



République Algérienne Démocratique et Populaire
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Université Ziane Achour – Djelfa –
جامعة زيان عاشور – الجلفة -
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
كلية علوم الطبيعة والحياة
Département des Sciences de la Terre et de l'Univers
قسم علوم الأرض والكون

Mémoire de fin d'étude

En Vue De l'Obtention Du Diplôme De Master En Géographie
et Aménagement Du Territoire

Option : Homme, Environnement et Territoire

Thème :

**Gestion durable et valorisation territoriale des déchets
solides urbains :**

Cas de la ville de M'sila

Présenté par : GOURIDA SOUNDOUS RIHAB

Devant la commission d'évaluation :

Mr. Brahim Ahmed	Université Ziane Achour de Djelfa	Président
Mr. Bakria Bachir	Université Ziane Achour de Djelfa	Examineur
Mme. Dib Samira	Université Ziane Achour de Djelfa	Encadrante

Année Universitaire : 2025 /2026

Remerciements

Au nom d'Allah, le Tout Miséricordieux, le Très Clément.

Ce mémoire marque l'aboutissement d'un parcours universitaire riche en efforts, en défis et en apprentissages. Je rends grâce à Allah pour la force et la persévérance qu'Il m'a accordées tout au long de ce chemin, et pour m'avoir permis de bénéficier de l'accompagnement de personnes exceptionnelles.

Mes remerciements les plus sincères vont à Dr. Dib Samira, mon encadrante, pour la confiance qu'elle m'a accordée, la qualité de son encadrement, et la clarté de ses orientations. Sa disponibilité, sa rigueur scientifique, ainsi que son soutien constant — tant sur le plan académique qu'humain — ont été essentiels dans la réalisation de ce travail. Qu'elle trouve ici l'expression de ma profonde reconnaissance.

Je tiens également à remercier chaleureusement les membres du jury, pour l'honneur qu'ils me font en acceptant d'évaluer ce mémoire,

Ma gratitude s'étend à toutes les personnes — enseignants, chercheurs, professionnels et acteurs locaux — qui ont, de près ou de loin, contribué à l'enrichissement de cette recherche, par leurs conseils, leur appui, ou la mise à disposition d'informations précieuses.

Enfin, je n'oublie pas toutes celles et ceux, amis, collègues, proches ou membres de ma famille, qui m'ont soutenu avec bienveillance tout au long de ce parcours.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

À mes très chers parents,

Pour leur amour, leurs sacrifices, leurs prières et leur soutien indéfectible tout au long de mon parcours. Qu'Allah les protège et les récompense.

À mes frères et sœurs,

Pour leur affection, leurs encouragements et leur présence constante à mes côtés.

À mon honorable directrice de mémoire, et mes enseignants,

Pour le savoir transmis et les valeurs qu'ils m'ont inculquées.

À toutes les personnes qui m'ont soutenue de près ou de loin,

Je leur adresse ma profonde gratitude.

À moi-même,

Pour la persévérance et les efforts consentis afin d'atteindre cet objectif.

Je dédie humblement ce travail à tous ceux qui ont contribué à ma réussite.

Résumé :

L'augmentation continue de la production de déchets en Algérie, liée à la croissance démographique et à l'évolution des modes de consommation, impose une transition vers l'économie circulaire. Ce mémoire analyse la réalité de la gestion des déchets ménagers et assimilés (DMA) dans la ville de M'sila. L'étude évalue le fonctionnement du Centre d'Enfouissement Technique (CET), les circuits de collecte et les initiatives de valorisation. Les résultats soulignent un manque de tri à la source et une faible implication du secteur privé, malgré les orientations de la Stratégie Nationale de Gestion Intégrée des Déchets à l'horizon 2035 (SNGID 2035). Des recommandations sont proposées pour optimiser la valorisation territoriale et réduire l'impact environnemental.

Mots-clés : Gestion des déchets, Économie circulaire, Valorisation territoriale, M'sila, Développement durable, CET.

Abstract: The continuous increase in waste generation in Algeria, driven by population growth, rapid urbanization, and changing consumption patterns, highlights the urgent need to transition toward a circular economy model. This thesis examines the current state of Municipal Solid Waste Management (MSWM) in the city of M'sila, Algeria. The study assesses the performance of the Technical Landfill Center (TLC), the waste collection and transportation system, and existing waste recovery and valorization initiatives.

The findings reveal significant challenges, including the absence of source separation practices, limited recycling and recovery activities, and insufficient involvement of the private sector, despite the objectives outlined in the National Integrated Waste Management Strategy 2035 (NIWMS 2035). The analysis also highlights operational and institutional constraints that hinder the efficiency and sustainability of the local waste management system.

Based on these findings, the study proposes a set of recommendations aimed at enhancing territorial waste valorization, promoting circular economy principles, improving stakeholder participation, and reducing the environmental impacts associated with waste disposal. These measures are expected to contribute to a more sustainable and resource-efficient waste management framework in M'sila and other Algerian urban areas facing similar challenges.

Keywords: Municipal Solid Waste Management (MSWM), Circular Economy, Territorial Valorization, M'sila, Sustainable Development, Technical Landfill Center (TLC).

المخلص : يشهد إنتاج النفايات في الجزائر تزايداً مستمراً نتيجة النمو الديموغرافي المتسارع والتوسع الحضري وتغير أنماط الاستهلاك، مما يفرض ضرورة الانتقال من نموذج التسيير التقليدي للنفايات إلى نموذج الاقتصاد الدائري القائم على تهمين الموارد وتقليل الهدر. يهدف هذا البحث إلى دراسة واقع تسيير النفايات المنزلية وما شابهها بمدينة المسيلة، من خلال تقييم مختلف مراحل المنظومة، بما في ذلك عمليات الجمع والنقل، وأداء مركز الردم التقني، ومبادرات التهمين والاسترجاع المعتمدة محلياً. أظهرت نتائج الدراسة وجود مجموعة من التحديات التي تحد من فعالية المنظومة، أبرزها غياب الفرز الانتقائي للنفايات من المصدر، وضعف معدلات الاسترجاع والتدوير، ومحدودية مساهمة القطاع الخاص في أنشطة التهمين، رغم التوجهات التي أقرتها الاستراتيجية الوطنية للتسيير المدمج للنفايات في أفق 2035. كما كشفت الدراسة عن وجود معوقات تنظيمية وتقنية ومؤسسية تؤثر على الأداء البيئي والاقتصادي لمنظومة تسيير النفايات بالمدينة.

وانطلاقاً من هذه النتائج، تقترح الدراسة جملة من التوصيات الرامية إلى تعزيز التهمين الترابي للنفايات، وتكريس مبادئ الاقتصاد الدائري، وتحسين مشاركة مختلف الفاعلين، والحد من الآثار البيئية الناجمة عن عمليات التخلص من النفايات. ومن شأن هذه الإجراءات أن تسهم في بناء منظومة أكثر استدامة وكفاءة في تسيير النفايات، بما يتماشى مع أهداف التنمية المستدامة ومتطلبات التحول البيئي في الجزائر.

الكلمات المفتاحية: تسيير النفايات المنزلية وما شابهها، الاقتصاد الدائري، التهمين الترابي، مدينة المسيلة، التنمية المستدامة، مركز الردم التقني.

Sommaire

Remerciements	01
Dédicaces	02
Résumé, Abstract, الملخص	03
Sommaire	04
Listes tableaux	09
Listes Cartes	10
Listes des figures	10
Introduction Générale	12
1. Introduction	13
2. problématique	15
3. Hypothèses de recherche	16
4. Objectifs de la recherche	16
5. Méthodologie et structure de recherche	17
Chapitre 01 : Cadre conceptuel et fondements théoriques de la gestion des déchets urbains	18
Introduction	19
1. Approches conceptuelles de l'environnement et du déchet	20
1.1. L'environnement : entre approche juridique et dimension territoriale	20
1.2. L'écosystème urbain et le système territorial	22
1.3. Ontologie et sémantique du déchet	24
1.3.1. L'approche juridique du déchet	25
1.3.2. L'approche économique : du rebut à la ressource	26
1.3.3. L'approche environnementale : le déchet comme facteur de risque	27
1.4. Les Déchets Ménagers et Assimilés (DMA)	27
1.4.1. Définition des Déchets Ménagers et Assimilés	28
1.4.2. Les déchets ménagers stricto sensu	28
1.4.3. Les déchets assimilés	29
1.4.4. Classification des DMA selon leur composition	29
1.4.5. Les DMA dans une perspective de développement durable	31
1.5. Prolifération des déchets en milieu urbain	31
1.5.1. Les facteurs de prolifération des déchets en milieu urbain	32
1.5.2. Les impacts de la prolifération des déchets	33
2. Le système de gestion des déchets et son cadre réglementaire	34
2.1. Le paradigme de la Gestion Intégrée des Déchets (GID)	35
2.2. La chaîne technique de gestion : étapes et enjeux spatiaux	35
2.2.1. Pré-collecte et collecte	35
2.2.2. Transport et transfert	36
2.2.3. Traitement et valorisation	36

2.2.4. Élimination finale et stockage	36
2.3. L'arsenal juridique et institutionnel en Algérie	36
2.3.1. La loi n° 01-19 du 12 décembre 2001	37
2.3.2. La loi n° 03-10 du 19 juillet 2003	37
2.4. Les instruments de planification nationale : le PROGDEM	37
2.5. Le cadre technique et réglementaire des Centres d'Enfouissement Technique (CET)	38
3. Vers une économie circulaire : Recyclage et valorisation territoriale	38
3.1. Fondements et enjeux du recyclage	39
3.2. Les filières de valorisation	40
3.2.1. La valorisation matière	40
3.2.2. La valorisation organique	40
3.3. État des lieux et potentialités du recyclage en Algérie.	40
3.4. L'économie circulaire : un nouveau modèle pour les territoires urbains	41
3.5. Externalités positives de la valorisation territoriale	42
3.6. La gestion des déchets comme levier d'aménagement du territoire	42
Conclusion	44
Chapitre 02 : Analyse du contexte territorial et urbain de la ville de M'sila	45
Introduction	46
1. Présentation générale et contexte administratif	47
1.1. Situation géographique et administrative	47
1.2. Aperçu historique de la ville de M'Sila	49
1.2.1. La période antique	49
1.2.2. La fondation de M'Sila à l'époque fatimide	49
1.2.3. L'époque hammadide et les invasions hilaliennes	49
1.2.4. Les périodes almohade, hafside et ottomane	49
1.2.5. La période coloniale française	50
1.2.6. M'Sila après l'indépendance	50
2. Analyse du milieu naturel :	51
2.1 Contexte Géologique et Stratigraphique	51
2.2. Relief	52
2.2.1. Le relief montagneux septentrional	52
2.2.2. La zone des piémonts	52
2.2.3. La plaine et la zone steppique	53
2.2.4. Le Chott El Hodna	53

2.2.5. Les formations dunaires	53
2.3. Réseau hydrographique	53
2.3.1. Les ressources en eau souterraine	53
2.3.2. Les eaux de surface (oueds)	54
2.4. Caractéristiques climatiques	55
2.4.1. La Température	56
2.4.2. La pluviométrie	57
2.4.3. Les vents	57
2.4.4. Synthèse bioclimatique	58
A. L'indice d'aridité de DE MARTONNE	58
B. Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN	58
C. Quotient pluviométrique d'EMBERGER (Q)	59
3.dynamiques démographiques	61
3.1. Évolution de la population	61
3.2. Facteurs de la croissance démographique	62
3.2.1. L'accroissement naturel	62
3.2.2. L'exode rural	62
3.3. Structure de la population par sexe et par âge	63
3.3.1 Une population à forte dominance juvénile (0-18 ans)	63
3.3.2. La population en âge actif (18-65 ans)	64
3.3.3. La population âgée (+ 65 ans)	64
3.4 Structure des activités économiques	64
3.4.1. Le secteur industriel et les zones d'activités	64
3.4.2. Le secteur commercial et des services	65
3.4.3. Le secteur agricole et l'artisanat	65
3.4.4 Typologie des entreprises	65
3.5. Répartition spatiale et densités de population	66
3.5.1. Le taux de concentration urbaine	66
3.5.2. Analyse spatiale de la densité	66
4. Analyse diachronique de l'extension urbaine	68
4.1. De la fondation médiévale à la stagnation ottomane (928 - 1830)	68
4.2. La rupture coloniale et l'introduction de l'ordre orthogonal (1830 - 1962)	68
4.3. Le tournant de 1965 et l'urbanisation de masse (1962 - 1990)	69
4.4. L'extension contemporaine (1990 - 2024)	69
5. Analyse de la structure urbaine	70
5.1. Typologie de l'habitat	71

5.2. Équipements et fonctions structurantes	74
5.2.1. Le tissu économique	74
5.2.2. Les équipements éducatifs et universitaires	74
5.2.3. Les équipements sanitaires et administratifs	75
5.2.4. Les équipements culturels et sportifs	75
5.3. Réseaux viaires et accessibilité territoriale	76
5.4. Réseaux techniques	79
5.4.1. Le réseau d'assainissement	79
5.4.2. Alimentation en Eau Potable (AEP)	79
5.4.3. Réseaux d'énergie : Électricité et Gaz	80
Conclusion	81
Chapitre 03 : Diagnostic du système de gestion des déchets urbains solides de la ville de M'sila	82
Introduction	83
1. Analyse du gisement et caractérisation des flux de déchets	84
1.1. Analyse quantitative : une croissance sous pression démographique	84
1.2. Analyse qualitative : la morphologie du gisement	85
1.3. Les gisements spécifiques : le poids des déchets inertes	86
2. Organisation spatiale de la collecte et du transport	86
2.1. Dualité de gestion et sectorisation territoriale	86
2.2. Analyse opérationnelle par zones de gestion	88
2.3. Évaluation des moyens humains et matériels	90
3. Le traitement et l'élimination finale : Le CET de Mouilaha	95
3.1. Missions et caractéristiques techniques du site	95
3.2. Analyse environnementale du Centre d'Enfouissement Technique de Mouilaha	96
3.2.1. Les lixiviats : principal risque de pollution	96
3.2.2. Risques sur les eaux souterraines	97
3.2.3. Les émissions de biogaz	97
3.2.4. Les nuisances olfactives	97
3.2.5. L'envol des déchets	98
3.3. Analyse de la valorisation : un bilan marginal et archaïque	98
3.4. Analyse de la localisation et conflits d'usage	99
4. Analyses transversales et diagnostic territorial du système	100
4.1. Analyse spatiale de la collecte : une fragmentation territoriale du service	100
4.2. Analyse des ratios de performance : le paradoxe de l'efficacité	101

4.3. Analyse critique de la valorisation : les limites du modèle linéaire	102
Conclusion	105
Chapitre 04 : Perspectives de gestion et valorisation territoriale des déchets à M'sila	107
Introduction	108
1. État des lieux et limites de la valorisation actuelle à M'sila	109
1.1. Analyse des initiatives existantes et du tri manuel :	109
1.2. Évaluation des performances : un taux de recyclage critique	109
1.3. Diagnostic des obstacles à la valorisation	110
2. Le déchet comme levier de développement territorial	111
2.1. Potentiel économique et création d'emplois verts	111
2.2. Réduction des pressions environnementales	112
3.1. Mise en œuvre du tri sélectif à la source	113
3.2. Valorisation organique : le potentiel du compostage	116
3.3. Modernisation et intégration spatiale des équipements de valorisation	119
4. Gouvernance et participation des acteurs	122
4.1. Renforcement de la gouvernance territoriale de la gestion des	122
4.2. Sensibilisation et participation citoyenne	123
5. Proposition d'un modèle territorial intégré de valorisation des déchets à M'Sila	125
a. Production et tri à la source	
b. Collecte sélective et centres de regroupement	126
c. Valorisation des déchets recyclables et organiques	126
d. Réintégration des ressources dans l'économie locale	126
e. Enfouissement des déchets ultimes	126
Conclusion	128
Conclusion Générale	130
Bibliographie	132

Listes des tableaux		page
Tableau N° 01	Moyennes mensuelles interannuelles des températures (1988-2022)	56
Tableau N° 02	Répartition mensuelle interannuelle des précipitations à M'sila.	57
Tableau N° 03	Vitesses moyennes des vents (m/s) à M'sila.	58
Tableau N° 04	Comparaison les moyennes des précipitations (P) et des températures (2T) de la station de M'sila.	59
Tableau N° 05	Évolution de la population de la commune de M'sila (1966-2022)	61
Tableau N° 06	Répartition de la population de commune de M'sila par tranches d'âge et par sexe (2023)	63
Tableau N° 07	Répartition des entreprises par taille et profil d'emploi (2022)	65
Tableau N° 08	Répartition des surfaces des secteurs urbains de la ville de M'sila en fonction de l'occupation du sol.	71
Tableau N° 09	État des infrastructures éducatives à la ville de M'sila (2023)	74
Tableau N° 10	Évolution de la production des déchets ménagers en fonction de la croissance démographique à M'sila (2011-2020).	84
Tableau N° 11	Composition morphologique des déchets ménagers à M'sila (2020)	85
Tableau N° 12	Répartition de la collecte dans les secteurs gérés par l'APC (Zone Est).	88
Tableau N° 13	Répartition de la collecte dans les secteurs gérés par l'EPIC (Zone Ouest).	89
Tableau N° 14	Moyens logistiques mobilisés (Synthèse APC-EPIC).	92
Tableau N° 15	Bilan annuel de la valorisation au CET de M'sila (2022).	98
Tableau N° 16	Effectifs affectés au tri et à la valorisation au sein du CET.	98
Tableau N° 17	Comparaison entre enfouissement et compostage	118

Listes des Cartes		page
Carte N° 01	Situation administrative de la zone d'étude	48
Carte N° 02	Les formations géologiques de la commune de M'sila.	52
Carte N° 03	Le réseau hydrographique de la commune de M'sila.	55
Carte N° 04	La densité de population dans la ville de M'sila.	67
Carte N° 05	L'évolution spatiale de la ville de M'sila entre 1800 et 2024.	70
Carte N° 06	Les secteurs urbains constituant la ville de M'sila.	72
Carte N° 07	La répartition spatiale des équipements dans la ville de M'sila.	76
Carte N° 08	Les axes structurants la commune de M'sila.	77
Carte N° 09	Secteurs de collecte des déchets desservis par l'EPIC CET et l'APC de la ville de M'Sila.	87

Listes des figures		page
Figure N° 01	Morphogenèse et organisation spatiale du quartier Ed-Dahra (M'sila) : entre tracé orthogonal et concentration d'équipements structurants.	50
Figure N° 02	Les anciens pôles d'attractivité et équipements structurants du centre-ville de M'sila .	51
Figure N° 03	les variations mensuelles des minimax, maximax et moyennes des températures de la station de M'sila.	56
Figure N°04	Répartition pluviométrique interannuelle des précipitations à M'sila.	57
Figure N°05	les variations mensuelles des vitesses de Vent de la station de M'sila.	58
Figure N°06	Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN station de M'sila.	59
Figure N°07	Illustration de l'étage bioclimatique de M'sila à travers le climagramme d'EMBERGER	60
Figure N°08	Évolution de la population de la commune de M'sila (1966-2022)	61
Figure N°09	Répartition des composants des Déchets Ménagers et Assimilés (DMA) à M'sila.	85
Figure N°10	Répartition des quantités de déchets triés par jour selon les secteurs de collecte de la ville de M'Sila(Zone Est).	88
Figure N°11	Répartition des quantités de déchets triés par jour selon les secteurs de collecte de la ville de M'Sila (Zone Ouest).	90

Figure N°12	Ancien conteneur en plastique utilisé pour la collecte des déchets ménagers dans la ville de M'Sila.	90
Figure N°13	Conteneur métallique de grande capacité utilisé dans les points de regroupement des déchets.	91
Figure N°14	Petit conteneur de collecte de proximité implanté le long des voies urbaines.	91
Figure N°15	Agents affectés aux opérations de nettoyage et de collecte des déchets.	92
Figure N°16	Camion-benne utilisé pour la collecte des déchets ménagers.	92
Figure N°17	Camion à benne basculante affecté aux opérations de transport des déchets.	93
Figure N°18	Tracteur utilisé dans les opérations de collecte des déchets	93
Figure N°19	Camion de levage des conteneurs.	94
Figure N°20	Compacteur utilisé pour le tassement des déchets.	94
Figure N°21	Localisation du Centre d'Enfouissement Technique (CET) de Mouilaha, Msila	95
Figure N°22	Vue générale du CET de Mouilaha.	96
Figure N°23	Vue générale du CET de Mouilaha.	96
Figure N°24	Acteurs intervenant dans la gestion des déchets de M'Sila	99
Figure N°25	Système de conteneurs normalisés pour le tri sélectif à la source.	114
Figure N°26	Évolution du système de gestion des déchets de M'Sila vers un modèle de valorisation.	115
Figure N°27	Schéma de la filière de compostage proposée pour la valorisation des déchets organiques à M'Sila.	117
Figure N°28	Évolution des équipements de gestion des déchets entre le système actuel et le système modernisé proposé	120
Figure N°29	Modèle territorial intégré de gestion et de valorisation des déchets proposé pour la ville de M'Sila.	127

INTRODUCTION GÉNÉRALE

1.INTRODUCTION :

La gestion des Déchets Ménagers et Assimilés (DMA) constitue aujourd'hui l'un des défis majeurs du développement urbain durable à l'échelle mondiale. Sous l'effet conjugué de la croissance démographique, de l'urbanisation rapide, de l'amélioration des niveaux de vie et de l'évolution des modes de consommation, les quantités de déchets produites connaissent une augmentation continue, exerçant une pression croissante sur les collectivités locales et les infrastructures de traitement. Cette situation est particulièrement préoccupante dans les pays en développement, où les capacités techniques, financières et organisationnelles de gestion des déchets demeurent souvent insuffisantes pour répondre à la demande croissante.

En Algérie, cette problématique revêt une importance stratégique en raison de l'accélération du processus d'urbanisation observé au cours des dernières décennies. Les centres urbains enregistrent une augmentation constante de la production de déchets ménagers, tandis que les systèmes de collecte, de transport, de traitement et de valorisation peinent à suivre le rythme de cette croissance. Les autorités publiques ont engagé plusieurs réformes à travers la loi n° 01-19 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, ainsi que par la mise en place du Programme National de Gestion des Déchets Solides Municipaux (PROGDEM). Toutefois, malgré ces efforts, les difficultés liées à la collecte, à la valorisation et à la réduction des déchets à la source demeurent importantes¹.

La ville de M'sila n'échappe pas à cette dynamique. Chef-lieu d'une wilaya en pleine croissance démographique et urbaine, elle connaît une augmentation soutenue des volumes de déchets générés par les ménages, les activités commerciales et les services. Cette évolution engendre plusieurs dysfonctionnements dans la chaîne de gestion des déchets, notamment des

¹ - Agence Nationale des Déchets (AND). Schéma Directeur de gestion des déchets ménagers et assimilés. Alger: AND. 2024.

https://and.dz/presentation/strategie-nationale-de-la-gestion-des-dechets/?utm_source=chatgpt.com

insuffisances dans les opérations de collecte, des problèmes liés au transport et au stockage des déchets, ainsi qu'une faible intégration des pratiques de tri et de valorisation. Ces contraintes se traduisent par des impacts environnementaux significatifs tels que la dégradation du cadre de vie urbain, la pollution des sols, la contamination potentielle des eaux souterraines par les lixiviats et la prolifération de nuisances sanitaires¹.

Par ailleurs, le modèle de gestion actuellement dominant repose encore largement sur une logique linéaire fondée sur la collecte et l'élimination des déchets, principalement par enfouissement. Ce modèle montre aujourd'hui ses limites face à l'augmentation des quantités produites, à la saturation progressive des centres d'enfouissement technique et aux coûts croissants supportés par les collectivités locales. La faible valorisation des matières recyclables représente également une perte économique importante, alors même que les déchets constituent une ressource potentielle pouvant être réintroduite dans les cycles de production².

Dans cette perspective, la gestion des déchets ne peut plus être considérée comme une simple opération technique d'évacuation des résidus urbains. Elle s'inscrit désormais dans une approche systémique du métabolisme urbain, où les flux de matières et d'énergie doivent être optimisés afin de réduire les impacts environnementaux et de renforcer la durabilité des territoires. La transition vers une économie circulaire apparaît ainsi comme une alternative pertinente permettant de transformer les déchets en ressources, de favoriser le recyclage et la valorisation, de créer des emplois verts et de contribuer à la préservation des ressources naturelles³.

L'intérêt scientifique de cette recherche réside donc dans la nécessité d'évaluer l'efficacité du système de gestion des déchets ménagers dans la ville de M'sila,

¹ - Ministère de l'Environnement et de la Qualité de la Vie. Environnement urbain et gestion intégrée des déchets municipaux.2024.

² - Dorbane, N., & Hachemi, N. L'économie circulaire, une nouvelle approche de gestion des déchets : Quelles possibilités d'application en Algérie ? Revue Tadamsa d'Unegmu, 3(1), 2023, pages 20-35.

³ - ABDAT, A. C. Approche prospective de la gestion des déchets ménagers et assimilés dans la wilaya d'Alger. Mémoire de Master, École des Hautes Études Commerciales d'Alger.2023. page 65.

d'identifier ses contraintes structurelles et fonctionnelles, et d'explorer les perspectives d'amélioration fondées sur les principes du développement durable et de l'économie circulaire. Cette étude ambitionne ainsi de fournir un diagnostic territorial permettant d'orienter les décideurs locaux vers des stratégies de gestion plus performantes, conciliant protection de l'environnement, efficacité économique et amélioration de la qualité de vie urbaine¹.

2. Problématique :

Le défi majeur de M'sila ne réside plus seulement dans l'évacuation technique des déchets, mais dans la capacité du territoire à transformer cette "nuisance" en une "ressource". L'absence d'une stratégie territoriale intégrée, le manque de tri sélectif et une gouvernance locale cloisonnée empêchent l'émergence d'une véritable économie circulaire. En tant qu'enjeu d'aménagement du territoire, la gestion des déchets doit désormais être pensée comme un outil de structuration spatiale et de durabilité urbaine.

Dès lors, une question centrale se pose :

Dans quelle mesure les pratiques actuelles de gestion des déchets à M'sila répondent-elles aux exigences du développement durable, et comment la valorisation peut-elle devenir un levier d'aménagement territorial ?

Pour répondre à cette question centrale, notre démarche s'articule autour de quatre axes d'analyse, correspondant chacun à un chapitre d'étude :

Question 01 : Comment les concepts d'économie circulaire et le cadre juridique algérien actuel permettent-ils de définir une nouvelle approche de la gestion intégrée des déchets solides urbains.

Question 02: Dans quelle mesure les caractéristiques géographiques et les dynamiques de croissance urbaine de la ville de M'sila influencent-elles la production et la répartition spatiale des déchets ?

¹ - Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD). Vers une gestion intégrée des déchets en Algérie.2019.

Question 03: Quel est le bilan territorial des pratiques actuelles de collecte et d'enfouissement à M'sila, et quelles sont les limites de la gouvernance locale face à l'essoufflement du modèle actuel ?

Question 04: Quelles stratégies d'aménagement et scénarios de valorisation territoriale permettent d'intégrer l'économie circulaire au sein du tissu urbain de M'sila pour améliorer durablement le cadre de vie ?

3. Hypothèses de recherche :

Pour répondre à cette problématique, notre travail s'appuie sur les trois hypothèses suivantes :

Hypothèse 01 : Les dysfonctionnements observés résultent d'une approche exclusivement hygiéniste et technique, occultant la dimension territoriale et la coordination entre les acteurs (APC, CET, société civile).

Hypothèse 02 : L'absence de tri sélectif à la source et d'infrastructures de valorisation intermédiaire limite la transformation des déchets en ressources économiques locales.

Hypothèse 03 : Une stratégie intégrée, basée sur le partenariat public-privé et l'engagement citoyen, renforcerait la durabilité du cadre de vie et créerait une "économie verte" de proximité.

4. Objectifs de la recherche

L'objectif central de ce travail est d'analyser le système de gestion des déchets à M'sila pour proposer un modèle de valorisation territoriale intégré aux documents d'urbanisme. Notre recherche poursuit aussi les objectifs suivants :

- ↪ Diagnostiquer les flux et la morphologie des déchets (gisement local).
- ↪ Évaluer les performances techniques et environnementales du Centre d'Enfouissement Technique (CET) de M'sila.
- ↪ Identifier les verrous institutionnels et financiers à la valorisation.
- ↪ Proposer des solutions d'aménagement (points de regroupement, centres de tri) adaptées au tissu urbain de M'sila.

5. Méthodologie et structure de recherche :

Conformément aux objectifs de l'étude et aux ressources disponibles, la démarche méthodologique adoptée privilégie une approche systémique et pluridisciplinaire, articulant une phase d'analyse théorique et réglementaire avec une investigation empirique sur le terrain. Cette recherche s'appuie, dans un premier temps, sur une revue bibliographique exhaustive et une analyse critique du cadre législatif algérien régissant la gestion des déchets (notamment les lois 01-19 et 03-10). Dans un second temps, l'étude s'appuie sur une analyse spatiale de la ville de M'sila, utilisant des outils cartographiques pour corréler la dynamique d'extension urbaine avec la production des gisements de déchets. La phase d'investigation de terrain constitue le cœur de notre démarche ; elle combine l'observation directe des circuits de collecte et des points noirs urbains avec la conduite d'entretiens semi-directifs auprès des acteurs clés, tels que la direction de la commune (APC) et l'entreprise publique de gestion du Centre d'Enfouissement Technique (CET). Cette collecte de données primaires permet de confronter les politiques publiques aux réalités territoriales.

Pour structurer cette réflexion, le présent mémoire s'organise en 04 chapitres :

- ✚ **Le premier chapitre** : définit le cadre conceptuel de la gestion intégrée et de l'économie circulaire, posant ainsi les bases théoriques de la transition écologique.
- ✚ **Le deuxième chapitre** : est consacré à l'analyse territoriale de la ville de M'sila, étudiant l'influence des caractéristiques géophysiques et urbaines sur la problématique des déchets.
- ✚ **Le troisième chapitre** : dresse un diagnostic critique et multidimensionnel du système de gestion actuel (collecte, transport et enfouissement), mettant en exergue les limites de la gouvernance locale.
- ✚ **le quatrième chapitre** : explore les perspectives de valorisation des déchets en tant que ressources territoriales et propose des recommandations d'aménagement durable visant à intégrer les principes de l'économie circulaire dans la planification urbaine de M'sila.

Chapitre 01 :

Cadre conceptuel et fondements théoriques de la gestion des déchets urbains

Introduction :

L'accélération de l'urbanisation mondiale, couplée à une mutation profonde des modes de consommation, a placé la gestion des déchets solides au cœur des préoccupations environnementales et territoriales contemporaines. Longtemps perçue comme une simple contrainte d'hygiène publique consistant à éloigner les nuisances hors de la ville, la gestion des déchets est aujourd'hui devenue un enjeu majeur du métabolisme urbain et un pilier fondamental du développement durable.

En Algérie, la croissance démographique et l'extension rapide des tissus urbains imposent de repenser les modes d'intervention sur le territoire. Il ne s'agit plus seulement de gérer une crise technique de collecte, mais d'amorcer une véritable transition écologique. Ce passage d'une économie linéaire — fondée sur le cycle « extraire, produire, consommer, jeter » — vers une économie circulaire nécessite une compréhension rigoureuse des concepts qui régissent l'environnement urbain et la nature même du déchet.

L'objectif de ce premier chapitre est de poser les fondements théoriques, sémantiques et réglementaires indispensables à notre réflexion. Dans un premier temps, nous explorerons les définitions multidisciplinaires de l'environnement et du déchet, afin de saisir la complexité de cet objet d'étude. Nous analyserons ensuite l'arsenal juridique et institutionnel algérien qui encadre la gestion des déchets ménagers et assimilés (DMA). Enfin, nous aborderons les principes de la valorisation et de l'économie circulaire, en démontrant comment la gestion des déchets peut devenir un levier stratégique de l'aménagement durable des territoires.

1. Approches conceptuelles de l'environnement et du déchet :

Cette première section vise à clarifier les concepts fondamentaux qui sous-tendent notre étude. La gestion des déchets ne peut être comprise sans définir au préalable le cadre spatial (l'environnement et le territoire) et l'objet même du problème (le déchet).

1.1. L'environnement : entre approche juridique et dimension territoriale :

L'environnement constitue aujourd'hui l'un des concepts fondamentaux des sciences de l'aménagement, de la géographie et du développement durable. Sa définition a progressivement évolué d'une conception centrée sur la protection de la nature vers une approche plus globale intégrant les interactions entre les sociétés humaines et leur milieu de vie. Cette évolution traduit la complexité croissante des enjeux environnementaux liés à l'urbanisation, à l'industrialisation et à l'augmentation de la production des déchets.

Selon une approche générale, l'environnement désigne l'ensemble des éléments naturels, artificiels, sociaux, économiques et culturels qui entourent les êtres vivants et influencent leurs conditions d'existence. Pour George (1974)¹, l'environnement représente « l'ensemble des conditions naturelles et sociales susceptibles d'agir sur les organismes vivants et les activités humaines ». Cette définition met en évidence l'interdépendance entre les composantes physiques du milieu et les dynamiques socio-économiques qui s'y développent.

L'approche juridique considère l'environnement comme un patrimoine collectif nécessitant une protection institutionnelle et réglementaire. Cette conception s'est renforcée à l'échelle internationale à partir de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement humain de Stockholm (1972)², qui a reconnu le droit fondamental de l'être humain à vivre dans un environnement de qualité compatible avec sa dignité et son bien-être.

En Algérie, la protection de l'environnement repose sur un cadre législatif relativement développé. La référence principale demeure la loi n° 03-10 du 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable. Son article 4 définit l'environnement comme :

« L'ensemble des ressources naturelles abiotiques et biotiques telles que l'air, l'atmosphère, l'eau, le sol et le sous-sol, la faune et la flore, y compris le patrimoine génétique, ainsi que les interactions

¹ -George, P. (1974). *Dictionnaire de la géographie*. Paris : PUF.

² -United Nations (1972). *Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment (Stockholm Declaration)*.

entre ces ressources, les sites, les paysages et les monuments naturels »¹. Cette définition juridique présente plusieurs caractéristiques. Premièrement, elle adopte une vision globale incluant les composantes vivantes (biotiques) et non vivantes (abiotiques) du milieu. Deuxièmement, elle reconnaît l'importance des interactions entre ces différentes composantes. Enfin, elle introduit une obligation de préservation des équilibres écologiques face aux pressions exercées par les activités humaines.

Dans cette perspective, les politiques publiques de gestion des déchets ménagers constituent un instrument essentiel de protection environnementale. L'élimination inadéquate des déchets peut entraîner la pollution des sols, des eaux souterraines et de l'air, compromettant ainsi les objectifs de préservation définis par la législation environnementale. Comme le souligne Prieur (2016)², le droit de l'environnement vise avant tout à prévenir les atteintes aux ressources naturelles et à garantir leur transmission aux générations futures.

Au-delà de sa dimension juridique, l'environnement possède une forte dimension territoriale. Dans les sciences de l'aménagement et de la géographie, il ne se limite pas à la nature ou aux ressources naturelles ; il correspond à un espace vécu, approprié et transformé par les sociétés humaines.

le territoire constitue un espace géographique construit par les acteurs à travers leurs pratiques, leurs représentations et leurs modes d'organisation. Il résulte ainsi d'une interaction permanente entre les caractéristiques physiques du milieu et les activités humaines.³ Dans cette logique, l'environnement apparaît comme une composante essentielle du territoire, influençant les dynamiques de développement et les choix d'aménagement.

