		• Bouteilles en verre transparent
	Coloré	-	• Bouteille en verre coloré
	Verre plat	-	• Les miroirs • Le verre des fenêtres
Métaux	Emballages fer	-	• Boites de thon et de tomate
	Emballages en aluminium	-	• Canettes des boissons
	Autres ferreux	-	• Pièces de moteur
	Autres aluminium	-	-
	Film aluminium	-	• Papier aluminium de cuisine
	Autres métaux	Métaux non ferreux	• Zinc • Cuivre
Complexes/ composés	Emballages	Mélange de 2 sous-catégories ou plus	• Boit de lait et de jus (tétra pack) • Sacs de chips • Goblets de café
	Objets	Mélange de 2 sous-catégories ou plus	-
Textiles			• Vêtements
Dangereux	DEEE	Déchets électriques et électroniques	• Plaques électroniques • Télécommandes
	Déchets médicaux	DASRI	• Comprimés • Seringues
	Piles	-	• Batteries téléphones
	Chimiques	-	• Peinture
Inertes		-	• Brique • Pierre
Couches jetables		-	• Couches bébé • Lingettes
Autres		Non défini	• Parapluies • Cartables

B- Analyse des paramètres chimiques

A- Taux d'humidité

Les déchets ménagers et assimilés sont plus ou moins humides et ce, en fonction du lieu et de la saison. La quantité d'eau présente dans les DMA représente une partie de la masse totale, le reste étant des matières sèches.

En Algérie les DMA sont assez humides, plus particulièrement en été à cause des fruits et légumes de saison qui sont humides (légumes frais, raisin, pastèque ...).

B- Le pouvoir calorifique (PC)

Selon l'Agence Nationale des Déchets, le pouvoir calorifique d'un déchet est la quantité de chaleur dégagée lors de la combustion d'une unité de déchets Ménagers bruts. Plus le P.C est grand, plus la chaleur récupérée est importante. Ceci permet d'évaluer l'utilité de l'incinération et la quantité d'énergie pouvant être récupérée.

Le P.C varie selon la composition des DMA. Il est élevé si les composants sont inflammables et peu élevée s'ils sont trop humides à cause de l'énergie qu'il faut fournir pour obtenir la matière sèche.

En Algérie, les déchets ménagers et assimilés sont assez humides (50 % < H < 60%), l'incinération s'avère donc difficile. La filière compostage semble plus appropriée.

6-2 Pré-collecte

La pré-collecte englobe l'ensemble des opérations antérieures à la collecte effective des déchets ménagers : captures, regroupements et stockage temporaire dans des emplacements dédiés. Cette étape, longtemps perçue comme secondaire, revêt désormais une importance stratégique. Elle influe non seulement sur l'efficacité de la collecte ultérieure, mais également sur l'impact environnemental et sanitaire. Avec l'accroissement des volumes de

déchets dans l'espace et le temps, une pré-collecte bien conçue devient indispensable pour optimiser la chaîne logistique des déchets.

Le dispositif de pré-collecte sur le terrain est très hétérogène : sacs d'ordures abandonnés au sol, ainsi qu'une diversité d'équipements adaptés à différents contextes d'usage :

* Bacs en polyéthylène haute densité (PEHD) de 180 l, 240 l, 770 l et 1100 l ;

* Caissons métalliques de grande capacité (6 à 12 m³) ;

* Structures fixes (niches maçonnées, armoires métalliques, trémies) dans les zones inaccessibles aux véhicules de collection, comme la Casbah, les ksours ou les ruelles étroites.

Malgré cette diversité, plusieurs lacunes persistent :

* Couverture spatiale incomplète, laissant des secteurs entiers sans point de pré-collecte ;

* Quantité insuffisante d'équipements, inadaptée à la demande locale accrue ; * Matériel vétuste, souvent abîmé, oxydé ou indisponible.

Ces carences ont des répercussions directes sur la salubrité urbaine, avec des déchets s'accumulant sur la voie publique, propices à la prolifération de nuisibles et vecteurs de maladies. Elles constituent un casse-tête financière pour les collectivités : faute de ressources budgétaires suffisantes, le renouvellement ou l'extension des infrastructures est souvent retardé ou abandonné. Le pré-collecte dédiée au tri sélectif reste marginal — les équipements prévus sont rares, peu entretenus et régulièrement vandalisés (vol, incendie, détérioration).

Face à ces défis, une nouvelle dynamique a été initiée par l'Agence Nationale des Déchets (AND), redéfinissant les flux prioritaires à collecter et adaptant les dispositifs selon les besoins spécifiques (volume, accessibilité, nature des déchets). L'approche vise à rendre plus

résiliente une phase de la gestion souvent négligée, mais pourtant essentielle à l'ensemble du processus.

6-3 Collecte et transport

La Commune est légalement responsable de l'organisation du service public de collecte, transport et traitement des déchets ménagers. Elle peut exercer cette tâche directement ou en confier l'exécution à un collaborateur public (ÉPIC, régie) ou à un prestataire privé, conformément à un cahier des charges. Dans certains cas, plusieurs communes s'associent pour mutualiser la gestion, optimisant ainsi les moyens et les coûts.

Cependant, les clauses contractuelles révèlent trop souvent des imperfections :
* Facturation forfaitaire inadaptée aux volumes réels collectés ;

* Manque de définition claire des obligations de service, amenant des surcoûts imprévus pour la collectivité.

Sur l'ensemble des 48 wilayas, le secteur de la collecte présente une diversité de statuts :

* Établissements publics à caractère commercial et industriel ;

* Entreprises privées ;

* Services municipaux.

Cette pluralité d'acteurs, sans harmonisation réglementaire ni cadre contractuel unifié, nuit à la cohérence et à la performance globale du système. Un graphique synthétique, basé sur des données récentes, illustre la répartition actuelle des prestataires et leur rôle dans la chaîne de collecte. **6-4 Valorisation**

La valorisation des déchets comprend l'ensemble des opérations permettant leur réutilisation, recyclage ou compostage. Elle constitue un pilier fondamental du développement durable, tant pour des raisons environnementales qu'économiques. En effet,

la réduction du volume des déchets envoyés en décharge, la préservation des ressources naturelles et la création de filières de recyclage sont autant de bénéfices directs.

En Algérie, la valorisation reste faiblement exploitée, en raison de multiples contraintes organisationnelles, techniques et institutionnelles. Ces obstacles freinent le développement du secteur, occasionnant des pertes économiques importantes et empêchant la structuration d'une économie circulaire.

Pour remédier à cette situation, la Stratégie Nationale de Gestion Intégrée des Déchets à l'horizon 2035 (SNGID 2035) a défini des objectifs ambitieux, dont la valorisation de 30 % des déchets ménagers assimilés (DMA) grâce au tri à la source. Cette orientation vise à établir une gestion durable des déchets, en intégrant les principes de l'économie verte et de l'économie circulaire, génératrices d'emplois, de richesse et de résilience environnementale.

7- Conclusion

La gestion des déchets en Algérie représente un défi multidimensionnel, nécessitant une approche coordonnée et évolutive. Bien que des progrès notables aient été réalisés en matière de cadre réglementaire et de structuration des filières, de nombreuses lacunes persistent, notamment dans les phases de pré-collecte, de valorisation et de sensibilisation. Pour répondre aux exigences du développement durable, une implication accrue des acteurs publics, privés et citoyens s'avère indispensable. L'intégration des principes de l'économie circulaire et le renforcement des infrastructures et capacités locales sont essentiels pour bâtir une gestion efficace, durable et résiliente des déchets à l'échelle nationale.

Chapitre 02 :

Hai El Yasmine : description et caractéristiques

1- Introduction

La gestion des déchets constitue aujourd'hui l'un des enjeux majeurs du développement durable, en particulier dans les grandes villes où la croissance démographique et l'urbanisation rapide entraînent une augmentation significative de la production quotidienne de déchets ménagers et assimilés. Dans ce chapitre, on s'intéresse à la présentation des caractéristiques de la zone d'étude. Ceci nous permet d'avoir une idée sur la relation entre le quartier de Hai El Yasmine avec les déchets ménagers.

2- Présentation générale de la zone d'étude

2-1 Situation géographique de la zone d'étude

Le quartier de Hai El Yasmine est situé à l'est de la ville d'Oran entre -0.55° et -0.56° de longitude ouest et 35.69 et 35.70° de latitude nord. Administrativement le quartier fait partie de la commune de Sidi Chahmi, mais parfois il est associé à la commune de Bir Eldjir, qui est l'une des 13 communes de l'agglomération d'Oran. Avec 50.71ha de superficie, le quartier constitue un pôle résidentiel important avec des capacités commerciales estimables.

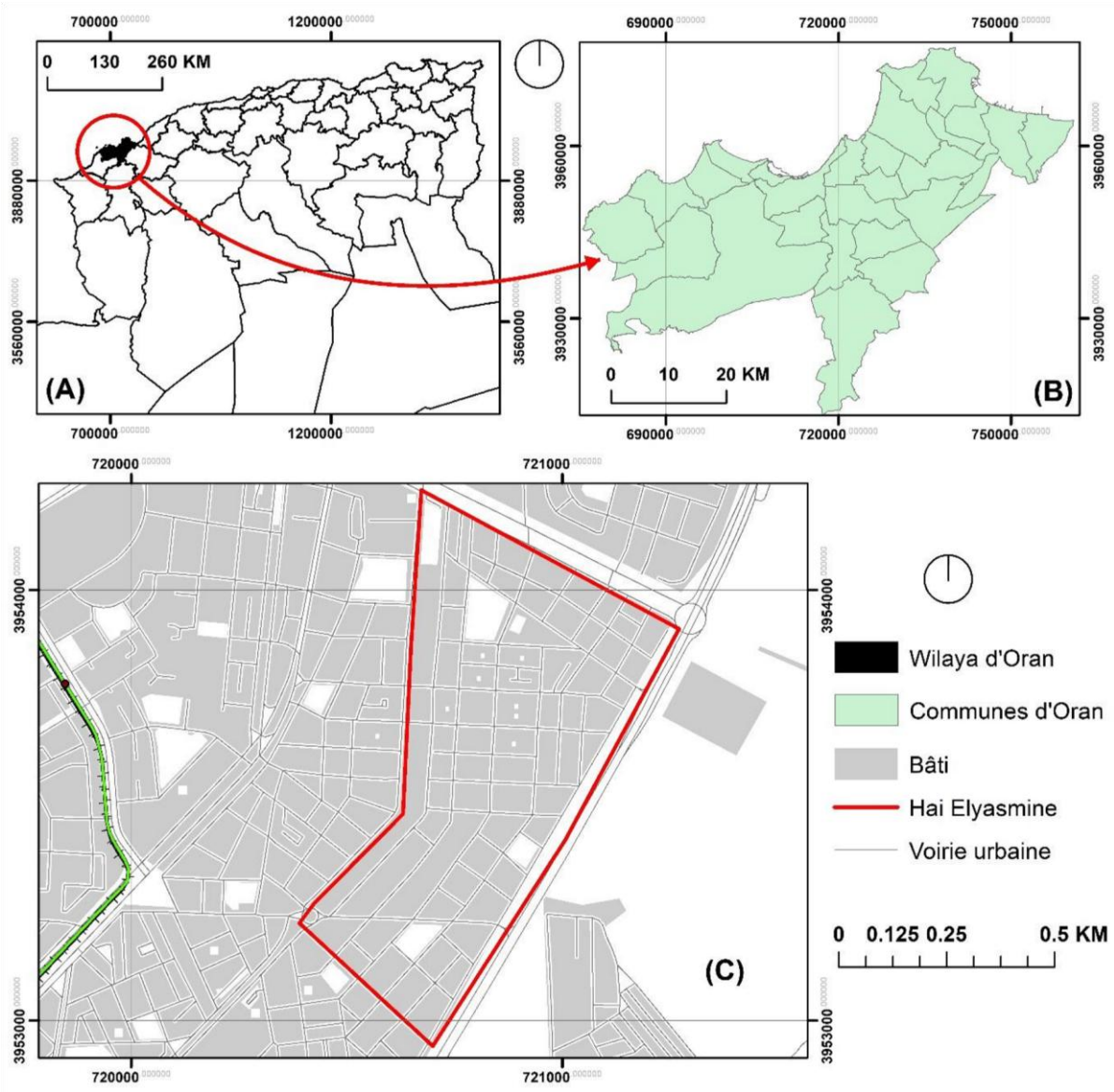


Figure 2.1 : Situation géographique de la zone d'étude

3- Les caractéristiques topographiques

3-1 Les altitude

La ville d'Oran (dont le quartier de Hai El Yasmine fait partie) est située au fond d'une baie ouverte au nord, tenue à l'ouest par Djebel Idoor (429 m), qui la sépare de la ville de Marsa al-Kabir. Sa banlieue est la ville de Bir al-djir. Le sud est bordé par le plateau de Moulay Abdul Kader Jilani, la municipalité de Saniya, et Sabkha Oran au sud-ouest.

La ville s'est installée de part et d'autre du ravin de l'oued Rhi, maintenant couvert, au pied de Djebel Murdjajo. L'altitude de la ville augmente de manière importante une fois passée la zone portuaire. Le front de mer est construit 40 m au-dessus des flots, les falaises de Gambetta

culminent à plus de 50 m. La ville monte en pente douce. Elle atteint 70 m sur le plateau de Kargentah, puis 90 m dans la proche banlieue d'Es Senia.

La ville est essentiellement construite sur un plateau calcaire situé au pied du Murdjajo, ce dernier ainsi que ses abords sont faits d'une couche marno-diatomitique recouverte, d'un complexe carboné.

Selon le tableau de la répartition spatiale des altitudes il est évident que le quartier de Hai El Yasmine s'installe sur un terrain plat compris entre 115 et 166m d'altitude. La première classe d'altitude, comprise entre 115 et 126 mètres, couvre une superficie de 8,45 hectares, représentant 16,81 % de la zone étudiée. La seconde classe (127 à 135 m) s'étend sur 11,88 hectares, soit 23,64 %, ce qui en fait l'une des classes les plus représentées. La classe intermédiaire (136 à 143 m) constitue la plus vaste, avec 13,81 hectares, correspondant à 27,48 % de la surface totale. Elle marque une zone topographiquement dominante dans l'espace analysé. La quatrième classe (144 à 153 m) représente 10,04 hectares, soit 19,98 %, tandis que la dernière classe (154 à 166 m) couvre 6,08 hectares, correspondant à 12,10 % de la superficie.

Cette distribution indique que la majorité du territoire étudié se situe entre 127 et 143 mètres d'altitude (plus de 51 %), avec une concentration altimétrique modérée. Les extrêmes, tant les plus basses que les plus élevées, occupent des parts plus réduites, ce qui peut refléter une topographie relativement uniforme avec des variations d'altitude limitées.

