Université de Constantine 3- Salah BOUBNIDER
Institut de gestion des techniques urbaines
Département gestion des villes et urbanisation

LA VALORISATION DES DECHETS INERTES DANS LE CADRE DES OPERATIONS DES AMENAGEMENTS EXTERIEURS DANS LA VILLE NOUVELLE ALI MENDJELI

THESE

Présentée en vue de l'obtention du diplôme de Doctorat en science

Spécialité Gestion des Techniques Urbaines

Par

Sonia MAKHLOUFI

Année Universitaire

2024-2025

Université de Constantine 3- Salah BOUBNIDER
Institut de gestion des techniques urbaines
Département gestion des villes et urbanisation

N° de Série :……

N° d'ordre :…….

LA VALORISATION DES DECHETS INERTES DANS LE CADRE DES OPERATIONS DES AMENAGEMENTS EXTERIEURS DANS LA VILLE NOUVELLE ALI MENDJELI

THESE

Présentée en vue de l'obtention du diplôme de Doctorat en science

Spécialité Gestion des Techniques Urbaines

Par

Sonia MAKHLOUFI

Devant le Jury Composé de :

Hayet MEBIROUK	Président	Professeur	Université de Constantine 3
Roukia BOUADAM	Directeur	Professeur	Université de Constantine 3
Khaled BRAHAMIA	Examinateur	Professeur	Université de Annaba
Latifa BOULAHIA	Examinateur	MCA	Université de Constantine 3
Nadia BENSAAD	Examinateur	MCA	Université de Annaba
Adel SAKER	Examinateur	MCA	Université de Batna 2

Année Universitaire

2024-2025

REMERCIEMENTS

En premier lieu, je tiens à exprimer ma profonde gratitude au Professeur **Roukia Bouadam,** directeur de thèse, pour son soutien inestimable. Elle a dirigé ce travail avec une attention méticuleuse, une générosité émotionnelle et un dévouement intellectuel remarquables, se montrant constamment attentif à nos interrogations. Ses conseils avisés et ses observations détaillées ont été essentiels pour la conduite de cette recherche et la rédaction de cette thèse.
Mes remercîments vont également aux membres du jury qui ont bien voulu m'honorer
Professeur Hayet MEBIROUK Vous nous avez fait le très grand honneur de présider ce jury, veuillez trouver ici le témoignage de notre profonde gratitude.
Professeur Khaled BRAHAMIA Vous nous avez fait l'honneur de porter intérêt à ce travail. Nous sommes très heureux de vous avoir parmi nous. Nous vous exprimons notre profonde gratitude.
Dr Latifa BOULAHIA Vous nous avez fait l'honneur d'accepter d'évaluer ce travail et de siéger dans ce jury, Veuillez trouver ici le témoignage de notre profonde gratitude
Dr Nadia BENSAAD Vous nous avez fait l'honneur de bien vouloir accepter de juger notre travail. Nous vous exprimons notre profonde gratitude.
Dr Adel SAKER Vous nous avez fait l'honneur de bien vouloir accepter de juger notre travail. Nous vous exprimons notre profonde gratitude.

J'exprime également mes remerciements au Dr YALA Farouk de l'Université Sétif 2 pour son collaboration professionnelle pour le traitement des questionnaires.

Je tiens à remercier tous les responsables et le personnel des administrations de la direction de l'environnement, l'agence nationale des déchets, la direction de l'urbanisme, d'architecture et de la construction de la Wilaya de constantine, la direction des équipements, la direction du logement, Aussi les établissement GECETAL d'Alger, Etablissement Des Centres D'enfouissement Techniques De La Wilaya De Constantine , EAVANAM, EGUVAM, PROPREC, pour votre accueil et d'avoir mis à ma disposition toutes les données nécessaires pour l'élaboration de cette recherche.

Je remercie toutes les personnes qui ont contribué directement ou indirectement pour la réalisation de cette thèse.

DEDICACES

A la mémoire de mon Père

A ma chère Mère

Vos encouragements, votre confiance et soutien moral ont permis la réussite de ce travail

A mon Mari et mes Enfants

Mon investissement et ma motivation n'auraient pas été possibles sans votre soutien et votre patience.

A mes Sœurs

Pour leurs soutiens inconditionnels et leurs encouragements ont été d'une grande aide

A toute la famille et mes amies

TABLE DES MATIERES

LISTE DES FIGURES	V
LISTE DES TABLEAUX	X
LISTE DES ABREVIATIONS	Xi
Résumé	Xii
Abstract	Xiii
ملخص	Xiv

CHAPITRE I : INTRODUCTION

INTRODUCTION	2
1.1 PROBLEMATIQUE	6
1.2 HYPOTHESE	7
1.3 OBJECTIFS	8
1.4 METHODOLOGIE DE RECHERCHE	8
1.4.1 Les entretiens	9
1.4.2 L'observation in situ	10
1.4.3 Enquête quantitative	10
1.4.4 Enquête qualitative	11
1.5 STRUCTURE DE LA RECHERCHE	11

CHAPITRE II : LA GESTION ET LA VALORISATION DES DECHETS INERTES

INTRODUCTION	15
2.1 LES DECHETS SOURCE D'UNE RICHESSE EPARGNEE	16
2.1.1 Qu'est-ce qu'un déchet ?	16
2.1.2 La classification des déchets	17
2.1.3 La gestion des déchets	21
2.1.4 La valorisation des déchets	24
2.1.5 Le traitement et l'élimination des déchets	25
2.1.6 Les déchets et le développement durable	26
2.1.7 L` économie circulaire	28
2.2 DECHETS DE CONSTRUCTION ET DE DEMOLITION	31
2.2.1 Les types des déchets de construction et démolition	31
2.2.2 Le traitement et l'élimination des déchets de construction	36
2.3 LES DECHETS INERTES	36
2.3.1 Est-ce que la hiérarchisation des déchets peut être utilisée pour les déchets inertes ?	37
2.3.2 Les types des déchets inertes	41
2.3.3 Les activités productrices des déchets inertes	47
2.3.4 Les enjeux de l'économie circulaire des déchets inertes	47
2.3.5 La gestion des déchets inertes	49
2.3.6 Les impacts et les risques liés à la gestion des déchets inertes	52
2.3.7 La responsabilité de la gestion des déchets inertes	53
2.3.8 L'utilisation des matériaux recyclés	55
CONCLUSION	59

CHAPITRE III : LA VALORISATION DES DECHETS INERTES : RETOUR D'EXPERIENCES

INTRODUCTION 61
3.1 L`EXPRIENCE FRANÇAISE 62
3.1.1 La composition des déchets inertes 63
3.1.2 Le contexte règlementaire des déchets inertes 64
3.1.3 La valorisation des déchets inertes 67
3.1.4 La valorisation des déchets inertes : l'exemple de l'entreprise SODEXTRA 72
3.1.5 L'utilisation des matériaux recyclés dans les espaces extérieurs 75
3.2 L`EXPERIENCE DE LA BELGIQUE 78
3.2.1 la composition des déchets de construction et démolition 79
3.2.2 Le cadre juridique des déchets inertes 81
3.2.3 La valorisation des déchets inertes 81
3.2.4 Des exemples de l`utilisation des granulats recyclés 83
3.3 L`EXPERIENCE TUNISIENNE 89
3.3.1 La caractérisation des déchets en Tunisie 90
3.3.2 L`ancrage juridique et règlementaire des projets de déchets de construction et démolition 92
3.3.3 La valorisation des déchets de démolition et construction 93
3.3.4 L`utilisation des matériaux valorisés 96
3.3.5 Fondements du système de gestion intégrée des DDC 99
3.3.6 Les recommandations de la Stratégie Nationale de gestion des DDC 101
3.4 La Synthèse des retours d`expérience relative à la valorisation des déchets inertes 103
CONCLUSION 105

CHAPITRE IV : LES DECHETS INERTES EN ALGERIE : GESTION, STRATEGIE ET ACTEURS

INTRODUCTION 107
4.1 LES DECHETS EN ALGERIE 108
4.1.1 La stratégie nationale de l'environnement 109
4.1.2 Le cadre juridique de la gestion des déchets 113
4.1.3 Les programmes opérationnels 117
4.1.4 Les institutions de la gestion des déchets 119
4.2 LES DECHETS INERTES 124
4.2.1 La production des déchets inertes en Algérie 124
4.2.2 Le cadre règlementaire des déchets inertes 126
4.2.3 La nomenclature des déchets inertes 127
4.2.4 Le cadre opérationnel des déchets inertes (PROGDEM, SCGD) 128
4.2.5 La gestion des déchets inertes 129
4.2.6 Le défi de l'Algérie face à la valorisation des déchets inertes 132
4.2.7 L'impact des dechets inertes 142
4.2.8 Les responsables des déchets inertes 146
CONCLUSION 150

CHAPITRE V :

LES OPERATIONS D'AMENAGEMENT DES ESPACES EXTERIEURS DANS LA VILLE NOUVELLE ALI MENDJELI

INTRODUCTION 152
5.1 PRESENTATION DE LA VILLE NOUVELLE ALI MENDJELI 153
5.1.1 L'organisation spatiale de la ville nouvelle Ali Mendjeli 155
5.1.2 L'évolution spatiale de la ville nouvelle 157
5.1.3 L`évolution démographique de la ville nouvelle 159
5.1.4 Le programme de logement à Ali Mendjeli 161
5.1.5 Les segments de logements dans la ville nouvelle 161
5.2 REGARD SUR LES ESPACES PUBLICS « ESPACES EXTERIEURS » 168
5.2.1 Formes et fonctions 168
5.2.2 Les échelles des espaces publics 169
5.2.3 La composition des espaces publics 171
5.2.4 Les opérations d`aménagement des espaces extérieurs 172
5.3 LA SITUATION DES ESPACES EXTERIEURS DANS LA VILLE NOUVELLE ALI MENDJELI 178
5.3.1 L'état de la voirie 178
5.3.2 Le traitement des trottoirs et les chemins piétonniers 180
5.3.3 Le traitement des places et jardins 181
5.3.4 L`état dégrade des espaces résiduels 184
5.3.5 Les bordures des espaces verts 185
5.4 Les opérations d'aménagements des espaces extérieurs (espaces publics) 186
5.4.1 Présentation de l'EAVANAM 187
5.4.2 La consistance des travaux 188
5.4.3 Les travaux réalisés 188
5.4.4 Quelques exemples des aménagements extérieurs à travers les unités de voisinage 188
CONCLUSION 200