Selon Merlin et Choay (2015)⁴, l'aménagement du territoire vise précisément à organiser l'espace afin d'assurer une meilleure répartition des activités humaines tout en préservant les ressources environnementales. L'environnement devient alors un facteur déterminant dans la planification urbaine, la localisation des infrastructures et la gestion des équipements collectifs.

Cette approche territoriale est particulièrement pertinente dans le domaine de la gestion des déchets. Les infrastructures de collecte, de transfert, de tri, de valorisation et d'élimination sont implantées dans des espaces géographiques spécifiques et produisent des effets directs sur leur environnement immédiat. Le territoire joue ainsi un double rôle : il constitue à la fois le support physique des équipements de gestion des déchets et le récepteur potentiel des impacts environnementaux associés.

¹ -République Algérienne Démocratique et Populaire (2003). *Loi n°03-10 du 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable*. Journal Officiel de la République Algérienne.

² -Prieur, M. (2016). *Droit de l'environnement*. Paris : Dalloz.

³ -Di Méo, G. (1998). *Géographie sociale et territoires*. Paris : Nathan.

⁴ - Merlin, P., & Choay, F. (2015). *Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement*. Paris : PUF.

Les travaux récents en écologie territoriale introduisent la notion de « métabolisme territorial » ou « métabolisme urbain ». Inspirée de l'écologie industrielle, cette approche considère la ville comme un système ouvert qui consomme des ressources, transforme des matières et produit des rejets ¹.

Dans cette perspective, les déchets ménagers représentent l'un des principaux flux sortants du métabolisme urbain. Leur volume, leur composition et leurs modes de traitement reflètent directement les modes de consommation des populations et le niveau de développement du territoire. L'analyse du métabolisme urbain permet de comprendre les relations entre les activités humaines et les pressions exercées sur l'environnement.

L'environnement territorial est ainsi soumis à différentes externalités négatives générées par une gestion insuffisante des déchets : pollution des sols par les lixiviats, contamination des nappes phréatiques, émissions atmosphériques, nuisances olfactives, prolifération des vecteurs de maladies et dégradation paysagère. Ces impacts soulignent la nécessité d'intégrer les considérations environnementales dans les politiques d'aménagement et de gestion urbaine.

En définitive, l'environnement ne peut être réduit à une simple réalité naturelle. Il constitue à la fois un objet juridique protégé par la loi et un espace territorial façonné par les interactions entre les sociétés et leur milieu. Cette double dimension est essentielle pour comprendre les enjeux de la gestion des déchets ménagers, dont les effets dépassent largement le cadre technique pour s'inscrire dans une problématique globale de développement territorial durable.

1.2. L'écosystème urbain et le système territorial :

L'analyse des problématiques environnementales contemporaines nécessite de considérer la ville non seulement comme un espace bâti ou un regroupement de populations, mais également comme un système complexe caractérisé par des échanges permanents de matières, d'énergie et d'informations. Dans cette perspective, les concepts d'écosystème urbain et de système territorial constituent des outils théoriques essentiels pour comprendre les interactions entre les activités humaines, les ressources naturelles et les infrastructures de gestion environnementale, notamment celles liées aux déchets ménagers.

La croissance urbaine, l'augmentation de la consommation et l'intensification des activités économiques ont profondément modifié les relations entre les villes et leur environnement. Les centres urbains sont devenus des espaces fortement consommateurs de ressources et générateurs de

¹ -Barles, S. (2010). Society, Energy and Materials: The Contribution of Urban Metabolism Studies to Sustainable Urban Development Issues. *Journal of Environmental Planning and Management*, 53(4), 439-455.
- Wolman, A. (1965). « The Metabolism of Cities ». *Scientific American*, 213(3), 179-190.

flux importants de déchets, ce qui rend indispensable une approche systémique de leur fonctionnement.

Le concept d'écosystème urbain est apparu dans les années 1960 avec le développement de l'écologie urbaine. Il repose sur l'idée que la ville peut être étudiée comme un système vivant composé d'éléments physiques, biologiques, sociaux et économiques interagissant de manière permanente.

un écosystème est un ensemble dynamique constitué d'organismes vivants et de leur environnement physique, liés par des échanges de matière et d'énergie. Transposé au milieu urbain, ce concept permet d'appréhender la ville comme un système organisé où les populations, les infrastructures, les activités économiques et les ressources naturelles forment un ensemble interdépendant.¹

Toutefois, contrairement aux écosystèmes naturels, qui tendent vers une certaine autorégulation grâce aux cycles biologiques, les écosystèmes urbains se caractérisent par une forte dépendance vis-à-vis des ressources extérieures. Comme le souligne Duvigneaud (1980)², la ville est un système artificialisé dont le fonctionnement repose sur l'importation continue d'eau, d'énergie, de matériaux de construction, de produits alimentaires et de biens de consommation.

Cette dépendance génère en retour d'importants flux de sortie constitués de déchets solides, d'eaux usées, d'émissions atmosphériques et de diverses formes de pollution. La ville fonctionne ainsi selon un modèle essentiellement linéaire : elle prélève des ressources dans son environnement, les transforme à travers ses activités et rejette des résidus qui doivent être gérés afin d'éviter la dégradation du milieu.

Selon Wolman (1965)³, l'analyse de la ville à travers son métabolisme permet de mesurer les quantités de ressources consommées et de déchets produites. Cette approche montre que l'accumulation des déchets constitue l'un des principaux défis environnementaux des espaces urbains contemporains. En l'absence d'une gestion adéquate, les déchets deviennent une source de pollution des sols, des eaux et de l'air, tout en affectant la santé des populations.

Le concept de système territorial complète celui d'écosystème urbain en mettant l'accent sur les relations fonctionnelles qui s'établissent entre les différents espaces composant un territoire.

Selon Moine (2006)⁴, le territoire peut être défini comme un système complexe associant des acteurs, des ressources, des infrastructures et des espaces organisés autour de multiples interactions. Le fonctionnement territorial repose ainsi sur des flux continus de personnes, de marchandises, d'informations, d'énergie et de matières.

¹ - Odum, E. P. (1971). *Fundamentals of Ecology*. Philadelphia: Saunders.

² -Duvigneaud, P. (1980). *La synthèse écologique*. Paris : Doin.

³ -Wolman, A. (1965). « The Metabolism of Cities ». *Scientific American*, 213(3), 179-190.

⁴ -Moine, A. (2006). « Le territoire comme système complexe : un concept opératoire pour l'aménagement et la géographie ». *L'Espace Géographique*, 35(2), 115-132.

Dans cette approche, la gestion des déchets constitue un excellent exemple de relation systémique entre les différentes composantes territoriales. Les déchets sont produits principalement dans les espaces urbanisés, où se concentrent les populations et les activités économiques, mais leur traitement et leur élimination sont généralement localisés dans des espaces périphériques moins densément occupés.

Cette organisation crée un lien fonctionnel permanent entre le centre urbain producteur de déchets et les espaces périphériques qui accueillent les infrastructures de traitement. Les centres d'enfouissement technique (CET), les centres de tri ou les stations de transfert deviennent ainsi des éléments structurants du système territorial.

la gestion environnementale doit être appréhendée à l'échelle du territoire dans son ensemble, car les impacts des activités humaines dépassent souvent les limites administratives des villes. Les flux de déchets illustrent parfaitement cette réalité en reliant des espaces géographiquement distincts mais fonctionnellement interdépendants ¹.

Dans une perspective systémique, les déchets ménagers peuvent être considérés comme un indicateur révélateur du fonctionnement territorial. Leur volume reflète le niveau de consommation de la population, tandis que leur gestion témoigne de la capacité des institutions locales à assurer les services urbains essentiels.

Le système de gestion des déchets repose sur plusieurs maillons interdépendants : la pré-collecte, la collecte, le transport, le traitement, la valorisation éventuelle et l'élimination finale. L'efficacité globale dépend du bon fonctionnement de chacun de ces éléments.

Toute rupture dans cette chaîne peut entraîner des conséquences importantes sur le territoire. Une défaillance du service de collecte, une insuffisance des moyens de transport ou la saturation d'un Centre d'Enfouissement Technique provoquent rapidement une accumulation des déchets dans l'espace urbain. Cette situation génère des nuisances visuelles et olfactives, favorise la prolifération des insectes et des rongeurs, augmente les risques sanitaires et contribue à la dégradation du cadre de vie.

Selon UN-Habitat (2010)², la qualité du service de gestion des déchets constitue l'un des indicateurs les plus significatifs de la performance environnementale et sanitaire des villes. Une gestion défaillante affecte directement la santé publique, tandis qu'une gestion efficace contribue à l'amélioration de la qualité de vie et à la préservation des ressources naturelles.

1.3. Ontologie et sémantique du déchet :

¹ -Laganier, R. (2006). Territoires, développement durable et gouvernance. Paris : L'Harmattan.

² - UN-Habitat (2010). Solid Waste Management in the World's Cities. London: Earthscan.

La notion de déchet occupe une place centrale dans les débats contemporains relatifs à l'environnement, à l'urbanisme et au développement durable. Toutefois, sa définition demeure complexe en raison de sa nature multidimensionnelle. Le déchet ne constitue pas uniquement une réalité matérielle ; il est également une construction sociale, économique et juridique dont la signification varie selon les époques, les cultures et les modes de gestion adoptés par les sociétés.

D'un point de vue ontologique, le déchet interroge la frontière entre l'utile et l'inutile, entre la ressource et le rebut. le déchet n'existe pas en soi ; il devient déchet lorsqu'un objet perd sa fonction initiale aux yeux de son détenteur ¹. Ainsi, un même matériau peut être considéré comme un résidu sans valeur dans un contexte donné et comme une ressource potentielle dans un autre.

le déchet est avant tout le reflet des modes de production et de consommation d'une société. Son étude permet ainsi de comprendre les transformations économiques, les comportements sociaux et les relations qu'entretiennent les populations avec leur environnement². Cette diversité d'interprétations explique l'existence de plusieurs approches complémentaires du concept.

1.3.1. L'approche juridique du déchet :

L'approche juridique constitue le fondement des politiques publiques de gestion des déchets. Elle vise à définir précisément les responsabilités des différents acteurs afin de prévenir les risques environnementaux et sanitaires liés à leur accumulation.

En Algérie, la définition légale du déchet est fixée par la loi n° 01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets. L'article 3 stipule que : « Est considéré comme déchet tout résidu issu 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. »

Cette définition met en évidence plusieurs éléments fondamentaux. D'abord, elle insiste sur l'origine anthropique du déchet, lequel résulte directement des activités humaines de production ou de consommation. Ensuite, elle introduit la notion d'abandon, qui constitue le critère principal permettant de distinguer le déchet d'un produit encore utilisable. Enfin, elle établit une responsabilité juridique du détenteur, lequel doit assurer une gestion conforme à la réglementation en vigueur.

Cette conception rejoint celle adoptée par l'Union européenne, dont la directive-cadre 2008/98/CE définit le déchet comme « toute substance ou tout objet dont le détenteur se défait ou a l'intention ou l'obligation de se défaire ». Cette définition repose davantage sur l'intention du détenteur que sur les caractéristiques intrinsèques de l'objet.

¹ -Lhuillier, D. (2005). Le sale travail. Toulouse : Érès.

² -Bertolini, G. (1998). Le marché des déchets : économie du recyclage et valorisation. Paris : Economica.

le droit des déchets poursuit un double objectif : protéger l'environnement contre les nuisances et encadrer les pratiques de gestion afin de limiter les risques pour la santé publique. La réglementation apparaît ainsi comme un instrument essentiel de prévention des pollutions et de promotion du développement durable¹.

1.3.2. L'approche économique : du rebut à la ressource

Pendant longtemps, le déchet a été considéré comme un objet sans valeur économique, représentant uniquement un coût pour les collectivités et les producteurs. Dans les modèles économiques linéaires traditionnels, les ressources étaient extraites, transformées, consommées puis éliminées sous forme de déchets.

Cependant, l'épuisement progressif des ressources naturelles et la montée des préoccupations environnementales ont conduit à une réévaluation profonde de cette perception. Dans le cadre de l'économie circulaire, le déchet est désormais envisagé comme une matière première secondaire susceptible d'être réintroduite dans le cycle de production.

l'économie circulaire repose sur la prolongation de la durée de vie des produits, le recyclage des matériaux et la réduction de la consommation de ressources vierges². Dans cette logique, les déchets deviennent des gisements de matières valorisables pouvant contribuer à la création de richesse.

La valorisation économique des déchets présente plusieurs avantages. Elle permet :

- ✚ de réduire les coûts liés à l'extraction des ressources naturelles ;
- ✚ de diminuer les quantités de déchets destinées à l'enfouissement ;
- ✚ de générer de nouvelles activités industrielles ;
- ✚ de créer des emplois dans les secteurs du tri, du recyclage et de la valorisation ;
- ✚ de renforcer l'autonomie des territoires en matières premières.

le déchet peut être considéré comme une ressource mal localisée ou insuffisamment exploitée. Son potentiel économique dépend principalement des technologies disponibles, de l'existence de marchés de recyclage et des politiques publiques mises en œuvre³.

Ainsi, les déchets plastiques, métalliques, organiques ou papier-carton possèdent aujourd'hui une valeur marchande qui transforme progressivement la gestion des déchets en véritable filière économique.

¹ - Prieur, M. (2016). Droit de l'environnement. Paris : Dalloz.

² -Stahel, W. R. (2010). The Performance Economy. London: Palgrave Macmillan.

³ -Bertolini, G. (2008). Déchets et économie circulaire. Paris : L'Harmattan.

1.3.3. L'approche environnementale : le déchet comme facteur de risque :

L'approche environnementale considère principalement le déchet sous l'angle de ses impacts potentiels sur les écosystèmes et la santé humaine. Dans cette perspective, le déchet représente une source de perturbation susceptible de compromettre les équilibres écologiques lorsqu'il n'est pas géré de manière appropriée.

Selon le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE, 2015)¹, l'augmentation rapide de la production mondiale de déchets constitue l'un des principaux défis environnementaux du XXI^e siècle. Les effets négatifs sont particulièrement marqués dans les zones urbaines où la concentration de population génère d'importants volumes de déchets.

L'enfouissement non contrôlé ou le dépôt sauvage des déchets peut entraîner plusieurs formes de pollution :

- La pollution des eaux souterraines : La décomposition des déchets produit un liquide fortement chargé en matières organiques et en substances polluantes appelé lixiviat. En l'absence de dispositifs d'étanchéité, ce liquide peut s'infiltrer dans les sols et contaminer les nappes phréatiques.

La pollution atmosphérique : Les déchets organiques enfouis produisent du méthane (CH₄), un gaz à effet de serre dont le potentiel de réchauffement global est environ vingt-huit fois supérieur à celui du dioxyde de carbone sur une période de cent ans². Les décharges constituent ainsi une source significative d'émissions contribuant au changement climatique.

-La dégradation des sols : L'accumulation incontrôlée des déchets modifie les propriétés physiques et chimiques des sols, réduit leur fertilité et perturbe les écosystèmes locaux.

- Les nuisances paysagères et sanitaires : Les dépôts sauvages altèrent la qualité visuelle des espaces urbains et périurbains. Ils favorisent également la prolifération d'insectes, de rongeurs et d'agents pathogènes susceptibles de transmettre diverses maladies.

la gestion des déchets constitue un enjeu majeur de protection environnementale car elle se situe à l'interface entre les activités humaines et les écosystèmes³. La maîtrise des flux de déchets apparaît dès lors comme une condition indispensable à la durabilité des territoires.

1.4. Les Déchets Ménagers et Assimilés (DMA) :

Les Déchets Ménagers et Assimilés (DMA) constituent la catégorie de déchets la plus directement liée à la vie quotidienne des populations urbaines. Leur gestion représente l'une des principales missions des collectivités locales en raison des enjeux sanitaires, environnementaux et économiques

¹ -Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE). (2015). Global Waste Management Outlook.

² - GIEC (2023). Sixième Rapport d'évaluation – Synthèse pour les décideurs.

³ -Godard, O. (1993). *L'environnement : du concept à la gestion*. Paris : La Découverte.

qu'ils engendrent. Dans les villes algériennes, notamment à M'sila, l'augmentation de la population, l'évolution des modes de consommation et l'urbanisation accélérée ont entraîné une croissance continue des quantités de DMA produites, rendant leur prise en charge de plus en plus complexe.

Dans une perspective d'aménagement du territoire, les DMA ne doivent pas être considérés uniquement comme des résidus à éliminer, mais également comme des flux matériels qui traduisent le fonctionnement du système urbain. Leur volume, leur composition et leur mode de gestion reflètent à la fois les caractéristiques socio-économiques de la population et le niveau d'organisation des services urbains.

1.4.1. Définition des Déchets Ménagers et Assimilés :

En Algérie, la classification des déchets est encadrée par la loi n° 01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets. Cette législation distingue plusieurs catégories de déchets selon leur origine et leur nature.

Les Déchets Ménagers et Assimilés (DMA) regroupent l'ensemble des déchets non dangereux produits par les ménages ainsi que les déchets provenant d'activités économiques ou institutionnelles dont les caractéristiques sont similaires à celles des déchets domestiques. Cette définition repose principalement sur les modalités de collecte et de traitement plutôt que sur l'origine stricte des déchets.

Selon le Ministère de l'Environnement et des Énergies Renouvelables (MEER, 2020)¹, les DMA constituent la principale composante des déchets solides urbains en Algérie et représentent le flux le plus important pris en charge par les services municipaux.

1.4.2. Les déchets ménagers stricto sensu :

Les déchets ménagers stricto sensu correspondent aux déchets générés quotidiennement par les foyers dans le cadre de leurs activités domestiques. Ils résultent des actes de consommation, de préparation des repas, de nettoyage et d'entretien des logements.

Cette catégorie comprend notamment :

- ↳ les restes alimentaires ;
- ↳ les épluchures de fruits et légumes ;
- ↳ les emballages en plastique, carton ou papier ;
- ↳ les bouteilles et contenants en verre ;
- ↳ les boîtes métalliques ;
- ↳ les textiles usagés ;

¹ -Ministère de l'Environnement et des Énergies Renouvelables (MEER). (2020). Rapport national sur la gestion des déchets en Algérie.

↳ les petits objets domestiques hors d'usage.

les déchets ménagers constituent un indicateur pertinent des habitudes de consommation des populations. Leur composition varie en fonction du niveau de vie, de la taille des ménages, des pratiques alimentaires et des caractéristiques culturelles propres à chaque territoire¹.

Dans le contexte algérien, plusieurs études montrent que les déchets ménagers se caractérisent par une forte proportion de matières organiques, généralement supérieure à 50 % de la composition totale des déchets produits. Cette spécificité influence fortement les stratégies de traitement et de valorisation pouvant être mises en œuvre.

1.4.3. Les déchets assimilés :

Les déchets assimilés regroupent les déchets produits par certaines activités économiques, administratives ou institutionnelles qui présentent des caractéristiques comparables à celles des déchets ménagers ordinaires.

Ils proviennent principalement :

- ↳ des commerces de proximité ;
- ↳ des marchés de détail ;
- ↳ des administrations publiques ;
- ↳ des établissements scolaires ;
- ↳ des structures sanitaires ;
- ↳ des bureaux et services divers ;
- ↳ des petites entreprises artisanales.

Bien que leur origine diffère de celle des déchets domestiques, leur nature physique et leur faible dangerosité permettent leur prise en charge par les mêmes circuits de collecte municipale.

les déchets assimilés représentent une composante importante du flux des déchets urbains et contribuent significativement à l'augmentation des quantités collectées dans les villes. Leur intégration dans les systèmes municipaux permet une rationalisation des coûts de collecte et une meilleure organisation du service public de gestion des déchets².

1.4.4. Classification des DMA selon leur composition :

L'étude de la composition des DMA constitue une étape essentielle pour définir les stratégies de collecte, de valorisation et de traitement. Elle permet d'identifier les fractions pouvant être recyclées ou valorisées et celles nécessitant une élimination finale.

¹ -ADEME (2022). Déchets ménagers : chiffres clés et composition.

² -Tchobanoglous, G., Theisen, H., & Vigil, S. (1993). *Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues*. New York: McGraw-Hill.

a) Les matières organiques : Les matières organiques représentent généralement la fraction dominante des DMA dans les pays en développement. Elles comprennent :

- ↳ les restes alimentaires ;
- ↳ les déchets de cuisine ;
- ↳ les déchets végétaux ;
- ↳ les résidus de marchés ;
- ↳ les déchets verts issus des jardins et espaces publics.

Ces déchets sont biodégradables et peuvent être valorisés par compostage ou méthanisation. Selon la Banque Mondiale (2018)¹, les déchets organiques représentent souvent plus de la moitié des déchets municipaux dans les pays du Sud.

La forte présence de cette fraction dans les déchets algériens constitue à la fois un défi et une opportunité. En l'absence de valorisation, elle favorise la production de lixiviats et de gaz de décharge ; en revanche, elle peut être transformée en compost ou en énergie lorsqu'elle est correctement traitée.

b) Les matières recyclables : Cette catégorie regroupe les matériaux susceptibles d'être réintroduits dans les cycles de production après tri et traitement.

Elle comprend principalement :

- ↳ les plastiques ;
- ↳ le papier et le carton ;
- ↳ les métaux ferreux et non ferreux ;
- ↳ le verre ;
- ↳ certains textiles recyclables.

Dans le cadre de l'économie circulaire, ces matériaux constituent des ressources secondaires permettant de réduire la consommation de matières premières vierges et de limiter les quantités destinées à l'enfouissement.

le recyclage constitue l'un des piliers fondamentaux de la transition vers des systèmes de production plus durables. La valorisation des matières recyclables contribue également à la création d'emplois et au développement de nouvelles filières économiques².

c) Les déchets ultimes : Les déchets ultimes correspondent aux résidus qui ne peuvent plus être valorisés dans les conditions techniques et économiques du moment.

Il peut se définir comme des déchets dont le caractère polluant ou dangereux a été réduit et qui ne sont plus susceptibles d'être traités dans les conditions techniques et économiques disponibles.

¹ -Banque Mondiale (2018). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*.

² -Stahel, W. R. (2010). *The Performance Economy*. London: Palgrave Macmillan.

Ils comprennent généralement :

- ↳ les matériaux composites difficiles à recycler ;
- ↳ certains plastiques souillés ;
- ↳ les résidus de traitement ;
- ↳ les déchets inertes non valorisables.

Ces déchets sont destinés à l'élimination finale dans des installations adaptées, notamment les Centres d'Enfouissement Technique.

la réduction de la fraction ultime constitue l'un des principaux objectifs des politiques modernes de gestion des déchets, dans la mesure où elle permet de prolonger la durée de vie des installations d'enfouissement et de réduire les impacts environnementaux¹.

1.4.5. Les DMA dans une perspective de développement durable :

L'approche contemporaine de la gestion des DMA s'inscrit dans les principes du développement durable et de l'économie circulaire. Les déchets ne sont plus uniquement considérés comme des matières à éliminer mais comme des ressources susceptibles d'être valorisées.

La hiérarchie de gestion recommandée par les organisations internationales privilégie successivement:

1. La prévention et la réduction à la source ;
2. Le réemploi ;
3. Le recyclage ;
4. La valorisation organique ou énergétique ;
5. L'élimination finale.

Cette approche vise à réduire la pression exercée sur les ressources naturelles tout en limitant les impacts environnementaux des déchets.

Dans le contexte de M'sila, l'analyse des Déchets Ménagers et Assimilés constitue une étape essentielle pour évaluer l'efficacité du système local de gestion des déchets, identifier les potentialités de valorisation et proposer des stratégies compatibles avec les objectifs du développement durable.

1.5. Prolifération des déchets en milieu urbain :

L'augmentation continue de la production des déchets constitue aujourd'hui l'un des défis majeurs auxquels sont confrontées les villes contemporaines. Ce phénomène est particulièrement marqué dans les pays en développement où la croissance démographique, l'urbanisation rapide et l'évolution des modes de consommation exercent une pression croissante sur les systèmes de gestion des déchets.

¹ -Prévost, P. (2014). *Gestion intégrée des déchets et développement durable*. Paris : Lavoisier.

Les collectivités territoriales doivent ainsi faire face à des volumes toujours plus importants de déchets, alors même que les infrastructures de collecte, de traitement et de valorisation demeurent souvent insuffisantes.

1.5.1. Les facteurs de prolifération des déchets en milieu urbain :

a) La transition démographique et la croissance de la population urbaine : L'un des principaux facteurs expliquant l'augmentation des déchets urbains réside dans la croissance démographique. L'augmentation du nombre d'habitants entraîne mécaniquement une hausse de la consommation de biens et de services, ce qui se traduit par une production accrue de déchets.

Selon la Banque Mondiale (2018)¹, la quantité de déchets municipaux produite dans le monde est étroitement corrélée à la croissance démographique et au niveau d'urbanisation. Plus la population urbaine augmente, plus les besoins alimentaires, résidentiels et commerciaux s'intensifient, générant ainsi davantage de déchets.

la croissance démographique urbaine constitue l'un des déterminants majeurs de la demande en services environnementaux, notamment dans les domaines de l'assainissement et de la gestion des déchets.

b) L'extension urbaine et l'étalement spatial : La prolifération des déchets est également liée aux transformations spatiales des villes. L'urbanisation contemporaine se caractérise souvent par une extension rapide des espaces bâtis vers les périphéries, donnant naissance à des quartiers éloignés du centre-ville.

Selon Merlin et Choay (2015), l'étalement urbain accroît les distances à parcourir pour assurer les services publics, ce qui augmente les coûts de fonctionnement et complique la gestion des infrastructures urbaines.

Dans le domaine des déchets, cette extension spatiale rend plus difficile la couverture intégrale du territoire par les services de collecte. Les quartiers périphériques, particulièrement ceux qui connaissent une urbanisation récente ou informelle, sont souvent confrontés à une insuffisance de moyens de collecte.

Cette situation favorise l'apparition de dépôts anarchiques et de décharges sauvages dans les terrains vacants, les lits d'oueds, les zones agricoles ou les espaces non urbanisés. Ces pratiques contribuent à la dégradation de l'environnement et à la détérioration du cadre de vie.

c) La mutation des modes de consommation : Les changements économiques et sociaux intervenus au cours des dernières décennies ont profondément modifié les habitudes de consommation des

¹ -Banque Mondiale. (2018). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*.

populations urbaines. Le développement de la société de consommation s'est accompagné d'une diversification des produits commercialisés et d'une généralisation des emballages à usage unique.

les sociétés contemporaines se caractérisent par une consommation rapide et renouvelée qui génère des quantités croissantes de déchets. La multiplication des produits jetables et des emballages contribue à l'augmentation des volumes de déchets produits par habitant¹.

Cette évolution a également transformé la composition des déchets urbains. Alors que les déchets étaient autrefois majoritairement organiques et biodégradables, ils contiennent désormais une proportion croissante de matériaux synthétiques tels que : les plastiques ; les emballages multicouches ; les produits composites ; les textiles synthétiques ; les matériaux à faible biodégradabilité.

la hausse du niveau de vie s'accompagne généralement d'une augmentation de la proportion de déchets recyclables et non biodégradables dans les déchets municipaux.

d) L'obsolescence accélérée des biens de consommation : La prolifération des déchets est également favorisée par l'accélération du cycle de renouvellement des biens de consommation. Les progrès technologiques, les stratégies commerciales et l'évolution des modes de vie encouragent le remplacement fréquent des équipements domestiques et électroniques.

les sociétés modernes sont marquées par une logique d'obsolescence qui réduit progressivement la durée de vie des produits afin de stimuler la consommation. Cette dynamique génère des quantités croissantes de déchets encombrants et de déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)².

Les équipements concernés sont notamment : les téléphones portables ; les ordinateurs ; les appareils électroménagers ; les téléviseurs ; le mobilier domestique ; les équipements informatiques.

Ces déchets présentent souvent des caractéristiques particulières en raison de la présence de matériaux complexes ou de substances potentiellement polluantes. Leur traitement nécessite des filières spécialisées qui ne sont pas toujours disponibles à l'échelle locale.

L'accumulation de ces déchets contribue à saturer les infrastructures existantes et complique la gestion globale des déchets urbains.

1.5.2. Les impacts de la prolifération des déchets :

a) Les impacts environnementaux : L'accumulation incontrôlée des déchets engendre de multiples formes de pollution environnementale. Les déchets abandonnés ou stockés dans des conditions inadéquates peuvent contaminer les sols, les eaux de surface et les nappes souterraines.

¹ -Bauman, Z. (2007). *Consuming Life*. Cambridge : Polity Press.

² -Latouche, S. (2012). *Bon pour la casse : les déraisons de l'obsolescence programmée*. Paris : Les Liens qui Libèrent.

La décomposition de la fraction organique produit des lixiviats susceptibles de transporter des substances polluantes vers les ressources hydriques. Par ailleurs, les déchets enfouis émettent du méthane (CH₄), un puissant gaz à effet de serre contribuant au changement climatique.

la mauvaise gestion des déchets représente l'une des principales sources de pollution locale dans les pays en développement.

b) Les impacts sanitaires : Les déchets non collectés favorisent la prolifération de nombreux vecteurs de maladies tels que :les mouches ; les moustiques ; les rats ; les chiens errants.

Ces organismes peuvent transmettre diverses maladies infectieuses et parasitaires aux populations. Les fumées issues du brûlage sauvage des déchets exposent également les habitants à des substances toxiques pouvant affecter la santé respiratoire.

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS, 2022)¹, une gestion inadéquate des déchets constitue un facteur aggravant de plusieurs risques sanitaires en milieu urbain.

c) Les impacts socio-économiques : La prolifération des déchets entraîne également des coûts économiques importants pour les collectivités locales. L'augmentation des volumes collectés nécessite davantage de moyens humains, matériels et financiers pour assurer la continuité du service public.

Par ailleurs, la dégradation du cadre urbain peut réduire l'attractivité résidentielle et économique des territoires. Les dépôts sauvages affectent l'image de la ville, diminuent la valeur foncière de certains secteurs et peuvent freiner les investissements.

d) Les impacts paysagers et territoriaux :Les déchets abandonnés constituent une source majeure de dégradation du paysage urbain. Ils altèrent la qualité esthétique des espaces publics, des quartiers résidentiels et des zones périphériques.

la qualité paysagère participe directement au bien-être des populations et à l'identité territoriale². L'omniprésence des déchets dans l'espace urbain contribue au contraire à renforcer le sentiment de dégradation environnementale et d'abandon de certains territoires.

2. Le système de gestion des déchets et son cadre réglementaire :

La gestion des déchets ménagers et assimilés (DMA) ne peut être réduite à une opération technique de nettoyage urbain. Elle constitue un système socio-technique complexe, structuré par des interactions entre acteurs institutionnels, dispositifs techniques, dynamiques spatiales et cadres juridiques. Dans une perspective d'aménagement du territoire, ce système représente un élément

¹ -Organisation Mondiale de la Santé (OMS). (2022). *Compendium of WHO and Other UN Guidance on Health and Environment*.

² - Donadieu, P. (2006). *Campagnes urbaines*. Arles : Actes Sud.

central de la durabilité urbaine, dans la mesure où il conditionne directement la qualité de vie, la santé publique et la protection des ressources naturelles.

2.1. Le paradigme de la Gestion Intégrée des Déchets (GID) :

La Gestion Intégrée des Déchets (GID) constitue aujourd'hui le paradigme dominant dans les politiques publiques de gestion environnementale. Elle repose sur une approche globale et systémique qui considère l'ensemble du cycle de vie du déchet, depuis sa production jusqu'à son élimination finale.

la GID vise à optimiser simultanément les performances environnementales, économiques et sociales des systèmes de gestion des déchets, en intégrant des solutions adaptées aux contextes locaux.

Cette approche se distingue des modèles traditionnels dits « linéaires », centrés uniquement sur la collecte et l'enfouissement, en introduisant une hiérarchisation claire des modes de traitement :

- ✚ **La réduction à la source (prévention)** : elle consiste à diminuer la production de déchets en amont, notamment par l'éco-conception, la modification des comportements de consommation et la limitation des emballages.
- ✚ **La valorisation (réutilisation, recyclage, compostage)** : elle vise à réintroduire les déchets dans le cycle économique sous forme de matières premières secondaires ou d'amendements organiques.
- ✚ **Le traitement physico-chimique ou thermique** : il concerne les procédés tels que l'incinération avec récupération d'énergie ou les traitements spécifiques de certaines fractions de déchets.
- ✚ **L'enfouissement technique** : il constitue la solution ultime, réservée aux déchets non valorisables.

Cette hiérarchie est conforme au principe de gestion des déchets établi par la directive européenne 2008/98/CE, qui privilégie la prévention et la valorisation avant l'élimination.

2.2. La chaîne technique de gestion : étapes et enjeux spatiaux :

La gestion des DMA repose sur une chaîne technique composée de plusieurs maillons interdépendants. Chacune de ces étapes possède une dimension organisationnelle et spatiale déterminante pour l'efficacité globale du système.

2.2.1. Pré-collecte et collecte :

La pré-collecte et la collecte constituent la première étape du système de gestion des déchets. Elles consistent à rassembler les déchets produits par les ménages et les activités assimilées afin de les acheminer vers les points de traitement.

Cette phase est généralement la plus coûteuse du système, représentant parfois plus de la moitié des dépenses totales de gestion des déchets urbains .

L'enjeu principal est ici spatial et organisationnel. L'efficacité de la collecte dépend de plusieurs paramètres : la densité du réseau de bacs ou de points de regroupement ; la fréquence des tournées ; l'accessibilité des voiries ; la morphologie urbaine (centre dense, quartiers périphériques, zones commerciales ou informelles).

2.2.2. Transport et transfert :

Le transport constitue l'étape intermédiaire reliant les zones de production des déchets aux sites de traitement ou d'élimination. Il joue un rôle stratégique dans l'optimisation des flux.

Dans les systèmes urbains étendus, l'introduction de centres de transfert permet de regrouper les déchets collectés par des véhicules de petite capacité vers des camions de grande capacité, réduisant ainsi les coûts de transport et les émissions de carburant.

Selon UN-Habitat (2010), les stations de transfert améliorent significativement l'efficacité logistique des systèmes de gestion des déchets dans les villes intermédiaires et les grandes agglomérations.

2.2.3. Traitement et valorisation :

Le traitement et la valorisation constituent le cœur de la transition vers une économie circulaire. Cette étape vise à réduire la quantité de déchets destinés à l'enfouissement tout en récupérant des matières ou de l'énergie.

Les principales formes de valorisation sont : le tri des matériaux recyclables (plastique, papier, métal, verre) ; le compostage des déchets organiques ; la méthanisation pour la production de biogaz ; la valorisation énergétique par incinération contrôlée.

La valorisation des déchets permet de transformer un coût environnemental en opportunité économique, en créant de nouvelles chaînes de valeur et des emplois dans les filières vertes.

2.2.4. Élimination finale et stockage :

Les déchets non valorisables sont dirigés vers des Centres d'Enfouissement Technique (CET), qui constituent la dernière étape de la chaîne de gestion.

Contrairement aux décharges sauvages, les CET sont des installations conçues pour limiter les impacts environnementaux grâce à des dispositifs techniques de contrôle. Ils permettent un stockage sécurisé des déchets ultimes dans des conditions maîtrisées.