Tableau 2.1 : Répartition spatiale des altitudes dans la zone d'étude

Classes	**Superficie ha**	**Superficie %**
115 – 126	8.45	16.81
127 - 135	11.88	23.64
136 – 143	13.81	27.48
144 – 153	10.04	19.98

154 - 166	6.08	12.10

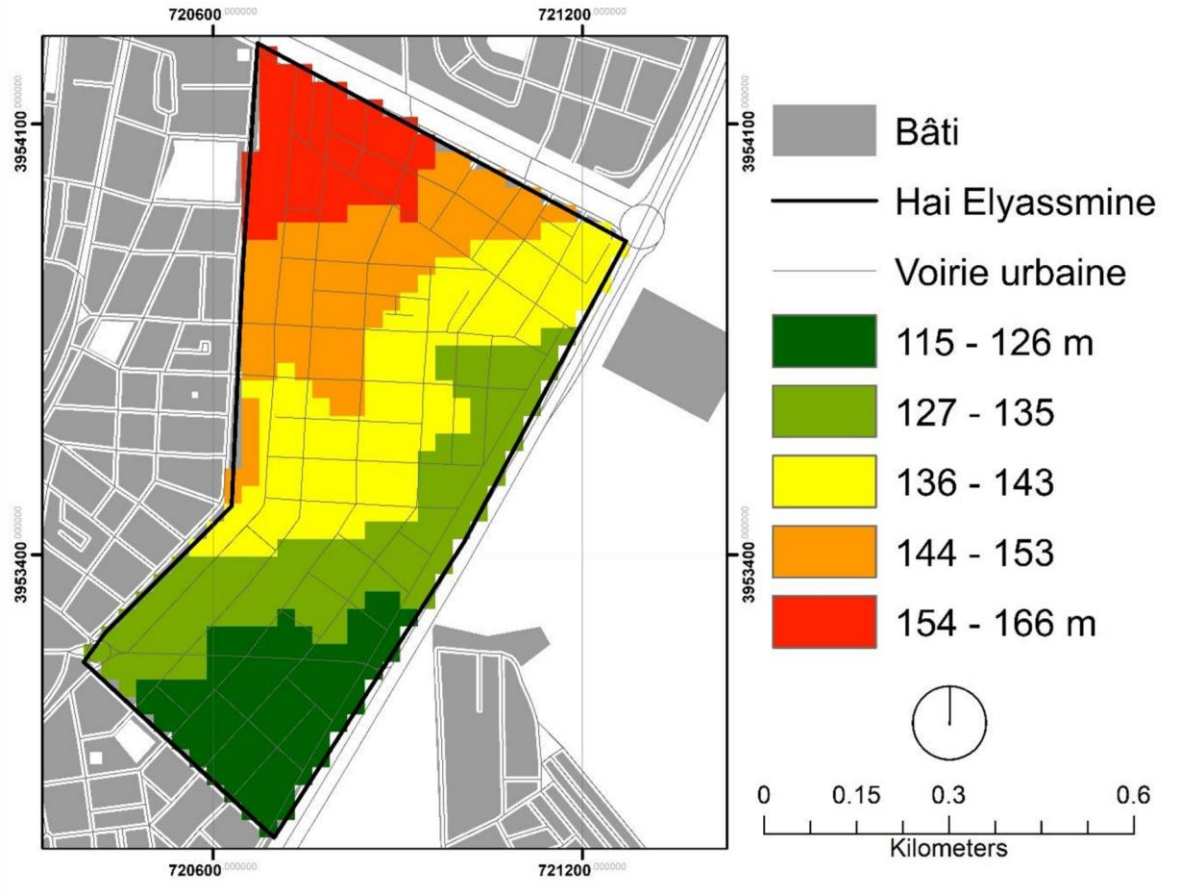


Figure 2.2 : Carte hypsométrique de la zone d'étude

3-2 Les pentes

La pente dans la zone urbaine joue un rôle très important, et l'utilisation humaine de l'espace est très importante une fois que le sol est privilégié par les pentes basses, mais cet affichage devient gêné quand il traverse la frontière. La zone d'étude contient une unité topographique régulière (bassin). Selon la carte et le tableau de la répartition des classes de pente, les pentes sont réparties comme suit : la première classe de pente, comprise entre 0 et 1,98°, couvre une superficie de 12,61 hectares, soit 25,10 % du territoire étudié. Elle correspond à des zones très plates, favorables à l'urbanisation ou aux activités nécessitant une faible déclivité. La seconde classe (1,99 à 3,04°) est la plus étendue avec 14,99 hectares, représentant 29,84 % de la surface totale. Elle indique une pente modérée, compatible avec la majorité des aménagements urbains. La classe suivante, 3,05 à 4,29°, couvre 14,16 hectares, soit 28,18 %, témoignant également d'une morphologie globalement plane ou faiblement inclinée. La

quatrième classe (4,30 à 5,90°) occupe 7,18 hectares, équivalant à 14,29 %, signalant une pente plus marquée mais encore exploitable pour certaines fonctions urbaines ou infrastructures. Enfin, la classe la plus élevée (5,91 à 9,30°) représente seulement 1,30 hectare, soit 2,59 %, ce qui suggère une très faible proportion de terrains à forte déclivité. Dans l'ensemble, plus de 83 % du territoire présente une pente inférieure à 4,3°, traduisant une topographie largement favorable au développement urbain ou agricole.

Tableau 2.2 : Répartition spatiale des pentes dans la zone d'étude

Classes	Superficie ha	Superficie %
0 – 1.98	12.61	25.10
1.99 – 3.04	14.99	29.84
3.05 – 4.29	14.16	28.18
4.30 – 5.90	7.18	14.29
5.91 – 9.30	1.30	2.59

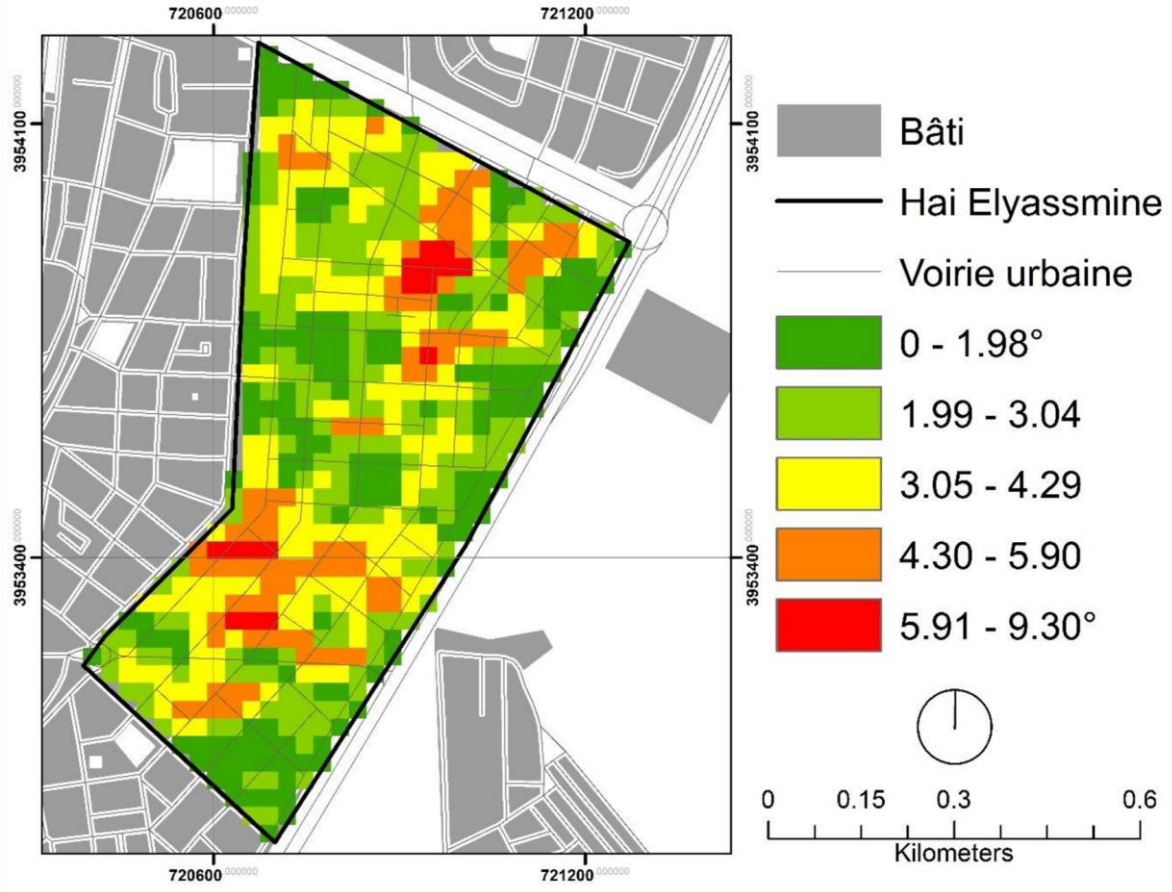


Figure 2.3 : Répartition spatiale des classes de pentes

4- Les caractéristiques climatiques

Le quartier de Hai El Yasmin, situé dans la ville d'Oran, bénéficie d'un climat méditerranéen humide, caractérisé par des étés chauds et secs, et des hivers doux et humides. Cette variabilité climatique saisonnière, bien que modérée, exerce une influence significative sur plusieurs aspects de la vie urbaine, notamment la gestion des déchets ménagers.

Les paramètres climatiques tels que la température, les précipitations, l'humidité de l'air et la vitesse du vent jouent un rôle essentiel dans le processus de gestion des déchets solides urbains. Leur importance réside dans l'impact qu'ils peuvent avoir, de manière directe ou indirecte, sur la vitesse de décomposition des déchets organiques, la durée de vie des déchets stockés, les mécanismes de transformation (fermentation, dessiccation, lixiviation), ainsi que sur les types de pollution produits (gaz à effet de serre, lixiviats, mauvaises odeurs, etc.).
Par exemple, des températures élevées favorisent une décomposition plus rapide des déchets organiques, mais peuvent également entraîner la formation de mauvaises odeurs et l'émission de gaz nocifs, comme le méthane. De même, un taux d'humidité élevé peut accélérer la fermentation anaérobie et augmenter la production de lixiviats, ce qui pose un risque pour les sols et les eaux souterraines. À l'inverse, des périodes de sécheresse prolongée peuvent ralentir la biodégradation, entraînant l'accumulation de déchets en surface et une détérioration visuelle et hygiénique du cadre urbain.

Les précipitations, quant à elles, influencent directement le ruissellement et le transport des déchets abandonnés dans les rues, pouvant obstruer les réseaux de drainage urbain et favoriser l'apparition de dépotoirs illégaux. Le vent joue également un rôle non négligeable en dispersant les déchets légers (plastiques, papiers, emballages), ce qui complique leur collecte et accentue la pollution visuelle des espaces publics.

En hiver, les pluies sont bien plus importantes à Oran qu'elles ne le sont en été. La température moyenne annuelle est de 18.4 °C. Il tombe en moyenne 378 mm de pluie par an. L'humidité ne varie pas de manière significative au cours de l'année. On constate que l'humidité est légèrement faible à 64% en été par rapport à l'hiver, surtout en décembre, avec un pic de 74%. L'humidité maximale est toujours supérieure à 60 %.

Aout est le mois le plus chaud de l'année. La température moyenne est de 26.2°C à cette période. Le mois le plus froid de l'année est celui de Janvier avec une température moyenne de 11.8 °C.

Des précipitations moyennes de 1 mm font du mois de Juillet le mois le plus sec. Les précipitations records sont enregistrées en Novembre. Elles sont de 68 mm en moyenne.

Tableau 2.3 : Répartition mensuelle des températures minimales et maximales dans la ville d'Oran

Mois	Jan	Fév	Mar	Avri	Mai	Juin	Juill	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc
T Max (°C)	17	18	20	22	24	28	31	32	29	26	21	18
T Min (°C)	5	6	8	10	13	17	20	20	18	14	9	6

Source : Elmokretar and Azzi 2022

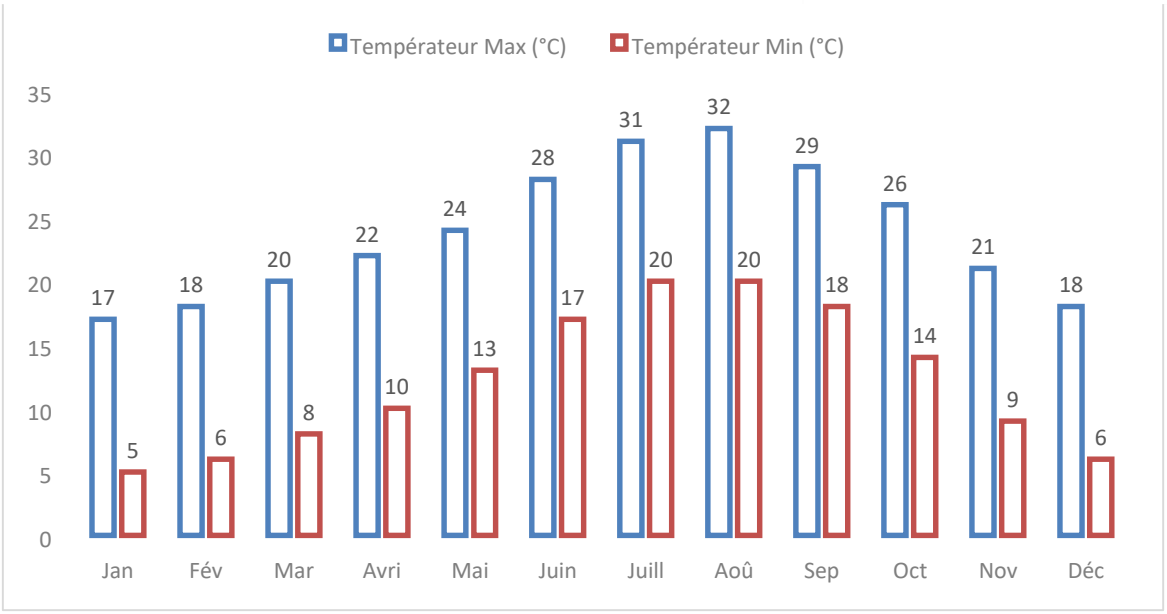


Figure 2.4 : Répartition mensuelle des températures minimales et maximales dans la ville d'Oran

Tableau 2.4 : Répartition mensuelle des précipitations dans la ville d'Oran

Mois	Jan	Fév	Mar	Avri	Mai	Juin	Juill	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc
Pr (mm)	57	42	45	38	21	5	1	3	15	34	68	49

Source : Elmokretar and Azzi 2022

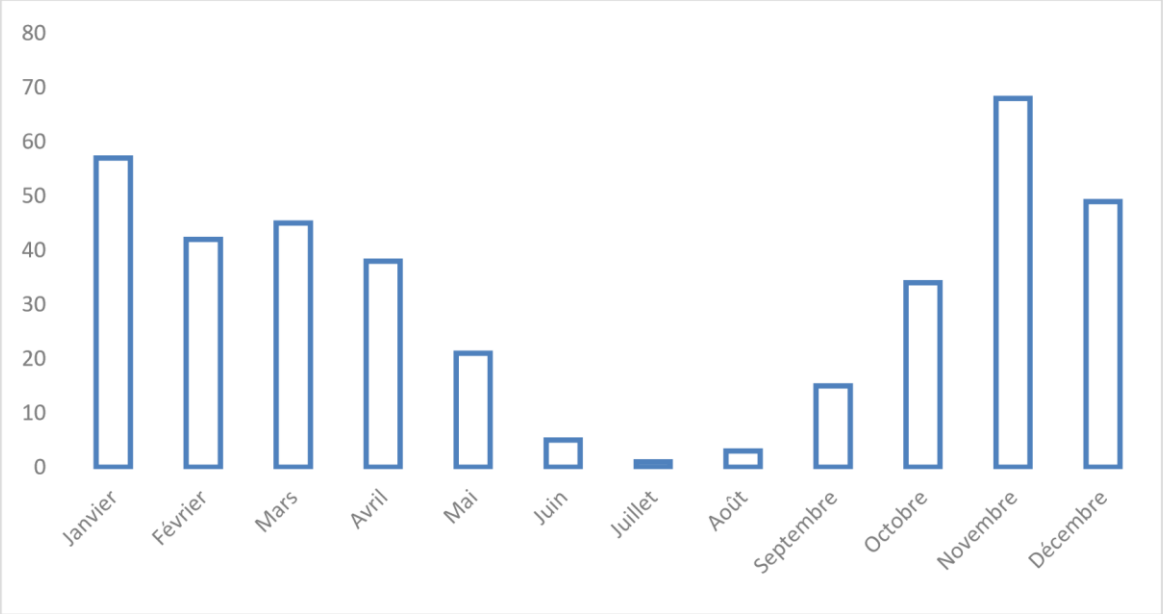


Figure 2.5 : Répartition mensuelle des précipitations dans la ville d'Oran

Tableau 2.5 : Répartition mensuelle de l'humidité relative dans la ville d'Oran

Mois	Jan	Fév	Mar	Avri	Mai	Juin	Juill	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc
Hum (%)	74	73	72	69	68	65	64	66	69	72	72	74

Source : Elmokretar and Azzi 2022

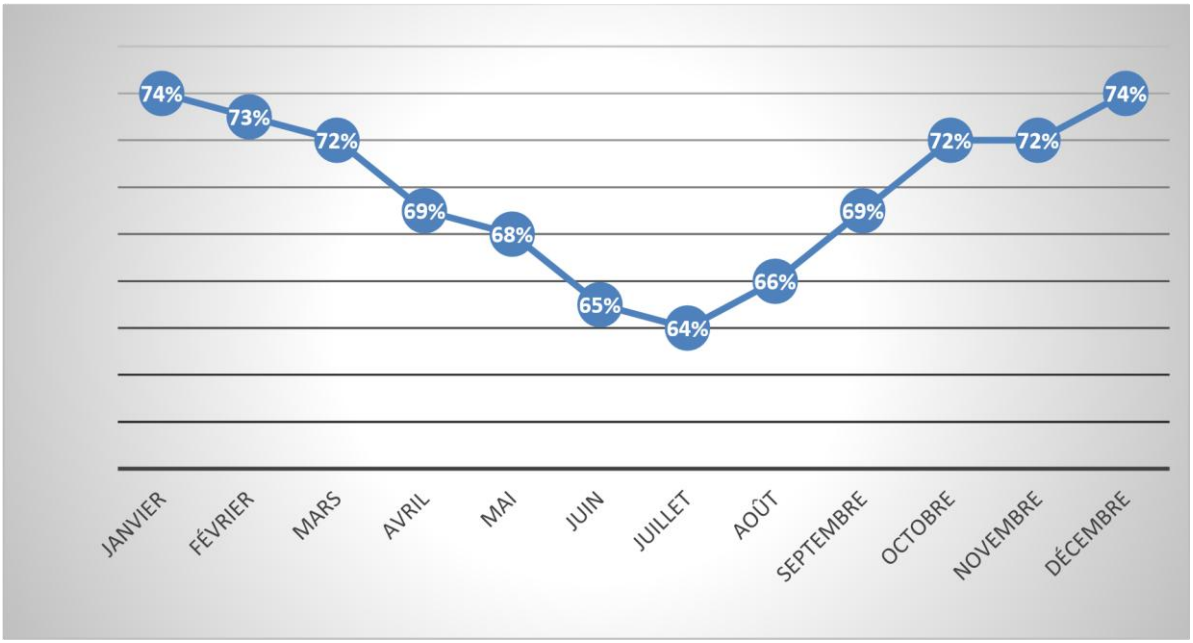


Figure 2.6 : Répartition mensuelle de l'humidité relative dans la ville d'Oran

5- Les caractéristiques démographiques

5-1 Densité de population

Le quartier de Hai El Yasmine est l'un des secteurs les plus densément peuplés de la ville d'Oran, en raison de la prédominance de l'habitat collectif. Cette typologie urbaine, caractérisée par une forte concentration d'immeubles à plusieurs étages, favorise une occupation intensive de l'espace et engendre des niveaux de densité particulièrement élevés.