CHAPITRE VI
APERÇU SUR LA GESTION DES DECHETS INERTES DANS LA VILLE NOUVELLE ALI MENDJELI

INTRODUCTION 202
6.1 UN APERCU GENERAL SUR LES DECHETS DANS LA VILLE NOUVELLE ALI MENDJELI 203
6.1.1 La quantité des déchets générés 203
6.1.2 La caractérisation des déchets 203
6.1.3 L'organisation et la collecte des déchets ménagers 204
6.1.4 Les responsables de la collecte à la ville nouvelle 205
6.1.5 L'élimination et traitement des déchets 209
6.2 Les Déchets Inertes 213
6.2.1 L`évolution de la quantité des déchets inertes collectés 213
6.2.2 La composition des déchets inertes 214
6.2.3 Les points noirs des déchets inertes dans la ville nouvelle Ali Mendjeli 215
6.2.4 L'élimination des déchets inertes 222
6.2.5 Les utilisateurs de la décharge contrôlée 224
6.2.6 Le flux de la décharge contrôlée des déchets inertes 225
6.3 La gestion des déchets inertes générés par les ménages 227
6.3.1 L'identité de la population questionnée 227
6.3.2 Les segments de logements 229
6.3.3 L'attitude des habitants à l'égard de leurs déchets inertes 234
6.4 La gestion des déchets inertes générés par les entreprises 236
6.4.1 identification des entreprises 236

6.4.2 Les déchets générés par l'entreprise 239
6.4.3 La compréhension des déchets inertes au sein des entreprises 241
6.4.4 La gestion des déchets inertes 242
6.4.5 La volonté des entreprises pour l'utilisation des matériaux valorisés dans leur chantier 247
6.4.6 La création d'une entreprise de tri des déchets inertes 248
CONCLUSION 249

CHAPITRES VII

PERSPECTIVE DE LA VALORISATION DES DECHETS INERTES DANS LES AMENAGEMENTS DES ESPACES EXTERIEURS A ALI MENDJELI
INTRODUCTION 251
7.1 L`aménagement de l'unité de voisinage n°06 252
7.1.1 Les opérations d'aménagement des espaces extérieurs 254
7.1.2 Les opérations de la voirie 262
7.2 Perspective de valorisation des déchets inertes dans l'aménagement des espaces extérieurs 265
7.2.1 Perspective d`utilisation des déchets inertes dans la voirie 265
7.2.2 Perspective d'utilisation des déchets inertes dans le revêtement du chemin piétonnier 267
7.2.3 Perspective d'utilisation des déchets inertes dans les trottoirs 269
7.3 L'intérêt de l'utilisation des déchets inertes valorisés 270
7.3.1 L'intérêt économique 270
7.3.2 Un intérêt environnemental 272
7.3.3 Un intérêt social 273
7.4 Les paramètres favorisant la valorisation des déchets inertes 274
7.4.1 Un renforcement règlementaire 274
7.4.2 Un paramètre politique 276
7.4.3 Un paramètre organisationnel 277
7.4.4 Un paramètre environnemental 279
7.4.5 Un paramètre technologique 281
7.4.6 Un paramètre économique 281
7.4.7 Un paramètre social 282
CONCLUSION 283
CHAPITRE VIII CONCLUSION GENERALE 284
CHAPITRE IX BIBLIOGRAPHIE 288
LISTE DES ANNEXES 300
Annexe A : Questionnaire auprès des ménages 301
Annexe B : Questionnaire auprès des entreprises 303
Annexe C : Entretien adressé à l'établissement des centres d'enfouissement technique d'Alger 306
Annexe D : Article publié dans le cadre du doctorat 309

LISTE DES FIGURES

N°	Titre de la Figure	Page
1.1	La structure de la thèse	13
2.1	La classification des déchets selon le code de l`environnement	18
2.2	La chaine de la gestion des déchets	21
2.3	La gestion des déchets	22
2.4	La hiérarchie des déchets	23
2.5	Le traitement et l`élimination des déchets dans le monde	25
2.6	Les 17 objectifs du développement durable	27
2.7	Les Objectifs de Développement Durable et la gestion des déchets	28
2.8	Le cycle vertueux des processus de consommation et de gestion des déchets	29
2.9	Les piliers de l`économie circulaire	30
2.10	Les types des déchets de construction	32
2.11	Les déchets inertes	33
2.12	Les déchets non inertes non dangereux	34
2.13	Les déchets dangereux	35
2.14	La hiérarchie des déchets dans le secteur de la construction	38
2.15	La filière de prévention et de gestion des déchets inertes	40
2.16	L`utilisation du béton	41
2.17	L`utilisation de la brique	42
2.18	L`utilisation de la tuile et la céramique	43
2.19	L`utilisation du verre	44
2.20	L`utilisation de l`asphalte	45
2.21	L`utilisation de la terre et cailloux	46
2.22	Les enjeux de l`économie circulaire des déchets inertes	48
2.23	L`utilisation des matières recyclées dans la construction routière	50
2.24	L`utilisation des déchets inertes dans le réaménagement	51
2.25	Le parcours du déchet de construction au granulat recycle	52
2.26	La responsabilité de la gestion des déchets inertes	53
3.1	La quantité des déchets inertes	62
3.2	Le synoptique de production des déchets de gravât recyclés	68
3.3	La pesée du camion entrant	69
3.4	La réduction des déchets volumineux par la brise roche et la pince	70
3.5	Le concasseur mobile	70
3.6	Le déferrailleur électromagnétique	71
3.7	Le tri visuel en aval du processus de production	71
3.8	L`installation du projet SODEXTRA	72
3.9	La production d`eco-gravier	74
3.10	La production d`eco-sable	74
3.11	Le schéma du réemploi des matériaux générés par le chantier	75
3.12	Le réemploi dans le réaménagement d`une place au centre-ville	76
3.13	La production des déchets à Bruxelles	79
3.14	Les déchets autorisés dans la fraction des déchets inertes de construction, rénovation et démolition	80
3.15	La composition des déchets de construction et démolition à Bruxelles	80
3.16	Le traitement des déchets à Bruxelles	82

3.17	Application en sous-fondation de voirie	84
3.18	L`application en fondation, sous-fondation et fondation d`infrastructures sportives	85
3.19	L`application en fondation et sous-fondation de bâtiments	86
3.20	L`application en empierrement	87
3.21	Le voile de béton	87
3.22	L`éléments préfabriqués en béton réalisés à partir de briques concassées	88
3.23	La caractérisation des déchets de démolition de grand Tunis	91
3.24	La caractérisation des déchets de démolition de Sousse	91
3.25	La caractérisation des déchets de démolition de la région de Sfax	92
3.26	Déchet de chantier	95
3.27	Le concasseur	95
3.28	Produit fini (tout venant)	95
3.29	Le mode de la valorisation	97
3.30	L'installation de différentes couches sur la route innovante, construite entièrement à partir de granulats recyclés	99
4.1	Les objectifs de la SNGID	112
4.2	Le nombre de texte législatif par aspect relatif à la gestion des déchets	115
4.3	Le synoptique de la règlementation des déchets en Algérie	116
4.4	Les objectifs du PROGDEM	118
4.5	Les flux des déchets inertes en Algérie	125
4.6	La production des déchets en Algérie par type	126
4.7	Le nombre d'installation au niveau national	130
4.8	La répartition des centres de décharges des déchets inertes et zones de gravats	131
4.9	Une vue d'ensemble du CET des déchets inertes classe III	133
4.10	La quantité des déchets inertes déverses au CET classe III	134
4.11	Déchets du carrelage	135
4.12	Déchets de la brique et céramique	135
4.13	Déchet du béton	135
4.14	Déchet du bitume en plaque	135
4.15	La localisation des installations de traitement	136
4.16	Le processus de la valorisation	137
4.17	La récupération de l'acier	138
4.18	Le concasseur mobile	139
4.19	Le cribleur mobile	140
4.20	Les niches des matériaux recyclés	140
4.21	La roche concassée de différentes tailles	141
4.22	Le béton concassé de différentes tailles	141
4.23	Le bitume concassée	142
4.24	Les dechets inertes dans la vieille ville de constantine	143
4.25	l`impact visuel des dechets inertes dans le quartier 05 juillet et Zouaghi	144
4.26	Les dechets inertes dans la foret du site El manchar	145
4.27	Les déchets inertes sur la pente de la colline de Ben chergui	145
4.28	Les acteurs des déchets inertes	149
5.1	La situation de la ville nouvelle Ali Mendjeli	154
5.2	La répartition spatiale de la ville nouvelle Ali Mendjeli	155
5.3	Le processus d'évolution spatiale de la ville nouvelle Ali Mendjeli	158
5.4	L'évolution de la population de 1987 au 2020	159
5.5	La répartition de la population à travers le groupement intercommunal de	160