2.3. L'arsenal juridique et institutionnel en Algérie :

L'Algérie a progressivement modernisé son cadre juridique afin de passer d'une approche hygiéniste de la gestion des déchets à une approche environnementale intégrée, conforme aux principes du développement durable.

2.3.1. La loi n° 01-19 du 12 décembre 2001 :

La loi n° 01-19 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets constitue le texte fondateur du dispositif juridique algérien en matière de déchets. Elle introduit plusieurs principes fondamentaux :

- ❖ le principe du pollueur-payeur ;
- ❖ la responsabilité élargie des producteurs et détenteurs de déchets ;
- ❖ l'obligation pour les collectivités locales d'organiser la gestion des déchets ;
- ❖ la classification des déchets selon leur nature et leur dangerosité.

Cette loi impose également l'élaboration de plans communaux et sectoriels de gestion des déchets, renforçant ainsi la planification territoriale.

2.3.2. La loi n° 03-10 du 19 juillet 2003 :

La loi n° 03-10 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable complète le dispositif juridique en fixant les principes généraux de protection des milieux naturels. Elle introduit notamment :

- ❖ l'obligation des études d'impact environnemental (EIE) pour les projets susceptibles d'affecter l'environnement ;
- ❖ le principe de prévention et de précaution ;
- ❖ la protection des ressources naturelles et des écosystèmes.

cette loi marque une évolution importante vers une intégration du droit de l'environnement dans les politiques publiques d'aménagement.

2.4. Les instruments de planification nationale : le PROGDEM

Le Programme National de Gestion Intégrée des Déchets Ménagers (PROGDEM) constitue l'outil opérationnel mis en place par l'État algérien pour moderniser le système de gestion des déchets à l'échelle locale. Ses principaux objectifs sont :

- la fermeture et la réhabilitation des décharges sauvages ;
- la création de Centres d'Enfouissement Technique conformes aux normes environnementales;
- le développement de la collecte sélective ;
- la promotion de la valorisation des déchets ;
- la réduction progressive des quantités enfouies.

Selon le Ministère de l'Environnement et des Énergies Renouvelables (MEER, 2020), le PROGDEM vise à renforcer les capacités des communes et à améliorer la performance globale du service public de gestion des déchets.

2.5. Le cadre technique et réglementaire des Centres d'Enfouissement Technique (CET) :

Les Centres d'Enfouissement Technique (CET) constituent des infrastructures essentielles dans les systèmes modernes de gestion des déchets. Contrairement aux décharges traditionnelles, ils sont conçus selon des normes techniques strictes visant à minimiser les impacts environnementaux.

Un CET doit obligatoirement être équipé de :

- systèmes d'**imperméabilisation** (argile compactée et géomembranes) afin d'empêcher la contamination des sols ;
- dispositifs de **collecte et traitement des lixiviats** ;
- systèmes de **captage du biogaz**, notamment le méthane produit par la décomposition des matières organiques ;
- systèmes de surveillance environnementale (eaux, sols, air).

les CET modernes jouent un rôle crucial dans la réduction des pollutions liées à l'enfouissement, à condition qu'ils soient correctement exploités et surveillés.

Le choix du site d'implantation d'un CET constitue une décision stratégique en aménagement du territoire. Il doit prendre en compte plusieurs critères :

- la stabilité géologique du terrain ;
- la vulnérabilité hydrologique (proximité des nappes phréatiques) ;
- l'accessibilité routière ;
- la distance par rapport aux zones d'habitation ;
- l'acceptabilité sociale des populations riveraines.

la localisation des infrastructures de traitement des déchets est souvent source de conflits d'usage, ce qui impose une gouvernance territoriale participative et concertée¹.

3. Vers une économie circulaire : recyclage et valorisation territoriale :

L'émergence du concept d'économie circulaire marque une évolution majeure dans les politiques de gestion des déchets et de développement territorial. Alors que les modèles traditionnels reposaient sur une logique linéaire fondée sur l'extraction des ressources, leur transformation, leur consommation puis leur élimination, l'économie circulaire propose une approche alternative visant à maintenir les matières et les ressources dans le cycle économique le plus longtemps possible.

Cette transition représente un véritable changement de paradigme. Le déchet n'est plus considéré comme un résidu sans valeur destiné à l'enfouissement, mais comme une ressource potentielle

¹ - D'Almeida, G., & Vilhena, A. (2006). *Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado*. São Paulo : IPT/CEMPRE.

susceptible d'être réintroduite dans les circuits de production et de consommation. Dans cette perspective, la gestion des déchets devient un outil stratégique d'aménagement du territoire, capable de générer des bénéfices environnementaux, économiques et sociaux.

L'économie circulaire repose sur une logique de préservation du capital naturel et d'optimisation de l'utilisation des ressources¹. Elle vise à réduire les pertes de matières tout en favorisant la création de nouvelles chaînes de valeur à l'échelle territoriale.

3.1. Fondements et enjeux du recyclage :

Le recyclage constitue l'un des piliers fondamentaux de l'économie circulaire. Il désigne l'ensemble des opérations permettant de transformer des déchets en matières premières secondaires réutilisables dans un nouveau cycle de production.

le recyclage consiste à collecter, trier et traiter des matériaux usagés afin de leur redonner une valeur économique et une nouvelle fonction productive. Cette pratique répond à plusieurs enjeux majeurs.

a) L'enjeu écologique : Le recyclage contribue à la préservation des ressources naturelles en réduisant la nécessité d'extraire de nouvelles matières premières. Il permet également de diminuer les volumes de déchets destinés à l'enfouissement ou à l'incinération.

Selon la Banque Mondiale (2018), l'augmentation des taux de recyclage constitue l'un des moyens les plus efficaces pour limiter l'épuisement des ressources naturelles et réduire les impacts environnementaux liés à la gestion des déchets.

Le recyclage participe également à la lutte contre le changement climatique en réduisant la consommation énergétique nécessaire à la fabrication de produits à partir de matières vierges.

b) L'enjeu économique : La valorisation des déchets crée de nouvelles opportunités économiques en transformant des matériaux considérés comme inutiles en ressources commercialisables.

Selon **Stahel (2010)**, le recyclage permet : de réduire les coûts de production industrielle ; de sécuriser l'approvisionnement en matières premières ; de développer de nouvelles filières économiques ; de renforcer la compétitivité des territoires.

Les déchets deviennent ainsi une source potentielle de revenus pour les collectivités locales, les entreprises de recyclage et les acteurs de l'économie sociale et solidaire.

c) L'enjeu social : Le recyclage génère également des retombées sociales importantes à travers la création d'emplois locaux dans les secteurs de la collecte, du tri, de la transformation et de la commercialisation des matières recyclées.

¹ - Stahel, W. R. (2010). The Performance Economy. London: Palgrave Macmillan.

les filières de recyclage sont particulièrement intensives en main-d'œuvre et offrent des opportunités d'insertion professionnelle pour différentes catégories de population¹.

Cette dimension sociale confère au recyclage un rôle important dans les stratégies de développement local durable.

3.2. Les filières de valorisation :

La valorisation désigne l'ensemble des opérations permettant d'exploiter les déchets afin d'en tirer une utilité économique, énergétique ou agronomique. Elle constitue une alternative à l'élimination et représente l'un des objectifs prioritaires de la gestion intégrée des déchets.

Deux grandes formes de valorisation peuvent être distinguées.

3.2.1. La valorisation matière :

La valorisation matière consiste à récupérer les matériaux contenus dans les déchets afin de les réintroduire dans les processus industriels.

Elle concerne principalement : les plastiques ; le papier et le carton ; le verre ; les métaux ferreux et non ferreux ; certains textiles.

Cette filière repose sur plusieurs étapes :

1. Collecte sélective
2. Transport vers les centres de tri
3. Séparation des matériaux
4. Conditionnement
5. Transformation industrielle.

la qualité du tri constitue un facteur déterminant pour assurer la rentabilité économique et l'efficacité environnementale du recyclage.

3.2.2. La valorisation organique :

La valorisation organique concerne les déchets biodégradables d'origine végétale ou animale.

Dans de nombreuses villes algériennes, cette fraction représente la part la plus importante des déchets ménagers.

Les principales techniques utilisées sont : le compostage ; la méthanisation.

Le compostage permet de transformer les déchets organiques en amendement naturel destiné à améliorer la fertilité des sols agricoles.

le compost constitue un produit particulièrement adapté aux régions soumises à une dégradation progressive de leurs sols, comme les espaces semi-arides algériens².

Cette filière crée une complémentarité fonctionnelle entre la ville et son arrière-pays agricole en réintroduisant la matière organique dans les systèmes de production ruraux.

3.3. État des lieux et potentialités du recyclage en Algérie :

¹ - Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE). (2015). *Global Waste Management Outlook*. Nairobi.

² -Mustin, M. (1987). *Le compost : gestion de la matière organique*. Paris : François Dubusc.

Depuis le début des années 2000, l'Algérie s'est engagée dans une modernisation progressive de son système de gestion des déchets. Malgré les progrès réalisés dans le domaine des infrastructures de collecte et d'enfouissement, les taux de valorisation demeurent encore relativement faibles.

Selon les données de l'Agence Nationale des Déchets (AND), le taux de recyclage national reste inférieur à celui observé dans de nombreux pays méditerranéens, même si une progression régulière est observée grâce au développement de nouvelles filières de récupération.

Cette dynamique est soutenue par plusieurs initiatives :

- ✚ la mise en œuvre du PROGDEM ;
- ✚ la promotion de la collecte sélective ;
- ✚ le développement de partenariats public-privé ;
- ✚ l'accompagnement des micro-entreprises spécialisées dans le recyclage ;
- ✚ l'organisation de salons professionnels tels que le Salon International de la Récupération et de la Valorisation des Déchets (REVADE).

Des entreprises telles que Tonic Industrie participent au développement de filières de recyclage du papier et du carton, tandis que de nombreuses micro-entreprises investissent progressivement les secteurs du plastique, du verre et des métaux.

Selon la Stratégie Nationale de Gestion Intégrée des Déchets à l'horizon 2035 (SNGID 2035), les déchets représentent un gisement économique considérable susceptible de générer plusieurs milliards de dinars de valeur ajoutée tout en réduisant les impacts environnementaux liés à leur élimination.

3.4. L'économie circulaire : un nouveau modèle pour les territoires urbains :

L'économie circulaire s'oppose au modèle économique linéaire traditionnel fondé sur la séquence :

Extraire → Produire → Consommer → Jeter

Elle repose au contraire sur la fermeture des cycles de matières et d'énergie afin de limiter les pertes de ressources.

Selon la Fondation Ellen MacArthur, l'économie circulaire vise à concevoir un système économique régénératif dans lequel les produits, les matériaux et les ressources conservent leur valeur le plus longtemps possible.

Dans le domaine de l'aménagement du territoire, cette approche conduit à considérer la ville comme un système métabolique dont les flux doivent être optimisés.

L'objectif est de réduire les flux entrants de ressources et les flux sortants de déchets tout en renforçant les synergies entre les différents acteurs territoriaux¹.

¹ -Barles, S. (2010). Society, Energy and Materials: The Contribution of Urban Metabolism Studies to Sustainable Urban Development Issues. *Journal of Environmental Planning and Management*, 53(4), 439-455.

La ville devient ainsi un espace de circulation et de valorisation des matières plutôt qu'un simple lieu de consommation et de rejet.

3.5. Externalités positives de la valorisation territoriale :

La valorisation des déchets génère de nombreuses externalités positives qui dépassent largement la seule dimension environnementale.

a) Impacts socio-économiques : Le développement des filières de recyclage favorise : la création d'emplois locaux ; l'émergence d'entreprises vertes ; l'intégration des récupérateurs informels ; la diversification du tissu économique territorial.

les activités liées à l'économie circulaire représentent un important levier de croissance durable pour les territoires urbains.¹

b) Renforcement de l'attractivité territoriale : La qualité de l'environnement urbain constitue aujourd'hui un facteur majeur d'attractivité.

Une ville propre, bien gérée et engagée dans des pratiques durables bénéficie généralement : d'une meilleure image ; d'une attractivité accrue pour les investisseurs ; d'un renforcement du sentiment d'appartenance des habitants ; d'une amélioration du cadre de vie.

c) Amélioration de l'équilibre financier des collectivités : La récupération et la commercialisation des matières valorisables permettent progressivement de réduire les coûts nets supportés par les collectivités locales.

Même si les recettes issues du recyclage ne couvrent généralement pas l'ensemble des dépenses de gestion, elles contribuent à améliorer la soutenabilité financière du système.

3.6. La gestion des déchets comme levier d'aménagement du territoire :

La gestion des déchets est aujourd'hui reconnue comme une composante essentielle de l'aménagement durable des territoires. Elle ne constitue plus un simple service technique mais un véritable outil de structuration spatiale.

Les infrastructures de gestion des déchets doivent être intégrées dans la planification urbaine afin d'assurer leur accessibilité, leur efficacité et leur acceptabilité sociale.

Cette intégration concerne notamment :

-  les points d'apport volontaire ;
-  les déchèteries ;
-  les centres de tri ;
-  les plateformes de compostage ;

¹ -CDE. (2020). The Circular Economy in Cities and Regions. Paris : OECD Publishing.

✚ les Centres d'Enfouissement Technique.

Dans le contexte algérien, les instruments de planification tels que les Plans Directeurs d'Aménagement et d'Urbanisme (PDAU) et les Plans d'Occupation des Sols (POS) doivent prévoir des réserves foncières destinées à ces équipements afin d'éviter les conflits d'usage et les nuisances pour les populations riveraines.

Selon Merlin et Choay (2015)¹, la réussite d'un projet d'aménagement repose sur l'anticipation des besoins futurs en équipements collectifs et sur leur intégration harmonieuse dans le territoire.

Ainsi, la gestion des déchets participe directement à la construction d'un modèle urbain durable en réduisant les pollutions, en optimisant les flux de matières et en favorisant la transition vers une économie circulaire territorialisée.

¹ - erlin, P., & Choay, F. (2015). *Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement*. Paris : PUF.

Conclusion :

Ce premier chapitre a permis de clarifier le socle conceptuel et réglementaire nécessaire à l'analyse de la problématique des déchets. Nous avons démontré que le déchet, loin d'être une simple fatalité urbaine, constitue une ressource territoriale stratégique dès lors qu'il s'inscrit dans une logique de gestion intégrée et d'économie circulaire. Toutefois, l'application de ces principes dépend étroitement du contexte géographique et des dynamiques urbaines propres à chaque territoire. C'est pourquoi il convient, dans le chapitre suivant, de dresser le portrait territorial de la ville de M'sila afin de comprendre comment ses spécificités locales influencent la production et la gestion de ses déchets.

Chapitre 02 :

Chapitre 02 : Analyse du contexte territorial et urbain de la ville de M'sila

Introduction :

L'analyse de la gestion des déchets solides ne peut faire l'économie d'une étude approfondie du support spatial au sein duquel ces déchets sont produits, collectés et traités. En aménagement du territoire, la ville est perçue comme un écosystème complexe où les caractéristiques physiques du milieu et les dynamiques humaines interagissent de manière constante. Comprendre le « métabolisme urbain » de M'sila nécessite donc, au préalable, de cerner les spécificités de son cadre géographique et les rythmes de sa croissance urbaine.

La ville de M'sila, chef-lieu de Wilaya et capitale de la région de la Hodna, occupe une position charnière dans l'armature urbaine algérienne. Sa situation de carrefour entre les Hauts Plateaux et les régions sahariennes lui confère un rôle de pôle de polarisation majeur, mais l'expose également à des pressions anthropiques intenses. Cette dynamique démographique galopante, couplée à une extension spatiale souvent multidirectionnelle, a profondément modifié la structure de la ville, posant des défis croissants aux services publics chargés de l'hygiène et de la salubrité.

Ce deuxième chapitre se propose de dresser un diagnostic territorial complet de la ville de M'sila. Dans un premier temps, nous examinerons le cadre géo-physique (relief, climat et hydrographie) afin d'identifier les contraintes naturelles qui pèsent sur la logistique de gestion des déchets. Dans un second temps, nous analyserons les dynamiques démographiques et les mutations de la structure urbaine (morphogenèse, typologie de l'habitat et réseaux de voirie). Cette double approche nous permettra de corrélérer la forme de la ville avec ses capacités de gestion, posant ainsi les jalons nécessaires au diagnostic technique qui fera l'objet du chapitre suivant.

1. Présentation générale et contexte administratif :

La ville de M'sila, pôle urbain majeur des Hauts Plateaux centraux, constitue un carrefour stratégique au sein du territoire algérien. Son statut de chef-lieu de Wilaya lui confère une importance administrative et économique qui attire des flux croissants de populations et d'activités, influençant directement la production de déchets solides au niveau local.

1.1. Situation géographique et administrative :

La ville de M'sila se situe au cœur de la vaste dépression de la Hodna, occupant une position de charnière entre les régions telliennes au Nord et les zones présahariennes au Sud. Elle se trouve à environ 240 km au sud-est de la capitale Alger. Géographiquement, la ville est implantée dans la partie nord-ouest du bassin de la Hodna, à une altitude moyenne variant entre 400 et 500 mètres.

Sa situation de "ville-carrefour" est matérialisée par l'intersection de deux axes routiers nationaux majeurs :

- La Route Nationale 40 (RN 40) : reliant l'Est à l'Ouest du pays.
- La Route Nationale 45 (RN 45) : assurant la liaison vers le Sud (Boussaâda).

Cette accessibilité routière favorise un transit intense et une activité commerciale dense qui génère une part importante de déchets inorganiques (emballages, cartons, plastiques) liés au secteur des services.

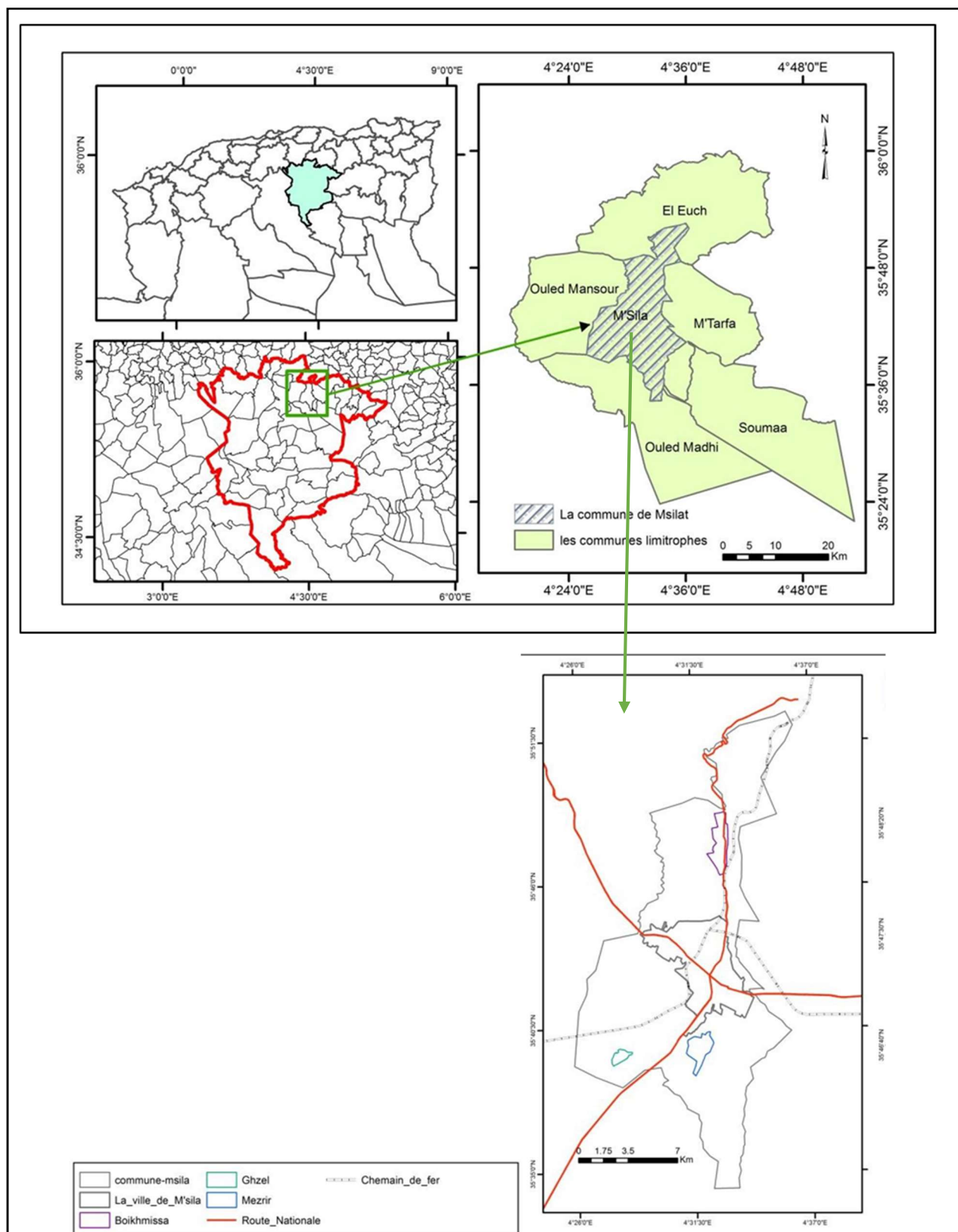
Sur le plan administratif, la commune de M'sila est le chef-lieu de la Wilaya éponyme. Elle couvre une superficie totale de 233 km². Son périmètre urbain s'est considérablement étendu ces dernières décennies pour répondre à l'urbanisation galopante.

Conformément au découpage administratif, les limites territoriales de la ville de M'sila sont les suivantes (voir Carte 01) :

- Au nord- est, par les wilayas de Bordj Bou-Arredj et Sétif.
- Au nord-ouest, par les wilayas de Médéa et Bouira.
- A l'est, par la wilaya de Batna.
- A l'ouest, par la wilaya de Djelfa.
- Au sud- est, par la wilaya de Biskra et Ouled Djellel.
- Au sud –Ouest par la willaya de Djelfa.

CHAPITRE 02 : ANALYSE DU CONTEXTE TERRITORIAL ET URBAIN DE LA VILLE DE M'SILA

Carte 01 : situation administrative de la zone d'étude.



Source : réalisée par l'étudiante

1.2. Aperçu historique de la ville de M'Sila¹:

Située au cœur de la région du Hodna, entre les Hautes Plaines et l'Atlas saharien, la ville de M'Sila occupe depuis l'Antiquité une position stratégique de carrefour entre le Nord et le Sud de l'Algérie. Son emplacement sur les rives de l'Oued Ksob et à proximité des principales voies de communication lui a permis de jouer un rôle important dans les échanges commerciaux, militaires et culturels à travers les différentes périodes historiques.

1.2.1. La période antique :

La région de M'Sila a connu une occupation humaine ancienne. Durant l'époque romaine, plusieurs établissements furent implantés dans le Hodna, notamment la cité de Zabi située à proximité de l'actuelle ville. Les vestiges archéologiques découverts dans la région témoignent de l'importance de cette occupation antique et du développement des activités agricoles grâce aux systèmes hydrauliques mis en place par les Romains.

1.2.2. La fondation de M'Sila à l'époque fatimide :

La ville actuelle fut fondée vers 927-928 apr. J.-C. (315 H) par les Fatimides sous le nom d'El-Mohammedia, en référence à Mohammed Abou El Kacem. Elle fut conçue comme une place forte militaire destinée à contrôler la région du Zab et les tribus berbères des Hautes Plaines. Grâce à sa position stratégique, M'Sila devint rapidement un centre administratif et commercial important du Maghreb central.

1.2.3. L'époque hammadide et les invasions hilaliennes :

Au début du XI^e siècle, la fondation de la célèbre Kalâa des Béni Hammad par Hammad Ibn Bologhine modifia l'organisation régionale. La nouvelle capitale hammadide concentra progressivement les fonctions politiques et économiques au détriment de M'Sila. Par la suite, les invasions hilaliennes du XI^e siècle provoquèrent un déclin important de la ville et de l'ensemble du Hodna.

1.2.4. Les périodes almohade, hafside et ottomane :

Après la période hammadide, M'Sila passa successivement sous l'autorité des Almohades puis des Hafsides. À partir du XVI^e siècle, la ville fut intégrée à la Régence d'Alger sous domination

¹ - ZAGHBA, L. & BENKHELIL, R. (2022). L'héritage toponymique de l'ancienne ville de M'sila. *Insaniyat - Algerian Journal of Anthropology and Social Sciences*, 26(97), 37-55.
<https://www.insaniyat.crasc.dz/en/article/lheritage-toponymique-de-lancienne-ville-de-msila>

ottomane. La présence d'une garnison turque contribua à maintenir son rôle de centre régional et à développer certains quartiers historiques, notamment celui des Kouloughlis (Kraghla), dont les traces subsistent encore dans la toponymie urbaine actuelle.

1.2.5. La période coloniale française :

M'Sila fut occupée par les troupes françaises vers 1840-1841. Durant la colonisation, la ville connut plusieurs transformations urbaines avec la création de nouveaux quartiers européens, notamment le quartier d'Adhahra dans les années 1930. Elle fut érigée en commune mixte puis en commune de plein exercice, renforçant ainsi son rôle administratif dans la région du Hodna.

1.2.6. M'Sila après l'indépendance :

Après l'indépendance de l'Algérie en 1962, M'Sila connut une croissance démographique et urbaine rapide. La création de la wilaya de M'Sila lors du découpage administratif de 1974 renforça considérablement son rôle régional. Depuis lors, la ville s'est affirmée comme un pôle administratif, universitaire, industriel et commercial majeur des Hautes Plaines centrales. Son extension urbaine, l'amélioration des infrastructures et le développement de nouveaux équipements ont profondément transformé son organisation spatiale.

L'évolution historique de M'Sila illustre la permanence du rôle stratégique joué par cette ville au sein du Hodna. Des établissements antiques aux développements urbains contemporains, chaque période historique a laissé son empreinte sur l'organisation spatiale et le patrimoine de la ville. Cette trajectoire historique explique en grande partie les dynamiques urbaines actuelles ainsi que les enjeux d'aménagement, de gestion environnementale et de développement territorial auxquels la ville est aujourd'hui confrontée.

Figure 01 : Morphogenèse et organisation spatiale du quartier Ed-Dahra (M'sila) : entre tracé orthogonal et concentration d'équipements structurants.

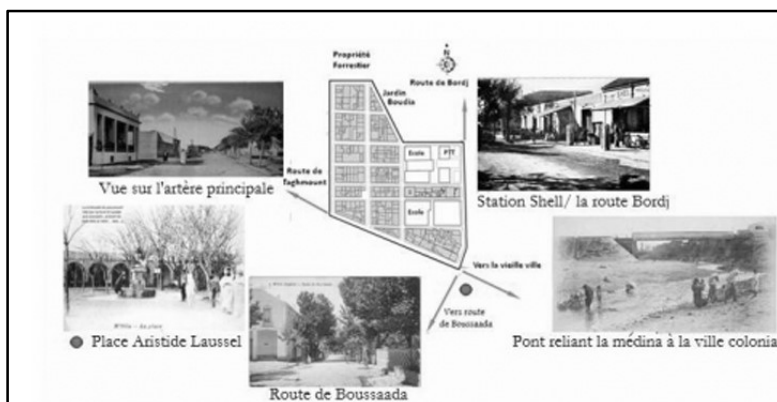
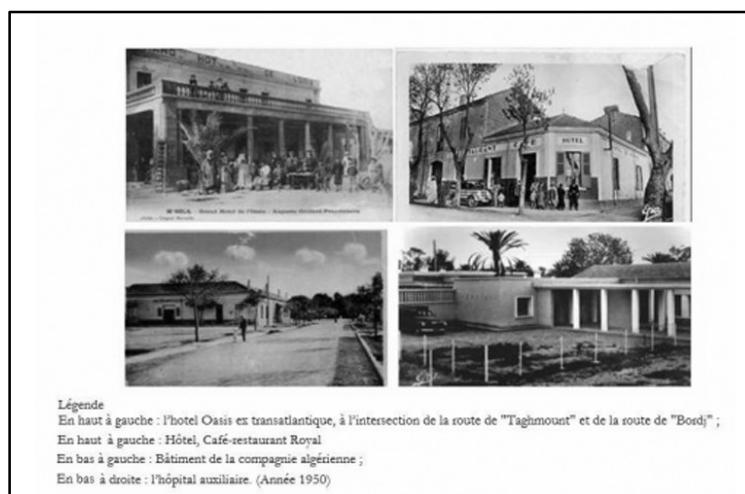


Figure 02 : Les anciens pôles d'attractivité et équipements structurants du centre-ville de M'sila .



Source : Fonds iconographique Delcampe (www.delcampe.net)

2. Analyse du milieu naturel :

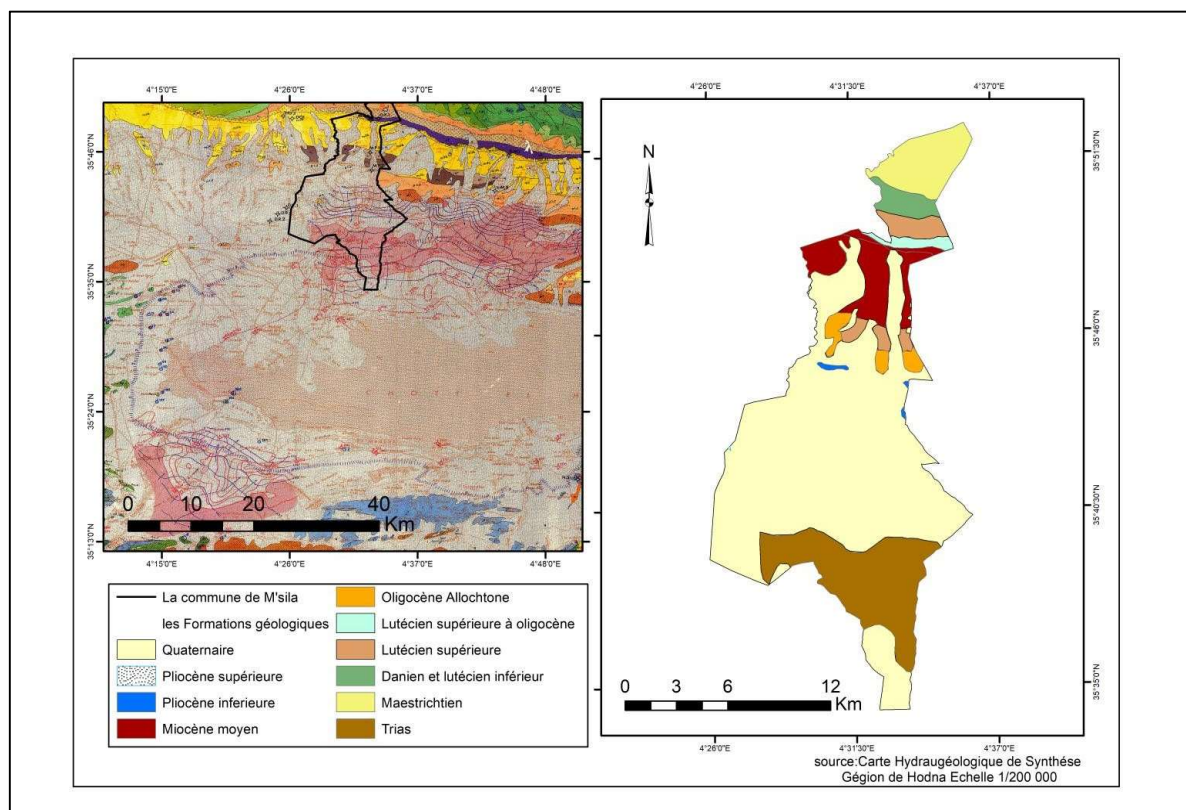
2.1. Contexte Géologique et Stratigraphique :

La commune de M'sila s'insère dans le domaine pré-atlasique, entre l'Atlas Tellien au Nord et l'Atlas Saharien au Sud. Elle occupe une position centrale dans la dépression de la Hodna, caractérisée par un remplissage sédimentaire complexe allant du Jurassique au Quaternaire.

- Le substratum ancien (Crétacé et Tertiaire) : Le territoire est marqué par la présence de formations de calcaires, de dolomies et surtout de vastes étendues de marnes (Aptien, Albien et Miocène). Sur le plan de l'aménagement, la prédominance de ces niveaux marneux est un atout majeur : leur nature imperméable limite les risques d'infiltration des polluants liquides issus des déchets vers les nappes profondes.
- Les formations superficielles (Pliocène et Quaternaire) : La région se caractérise par des dépôts de conglomérats, de grès et de galets. Ces couches sont souvent recouvertes par des croûtes calcaréo-gypseuses typiques des milieux semi-arides. Ces formations quaternaires constituent le support direct des infrastructures urbaines et des sites de décharge.

La structure géologique en forme de "cuvette" (synclinal) dirige les flux de ruissellement vers le centre du bassin de la Hodna. Cette configuration impose une vigilance particulière dans le choix des sites de stockage (CET) afin d'éviter la contamination des zones basses et de l'Oued K'sob par lessivage des sols.

Carte 02 : les formations géologiques de la commune de M'sila.



2.2. Relief :

Le relief de la région de M'sila se caractérise par une morphologie en "cuvette" (le bassin du Hodna), formant une dépression fermée entourée de reliefs montagneux. Cette configuration topographique est un facteur déterminant pour l'aménagement urbain et la gestion environnementale, car elle conditionne le drainage naturel et l'exposition aux vents.

On peut subdiviser ce relief en six unités morphologiques distinctes :

2.2.1. Le relief montagneux septentrional :

Le Nord du territoire est dominé par les monts du Hodna, qui forment une barrière biogéographique orientée Est-Ouest. Ces reliefs, dont l'altitude oscille entre 1400 m et 2000 m (le Djebel Maâdid culmine à 1863 m), créent un "effet de masque" qui réduit les influences maritimes et accentue le caractère continental du climat local. Cette zone représente environ 07 % du territoire.

2.2.2. La zone des piémonts :

Située entre 500 m et 700 m d'altitude, cette bande de transition assure le passage entre la montagne et la plaine. Elle est constituée de collines sculptées par l'érosion et traversées par les

principaux oueds (Oued M'Sila et Oued Selmane). En période de fortes pluies, ces piémonts drainent les eaux de ruissellement vers le centre urbain, augmentant les risques d'inondation si les réseaux (et les lits d'oueds encombrés de déchets) sont obstrués.

2.2.3. La plaine et la zone steppique :

C'est le support principal de l'extension urbaine et des activités agricoles :

- **La plaine** : Elle représente 33 % du territoire. Avec une pente très faible d'environ 0,55 %, elle favorise l'installation des infrastructures. C'est une zone de cultures maraîchères et céréalières.
- **La zone steppique** : Elle couvre la majeure partie du territoire (59 %). Elle se caractérise par une végétation clairsemée, signe d'une dégradation des parcours liée à la pression anthropique et au climat aride.

2.2.4. Le Chott El Hodna:

Point le plus bas de la cuvette (altitude moyenne de 392 m), le Chott El Hodna est une zone humide d'importance internationale. D'une forme elliptique (77 km de long sur 19 km de large), il constitue le déversoir naturel de 22 cours d'eau de la région.

Étant le point de convergence de toutes les eaux du bassin, le Chott est extrêmement vulnérable aux pollutions chimiques et bactériologiques transportées par les oueds à partir des décharges urbaines.