L'analyse de la carte de densité révèle une répartition hétérogène de la population au sein du quartier. Les zones à faible densité, comprises entre 50,83 et 76,92 habitants pour 100 m², couvrent une superficie de 7,12 hectares. Ces espaces correspondent généralement à des îlots d'habitat moins compact ou à des zones résidentielles en périphérie immédiate du quartier.
Les zones à densité modérée, situées entre 76,93 et 95,89 habitants/100 m², occupent environ 9,20 hectares. Ce type de densité est caractéristique de secteurs intermédiaires, où l'habitat

collectif est présent mais moins massif, avec parfois l'alternance de petits équipements de proximité ou d'espaces ouverts. La densité moyenne, correspondant à la classe de 95,90 à 106,70 habitants/100 m², s'étend sur 11,37 hectares. Cette catégorie représente le cœur du tissu urbain du quartier, où les constructions collectives sont denses, mais avec encore une certaine accessibilité aux infrastructures urbaines. En ce qui concerne la classe de densité élevée (entre 106,8 et 119,9 habitants/100 m²), elle recouvre une superficie de 13 hectares, ce qui en fait la plus étendue des classes analysées. Ces zones présentent une forte concentration d'habitations, souvent accompagnée d'une pression accrue sur les équipements publics, les espaces verts et les réseaux de voirie.

Enfin, les zones à très forte densité, dépassant 120 habitants/100 m², représentent 9,97 hectares. Ces secteurs témoignent d'une surconcentration de la population, où les problèmes liés à la gestion urbaine — notamment la collecte des déchets, la circulation, le stationnement, et l'accès aux services — deviennent particulièrement aigus.

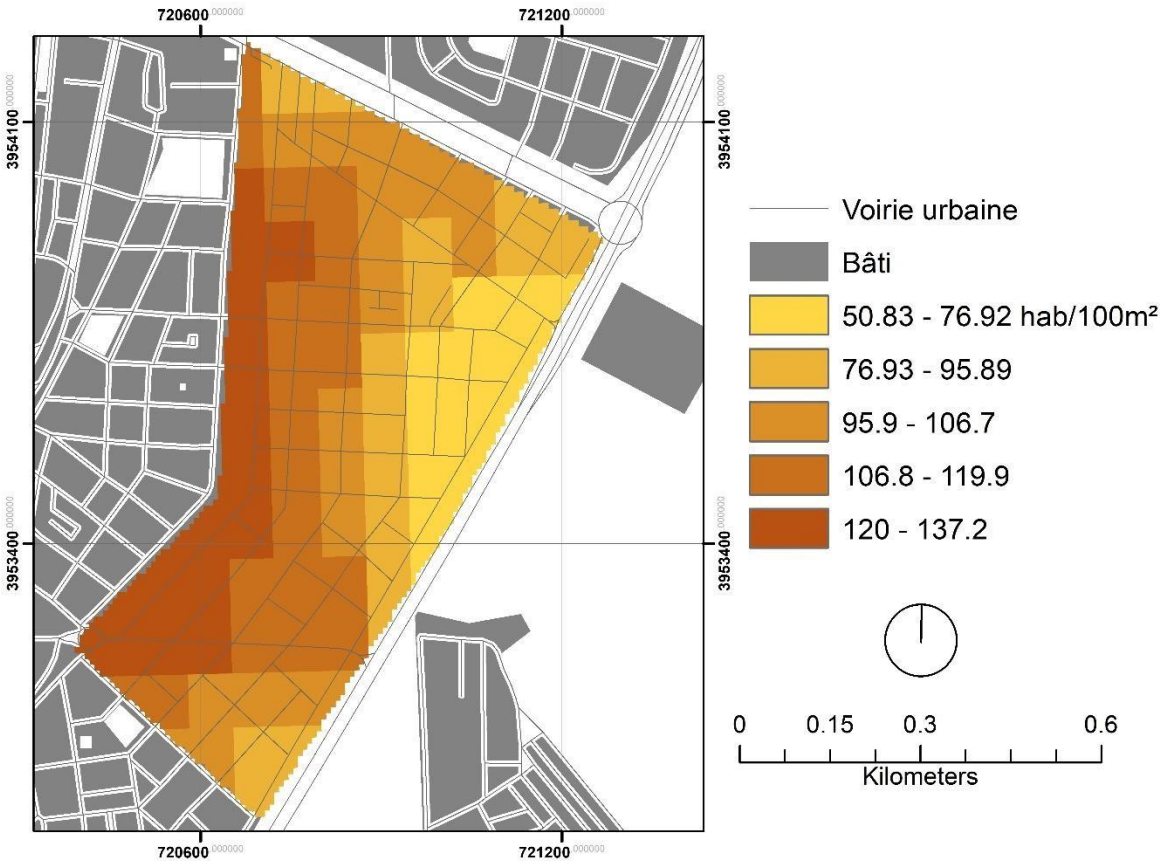


Figure 2.7 : Densité de la population dans le quartier de Hai El Yasmine

5-1-1 Évolution de la densité de population

En l'absence de données de recensement officielles concernant la population du quartier de Hai El Yasmine, le recours aux données issues de la télédétection s'avère à la fois indispensable et fiable. L'analyse spatiale, illustrée par la figure ci-dessous, met en évidence une croissance démographique rapide et continue à partir de l'an 2000. En effet, la densité de population est passée de 9 à 47 habitants/100 m² en 2000, à 13 à 74 habitants/100 m² en 2005. Cette tendance haussière s'est poursuivie avec une densité de 23 à 80 habitants/100 m² en 2010, puis de 36 à 100 habitants/100 m² en 2015. En 2020, certaines zones du quartier dépassent même les 120 habitants/100 m², témoignant d'une urbanisation soutenue et d'une forte pression démographique. Ces résultats traduisent une dynamique d'extension résidentielle intense, probablement liée aux vagues de relogement et au développement de nouveaux programmes d'habitat collectif.

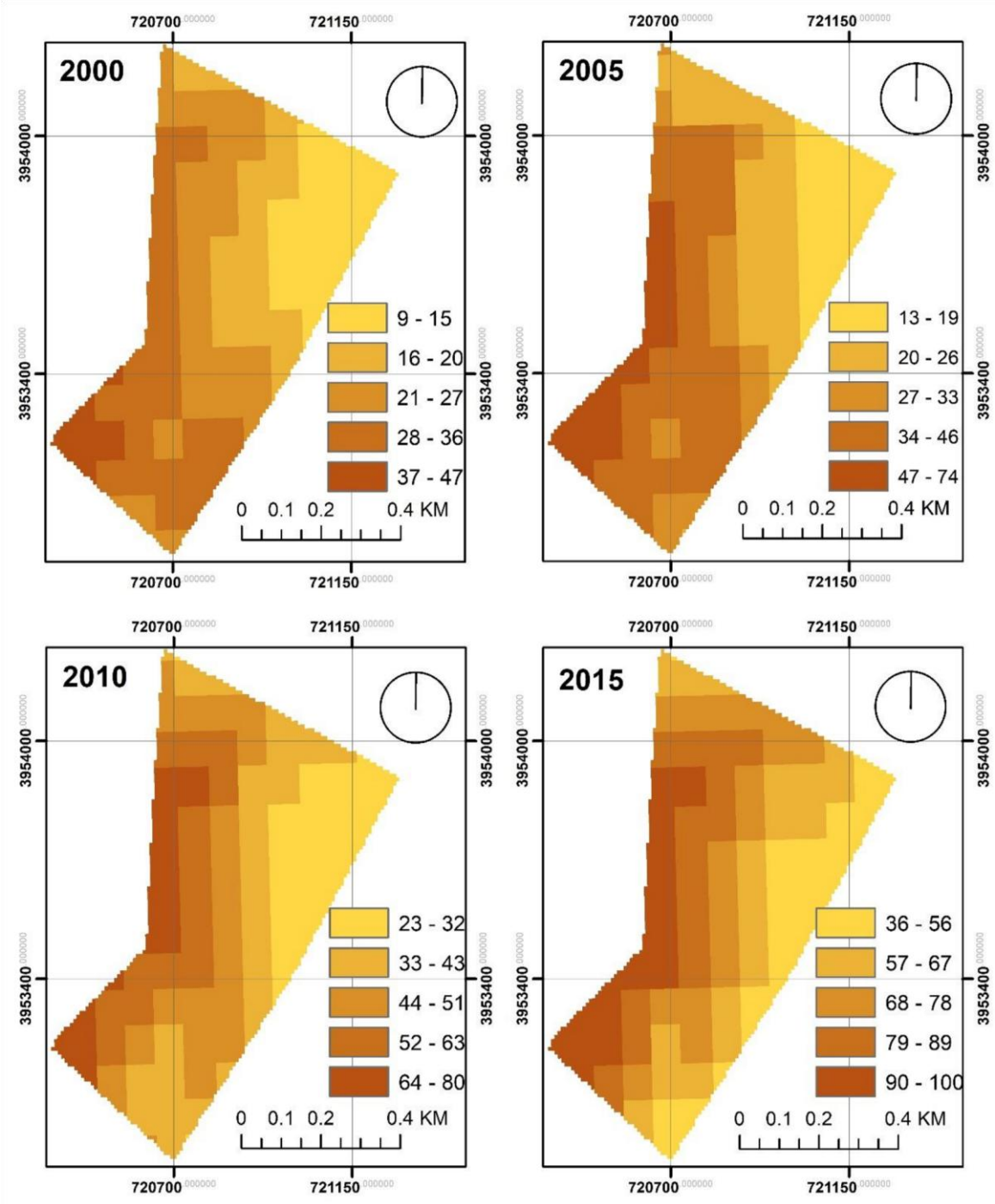


Figure 2.8 : Évolution de la densité de la population dans le quartier de Hai El Yasmine **5-2 Parc de logement**

Le quartier de Haï El Yasmine, situé dans la commune d'Oran, se caractérise par une dynamique urbaine marquée et une forte concentration résidentielle. Il comprend plusieurs ensembles d'habitat collectif totalisant plus de 2 500 logements, auxquels s'ajoutent des projets en cours visant à renforcer les infrastructures existantes et à répondre aux besoins

d'une population en constante croissance. L'habitat collectif y est clairement prédominant, avec une organisation urbaine structurée autour de grands ensembles résidentiels.

5-2-1 Typologie des logements collectifs

A. Logements sociaux (LS)

Les logements sociaux constituent une part importante du parc immobilier du quartier. Ils sont réalisés dans le cadre des programmes publics de l'État, principalement destinés aux ménages à faibles revenus. Un exemple représentatif de ce type d'habitat est la cité des 2 000 logements sociaux, construite dans le cadre du programme de logements sociaux locatifs. Ce type de logement répond à une logique de densification du tissu urbain tout en cherchant à garantir l'accès au logement pour les catégories sociales les plus vulnérables.

B. Logements LSP (Logement Social Participatif)

Le logement social participatif (LSP) repose sur un mécanisme de financement mixte, partagé entre l'État et le bénéficiaire. Ce programme vise à faciliter l'accession à la propriété pour les ménages à revenus intermédiaires. À Haï El Yasmine, la résidence Benouda, composée de 141 logements LSP, constitue un exemple concret de cette formule, conjuguant accessibilité financière et qualité de l'habitat.

C. Logements promotionnels (LPP ou promotionnels libres)

Les logements promotionnels, qu'ils soient publics ou privés, sont réalisés par des promoteurs immobiliers et s'adressent généralement à une clientèle plus exigeante. Ils se distinguent par un certain niveau de confort, une meilleure qualité architecturale et, dans certains cas, par leur intégration dans des résidences fermées. À ce titre, la résidence Les Jasmins, avec ses 132 logements, est emblématique de cette catégorie. Ces logements répondent à une demande croissante pour un habitat sécurisé, moderne et bien équipé.

D. Logements AADL (Agence d'Amélioration et de Développement du Logement) 5-2-2 Habitat individuel

À l'échelle du quartier, l'habitat individuel reste marginal en comparaison avec l'ampleur de l'habitat collectif. Toutefois, une zone spécifique, localisée dans la périphérie sud-est de Haï El Yasmine, est dédiée à ce type de construction. Cette partie du quartier regroupe un ensemble de villas pavillonnaires, certaines achevées et habitées, d'autres encore en cours de construction dans le cadre de projets immobiliers privés. Ces habitations, généralement clôturées, disposent souvent de jardins privatifs et sont conçues pour offrir un cadre de vie plus spacieux, calme et sécurisé.

L'aménagement de cette zone pavillonnaire contraste fortement avec celui du reste du quartier. La densité y est plus faible, les voiries plus larges, et les lots mieux aérés, ce qui confère à cet espace une identité urbaine distincte. Ce secteur attire principalement une population à revenus moyens ou élevés, en quête d'un habitat plus confortable et individualisé.

5-3 Évolution spatiotemporelle du quartier de Hai El Yasmine

La figure illustre l'évolution spatio-temporelle du quartier de Hai El Yasmine pour les années 2005, 2010, 2015 et 2020, mettant en évidence les dynamiques d'urbanisation. En 2005, la superficie bâtie était estimée à seulement 4,52 hectares, représentant une faible proportion du quartier. En 2010, cette superficie a connu une croissance exponentielle pour atteindre 44,09 hectares, soit environ 86,97 % de l'espace urbanisé, traduisant une phase intense de développement urbain. En 2015, l'évolution a été plus modérée, avec une superficie construite de 48,04 hectares, ce qui correspond à une augmentation de 3,95 hectares. Ce ralentissement s'explique par une tendance vers la saturation foncière. En 2020, la superficie bâtie atteint 48,39 hectares, confirmant une stabilité quasi-totale et signalant que le quartier est désormais largement urbanisé et proche de ses limites de croissance.