	Constantine	
5.6	Le logement social situé à l'UV 01 et l'UV 06	162
5.7	Le logement social participatif du promoteur Rihane UV 17	163
5.8	Le logement location-vente situé au boulevard de l'indépendance et UV 20	164
5.9	Le logement promotionnel public Dembri à l'UV 21	164
5.10	Le logement promotionnel libre Chaaredib et COSIDER à l` UV 20	165
5.11	L'habitat individuel à l'UV 05	166
5.12	La répartition spatiale des équipements dans la ville nouvelle	167
5.13	Les espaces publics aux échelles multiples	170
5.14	Régénération du Montornès Nord en Park Urbain	174
5.15	Espaces publics du quartier paysager	175
5.16	Cité du 05 juillet 1962 avant	177
5.17	Cité du 05 juillet 1962 après	177
5.18	L'occupation du terre-plein du boulevard principal	179
5.19	L`état des voiries à l'intérieur de la ville nouvelle	180
5.20	La diversité de traitement des trottoirs et les chemins piétonniers dans la ville nouvelle Ali Mendjeli	181
5.21	Le jardin public de l'UV07	182
5.22	La place de l'UV01	183
5.23	Les espaces résiduels à l`UV 5	184
5.24	La démolition des extensions illicites	184
5.25	Les bordures des espaces verts dans la ville nouvelle Ali Mendjeli	185
5.26	Des espaces verts sans traitement	186
5.27	Les zones d'aménagement du terre-plein du boulevard principal	189
5.28	Aménagement de l'espace résiduel à l'UV 01	190
5.29	L'aménagement de la placette de l'UV 17	191
5.30	Les travaux de la voirie	192
5.31	La fiche technique de l`UV 7	193
5.32	La réfection de la voirie, et aménagement des allées piétonnes, des espaces de jeux et terrain matico à l`UV 07	194
5.33	La fiche technique de l`UV 8	195
5.34	L'aménagement des places, allées piétonnes, des espaces de détentes au niveau des unités de voisinage 08	196
5.35	La fiche technique de l`UV 1	197
5.36	L`aménagement des allées piétonnes, des escaliers et traitement des talus à l`UV 01	198
5.37	L`opération de travaux des VRD et des allées piétonnes à l`UV 01	199
6.1	La caractérisation des déchets à Constantine	204
6.2	Les entreprises de collecte des déchets à la ville nouvelle Ali Mendjeli	208
6.3	La situation des centres d'enfouissements techniques et les décharges contrôlées dans la wilaya de Constantine	211
6.4	Les structures de l'EPIC des centres d'enfouissement technique de la Wilaya de Constantine	212
6.5	Les déchets de construction et de démolition dans la décharge contrôlée	214
6.6	Le dépôt sauvage des déchets inertes à L'UV 01 cité AADL	215
6.7	Le dépôt sauvage des déchets inertes à l`UV1	216
6.8	Le dépôt sauvage des déchets inertes à l`UV9	216
6.9	Le dépôt sauvage des déchets auprès des emplacements des bacs	217

6.10	La localisation des points noirs de dépôt des déchets inertes dans la ville nouvelle Ali Mendjeli -partie A-	218
6.10	La localisation des points noirs de dépôt des déchets inertes dans la ville nouvelle Ali Mendjeli -partie B-	219
6.10	La localisation des points noirs de dépôt des déchets inertes dans la ville nouvelle Ali Mendjeli -partie C-	220
6.10	La localisation des points noirs de dépôt des déchets inertes dans la ville nouvelle Ali Mendjeli -partie D-	221
6.11	Situation de la décharge contrôlée des déchets inertes	222
6.12	Déchets des pneus	223
6.13	Dechets verts	223
6.14	Déversement des déchets de construction et démolition par les particuliers dans la décharge contrôlée	224
6.15	Les déchets inertes déversés au niveau de la décharge	225
6.16	Les flux des déchets inertes dans la décharge contrôlée de la ville nouvelle Ali Mendjeli	226
6.17	Niveau d'instruction du chef de ménage	228
6.18	Catégories socio-professionnel	229
6.19	Le type de segment de logement	230
6.20	L`appropriation du logement	231
6.21	Les travaux de modification à l'intérieur des logements	231
6.22	La réalisation des travaux	232
6.23	Les types des travaux entrepris	233
6.24	Les espaces qui ont subi des modifications	233
6.25	Les déchets générés par les ménages	234
6.26	Le transport des déchets	235
6.27	La réutilisation des déchets récupérés	235
6.28	La catégorie de qualification de l'entreprise	237
6.29	Le type d'entreprise	238
6.30	Le niveau d'instruction de l'enquêté	238
6.31	Le type de projet	239
6.32	Les déchets générés par l`entreprise	240
6.33	La présence des substances dangereuses dans les déchets de chantier	240
6.34	La compréhension des déchets inertes	241
6.35	Le tri des déchets au niveau des chantiers	242
6.36	Le sort des déchets inertes	243
6.37	La capacité du camion pour le transport des déchets	244
6.38	Les rotations effectuées par les entreprises	245
6.39	L`élimination des déchets	246
6.40	Les solutions pour la réduction des quantités des déchets inertes	246
6.41	La valorisation des déchets dans les espaces extérieurs	247
6.42	La volonté des entreprises pour l'utilisation des matériaux valorisés	248
7.1	La situation de l'unité de voisinage 06	252
7.2	Le plan de masse de l'unité de voisinage 06	253
7.3	Les aménagements extérieurs à l'UV 06 à Ali Mendjeli	254
7.4	L'utilisation des déchets inertes dans la voirie	266
7.5	Le réemploi des pavés	267
7.6	L`utilisation des déchets valorisés dans le revêtement du chemin piétonnier	268

7.7	L'intérêt économique de la valorisation des déchets inertes dans l`aménagement des espaces extérieurs	271
7.8	L`intérêt environnemental de la valorisation des déchets inertes	272
7.9	L`intérêt social de la valorisation des déchets inertes	273
7.10	La règlementation favorise la valorisation des déchets inertes	275
7.11	Le processus de traitement des déchets inertes	278
7.12	Les paramètres environnementaux favorisant la valorisation des déchets inertes	280

LISTE DES TABLEAUX

N°	Tableau	Page
2.1	La classification des déchets en Algérie	19
2.2	L`utilisation des matériaux recyclés	56
3.1	L`orientation de la filière pour les déchets inertes	83
3.2	L`usages possibles des granulats recyclés obtenus à partir du recyclage des déchets inertes issus des déchets de construction et démolition	96
3.3	Les fondements du système de gestion intégrée des DDC	100
3.4	La synthèse des retours d`expérience sur les déchets inertes	103
4.1	L`évolution de la production des déchets	108
4.2	Le contexte législatif en Algérie	114
4.3	La liste des déchets inertes	127
5.1	La répartition des unités de voisinage par quartiers	156
5.2	Les données démographiques de la ville nouvelle	159
5.3	L`évolution du programme de logement	161
6.1	La quantité des déchets ménagers générés dans la ville nouvelle Ali	203
6.2	Les moyens humains et matériels de l'EPIC EGUVAM	206
6.3	Les moyens humains et matériels de l'EPIC PROPREC	207
6.4	L`évolution de la quantité des déchets inertes par année	213
6.5	Le tarif de déversement des déchets inertes dans la décharge contrôlée	224
6.6	Les déchets réutilisés	236
6.7	La quantité des déchets déversés par jour, semaine et mois	243
7.1	Le devis quantitatif des travaux de l'aménagement extérieur	258
7.2	Le devis quantitatif des travaux de la voirie	263
7.3	La rentabilité de l`utilisation des matériaux recycles dans la voirie	266
7.4	La rentabilité de l`utilisation des matériaux recycles dans le revêtement du chemin piétonnier	268
7.5	La rentabilité de l`utilisation des matériaux recycles dans les trottoirs	269

LISTE DES ABREVIATIONS

ADEME : l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
AND : Agence Nationale des déchets
BTP : Bâtiment et Travaux Publics
CET : centre d'enfouissement technique
DC : décharge contrôlée
DEEE : déchets d'équipements électriques et électroniques
DI : déchet inerte
DIB : déchets industriels banals
DMA : déchets ménagers et assimilés
DEWC : direction de l'environnement de la wilaya de Constantine
EAVANAM : Établissement D'aménagement Des Villes De Ain Nahas Et De Ali Mendjeli
EGUVAM : Établissement de gestion urbaine de la ville Ali Mendjeli
EPAU : école polytechnique de l'architecture et de l'urbanisme
EPIC : établissement à caractère industriel et commercial
EPWG-CET : Établissement public de wilaya de gestion des centres d'enfouissement techniques
GECETAL : l'Établissement public de gestion des centres d'enfouissement techniques de la wilaya d'Alger
ONS : office national des statistiques
PNAE-DD : Plan National d'Actions Environnementales et du Développement Durable
PROGDEM : programme national de gestion intégrée des déchets ménagers et assimilés
PROPREC : Établissement Public de la Propreté et de la Santé Publique de la Wilaya de Constantine
SNE : La Stratégie Nationale Environnementale
SNGID : la Stratégie Nationale de la Gestion Intégrée des Déchets à l'Horizon 2035

Résumé

Notre étude s'inscrit dans le contexte d'une prise de conscience de la multiplication des déchets inertes, principalement due à leur augmentation significative, conséquence directe d'un développement urbain rapide et d'une activité intense dans le secteur du bâtiment et travaux publics. Cette situation a contribué à rendre la question des déchets inertes de plus en plus problématique. La présence de dépôts sauvages, se développent de manière exponentielle à l'intérieur comme à la périphérie des agglomérations. Cette situation est préoccupante, car elle entraîne des conséquences environnementales désastreuses, notamment en ce qui concerne la pollution visuelle. Ce phénomène trouve son origine dans l'inexistence d'une gestion efficace et appropriée de ces déchets. Bien que ce constat puisse etre considere comme inquietant, il convient de rappeler que la realite de ces dechets inertes constitue une opportunite economique significative et precieuse. Ainsi, il s'avère essentiel de procéder à la réflexion sur la valorisation des déchets en question. Cette approche permet de réduire la quantité de déchets mis en décharge et de promouvoir une gestion plus responsable des ressources. Dans ce cadre, une méthodologie hybride a été employée, articulant une exploration documentaire rigoureuse et une phase empirique. L`objectif de la présente étude est de mettre en exergue la possibilité d'exploiter et d'utiliser les déchets inertes valorisés dans le cadre des opérations d'aménagement des espaces extérieurs. nous sommes parvenus à la conclusion qu'il était possible de substituer les matériaux traditionnels par des déchets inertes valorisés dans les espaces extérieurs ayant fait l'objet d'opérations de mise à niveau dans la ville nouvelle d'Ali Mendjeli.Cette solution s'est révélée efficace, lucrative, durable et rentable. Les recommandations émises par la recherche en la matière préconisent la mise en place de pistes visant à favoriser la valorisation des déchets inertes. Ces pistes s'appuient sur des paramètres reglementaires et organisationnel spécifiques à considérer, qui sont déterminants dans le processus de valorisation de ces déchets.