2.2.5. Les formations dunaires :

Enfin, des zones de dunes de sable occupent environ 10 % de la superficie totale, principalement au Sud. Ces formations témoignent de la dynamique éolienne active (Sirocco) qui contribue à l'ensablement et à la dispersion des déchets légers sur le territoire.

2.3. Réseau hydrographique :

La ville de M'sila s'insère dans un contexte de forte fragilité hydrique. En tant que bassin versant endoréique, le territoire collecte les eaux de ruissellement des massifs de l'Atlas pour les drainer vers le point bas : le Chott El Hodna. Cette configuration rend le réseau hydrographique particulièrement sensible aux pollutions urbaines.

2.3.1. Les ressources en eau souterraine :

Le sous-sol de M'sila abrite des ressources stratégiques mais vulnérables :

- **Les nappes aquifères** : La nappe profonde du Hodna (133 Hm³) et celle d'Aïn Riche (8 Hm³) constituent les principales réserves. Pour la commune de M'sila, la nappe du Sud-

Est est vitale, couvrant l'essentiel des besoins en eau potable (estimés à 15 Hm³/an en 2018).

- **La contrainte de salinité :** La qualité des eaux est altérée par une forte teneur en sel (eaux saumâtres), rendant leur usage domestique et agricole complexe sans traitement coûteux.
- **Risque lié aux déchets :** L'absence d'étanchéité des décharges sauvages et les fuites de lixiviat (jus de déchet) représentent une menace directe de contamination irréversible pour ces nappes, déjà fragilisées par la surexploitation.

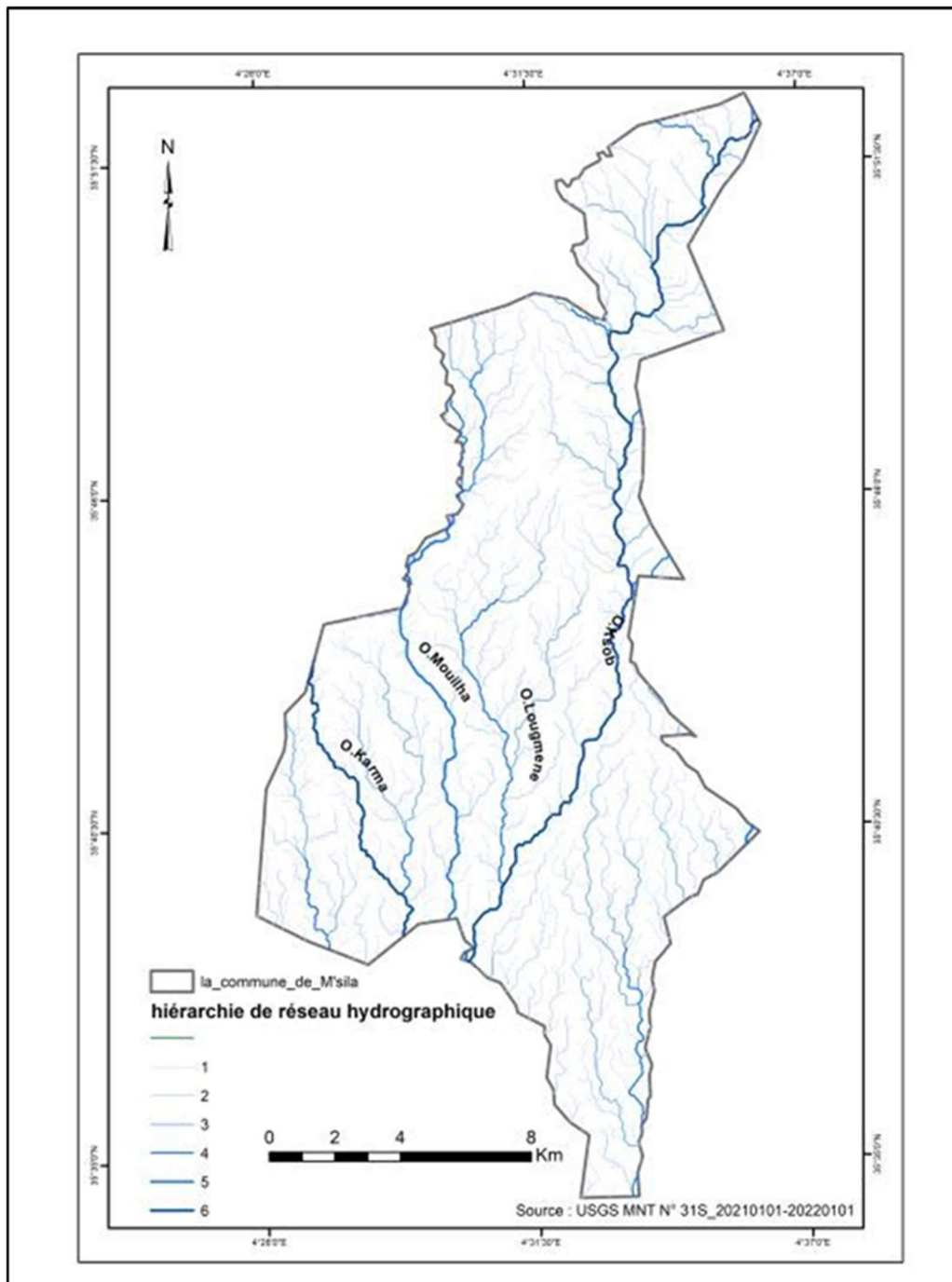
2.3.2. Les eaux de surface (oueds) :

Bien que les ressources de surface soient estimées à 320 Hm³, elles sont sous-exploitées en raison d'un manque d'infrastructures de stockage efficaces (le barrage du Ksob étant hors service suite à un envasement total). Le réseau est structuré par quatre collecteurs principaux :

1. **L'Oued K'sob :** C'est le cours d'eau le plus important. Doté d'un écoulement permanent, il traverse la cité et sert malheureusement de réceptacle final aux rejets d'eaux usées et aux dépôts illicites de déchets solides.
2. **L'Oued Lougmane :** Il assure la jonction avec l'Oued K'sob à la limite sud de l'agglomération.
3. **L'Oued Mouilha (ou Benia) :** Situé à l'ouest (secteur Ichbélia), il draine essentiellement les eaux de ruissellement et d'orage du versant Nord-Ouest.
4. **L'Oued Karma :** Collecteur spécialisé dans le drainage des eaux de crues.

Le diagnostic hydrographique révèle un réseau en état de dégradation avancée. Les oueds, au lieu d'être des axes paysagers, sont devenus des vecteurs de transport de déchets vers le Chott El Hodna. L'imperméabilisation croissante des sols due à l'extension urbaine accentue les débits de pointe lors des orages, entraînant les déchets accumulés dans les lits d'oueds et provoquant des inondations urbaines par obstruction des ouvrages.

Carte 03 : Le réseau hydrographique de la commune de M'sila.



2.4. Caractéristiques climatiques :

Le climat est un paramètre fondamental en aménagement du territoire. À M'sila, il impose des contraintes sévères qui conditionnent le mode de vie des habitants, l'extension de la tache urbaine et, de manière plus critique, les processus de dégradation et de gestion des déchets ménagers. L'étude s'appuie sur une série

statistique de 34 ans (1988-2022) issue de l'Agence Nationale des Ressources Hydriques (ANRH) et de l'Office National de la Météorologie (ONM).

2.4.1. La Température :

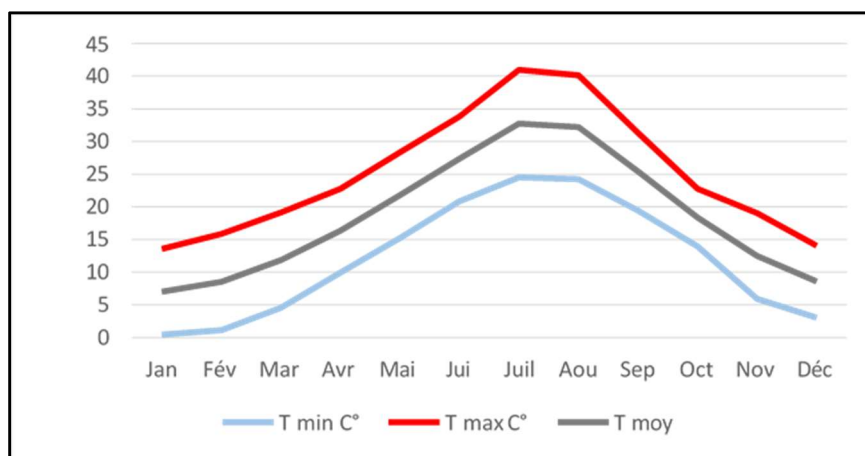
La température est le moteur principal du climat semi-aride de la région. Elle agit directement sur l'évapotranspiration et sur la vitesse de fermentation des matières organiques.

Tableau 01 : Moyennes mensuelles interannuelles des températures (1988-2022)

T (°C)	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	Moy
Minima (m)	0.5	1.2	8.6	12.0	15.0	17.5	24.3	24.6	20.9	15.3	6.0	3.1	12.0
Maxima (M)	16.7	19.2	22.2	28.8	37.4	40.2	41.0	33.9	28.4	22.8	19.2	15.9	25.2
Moyenne	8.7	11.5	15.4	18.9	26.8	39.8	41.2	40.8	16.4	11.9	8.5	7.0	18.6

Source : ANRH (2022)

Figure 03: les variations mensuelles des minimax, maximax et moyennes des températures de la station de M'sila.



Le tableau et La Figure au-dessus permet de mettre en évidence les variations thermiques saisonnières, caractérisant le climat de la région étudiée.

1. **Les températures minimales :** Le mois de janvier est le plus froid avec une minimale absolue de 0,5°C. Les hivers sont donc marqués par des gelées fréquentes qui ralentissent les activités biologiques.
2. **Les températures maximales :** On observe une montée thermique brutale dès le mois de mai (37,4°C), culminant en juillet à 41°C. Cette chaleur caniculaire s'accompagne d'une baisse de l'humidité relative.
3. **L'amplitude thermique :** L'écart entre le mois le plus froid et le mois le plus chaud dépasse les 40°C, révélant une continentalité très forte.

CHAPITRE 02 : ANALYSE DU CONTEXTE TERRITORIAL ET URBAIN DE LA VILLE DE M'SILA

En été, la chaleur extrême provoque une décomposition quasi immédiate des déchets fermentescibles, générant des odeurs nauséabondes et la prolifération de parasites dans les zones urbaines denses.

2.4.2. La pluviométrie :

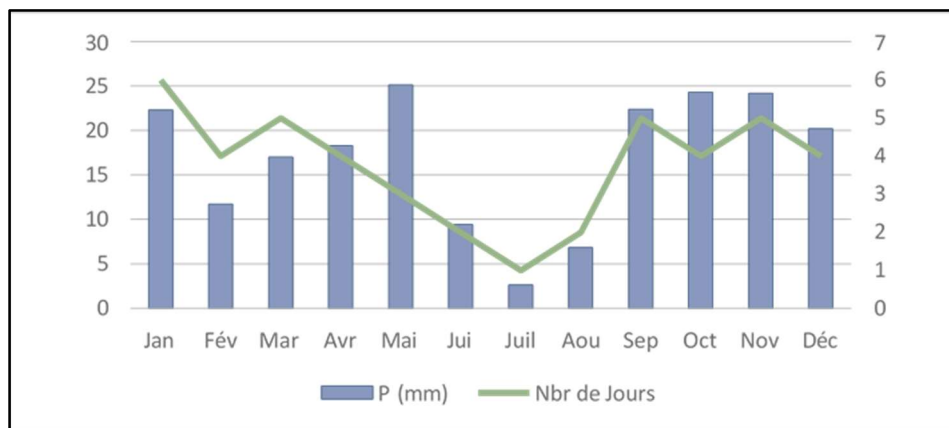
La pluviométrie à M'sila est caractérisée par sa rareté et son irrégularité spatio-temporelle.

Tableau 02 : Répartition mensuelle interannuelle des précipitations à M'sila.

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	Total
P (mm)	22.3	11.7	17.0	18.3	25.1	9.4	2.6	6.8	22.4	24.3	24.2	20.2	204.3
Jours	5	4	5	4	3	2	1	2	5	5	5	4	45

Source : ONM M'sila (2022)

Figure 04: Répartition pluviométrique interannuelle des précipitations à M'sila.



D'après Le tableau 02 et la Fig. 04 :

- Le cumul annuel moyen est de 204,3 mm, ce qui est très proche du seuil d'aridité.
- Les précipitations sont concentrées durant les saisons de transition (Printemps/Automne). Le mois de mai est paradoxalement le plus pluvieux (25,1 mm) sous forme d'orages.
- Le mois de juillet ne reçoit que 2,6 mm d'eau en moyenne (L'été aride).

Le faible nombre de jours de pluie (45 jours/an) signifie que lorsqu'il pleut, l'intensité est forte. Cela provoque le lessivage des décharges sauvages et le transport de polluants vers l'Oued K'sob.

2.4.3. Les vents :

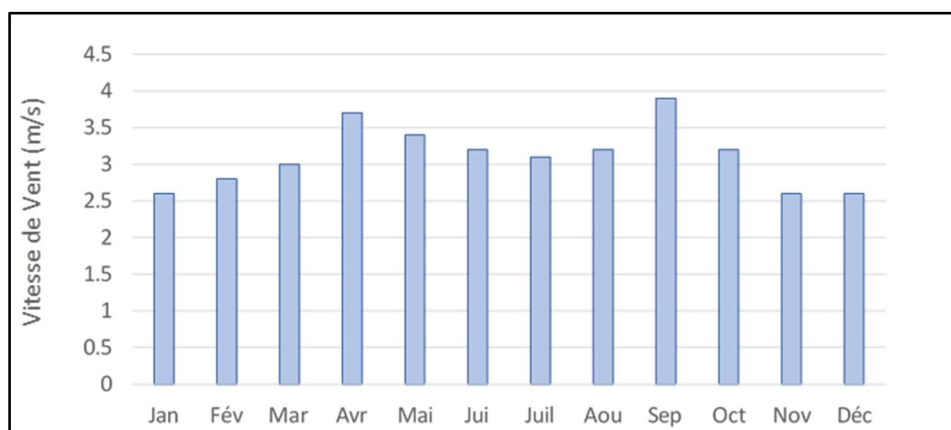
M'sila est une zone de forte activité éolienne, ce qui joue un rôle majeur dans l'érosion et la dispersion des matériaux fins.

Tableau 03 : Vitesses moyennes des vents (m/s) à M'sila.

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	Moy
V (m/s)	2.6	2.8	3.0	3.7	3.4	3.2	3.1	3.1	3.9	3.2	2.6	2.6	3.1

Source : ONM M'sila (2022)

Figure 05 : les variations mensuelles des vitesses de Vent de la station de M'sila.



L'analyse de l'histogramme ci-dessus montre que :

- La vitesse moyenne annuelle est de 3,1 m/s. Le pic est atteint en septembre avec 3,9 m/s.
- Le Sirocco (Chhili) : Vent chaud, sec et chargé de poussière, il souffle principalement en été. Sa force est suffisante pour disperser les déchets légers (sachets plastiques, papiers) sur plusieurs kilomètres, polluant ainsi les paysages steppiques environnants et les entrées de la ville.

2.4.4. Synthèse bioclimatique :

Pour définir précisément l'étage bioclimatique de M'sila, nous utilisons trois outils scientifiques de référence.

A. L'indice d'aridité de DE MARTONNE :

Formule :

$$Ia = \frac{P}{T+10}$$

Calcul : $204,3 / 18,8 + 10 = 7,14$

Une valeur de 7,14 classe M'sila dans la catégorie des régions **semi-arides**. Le territoire souffre d'un déficit hydrique chronique.

B. Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN :

Ce diagramme permet de visualiser la durée de la saison sèche (lorsque la courbe des précipitations passe sous celle des températures).

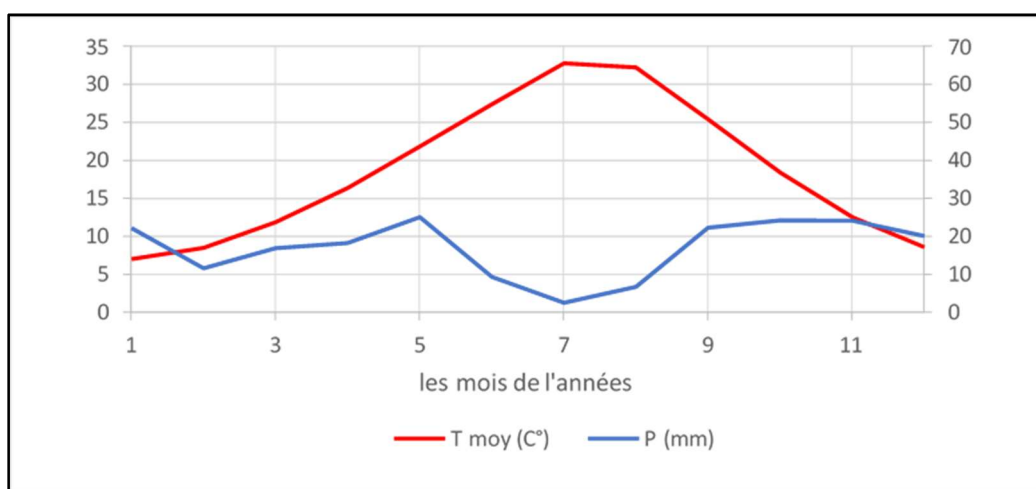
CHAPITRE 02 : ANALYSE DU CONTEXTE TERRITORIAL ET URBAIN DE LA VILLE DE M'SILA

Tableau 04 : Comparaison les moyennes des précipitations (P) et des températures (2T) de la station de M'sila.

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
P(mm)	22.3	11.7	17	18.3	25.1	9.4	2.6	6.8	22.4	24.3	24.2	20.2
2Tmoy (C°)	14.1	17.1	23.8	32.8	81.6	82.4	79.6	53.6	37.8	30.8	23.1	17.4

Source : ONM M'sila 2022

Figure 06 : Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN station de M'sila.



On remarque que , La période sèche est extrêmement longue. Elle s'étale sur 9 mois, de février à octobre. Seuls les mois de novembre, décembre et janvier peuvent être qualifiés d'humides. Cette aridité prolongée accentue la vulnérabilité environnementale de la ville.

C. Quotient pluviométrique d'EMBERGER (Q) :

Le quotient pluviométrique d'Emberger vise à définir le climat de la zone d'étude en s'appuyant sur les précipitations annuelles moyennes et les températures maximales et minimales. Il est défini par la formule suivante :

$$O = \frac{P \cdot 1000}{(M + m) / 2 \cdot (M - m)}$$

Q : quotient pluviométrique d'Emberger,

P : précipitation annuelle moyenne (en mm),

M : température moyenne des maxima du mois le plus chaud (en Kelvin),

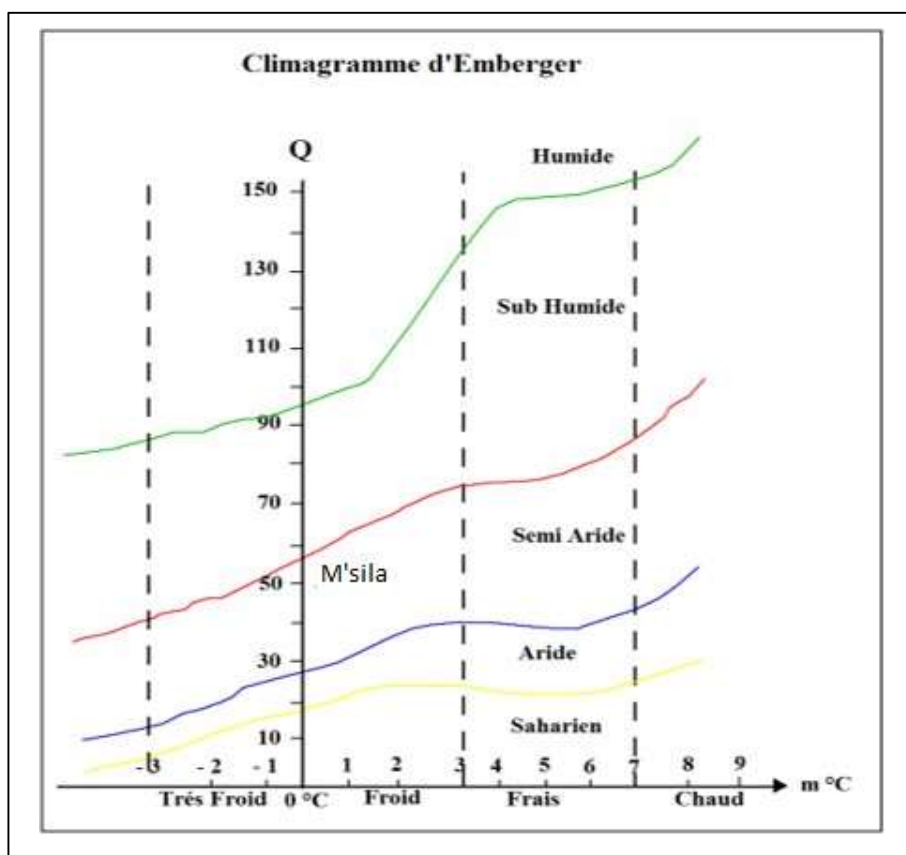
m : température moyenne des minimas du mois le plus froid (en Kelvin).

Les températures sont converties en degrés Kelvin selon la formule : $T(K) = T(^{\circ}C) + 273,2$.

Dans ce contexte, le quotient : $Q = 51,33$

Indique que la zone étudiée appartient à un étage bioclimatique semi-aride à hiver frais.

Figure 07 : Illustration de l'étage bioclimatique de M'sila à travers le climagramme d'EMBERGER



L'analyse de ces données climatiques permet de tirer trois conclusions majeures pour la gestion des déchets à M'sila :

1. **Urgence sanitaire (Chaleur) :** La période de forte chaleur coïncide avec la période de sécheresse. La fermentation rapide impose une évacuation quotidienne obligatoire des ordures ménagères pour prévenir les épidémies.
2. **Pollution éolienne (Vents) :** Le Sirocco rend inefficace le stockage à ciel ouvert sans couverture quotidienne des déchets.
3. **Risque de contamination (Pluies orageuses) :** La concentration des pluies sur 45 jours sous forme d'averses violentes augmente le risque de ruissellement pollué (lixiviat) si les sites de stockage ne sont pas parfaitement étanches.

3. Dynamiques démographiques :

La compréhension des dynamiques de population est un préalable indispensable à toute stratégie de gestion des déchets. À M'sila, l'évolution démographique est marquée par une croissance galopante qui exerce une pression croissante sur les services publics et sur l'équilibre environnemental du territoire.

3.1. Évolution de la population :

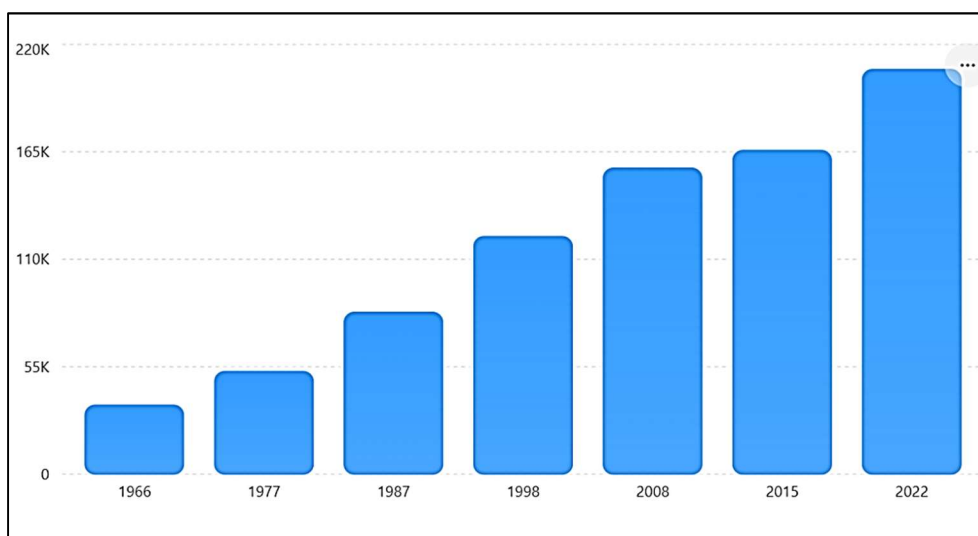
Depuis l'indépendance, la ville de M'sila a connu une explosion démographique sans précédent, passant d'une petite agglomération à une métropole régionale.

Tableau 05 : Évolution de la population de la commune de M'sila (1966-2022)

Année	Population (Habitants)	Taux d'accroissement moyen annuel (%)
1966	35 377	/
1977	52 600	3,76 %
1987	82 877	8,34 %
1998	121 683	2,67 %
2008	156 647	3,20 %
2015	165 778	2,67 %
2022	207 219	/

Source : Recensements (RGPH) et estimations de la DPSB (2022)

Figure 08 : Évolution de la population de la commune de M'sila (1966-2022)



Les données au-dessus met en évidence une croissance démographique soutenue durant l'ensemble de la période étudiée. La population est passée de 35 377 habitants en 1966 à 207 219 habitants en 2022, soit une multiplication par près de six en un peu plus d'un demi-siècle. La phase de croissance la plus rapide est observée entre 1977 et 1987, période caractérisée par un taux d'accroissement annuel moyen de 8,34 %, traduisant une forte attractivité démographique et probablement des mouvements migratoires importants. Après 1987, la croissance se poursuit à un rythme plus modéré mais demeure positive, confirmant la dynamique d'urbanisation et de concentration de la population. L'année 2022 marque le niveau démographique le plus élevé de la série avec plus de 207 000 habitants, témoignant d'une pression croissante sur les équipements urbains, les infrastructures et les services publics.

3.2. Facteurs de la croissance démographique:

La croissance spectaculaire de la population de M'sila n'est pas un phénomène isolé, elle résulte d'une combinaison de facteurs biologiques et de mutations territoriales majeures. En aménagement, comprendre ces facteurs est crucial pour anticiper l'évolution du gisement de déchets et calibrer les infrastructures de collecte.

3.2.1. L'accroissement naturel :

L'accroissement naturel demeure le socle de l'expansion démographique de la ville. Il s'appuie sur un taux de natalité qui, bien qu'en phase de transition, reste élevé, couplé à une baisse significative de la mortalité grâce à l'amélioration de l'accès aux soins de santé.

-Structure jeune : La pyramide des âges de M'sila montre une base très large. Cette jeunesse alimente un renouvellement continu de la population.

Cette structure démographique favorise des modes de consommation urbains (produits emballés, articles de puériculture, fournitures scolaires) qui augmentent la part des plastiques et du papier dans le gisement global des déchets.

3.2.2. L'exode rural :

Au-delà de la croissance naturelle, M'sila exerce un pouvoir d'attraction massif sur les zones rurales du Hodna.

-  Les contraintes du milieu rural : Selon le Haut-Commissariat au Développement de la Steppe (HCDS), la dégradation des parcours steppiques et les sécheresses récurrentes ont affaibli l'économie pastorale. M'sila joue alors le rôle de « ville-refuge » pour les populations des communes limitrophes (Ouled Derradj, Magra, Hammam Dalaa, etc.).
-  Urbanisation spontanée : Ce flux migratoire, souvent plus rapide que la planification urbaine, a favorisé l'émergence de quartiers périphériques (ex: la Rocade). Dans ces

zones d'habitat dense et parfois désorganisé, l'étroitesse des rues complique l'intervention des engins de collecte de l'EPIC, favorisant l'apparition de points noirs environnementaux.

À cela s'ajoute d'autres facteurs déterminants qui ont accéléré la mutation de la ville :

- ✚ Le facteur administratif (1974) : La promotion de M'sila au rang de chef-lieu de Wilaya a provoqué une installation massive de cadres et de fonctionnaires. Cette nouvelle classe moyenne, installée dans les ZHUN (700 logts, 924 logts), affiche un niveau de vie et de consommation supérieur, ce qui augmente mécaniquement le ratio de production de déchets par habitant.
- ✚ Le pôle universitaire et la population flottante : L'Université Mohamed Boudiaf attire chaque année des dizaines de milliers d'étudiants. Cette population « flottante » ne réside pas en permanence mais consomme intensément sur place. Les cités universitaires et les zones de restauration rapide entourant les campus produisent des flux massifs de déchets organiques et d'emballages de manière localisée et saisonnière.

3.3. Structure de la population par sexe et par âge :

L'analyse de la structure démographique est un outil de pilotage essentiel pour l'aménageur. Elle permet non seulement de quantifier la population active, mais aussi d'anticiper les besoins futurs en équipements et de comprendre les modes de consommation qui régissent le métabolisme urbain (flux de ressources et de déchets).

Tableau 06: Répartition de la population de commune de M'sila par tranches d'âge et par sexe (2023)

Tranches d'âge	Masculin	%	Féminin	%	Total (Hab)	Global %
0 - 18 ans	55 092	26,40	53 841	25,80	108 933	52,20 %
18 - 65 ans	45 681	21,89	46 766	22,41	92 447	44,30 %
+ 65 ans	2 963	1,42	4 341	2,08	7 304	3,50 %
TOTAL	103 736	49,71	104 948	50,29	208 684	100 %

Source : Cellule des Statistiques de la Municipalité de M'sila (2023)

D'après les données du tableau, il ressort que.

3.3.1. Une population à forte dominance juvénile (0-18 ans) : Les données révèlent que plus de la moitié de la population de M'sila (52,20 %) a moins de 18 ans. Cette prédominance des jeunes est le signe d'une dynamique de croissance naturelle vigoureuse.

-Cette structure impose une pression immédiate sur les infrastructures scolaires et de santé infantile.

-Une population jeune est synonyme de modes de consommation spécifiques (produits emballés, articles scolaires, produits d'hygiène jetables). À l'avenir, la formation de nouveaux foyers par cette tranche d'âge entraînera une expansion continue de la tache urbaine et, par conséquent, une augmentation mécanique du volume de déchets ménagers.

3.3.2. La population en âge actif (18-65 ans) :

Cette tranche d'âge représente 44,30 % de la population totale et se caractérise par une quasi-parité entre les sexes. Elle constitue le moteur économique de la ville mais présente des sous-groupes aux statuts variés :

- **La population occupée** : En 2023, elle comptait 81 806 individus, soit environ 45,43 % de la population en âge de travailler. Ce groupe dispose d'un pouvoir d'achat qui dicte le niveau de consommation des ménages.
- **Les chômeurs** : Ils représentent environ 9,98 % de cette tranche d'âge.
- **La population inactive (disponible mais hors marché)** : Ce groupe important (20,29 %) inclut les femmes au foyer, les étudiants (très nombreux grâce au pôle universitaire) et les personnes handicapées.

3.3.3. La population âgée (+ 65 ans) :

Le troisième âge ne représente que 3,50 % de la population. Ce faible pourcentage est typique des villes en pleine transition démographique. Bien que numériquement faible, cette catégorie nécessite une attention particulière en termes d'accessibilité aux services de proximité.

3.4 Structure des activités économiques :

L'économie de la ville de M'sila est un moteur de développement qui structure l'espace urbain et périurbain. Elle se caractérise par une diversité de secteurs qui impriment au territoire un métabolisme complexe, générant des flux variés de matières et de déchets (Déchets Ménagers et Assimilés, Déchets Industriels, Déchets Verts).

3.4.1. Le secteur industriel et les zones d'activités :

Le secteur industriel constitue le socle productif de la ville. Il s'articule principalement autour de deux pôles majeurs :

- La Zone Industrielle** : Située en périphérie, elle accueille des unités de production de taille moyenne.
- La Zone d'Activités** : Destinée aux petites industries et aux services logistiques.

Ces zones génèrent des "Déchets Assimilés" en grandes quantités et des déchets industriels spécifiques qui nécessitent une gestion différenciée de celle des ménages, afin d'éviter la saturation des circuits de collecte urbains.

3.4.2. Le secteur commercial et des services :

Grâce à sa position de carrefour (RN 40 et RN 45), M'sila développe un secteur tertiaire extrêmement dynamique. Il regroupe :

- Les services : Hôtellerie, restauration, banques, communications et transports.
- Le commerce de détail et de gros : Très concentré le long des axes structurants et dans le quartier Ed-Dahra.

Ce secteur est le principal producteur de déchets inorganiques valorisables (cartons, emballages plastiques, verre). Sa forte densité au centre-ville explique la saturation rapide des bacs de collecte publics.

3.4.3. Le secteur agricole et l'artisanat :

- L'agriculture : M'sila conserve une activité agricole importante, notamment dans les périmètres irrigués au Sud et à l'Est de la ville. Ce secteur produit des déchets verts et organiques.
- L'artisanat : Un tissu dense de petits ateliers artisanaux participe à l'économie locale, souvent intégré au sein même des quartiers résidentiels.

3.4.4 Typologie des entreprises :

Le tissu économique de M'sila se distingue par une prédominance massive de micro-structures, ce qui rend la gestion des déchets professionnels particulièrement complexe à organiser pour la municipalité.

Tableau 07: Répartition des entreprises par taille et profil d'emploi (2022)

Catégories d'entreprises	Définition (Effectif)	Nombre d'unités	Part relative (%)
Moyennes Entreprises (ME)	50 à 250 employés	34	0,70 %
Petites Entreprises (PE)	10 à 49 employés	136	2,80 %
Très Petites Entreprises (TPE)	1 à 9 employés	4 675	96,50 %
TOTAL	-	4 845	100 %

Source : Direction de l'Industrie et des Mines (2022)

Analyse des données du tableau 07:

1. L'écrasante domination des TPE : Avec plus de 96 % des établissements, l'économie de M'sila est constituée de très petites unités (boutiques, ateliers, petits services).

2. L'enjeu de la pré-collecte : Contrairement aux grandes entreprises qui peuvent gérer leurs propres déchets, ces milliers de TPE rejettent leurs résidus (cartons, plastiques) dans les bacs destinés aux ménages. Cela provoque une surcharge du service public de ramassage, notamment dans les zones denses du centre-ville.
3. Potentiel de valorisation : Le grand nombre de petites structures commerciales représente un gisement diffus mais très riche en matières recyclables (papiers, cartons). Une stratégie de collecte sélective dédiée aux commerçants (Chapitre 4) permettrait de soulager le CET de Mouilaha.

3.5. Répartition spatiale et densités de population :

La distribution spatiale des habitants au sein du territoire communal constitue un indicateur de pilotage stratégique. Elle permet d'identifier les zones de forte pression anthropique où la production de déchets est la plus concentrée.

3.5.1. Le taux de concentration urbaine :

Le taux de concentration urbaine mesure l'attractivité du centre urbain par rapport à l'ensemble du territoire communal. Il se calcule selon la formule suivante :

$$\text{Concentration Urbaine} = (\text{Nombre d'habitants de la ville} / \text{Nombre d'habitants de la commune}) \times 100$$

Pour l'année 2023, ce taux s'élève à 85,16 % pour la ville de M'sila. Ce chiffre très élevé démontre que la quasi-totalité de la population et des activités est regroupée dans le périmètre urbain.

Cette hyper-concentration impose aux services de nettoyage (EPIC/APC) une gestion intensive du centre-ville, où les flux de déchets sont massifs et continus, au détriment des zones secondaires qui risquent d'être marginalisées.