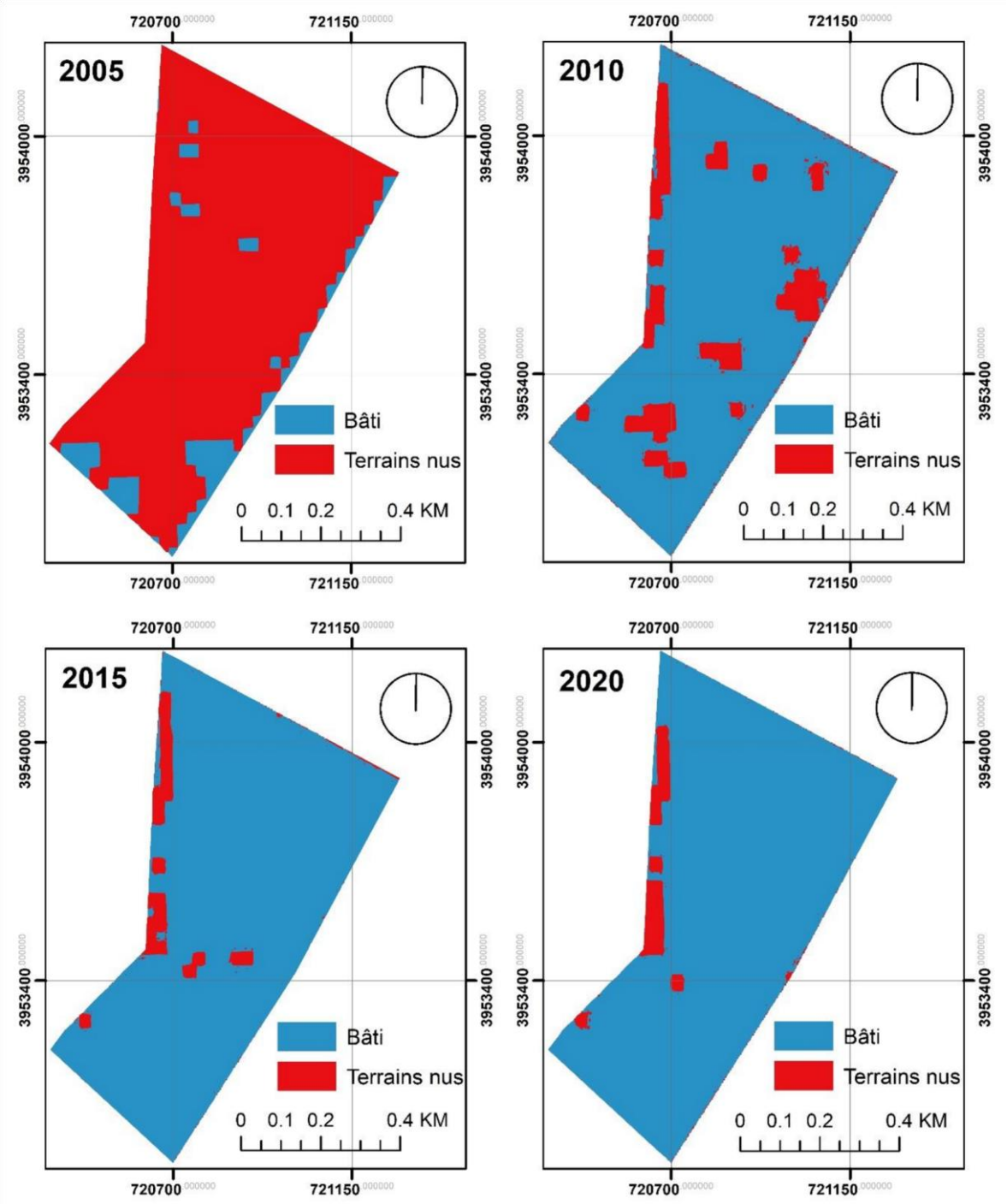


Figure 2.9 :. Évolution spatiotemporelle du quartier de Hai El Yasmine

5-4 Occupation des sols dans le quartier

Le quartier de Hai El Yasmine se caractérise principalement par la prédominance de l'habitat collectif sous diverses formes, notamment les logements sociaux, LPP, LSP et AADL. Ce type d'habitat couvre une superficie de 24,95 hectares, représentant 67,76 % de la surface totale du quartier. En comparaison, l'habitat individuel reste marginal, n'occupant que 1,91 hectare, soit à peine 5,19 %.

La zone d'étude présente un ensemble diversifié d'équipements publics répartis selon plusieurs fonctions : administrative, éducative, commerciale, sécuritaire, culturelle et sportive. En ce qui concerne les équipements éducatifs, on dénombre cinq établissements, qui jouent un rôle essentiel dans la scolarisation locale et la structuration du tissu urbain. Sur le plan commercial, le quartier de Hai El Yasmine est doté d'un marché couvert, qui constitue un point névralgique de l'approvisionnement quotidien des habitants et un espace d'échange économique de proximité.

En matière de sécurité, la zone dispose d'une centrale de sûreté nationale, garantissant une couverture sécuritaire institutionnelle pour le quartier. Du point de vue des services bancaires, une agence de la Société Générale est implantée dans la zone, facilitant l'accès des résidents aux services financiers. Le quartier compte également une maison de jeunes, un parking à étages répondant aux besoins de stationnement, ainsi qu'un stade de proximité, contribuant à l'animation sociale, sportive et communautaire du secteur.

Les équipements publics et infrastructures diverses, indispensables à la vie urbaine (établissements scolaires, structures sanitaires, espaces culturels, etc.), s'étendent sur 9,96 hectares, correspondant à 27,05 % de la superficie. Cette configuration reflète une urbanisation planifiée orientée vers la densification verticale, répondant aux besoins croissants en logement dans un contexte de pression foncière accrue.

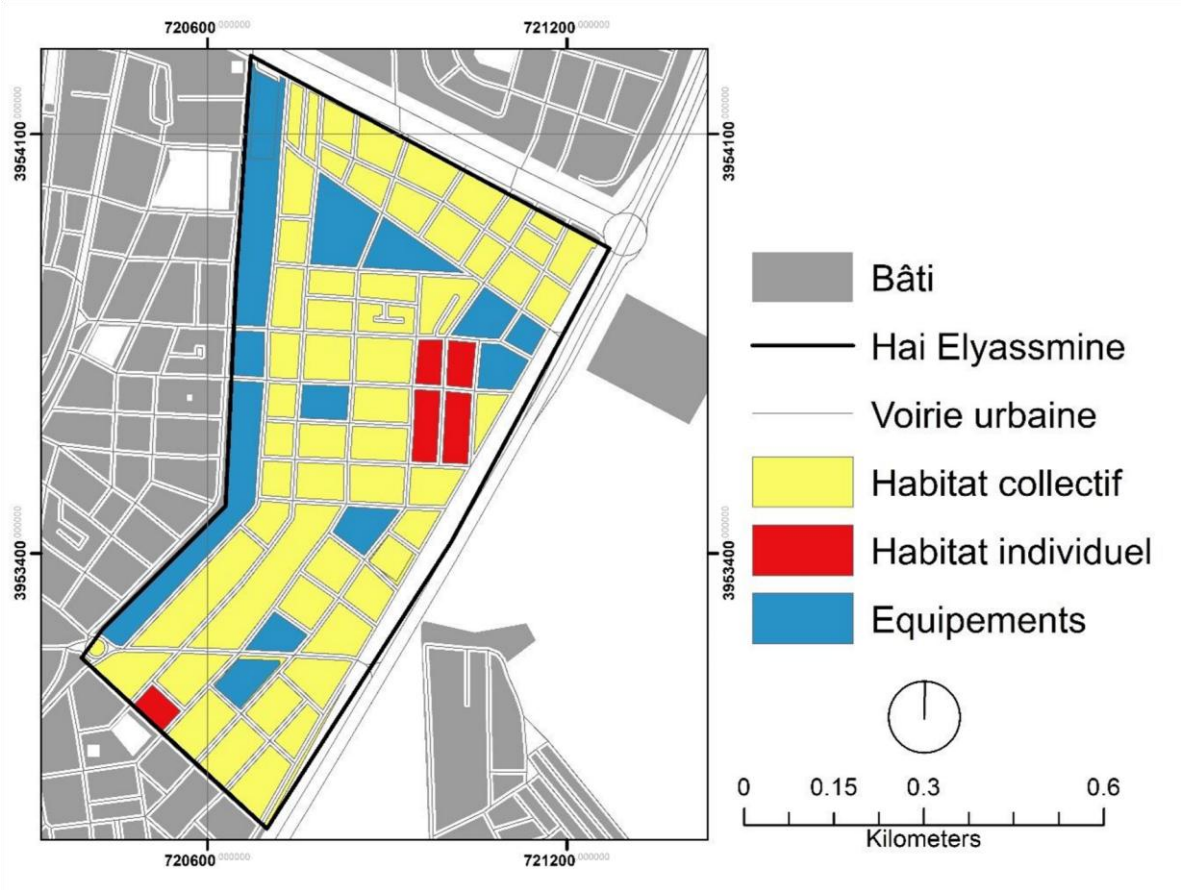


Figure 2.10: Typologie de l'habitat dans le quartier de Hai El Yasmine

6- Infrastructures routières

La zone d'étude dispose d'un réseau routier relativement bien structuré, facilitant les déplacements à l'intérieur du quartier et l'accès aux différentes habitations. Ce réseau s'étend sur une longueur totale d'environ 12 kilomètres, répartis en deux catégories principales : 1,63 km de voies classées comme réseau tertiaire, généralement constituées de routes secondaires assurant la liaison entre les axes principaux et les zones résidentielles. 10,54 km de réseau résidentiel, représentant la majorité du maillage viaire. Ces routes desservent principalement les habitations et sont utilisées quotidiennement par les résidents pour les déplacements de proximité.

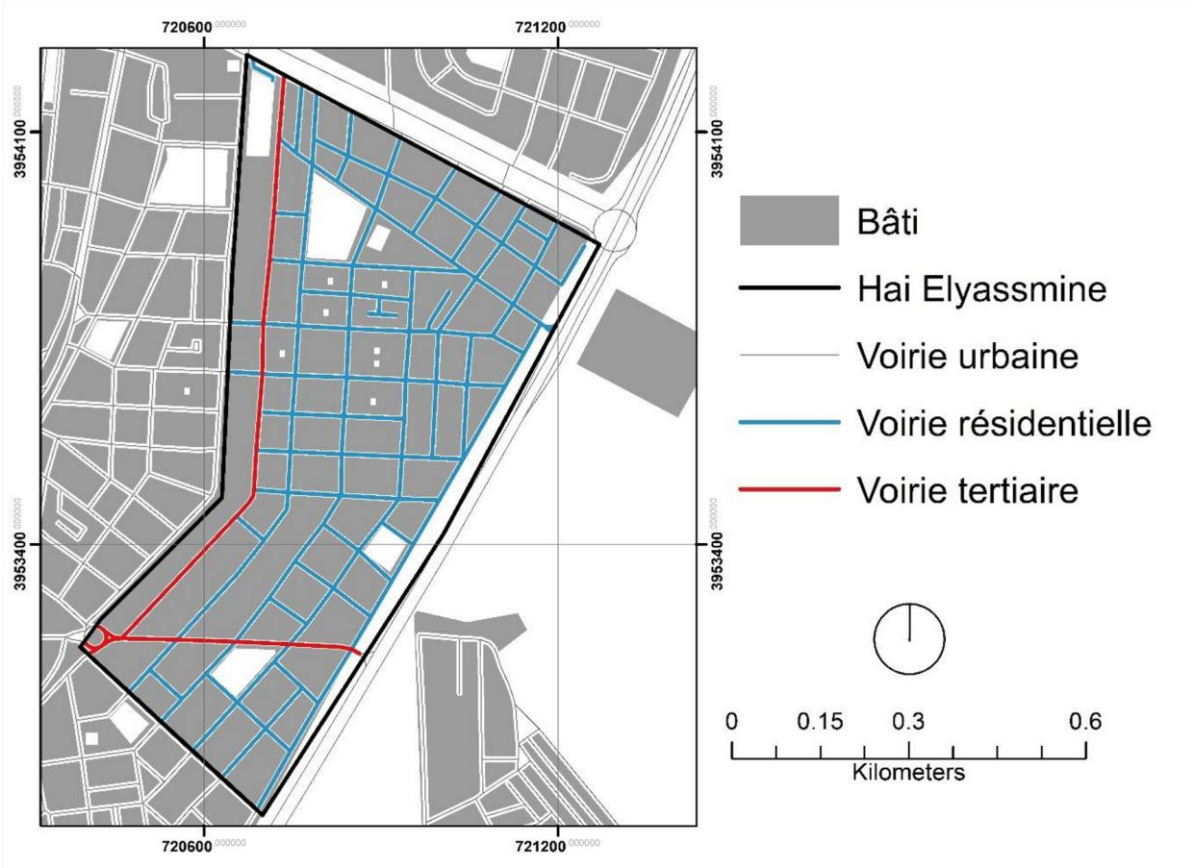


Figure 2.11 : Distribution spatiale des réseaux d'infrastructures dans la zone d'étude

7- Les caractéristiques économiques

7-1 Le commerce

La ville d'Oran compte environ 64 785 commerçants, dont 2 902 nouvellement installés. Les personnes physiques représentent 53 262 commerçants, tandis que les personnes morales en regroupent 11 523. Le quartier de Hai El Yasmine, en raison de sa position stratégique et de son attractivité croissante, constitue un véritable pôle commercial. Sur le terrain, cela se manifeste par une densification notable des activités commerciales, particulièrement le long des grands axes routiers, où s'implantent commerces de détail, services et grandes surfaces. Cette dynamique témoigne d'un développement urbain soutenu et d'un essor économique local significatif.

8- Conclusion

Le quartier de Hai El Yasmine a connu un développement urbain rapide, entraînant une saturation progressive de l'espace disponible et une densité de population particulièrement élevée. Ce dynamisme urbain, couplé aux mutations socioéconomiques récentes, s'est accompagné d'un changement notable dans les modes de consommation des habitants, générant une augmentation significative du volume des déchets ménagers produits quotidiennement. Cette situation met en question la capacité des dispositifs actuels de collecte et de gestion des déchets. Elle soulève ainsi une problématique cruciale : celle de l'adaptation des systèmes de gestion des déchets aux nouvelles réalités urbaines et sociales, dans une perspective de durabilité et d'efficacité.

Chapitre 03 :

Application des SIG pour une gestion optimale des déchets ménagers

1- Introduction

La gestion des déchets ménagers dans les zones urbaines constitue une priorité majeure pour assurer un cadre de vie sain, fonctionnel et agréable pour les habitants. Une gestion efficace permet non seulement de préserver l'environnement, mais aussi de renforcer l'attractivité et l'hygiène des quartiers. Dans ce chapitre, nous avons eu recours aux Systèmes d'Information Géographique (SIG) comme outil d'aide à la décision pour optimiser la gestion des déchets ménagers. L'utilisation des SIG a permis d'identifier les incohérences sur le terrain, de détecter les zones insuffisamment desservies, de redistribuer de manière rationnelle les bacs à ordures, et d'optimiser les itinéraires de collecte. Cette approche spatiale offre une vision claire de la couverture du service et constitue une base solide pour améliorer la performance des interventions municipales.

2- Méthodologie de recherche

2-1 Enquête de terrain sur la gestion des déchets à Haï El Yasmine

Avant de recourir aux approches techniques, il est essentiel de procéder à une enquête de terrain à travers un questionnaire, afin de saisir les dimensions sociales du phénomène étudié. Cette démarche permet de mieux comprendre les causes profondes ayant conduit à la situation actuelle dans le quartier de Hai El Yasmine, notamment en matière de gestion des déchets.

Le questionnaire a été conçu de manière à combiner des questions fermées, facilitant une analyse statistique rigoureuse, et des questions ouvertes, offrant aux répondants la possibilité d'exprimer librement leurs perceptions, attentes et suggestions. Les questions ont été organisées en plusieurs thématiques, comme le montre le tableau suivant.

Tableau 3.1: Catégorisation des questions posées dans le questionnaire sur la gestion des déchets ménagers à Haï El Yasmine, Données issues de l'enquête menée à Haï El Yasmine (2025).

📍 Localisation du dépôt	**Où déposez-vous habituellement vos déchets ?**	**Identifier les points de collecte les plus utilisés**
♻️ Tri sélectif	**Triez-vous vos déchets ?**	**Évaluer le niveau de sensibilisation au tri des déchets**
🛍️ Quantité produite	**Quelle est la quantité moyenne de déchets que vous produisez par jour ?**	**Estimer le volume de déchets ménagers généré par ménage**
👍 Satisfaction	**Êtes-vous satisfait de la gestion actuelle des déchets dans votre quartier ?**	**Mesurer la satisfaction générale du service de collecte**
⚠️ Problèmes rencontrés	**Quels sont les problèmes les plus fréquents ? (bac plein, odeurs, etc.)**	**Identifier les dysfonctionnements perçus par les citoyens**
💡 Suggestions d'amélioration	**Avez-vous des suggestions pour améliorer la gestion des déchets ?**	**Recueillir des idées ou attentes pour orienter les propositions**

2-1-1 Objectif de l'enquête

L'enquête a été réalisée dans le cadre de ce mémoire afin de mieux cerner les pratiques, les perceptions et les attentes des habitants du quartier de Haï El Yasmine en matière de gestion des déchets ménagers. Elle a pour objectif principal de recueillir des données qualitatives et quantitatives directement auprès des citoyens afin de compléter l'analyse de terrain et d'évaluer l'efficacité des dispositifs existants. Cette démarche vise également à identifier les éventuelles lacunes dans le système actuel et à proposer des pistes d'amélioration fondées sur l'expérience vécue et le ressenti des usagers.

2-1-2 Méthodologie adoptée

L'enquête a été conduite à l'aide d'un questionnaire structuré, distribué à un échantillon de 115 habitants du quartier de Haï El Yasmine, sélectionnés de manière aléatoire pour garantir une représentativité maximale. Le questionnaire, conçu de façon claire et concise, se compose de trois grandes sections :

(1) Les pratiques quotidiennes des ménages en matière de tri, de stockage et d'élimination des déchets.

(2) La perception des habitants concernant la qualité, la régularité et l'efficacité des services de collecte municipaux.

(3) Les suggestions et recommandations des citoyens en vue d'améliorer le système local de gestion des déchets, tant sur le plan logistique qu'environnemental.

2-2 Analyse des résultats

2-2-1 Pratiques de gestion

A- Lieu de dépôt des déchets

La majorité des habitants déclarent utiliser les poubelles publiques. Toutefois, une proportion significative reconnaît recourir aux dépôts sauvages, en raison du manque d'infrastructures appropriées ou de l'éloignement des points de collecte.