Mots clés : les déchets inertes, la valorisation, les aménagements, Ali Mendjeli, les espaces extérieurs, la gestion

Abstract

Our study is part of a growing awareness of the increase in inert waste, mainly due to its significant rise, a direct consequence of rapid urban development and intense activity in the construction and public works sector. This situation has contributed to making the issue of inert waste increasingly problematic. The presence of illegal dumps is growing exponentially both within and on the outskirts of urban areas. This situation is concerning, as it leads to disastrous environmental consequences, particularly with regard to visual pollution. This phenomenon originates from the lack of effective and appropriate management of this waste. Although this observation may be considered concerning, it should be noted that the reality of these inert wastes constitutes a significant and valuable economic opportunity. Thus, it is essential to reflect on the valorisation of the waste in question. This approach allows for the reduction of the amount of waste sent to landfills and promotes more responsible resource management. In this context, a hybrid methodology was used, combining rigorous documentary exploration and an empirical phase. The objective of this study is to highlight the possibility of exploiting and using valorised inert waste within the framework of outdoor space development operations, we have concluded that it is possible to substitute traditional materials with valorised inert waste in outdoor spaces that have undergone upgrading operations in the new town of Ali Mendjeli. This solution proved to be effective, profitable, sustainable, and cost-effective. The recommendations issued by research in this area advocate for the implementation of measures aimed at promoting the recovery of inert waste. These approaches are based on specific regulatory and organizational parameters to consider, which are crucial in the process of recycling these waste materials.
These guidelines are based on specific regulatory and organizational parameters to consider, which are crucial in the process of valuing these waste materials.

Keywords: inert waste, recovery, landscaping, Ali Mendjeli, outdoor spaces, management

ملخص

تأتي دراستنا على خلفية الوعي المتزايد بانتشار النفايات الهامدة، ويعزى ذلك أساسا إلى الزيادة الكبيرة في حجمها نتيجة للتطور العمراني السريع والنشاط المكثف في قطاعي البناء والأشغال العمومية. ولقد ساهم هذا الوضع في تعقيد إشكالية النفايات الهامدة ، سواء داخل المناطق الحضرية أو في محيطها خاصة في ظل غياب مكبات قانونية، هذا ما أدى إلى تشويه المنظر البصري وظهور مشكلات بيئية وصحية عديدة،ويرجع هذا لسوء تسيير لهذه النفايات.

ورغم ما يثيره هذا الوضع من قلق، إلا أنه يمكن اعتباره فرصة قيمة واقتصادية كبيرة، تؤدي للتفكير في حلول بديلة، كإعادة تدوير هذه النفايات، بما يحقق تسييرا أفضل للموارد الطبيعية، ويقلل من حجم النفايات الموجهة إلى المكبات ويعالج مشكلة ندرة الموارد. وفي هذا السياق، تم استخدام منهجية هجينة تجمع بين الاستكشاف الوثائقي الدقيق والمرحلة العملية.

تهدف هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على إمكانية استغلال واستخدام النفايات الهامدة المثمنة في إطار عملية تهيئة الفضاءات الخارجية، حيث توصلنا من خلال ذلك إلى إمكانية استبدال المواد التقليدية بالنفايات الهامدة، ضمن عملية تهدف إلى إعادة التأهيل في مدينة علي منجلي الجديدة وفق معايير الاستدامة والربحية والجاذبية. وقد خلصنا من خلال هذا البحث إلى إمكانية تحقيق ذلك بإدخال تدابير مشجعة لتثمين هذه النفايات، مع ضرورة وضع معايير قانونية وتنظيمية واضحة لتنظيم هذه العملية وضمان فعاليتها.

الكلمات المفتاحية: النفايات الهامدة – تثمين– التهيئة – علي منجلي – الفضاءات الخارجية – تسيير

CHAPITRE I

INTRODUCTION

INTRODUCTION

L'existence des déchets est concomitante avec l'apparition de la vie sur Terre. Chaque être vivant, y compris l'homme, est caractérisé par une consommation de produits et un rejet de produits usagés et inutiles dans un environnement naturel qui, par ses propres processus, est en mesure d'assurer son auto-épuration. Cependant, depuis quelques décennies, la situation a connu une évolution majeure avec le développement de l'industrialisation, qui a entraîné une urbanisation rapide, une augmentation significative de la population dans les villes (la population urbaine mondiale a connu, passant de 746 millions d'individus en 1950 à plus de 4,2 milliards en 2018) et d'une transformation des modes de consommation (Youmatter, 2018). Ces changements ont induit une hausse significative des quantités de déchets générés. Parallèlement à cette augmentation quantitative, la composition des déchets a connu une mutation, avec l'apparition de nouvelles matières.

En parallèle à cette augmentation quantitative, une transformation de la composition des déchets a été observée, marquée par l'apparition de nouvelles matières. Cette composition est en phase de transition, passant d'un profil organique, représenté par les déchets alimentaires, à des matériaux complexes tels que les emballages, les plastiques et le verre. Par ailleurs, on observe l'apparition de flux spécifiques, notamment ceux provenant du secteur du bâtiment et des travaux publics (BTP), des véhicules en fin de vie et des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE). Ces types de déchets soulèvent des enjeux spécifiques en raison de leur volume substantiel, de leur diversité et des risques qu'ils peuvent présenter pour l'environnement et la santé publique (MEER, 2023), dont les sources sont également diversifiées, allant de l'activité des ménages, les commerces, les activités de soins, les industries diverses, l'agriculture, les effluents liquides, les résidus de traitements et les déchets du bâtiment et travaux publics.

Cette situation a contribué à rendre la question des déchets de plus en plus problématique, notamment en raison de leur augmentation considérable. Selon les projections actuelles, la production mondiale de déchets devrait atteindre 2,2 milliards de tonnes en 2025 (Boughriet, 2012) et devrait augmenter de 70 % d'ici 2050 (Banque mondiale, 2018). Cette tendance a entraîné une augmentation de la complexité de la gestion des déchets, tant dans les pays développés que dans les pays en développement. Ces derniers sont confrontés à des défis environnementaux, sociaux et économiques significatifs dans la gestion des différents types de déchets solides (Haniyeh et al, 2020).

En ce qui concerne la gestion des déchets, les données recueillies font état de pratiques variées selon les régions. En effet, 37 % des déchets sont enfouis, 33 % sont abandonnés, 19 % sont traités (recyclage ou compostage), et 11 % sont incinérés (Banque Mondiale, 2018). En revanche, dans les pays à faible revenu, le recyclage des déchets est quasi inexistant, avec seulement 4 % du total, tandis que la grande majorité, soit 93 %, est acheminée vers des décharges en milieu naturel. Ce mode d'élimination des déchets présente des risques sanitaires et environnementaux majeurs, notamment en raison de la fuite de substances toxiques dans les sols (Banque Mondiale, 2018).

Dans le cadre de notre étude, nous nous sommes intéressés aux déchets inertes, un sujet d'actualité et de préoccupation environnementale dont les recherches locales sont rares. Il est intéressant de constater que certains pays, tels que les Pays-Bas, ont atteint un niveau avancé en matière de gestion de ces déchets. En effet, 90 % des déchets inertes y sont valorisés, tandis que 65 % des déchets inertes en France le sont également (Jambou, 2015). Cependant, dans les pays en développement, la valorisation des déchets inertes reste significativement en retard, en raison d'un manque de politiques, de stratégies et de structures dédiées à cette fin.

Cependant, un défi majeur a été mis en place par différents pays dans le monde en considérant les déchets comme une ressource précieuse. Cette transition, qui trouve son origine dans une volonté de transition vers un nouveau modèle de société, caractérisé par la durabilité et l'économie circulaire, s'est opérée par la réduction de la consommation, la diminution du gaspillage des matériaux naturels, la réduction de la production des déchets et leur valorisation (ADEME,2015). Cette dernière, s'inscrit dans une démarche d'économie circulaire, vise à transformer les déchets en ressources, qu'il s'agisse d'énergie, de compost ou de nouveaux matériaux de construction.

La valorisation des déchets est devenue un enjeu crucial dans les domaines environnementaux et économiques. En effet, la valorisation des déchets s'opère par la transition du statut de « déchet-rebut » à celui de « déchet-ressource ». Cette transformation permet l'utilisation des déchets comme alternative aux matières premières, voire comme produit à part entière. Les processus de transformation et de requalification des déchets donnent lieu à un produit normé, doté d'une valeur marchande et donc commercialisable. En outre, il est important de souligner que cette notion englobe également la valorisation des activités et pratiques des acteurs impliqués dans les processus de récupération et de recyclage (Cirelli, Florin, 2018). Cependant, il convient de s'interroger sur la valorisation spécifique

des déchets inertes.

Les déchets inertes font l'objet d'une valorisation par le biais de la réutilisation, du réemploi ou du recyclage, à travers la production de nouvelles matières ou matières secondaires dans le secteur de la construction, des infrastructures routières et des façades (CIFFUL, 2013). Ils sont ainsi intégrés dans la composition de nouvelles matières ou matières secondaires destinées aux aménagements extérieurs (remblaiement, pose de réseaux, bordures de trottoirs, allées piétonnes, revêtement de sol) (CEREMA, 2023).

Dans le contexte des pays en développement, l'Algérie manifeste un intérêt marqué pour la gestion des déchets et la préservation de l'environnement, reconnaissant cette thématique comme l'une des trois priorités majeures pour l'amélioration du cadre de vie des citoyens, un droit constitutionnel fondamental. La gestion des déchets solides urbains se positionne comme un enjeu environnemental central pour les autorités publiques, qui doivent y répondre de manière quotidienne. En effet, l'Algérie, qui a connu une augmentation de sa population (43 millions d'habitants en 2019), dont 70 % réside dans les zones urbaines (O.N.S, 2019), fait face à un développement industriel et à des changements socio-économiques majeurs. En 2019, la production des déchets ménagers (DMA) en milieu urbain a été estimée à 13 millions de tonnes (Mt), dont 54 % de cette quantité représente la fraction organique (AND, 2019). Cette accumulation, effectuée de manière anarchique, ainsi que la saturation des décharges existantes, ont engendré des problèmes d'hygiène, des nuisances visuelles et olfactives, une pollution de l'environnement, et le risque que constituent les lixiviats pour les nappes phréatiques ainsi que les émissions des gaz à effet de serre (Bouadam, 2022).