3.5.2. Analyse spatiale de la densité :

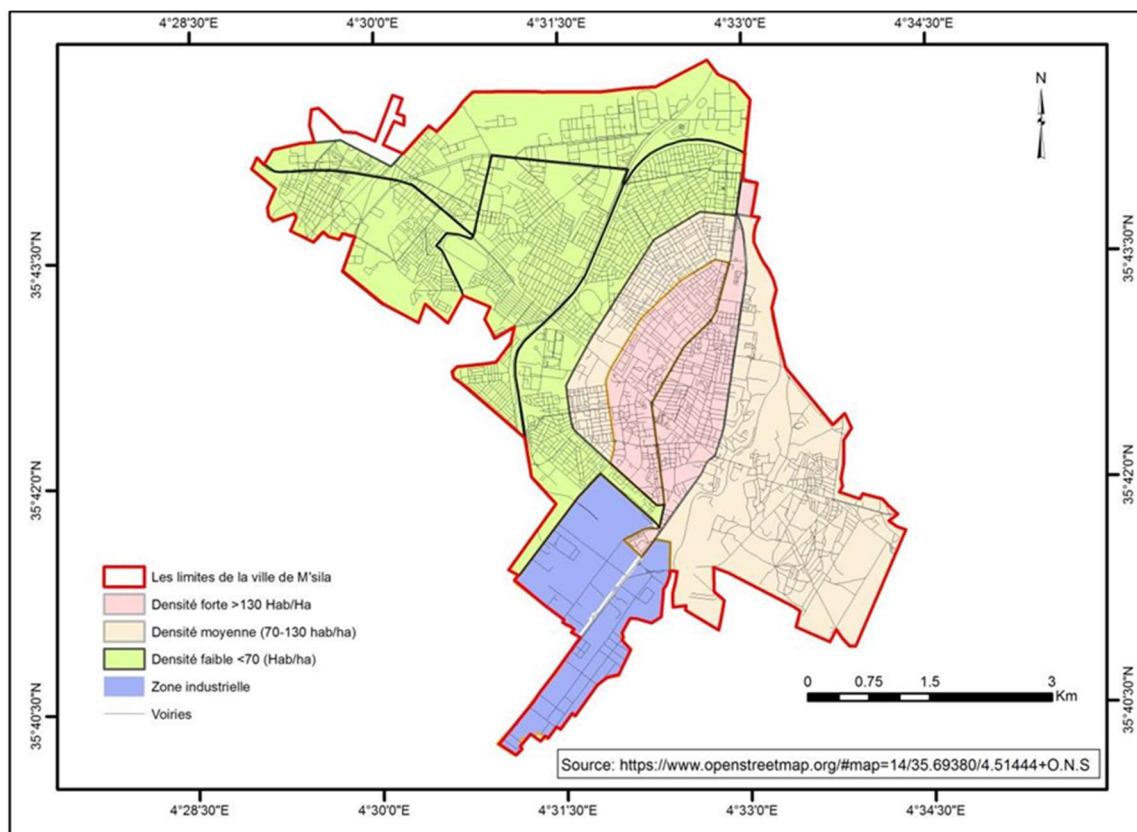
La répartition de la densité au sein de la ville n'est pas homogène. L'analyse de la Carte 04 permet de distinguer trois zones majeures de production de déchets :

1. Les zones de forte densité (> 130 Hab/Ha) :

Situées principalement dans l'hypercentre (Noyau ancien et quartier Ed-Dahra). Ces zones correspondent aux tissus urbains les plus denses et les plus anciens.

C'est le point critique de la ville. La forte concentration humaine couplée à l'étroitesse des rues rend la collecte mécanisée très difficile, favorisant l'accumulation des déchets dans les espaces publics.

Carte 04 : La densité de population dans la ville de M'sila.



Source: réalisée par l'étudiante sur la base des données de service technique de l'APC 2023.

2. Les zones de densité moyenne (70 - 130 Hab/Ha) :

Elles entourent le centre-ville et correspondent aux quartiers d'habitat collectif planifiés (ZHUN).

Ces secteurs sont mieux structurés et permettent généralement une collecte par bacs collectifs et camions-bennes tasseurs de grand tonnage.

3. Les zones de faible densité (< 70 Hab/Ha) :

Situées en périphérie immédiate et vers les nouvelles extensions.

- *Contrainte déchets* : Bien que la production par hectare soit plus faible, l'étalement spatial de ces quartiers augmente considérablement les distances à parcourir pour les camions de collecte, alourdissant les coûts en carburant et le temps de trajet vers le CET.

4. La zone industrielle (Au Sud) :

Identifiée en bleu sur la carte, cette zone se distingue par une absence de résidents mais une forte activité productrice. Elle génère un gisement spécifique de Déchets Ménagers

Assimilés (DMA) et industriels qu'il convient d'intégrer dans un circuit de collecte dédié.

L'analyse croisée de la concentration urbaine (85,16 %) et de la carte des densités révèle une ville "sous tension".

Le secteur central (Haute densité) produit un gisement estimé à plus de 50 % du tonnage global de la ville sur une superficie très réduite. Pour l'aménageur, ce constat impose de repenser les points de regroupement : passer d'un système de bacs individuels à des points d'apport volontaire ou des mini-centres de tri de proximité pour décongestionner le centre-ville.

4. Analyse diachronique de l'extension urbaine :

L'histoire de la formation de M'sila n'est pas une simple succession d'événements ; elle révèle la "logique interne" de la ville (Aquin, 1976). Reconstituer les étapes de son extension est fondamental pour saisir les ruptures morphologiques qui conditionnent aujourd'hui l'organisation des services urbains et la gestion de l'environnement.

4.1. De la fondation médiévale à la stagnation ottomane (928 - 1830) :

La ville est née d'une nécessité stratégique. Fondée en 928 par la dynastie Fatimide sous le nom d'El-Mohammedia, elle s'implante à 3,5 km du site antique de Zabi pour contrôler les populations nomades du Hodna.

La morphologie initiale : Un Ksar saharien sur la rive gauche de l'Oued K'sob, organisé autour de trois quartiers : Chettaoua, Kraghla et Kherbet-Tellis (la cellule initiale).

La période Turque : M'sila entre dans une phase d'isolement relatif, marquée par l'installation d'une garnison dont les descendants occupent les quartiers historiques.

Ce tissu urbain médiéval, dense et surélevé sur des siècles de débris, est aujourd'hui le secteur le plus difficile à équiper en points de collecte de déchets en raison de ses accès étroits (Bab Bendjerad et Bab Essouk).

4.2. La rupture coloniale et l'introduction de l'ordre orthogonal (1830 - 1962) :

L'arrivée française marque la fin du modèle de "ville-forteresse". En 1884, la création de la commune mixte de M'sila amorce une nouvelle ère urbaine.

Le plan en damier : Dans les années 1930, le quartier Ed-Dahra (ou quartier européen) est érigé sur la rive ouest de l'Oued. Il s'organise autour de la place Aristide Laussel (actuelle place du 1er novembre). Ce tracé orthogonal facilite le contrôle militaire mais aussi l'hygiène urbaine.

La dualité spatiale : Un pont est jeté sur l'Oued K'sob, reliant physiquement la médina autochtone à la ville coloniale. L'activité économique se déplace vers les grands axes (RN 45 vers Boussaâda et RN 60 vers Hammam Dhalaa).

La ville change d'échelle. On passe d'un habitat groupé à un étalement linéaire le long des routes, augmentant les distances de transport.

4.3. Le tournant de 1965 et l'urbanisation de masse (1962 - 1990) :

Deux événements majeurs ont radicalement transformé la tache urbaine de M'sila après l'indépendance :

Le séisme de janvier 1965 : Avec 25 000 bâtiments détruits (Tableau 08), la catastrophe a forcé le déplacement des populations du cœur historique vers de nouvelles cités planifiées : les 300 logements (Ouest) et 500 logements (Nord-Ouest).

La promotion au rang de Wilaya (1974) : Cette décision politique déclenche une explosion urbaine. La municipalité lance le Plan d'Urbanisme Directeur (PUD) et crée les ZHUN 01 et 02 ainsi qu'une zone industrielle au Sud.

Durant cette phase, l'urbanisation est principalement quantitative. Les zones d'habitat et d'activités se mélangent, et les espaces verts sont souvent sacrifiés au profit du bâti, créant une ville désordonnée où la planification peine à suivre le rythme de l'exode rural.

4.4. L'extension contemporaine (1990 - 2024) :

Depuis 1990, M'sila connaît un essor fulgurant soutenu par les programmes de logement public (collectifs) et l'autoconstruction (lotissements type Ichbilja).

Redirection de la croissance : Initialement linéaire (Nord-Sud), la ville tente, sous l'impulsion du nouveau PDAU, de devenir "circulaire" en s'étendant massivement vers l'Ouest et le long de la RN 60.

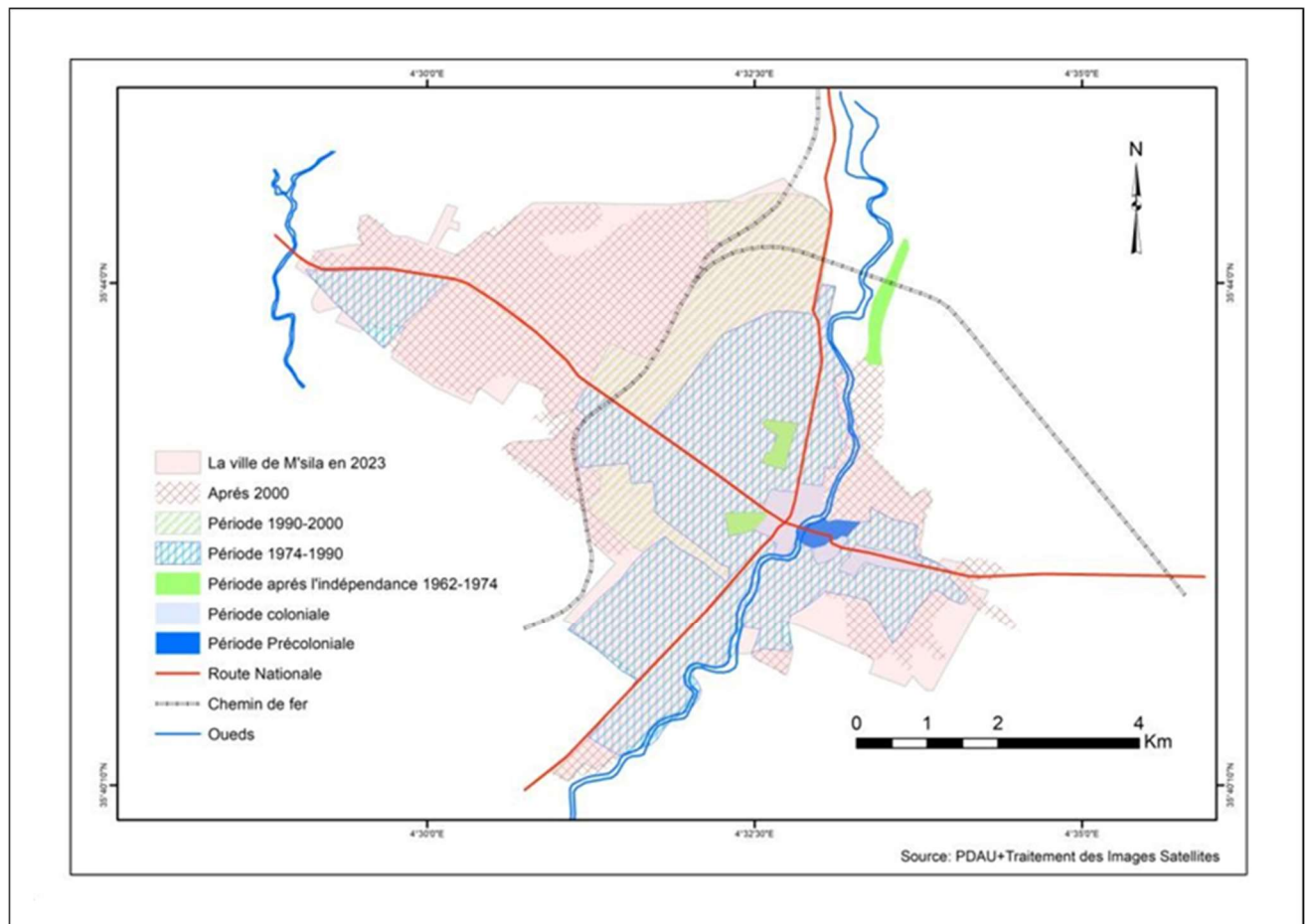
L'implantation du pôle universitaire transforme M'sila en centre de polarisation régionale, attirant une population flottante massive.

L'extension a atteint ses limites foncières. La consommation irrationnelle de l'espace a éloigné les zones résidentielles du centre et du CET de Mouilaha.

L'analyse diachronique (Carte 05) révèle trois contraintes majeures pour la gestion durable de M'sila:

1. **L'héritage des décombres :** Les quartiers détruits en 1965 n'ont jamais été totalement réhabilités, devenant des zones de décharges sauvages chroniques au cœur de la ville.
2. **L'étalement multidirectionnel :** Le passage d'une ville compacte (1800) à une ville étalée (2024) multiplie par cinq le coût de rotation des camions-bennes.
3. **La mixité fonctionnelle incontrôlée :** Le mélange habitat/commerce hérité des années 80 complique la mise en place du tri sélectif, car les gisements sont hétérogènes.

Carte 05 : L'évolution spatiale de la ville de M'sila entre 1800 et 2024.



Source : Réalisée par l'étudiante à partir des données du PDAU de M'sila (2024).

5. Analyse de la structure urbaine :

L'analyse de la structure urbaine constitue une étape charnière de notre diagnostic territorial. Elle vise à comprendre l'organisation physique et fonctionnelle de la ville de M'sila en examinant la répartition de ses quartiers, la nature de son bâti et la diversité de ses fonctions. Dans une perspective de gestion durable des déchets, cette lecture systémique est fondamentale : la configuration spatiale du tissu urbain — qu'elle soit héritée de l'histoire, planifiée ou issue d'une urbanisation spontanée — détermine directement les modalités de collecte, l'accessibilité des engins de transport et la nature des flux de matières produits par les différentes activités de la cité. la conception d'un système efficace de collecte des déchets dépend étroitement de

l'organisation spatiale de la ville, de la structure du réseau viaire et de l'accessibilité des différents secteurs urbains¹.

5.1. Typologie de l'habitat :

La fonction résidentielle constitue l'emprise foncière dominante de la ville. Toutefois, sa répartition spatiale révèle des disparités majeures.

L'analyse transversale de l'occupation du sol, illustrée par la Carte 06 et détaillée dans le Tableau suivant :

Tableau 08 : Répartition des surfaces des secteurs urbains de la ville de M'sila en fonction de l'occupation du sol.

Secteurs	Surface Totale (Ha)	Zone Résidentielle (Ha)	Équipements (Ha)	Voiries (Ha)	Espaces Libres (Ha)	Principaux quartiers constitutifs
Secteur N°1	662,87	503,00	36,19	36,54	87,14	El-Argoub, El-Kouche, El-Djaafra, La Rocade, Sidi Amara, Mechtat Esbaa, Cité Cosider.
Secteur N°2	195,55	82,00	68,45	45,10	0,00	Ouaoua El-Madani, El-Zahir, Cités 40 et 108 logts, El-Noubala.
Secteur N°3	176,92	108,12	42,00	26,80	0,00	El-Nasser, 1000 logts, Cité Administrative, El-Zouhour (Villa Rose), El-Nahdha, 206 logts.
Secteur N°4	196,82	112,96	44,80	39,06	0,00	500 logts, Ibn Rachaik (École de police), 924 lots, Unités 2 et 3.
Secteur N°5	394,73	203,09	128,95	62,69	0,00	Ouled Sidi Ibrahim, 700 lots, 166 lots, Université Mohamed Boudiaf.
Secteur N°6	362,44	219,88	64,20	57,35	21,01	Echbilia, Lotissements 504, 608, 290 et 1200 lots.
Secteur N°7	316,22	/	/	/	/	Zone Industrielle et Zone d'Activité (Z.A).

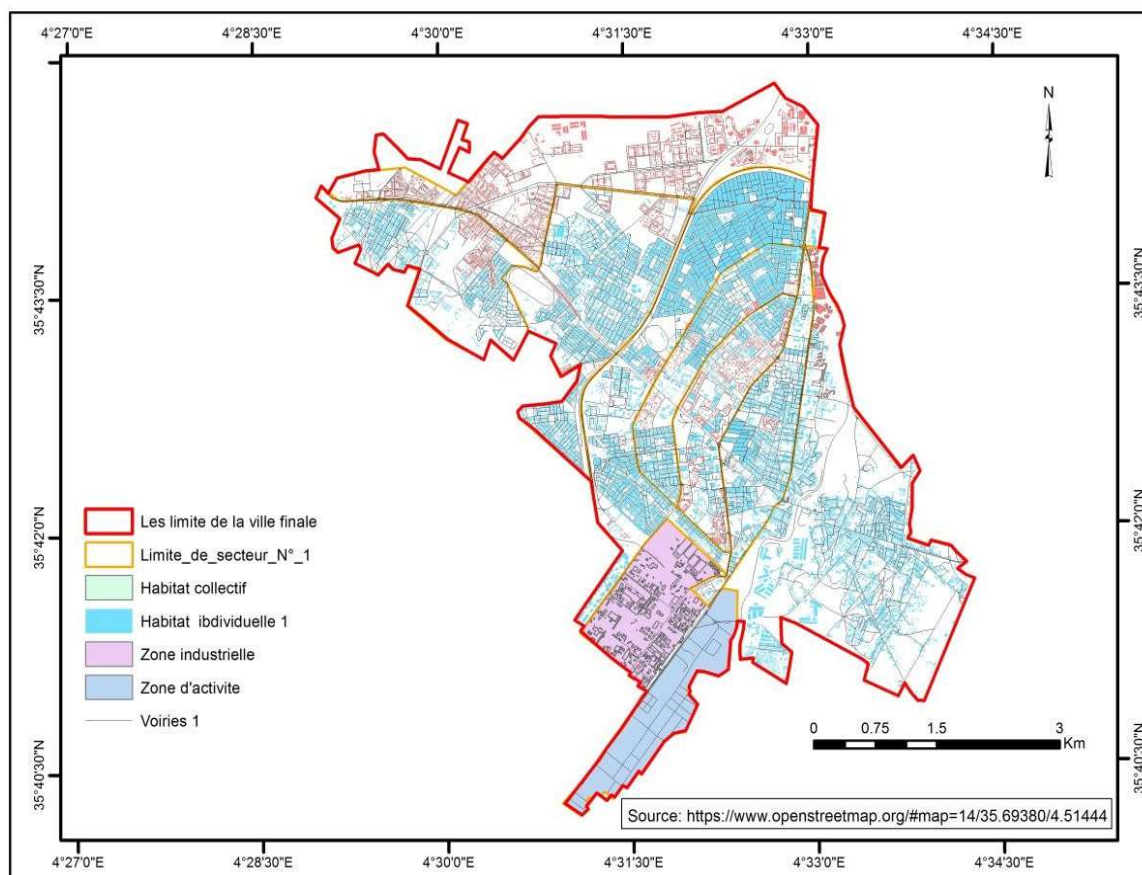
¹ - Arribas, C. A., Blazquez, C. A., & Lamas, A. (2010). Urban Solid Waste Collection System Using Mathematical Modelling and Tools of Geographic Information Systems. Waste Management & Research, 28(4), 355-363.

CHAPITRE 02 : ANALYSE DU CONTEXTE TERRITORIAL ET URBAIN DE LA VILLE DE M'SILA

Secteur N°8	264,98	154,56	21,76	24,14	64,52	Cité 05 Juillet, Mouilha.
Secteur N°9	254,79	88,33	67,55	35,95	62,96	1600 et 600 logts AADL, Pôle Urbain, Pôle Universitaire.
TOTAL	2 825,32	1 471,94	473,90	327,63	298,59	

Source : Données extraites du PDAU de M'sila (2024) et traitées par l'étudiante.

Carte 06: Les secteurs urbains constituant la ville de M'sila.



Source : Données extraites du PDAU de M'sila (2024)+traitement de l'étudiante

L'analyse des données de Tableau 08 et la Carte 06 , permet d'identifier :

1. **Le tissu traditionnel et dense (Secteur 1) :** Avec une surface résidentielle de 503 Ha (soit 75% du secteur), le noyau ancien (Kouche, Argoub, Djaâfra) se caractérise par un habitat surpeuplé (TOL de 8,16).
L'importance de la surface habitée couplée à l'étroitesse de la voirie (36,54 Ha) rend la collecte mécanisée inefficace, favorisant les dépôts sauvages en bordure d'oued.
2. **L'hyper-centre densifié (Secteurs 2, 3 et 4) :** Ces secteurs correspondent au centre colonial et aux premières extensions post-indépendance (ZHUN). Ils affichent une consommation quasi totale de l'espace au profit du bâti.

La densité de population (atteignant 147 hab/ha) génère un flux de déchets massif et continu sur des surfaces restreintes, saturant quotidiennement les bacs de collecte.

3. **L'étalement urbain périphérique (Secteurs 5, 6, 8 et 9) :** On observe une extension massive vers l'Ouest (Secteur 5 : 203 Ha résidentiels) et le Nord.

La prédominance de l'habitat individuel et l'étalement spatial augmentent significativement les distances de transport, alourdissant les coûts opérationnels de l'EPIC de gestion des déchets.

Ainsi :

La colonne « Espaces Libres » du Tableau 08 constitue un indicateur alarmant pour la planification durable :

1. **Saturation et asphyxie spatiale (Secteurs 2, 3, 4 et 5) :** Ces secteurs centraux affichent 0 Ha d'espace libre. La minéralisation totale du tissu urbain empêche toute installation d'infrastructures de tri de proximité ou de déchèteries de quartier.
2. **Disponibilité foncière en périphérie (Secteurs 8 et 9) :** Avec respectivement 64,52 Ha et 62,96 Ha libres, ces secteurs offrent une opportunité stratégique pour l'implantation de futurs « points d'apport volontaire » (PAV) et d'espaces verts aménagés.
3. **La vulnérabilité du Secteur 1 (87,14 Ha libres) :** Ces espaces correspondent majoritairement aux zones inconstructibles de l'Oued K'sob. Faute d'aménagement paysager, ils sont actuellement dévoyés en sites de décharges sauvages, menaçant l'équilibre écologique de la cité.

L'analyse territoriale de M'sila met en évidence une ville « sous tension » entre deux dynamiques opposées.

D'un côté, un cœur urbain saturé (Secteurs 1, 2, 3) où l'hyper-densité démographique et la tertiarisation massive se heurtent à une absence totale d'espaces libres. Ce blocage spatial rend la gestion des déchets conventionnelle obsolète et impose une transition urgente vers la réduction à la source et le tri sélectif.

D'un autre côté, une périphérie étalée (Secteurs 5, 6, 8, 9) dont la croissance rapide vers l'Ouest fragilise l'équilibre financier de la collecte par l'allongement des circuits de transport vers le CET de Mouilaha.

La structure semi-circulaire de M'sila, si elle s'adapte aux contraintes géographiques, souffre d'un manque de planification environnementale intégrée. Les réseaux techniques (assainissement et voirie) sont à bout de souffle face à une population jeune et consommatrice. Ce constat territorial

servira de base au diagnostic technique et opérationnel que nous développerons dans le chapitre suivant.

5.2. Équipements et fonctions structurantes :

La structure urbaine de M'sila est portée par des fonctions de commandement et de services qui dépassent largement les limites communales. Ces équipements et activités économiques agissent comme des pôles de polarisation, attirant quotidiennement des flux massifs de personnes et de marchandises, ce qui complexifie le métabolisme des déchets de la ville.

5.2.1. Le tissu économique :

L'économie de M'sila est le principal moteur de la production de déchets dits « assimilés ». Elle s'articule autour de quatre secteurs clés :

- **Le secteur industriel :** Concentré dans la zone industrielle au Sud et les zones d'activités, il regroupe des unités manufacturières qui génèrent des flux importants de déchets d'emballages et des déchets industriels spécifiques.
- **Le pôle commercial et des services :** C'est le cœur battant de la cité. La position de carrefour de M'sila favorise une intense activité hôtelière et de restauration.
- **La dominance des Très Petites Entreprises (TPE) :** En 2022, sur un total de 4 845 entreprises, les TPE représentent 96,5 % du tissu économique local (4 675 unités).

Cette atomisation de l'économie (milliers de petites boutiques) induit une production de déchets extrêmement diffuse. Faute de circuits de collecte dédiés aux professionnels, ces entreprises rejettent leurs cartons et plastiques dans les bacs ménagers, saturant ainsi le service public de la commune.

5.2.2. Les équipements éducatifs et universitaires :

M'sila s'affirme comme un pôle de savoir majeur, drainant une population scolaire et étudiante massive.

Tableau 09 : État des infrastructures éducatives à la ville de M'sila (2023)

Type d'équipement	Nombre d'équipement	(Élèves/Étudiants)
Écoles primaires	81	25 394
C.E.M	54	17 384
Lycées	13	7 691
Université & Pôle univ.	1	29 781
Instituts & Formation	34	1 439
TOTAL	183	81 689

Source : Direction de l'Éducation / Université de M'sila (2023)

Avec plus de 80 000 usagers quotidiens dans le secteur éducatif, ces établissements constituent de "gros producteurs" localisés. Le gisement est ici dominé par le papier, le carton et les déchets de restauration collective (cités universitaires), offrant un potentiel de valorisation matière et organique très élevé.

5.2.3. Les équipements sanitaires et administratifs :

La santé : M'sila joue un rôle de centre de soins régional avec l'Hôpital Zahrawi et plusieurs cliniques spécialisées.

Ces infrastructures génèrent des Déchets d'Activités de Soins à Risques Infectieux (DASRI) qui nécessitent une filière d'élimination totalement séparée des déchets ménagers pour éviter les crises sanitaires.

L'administration : La concentration des directions de Wilaya le long de la RN 61 crée une zone administrative dense. La production de déchets de bureaux (papiers, toners) y est constante et concentrée durant les heures ouvrables.

5.2.4. Les équipements culturels et sportifs :

La Maison de la Culture, les bibliothèques et le complexe multisports complètent l'attractivité de la ville. Ces lieux, lors d'événements de masse, provoquent des pics ponctuels de production de déchets plastiques (bouteilles) et d'emballages alimentaires.

L'analyse de l'armature fonctionnelle de M'sila permet de conclure que le système de gestion des déchets ne peut plus être pensé uniquement pour les ménages.

1. **La mixité spatiale :** Le mélange des équipements éducatifs et administratifs au sein des quartiers résidentiels crée une confusion dans la gestion des bacs de collecte.
2. **La pression universitaire :** L'Université à elle seule produit un flux équivalent à une petite ville, nécessitant une coordination directe entre le rectorat et l'EPIC de gestion des déchets.
3. **L'opportunité du tri professionnel :** Le gisement des 4 675 TPE et des 183 établissements scolaires constitue une ressource triée "de fait" (beaucoup de papier/carton) qui pourrait alimenter directement une filière de recyclage locale, sans passer par l'enfouissement technique.

Carte 07 : la répartition spatiale des équipements dans la ville de M'sila.



Source : Réalisée par l'étudiante

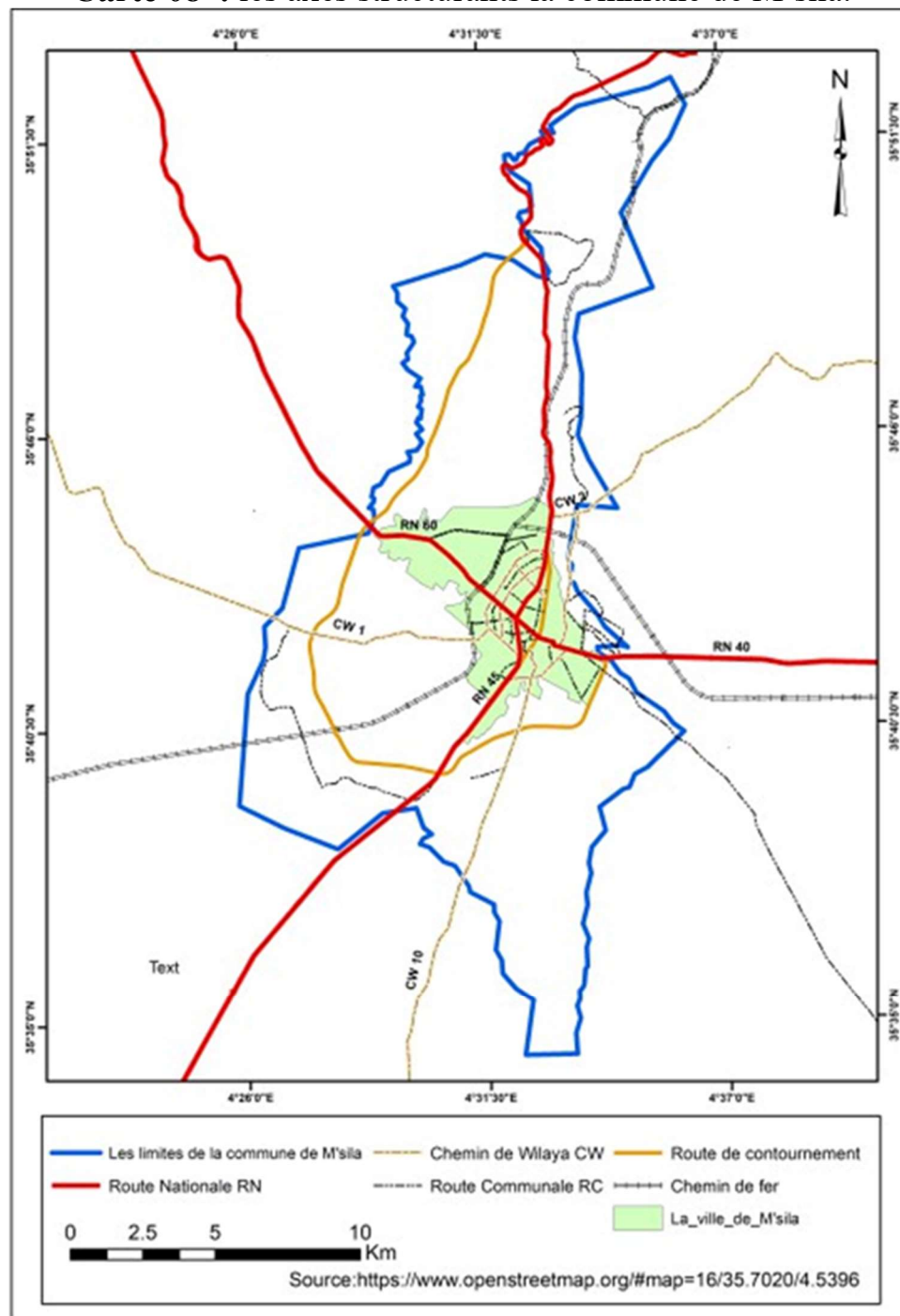
5.3. Réseaux viaires et accessibilité territoriale :

L'armature de transport de M'sila est un facteur déterminant de son développement urbain et de l'organisation de ses services publics. En tant que carrefour stratégique, la ville est traversée par des flux nationaux intenses qui impactent directement son métabolisme urbain et la logistique de gestion des déchets.

5.3.1. Le réseau routier :

La ville de M'sila tire sa dynamique de sa position au croisement de grands axes nationaux. Ces routes organisent l'étalement urbain et définissent les circuits de collecte des Déchets Ménagers et Assimilés (DMA).(carte 08)

Carte 08 : les axes structurants la commune de M'sila.



Source : réalisée par l'étudiante.

A. Les axes nationaux (RN 40 et RN 45) :

- **La RN 40 :** Véritable épine dorsale Est-Ouest, elle relie Tiaret à Khenchela en passant par M'sila. Cet axe draine un transit important de marchandises, générant un gisement significatif de déchets d'emballages le long de sa traversée urbaine.
- **La RN 45 :** Assure la liaison Nord-Sud entre Bordj Bou Arreridj et Boussaâda. Son intersection avec la RN 40 forme l'hypercentre de la ville.

Ce carrefour central est la zone de plus forte production de déchets (commerces, services). Cependant, la congestion du trafic au niveau de cette intersection ralentit considérablement la rotation des camions-bennes de l'EPIC vers le CET.

B. Les voies de contournement et rocadés :

La ville s'est dotée de nouvelles routes de contournement (Est et Ouest) visant à désengorger le centre-ville.

Ces rocadés sont essentielles pour la gestion environnementale : elles permettent aux camions de gros tonnage d'acheminer les déchets vers le Centre d'Enfouissement Technique (CET) de Mouilaha sans saturer le réseau viaire interne de la cité.

C. Les chemins de Wilaya (CW 01 et CW 02) et réseau secondaire :

Les CW 01 et CW 02 assurent la desserte des périphéries (Bechileka, Ouled Mansour, El Jaafra). Ils complètent le maillage urbain avec les boulevards secondaires qui irriguent les quartiers d'habitat collectif et les lotissements.

5.3.2. Le réseau ferroviaire : une infrastructure en pleine mutation

M'sila est devenue un nœud ferroviaire majeur grâce à la réalisation de la « Rcade ferroviaire des Hauts Plateaux ».

-Lignes fonctionnelles : La ville dispose de liaisons directes vers Bordj Bou Arreridj et Batna.

-Le projet Tissemsilt – Boughezoul – M'sila (2022) : Inauguré en décembre 2022, ce tronçon de 290 km connecte M'sila à l'Ouest du pays.

1. **Polarisation économique :** La gare ferroviaire attire de nouvelles activités industrielles au Sud, augmentant le besoin de gestion des déchets dans cette zone.
2. **Obstacle ou catalyseur :** Si le chemin de fer peut constituer une barrière physique à l'extension urbaine, il offre une alternative de transport durable.
3. **Perspective** À long terme, le rail pourrait être envisagé pour le transport massif des déchets recyclés vers les centres de transformation régionaux, conformément aux principes de l'économie circulaire.

L'analyse de l'accessibilité territoriale de M'sila permet de dégager les points clés suivants pour votre diagnostic :

1. **La pénétrabilité du tissu urbain :** Si les axes structurants (RN, CW) offrent une excellente accessibilité, le tissu urbain dense (Secteur 03) présente des rues étroites qui limitent la collecte mécanisée.

2. **L'effet de "Nœud de transit" :** La position de carrefour de M'sila implique que la ville gère non seulement les déchets de ses résidents, mais aussi ceux issus du flux de transit (restauration routière, marchés de gros), ce qui surcharge les capacités locales.
3. **L'opportunité des rocades :** L'utilisation systématique des voies de contournement est la clé pour optimiser le temps de transport vers le CET et réduire l'empreinte carbone de la flotte de collecte municipale.

5.4. Réseaux techniques :

Le fonctionnement durable d'un territoire dépend de la performance de ses réseaux techniques. À M'sila, l'urbanisation accélérée met sous tension les infrastructures d'assainissement, d'eau potable et d'énergie, créant des disparités entre les quartiers planifiés et les zones d'extension récente.

5.4.1. Le réseau d'assainissement :

Le taux de raccordement au réseau d'assainissement à M'sila est particulièrement élevé, atteignant 98 % de la population. Cependant, cette couverture quasi totale masque des disparités techniques importantes :

Si 70 % des conduites sont en bon état, 30 % du réseau est considéré comme vétuste ou sous-dimensionné.