Tableau 3.2: Répartition des lieux de dépôt des déchets par les habitants

Lieu de dépôt	Nombre de réponses	Pourcentage%
Poubelle public	55	47,8%
Dépôt sauvage	30	26%
Autre	20	17,4%

B- Tri des déchets

Selon la figure ci-dessous, 50 % des habitants déclarent pratiquer régulièrement le tri sélectif, tandis que 25 % affirment avoir abandonné cette pratique, et 25 % ne le font que de manière occasionnelle. Les principaux freins identifiés sont l'absence de bacs spécifiques dédiés au tri des déchets, un manque d'information claire sur les consignes de tri, ainsi qu'une insuffisante sensibilisation des citoyens.

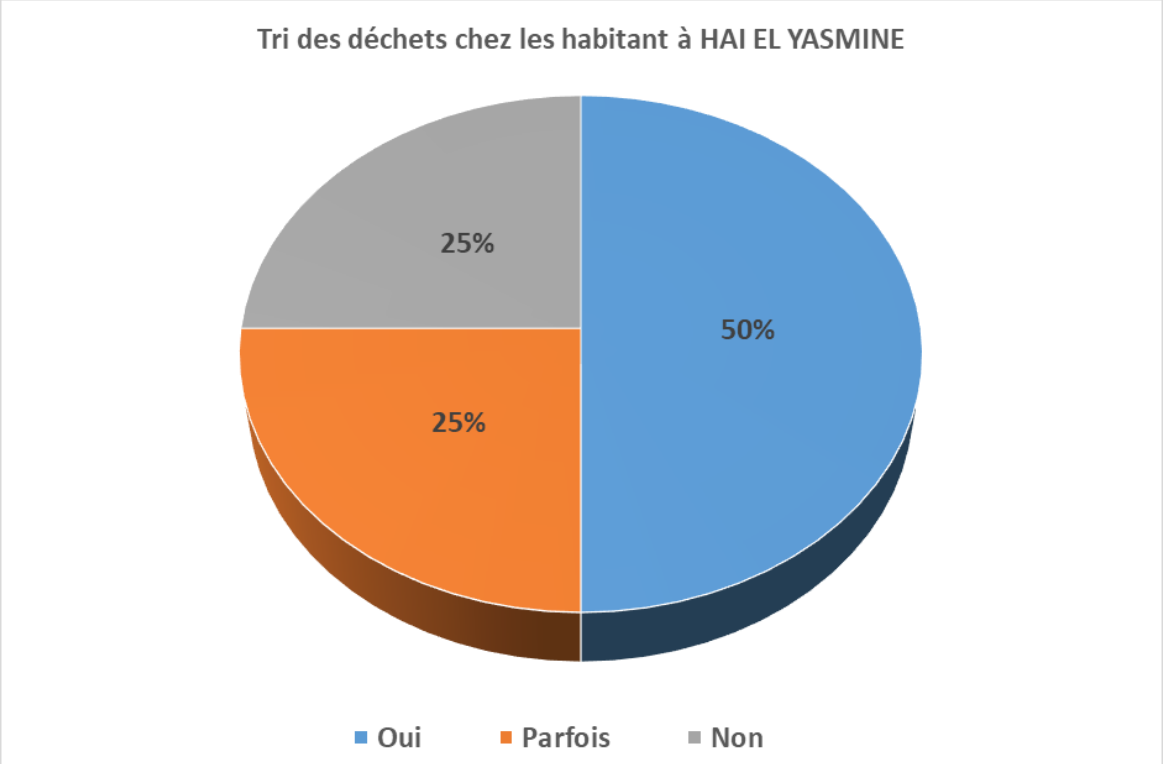


Figure 3.1 : Répartition des pratiques de tri des déchets chez les habitants de Haï El Yasmine (enquête de terrain, 2025)

C- Quantité de déchets produits

Sur un échantillon de 115 personnes interrogées, la majorité des répondants déclarent produire quotidiennement entre 1 et 3 kg de déchets ménagers. Ce volume, relativement élevé à l'échelle individuelle, traduit une pression constante et croissante sur les services de collecte municipaux, nécessitant ainsi une organisation rigoureuse, des moyens adaptés et une sensibilisation accrue à la réduction des déchets.

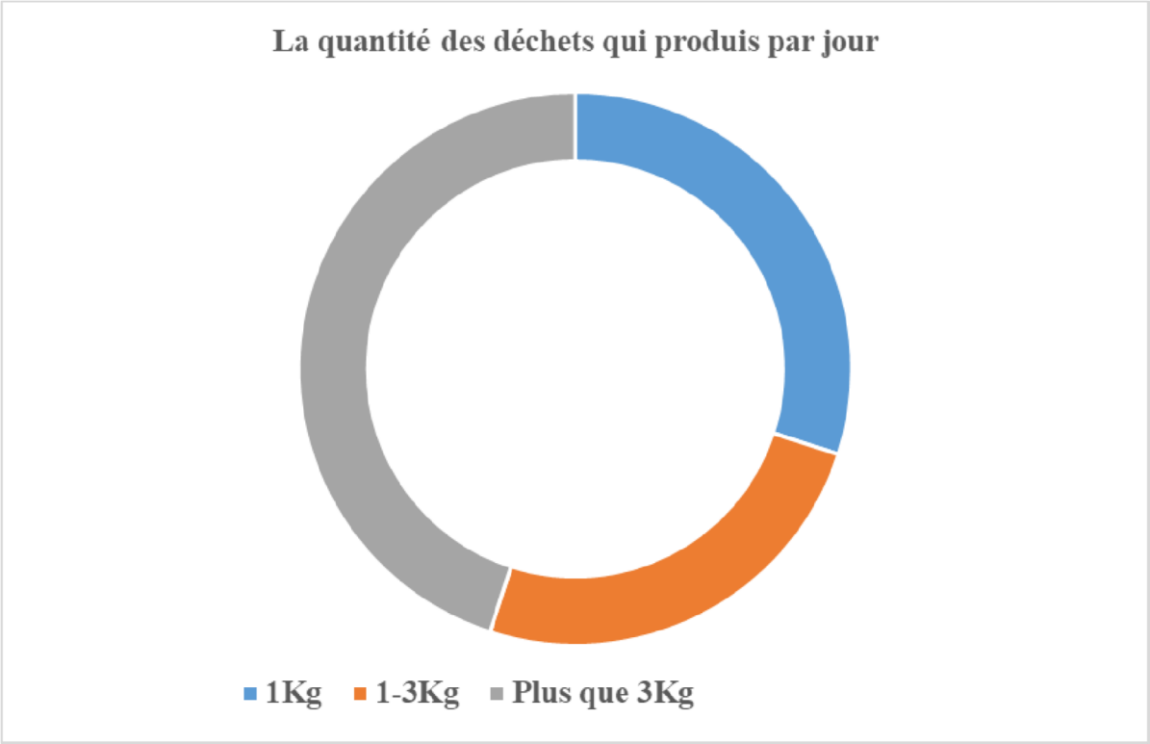


Figure 3.2 : Quantité journalière de déchets produits par les ménages de Haï El Yasmine

2-2-2 Perception du service

A- Satisfaction générale

Les résultats obtenus révèlent qu'une large majorité des habitants, soit 45 %, se déclarent insatisfaits de la gestion actuelle des déchets dans leur quartier. En revanche, seulement 25 % des personnes interrogées expriment un niveau de satisfaction. Quant aux 30 % restants, ils affichent une opinion fluctuante, marquée par une satisfaction instable, témoignant d'un manque de constance dans la qualité perçue du service offert.

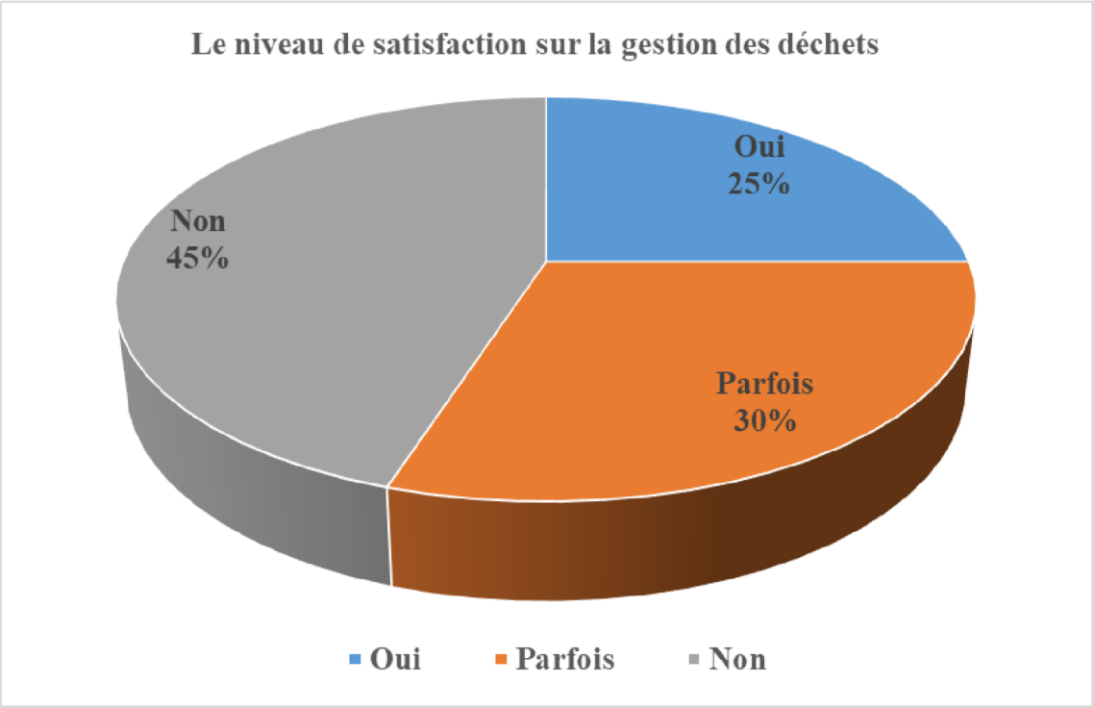


Figure 3.3 : Niveau de satisfassions des habitants de Haï El Yasmine concernant la gestion des déchets ménagers (Source : enquête de terrain, 2025).

B- Problèmes fréquents

Les plaintes les plus courantes concernent l'insuffisance ou l'absence de poubelles, l'irrégularité des collectes et la prolifération de dépôts sauvages.

Tableau 3.3 : Problèmes fréquents relatifs aux dépôts des déchets

Problème cité	Nombre des personnes
Poubelle plein	45
Mauvaise Odeurs	24
Dépôt sauvage	13
Absence des bacs	10

2-2-3 Suggestions des citoyens

Les principales propositions incluent l'installation de davantage de poubelles, l'augmentation de la fréquence de collecte et le lancement de campagnes de sensibilisation. Par ailleurs, une part importante des répondants se disent favorables à participer à des initiatives locales de tri ou de recyclage.

2-3 Enseignements tirés de l'enquête

Les résultats de l'enquête mettent en lumière un décalage manifeste entre les attentes des habitants et les capacités réelles du système actuel de gestion des déchets à Haï El Yasmine. L'absence de tri à la source, le déficit en infrastructures adaptées et la faible fréquence des collectes apparaissent comme les principales failles du dispositif en place. Ces constats soulignent l'urgence d'une stratégie intégrée, combinant amélioration des équipements, renforcement des ressources logistiques et implication active des citoyens.

2-4 La composition des déchets ménagers à Haï El Yasmine

La composition des déchets ménagers dans le quartier de Haï El Yasmine reflète à la fois les modes de consommation des habitants et le niveau de développement socioéconomique local. Les déchets organiques, principalement constitués de restes alimentaires et d'épluchures de fruits et légumes, représentent la fraction dominante, estimée à environ 60 % du volume total. Ce taux élevé est caractéristique des zones urbaines à forte densité résidentielle. Les déchets recyclables — plastique, papier, carton, verre — viennent en deuxième position avec environ 25 %. Enfin, les déchets inertes (poussière, petits gravats) et les déchets spéciaux (piles usagées, médicaments périmés) constituent les 15 % restants. Cette composition révèle un important potentiel de valorisation, notamment par le tri sélectif et le compostage. Toutefois, en l'absence d'un système structuré de gestion intégrée, ces ressources sont souvent perdues, faute de traitement approprié.

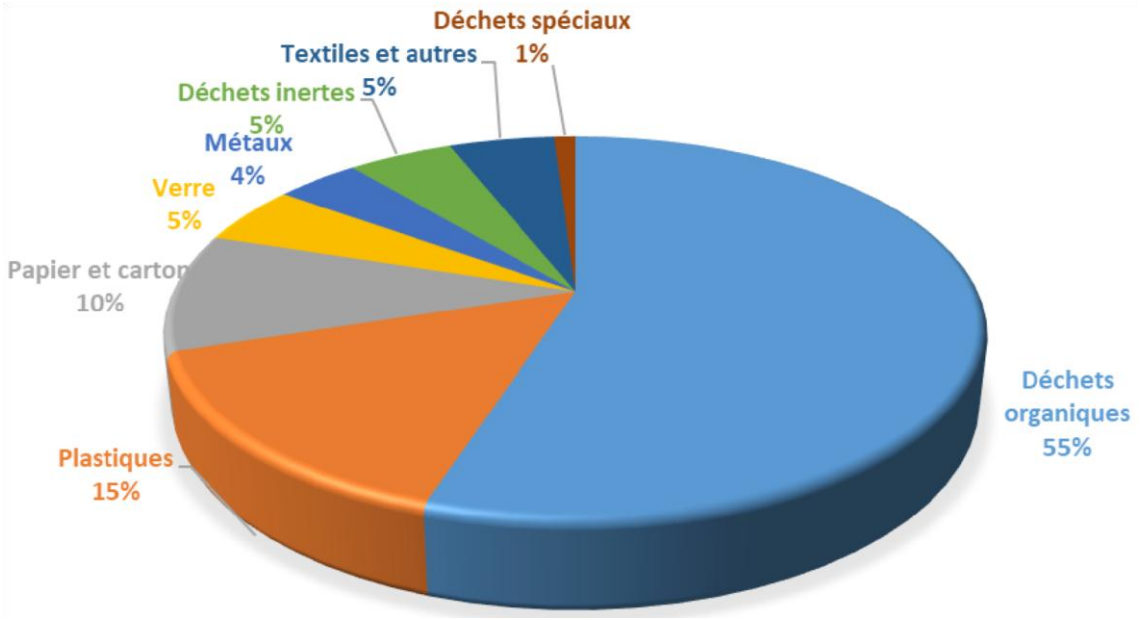


Figure 3.4. Composition des déchets ménagers à Haï El Yasmine

2-5 Estimation des quantités des déchets à Haï El Yasmine Pour estimer les quantités, on utilise la formule suivante :

$$Quantité = \frac{Superficie\ de\ Hai\ Elyassmine}{Superficie\ de\ Bir\ ElDjir} \times Tonnage\ total\ de\ Bir\ ElDjir$$

En tenant compte du fait que la superficie totale de la commune de Bir El Djir est de 39,31 km², et que le quartier de Hai El Yasmine en occupe 0,51 km², soit environ 1,3 % de la superficie communale, on peut estimer que cette zone génère théoriquement 1,27 % de la production totale de déchets de la commune. Cette estimation repose sur une répartition proportionnelle des déchets en fonction de la superficie, bien qu'elle puisse varier selon la densité de population, les activités économiques et le comportement des ménages du quartier étudié.

Afin d'estimer le tonnage total des déchets ménagers produits par la commune de Bir El Djir, une visite a été effectuée au Centre d'Enfouissement Technique (CET) d'Oran. Cette démarche a permis de consulter les registres officiels relatifs aux quantités de déchets déposés par les différentes structures opérant dans la commune. Toutefois, les données disponibles se sont limitées aux statistiques du premier trimestre de l'année 2025, en raison de l'indisponibilité des rapports consolidés pour le reste de l'année. Les résultats obtenus

fournissent néanmoins une première estimation représentative, et sont présentés dans le tableau ci-dessous à titre indicatif.

Tableau 3.4 : Le tonnage de la commune BIR EL DJIR (le 1er trimestre 2025) de chaque acteur institutionnel de la gestion des déchets. (Source : Données CET Oran, 2025)

Le tonnage	APC	EPIC BED NET	EPIC	Total
Janvier	1267.260	1548.080	3095.720	5911.06
Février	1802.680	1886.020	2804.300	6493
Mars	1743.970	2020.840	3431.460	7196.27
Total	4813.91	5454.94	9331.48	**19600.33**

Avec un tonnage total de 19600.33 tonnes, la zone d'étude est responsable de 248.92 tonnes des déchets ménagers (soit 82.97 tonnes/mois). Cette quantité représente la somme des déchets venant des poubelles publiques, dépôts sauvages, et autres sources.