Les autorités ont exprimé de vives préoccupations en matière de protection de l'environnement, et ont ainsi mis en œuvre un ensemble d'initiatives visant à remédier aux problèmes environnementaux. Elles ont déployé des actions et adopté de nouvelles mesures, politiques, stratégies et ressources financières, dans le but d'encourager une gestion efficace des déchets. La politique de gestion des déchets s'inscrit dans le cadre de la Stratégie Nationale Environnementale (SNE), ainsi que dans le Plan National d'Actions Environnementales et du Développement Durable (PNAE-DD), qui s'est concrétisé par la promulgation de la loi 01-19 datant du 12 décembre 2001, qui se concentre sur la gestion, le contrôle et l'élimination des déchets, et qui aborde les aspects relatifs à la prise en charge de ces déchets » (MEER,2017).

Dans cette optique, les autorités publiques déploient des programmes de gestion, à l'instar du Programme National de Gestion Intégrée des Déchets Solides Ménagers (PROGDEM) et du Plan National de Gestion des Déchets Spéciaux (PNAGDES). Le Ministère de l'Environnement déploie des efforts considérables pour faire de la gestion des déchets un vecteur de développement durable et d'économie verte, en plus de la lutte contre la pollution et la dégradation du cadre de vie. Cependant, malgré les efforts déployés au niveau législatif, réglementaire, institutionnel et opérationnel, les objectifs fixés n'ont pas été atteints de manière efficace. Cette analyse est corroborée par les conclusions des divers rapports qui mettent en exergue une gestion des déchets inefficace, notamment en ce qui concerne le traitement, qui demeure extrêmement insuffisant (SWEEPNET, 2014 ; AND, 2022 ; MEER, 2023). Selon plusieurs rapports, jusqu'en 2022, le recyclage représentait entre 5 et 7 % des déchets (SWEEPNET, 2014 ; MEER, 2023), tandis que le compostage ne représentait que 1 %. Les filières de valorisation étaient donc peu développées (MEER, 2023), et la majorité des déchets était soit déversée dans les centres d'enfouissement technique (CET) ou incinérée à l'air libre.

Cependant, la prise de conscience environnementale concernant la non-renouvelabilité des ressources a induit une transition dans la gestion des déchets, avec un passage progressif de la décharge sauvage à l'implantation de centres d'enfouissement techniques (CET) puis de décharges contrôlées (DC). Cette évolution marque un tournant vers une approche de gestion circulaire des déchets, qui s'inscrit dans une logique d'économie circulaire. La transition d'une gestion linéaire des déchets, fondée sur les étapes de collecte, de transport et d'enfouissement, vers une approche circulaire, centrée sur le traitement, s'avère être un élément crucial. Cette transition implique l'émergence d'une économie circulaire, structurée par une hiérarchisation des actions, qui met en ordre de grandeur la prévention, la réutilisation, le recyclage, la valorisation et l'élimination.

L'Algérie a adopté ce principe dans sa Nouvelle Stratégie Nationale de Gestion des Déchets (SNGID) 2035. Cette stratégie poursuit un double objectif : d'une part, promouvoir une société zéro déchet, et d'autre part, développer l'économie circulaire et l'économie verte. Elle vise également à assurer que la transition se fasse de manière encadrée, grâce à des plans nationaux de mise en œuvre et des outils de suivi et d'évaluation performants (AND, 2019). Cette approche met en exergue une valorisation des déchets comme ressource, avec pour objectif de leur attribuer une valeur économique. Selon les projections établies pour l'année 2035, le compostage devrait atteindre 50 % et le recyclage 25 % (MEER,2017).

En ce qui concerne les déchets inertes, l'observation présente et le rapport (AND, 2020) révèlent que l'Algérie accuse un retard significatif par rapport à plusieurs autres pays en matière de valorisation de ces déchets. Il est à noter que le gisement de ce type de déchets est particulièrement conséquent, représentant 48 % du total des déchets solides générés (OUAMANE, 2017). En outre, la production annuelle de ces déchets s'élevait à environ 11 millions de tonnes en 2012 (SWEEPNET, 2014), et a atteint 13 millions de tonnes en 2020 (AND, 2020). Dans le cadre du PROGDEM, des mesures ont été mises en œuvre, dont la construction d'au moins un centre de décharge des DI dans chaque chef-lieu de wilaya. Depuis son lancement en 2002, 30 centres d'enfouissement technique (CET) de déchets inertes (classe 3) sont en exploitation (AND, 2020) et 30 centres de décharge des déchets inertes (DI) sont recensés. Il convient de noter que l'enfouissement technique pour ce type de déchets est onéreux (AND,2020) et que les collectivités ont des difficultés à identifier des sites destinés aux décharges. Cependant, à ce jour, la seule méthode utilisée pour éliminer les déchets inertes reste la mise en décharge. Dans les zones urbaines et les espaces naturels, ces déchets sont fréquemment délaissés, ce qui a pour conséquence de détériorer le paysage et le cadre de vie des habitants dans toutes les villes algériennes, y compris la ville nouvelle Ali Mendjeli, située à l'est du pays.

1.1 PROBLEMATIQUE

La création de la ville Ali Mendjeli trouve son origine dans la conjonction de trois facteurs contraignants pour la ville de Constantine. En effet, la demande en logements, qui dépasse les 40 000 unités, est soumise à une augmentation démographique galopante. L'urbanisation dispersée a été identifiée comme une entrave à la cohérence du développement urbain, incitant à la consolidation de l'urbanisation et à la concentration des nouvelles urbanisations en un seul et grand site. Cette démarche, comme l'a souligné Boussouf en 2008, vise à optimiser l'utilisation des ressources et à garantir une gestion efficace du territoire. Initialement, la ville a été créée sur une superficie de 1 500 hectares, et elle continue de s'étendre à travers des extensions, la ville universitaire, l'extension Sud et l'extension Ouest, pour atteindre une superficie totale de 2 441 hectares. Parallèlement, des programmes de logements de différents segments ont été mis en œuvre. En outre, la ville a bénéficié de 86 645 logements pour une population totale de plus de 300 000 habitants (EAVANAM, 2024). Par ailleurs, la réalisation de plusieurs équipements publics de divers types à l'échelle de la ville, structurants et des équipements de proximité, assure une qualité de service satisfaisante aux citoyens.

L'urbanisation, processus par lequel les sociétés humaines transforment les espaces naturels en zones bâties, est à l'origine d'une production massive de déchets inertes. En 2021, la décharge contrôlée de la wilaya de Constantine a reçu 174 699 tonnes de déchets inertes, dont 75 % proviennent de la ville nouvelle Ali Mendjeli**.** (L'EPIC EPWG-CET, 2022), ce qui illustre l'ampleur de ce problème environnemental. En outre, l'ampleur de la pollution urbaine est également attribuable aux travaux de rénovation des logements, réalisés par les particuliers dans le but d'améliorer leurs conditions de vie. Ces déchets, souvent négligés, sont dispersés de manière anarchique dans les zones urbaines, entraînant des conséquences néfastes sur l'environnement, notamment la détérioration de l'espace public et la création de points noirs dans la ville. Ces phénomènes représentent non seulement une source de pollution supplémentaire, mais aussi une perte économique significative pour la collectivité.

Dans le contexte de la crise du logement, les espaces publics ont été négligés et non aménagés. Cette situation a conduit les autorités publiques à mettre en œuvre des programmes d'aménagement et de mise à niveau en 2019, sous la supervision du ministère de l'Habitat et de l'Urbanisme et de la Ville, dans le but de surmonter cette situation (Bouadam, 2010). L'objectif que poursuit ce programme est l'amélioration des conditions de vie dans la ville nouvelle d'Ali Mendjeli. Dans le cadre du programme de développement urbain, les travaux prévus concernent l'aménagement des espaces extérieurs, l'installation du réseau d'éclairage public, la réfection du réseau de la voirie et la réhabilitation du réseau d'alimentation en eau potable et d'assainissement. Cependant, le secteur de la construction, notamment les nouvelles constructions et les transformations de logements, est à l'origine de la production de quantités considérables de déchets inertes. En outre, le programme de mise à niveau des logements nécessite l'utilisation de nouveaux matériaux, ce qui contribue également à l'augmentation des déchets. Ces résidus sont soit acheminés vers des sites d'enfouissement, soit exposés à l'air libre, ce qui suscite des préoccupations écologiques et sanitaires.

Questions :

Dans cette perspective, il serait pertinent de se demander comment exploiter les déchets inertes de la ville d'Ali Mendjeli afin de les transformer en une nouvelle ressource dans le secteur du bâtiment et travaux publics et d'optimiser le recours aux ressources naturelles?

1.2 HYPOTHESE

Dans le cadre de la politique de mise à niveau de la ville nouvelle d'Ali Mendjeli,

notamment en matière d'aménagement des espaces extérieurs, l'exploitation des déchets inertes par l'utilisation des nouveaux matériaux issus de leur valorisation apparaît comme une solution durable.

1.3 OBJECTIFS

Dans le cadre de cette recherche, notre objectif est de nous pencher sur la gestion des déchets inertes générés par les différents acteurs concernés, en nous concentrant sur leur valorisation plutôt que sur leur élimination en décharge. Cette étude poursuit trois objectifs et vise à éclaircir plusieurs réalités :

- La constitution d'une base de données sur la gestion et la valorisation des déchets inertes vue l'absence de recherches et des données sur ce sujet sur le contexte local.
- L'étude s'inscrit dans une démarche à la fois économique et environnementale, visant à promouvoir la valorisation des déchets inertes. Cette approche s'attache à éclaircir l'intérêt que peuvent présenter ces matériaux recyclés pour les entreprises et les particuliers, tout en identifiant d'éventuelles réserves quant à leur utilisation. En effet, l'objectif est de comprendre le degré d'adhésion et d'acceptation de ces nouvelles matières par les parties prenantes, et ce, dans le cadre d'une démarche de gestion des déchets inertes fondée sur la valorisation plutôt que sur l'élimination.
- Le troisième objectif de notre recherche est de réfléchir sur une méthodologie structurée et un cadre organisationnel rigoureux visant la valorisation des déchets inertes.

1.4 METHODOLOGIE DE RECHERCHE

Dans le cadre de cette recherche, notre objectif est d'étudier la gestion des déchets inertes générés par les différents acteurs concernés, en se concentrant sur leur valorisation dans le domaine du bâtiment plutôt que sur leur élimination en décharge. Il s'agit de réfléchir sur la manière d'exploitation des déchets inertes afin de les transformer en une nouvelle ressource dans le secteur du bâtiment et travaux publics et d'optimiser le recours aux ressources naturelles. Afin d'atteindre les objectifs définis par cette recherche et de répondre au questionnement qui a été émis, une méthodologie mixte a été adoptée. Cette démarche méthodique s'appuie sur une exploration documentaire rigoureuse et une phase empirique.