Ces défaillances provoquent des fuites récurrentes et des refoulements d'eaux usées, vecteurs de maladies à transmission hydrique.

L'accumulation de déchets solides dans les caniveaux et les regards d'égouts (faute d'une collecte efficace) obstrue le drainage des eaux, provoquant des inondations urbaines lors des orages et aggravant la stagnation des polluants.

5.4.2. Alimentation en Eau Potable (AEP) :

L'extension de la tache urbaine impose une mise à niveau constante du réseau AEP. Pour répondre aux besoins d'une population dépassant les 200 000 habitants, l'État a engagé des investissements lourds (environ 190 millions de DA) :

Pose de 9 000 mètres de nouvelles canalisations et construction d'un réservoir de 2 500 m³.

Malgré ces efforts, certains quartiers anciens sont encore équipés de conduites en amiante-ciment. Ce matériau, aujourd'hui interdit, représente un risque sanitaire majeur et doit être remplacé prioritairement.

La lutte contre les fuites (pertes physiques) reste le défi majeur pour optimiser une ressource en eau déjà rare dans le bassin du Hodna.

5.4.3. Réseaux d'énergie : Électricité et Gaz

Le développement des réseaux d'énergie suit difficilement le rythme de l'étalement urbain, notamment dans les nouveaux lotissements périphériques.

Le taux de raccordement est de 86,94 % en 2023. La multiplication des nouveaux foyers entraîne des baisses de tension fréquentes. Pour stabiliser le réseau, la programmation de 66 nouveaux transformateurs est devenue une priorité technique pour la Sonelgaz.

Gaz naturel : Le raccordement reste problématique dans les zones d'extension récente en raison du coût élevé des extensions de réseaux. De nombreux foyers dépendent encore du gaz butane, ce qui modifie la structure des déchets (élimination des bouteilles vides, emballages spécifiques).

L'analyse des réseaux techniques de M'sila permet de dégager deux conclusions majeures pour notre étude :

1. **Le paradoxe de l'assainissement :** Bien que presque tout le monde soit raccordé, la vétusté de 30 % du réseau crée des zones de pollution diffuse. La gestion des déchets solides doit impérativement éviter l'obstruction de ces réseaux fragiles pour maintenir l'hygiène urbaine.
2. **Le décalage de l'urbanisation :** L'extension rapide de la ville vers l'Ouest et le Sud crée des "zones grises" où les réseaux (énergie, eau) ne sont pas encore stabilisés. Ces quartiers sont souvent ceux où la collecte des déchets est également la moins performante, accumulant ainsi plusieurs vulnérabilités environnementales.

Conclusion :

L'analyse territoriale de la ville de M'sila met en évidence trois contraintes majeures qui conditionnent la gestion des déchets :

1. Une vulnérabilité environnementale : Le climat semi-aride et les températures caniculaires imposent une collecte quotidienne pour éviter les risques sanitaires liés à la fermentation rapide des déchets organiques (47% du gisement). Parallèlement, la topographie en « cuvette » fragilise les nappes phréatiques face aux pollutions de l'Oued K'sob.
2. Une pression démographique intense : Avec une population multipliée par six depuis 1966 et une dominance juvénile, la production de déchets augmente plus vite que les capacités de gestion de la municipalité.
3. Une saturation spatiale et fonctionnelle : Le diagnostic de l'occupation du sol révèle un centre-ville asphyxié (Secteurs 2, 3 et 4) avec 0 Ha d'espace libre, rendant impossible l'installation de nouvelles infrastructures de tri. À l'opposé, l'étalement urbain vers l'Ouest renchérit les coûts de transport vers le CET de Mouilaha.

En conclusion, le territoire de M'sila est arrivé à un point de saturation structurelle. Cette réalité territoriale nous amène à analyser, dans le chapitre suivant, le diagnostic technique et opérationnel du système actuel afin d'identifier les dysfonctionnements de la chaîne de collecte et de traitement.

Chapitre 03 :

Diagnostic du système de gestion des déchets urbains solides de la ville de M'Sila

Introduction :

L'étude du cadre territorial et des dynamiques urbaines de la ville de M'sila, réalisée dans le chapitre précédent, a mis en évidence un territoire sous tension, marqué par une croissance démographique rapide et une extension spatiale complexe. Dans cette perspective, il convient désormais d'engager un diagnostic technique et opérationnel afin de confronter la morphologie de la cité aux réalités concrètes de son « métabolisme solide ». En aménagement du territoire, cette étape est fondamentale pour évaluer l'adéquation entre les besoins croissants d'une population dépassant les 200 000 habitants et les capacités logistiques mobilisées par les autorités locales.

Ce troisième chapitre se propose donc de passer au crible l'intégralité de la chaîne de gestion des Déchets Ménagers et Assimilés (DMA) au sein de la ville. La réflexion s'articulera d'abord autour de l'analyse du gisement, en quantifiant les volumes produits et en caractérisant la morphologie des déchets pour identifier le potentiel réel de valorisation. Par la suite, nous examinerons l'organisation spatiale de la collecte et du transport, en interrogeant l'efficacité du binôme APC-EPIC face à la fragmentation du tissu urbain. Enfin, l'étude portera sur le stade ultime de la filière, à travers une évaluation du Centre d'Enfouissement Technique (CET) de Mouilaha, point de convergence final des rejets urbains. L'objectif central de cette démarche est de déceler les dysfonctionnements structurels et les points de rupture du système actuel, afin de justifier l'urgence d'une transition vers des modèles de gestion intégrés et durables.

1. Analyse du gisement et caractérisation des flux de déchets :

La compréhension fine des flux de déchets constitue le point de départ de tout diagnostic technique. À M'sila, cette analyse permet de mesurer l'adéquation entre la production réelle des citoyens et les capacités de réponse des services publics :

1.1. Analyse quantitative : une croissance sous pression démographique

L'évolution de la production des déchets à M'sila témoigne d'une trajectoire ascendante continue, étroitement corrélée à l'explosion démographique et à la mutation des modes de vie. L'analyse des données statistiques sur la période 2011-2020 permet de dresser le bilan suivant:

Tableau 10: Évolution de la production des déchets ménagers en fonction de la croissance démographique à M'sila (2011-2020).

Années	Population (Habitants)	Quantité annuelle de déchets (Tonnes/An)	Production quotidienne moyenne (Tonnes/Jour)
2011	183 803	33 318	91
2012	194 735	37 280	102
2013	203 822	46 428	127
2014	214 661	55 393	152
2015	216 788	53 247	146
2016	216 788	53 366	147
2017	224 991	53 323	146
2018	233 986	55 548	152
2019	203 029	56 455	155
2020	202 000	56 543	155

Source : DPSB Wilaya de M'sila (2022).

Le volume annuel des déchets ménagers est passé de 33 318 tonnes en 2011 à 56 543 tonnes en 2020, soit une augmentation massive de près de 70 % en moins d'une décennie. Si une phase de stabilisation relative a été observée entre 2014 et 2017, la tendance est repartie à la hausse dès 2018.

Il est intéressant de noter un paradoxe pour l'année 2020 : malgré une légère baisse de la population enregistrée, le tonnage global est resté à son niveau le plus haut (155 tonnes/jour). Cette situation s'explique par la conjoncture sanitaire liée au COVID-19, qui a modifié les comportements de consommation et engendré une surproduction de déchets spécifiques (équipements de protection, emballages de livraison). Actuellement, la ville produit en

moyenne 165 tonnes par jour, un volume qui place le système de collecte à son point de saturation.

1.2. Analyse qualitative : la morphologie du gisement

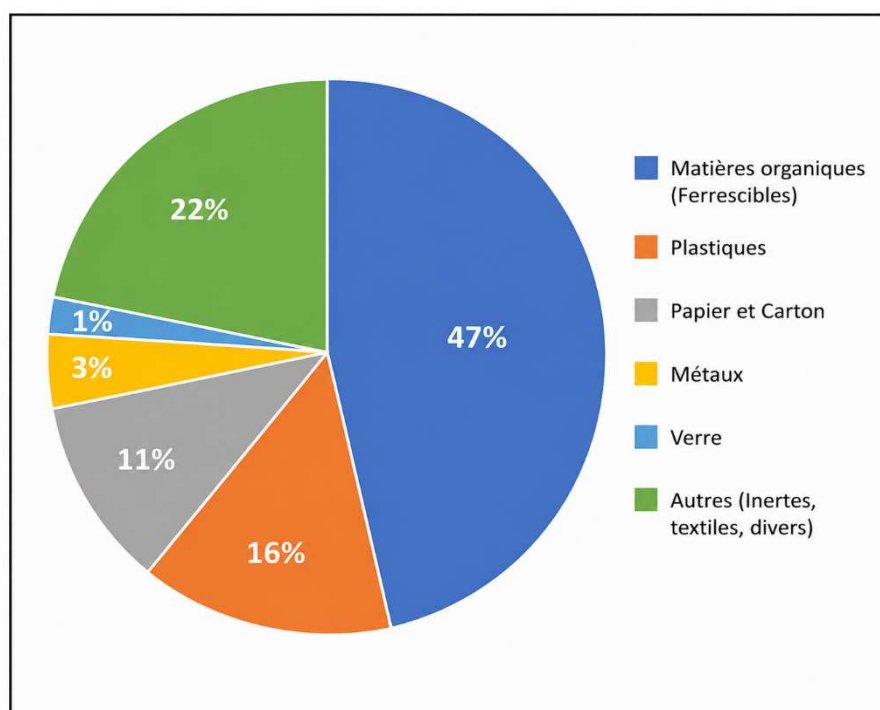
Au-delà du volume, c'est la composition des déchets qui détermine les opportunités de valorisation territoriale.

Tableau 11 : Composition morphologique des déchets ménagers à M'sila (2020)

Composants du gisement	Part relative (%)
Matières organiques (Ferrescibles)	47
Plastiques	16
Papier et Carton	11
Métaux	03
Verre	01
Autres (Inertes, textiles, divers)	22
TOTAL	100 %

Source : (EPIC CET M'sila), 2023.

Figure 09 : Répartition des composants des Déchets Ménagers et Assimilés (DMA) à M'sila.



Source : (EPIC CET M'sila), 2023.

La caractérisation qualitative, illustrée par le Tableau 10 et la Figure 09, met en exergue une morphologie dominée par la fraction organique (47 %). Ce taux élevé est le reflet des habitudes

alimentaires locales, fondées sur une forte consommation de produits frais. Pour l'aménageur, cette donnée constitue un levier stratégique : elle indique que près de la moitié du tonnage pourrait être détournée de l'enfouissement technique vers une filière de valorisation biologique, telle que le compostage, augmentant ainsi la durée de vie du CET de Mouilaha.

Toutefois, la réussite de cette transition se heurte à un verrou technique majeur. Bien que les matières sèches recyclables (Plastiques et Papier-Carton) représentent 27 % du gisement, elles sont actuellement collectées de manière indifférenciée. Le mélange systématique des fractions humides (organiques) et sèches souille les matériaux valorisables, rendant leur récupération ultérieure coûteuse et complexe.

1.3. Les gisements spécifiques : le poids des déchets inertes

le diagnostic ne serait complet sans mentionner les flux issus de la dynamique de construction de la ville. Les déchets inertes (gravats, résidus de démolition) occupent une place non négligeable, estimée à 33,47 % du tonnage global. Ces déchets, souvent évacués hors des circuits officiels, alimentent de nombreuses décharges sauvages en périphérie et saturant prématurément les casiers du Centre d'Enfouissement Technique lorsqu'ils y sont acheminés sans tri préalable.

2. Organisation spatiale de la collecte et du transport:

La logistique de collecte constitue le maillon le plus complexe et le plus coûteux de la chaîne de gestion des déchets à M'sila. Son efficacité repose sur une sectorisation rigoureuse et une adéquation entre la morphologie des quartiers et les moyens matériels engagés.

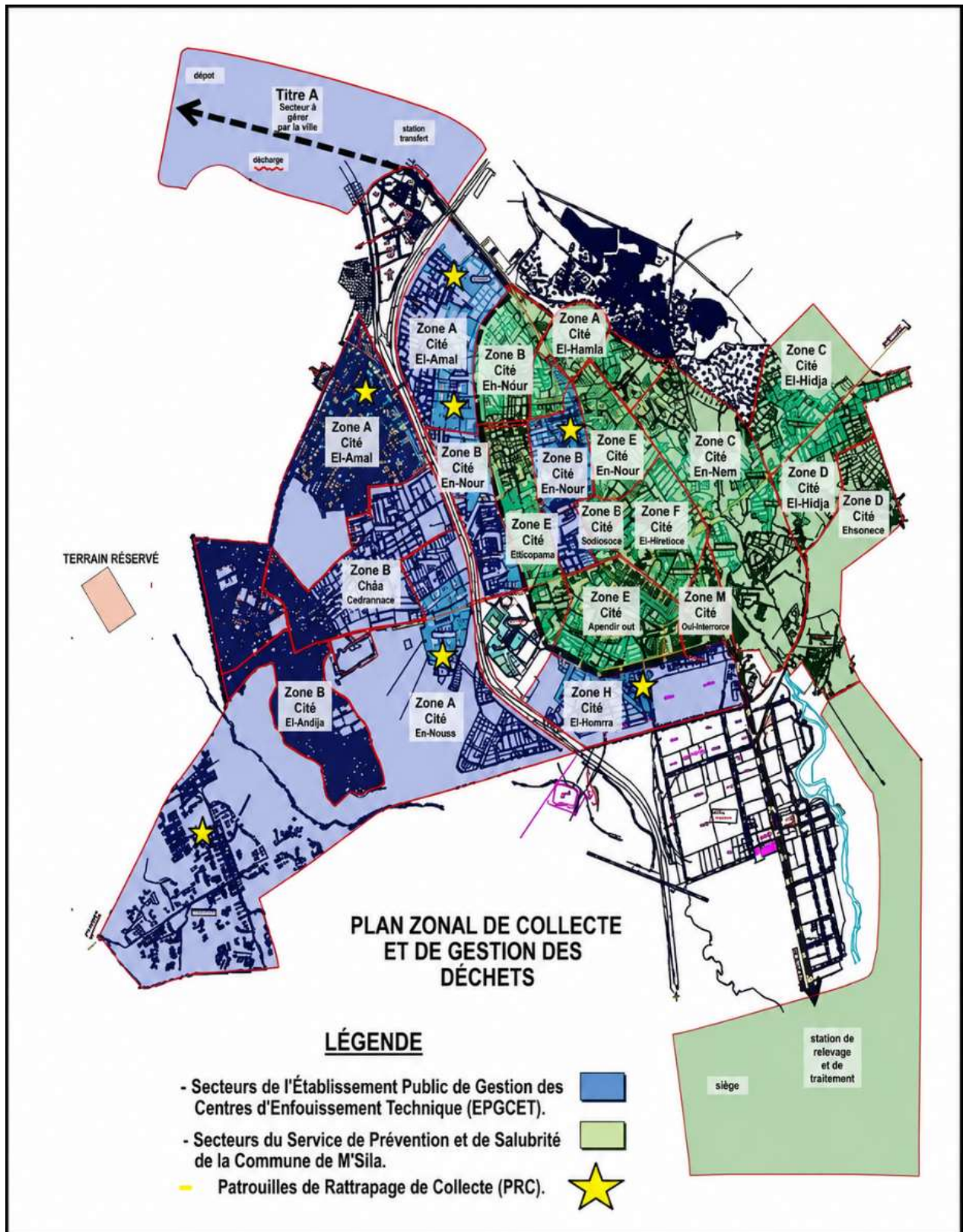
2.1. Dualité de gestion et sectorisation territoriale:

Le territoire urbain de M'sila est structuré par une division binaire de la gestion de la salubrité, articulée de part et d'autre des axes routiers nationaux. La ville est découpée en 19 secteurs opérationnels, répartis entre deux organismes publics (Carte 09)

1. **Le Secteur Est (Sous tutelle de l'APC) :** Il regroupe 10 secteurs de collecte couvrant majoritairement le noyau ancien et les quartiers péricentraux.
2. **Le Secteur Ouest (Délégué à l'EPIC CET) :** Il comprend 09 secteurs incluant les nouvelles zones d'habitat (ZHUN) et les extensions récentes (Ichbilia).

Cette dualité, bien que fonctionnelle, souffre de l'absence d'un schéma directeur unifié, ce qui engendre parfois des chevauchements ou des zones d'ombre dans les périphéries.

Carte 09 : Secteurs de collecte des déchets desservis par l'EPIC CET et l'APC de la ville de M'Sila.



Source : APC M'sila

2.2. Analyse opérationnelle par zones de gestion:

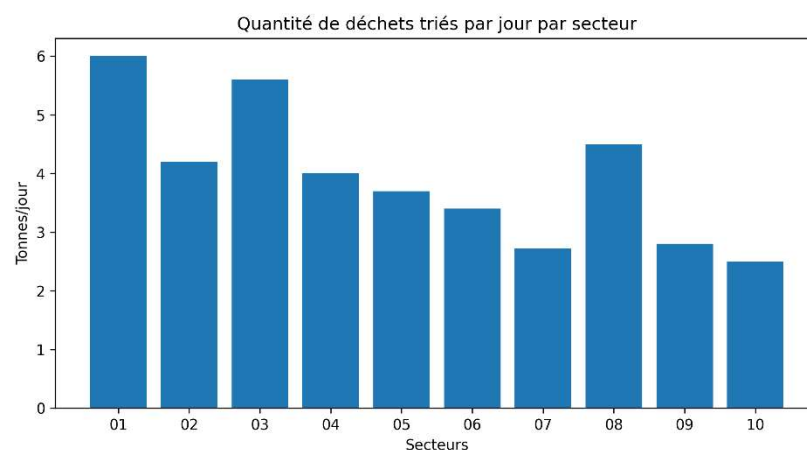
A. Le pôle Est : une gestion municipale sous tension : L'APC de M'sila assure la propreté des tissus urbains les plus denses et les plus complexes.

Tableau 12 : Répartition de la collecte dans les secteurs gérés par l'APC (Zone Est).

Secteurs	Quartiers desservis	Quantité de déchets Triés par jour (en tonnes)
01	Al-Zahir , 300 logements Al-Dhahrat , waawaa Al-Madani	06
02	140 logements , Douada , 32 logements , 108 logements , 322 logements	4,2
03	lotissement n° 02 , logements Sontex , 300 logements	5,6
04	Cheikh Tahar , Ben Badis , Al-Basatin , Al-Badr , Noubalaa	4
05	Cite administratif , lotissement n° 03 , 206	3,7
06	La Rocad Nord , route de Nouara	3,4
07	Al-Kouch , Al-Araqoub ,Al-Jinan Al-Kabeer , Al-Jaafraa , route d'Al-ashayakh	2,72
08	924 logements	4,5
09	Qarfala , Sidi Amara	2,8
10	Le rocade sud , route Bchilqaa	2,5
Total		39.42

Source : Services techniques de l'APC de M'sila (2023).

Figure 10 : Répartition des quantités de déchets triés par jour selon les secteurs de collecte de la ville de M'Sila(Zone Est).



Source : Services techniques de l'APC de M'sila (2023) + l'étudiante

Dans cette zone, la collecte est confrontée à l'étroitesse des rues du noyau historique (Secteur1). L'APC doit multiplier les rotations avec des petits engins (tracteurs) car les camions-bennes tasseurs ne peuvent pénétrer le labyrinthe des ruelles médiévales.

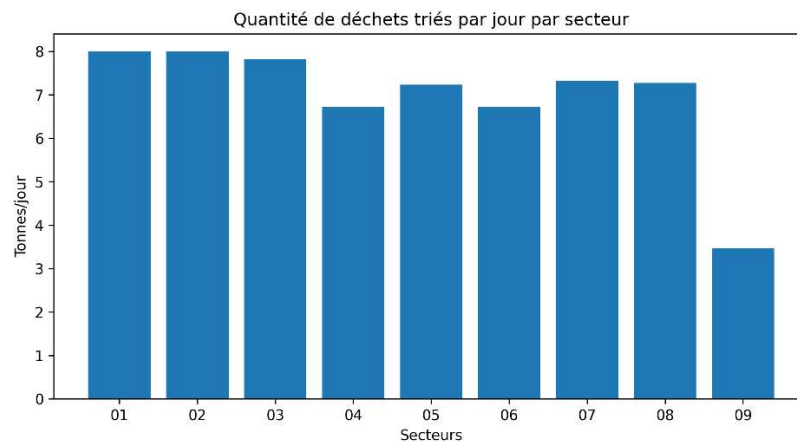
B. Le pôle Ouest : une gestion déléguée à l'EPIC CET : La zone Ouest bénéficie d'un tissu urbain plus aéré et mieux planifié, facilitant l'intervention de l'entreprise publique de gestion des centres d'enfouissement.

Tableau 13 : Répartition de la collecte dans les secteurs gérés par l'EPIC (Zone Ouest).

Secteurs	Quartiers desservis	Quantité de déchets triés par jour (en tonnes)
01	Ancienne gare routière , Sidi El Ghazali , 86 logements , 42 logements , Logements Inditax , Logements Sonelgaz , 166 logements , 175 logements , 38 logements , Logements de la route de Draâ El Haja , Zone 02 , Gare routière neuve.	08
02	116 logements , 110 logements , coopérative domaine d'état , lotissements privés , zone 06 , zone 04 , zone 05 , 250 logements , 33 parcelles.	08
03	700 logements , 270 logements , 346 parcelles	7,83
04	Le nouveau et l'ancien Séville , logements sociaux , 608 logements , 570 logements	6,73
05	295 logements , 1 200 logements , 209 logements , 300 logements , 570 logements.	7,23
06	Diyar al-Rahma , Logements CNL,124 logements , 5 juillet.	6,73
07	Le nouveau pôle urbain vers les logements de Al-Kaya , Al-Mouilha	7,33
08	1 000 logements	7,27
09	Ouled Badira , Ouled Salma , Boukhamisa , Al-Majaz	3,47
Total	-	62,59

Source : Direction de l'EPIC CET M'sila (2023).

Figure 11: Répartition des quantités de déchets triés par jour selon les secteurs de collecte de la ville de M'Sila (Zone Ouest).



Source : Services techniques de l'APC de M'sila (2023) + l'étudiante

Ces secteurs représentent le moteur de la production de déchets de la ville avec plus de 62 tonnes collectées par jour. L'urbanisation orthogonale et les larges artères permettent une collecte mécanisée optimisée par points de regroupement.

2.3. Évaluation des moyens humains et matériels :

La performance du service de collecte dépend non seulement des ressources humaines mobilisées, mais également des équipements de pré-collecte mis à la disposition des habitants. À M'Sila, plusieurs types de conteneurs sont utilisés pour le stockage temporaire des déchets avant leur enlèvement par les services de collecte.

Figure 12 : Ancien conteneur en plastique utilisé pour la collecte des déchets ménagers dans la ville de M'Sila.



Source : prise par l'étudiante, 2026.

Figure 13 : Conteneur métallique de grande capacité utilisé dans les points de regroupement des déchets.



Source : prise par l'étudiante, 2026.

Figure 14 : Petit conteneur de collecte de proximité implanté le long des voies urbaines.



Source : prise par l'étudiante, 2026.

L'observation de terrain montre une coexistence de plusieurs modèles de conteneurs présentant des capacités et des niveaux de vétusté différents. Les anciens bacs en plastique présentent souvent des signes de dégradation avancée, tandis que les conteneurs métalliques offrent une capacité de stockage plus importante. Les petits bacs de proximité sont principalement utilisés dans les quartiers résidentiels afin de faciliter le dépôt des déchets par les habitants.

Tableau 14 : Moyens logistiques mobilisés (Synthèse APC-EPIC).

Moyens	APC (Zone Est)	EPIC (Zone Ouest)	TOTAL Ville
Agents de propreté	130	113	243
Camions Compacteurs	10	14	24
Autres (Tracteurs, Bennes)	09	06	15

Source : services techniques APC(2023).

Figure 15 : Agents affectés aux opérations de nettoyage et de collecte des déchets.



Source : prise par l'étudiante, 2026.

Figure 16 : Camion-benne utilisé pour la collecte des déchets ménagers.



Source : prise par l'étudiante, 2026.

Figure 17 : Camion à benne basculante affecté aux opérations de transport des déchets.



Source : prise par l'étudiante, 2026.

Figure 18 : Tracteur utilisé dans les opérations de collecte des déchets.



Source : prise par l'étudiante, 2026.

Figure 19 : Camion de levage des conteneurs.



Source : prise par l'étudiante, 2026.

Figure 20 : Compacteur utilisé pour le tassement des déchets.



Source : prise par l'étudiante, 2026.

L'analyse croisée des données révèle un point de rupture alarmant pour l'aménageur :

✚ **Production totale estimée (Section 1) :** 165 tonnes / jour.

✚ **Collecte réelle cumulée (Tableaux 08+09) :** ~102 tonnes / jour.

Il existe un déficit de ramassage d'environ 63 tonnes par jour. Ce volume non pris en charge par les circuits officiels se retrouve soit dans les décharges sauvages aux abords de l'Oued K'sob, soit brûlé à ciel ouvert ou accumulé dans les terrains vagues (espaces libres de 0 Ha). Ce constat démontre que le système actuel, malgré la mobilisation de 243 agents, est structurellement dépassé par la vitesse de croissance démographique de M'sila.

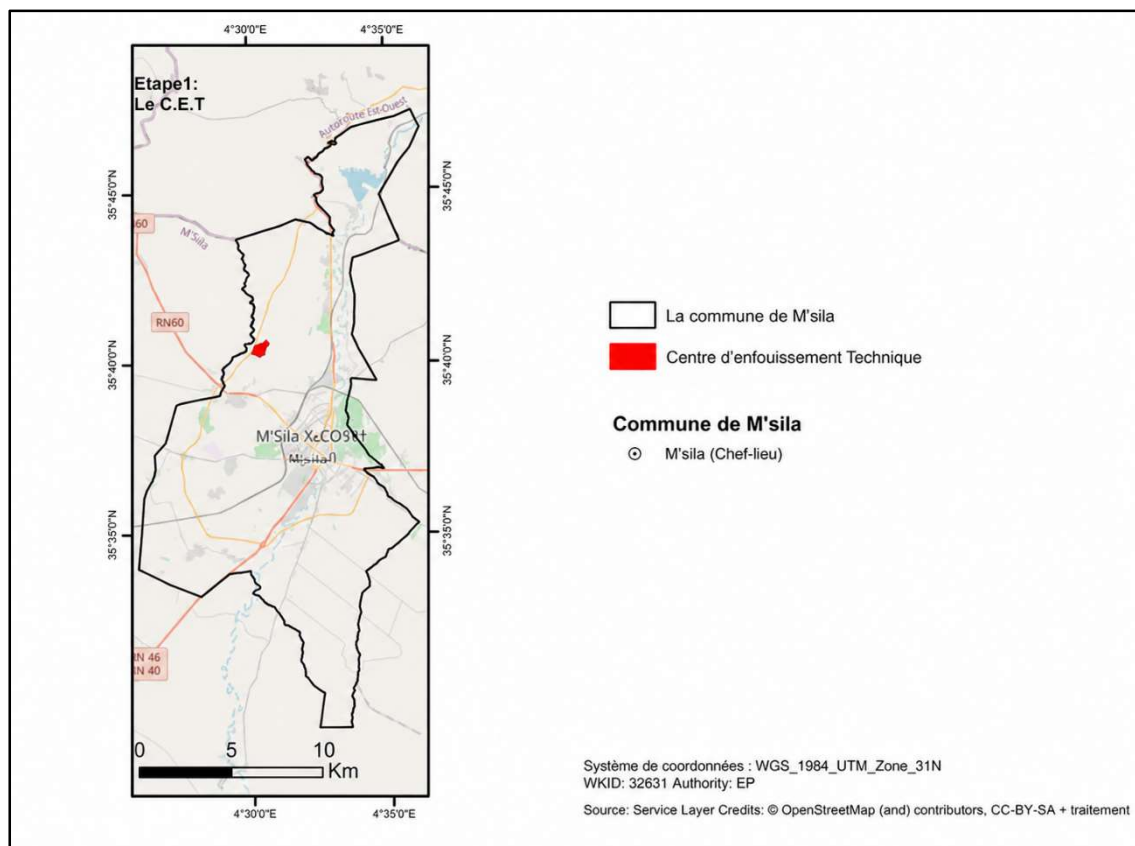
3. Le traitement et l'élimination finale : Le CET de Mouilaha

Le système d'élimination des déchets de M'sila repose sur l'infrastructure du Centre d'Enfouissement Technique (CET) de Mouilaha, géré par l'Établissement Public de Gestion des CET (EPG CET). Créé en 2008 et opérationnel depuis novembre 2010, ce centre constitue le premier jalon d'une gestion contrôlée des rejets urbains à l'échelle de la wilaya.

3.1. Missions et caractéristiques techniques du site :

Le CET de M'sila est conçu comme un pôle de traitement régional desservant 10 communes, couvrant ainsi 62 % de la population de la wilaya. L'infrastructure s'étend sur une superficie de 31 hectares et comprend des installations de contrôle, un atelier de réparation et des entrepôts de stockage.

Figure 21 : localisation du Centre d'Enfouissement Technique (CET) de Mouilaha, Msila



Le diagnostic technique du site révèle une infrastructure arrivée à une phase critique de son exploitation :

- ✧ **Les casiers d'enfouissement** : Le site dispose de deux bassins. Le premier est désormais saturé et fermé. Le second est en cours d'exploitation avec une capacité d'accueil résiduelle estimée à 350 000 m³.
- ✧ **Logistique de stockage** : Bien que doté d'entrepôts de tri, le centre fonctionne aujourd'hui à flux tendus, recevant annuellement plus de 63 000 tonnes de déchets.

Figures 22 et 23: Vue générale du CET de Mouilaha.



Source : prises par l'étudiante Avril 2026.

3.2. Analyse environnementale du Centre d'Enfouissement Technique de Mouilaha :

Le Centre d'Enfouissement Technique (CET) de Mouilaha constitue l'infrastructure centrale du système de gestion des déchets de la ville de M'Sila. Sa mission est d'assurer l'élimination contrôlée des déchets ménagers et assimilés tout en limitant les impacts sur l'environnement. Cependant, malgré les dispositifs techniques mis en place, l'exploitation d'un CET génère inévitablement plusieurs risques environnementaux qui nécessitent un suivi permanent.

3.2.1. Les lixiviats : principal risque de pollution :

Les lixiviats constituent l'un des impacts environnementaux les plus préoccupants associés à l'exploitation du CET. Ces effluents liquides résultent de la percolation des eaux de pluie à travers les déchets et de la décomposition de la matière organique.

Dans le contexte semi-aride de M'Sila, la production des lixiviats est généralement limitée durant les longues périodes sèches. Toutefois, les épisodes pluvieux intenses enregistrés de manière ponctuelle peuvent générer d'importants volumes d'effluents. Ces derniers présentent une forte charge polluante caractérisée par des concentrations élevées en matières organiques, en azote ammoniacal, en sels dissous ainsi qu'en métaux lourds.

L'accumulation de ces liquides dans les bassins de stockage nécessite une gestion rigoureuse afin d'éviter tout débordement ou infiltration susceptible de contaminer les milieux naturels environnants.

3.2.2. Risques sur les eaux souterraines :

La protection des eaux souterraines constitue un enjeu majeur pour le CET de Mouilaha. Bien que les casiers soient équipés de géomembranes assurant leur étanchéité, le risque d'infiltration ne peut être totalement exclu.

Une dégradation des dispositifs de confinement pourrait favoriser la migration des polluants vers la nappe phréatique. Les substances les plus préoccupantes concernent principalement les nitrates, les chlorures, les métaux lourds et certains composés organiques persistants.

Compte tenu de l'importance stratégique des ressources hydriques dans cette région des Hautes Plaines, un contrôle régulier des piézomètres installés autour du site demeure indispensable pour détecter toute anomalie éventuelle.

3.2.3. Les émissions de biogaz :

La dégradation anaérobie des déchets organiques produit un mélange gazeux appelé biogaz, composé essentiellement de méthane (CH_4) et de dioxyde de carbone (CO_2).

La composition du gisement de M'Sila, dominée par une fraction organique estimée à 47 %, favorise une production importante de biogaz. Lorsque celui-ci n'est pas capté ou valorisé, il contribue directement aux émissions de gaz à effet de serre.

Le méthane présente un potentiel de réchauffement global environ vingt-cinq fois supérieur à celui du dioxyde de carbone. Son accumulation à l'intérieur des casiers peut également accroître les risques d'incendie ou d'explosion, particulièrement durant les périodes estivales caractérisées par des températures élevées.

3.2.4. Les nuisances olfactives :

Les nuisances olfactives représentent l'une des principales sources de conflits entre les exploitants du CET et les populations riveraines.

Les odeurs sont principalement générées par la décomposition des matières organiques et par l'émission de composés tels que le sulfure d'hydrogène et certains composés organiques volatils. Les températures élevées enregistrées à M'Sila durant l'été accélèrent les processus de fermentation et amplifient l'intensité de ces nuisances.

L'orientation des vents dominants joue également un rôle important dans la dispersion des odeurs vers les zones habitées situées à proximité du site.

3.2.5. L'envol des déchets :

L'environnement steppique de M'Sila est marqué par la fréquence des vents parfois violents. Ces conditions favorisent l'envol des déchets légers, notamment les sacs plastiques, papiers et emballages.

Ce phénomène engendre une dégradation du paysage et une pollution diffuse des espaces agricoles et pastoraux avoisinants. La mise en place de filets de protection ainsi que le recouvrement quotidien des déchets constituent les principales mesures permettant de limiter ce problème.

3.3. Analyse de la valorisation : un bilan marginal et archaïque

Malgré la volonté institutionnelle de rompre avec le modèle linéaire, l'analyse des performances de l'année 2022 témoigne d'une quasi-absence de valorisation réelle.

Tableau 15 : Bilan annuel de la valorisation au CET de M'sila (2022).

Indicateurs techniques	Valeurs (Tonnes/An)	Part relative (%)
Quantité totale reçue au centre	63 309	100
Quantité récupérée et valorisée	909	1,44
Quantité enfouie (Déchets ultimes)	62 400 t	98,56

Source : Direction de l'EPIC CET M'sila (2023).

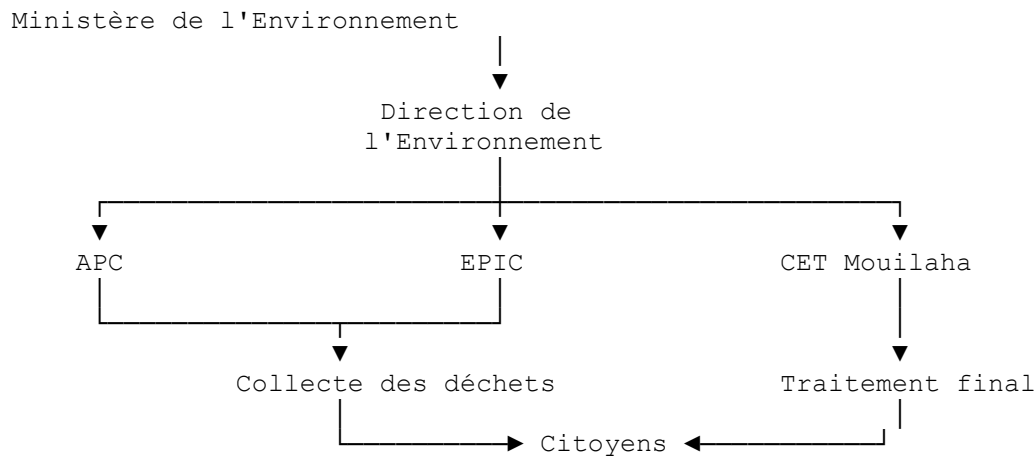
Le constat est sans appel : le taux de valorisation plafonne à 1,44 %. Ce gaspillage de ressources s'explique par des méthodes de tri extrêmement rudimentaires et manuelles. La récupération repose sur une équipe de 40 agents (Tableau N° 12) intervenant directement sur les quais de déchargement. Faute de chaîne de tri mécanisée, la quasi-totalité des plastiques et cartons finit sous terre, souillée par les 47 % de matières organiques du gisement.