2-6 Estimation des déchets de Haï El Yasmine à partir les bacs à ordures

La carte représentant les emplacements des bacs à ordures dans la zone d'étude révèle une répartition inégale des points de collecte. Un total de 19 bacs a été recensé, tous de type conteneur roulant de 660 litres, destinés à la collecte des déchets ménagers. Ces conteneurs sont principalement installés le long des axes principaux et à proximité des zones résidentielles à forte densité, où la production de déchets est plus importante. Cependant, certaines parties du quartier — notamment les zones en périphérie, en cours d'urbanisation ou peu accessibles — apparaissent sous-équipées, voire totalement dépourvues de bacs. Cette carence infrastructurelle peut contribuer à l'apparition de dépôts sauvages et à la surcharge des conteneurs existants.

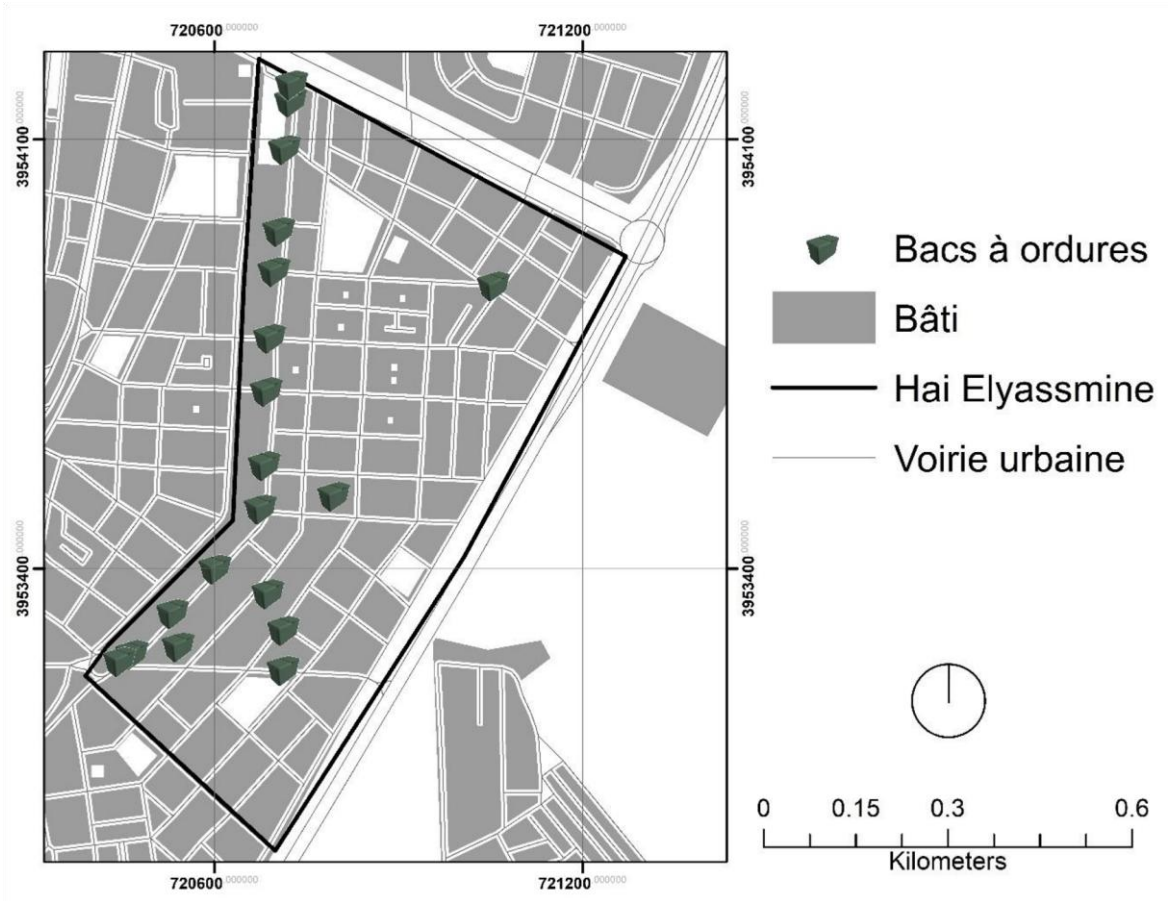


Figure 3.5 : Emplacement des bacs à ordures dans le quartier de Hai El Yasmine

Concernant l'utilisation des bacs à ordures, un taux de remplissage de 100 % a été observé, ce qui indique une sollicitation maximale à chaque passage de la benne. La fréquence de collecte est de deux rotations par jour, soit un total de 14 rotations hebdomadaires pour chaque bac.

La zone étudiée dispose de 19 bacs d'une capacité unitaire de 660 litres, ce qui représente un volume total de 12 540 litres par rotation. En tenant compte des deux rotations quotidiennes, la capacité journalière de collecte est estimée à 25 080 litres, soit une capacité mensuelle théorique de 752 400 litres. En convertissant le volume en poids on obtient 7502400 litres = 750240kg = 75.024 tonnes/mois.

Or, les données du centre d'enfouissement technique (CET) indiquent une masse totale de 82,97 tonnes de déchets par mois pour cette même zone. La différence, soit 7,94 tonnes par mois, correspond très probablement aux déchets jetés de manière sauvage, en dehors des dispositifs prévus. Ce constat soulève des interrogations sérieuses quant à l'efficacité de la

distribution spatiale des bacs existants, et suggère la nécessité d'une réévaluation de leur emplacement et de leur nombre pour mieux répondre aux besoins réels des usagers.

3- Analyse des zones de desserte à l'aide des SIG

Dans un système de gestion des déchets performant, chaque bac à ordures doit desservir une zone bien définie, correspondant à un périmètre dans lequel les usagers peuvent accéder aisément au point de dépôt. En milieu urbain dense, comme le quartier de Haï El Yasmine à Oran, la répartition spatiale de ces bacs revêt une importance capitale. Une mauvaise distribution peut engendrer des déséquilibres tels que la surcharge de certains bacs, le débordement des déchets, voire l'apparition de dépotoirs sauvages dans les zones mal desservies. Pour pallier ces problèmes, les zones de desserte ont été modélisées à l'aide du logiciel ArcGIS, en se basant sur l'emplacement géographique des bacs. Cette modélisation permet d'identifier les zones mal couvertes et de proposer une optimisation de l'implantation des points de collecte.

Afin d'évaluer plus finement l'accessibilité, des impédances linéaires de 20, 40, 60, 80 et 100 mètres ont été sélectionnées. Cette segmentation permet de mesurer le degré de proximité des habitants aux points de collecte, d'identifier les zones mal desservies, et de proposer des ajustements visant à améliorer l'efficacité du service de gestion des déchets.

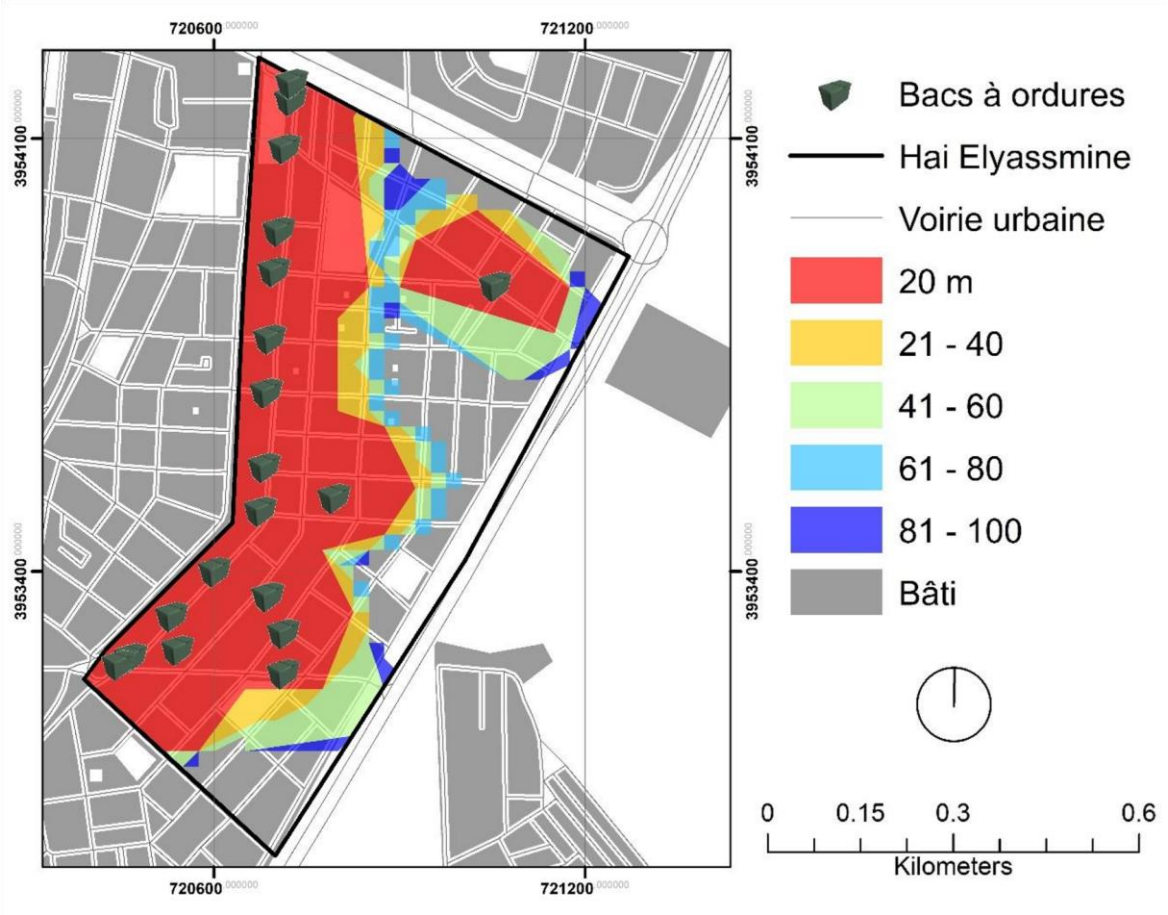


Figure 3.6: L'étendue du service des bacs à ordure à Hai El Yasmine

Tableau 3.5: L'étendue du service des bacs à ordure à Hai El Yasmine

Classe de desserte	Superficie (ha)	Superficie (%)
0 – 20 m	26.73	52.71
21 – 40	4.06	8.01
41 - 60	5.21	10.27
61 – 80	2.14	4.22
81 - 100	1.23	2.43
Non couverte	11.34	22.36

Dans le quartier de Haï El Yasmine, l'analyse de la desserte des bacs à ordures révèle une hétérogénéité spatiale notable. La majorité des résidences, représentant 26,73 hectares

(52,71%), bénéficie d'une couverture optimale à moins de 20 mètres, ce qui est très positif pour la gestion des déchets.
Cependant, au-delà de cette distance, la situation se détériore progressivement. Les zones situées entre 21 et 40 mètres représentent 4,06 hectares (8,01%), celles de 41 à 60 mètres couvrent 5,21 hectares (10,27%), suivies par 2,14 hectares (4,22%) pour 61-80 mètres, et 1,23 hectare (2,43%) pour 81-100 mètres.

Le point le plus critique réside dans la proportion significative de 11,34 hectares, soit 22,36% de la superficie totale, classée comme "non couverte". Ces zones sont fortement exposées aux problématiques de dépôts sauvages, d'insalubrité et de prolifération de nuisibles. Cette disparité met en lumière la nécessité urgente d'une planification stratégique pour étendre la couverture des services de collecte aux secteurs actuellement délaissés, afin de garantir une meilleure qualité de vie et de préserver l'environnement du quartier.

4- Relation entre la distribution spatiale des bacs à ordure et la densité de populations

L’analyse de la carte ci-dessous confirme et renforce les résultats issus de l’étude du réseau de desserte en matière de gestion des déchets ménagers. On observe une corrélation évidente entre l’implantation des bacs à ordures et la densité de la population. En effet, le choix des emplacements semble avoir été guidé prioritairement par les zones à forte concentration d’habitants.

Statistiquement, on relève la présence de 11 bacs dans les secteurs où la densité dépasse 120 habitants pour 100 m², ce qui représente une couverture relativement cohérente avec les besoins exprimés par cette forte densité. Ensuite, 4 bacs sont répartis dans les zones dont la densité est comprise entre 106 et 120 habitants/100 m², tandis que deux bacs seulement sont installés dans chacune des classes de densité suivantes : entre 95 et 106 habitants/100 m², et entre 76 et 95 habitants/100 m². En revanche, aucune infrastructure de collecte n’est prévue dans les zones où la densité est inférieure à 76 habitants/100 m².

Cette inégalité dans la distribution a pour conséquence directe une prolifération des dépôts sauvages (voir aussi les photos ci-dessous), entraînant non seulement des nuisances visuelles, mais aussi un risque accru pour la santé publique et l’environnement urbain.

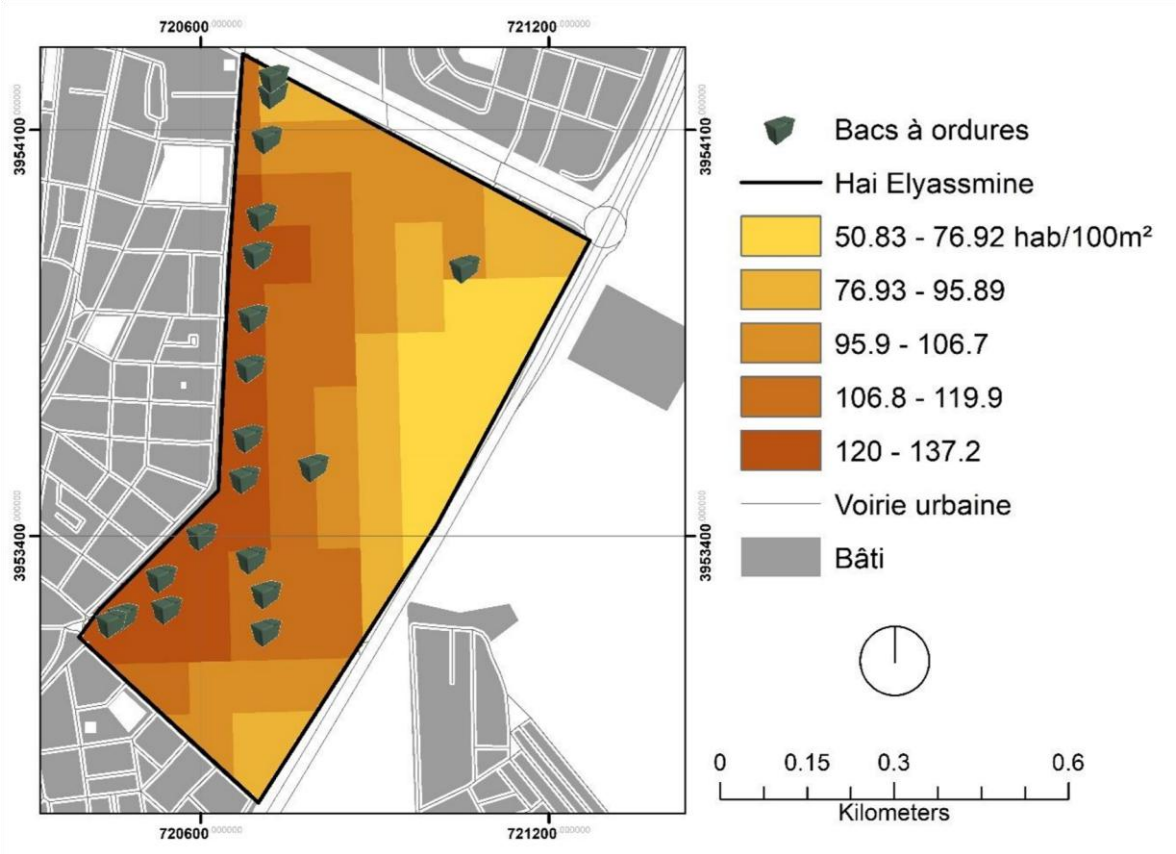


Figure 3.7: Relation entre la distribution spatiale des bacs à ordure et la densité de populations



Figure 3.8: Aspects de dépôts sauvages dans le quartier de Hai El Yasmine

5- Relation entre la distribution spatiale des bacs à ordure et l'accessibilité

L'accessibilité aux bacs à ordures représente un élément fondamental pour garantir l'efficacité de toute stratégie de gestion des déchets urbains. Elle conditionne non seulement la facilité d'accès des usagers aux équipements de collecte, mais aussi l'efficience du service municipal de ramassage. Dans le cadre de cette étude, l'accessibilité a été appréhendée à travers la densité des jonctions du réseau routier au sein de la zone étudiée, considérée comme un indicateur clé de connectivité spatiale.