La recherche documentaire, en tant que processus systématique d'acquisition de connaissances, nécessite une analyse exhaustive de la littérature pertinente afin de cerner

avec précision les concepts fondamentaux sous-jacents à cette étude. Cette démarche méthodique implique l'identification et la synthèse des principes théoriques sous-jacents à cette recherche, permettant ainsi une compréhension holistique de la situation et une réponse aux interrogations soulevées. Une analyse approfondie des notions a été conduite. Cette démarche a impliqué l'exploration systématique d'une multitude de documents, incluant des thèses, des articles scientifiques, des lois et décrets, des ouvrages spécialisés, des rapports, des plans et des statistiques, obtenus auprès des diverses institutions concernées. Elle a également inclus des documents administratifs et des revues spécialisées. Cette analyse a pour objectif de clarifier les expériences menées dans le domaine de la valorisation des déchets inertes. Ces expériences se sont avérées fructueuses dans d'autres pays, comme en attestent l`exemples de la Belgique, la France et la Tunisie.

Cette section théorique est étroitement liée à une investigation empirique sur le terrain, qui fait appel à des méthodologies rigoureuses telles que l'observation systématique, les entretiens et les interviews. Cette approche empirique, qui s'inscrit dans une démarche scientifique, se concentre sur l'analyse de la réalité empirique de notre terrain d'étude. L'objectif principal de cette recherche est d'examiner les perspectives de réutilisation des déchets inertes, provenant à la fois des chantiers de construction et de démolition, ainsi que de ceux générés par les ménages, dans des interventions de mise à niveau des espaces extérieurs. En outre, cette étude vise à évaluer les bénéfices potentiels pour les autorités locales.

Des enquêtes ont été entreprises sous forme de questionnaires auprès des chefs de ménages résidant dans la ville nouvelle Ali Mendjeli et des entreprises œuvrant dans le secteur du bâtiment et des travaux publics. L'objectif de ces enquêtes était de comprendre leur comportement et leur positionnement en ce qui concerne la valorisation des déchets inertes et leur utilisation en remplacement des matériaux neufs.

1.4.1 Les entretiens

Des entretiens ont été menés avec les intervenants et les dirigeants de la ville nouvelle Ali Mendjeli dans les différentes institutions et acteurs suivants :

- La direction de l'urbanisme, de l'architecture et de la construction (DUAC) ;
- La direction du logement (DL)
- La direction des équipements publics (DEP);
- La direction de l'environnement de la Wilaya de Constantine ;
- L'établissement d'aménagement des villes de Ain Nahas et de Ali Mendjeli. Désigné

par l'acronyme EAVANAM, est un organisme public local.

- L'établissement de gestion urbaine de la ville Ali Mendjeli EGUVAM ;
- L'établissement public de la propreté et de la santé publique de la Wilaya de Constantine PROPREC, est un établissement public
- L'établissement public des centres d'enfouissement technique de la Wilaya de Constantine, ou EPIC EPWG-CET, est un établissement public de Wilaya.
- L'établissement des centres d'enfouissement technique d'Alger, ou EPIC GECETAL, est un établissement public de Wilaya.
- Les résidents de la ville nouvelle Ali Mendjeli.
- Les entreprises actives dans le secteur du bâtiment et travaux publics dont leur chantier se trouve à la ville nouvelle Ali Mendjeli sont des sociétés privées.

1.4.2 L'observation in situ

Dans le cadre de notre recherche, nous avons mené des enquêtes sur site et effectué des visites de terrain. Les investigations menées ont permis de documenter, par le biais de photographies, les problèmes posés par l'absence de prise en charge des déchets inertes. Ces derniers sont mélangés à d'autres types de déchets, ce qui complique leur gestion et leur valorisation. La localisation des dépôts sauvages de ces déchets inertes, considérés comme des points noirs par les autorités, affecte le cadre de vie des habitants. Par ailleurs, il convient de mentionner que les matériaux employés dans le cadre de travaux d'aménagement extérieurs peuvent également contribuer à cette problématique.

1.4.3 Enquête quantitative

Dans le cadre de notre recherche, une enquête quantitative a été conduite en avril 2021. Cette enquête, réalisée dans divers établissements scolaires de la ville d'Ali Mendjeli, avait pour objectif de recueillir des données auprès des chefs de ménage (Annexe 1). La distribution des questionnaires s'est effectuée dans plusieurs établissements scolaires ainsi que dans des logements de divers segments. Cette enquête a ciblé les établissements scolaires suivants :

- le CEM Menasria Mostapha, situé à l'UV 02 ;
- l'EM Menaifi Elhouas, situé à l'UV 05 ;
- l'école primaire Belahrache Bouchrit, située à l'UV 09 ;
- l'école primaire Talaat Omar, située à l'UV 01 ;
- l'école privée Ramsis School, située à l'UV 10 ;

- l'école privée Mrimeche, située à l'UV 07.

Dans le cadre de cette étude, un échantillonnage de 383 questionnaires a été obtenu. Ce calcul a été effectué en utilisant l'équation suivante :$N= z^2/ d^2 p (1-p)$, $n = z^2 x p (1-p)/m^2$. Le traitement des données a été réalisé à l'aide du logiciel SPSS, un logiciel spécialisé dans l'analyse statistique. Les résultats sont présentés sous forme de tableaux et de graphiques, puis interprétés par écrit. En raison de la mise en place d'un second questionnaire destiné aux entreprises (Annexe 2), 30 questionnaires supplémentaires ont été distribués. Compte tenu de la nouveauté du sujet, il s'est avéré extrêmement difficile de les contacter, et certains d'entre eux ont manifesté une réticence à y répondre.

- L'analyse des statistiques a été réalisée à l'aide du logiciel SPSS. Les résultats sont présentés sous forme de graphiques, puis interprétés par écrit.

1.4.4 Enquête qualitative

Une série d'entretiens a été conduite auprès des techniciens impliqués dans la gestion des déchets et l'aménagement des centres d'enfouissement technique d'Alger EPIC GECETAL (Annexe3). Ces entretiens, menés à l'aide d'un guide d'entretien structuré, avaient pour objectif de recueillir des informations sur l'expertise de l'EPIC GECETAL en matière de valorisation des déchets inertes. Cette démarche s'inscrit dans un contexte où l'entreprise se distingue par son expérience unique en Algérie dans ce domaine.

Cette étude de cas a été enrichie par des entretiens menés avec divers acteurs impliqués dans la gestion de la ville nouvelle d'Ali Mendjeli, permettant ainsi d'obtenir des informations pertinentes sur le terrain.

1.5 STRUCTURE DE LA RECHERCHE

Dans le cadre de l'étude menée sur la gestion des déchets inertes dans la ville nouvelle Ali Mendjeli, le présent manuscrit est structuré en sept chapitres.

Le premier chapitre, intitulé *« chapitre introductif »* revêt une importance particulière. En effet, il constitue le point de départ de la réflexion et de l'analyse. Ce document comporte les éléments suivants : une introduction, une problématique, des questions de recherche, hypothèses et les objectifs. Ce chapitre se termine par une section dédiée à la méthodologie de la recherche.

Le deuxième chapitre, intitulé *« La gestion et la valorisation des déchets inertes »,* se décline en trois axes. Le premier axe traite de l'état de l'art concernant les déchets et leur catégorisation, tandis que le second axe se concentre sur les déchets de construction et de

démolition. Le troisième axe se focalise sur les déchets inertes, leur composition et les parties prenantes de la gestion.

Le troisième chapitre, intitulé *«la valorisation des déchets inertes : retour d`expériences »*, se concentre sur l'examen des pratiques mondiales en matière de valorisation des déchets inertes. Cette analyse approfondie vise à éclairer les compétences et les méthodes identifiées comme pertinentes pour optimiser notre compréhension de la gestion de ces déchets. Il s'avère également crucial de comprendre les limites de la valorisation en Algérie.

Le quatrième chapitre, intitulé *« Les déchets inertes en Algérie : gestion, stratégie et acteurs »,* se focalise sur la politique algérienne en matière de gestion des déchets, avec un focus particulier sur les déchets inertes. En outre, il explore les dispositions législatives et les approches stratégiques adoptées par le pays dans ce domaine, tout en détaillant les divers organismes et les acteurs impliqués dans la gestion de ces politiques.

Dans le cinquième chapitre, intitulé *« les opérations d'aménagement des espaces extérieurs dans la ville nouvelle Ali Mendjeli »,* est divisé en deux axes. Le premier axe présente la ville nouvelle Ali Mendjeli, en analysant les différents types de logements et les équipements disponibles, ainsi que l'état des espaces extérieurs. Le deuxième axe présente les diverses actions de sa mise à niveau.

Le sixième chapitre, intitulé *« aperçu sur la gestion des déchets inertes dans la ville nouvelle Ali Mendjeli »*, présente une synthèse exhaustive de la gestion des déchets. Une attention particulière est portée sur le traitement des déchets inertes et la manière dont les entreprises et les citoyens interagissent avec ces résidus.

Dans le cadre de la présente étude, le septième chapitre, intitulé *« Perspective de la valorisation des déchets inertes dans les aménagements des espaces extérieurs à Ali Mendjeli»*, aborde la problématique de la valorisation des déchets dans l'aménagement des espaces extérieurs à Ali Mendjeli. L'approche méthodologique de ce chapitre s'articulera autour de la présentation de méthodes d'exploitation des déchets valorisés dans ce processus. Les avantages économiques et écologiques potentiels de ces méthodes seront mis en exergue.

À l'issue de notre étude, nous conclurons par une synthèse globale qui mettra en exergue les réponses aux interrogations soulevées et la vérification des hypothèses. Par ailleurs, nous proposerons d'autres pistes de recherche pour approfondir nos investigations.