Tableau 16 : Effectifs affectés au tri et à la valorisation au sein du CET.

Catégories d'agents	Effectif
Agents de tri (EPIC)	15
Agents de tri (Partenaires privés)	25
TOTAL	40 agents

Source : Direction de l'EPIC CET M'sila (2023).

Figure 24: Acteurs intervenant dans la gestion des déchets de M'Sila



Source : réalisé par l'étudiante

3.4. Analyse de la localisation et conflits d'usage :

L'un des points les plus critiques du diagnostic est l'incompatibilité croissante entre le CET et l'extension urbaine. Initialement isolé, le centre se retrouve aujourd'hui au cœur d'un conflit d'usage majeur avec les nouveaux quartiers résidentiels de la partie Ouest.

🚧 **Impacts sanitaires** : Les résidents des cités AADL, Mouilha, Kia et du 5 Juillet expriment un profond mécontentement face aux émanations d'odeurs nauséabondes. Cette situation représente un danger sanitaire croissant, particulièrement pour les enfants et les personnes âgées.

🚧 **Une gestion "par défaut"** : L'accumulation de déchets sans traitement adéquat transforme l'infrastructure en une source de nuisances qui dégrade l'attractivité des nouveaux pôles urbains.

le diagnostic du traitement final à M'sila révèle une crise multidimensionnelle :

1. Saturation spatiale : Face à l'explosion démographique, le remplissage des casiers s'accélère, imposant une consommation foncière insoutenable à long terme.
2. Externalités négatives : L'enfouissement massif de matières organiques génère des lixiviats polluants et des nuisances olfactives insupportables pour les riverains.
3. Absence d'économie circulaire : M'sila perd annuellement des milliers de tonnes de matières premières qui pourraient alimenter le tissu industriel local et créer des emplois verts.

L'essoufflement du modèle actuel « tout à l'enfouissement » et la colère des habitants imposent une rupture stratégique immédiate vers la valorisation intégrée.

4. Analyses transversales et diagnostic territorial du système :

Après avoir présenté les différentes composantes du système de gestion des déchets ménagers et assimilés de la ville de M'Sila, il apparaît nécessaire de dépasser l'approche descriptive pour adopter une lecture territoriale intégrée. En effet, la performance d'un système de gestion des déchets ne dépend pas uniquement des moyens humains et matériels mobilisés, mais également de son articulation avec l'organisation spatiale de la ville, sa dynamique démographique, sa morphologie urbaine et ses perspectives de développement. Cette analyse transversale vise ainsi à mettre en évidence les interactions entre le territoire urbain de M'Sila et le fonctionnement du service public de gestion des déchets, afin d'identifier les principaux dysfonctionnements et les leviers d'amélioration.

4.1. Analyse spatiale de la collecte : une fragmentation territoriale du service

L'analyse de la répartition spatiale des opérations de collecte, représentée par la Carte N° 09, met en évidence une organisation territoriale duale du service de gestion des déchets. La ville est divisée en deux grands secteurs d'intervention séparés par l'axe structurant de la Route Nationale n°45. Le secteur Est est placé sous la responsabilité directe de l'Assemblée Populaire Communale (APC), tandis que le secteur Ouest est géré par l'Établissement Public à Caractère Industriel et Commercial (EPIC).

Cette organisation répond davantage à une logique administrative qu'à une logique territoriale ou fonctionnelle. La limite de gestion ne correspond ni aux densités de population, ni aux volumes de déchets produits, ni aux contraintes morphologiques du tissu urbain. Cette situation génère plusieurs déséquilibres dans le fonctionnement global du système.

- Une rupture de continuité territoriale : La séparation institutionnelle entre les deux secteurs entraîne une fragmentation du service public. Chaque gestionnaire dispose de ses propres moyens humains, matériels et organisationnels, ce qui limite fortement les possibilités de mutualisation des ressources.

Ainsi, en cas de panne d'équipement ou d'augmentation ponctuelle de la production de déchets dans l'un des secteurs, les possibilités de réaffectation rapide des moyens demeurent limitées. Cette absence de coordination réduit la flexibilité opérationnelle du système et augmente sa vulnérabilité face aux situations exceptionnelles.

Par ailleurs, le secteur Est, correspondant au noyau urbain historique, concentre une grande partie des fonctions administratives, commerciales et de services de la ville. Malgré cette

importance stratégique, il demeure dépendant des moyens techniques de l'APC, souvent plus limités que ceux mobilisés par l'EPIC dans le secteur Ouest.

- **Une inégalité spatiale dans la qualité du service** : La morphologie urbaine joue également un rôle déterminant dans l'efficacité de la collecte. Le centre ancien de M'Sila se caractérise par:une forte densité bâtie ; des rues étroites ; une occupation foncière compacte ; une circulation souvent congestionnée.

Ces caractéristiques ralentissent considérablement les opérations de collecte et augmentent les coûts d'exploitation.

À l'inverse, les extensions urbaines récentes de la rive Ouest présentent un maillage viaire plus régulier et des voiries plus larges facilitant l'accès des camions compacteurs. Cette différence morphologique se traduit par une qualité de service variable selon les quartiers.

Ainsi, la fragmentation spatiale actuelle contribue à créer des disparités territoriales dans les conditions de collecte et nuit à la cohérence globale du métabolisme urbain de la ville.

4.2. Analyse des ratios de performance : le paradoxe de l'efficacité

L'évaluation des performances du système repose sur plusieurs indicateurs permettant de mesurer la productivité des moyens mobilisés.

- **Productivité du personnel** : Le gisement journalier de déchets de la ville est estimé à environ 165 tonnes par jour. Avec un effectif total de 243 agents affectés aux opérations de collecte et de gestion, la productivité théorique moyenne atteint :

$$165000 \div 243 = 679 \text{ kg / agent / jour}$$

Soit environ **680 kg de déchets collectés par agent et par jour**.

Ce niveau de productivité apparaît relativement élevé comparativement aux références observées dans plusieurs collectivités urbaines des pays en développement. Il témoigne d'un engagement important du personnel opérationnel malgré des conditions de travail parfois difficiles.

- **Ratio d'équipement** : Le parc de collecte est composé de 24 camions compacteurs pour une population estimée à près de 210 000 habitants.

Le ratio obtenu est de :

$$210\,000 \div 24 = 8\,750 \text{ habitants/camion}$$

Soit environ **un camion pour 8 750 habitants**.

Ce ratio est globalement satisfaisant et se situe dans les normes généralement admises pour les villes de taille comparable, où les recommandations varient entre un véhicule pour 8 000 à 12 000 habitants.

- **Le paradoxe de la performance** : Malgré ces indicateurs théoriquement favorables, les observations de terrain révèlent la persistance de nombreux dysfonctionnements :

- ✎ accumulation de déchets dans certains quartiers ;
- ✎ apparition régulière de points noirs ;
- ✎ prolifération de dépôts sauvages ;
- ✎ débordement ponctuel des conteneurs.

Ce paradoxe s'explique par plusieurs facteurs :

- ✎ la vétusté d'une partie du matériel roulant ;
- ✎ les pannes fréquentes des véhicules ;
- ✎ les contraintes de circulation dans les quartiers anciens ;
- ✎ l'absence de systèmes de géolocalisation et d'optimisation des tournées ;
- ✎ le non-respect des horaires de dépôt par une partie des habitants.

Ces éléments montrent que la performance d'un système ne dépend pas uniquement de la quantité des moyens disponibles mais également de leur organisation et de leur gestion.

4.3. Analyse critique de la valorisation : les limites du modèle linéaire

L'analyse des données relatives à la valorisation des déchets met en évidence l'une des principales faiblesses du système actuel.

Sur un volume annuel supérieur à 63 000 tonnes de déchets acheminés vers le Centre d'Enfouissement Technique (CET) de Mouilaha, seulement 909 tonnes sont récupérées pour recyclage ou valorisation.

Le taux de valorisation obtenu est donc :

$$(909 \div 63000) \times 100 = 1,44\%$$

Ce résultat demeure extrêmement faible et traduit la prédominance d'un modèle de gestion linéaire fondé sur la collecte puis l'enfouissement.

Un gaspillage important des ressources

L'analyse de la composition des déchets révèle pourtant un potentiel considérable de valorisation.

Les matières organiques représentent environ 47 % du gisement total, tandis que les plastiques, papiers, cartons, métaux et verres représentent près de 31 % supplémentaires.

À titre d'exemple :

- le papier et le carton représentent environ 11 % du gisement ;
- soit plus de 6 900 tonnes potentielles par an ;
- seulement quelques centaines de tonnes sont effectivement récupérées.

Cette situation traduit une perte importante de ressources pouvant être réintroduites dans le cycle économique.

- Les limites du tri en fin de chaîne : Le système actuellement en place repose essentiellement sur le tri manuel réalisé directement au niveau du CET.

Cette méthode présente plusieurs limites :

- contamination des matériaux recyclables par les déchets organiques ;
- faible qualité des matières récupérées ;
- conditions de travail difficiles ;
- faible rendement économique.

L'absence de tri sélectif à la source constitue ainsi le principal verrou technique empêchant le développement d'une véritable économie circulaire à l'échelle de la ville.

La généralisation du tri à la source permettrait d'améliorer significativement les taux de récupération et de réduire les volumes destinés à l'enfouissement.

L'analyse globale met en évidence un système de gestion des déchets disposant de plusieurs acquis importants mais confronté à des défis majeurs.

D'un côté, la ville bénéficie :

- ✚ d'un cadre réglementaire relativement complet ;
- ✚ d'un Centre d'Enfouissement Technique fonctionnel ;
- ✚ d'effectifs humains importants ;
- ✚ d'une organisation institutionnelle déjà structurée.

De l'autre côté, plusieurs contraintes limitent la durabilité du système :

- ✚ quasi-absence de valorisation ;
- ✚ insuffisance du tri sélectif ;
- ✚ fragmentation territoriale du service ;
- ✚ vieillissement d'une partie des équipements ;
- ✚ augmentation continue des quantités de déchets produites.

Les perspectives de développement apparaissent toutefois prometteuses. La forte proportion de déchets organiques ouvre la voie à des projets de compostage, tandis que les fractions recyclables peuvent alimenter des filières locales de valorisation. Les orientations de la Stratégie Nationale de Gestion Intégrée des Déchets à l'horizon 2035 offrent également un cadre favorable à la modernisation du secteur.

Néanmoins, l'absence de réformes structurelles pourrait conduire à moyen terme à plusieurs risques majeurs :

- ✚ saturation progressive des capacités du CET ;
- ✚ augmentation des coûts d'exploitation ;
- ✚ aggravation des impacts environnementaux ;
- ✚ dégradation de la qualité du cadre de vie urbain.

Au regard de ces constats, la gestion des déchets apparaît comme un enjeu majeur d'aménagement du territoire pour la ville de M'Sila. Son amélioration ne relève pas uniquement d'une problématique technique, mais constitue une condition essentielle pour garantir la durabilité urbaine, la préservation de l'environnement et l'amélioration du bien-être des populations.

Conclusion :

L'analyse du système de gestion des déchets urbains solides de la ville de M'Sila a permis de mettre en évidence les principales caractéristiques, performances et limites de l'organisation actuelle de la filière. Le diagnostic réalisé révèle avant tout une pression croissante exercée par l'augmentation continue de la production des déchets, directement liée à la croissance démographique, à l'extension urbaine et à l'évolution des modes de consommation. Avec une production journalière estimée à près de 165 tonnes, la ville est confrontée à des besoins de plus en plus importants en matière de collecte, de transport et de traitement des déchets.

L'étude a également montré que la gestion de la collecte repose sur une organisation territoriale duale associant l'Assemblée Populaire Communale (APC) et l'Établissement Public à Caractère Industriel et Commercial (EPIC CET). Bien que cette répartition permette de couvrir l'ensemble du territoire urbain, elle demeure marquée par une fragmentation spatiale du service, une coordination limitée entre les gestionnaires et des disparités dans les conditions d'intervention selon les caractéristiques morphologiques des quartiers. Malgré la mobilisation d'importants moyens humains et matériels, les performances du système restent insuffisantes pour répondre efficacement à l'ensemble des besoins, comme en témoigne l'existence d'un déficit significatif entre les quantités produites et les quantités effectivement collectées.

L'évaluation du Centre d'Enfouissement Technique de Mouilaha met en évidence une dépendance quasi exclusive au modèle d'enfouissement. Les résultats montrent que la valorisation des déchets demeure extrêmement faible, avec un taux avoisinant seulement 1,44 %, alors même que la composition du gisement présente un potentiel important de récupération et de recyclage. La forte proportion de matières organiques ainsi que la présence de quantités significatives de plastiques, de papiers et de cartons constituent des ressources susceptibles d'être intégrées dans une logique d'économie circulaire.

Par ailleurs, le diagnostic environnemental du CET a permis d'identifier plusieurs risques liés à la production de lixiviats, aux émissions de biogaz, aux nuisances olfactives et à la proximité croissante entre les installations d'enfouissement et les nouvelles extensions urbaines. Ces contraintes traduisent les limites du modèle actuel et soulignent la nécessité d'une meilleure intégration des considérations environnementales dans la planification territoriale.

Ainsi, le système de gestion des déchets de M'Sila dispose de bases institutionnelles et techniques relativement solides, mais demeure confronté à des défis structurels majeurs liés à l'augmentation des quantités produites, à la faiblesse de la valorisation et à la saturation progressive des capacités d'enfouissement. Ce constat met en évidence la nécessité d'engager une transition vers un modèle plus durable fondé sur la prévention, le tri à la source, la valorisation des déchets et l'optimisation territoriale des infrastructures. Les résultats de ce diagnostic constituent ainsi le socle analytique indispensable à l'élaboration, dans le chapitre suivant, de scénarios de valorisation durable et de propositions d'aménagement visant à améliorer l'efficacité environnementale, économique et territoriale du système de gestion des déchets dans la ville de M'Sila.

Chapitre 04 :

Perspectives de gestion et valorisation territoriale des déchets à M'sila

Introduction :

Le diagnostic territorial détaillé dans les chapitres précédents a mis en exergue une gestion des déchets à M'sila encore largement inféodée à un modèle linéaire classique, marqué par une prédominance de l'enfouissement au détriment de la valorisation. Malgré la mise en service du Centre d'Enfouissement Technique (CET) de Mouilaha et les efforts de collecte, la réalité du terrain témoigne d'une saturation imminente des infrastructures et d'un gaspillage flagrant de ressources, avec un taux de recyclage qui plafonne à seulement 1,43 %. Face à l'augmentation continue de la production de déchets sous l'effet de l'expansion urbaine et de la croissance démographique, il devient impératif de repenser le système actuel pour passer d'une logique d'élimination à une logique de valorisation territoriale.

Ce quatrième chapitre se donne ainsi pour mission de tracer les perspectives d'une gestion durable et intégrée au service du développement local de la ville de M'sila. Nous débuterons notre analyse par un bilan critique des initiatives de valorisation actuelles, en explorant les contraintes multidimensionnelles — juridiques, institutionnelles et sociales — qui entravent l'émergence d'une filière de recyclage performante. Cette étape permettra de légitimer le besoin d'un changement de paradigme où le déchet est perçu comme un potentiel économique majeur, capable de générer des emplois verts et d'alléger les pressions environnementales sur les écosystèmes locaux. Par la suite, nous détaillerons des scénarios opérationnels de valorisation durable, tels que le tri sélectif à la source et le compostage de la fraction organique, tout en précisant les modalités de leur intégration dans l'espace urbain. Enfin, nous conclurons par une série de recommandations stratégiques visant à renforcer la gouvernance locale et à inscrire la gestion des déchets au cœur de la planification urbaine durable, afin de garantir une transition efficace vers l'économie circulaire à l'échelle de la wilaya.

1. État des lieux et limites de la valorisation actuelle à M'sila :

1.1. Analyse des initiatives existantes et du tri manuel :

L'analyse du système de valorisation des déchets ménagers dans la commune de M'Sila met en évidence l'existence de quelques initiatives de récupération, bien que leur portée demeure limitée au regard du volume global des déchets produits. Au niveau du Centre d'Enfouissement Technique (CET) de Mouilaha, certaines opérations de récupération sont réalisées avant l'enfouissement définitif des déchets. Ces actions concernent principalement les matériaux présentant une valeur marchande, notamment les plastiques, les cartons, les métaux ferreux et non ferreux. Toutefois, l'absence d'une chaîne de tri mécanisée et de centres de valorisation spécialisés contraint les opérateurs à recourir essentiellement au tri manuel.

Cette activité est généralement assurée par des ouvriers travaillant directement sur les déchets collectés, dans des conditions souvent difficiles caractérisées par une exposition aux risques sanitaires, aux nuisances environnementales et à des contraintes physiques importantes. Le manque d'équipements de protection adéquats et l'insuffisance des infrastructures dédiées limitent davantage l'efficacité de ces opérations.

Parallèlement au dispositif institutionnel, un réseau informel de récupérateurs privés intervient dans la collecte et la récupération de certains matériaux recyclables. Ces acteurs jouent un rôle non négligeable dans la réduction des quantités destinées à l'enfouissement et dans l'approvisionnement des filières locales de recyclage. Cependant, leur activité demeure largement non structurée et échappe à tout cadre réglementaire ou organisationnel formel. Cette situation engendre une perte de potentiel économique et complique le suivi statistique des flux de matières valorisées. Ainsi, malgré l'existence de ces initiatives, leur impact reste insuffisant pour répondre aux enjeux de gestion durable des déchets à l'échelle de la commune.

1.2. Évaluation des performances : un taux de recyclage critique

L'évaluation des performances du système actuel de valorisation repose principalement sur l'analyse du taux de recyclage, indicateur permettant de mesurer la proportion des déchets récupérés et réintroduits dans le circuit économique par rapport à la quantité totale de déchets générés. Les données disponibles pour l'année 2022 révèlent une situation particulièrement préoccupante.

En effet, sur un volume global de 63 309 tonnes de déchets ménagers collectés au niveau de la commune de M'Sila, seulement 909 tonnes ont fait l'objet d'une opération de récupération ou de valorisation. Ce résultat correspond à un taux de recyclage de 1,43 %, soit un niveau largement inférieur aux objectifs fixés par les stratégies nationales de gestion intégrée des

déchets ainsi qu'aux standards observés dans plusieurs pays engagés dans l'économie circulaire.

Ce faible rendement témoigne d'une dépendance quasi totale à l'enfouissement comme mode principal de traitement des déchets. En conséquence, une grande quantité de matières potentiellement valorisables est définitivement perdue, alors qu'elle pourrait constituer une ressource économique génératrice de revenus et d'emplois. Cette situation entraîne également une réduction accélérée de la durée de vie du CET, nécessitant à terme des investissements supplémentaires pour l'extension ou la création de nouvelles infrastructures de stockage. D'un point de vue environnemental, l'enfouissement massif des déchets favorise également l'émission de gaz à effet de serre et accroît les risques de pollution des sols et des eaux souterraines.

Ainsi, les résultats obtenus mettent en évidence l'existence d'un potentiel important de valorisation encore largement inexploité, ce qui souligne la nécessité de renforcer les politiques de recyclage et de récupération à l'échelle locale.

1.3. Diagnostic des obstacles à la valorisation :

Les faibles performances observées dans le domaine de la valorisation des déchets résultent de l'interaction de plusieurs contraintes d'ordre juridique, institutionnel, technique et socioculturel.

Sur le plan réglementaire, bien que la loi n° 01-19 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets ait établi un cadre juridique favorable à la valorisation et au recyclage, son application demeure partielle à l'échelle locale. Les mécanismes de contrôle, de suivi et d'accompagnement des collectivités territoriales restent insuffisants, limitant ainsi l'effectivité des dispositions prévues par la législation nationale.

Au niveau technique, les infrastructures dédiées à la valorisation des déchets demeurent insuffisantes. L'absence de centres de tri modernes, de plateformes de recyclage et d'unités de transformation constitue un frein majeur au développement d'une véritable filière de récupération. De plus, le parc de matériel utilisé pour la collecte est souvent vieillissant et peu adapté à la mise en œuvre du tri sélectif. La gestion demeure essentiellement orientée vers la collecte et l'enfouissement, au détriment des opérations de valorisation.

Sur le plan institutionnel, la multiplicité des acteurs intervenant dans la gestion des déchets et le manque de coordination entre les différentes structures concernées réduisent l'efficacité des actions engagées. Cette situation limite la mise en œuvre d'une stratégie intégrée fondée sur les principes de l'économie circulaire.

Enfin, les facteurs sociaux et comportementaux constituent également un obstacle important. Les enquêtes et observations réalisées montrent qu'environ 30 % des citoyens ne respectent pas les horaires de collecte des déchets, ce qui favorise la prolifération des dépôts anarchiques et complique les opérations de gestion. Par ailleurs, la culture du tri à la source demeure très peu développée au sein de la population. L'absence de campagnes de sensibilisation régulières, combinée au manque d'équipements adaptés tels que les bacs de tri sélectif, limite fortement l'implication des ménages dans les démarches de valorisation.

L'ensemble de ces contraintes explique les faibles performances enregistrées et met en évidence la nécessité d'une approche globale associant renforcement institutionnel, modernisation des équipements, amélioration du cadre réglementaire et sensibilisation citoyenne afin de développer une gestion durable et valorisante des déchets à M'Sila.

2. Le déchet comme levier de développement territorial :

La gestion moderne des déchets ne se limite plus à leur simple élimination. Dans une perspective de développement durable, les déchets sont désormais considérés comme des ressources susceptibles de générer des retombées économiques, sociales et environnementales. Cette nouvelle approche, fondée sur les principes de l'économie circulaire, vise à transformer les déchets en matières premières secondaires pouvant être réintroduites dans le cycle de production. Pour la ville de M'Sila, caractérisée par une production croissante de déchets ménagers liée à l'expansion urbaine et démographique, cette transition représente une opportunité stratégique pour renforcer son développement territorial tout en améliorant la durabilité de son système de gestion des déchets.

2.1. Potentiel économique et création d'emplois verts :

Le gisement de déchets ménagers produit quotidiennement dans la commune de M'Sila constitue un potentiel économique encore largement sous-exploité. Les matières recyclables présentes dans les déchets, notamment les plastiques, les papiers-cartons, les métaux et le verre, peuvent être valorisées à travers la mise en place de filières locales de récupération, de tri et de transformation. Dans cette optique, le déchet cesse d'être perçu comme une charge financière pour la collectivité et devient une ressource capable de générer de la valeur ajoutée.

L'adoption progressive des principes de l'économie circulaire permettrait ainsi de développer de nouvelles activités économiques liées à la collecte sélective, au tri, au recyclage et à la commercialisation des matériaux récupérés. Ces activités sont susceptibles de créer des emplois verts, c'est-à-dire des emplois contribuant à la préservation de l'environnement tout en participant au développement économique local. Les expériences menées dans plusieurs villes

montrent que les activités de recyclage génèrent davantage d'emplois que les systèmes fondés exclusivement sur l'enfouissement.

Dans le contexte de M'Sila, la création de centres de tri, de plateformes de regroupement des matières recyclables et de petites unités de transformation pourrait favoriser l'émergence d'un tissu de micro-entreprises locales spécialisées dans la valorisation des déchets. Ces structures pourraient intervenir dans différents domaines tels que la récupération des plastiques, la fabrication d'objets recyclés, le compostage des déchets organiques ou encore la valorisation des matériaux métalliques.

Par ailleurs, cette dynamique représente une opportunité importante pour l'intégration progressive des récupérateurs informels dans une économie plus structurée et plus sécurisée. Grâce à des mécanismes d'organisation, de formation et d'accompagnement, ces acteurs pourraient bénéficier d'un statut reconnu, d'une meilleure protection sociale et de conditions de travail plus sûres. Cette démarche contribuerait à la fois à la lutte contre la précarité et à l'amélioration de l'efficacité du système de valorisation.

Au-delà des bénéfices économiques directs, le développement de ces filières renforcerait également l'attractivité territoriale de M'Sila en favorisant l'émergence d'activités innovantes liées à l'économie verte et à la transition écologique.

2.2. Réduction des pressions environnementales :

La valorisation des déchets constitue également un levier essentiel pour la réduction des impacts environnementaux associés au mode actuel de gestion fondé principalement sur l'enfouissement. En augmentant les taux de récupération et de recyclage, une part significative des déchets produits pourrait être détournée du Centre d'Enfouissement Technique (CET) de Mouilaha, réduisant ainsi les quantités destinées au stockage final.

Cette réduction des flux entrants permettrait en premier lieu de prolonger la durée de vie du CET, infrastructure dont la réalisation et l'exploitation nécessitent des investissements financiers importants. L'augmentation de la capacité de stockage disponible contribuerait à retarder les coûts liés à l'extension du site ou à la création de nouvelles installations de traitement.

Sur le plan écologique, la diminution des volumes enfouis entraînerait une réduction des émissions de gaz issus de la décomposition des matières organiques, notamment le méthane, reconnu pour son fort pouvoir de réchauffement climatique. Elle permettrait également de limiter la production de lixiviats susceptibles de contaminer les sols et les ressources en eau lorsqu'ils ne sont pas correctement traités.

La valorisation des déchets contribuerait par ailleurs à l'amélioration du cadre de vie urbain. Une gestion plus efficace des matières recyclables et organiques réduirait les dépôts sauvages, les nuisances olfactives et les phénomènes de dispersion des déchets dans l'espace public. Cette amélioration aurait des effets positifs sur la qualité paysagère de la ville, l'hygiène publique et l'image du territoire.

Enfin, l'exploitation rationnelle des ressources contenues dans les déchets permettrait de diminuer la pression exercée sur les ressources naturelles en limitant l'extraction de matières premières vierges. Ainsi, la valorisation des déchets s'inscrit pleinement dans une logique de développement territorial durable, conciliant croissance économique, protection de l'environnement et amélioration de la qualité de vie des populations locales.

3.1. Mise en œuvre du tri sélectif à la source :

Parmi les stratégies les plus efficaces pour améliorer la gestion des déchets ménagers et augmenter les taux de valorisation, le tri sélectif à la source constitue une étape fondamentale. Cette approche consiste à séparer les différentes catégories de déchets dès leur production, avant leur collecte et leur transport vers les centres de traitement. Elle représente aujourd'hui le socle des systèmes modernes de gestion intégrée des déchets dans de nombreux pays, car elle permet d'améliorer considérablement la qualité des matières récupérées tout en réduisant les coûts liés aux opérations de tri ultérieures.

Dans le contexte de la ville de M'Sila, la mise en œuvre du tri sélectif à la source apparaît comme une solution particulièrement pertinente pour répondre aux limites du système actuel, caractérisé par un faible taux de recyclage et une forte dépendance à l'enfouissement. Cette démarche nécessiterait l'installation progressive d'un réseau de conteneurs normalisés et clairement identifiables par la population. Chaque catégorie de déchets serait associée à une couleur spécifique afin de faciliter le geste de tri et de réduire les erreurs de dépôt :

-  **Vert** : déchets organiques biodégradables (restes alimentaires, déchets de cuisine, déchets verts) ;
-  **Bleu** : papiers, cartons et emballages en papier ;
-  **Jaune** : plastiques, bouteilles, emballages légers et verre ;
-  **Bordeaux** : métaux, aluminium et canettes métalliques.

Figure 25: Système de conteneurs normalisés pour le tri sélectif à la source.



La réussite de ce dispositif repose sur une implantation progressive dans les quartiers urbains, en commençant par les zones les plus densément peuplées ou les plus accessibles. Cette phase pilote permettrait d'évaluer l'adhésion des habitants, d'identifier les difficultés rencontrées et d'ajuster les modalités de collecte avant une généralisation à l'ensemble du territoire communal.

Au-delà de l'installation des équipements, le succès du tri sélectif dépend largement de l'implication de la population. Il est donc indispensable d'accompagner cette démarche par des campagnes de sensibilisation continues visant à informer les citoyens sur les objectifs, les avantages et les modalités pratiques du tri. Ces actions pourraient prendre différentes formes : programmes éducatifs dans les établissements scolaires, campagnes médiatiques locales, affichage urbain, ateliers de proximité et mobilisation des associations de quartier. La sensibilisation doit permettre de développer progressivement une véritable culture environnementale fondée sur la responsabilité individuelle et collective.

D'un point de vue technique, le tri à la source présente plusieurs avantages majeurs. En séparant les déchets dès leur production, il réduit considérablement les opérations de tri manuel réalisées au niveau du Centre d'Enfouissement Technique de Mouilaha. Les matériaux collectés conservent ainsi une meilleure qualité, ce qui facilite leur commercialisation et augmente leur valeur économique. Les papiers restent propres, les plastiques sont moins contaminés par les matières organiques et les métaux peuvent être récupérés plus efficacement. Cette amélioration

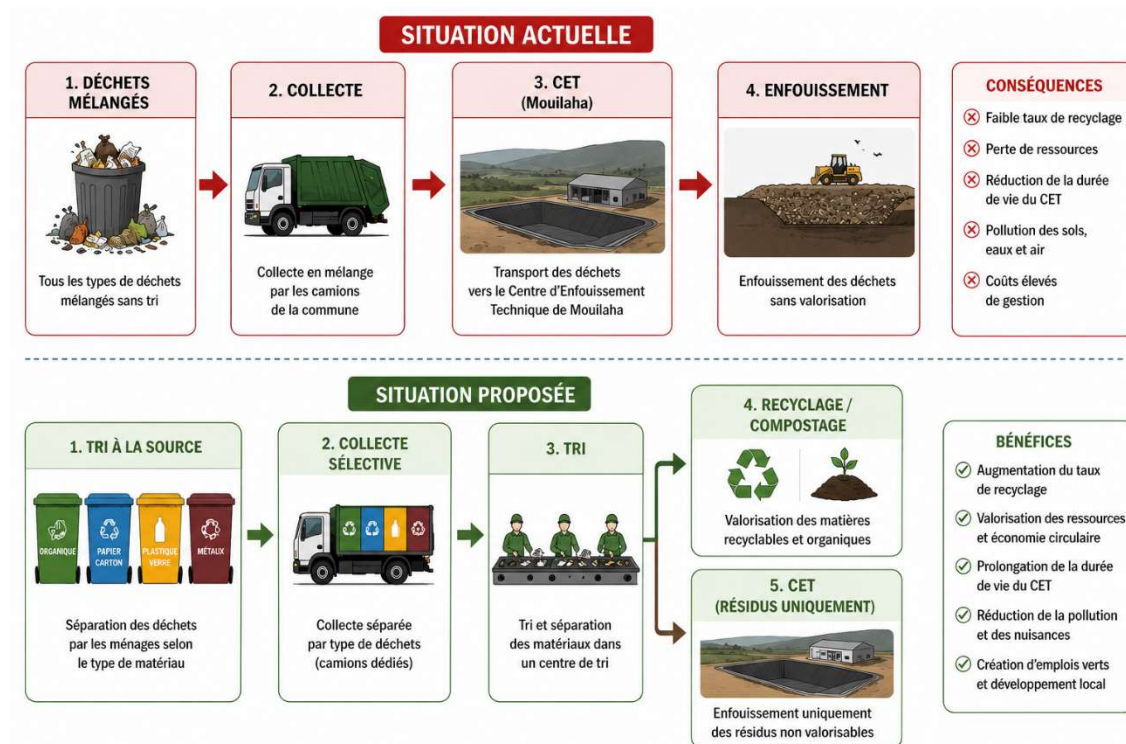
CHAPITRE 04 : PERSPECTIVES DE GESTION ET DE VALORISATION TERRITORIALE DES DÉCHETS À M'SILA

qualitative favorise le développement de filières locales de recyclage et renforce leur rentabilité économique.

Par ailleurs, la séparation des déchets organiques ouvre la voie à la mise en place d'une filière de compostage. Compte tenu de la forte proportion de matières biodégradables dans les déchets ménagers algériens, cette option présente un potentiel important. Le compost produit pourrait être utilisé dans les activités agricoles périurbaines de la wilaya de M'Sila, contribuant ainsi à la valorisation des ressources locales et à la réduction de l'utilisation des engrais chimiques.

La généralisation du tri sélectif permettrait également de diminuer significativement les quantités de déchets destinées à l'enfouissement. Cette réduction des flux entrants vers le CET prolongerait sa durée de vie opérationnelle, limiterait les coûts futurs d'extension des infrastructures et réduirait les impacts environnementaux liés à l'accumulation des déchets. Les émissions de gaz de décomposition, la production de lixiviats ainsi que les nuisances olfactives seraient progressivement atténuées.

Figure 26 : Évolution du système de gestion des déchets de M'Sila vers un modèle de valorisation.



Source : réalisé par l'étudiante.

D'un point de vue territorial, le tri à la source constitue un véritable outil de gouvernance environnementale. Il favorise la participation citoyenne, renforce les liens entre les différents acteurs de la gestion des déchets (collectivités, entreprises, associations et habitants) et

contribue à la construction d'un modèle local fondé sur les principes de l'économie circulaire. Dans cette perspective, l'habitant n'est plus considéré comme un simple producteur de déchets mais devient un acteur essentiel de la préservation de l'environnement urbain et de la valorisation des ressources territoriales.

À long terme, la mise en place du tri sélectif à la source pourrait constituer la première étape vers un système intégré de gestion durable des déchets à M'Sila, capable de transformer progressivement un problème environnemental en une opportunité de développement économique, social et territorial.

3.2. Valorisation organique : le potentiel du compostage

La valorisation organique constitue l'un des axes les plus prometteurs pour améliorer la gestion durable des déchets ménagers dans la ville de M'Sila. Cette option repose sur le traitement biologique des matières organiques biodégradables afin de les transformer en compost, un amendement naturel utilisable dans l'agriculture et l'amélioration des sols. Son intérêt est d'autant plus important que la composition des déchets ménagers de M'Sila révèle une prédominance de la fraction organique, qui représente près de 47 % du gisement total. Cette proportion élevée constitue un potentiel considérable encore largement inexploité.

Dans le système actuel, la majeure partie de ces déchets organiques est acheminée vers le Centre d'Enfouissement Technique (CET) de Mouilaha où elle est enfouie avec les autres catégories de déchets. Cette pratique entraîne une perte importante de matière valorisable tout en favorisant la production de lixiviats et l'émission de gaz issus de la décomposition anaérobie des matières organiques, notamment le méthane, gaz à fort effet de serre. En outre, l'enfouissement de cette fraction biodégradable contribue à l'occupation rapide des capacités de stockage du CET, réduisant progressivement sa durée de vie opérationnelle.