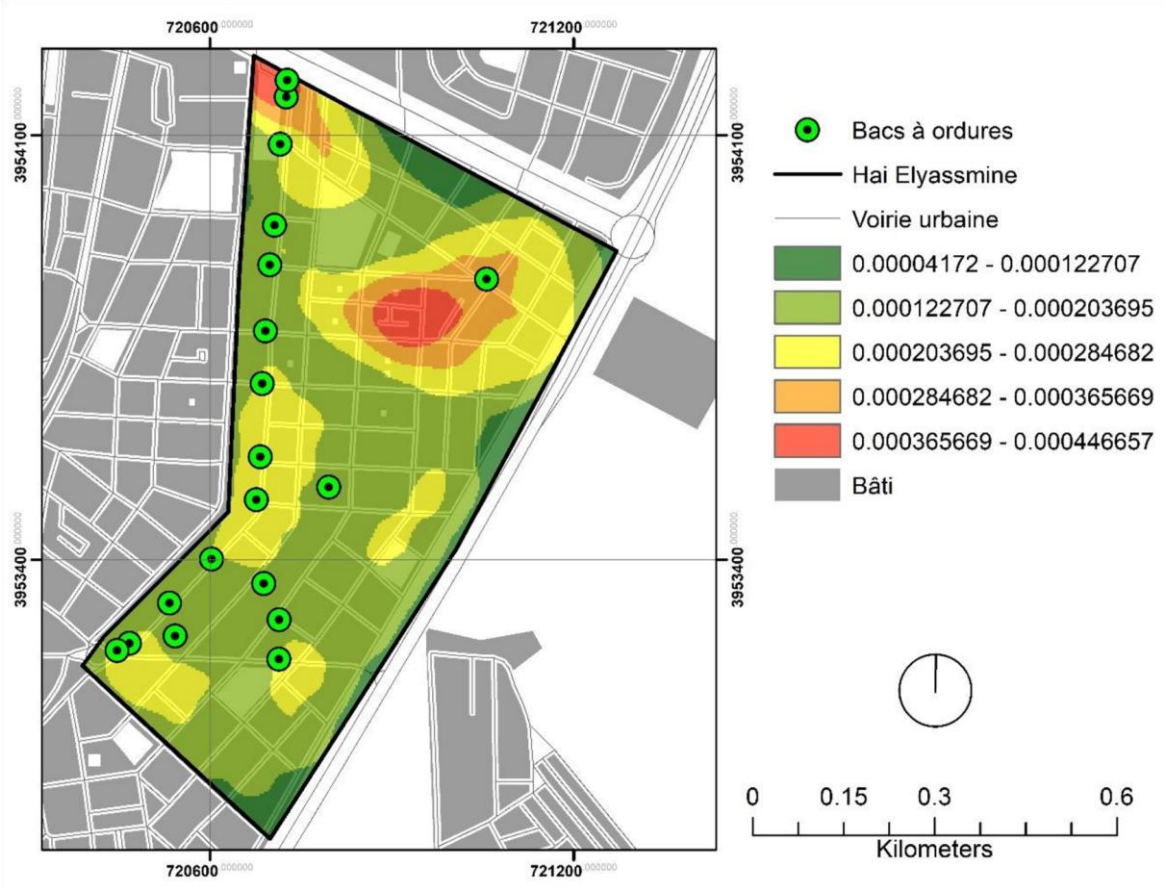


Figure 3.9: Relation entre la distribution spatiale des bacs à ordure et l'accessibilité

Pour ce faire, un jeu de données réseau a été élaboré à l'aide d'ArcCatalog, permettant la modélisation des connexions entre les routes. Ce jeu de données a ensuite servi à générer une couche supplémentaire représentant les jonctions du réseau. Grâce à une analyse de densité de type Kernel, il a été possible de produire une carte de densité des jonctions, interprétée ici comme une carte d'accessibilité.

L'analyse visuelle de cette carte, croisée avec la localisation des bacs à ordures, révèle une relation spatiale significative. Sur le plan quantitatif, les résultats indiquent que seuls 3 bacs (soit 15,78 %) sont situés dans des zones à accessibilité élevée à très élevée (densité > 0,000284682). En revanche, 7 bacs (soit 36,84 %) se trouvent en zones à accessibilité moyenne (densité entre 0,000203695 et 0,000284682). Enfin, 9 bacs (soit 47,38 %) sont localisés dans des zones à accessibilité faible à très faible (densité < 0,000203695), soulignant un déséquilibre spatial qu'il conviendrait de corriger pour optimiser le service.

Tableau 3.6: Relation entre la distribution spatiale des bacs à ordure et l'accessibilité

Accessibilité	Nombre de bacs	(%)
Très faible	2	10.52
Faible	1	5.26
Moyenne	7	36.84
Forte	9	47.38
Très forte	0	0

6- Proposition d'un circuit de ramassage plus optimal

En raison des dysfonctionnements constatés entre l'accessibilité urbaine et la répartition spatiale des bacs à ordures, la gestion des opérations de collecte des déchets souffre d'un manque d'efficacité, tant sur le plan logistique qu'économique. Cette inadéquation se traduit par des trajets mal optimisés, des pertes de temps et une surcharge de travail pour les agents de collecte. Il devient donc impératif de concevoir un circuit optimal permettant aux services de ramassage de planifier leurs rotations de manière plus rapide, rationnelle et avec un effort minimal. Dans cette perspective, le recours aux Systèmes d'Information Géographique (SIG), notamment par l'analyse du réseau routier, offre une solution performante pour modéliser, évaluer et améliorer les itinéraires de collecte.

Pour la réalisation de cette analyse, nous avons utilisé la fonctionnalité "New Route" de l'outil Network Analyst d'ArcGIS. La première étape a consisté à créer un jeu de données réseau à l'aide d'ArcCatalog, en s'appuyant sur le réseau routier existant et en intégrant les restrictions de circulation (sens uniques, interdictions, etc.). Une fois le réseau généré,

l'ensemble des bacs à ordures a été défini comme points d'arrêt (input stops), puis les points de départ et d'arrivée ont été précisés. Le logiciel a ensuite calculé automatiquement l'itinéraire optimal en fonction du critère choisi (temps ou distance minimale). Les résultats de cette modélisation sont présentés dans la carte ci-dessous, illustrant le circuit proposé pour la collecte des déchets.

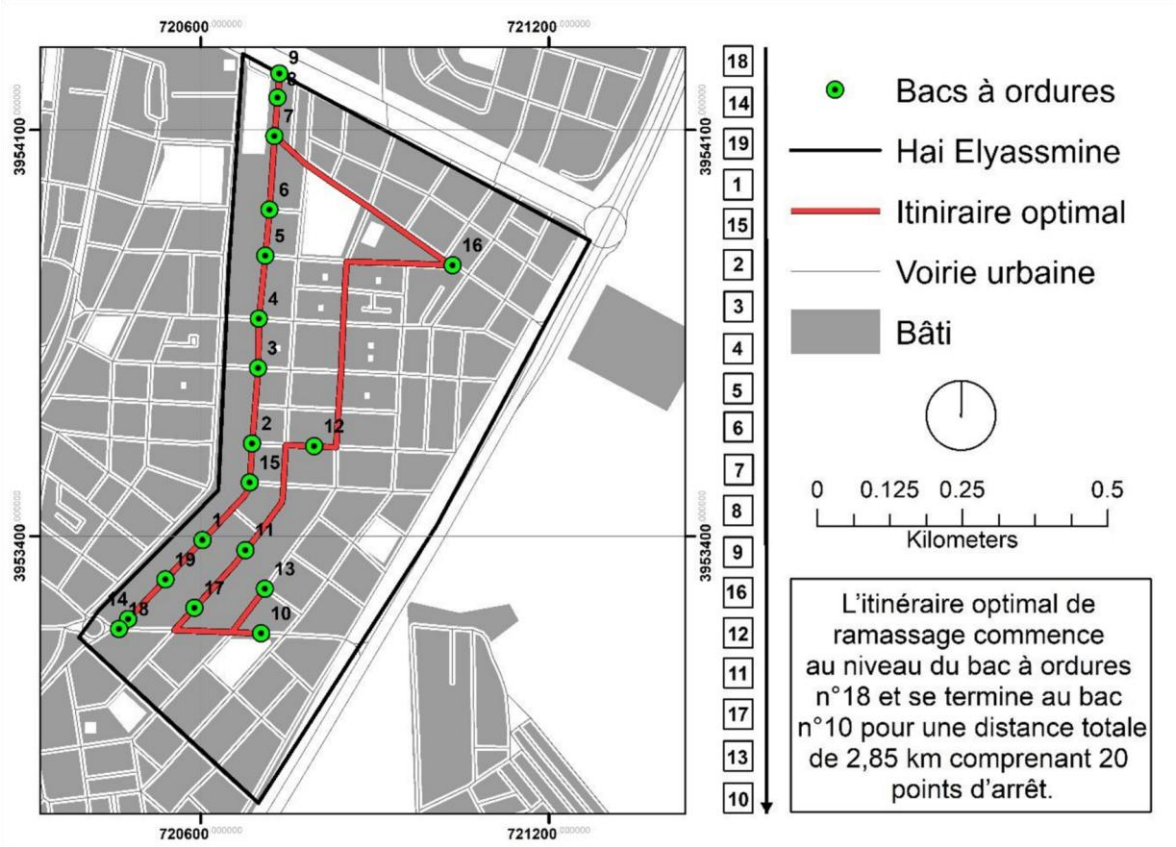


Figure 3.10: Itinéraire de ramassage le plus optimal

À l'issue de cette étape, le logiciel SIG a permis de générer un itinéraire optimal pour la collecte des déchets, basé sur des critères spatiaux et logistiques précis. Le parcours proposé vise à réduire les distances parcourues, à minimiser les trajets redondants et, par conséquent, à optimiser l'utilisation des ressources publiques. Cette approche stratégique contribue directement à l'amélioration de l'efficacité opérationnelle du service de ramassage, notamment en assurant une couverture rapide des points de collecte tout en réduisant les coûts liés au carburant, au temps et à la mobilisation des agents.

Selon la carte issue du modèle, le trajet recommandé présente une longueur totale de 2,85 kilomètres, comprenant 20 points d'arrêt correspondant aux bacs à ordures identifiés dans la

zone d'étude. L'itinéraire débute au niveau du bac n°18 et se termine au bac n°10, en suivant un tracé qui respecte à la fois la hiérarchie du réseau routier et la logique de proximité spatiale.

Un autre avantage majeur de cette solution réside dans sa flexibilité. En effet, l'utilisation des SIG permet d'actualiser dynamiquement l'itinéraire en cas d'ajout ou de suppression de bacs, tout en générant automatiquement un nouveau parcours compatible avec les contraintes de temps et de vitesse de collecte. Cette adaptabilité constitue un atout essentiel pour la gestion durable et réactive des services de propreté urbaine.

7- Application de l'analyse multicritère pour la proposition d'une nouvelle variante pour les bacs à ordures

Les analyses effectuées dans le cadre de cette étude montrent que la distribution actuelle des bacs à ordures dans la zone étudiée repose essentiellement sur un seul critère : la densité de population. Toutefois, même ce critère n'a pas été rigoureusement respecté. En effet, certaines zones très peuplées sont dépourvues de bacs à ordures, ce qui entraîne l'accumulation de déchets sauvages et dégrade la qualité du cadre de vie. Cette situation révèle une planification partielle, voire déséquilibrée, qui ne prend pas en compte les besoins réels de l'ensemble des habitants.

Or, en matière d'aménagement urbain, les décisions d'implantation d'équipements publics, notamment ceux liés à la gestion des déchets, doivent s'appuyer sur des analyses multicritères. Une telle approche permet de garantir une répartition plus équitable des ressources et d'éviter l'exclusion de certains secteurs. Dans cette optique, nous avons proposé une nouvelle configuration de la distribution des bacs à ordures, basée sur trois facteurs jugés déterminants : la densité de population, l'accessibilité et le type d'habitat.

Le choix de ces critères repose sur des constats de terrain. D'une part, il est essentiel de cibler les zones fortement peuplées pour répondre aux volumes importants de déchets générés, tout en veillant à ne pas négliger les zones à plus faible densité. D'autre part, la facilité d'accès est un facteur clé pour encourager l'utilisation des bacs et limiter le dépôt anarchique de déchets dans des zones reculées ou enclavées. Enfin, le type d'habitat joue également un rôle significatif : les quartiers d'habitat collectif génèrent généralement plus de déchets et sont

souvent à l'origine d'un non-respect des règles de dépôt, comme l'a révélé l'observation sur le terrain.

La démarche adoptée se décompose en plusieurs étapes. Dans un premier temps, chaque facteur a été traité séparément et reclassé en cinq classes, numérotées de 1 (faible priorité) à 5 (forte priorité), en fonction de leur importance relative. Par exemple, pour la densité de population, une valeur de 1 a été attribuée aux zones avec moins de 76,92 habitants par 100 m², et une valeur de 5 aux zones dépassant 120 habitants/100 m². Une fois cette étape achevée, nous avons procédé à une analyse multicritère de type Weighted Sum (somme pondérée), avec les pondérations suivantes : 50 % pour la densité de population, 40 % pour l'accessibilité, et 10 % pour le type d'habitat. Le résultat final de cette analyse est un fichier raster à valeurs continues représentant le niveau de priorité d'implantation des bacs.

Selon ESRI (2025)[3], la méthode Weighted Sum (somme pondérée) est une technique d'analyse multicritère utilisée en SIG pour évaluer et classer des zones en fonction de plusieurs critères. Chaque critère, représenté sous forme de couche raster, est reclassé et pondéré selon son importance relative, puis combiné pour produire une carte de synthèse. Cette méthode est particulièrement utile pour la prise de décision spatiale, comme le choix de sites ou la gestion des risques. Ses principaux avantages sont sa simplicité, sa flexibilité, la possibilité d'intégrer des données hétérogènes, et la transparence dans l'attribution des poids, permettant une analyse reproductible et facilement interprétable.

La méthode Weighted Sum est donnée par l'équation suivante :

$$Weighted\ Sum = \sum_{i=1}^{n} (C_i \times W_i)$$

Avec :

C_i = valeur du critère i dans chaque cellule raster

W_i = poids attribué au critère i

[3] https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/tool-reference/spatial-analyst/weighted-sum.htm

W_i = nombre total de critères

Les valeurs élevées sur cette carte indiquent les zones les plus prioritaires, où l'installation de bacs est la plus urgente. Les zones à valeurs faibles sont moins prioritaires, mais méritent néanmoins une attention particulière pour garantir une couverture équitable de l'ensemble du territoire.

Le tableau présente les résultats d'une analyse multicritère visant à identifier les zones les plus propices à l'implantation de bacs à ordures dans le quartier de Hai El Yasmine. Il distingue cinq classes de desserte allant de « très défavorable » à « très favorable », sur la base de critères tels que la densité de population, l'accessibilité et le type d'habitat. Les surfaces jugées « favorables » et « très favorables » représentent ensemble près de 49 % de la superficie totale, soit 18,08 hectares. Cela reflète un potentiel d'aménagement important

dans près de la moitié du territoire. À l'inverse, les zones « défavorables » et « très défavorables » couvrent environ 9,14 hectares (24,77 %), ce qui indique des contraintes d'implantation à ne pas négliger. Enfin, la classe « moyennement favorable », qui occupe 26,21 % de la surface, constitue un espace de compromis pouvant être mobilisé selon les besoins locaux.

À l'issue de cette analyse, il convient de souligner que les superficies importantes proposées par le logiciel pour les classes « favorables » et « très favorables » — totalisant environ 18 hectares, soit près de 50 % de la zone d'étude — ne relèvent en aucun cas du hasard. Ces résultats traduisent une réalité spatiale significative et mettent en évidence un besoin réel d'extension et de densification du réseau de bacs à ordures. En effet, cette recommandation théorique contraste fortement avec la situation observée sur le terrain, où l'insuffisance et la mauvaise répartition des équipements sont manifestes.