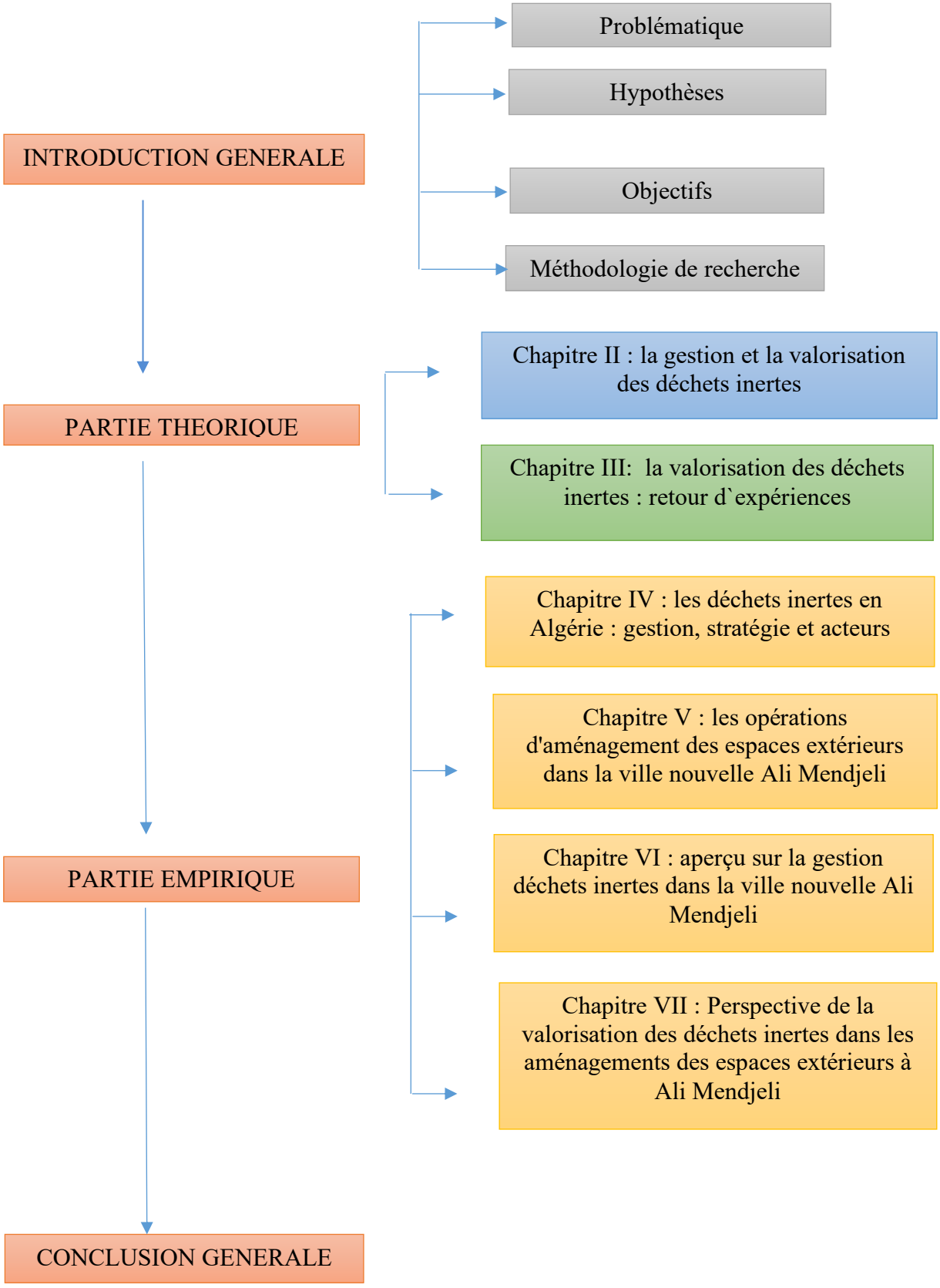


Figure N° 1.1 : La structure de la thèse
Source : Auteur ,2024

CHAPITRE II

LA GESTION ET LA VALORISATION DES DECHETS INERTES

INTRODUCTION

La production des déchets en quantités infimes par le passé, dont la nature elle-même était capable de les dégrader, a atteint des seuils considérables et une diversité telle qu'il est devenu impératif de les réglementer de manière progressive, aussi bien dans leur collecte que dans leur traitement. Ainsi, la compréhension de ces déchets est devenue essentielle pour une gestion efficace. La connaissance des types de déchets générés permet aux gouvernements locaux de choisir les dispositifs de gestion les plus adéquats et de prévoir la demande future.

Dans un premier temps, ce chapitre aborde les concepts fondamentaux liés aux déchets. Connaître leur composition et leur classification permettra de choisir la filière de traitement la mieux adaptée et la plus durable possible. Il s'agit de donner un aperçu sur le lien entre les déchets et les ODD et le cadre de l'économie circulaire (domaines, piliers, …) et l'aménagement des espaces publics dans un modèle d'économie circulaire.

Dans un deuxième temps, l'étude se concentre sur les déchets inertes, afin d'identifier les meilleures opportunités de valorisation. En effet, celles-ci contribuent à une gestion optimale de ce type de déchets, en constituant une alternative efficace sur le plan économique et en prévenant les conséquences néfastes sur l'environnement.

2.1 LES DECHETS SOURCE D'UNE RICHESSE EPARGNEE

2.1.1 Qu'est-ce qu'un déchet ?

L'être humain est un générateur de déchets depuis toujours. Les résidus produits par les activités humaines les plus élémentaires, même celles qui paraissent les plus éloignées de la nature, sont des déchets organiques qui subissent un processus de dégradation par le biais de processus biologiques (Turlan, 2018).

Le terme « déchet » véhicule l'idée de se défaire d'un produit dont l'utilité a expiré, qui encombre et qui est source d'embarras, en le rejetant vers un exutoire dont la gestion ne relève pas de sa responsabilité et qu'il souhaite oublier (Damien, 2016).

Au sens de la règlementation Au cours du XXe siècle, un ensemble de réglementations a été mis en place dans le but de préserver le milieu naturel. Progressivement, les législations relatives à la gestion des déchets ont connu une série de changements réglementaires, visant à encadrer cette pratique. Ces réglementations ont établi des obligations en matière d'élimination des déchets, des objectifs de réduction, ainsi qu'un encouragement au réemploi.

Cette législation établit un cadre normatif détaillé, définissant les différentes installations dédiées à la gestion des déchets, telles que l'incinération, le compostage, le recyclage, le stockage en décharge, la stabilisation, et introduisant la notion d'installation classée. En outre, la réglementation met en exergue l'obligation de se défaire d'un déchet (Damien, 2016). Selon la directive 2008/98/CE du Parlement européen et du Conseil du 19 novembre 2008 relative aux déchets, un déchet est défini *« comme toute substance ou tout objet dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire* ». En examinant la législation environnementale en Algérie, il apparaît que la loi n° 83-03 du 5 février 1983 relative à la protection de l'environnement, ne comprenait pas le terme « gestion », mais bien celui d'« élimination ». C'est dans cette optique que la loi n° 01-19 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets a été promulguée. Selon cette loi, un déchet est défini comme suit : « *Tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, et plus généralement toute substance, tout produit et tout bien meuble dont le propriétaire ou le détenteur se défait, projette de se défaire, ou dont il a l'obligation de se défaire ou de l'éliminer*» (RADP nº 77, 2001).

Les définitions réglementaires convergent vers une approche similaire, soulignant que le déchet représente l'aspect résiduel d'un processus de production ou d'utilisation, et que le

propriétaire ou le détenteur s'en défait, en prévoit la mise au rebut ou se trouve dans l'obligation de le faire.

2.1.2 La classification des déchets

Une fois les déchets définis de manière générale, leur classification s'effectue selon plusieurs critères. Ces critères incluent leur dangerosité ou non, ainsi que leurs caractéristiques physiques, chimiques et biologiques (fermentescible, inflammable, etc.). En outre, la classification s'appuie également sur le secteur de production, englobant les industries, les collectivités et les particuliers, ainsi que sur la composition et l'utilisation des déchets, tels que les emballages, l'électroménager ou les véhicules (Damien, 2016, p. 5).

Cette classification vise à garantir un suivi rigoureux des déchets, à définir avec précision les responsabilités en matière de gestion des déchets et à mettre en œuvre un processus de collecte et de traitement adapté. Selon la classification établie par Turlan, les catégories des déchets se présentent comme suit :

Les déchets municipaux : « *Les déchets municipaux englobent tous les déchets dont la gestion est confiée à la collectivité (mairie, communauté de communes, etc.). Cette catégorie inclut les ordures ménagères en mélange, qui représentent les déchets produits par l'activité quotidienne des ménages, les déchets ménagers collectés séparément, y compris les déchets recyclables, les déchets d'activités économiques assimilés aux déchets ménagers, les déchets encombrants des ménages, les déchets collectés en déchetteries et les déchets dangereux des ménages* » (Turlan, 2018) .

Les déchets industriels : *« Les déchets provenant de l'industrie ne sont pas élimés conformément à la filière d'élimination des ordures ménagères. Les déchets industriels banals (DIB), les déchets industriels dangereux (anciens DIS) et les déchets industriels inertes sont regroupés dans cette catégorie » (Turlan, 2018).*

- Les déchets du BTP : ils regroupent l’ensemble des déchets produits par les activités de travaux ;
- Les déchets nucléaires : ils nécessitent des techniques de précautions particulières vis-à-vis de la protection de l’environnement, ainsi que pour le transport et le stockage ;
- Les déchets des activités de soins (DASRI) ;
- Les déchets hospitaliers : DASRI et autres déchets dangereux (chimiques et toxiques)
- Les déchets agricoles : déchets résultant de l’agriculture, de la sylviculture et de l’élevage ;

- Les déchets ultimes : Les déchets ne peuvent plus être valorisé, ni par recyclage, ni par valorisation énergétique, car ils ne peuvent plus être traités dans les conditions techniques et économiques contemporaines. Dès lors, ils sont autorisés par la réglementation à être enfouis.

Quant au code de l'environnement en France les déchets se répartissent en trois catégories (Figure N° 2.1) qui sont :

Les Déchets dangereux : *« Tout déchet qui présente une ou plusieurs des propriétés de dangers. Ce sont des déchets qui contiennent en quantités variables des éléments toxiques pour la santé humaine et/ou l'environnement. Cette qualité ne présume pas de leur origine, qui peut être domestique, industrielle ou agricole »* (Damien,2016).

Les Déchets non dangereux : « *Tout déchet qui ne présente aucune des propriétés qui rendent un déchet dangereux* » (Damien,2016).