Face à cette situation, la mise en place d'une filière de compostage apparaît comme une solution particulièrement adaptée aux spécificités territoriales de la wilaya de M'Sila. En effet, le contexte local se caractérise par une importante vocation agricole et pastorale, ainsi que par la présence de vastes espaces steppiques confrontés à des problèmes récurrents d'appauvrissement des sols, de faible teneur en matière organique et de dégradation progressive de leur fertilité. Le compost issu du traitement des déchets organiques pourrait ainsi constituer une ressource locale capable d'améliorer les propriétés physiques, chimiques et biologiques des sols agricoles.

La réussite d'un programme de compostage repose toutefois sur la mise en œuvre préalable du tri à la source. La séparation des déchets organiques dès leur production permet d'obtenir une

CHAPITRE 04 : PERSPECTIVES DE GESTION ET DE VALORISATION TERRITORIALE DES DÉCHETS À M'SILA

matière première de meilleure qualité, exempte de contaminants tels que les plastiques, les métaux ou les déchets dangereux. Cette étape garantit la production d'un compost conforme aux normes de qualité et facilite son utilisation dans les activités agricoles.

Afin d'illustrer les différentes étapes de la valorisation organique des déchets ménagers, la figure suivante présente le schéma fonctionnel de la filière de compostage proposée pour la ville de M'Sila.

Figure 27 : Schéma de la filière de compostage proposée pour la valorisation des déchets organiques à M'Sila.



Source : réalisé par l'étudiante.

CHAPITRE 04 : PERSPECTIVES DE GESTION ET DE VALORISATION TERRITORIALE DES DÉCHETS À M'SILA

Dans cette perspective, plusieurs scénarios peuvent être envisagés. Le premier consiste en la création d'une plateforme de compostage centralisée à proximité du CET de Mouilaha. Les déchets organiques collectés séparément y seraient traités selon des procédés biologiques contrôlés avant leur transformation en compost commercialisable. Le second scénario repose sur la mise en place de plateformes de compostage décentralisées au niveau de certains quartiers ou communes périphériques, permettant de réduire les coûts de transport et de favoriser une gestion de proximité.

Les bénéfices attendus de cette filière sont multiples. Sur le plan environnemental, elle permettrait de réduire significativement les quantités de déchets destinées à l'enfouissement, de diminuer les émissions de gaz à effet de serre et de limiter la production de lixiviats. Sur le plan économique, la commercialisation du compost pourrait générer des revenus complémentaires pour les structures de gestion des déchets tout en réduisant les dépenses consacrées à l'achat d'engrais chimiques. Sur le plan social, le développement de cette activité pourrait contribuer à la création d'emplois locaux dans les domaines de la collecte sélective, de l'exploitation des unités de compostage et de la distribution du compost.

Tableau 17: Comparaison entre enfouissement et compostage.

Enfouissement	Compostage
Occupation du CET	Réduction des volumes enfouis
Production de lixiviats	Valorisation de la matière organique
Émissions de méthane	Production de compost
Coûts de stockage	Création de valeur économique

Source : réalisé par l'étudiante.

Enfin, la valorisation organique s'inscrit pleinement dans les principes de l'économie circulaire en favorisant le retour de la matière organique vers les sols agricoles. Elle transforme ainsi un déchet considéré comme un coût de gestion en une ressource territoriale capable de soutenir le développement agricole, de renforcer la durabilité environnementale et d'améliorer la résilience du territoire face aux défis liés à la dégradation des sols et au changement climatique.

3.3. Modernisation et intégration spatiale des équipements de valorisation :

La réussite d'une stratégie de valorisation durable des déchets à M'Sila ne dépend pas uniquement de l'amélioration des pratiques de tri à la source ou du développement de nouvelles filières de recyclage. Elle nécessite également une modernisation profonde des infrastructures existantes ainsi qu'une meilleure intégration spatiale des équipements de gestion des déchets dans les documents de planification urbaine et territoriale. Cette approche vise à garantir une gestion plus efficace des flux de déchets tout en réduisant les impacts environnementaux et les conflits d'usage du sol.

Actuellement, le Centre d'Enfouissement Technique (CET) de Mouilaha constitue l'équipement principal de traitement des déchets ménagers de la commune. Toutefois, son fonctionnement demeure principalement orienté vers l'enfouissement, tandis que les activités de récupération et de valorisation restent limitées et largement dépendantes du tri manuel. Cette situation réduit considérablement les performances du système de gestion des déchets et limite les possibilités de développement d'une véritable économie circulaire à l'échelle locale.

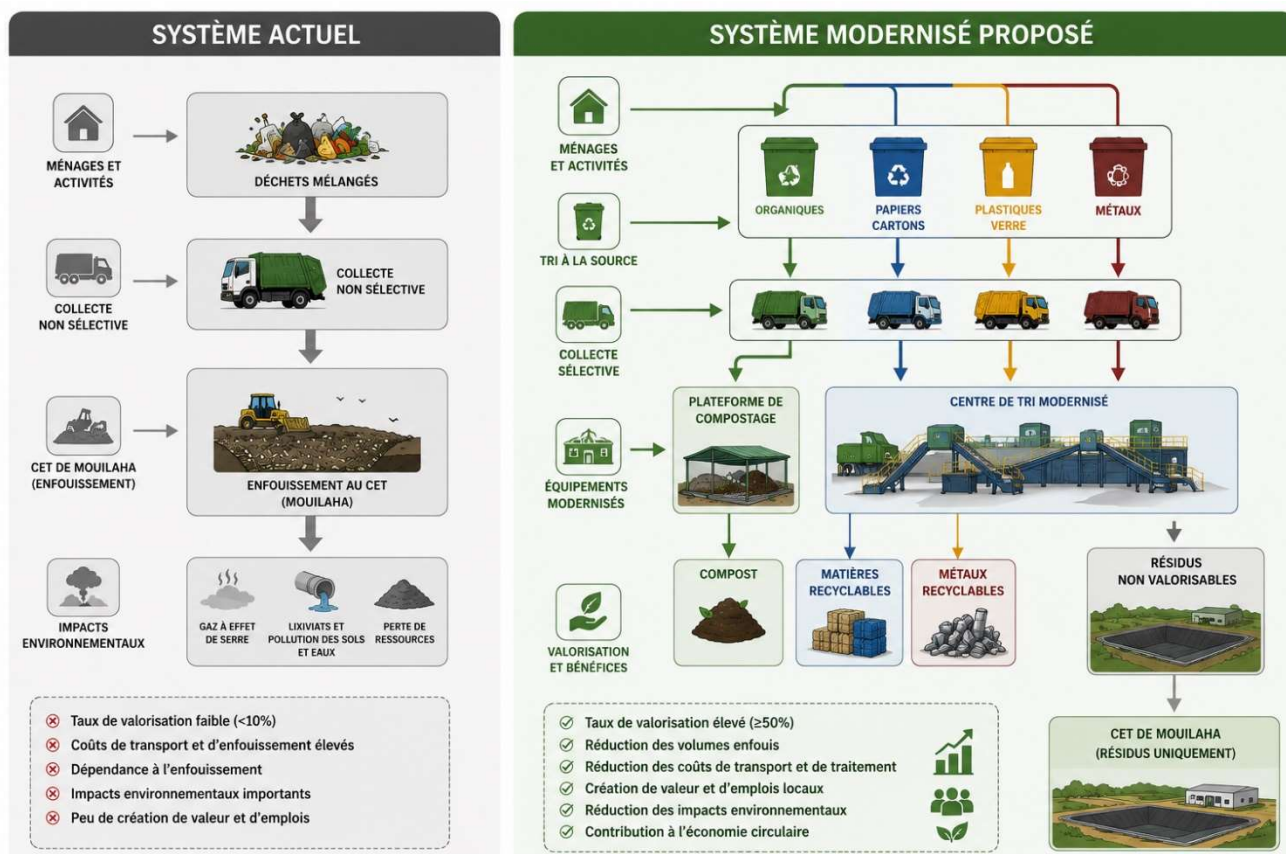
Dans cette perspective, la modernisation des équipements existants apparaît comme une priorité stratégique. Celle-ci devrait s'appuyer sur l'introduction de technologies adaptées permettant d'améliorer les opérations de tri, de récupération et de conditionnement des matières recyclables. L'installation de chaînes de tri semi-mécanisées ou mécanisées permettrait notamment d'accroître les quantités de matériaux récupérés tout en améliorant leur qualité. Ces équipements pourraient comprendre des convoyeurs de tri, des séparateurs magnétiques pour les métaux ferreux, des systèmes de séparation des plastiques ainsi que des presses destinées à compacter les matériaux recyclables avant leur commercialisation.

L'automatisation partielle des opérations de tri contribuerait également à améliorer les conditions de travail des agents et à réduire leur exposition aux risques sanitaires. Cette modernisation favoriserait une augmentation significative du taux de valorisation tout en réduisant la quantité de déchets destinée à l'enfouissement. À moyen terme, elle permettrait d'accroître les revenus générés par la vente des matières recyclables et d'améliorer la rentabilité globale du système de gestion des déchets.

CHAPITRE 04 : PERSPECTIVES DE GESTION ET DE VALORISATION TERRITORIALE DES DÉCHETS À M'SILA

Afin de mieux visualiser les transformations envisagées, la figure suivante compare le fonctionnement actuel du système de gestion des déchets de M'Sila, principalement fondé sur l'enfouissement, avec le modèle modernisé proposé reposant sur le tri sélectif, la valorisation des matières recyclables et le compostage.

Figure 28: Évolution des équipements de gestion des déchets entre le système actuel et le système modernisé proposé.



Source : réalisé par l'étudiante.

Parallèlement à la modernisation technique des infrastructures, il est indispensable d'adopter une approche territoriale intégrée fondée sur une localisation stratégique des équipements de valorisation. En effet, l'efficacité d'un système de recyclage dépend largement de son organisation spatiale et de son articulation avec les dynamiques urbaines et économiques du territoire.

Dans ce contexte, l'intégration des infrastructures de valorisation dans les documents d'urbanisme, notamment le Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (PDAU) et les Plans d'Occupation des Sols (POS), constitue un enjeu majeur. Ces documents doivent identifier et réserver des emprises foncières destinées à l'implantation future des équipements

liés à la gestion des déchets, tels que les centres de tri, les plateformes de compostage, les centres de regroupement des matières recyclables ou encore les déchèteries urbaines. Cette anticipation permet d'éviter les conflits d'usage du sol et d'assurer une cohérence entre les objectifs de développement urbain et les exigences environnementales.

L'implantation des centres de tri à proximité des zones d'activités économiques, des zones industrielles ou des principaux axes de transport présente plusieurs avantages. D'une part, elle permet de réduire les distances parcourues par les véhicules de collecte et de transport des déchets, diminuant ainsi les coûts logistiques et les émissions de gaz à effet de serre associées. D'autre part, elle facilite les échanges entre les centres de valorisation et les entreprises susceptibles d'utiliser les matières recyclées comme matières premières secondaires.

Dans le cas de M'Sila, la proximité de la zone industrielle offre des opportunités intéressantes pour le développement de synergies territoriales. Les matériaux récupérés, notamment les plastiques, les métaux et les cartons, pourraient être directement orientés vers des unités de transformation ou de recyclage, favorisant ainsi l'émergence d'une filière locale de valorisation. Cette logique s'inscrit dans les principes de l'écologie industrielle et territoriale, qui vise à optimiser l'utilisation des ressources en créant des complémentarités entre les activités économiques d'un même territoire.

Par ailleurs, la localisation des équipements doit également tenir compte des enjeux liés à la qualité de vie des populations. Les centres de tri et les unités de valorisation doivent être implantés à une distance suffisante des zones résidentielles afin de limiter les nuisances potentielles telles que le bruit, les odeurs ou l'augmentation du trafic routier. Cette approche contribue à réduire les risques de conflits avec les riverains et à renforcer l'acceptabilité sociale des projets.

Une attention particulière devrait également être accordée à l'accessibilité des équipements. Le développement de points de collecte sélective, de mini-déchetteries ou de centres de regroupement répartis dans différents quartiers permettrait d'améliorer la participation des citoyens aux opérations de tri et de recyclage. Ces infrastructures de proximité joueraient un rôle essentiel dans la mise en œuvre d'une gestion participative des déchets et dans le renforcement de la sensibilisation environnementale.

À long terme, la modernisation et l'intégration spatiale des équipements de valorisation contribueraient à la mise en place d'un véritable réseau territorial de gestion des déchets à l'échelle de la commune et de la wilaya. Ce réseau, organisé autour du CET de Mouilaha, des centres de tri, des unités de compostage et des infrastructures de collecte sélective, permettrait

d'optimiser les flux de matières, de réduire les coûts de gestion et de renforcer les performances environnementales du système. Il constituerait ainsi un levier majeur pour la transition de M'Sila vers un modèle de développement plus durable, fondé sur la valorisation des ressources locales et les principes de l'économie circulaire.

4. Gouvernance et participation des acteurs :

4.1. Renforcement de la gouvernance territoriale de la gestion des déchets :

La réussite d'une stratégie de valorisation durable des déchets à M'Sila repose sur la mise en place d'une gouvernance territoriale efficace, fondée sur la coordination entre les différents acteurs impliqués dans la gestion des déchets. En effet, la complexité croissante des problématiques environnementales et urbaines nécessite une approche intégrée dépassant le simple cadre technique de la collecte et de l'élimination des déchets.

Actuellement, plusieurs institutions interviennent dans ce domaine, notamment la commune de M'Sila, la Direction de l'Environnement, la Direction de l'Administration Locale, les services de l'hygiène communale, l'Agence Nationale des Déchets (AND), l'Établissement Public à caractère Industriel et Commercial chargé de la gestion du Centre d'Enfouissement Technique de Mouilaha ainsi que les différents opérateurs privés impliqués dans les activités de récupération et de recyclage. Cependant, l'absence d'un cadre de coordination permanent limite souvent l'efficacité des actions entreprises et réduit la cohérence des politiques mises en œuvre. Dans cette perspective, la création d'une instance locale de concertation dédiée à la gestion et à la valorisation des déchets constituerait un levier important d'amélioration. Cette structure pourrait prendre la forme d'un comité territorial regroupant les représentants des collectivités locales, des administrations concernées, des acteurs économiques, des associations environnementales ainsi que des établissements universitaires. Sa mission principale consisterait à assurer la coordination des actions, le suivi des projets de valorisation et l'évaluation des performances environnementales du système de gestion des déchets.

Par ailleurs, l'amélioration de la gouvernance nécessite également le renforcement des outils de suivi et d'aide à la décision. La mise en place d'un système d'information territorial dédié à la gestion des déchets permettrait de centraliser les données relatives à la production, à la collecte, au recyclage et à l'enfouissement des déchets. L'utilisation des Systèmes d'Information Géographique (SIG) faciliterait notamment la localisation des équipements, l'analyse des flux de déchets et l'identification des secteurs prioritaires nécessitant des interventions spécifiques. Une gouvernance efficace suppose également une meilleure intégration des enjeux liés aux déchets dans les documents de planification territoriale. Les futurs programmes d'aménagement

devraient systématiquement prendre en considération les besoins en infrastructures de collecte, de tri et de valorisation afin d'assurer une cohérence entre le développement urbain et les objectifs environnementaux. Cette démarche contribuerait à anticiper les besoins futurs liés à la croissance démographique et à l'extension urbaine de la ville de M'Sila.

Enfin, la transition vers un modèle de gestion durable des déchets nécessite le développement de partenariats public-privé favorisant l'investissement dans les infrastructures de valorisation. L'implication du secteur privé dans les activités de recyclage, de compostage et de récupération des matières valorisables pourrait contribuer à dynamiser les filières locales tout en réduisant la charge financière supportée par les collectivités territoriales.

Ainsi, le renforcement de la gouvernance territoriale apparaît comme une condition essentielle à la réussite des stratégies de valorisation proposées. Il permettrait d'assurer une meilleure coordination des acteurs, d'améliorer l'efficacité des équipements et de favoriser l'émergence d'une économie circulaire adaptée aux spécificités du territoire de M'Sila.

4.2. Sensibilisation et participation citoyenne :

La réussite de toute stratégie de gestion durable et de valorisation des déchets repose largement sur l'implication active des citoyens. En effet, les infrastructures les plus performantes et les technologies les plus avancées ne peuvent atteindre les résultats escomptés sans une participation effective de la population. Dans le cas de la ville de M'Sila, les difficultés observées en matière de tri à la source, de respect des horaires de collecte et de gestion des déchets ménagers démontrent que les enjeux ne sont pas uniquement techniques ou institutionnels, mais également comportementaux et culturels.

Les données recueillies lors du diagnostic ont mis en évidence une faible culture environnementale liée à la gestion des déchets. Une partie importante de la population continue à considérer les déchets comme un simple résidu à éliminer plutôt que comme une ressource potentiellement valorisable. Cette perception limite l'adoption de comportements favorables au tri sélectif et à la réduction des déchets à la source. Par conséquent, la sensibilisation constitue un levier essentiel pour accompagner la transition vers un modèle de gestion plus durable et participatif.

Dans cette perspective, la mise en œuvre d'un programme permanent d'éducation et de sensibilisation environnementale apparaît indispensable. Celui-ci devrait s'adresser à l'ensemble des catégories de la population en tenant compte des spécificités de chaque groupe cible. Les établissements scolaires occupent à cet égard une place stratégique, car ils permettent d'ancrer dès le plus jeune âge les principes du développement durable et les bonnes pratiques

de gestion des déchets. L'intégration d'activités pédagogiques, de campagnes de nettoyage, de concours environnementaux et d'ateliers de recyclage contribuerait à former une nouvelle génération plus consciente des enjeux environnementaux.

Les universités et les centres de recherche peuvent également jouer un rôle important dans la diffusion des connaissances et l'accompagnement des politiques publiques. À travers des projets de recherche appliquée, des journées d'étude et des actions de vulgarisation scientifique, ils peuvent contribuer à renforcer la culture environnementale et à proposer des solutions adaptées aux réalités territoriales de M'Sila.

Par ailleurs, les associations environnementales représentent des acteurs privilégiés pour sensibiliser les habitants au niveau local. Grâce à leur proximité avec les citoyens, elles sont en mesure d'organiser des campagnes d'information, des opérations de nettoyage volontaire, des programmes de tri sélectif et des actions de sensibilisation dans les quartiers. Leur implication permet de renforcer le dialogue entre les institutions publiques et la population tout en favorisant une meilleure appropriation des projets environnementaux.

La communication constitue également un outil fondamental pour assurer le succès des programmes de valorisation des déchets. Les collectivités locales devraient développer une stratégie de communication reposant sur différents supports tels que les médias locaux, les réseaux sociaux, les affiches urbaines, les brochures d'information et les plateformes numériques. Ces outils permettraient de diffuser des messages simples et accessibles concernant les modalités du tri sélectif, les horaires de collecte, les avantages du recyclage et les impacts environnementaux des comportements inappropriés.

Dans le cadre de la mise en place du tri à la source, des campagnes de sensibilisation ciblées devraient être organisées avant et pendant le déploiement des nouveaux équipements. Les citoyens doivent être clairement informés sur les différentes catégories de déchets, les couleurs des conteneurs et les gestes à adopter au quotidien. Cette phase d'accompagnement est essentielle pour éviter les erreurs de tri susceptibles de compromettre la qualité des matériaux destinés au recyclage ou au compostage.

La participation citoyenne peut également être renforcée à travers l'instauration de mécanismes incitatifs. Des programmes de récompense, des concours de quartiers propres ou des initiatives de reconnaissance des bonnes pratiques environnementales pourraient encourager l'implication des habitants. De telles actions contribuent à développer un sentiment de responsabilité collective et à valoriser les comportements favorables à la préservation de l'environnement.

L'utilisation des outils numériques offre également de nouvelles opportunités pour améliorer la participation des citoyens. Le développement d'applications mobiles ou de plateformes interactives permettrait aux habitants de signaler les dépôts sauvages, de consulter les calendriers de collecte ou de recevoir des informations relatives aux actions environnementales menées dans leur quartier. Ces dispositifs favoriseraient une communication plus directe entre les gestionnaires des déchets et les usagers.

Enfin, la sensibilisation et la participation citoyenne doivent être envisagées comme un processus continu et non comme une action ponctuelle. L'évolution durable des comportements nécessite des efforts permanents d'information, de formation et d'accompagnement. À long terme, cette démarche contribuera à instaurer une véritable culture du tri, du recyclage et de la valorisation des déchets au sein de la population de M'Sila. Elle permettra également de renforcer l'efficacité des infrastructures mises en place et de consolider la transition vers un modèle territorial fondé sur les principes de l'économie circulaire et du développement durable.

5. Proposition d'un modèle territorial intégré de valorisation des déchets à M'Sila :

Face aux limites du système actuel de gestion des déchets ménagers, caractérisé par une forte dépendance à l'enfouissement et de faibles performances en matière de valorisation, il apparaît nécessaire d'adopter un modèle territorial intégré fondé sur les principes de l'économie circulaire et du développement durable. Ce modèle vise à transformer progressivement les déchets en ressources économiques tout en réduisant les impacts environnementaux et en améliorant l'efficacité des équipements existants.

L'approche proposée repose sur une organisation cohérente des flux de déchets à l'échelle du territoire communal, depuis leur production jusqu'à leur valorisation finale. Elle s'appuie sur la complémentarité entre les différents acteurs, les infrastructures de traitement et les activités économiques susceptibles d'utiliser les matières récupérées. L'objectif est de passer d'un système linéaire basé sur le schéma « produire-consommer-jeter » à un système circulaire favorisant la réutilisation et le recyclage des ressources.

Le modèle proposé s'articule autour de cinq niveaux fonctionnels interdépendants.

a. Production et tri à la source :

Le premier niveau correspond à la production des déchets par les ménages, les établissements publics, les commerces, les marchés et les activités économiques. Afin d'améliorer la qualité des matières récupérables, les déchets doivent être séparés dès leur production grâce à un système de tri à la source utilisant des conteneurs différenciés selon les catégories de déchets.

Cette étape constitue le fondement de l'ensemble du dispositif puisqu'elle conditionne l'efficacité des opérations de collecte, de recyclage et de compostage. Elle permet également de responsabiliser les citoyens en les intégrant directement au processus de valorisation.

b. Collecte sélective et centres de regroupement :

Le deuxième niveau concerne l'organisation de la collecte sélective. Les déchets préalablement triés sont acheminés vers des points de regroupement ou des centres de tri intermédiaires répartis stratégiquement sur le territoire communal.

L'implantation de ces équipements doit tenir compte de la densité de population, de l'accessibilité routière et des besoins spécifiques des différents quartiers. Cette organisation permet de réduire les coûts logistiques tout en améliorant les performances de récupération des matériaux recyclables.

c. Valorisation des déchets recyclables et organiques :

Le troisième niveau constitue le cœur du système de valorisation. Les déchets collectés sont orientés vers des infrastructures spécialisées selon leur nature.

Les matières recyclables telles que les plastiques, les papiers-cartons, les métaux et le verre sont dirigées vers un centre de tri modernisé où elles sont séparées, conditionnées puis commercialisées auprès des filières de recyclage.

Parallèlement, les déchets organiques sont transférés vers une plateforme de compostage permettant leur transformation en amendement organique destiné aux activités agricoles. Cette filière présente un intérêt particulier pour la wilaya de M'Sila compte tenu de l'importance des surfaces agricoles et des besoins croissants en matière de fertilisation naturelle des sols.

d. Réintégration des ressources dans l'économie locale :

Le quatrième niveau repose sur la réutilisation des matières valorisées au sein du territoire. Le compost produit peut être utilisé dans l'agriculture périurbaine, les exploitations agricoles de la wilaya ainsi que pour l'entretien des espaces verts urbains.

Les matériaux recyclables peuvent alimenter des activités industrielles ou artisanales locales, favorisant ainsi l'émergence d'une économie circulaire génératrice d'emplois et de valeur ajoutée. Cette réintégration des ressources contribue à réduire la consommation de matières premières vierges et à renforcer l'autonomie économique du territoire.

e. Enfouissement des déchets ultimes :

Le dernier niveau concerne les déchets résiduels qui ne peuvent être ni recyclés ni valorisés. Ces déchets ultimes sont dirigés vers le Centre d'Enfouissement Technique de Mouilaha.

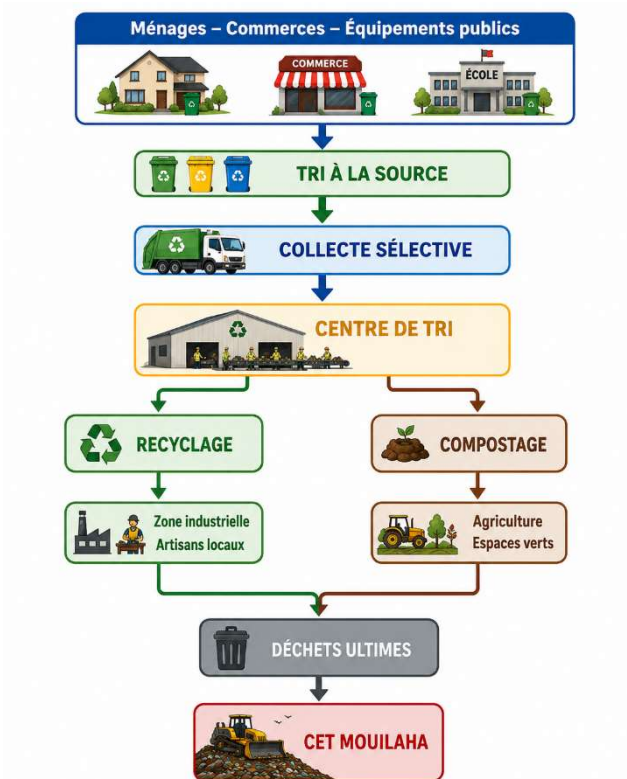
CHAPITRE 04 : PERSPECTIVES DE GESTION ET DE VALORISATION TERRITORIALE DES DÉCHETS À M'SILA

Grâce à l'augmentation des taux de recyclage et de compostage, les volumes destinés à l'enfouissement seraient considérablement réduits. Cette diminution permettrait de prolonger la durée de vie du CET, de limiter les coûts d'exploitation et de réduire les impacts environnementaux associés au stockage des déchets.

Dans sa globalité, ce modèle territorial intégré repose sur une logique de complémentarité entre les dimensions environnementales, économiques et sociales. Il favorise la création d'emplois verts, améliore la qualité du cadre de vie, réduit les pressions exercées sur les ressources naturelles et contribue à la transition écologique du territoire. Sa mise en œuvre progressive permettrait à la ville de M'Sila de disposer d'un système de gestion des déchets plus performant, plus durable et mieux adapté aux défis liés à la croissance urbaine et démographique.

Afin de synthétiser les différentes composantes de la stratégie proposée, la figure suivante présente le modèle territorial intégré de gestion et de valorisation des déchets envisagé pour la ville de M'Sila.

Figure 29 : Modèle territorial intégré de gestion et de valorisation des déchets proposé pour la ville de M'Sila.



Source : réalisé par l'étudiante.

Conclusion :

ce chapitre a permis de tracer une feuille de route pragmatique pour la transition de la ville de M'sila vers une gestion durable des déchets. Le constat initial, marqué par un taux de valorisation alarmant de 1,43 %, a servi de catalyseur pour repenser intégralement le système actuel. Il apparaît désormais clairement que le maintien d'un modèle basé exclusivement sur l'enfouissement au Centre de Mouilaha est une impasse, tant sur le plan environnemental qu'économique.

La mutation proposée repose sur un changement de paradigme : considérer le déchet non plus comme un rebut encombrant, mais comme une véritable ressource territoriale. À travers l'instauration du tri sélectif à la source et le déploiement de conteneurs colorés normalisés, M'sila peut engager ses citoyens dans une démarche d'éco-citoyenneté active. Cette séparation des flux est la condition *sine qua non* pour capter la valeur des matières sèches (plastique, papier, métaux) et surtout pour valoriser la fraction organique, qui représente près de 47 % du gisement total.

Pour M'sila, le compostage constitue l'opportunité territoriale la plus stratégique. En transformant les biodéchets en amendement organique, la ville répond non seulement au défi de la gestion des déchets, mais elle soutient également son hinterland agricole et ses zones steppiques fragiles, luttant ainsi contre l'érosion des sols. Cette circularité entre le centre urbain et sa périphérie rurale illustre parfaitement le concept de valorisation territoriale.

Toutefois, la réussite de ces scénarios ne peut être garantie sans une réforme profonde de la gouvernance locale. Cela exige une coordination étroite entre la commune, l'entreprise de gestion du CET, les opérateurs privés et le mouvement associatif. L'intégration de ces nouveaux équipements de traitement dans les documents d'urbanisme, tels que le PDAU et les POS, est également impérative pour accompagner l'extension future de la ville de manière ordonnée et durable.

Si les défis techniques et financiers sont réels, le potentiel de M'sila en matière d'économie circulaire est considérable. La création d'emplois verts et l'amélioration de la qualité de vie des habitants dépendent désormais de la volonté politique à mettre en œuvre ces recommandations. Ce chapitre clôt ainsi notre analyse en ouvrant la voie à une vision prospective où la ville de M'sila se réconcilie durablement avec son environnement.

Conclusion générale

Conclusion générale :

Le présent travail de recherche a permis de décrypter les mécanismes de gestion des déchets solides urbains au sein du territoire de M'sila, tout en explorant les pistes d'une transition vers un modèle de valorisation durable. Au terme de cette analyse, il apparaît que la ville de M'sila traverse une phase charnière où la croissance démographique et l'extension urbaine imposent une refonte profonde du métabolisme urbain. L'objectif central de notre étude était de démontrer que le déchet, longtemps considéré comme une simple nuisance à évacuer, constitue en réalité une ressource territoriale inexploitée capable de dynamiser l'économie locale.

Le diagnostic opérationnel réalisé confirme, en premier lieu, notre Hypothèse 01. Les dysfonctionnements majeurs observés sur le terrain résultent d'une approche de gestion exclusivement hygiéniste et technique, centrée sur la propreté immédiate au détriment d'une vision territoriale à long terme. Cette gestion est marquée par un cloisonnement institutionnel où la coordination entre la commune (APC), l'entreprise de gestion du Centre d'Enfouissement Technique (CET) et la société civile demeure embryonnaire. Ce manque de synergie entre les acteurs fragmente l'espace urbain en zones de gestion inégales, empêchant la mise en œuvre d'une chaîne technique cohérente et optimisée.

Dans le prolongement de ce constat, notre recherche valide également l'Hypothèse 02. Le taux de recyclage dérisoire de 1,43 % enregistré en 2022 constitue la preuve statistique qu'en l'absence de tri sélectif à la source et d'infrastructures de valorisation intermédiaire, le système actuel demeure prisonnier d'un modèle linéaire. Malgré un gisement composé à 47 % de matières organiques, la quasi-totalité de cette richesse potentielle finit par être enfouie au site de Mouilaha, provoquant une saturation prématurée des infrastructures et un gaspillage économique flagrant. L'absence de centres de regroupement normalisés et d'unités de transformation condamne ainsi le territoire à subir le poids environnemental de ses déchets au lieu d'en capter la valeur ajoutée.

À cet égard, les solutions prospectives développées dans notre étude viennent confirmer l'Hypothèse 03, selon laquelle seule une stratégie intégrée peut garantir la durabilité du cadre de vie à M'sila. En s'appuyant sur un partenariat public-privé (PPP) dynamique pour le recyclage des filières sèches et sur un engagement citoyen actif dans le tri à domicile, la ville pourrait voir émerger une véritable « économie verte » de proximité.

Cette approche territoriale permettrait non seulement de créer des emplois locaux non délocalisables, mais aussi de fournir à l'agriculture environnante un amendement organique de qualité issu du compostage, renforçant ainsi la résilience du système steppique.

la gestion durable des déchets à M'sila ne doit plus être perçue comme une simple prestation technique, mais comme un levier structurel de l'aménagement du territoire. Cela exige une volonté politique forte pour inscrire ces enjeux au cœur des documents d'urbanisme, tels que le PDAU et les POS. Bien que cette étude apporte des réponses concrètes, elle ouvre également des perspectives prometteuses vers la modernisation technologique, notamment à travers l'étude de la valorisation énergétique du biogaz et l'introduction d'outils numériques pour une gestion urbaine « intelligente ». C'est à cette condition que M'sila pourra transformer ses défis environnementaux en opportunités de développement durable pour les générations futures.

Bibliographie

1. Ouvrages et dictionnaires

- Bauman, Z. (2007). *Consuming life*. Cambridge: Polity Press.
- Bertolini, G. (1998). *Le marché des déchets : économie du recyclage et valorisation*. Paris: Economica.
- Bertolini, G. (2008). *Déchets et économie circulaire*. Paris: L'Harmattan.
- Di Méo, G. (1998). *Géographie sociale et territoires*. Paris: Nathan.
- Donadieu, P. (2006). *Campagnes urbaines*. Arles: Actes Sud.
- Duvigneaud, P. (1980). *La synthèse écologique*. Paris: Doin.
- George, P. (1974). *Dictionnaire de la géographie*. Paris: PUF.
- Lhuillier, D. (2005). *Le sale travail*. Toulouse: Érès.
- Latouche, S. (2012). *Bon pour la casse : les déraisons de l'obsolescence programmée*. Paris: Les Liens qui Libèrent.
- Merlin, P., & Choay, F. (2015). *Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement*. Paris: PUF.
- Mustin, M. (1987). *Le compost : gestion de la matière organique*. Paris: François Dubusc.
- Odum, E. P. (1971). *Fundamentals of ecology*. Philadelphia: Saunders.
- Prévost, P. (2014). *Gestion intégrée des déchets et développement durable*. Paris: Lavoisier.
- Prieur, M. (2016). *Droit de l'environnement*. Paris: Dalloz.
- Stahel, W. R. (2010). *The performance economy*. London: Palgrave Macmillan.

2. Articles scientifiques :

- Arribas, C. A., Blazquez, C. A., & Lamas, A. (2010). Urban solid waste collection system using mathematical modelling and tools of geographic information systems. *Waste Management & Research*, 28(4), 355–363.

- Barles, S. (2010). Society, energy and materials: The contribution of urban metabolism studies to sustainable urban development issues. *Journal of Environmental Planning and Management*, 53(4), 439–455.
- Moine, A. (2006). Le territoire comme système complexe : un concept opératoire pour l'aménagement et la géographie. *L'Espace Géographique*, 35(2), 115–132.
- Wolman, A. (1965). The metabolism of cities. *Scientific American*, 213(3), 179–190.
- Zaghba, L., & Benkhelil, R. (2022). L'héritage toponymique de l'ancienne ville de M'sila. *Insaniyat - Algerian Journal of Anthropology and Social Sciences*, 26(97), 37–55.

3. Rapports institutionnels et documents officiels

- ADEME. (2022). *Déchets ménagers : chiffres clés et composition*.
- Banque mondiale. (2018). *What a waste 2.0: A global snapshot of solid waste management to 2050*.
- CDE (OCDE). (2020). *The circular economy in cities and regions*. Paris: OECD Publishing.
- GIEC. (2023). *Sixième rapport d'évaluation – synthèse pour les décideurs*.
- Ministère de l'Environnement et des Énergies Renouvelables (MEER). (2020). *Rapport national sur la gestion des déchets en Algérie*.
- Organisation mondiale de la santé (OMS). (2022). *Compendium of WHO and other UN guidance on health and environment*.
- Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE). (2015). *Global waste management outlook*. Nairobi.
- UN-Habitat. (2010). *Solid waste management in the world's cities*. London: Earthscan.