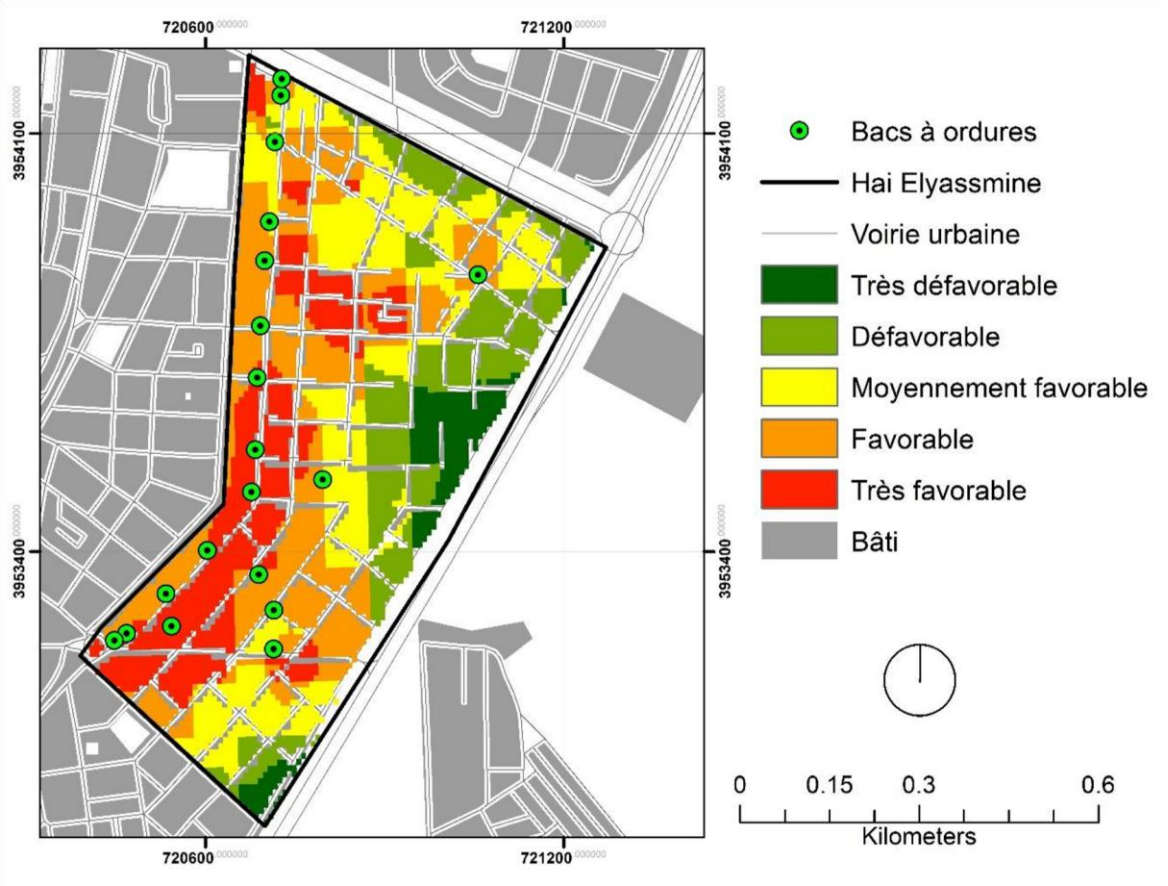


Figure 3.11: Analyse multicritères des endroits favorables pour installer les bacs à ordures

Tableau 3.7: Analyse multicritères des endroits favorables pour installer les bacs à ordures

Classes	Superficie (ha)	Superficie (%)
Très défavorable	2.44	6.61
Défavorable	6.70	18.16
Moyennement favorable	9.67	26.21
Favorable	10.65	28.87
Très favorable	7.43	20.14

8- Conclusion

L'étude menée dans le quartier de Haï El Yasmine a mis en évidence les limites du système actuel de gestion des déchets, marqué par des carences infrastructurelles, une répartition inégale des bacs et une faible accessibilité. Grâce à l'apport des Systèmes d'Information Géographique (SIG), il a été possible d'identifier les zones mal desservies, d'analyser la relation entre accessibilité, densité de population et gestion des déchets, et de proposer un circuit de collecte optimisé. L'approche multicritère a permis de hiérarchiser les besoins et de localiser les zones prioritaires pour de futures implantations. Cette démarche intégrée constitue une base solide pour orienter les décisions publiques vers une gestion plus rationnelle, équitable et durable des déchets urbains.

Chapitre 04 :

Recommandations et scénarios de gestion

1- Introduction

La gestion des déchets ménagers dans les zones urbaines en forte croissance, telles que le quartier de Hai El Yasmine à Oran, représente un défi majeur. L'urbanisation rapide, la croissance démographique et les comportements peu écoresponsables entraînent une pression croissante sur les infrastructures existantes. Les Systèmes d'Information Géographique (SIG) offrent une solution innovante permettant de cartographier, analyser et optimiser les opérations de gestion des déchets. Ce chapitre présente des recommandations techniques, organisationnelles et sociales, ainsi que des scénarios de gestion adaptés aux réalités du terrain.

2- Recommandations techniques et organisationnelles

2-1 Optimisation de la couverture spatiale

L'un des constats majeurs révélés par l'analyse SIG est l'inégale répartition des bacs à ordures dans le quartier. Certaines zones sont totalement dépourvues de points de collecte, obligeant les habitants à déposer leurs déchets dans des lieux non prévus à cet effet. Cette situation contribue à la multiplication des dépôts sauvages, à la saturation rapide des bacs existants et à l'inefficacité des tournées de collecte.

Pour y remédier, il est indispensable d'utiliser les capacités d'analyse spatiale des SIG pour établir une carte de couverture actuelle, identifier les « zones blanches » (non desservies), et simuler différents scénarios de répartition optimale. L'approche multicritère est ici recommandée. Elle permet d'intégrer plusieurs variables simultanément : la densité de population, l'accessibilité routière, la distance moyenne aux bacs, la typologie de l'habitat, etc.

() Une fois cette cartographie établie, il convient de :

() Définir un rayon de desserte acceptable (par exemple 100 mètres autour de chaque bac),

() Installer des bacs dans les zones déficitaires en priorisant les endroits à forte fréquentation (marchés, écoles, mosquées),

() Repositionner certains bacs existants si leur emplacement actuel n'est pas optimal,

() Prévoir une logique évolutive pour adapter le réseau de collecte en fonction des transformations urbaines futures.

2-2 Amélioration du matériel

Une grande partie des équipements (bacs, camions) actuellement utilisés est vétuste. Il est essentiel de procéder à leur remplacement en priorité dans les secteurs les plus affectés. Il est recommandé :

(1) D'introduire des bacs de tri sélectif (plastique, organique, papier/carton),

(2) De standardiser les types de bacs pour faciliter la collecte,
(3) D'utiliser des matériaux recyclables et résistants aux intempéries.

2-3 Renforcement de la logistique et de la planification

La logistique constitue l'épine dorsale de tout système de collecte. Elle comprend non seulement les circuits de passage, mais aussi la fréquence, la durée, la disponibilité du personnel et l'entretien des équipements. Dans le cas de Hai El Yasmine, l'absence de planification dynamique entraîne des retards fréquents, une surcharge dans certaines zones, et une consommation excessive de carburant.

Il est donc recommandé de mettre en place un système de gestion logistique intelligent, basé sur les données SIG :

(1) Définir des circuits de collecte optimisés, en minimisant les distances parcourues et en tenant compte des conditions de circulation,

(2) Ajuster la fréquence de passage selon les besoins réels (ex. : quotidien pour les zones à forte densité, bihebdomadaire pour les autres),

(3) Déployer un système de suivi GPS en temps réel pour vérifier le respect des tournées, détecter les retards ou les absences,

(4) Créer une base de données centralisée, mise à jour régulièrement avec les retours du terrain (incidents, anomalies, suggestions),

(5) Intégrer un volet de formation continue pour les équipes de collecte et de supervision.

3- Sensibilisation et implication citoyenne

3-1 Campagnes de sensibilisation

Il ne suffit pas de disposer de bacs de tri ou de camions modernes si les habitants continuent à déposer leurs ordures de manière anarchique ou à ignorer les règles élémentaires de salubrité. Donc, une stratégie réussie de gestion des déchets nécessite une population informée et impliquée. Il convient de :

(1) Lancer des campagnes de sensibilisation dans les écoles, mosquées, associations de quartier,
(2) Distribuer des brochures, organiser des ateliers, utiliser les réseaux sociaux et la télévision locale,

(3) Promouvoir des gestes simples : tri à la source, réduction à la source, compostage.

L'objectif est de changer durablement les comportements des citoyens, en leur expliquant l'impact environnemental et économique d'une mauvaise gestion des déchets.

3-2 Outils participatifs

Au-delà de la sensibilisation, il est important de créer les conditions d'une participation active des citoyens. Cela permet non seulement de renforcer le sentiment d'appartenance au quartier, mais aussi de collecter des informations précieuses sur les dysfonctionnements du système de collecte.

Plusieurs outils peuvent être mis en place :

(1) Une application mobile gratuite, simple et accessible, permettant aux habitants de :

* Signaler un bac plein ou endommagé,

* Localiser les points de dépôt les plus proches,

* Être alertés sur les jours de passage,

* Donner leur avis sur la qualité du service.

(2) Une ligne verte téléphonique dédiée aux questions environnementales, avec un personnel formé pour orienter, rassurer et transmettre les réclamations.

4- Scénarios de gestion

L'amélioration de la gestion des déchets dans le quartier de Hai El Yasmine peut être envisagée selon plusieurs trajectoires, allant de la simple correction des faiblesses actuelles à la transformation complète du système. Trois scénarios progressifs sont ici proposés, chacun correspondant à un niveau d'ambition et de complexité différent. Ces scénarios permettent de comparer les impacts attendus, les coûts associés, et les conditions de mise en œuvre.

4-1 Scénario 1 : Gestion minimaliste

Ce scénario correspond à la poursuite du mode actuel, sans innovation :

(1) Maintien de la situation d'inefficacité logistique,

(2) Saturation rapide des équipements,

(3) Multiplication des dépôts sauvages,

(4) Mécontentement croissant des habitants.

Ce scénario est à éviter à moyen et long terme en raison de ses coûts croissants et de son impact négatif sur l'environnement et la santé publique.

4-2 Scénario 2 : Gestion optimisée avec outils SIG

Dans ce scénario intermédiaire, les outils SIG sont mobilisés pour améliorer :

(1) Le positionnement des bacs,

(2) L'optimisation des circuits de collecte,

(3) Le suivi des flux de déchets.

Des économies peuvent être attendues grâce à une meilleure allocation des ressources, une diminution des kilomètres parcourus et une efficacité accrue des interventions.

4-3 Scénario 3 : Intégration complète (Smart Waste)

Le scénario le plus ambitieux est celui de la gestion intelligente :

(1) Capteurs sur les bacs mesurant le taux de remplissage,

(2) Alertes en temps réel envoyées aux centres de collecte,

(3) SIG interconnecté avec une base de données dynamique,

(4) Utilisation de l'IA pour prévoir les pics de production et adapter les tournées.

Ce modèle existe déjà dans plusieurs villes à travers le monde (Barcelone, Séoul, Toronto) et s'inscrit dans la transition vers une « ville durable et intelligente ».

5- Plan de mise en œuvre

Le tableau suivant propose une feuille de route réaliste, en quatre phases :

Tableau 4.1: Processus de mise en œuvre

Phase	**Action**	**Acteurs impliqués**
Phase 1	Diagnostic SIG complet	Commune
Phase 2	Installation bacs + équipements GPS	EPIC, prestataires privés
Phase 3	Campagnes de sensibilisation & application mobile	Associations, Université
Phase 4	Évaluation et ajustements	Commune, société civile

6- Conclusion

Une gestion durable et efficace des déchets nécessite plus qu'un simple déploiement logistique : elle repose sur une gouvernance territoriale intelligente, une implication citoyenne forte, et une technologie adaptée.

L'intégration des SIG dans toutes les étapes – diagnostic, planification, opération, évaluation – permet une vision globale et dynamique de la gestion des déchets. L'introduction de technologies intelligentes telles que les capteurs, les bases de données partagées, ou encore les algorithmes prédictifs ouvre la voie à une gestion proactive et efficiente.

Enfin, la participation citoyenne, par le biais de campagnes de sensibilisation et d'outils numériques participatifs, assure la pérennité des actions entreprises. Il ne s'agit pas uniquement de collecter mieux, mais de produire moins, trier mieux et responsabiliser chacun.

C'est à ce prix que Hai El Yasmine pourra devenir un modèle de quartier durable, tourné vers l'innovation, la concertation et l'équité environnementale.

Concluions générale

La gestion des déchets ménagers constitue aujourd'hui un enjeu stratégique au croisement des préoccupations environnementales, sanitaires, économiques et sociales. Ce mémoire a mis en évidence l'ampleur des défis rencontrés par les collectivités locales dans un contexte d'urbanisation rapide, en prenant pour cas d'étude le quartier de Hai El Yasmine à Oran. À travers l'analyse des dispositifs existants, des enquêtes de terrain et l'utilisation des Systèmes d'Information Géographique (SIG), cette étude a permis de diagnostiquer les principales failles du système de gestion actuel : déficit en infrastructures, inégalités dans la distribution des bacs à ordures, faible couverture territoriale, et manque d'intégration du tri sélectif.

L'exploitation des SIG a offert une solution innovante pour la modélisation spatiale des zones de desserte, la visualisation de la densité de population, ainsi que l'analyse de l'accessibilité et des itinéraires de collecte. Cette approche cartographique permet non seulement de renforcer l'efficacité opérationnelle, mais aussi de fonder les décisions sur des données objectives et localisées.

Pour assurer une gestion durable, il est impératif de renforcer la planification territoriale, d'investir dans des équipements modernes, de sensibiliser la population et d'impliquer l'ensemble des acteurs — pouvoirs publics, citoyens, prestataires privés. La transition vers une économie circulaire et l'intégration des technologies numériques apparaissent comme des leviers incontournables pour bâtir une gouvernance environnementale résiliente, équitable et efficace à l'échelle urbaine. Ce mémoire contribue à cette réflexion en fournissant des pistes concrètes d'optimisation et d'innovation.

Références bibliographiques

ADEME (2020). Les chiffres clés des déchets – Édition 2020. Agence de la transition écologique. [Disponible sur : https://librairie.ademe.fr]

Agence Nationale des Déchets (AND) (2022). Rapport d'activités 2022. https://www.and.dz

Agence Nationale des Déchets. (2020). Rapport sur l'état de la gestion des déchets en Algérie. https://and.dz/site/wp-content/uploads/rapport%20DMA2.pdf

Ammour, D. (2021). Vers une économie circulaire en Algérie : Enjeux et perspectives. Revue Environnement & Développement Durable.

Banque Mondiale. (2018). Déchets : quel gâchis 2.0 » : un état des lieux actualisé des enjeux de la gestion des ordures ménagères.

https://www.banquemondiale.org/fr/news/immersive-story/2018/09/20/what-awaste-an-updated-look-into-the-future-of-solid-waste-management

Cheniti, H. (2014). La gestion des déchets urbains solides : cas de la ville d'Annaba. Thèse de doctorat. Université d'Annaba.

https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://biblio.univ-annaba.dz/wp-content/uploads/2015/06/These-de-CHENITI-Hamza.pdf&ved=2ahUKEwjxl_Dlv4qOAxWah_0HHQAiKxQQFnoECB0QAQ&usg=AOvVaw2Nag_a64dB1Tj1CimYqksi

Directive 2008/98/CE du Parlement européen et du Conseil du 19 novembre 2008 relative aux déchets et à l'abrogation de certaines directives. [Journal officiel de l'Union européenne, L312, 22/11/2008, p. 3–30.]

Dorbane, N. (2007). Contraintes de la gestion des déchets dans les villes algériennes : cas de Tizi-Ouzou. Revue Campus. 6.

https://revue.ummto.dz/index.php/campus/article/viewFile/90/40

Dorbane, N. (2003). Gestion des déchets solides urbains dans le cadre du développement durable. Cas de la ville de Tizi-Ouzou ; thèse de magister, Tizi-Ouzou.

Elmokretar S, Azzi K. (2022). Analyse de l'effet des espaces verts dans l'amélioration du l'ambiance thermique dans la ville d'Oran par les techniques de la géomatique. Mémoire de Master. Université d'Oran 2.

FAOLEX / ECOLEX (s.d.). Loi n° 03-10 – Résumé et structure. Base de données juridique environnementale de la FAO. https://www.fao.org/faolex

Journal officiel de la République algérienne (2003). Loi n° 03 10 du 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable, JORA n° 43, 20 juillet 2003.

Journal officiel de la République algérienne (2001). Loi n°01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, n°77.

Kaghouche, M. (2022). La gestion de la propreté urbaine et son impact sur l'amélioration du cadre de vie et de l'image de la ville. Cas de Constantine. Thèse de doctorat.

Université de Constantine.

MEER (2022). Programme national de gestion intégrée des déchets spéciaux (PNAGDES).

MEER (2020). Programme national de gestion des déchets ménagers (PROGDEM).

Ministère de l'Environnement et des Énergies Renouvelables (MEER) (2023). Stratégie nationale de gestion intégrée des déchets à l'horizon 2035.

Guylain NKULA NSINDU, Benjamin KONGOLO TSHISUAKA, Aimé KUDIAKUBANZA KATEMBO. (2023). Impact des déchets ménagers sur

l'environnement et la santé dans la périphérie de Kinshasa, RDC. African Scientific Journal, 3(16). https://hal.science/hal-04003881v1/document

OCDE (1991). Glossaire des termes de l'environnement. Organisation de coopération et de développement économiques.

Ramdane, A. (2019). La politique de protection de l'environnement en Algérie : réalisations et échecs. Revue des Études Méditerranéennes, 131, 57-73.