Les Déchets inertes : « *Tout déchet qui ne subit aucune modification physique, chimique ou biologique importante, qui ne se décompose pas, ne brûle pas, ne produit aucune réaction physique ou chimique, n'est pas biodégradable et ne détériore pas les matières avec lesquelles il entre en contact d'une manière susceptible d'entraîner des atteintes à l'environnement ou à la santé humain »* (Damien,2016).

Il convient de noter que les déchets de matériaux de construction contenant de l'amiante, ainsi que les déchets de matériaux géologiques excavés contenant de l'amiante, ne sont pas considérés comme des déchets inertes.

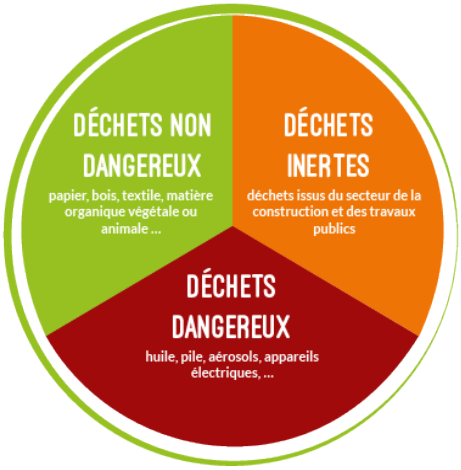


Figure N° 2.1 : La classification des déchets selon le code de l`environnement
Source : Cy-Clop, 2024

En Algérie, la gestion des déchets est régie par des directives établies par le ministère de l'Aménagement du territoire, de l'Environnement et du Tourisme (MATET). Ces directives, qui sont périodiquement révisées, définissent des critères spécifiques pour la classification des déchets, en fonction de leur nature et de leur volume. Ces critères sont répertoriés dans un tableau détaillé, dont les références sont fournies ci-dessous (Tableau N° 2.1) :

Tableau N° 2.1 : La classification des déchets en Algérie

Leur nature	Les déchets sont classés en trois catégories principales :Déchets solides, Déchets liquides et Déchets gazeux.
Le mode de traitement et d'élimination	**Les déchets inertes** : sont généralement constitués d'éléments minéraux stables ou inertes, c'est-à-dire qui ne subissent aucune réaction chimique ou physique au contact de l'environnement. Ils proviennent de diverses activités humaines telles que l'extraction minière ou les travaux de démolition. On peut citer, à titre d'exemple, la terre, les gravats, les sables, les stériles, etc. **Les déchets banals** : La présente catégorie concerne les déchets essentiellement composés de papiers, de plastiques, de cartons et de bois. Ces résidus sont issus d'activités à caractère industriel ou commercial, ainsi que des ménages. **Les déchets spéciaux** : : sont caractérisés par leur capacité à contenir des éléments polluants. Ils sont issus spécifiquement de l'activité industrielle et peuvent inclure des boues de peintures, de l'hydroxyde métallique, des cendres d'incinération, entre autres. Certains déchets sont qualifiés de « spéciaux » lorsque leur production massive sur un même site entraîne des effets néfastes sur l'environnement naturel. On peut citer, à titre d'illustration, les mâchefers des centrales thermiques, les phosphogypse, ainsi que certains déchets issus des laboratoires universitaires et hospitaliers, entre autres. **Les déchets dangereux** : La famille des déchets spéciaux inclut des matériaux qui contiennent des quantités significatives de substances toxiques. Une analyse approfondie des déchets en question révèle qu'ils présentent un risque potentiellement plus élevé pour le milieu naturel. Cette situation est principalement attribuable à la présence de poussières d'aciéries, de substances organiques complexes, de produits de traitement de surface tels que des bains de chrome ou de cyanure, ainsi que des matériaux souillés par des polychlorobiphényles (P.C.B.) et des mercuriels
Le comportement et les effets sur l'environnement	**Les déchets inertes** : sont définis comme des matériaux qui peuvent être différenciés en fonction de leur caractère plus ou moins encombrant. Cela inclut des débris de différentes tailles, allant des déchets de taille réduite, jusqu'aux carcasses d'automobiles, de chars, d'avions, de bus, etc.

	Les déchets fermentescibles : La composition de ces éléments est principalement organique, animale ou végétale, et se trouve à divers stades de fermentation, qu'elle soit aérobies ou anaérobies. **Les déchets toxiques** Ces déchets, qui comprennent des substances chimiques ou radioactives, sont généralement produits par des industries ou des laboratoires, mais peuvent également provenir de particuliers qui se débarrassent d'eux par une gestion inadéquate de leurs déchets. Ces résidus, qui sont souvent des flacons de médicaments, des seringues, des piles ou des appareils électroniques,
Leur origine	**Les déchets industriels :** en dehors des déchets assimilables aux ordures ménagères, en raison de leur nature et de leur faible volume, on distingue dans cette catégorie : - Déchets inertes. Ces résidus sont issus de divers secteurs d'activité, notamment les chantiers de construction, la transformation des combustibles et de l'énergie, tels que les gravats, les cendres, et d'autres résidus de processus métallurgiques, comme les scories, les laitiers et les mâchefers. - les déchets issus des industries agricoles et alimentaires Les déchets sont susceptibles de contenir des substances toxiques en fonction du secteur industriel concerné. Ils peuvent provenir d'une large gamme d'activités industrielles, telles que les ateliers artisanaux, la galvanoplastie, le chromage, ou encore la miroiterie, pour n'en citer que quelques-uns. - Les déchets radioactifs : Dans le cadre des activités industrielles, la gestion de ces déchets est un enjeu environnemental majeur, notamment en ce qui concerne leur transport et leur élimination. Ces opérations soulèvent des problèmes spécifiques qui requièrent des solutions adaptées. Il incombe aux industries concernées de prendre en charge ces solutions, et, le cas échéant, de solliciter l'appui des gouvernements pour obtenir l'assistance nécessaire. **Les déchets urbains :** L'évolution du niveau de vie, reflétée par les caractéristiques quantitatives et qualitatives des déchets, a conduit à une transition sémantique de la notion d'ordure ménagère vers celle de résidus ou déchets urbains. L'ordure ménagère, ce terme désignant les résidus des ménages, était historiquement limitée en quantité et en dimensions.
Le mode d'enlèvement des déchets	- Les déchets constitués par des éléments de faible dimension (ordures ménagères, ordures de marché, déchets artisanaux et commerciaux assimilables aux ordures ménagères . - Les déchets hospitaliers qui, sans exceptions, font l'objet de collecte séparée . - Les déchets encombrant appelés aussi « monstre » constitués par des objets volumineux qui ont été réformés et mis au rebus (vielle baignoire, vieux sommier…etc.)

	- Les souillures qui proviennent du nettoyage et du balayage des voies publiques (feuilles, branchage, déchets des plages, …etc.) .
Le contexte juridique la loi 01-19	1es déchets spéciaux y compris les déchets spéciaux dangereux. - les déchets ménagers et assimilés. - les déchets inertes.

Source : MATET+ la loi 01-19

En conclusion, nous sommes parvenus que dans la classification des déchets, les déchets inertes appartiennent à une catégorie distincte.

2.1.3 La gestion des déchets

La gestion des déchets représente l'une des grandes problématiques contemporaines. L'augmentation de la population et de l'étendue des zones urbaines, un phénomène observable à l'échelle mondiale, est associée à une hausse de la production de déchets. Le concept de « gestion des déchets » désigne, de manière générale: l'ensemble des activités qui concourent à l'organisation de la prise en charge des déchets depuis leur production jusqu'à leur traitement final (Figure N° 2.2). Elle englobe notamment les activités de collecte, de transport, de négoce, de courtage et de traitement (valorisation ou élimination) des déchets (MATTE, 2017) (Figure N° 2.3).

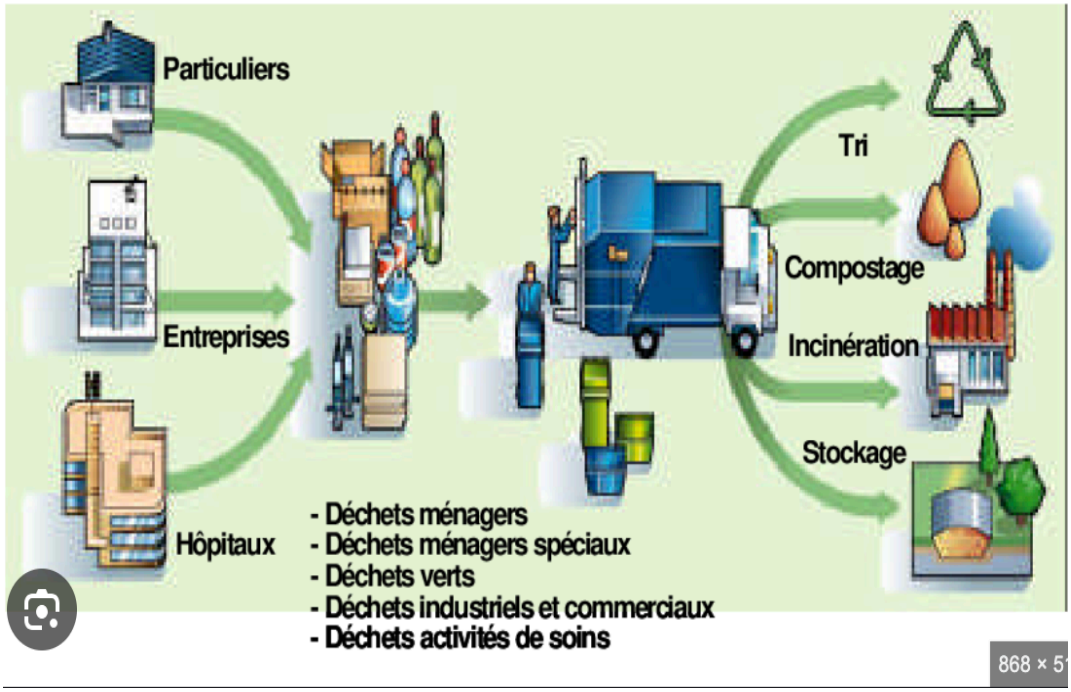


Figure N° 2.2 : La chaine de la gestion des déchets
Source : Morana, 2005

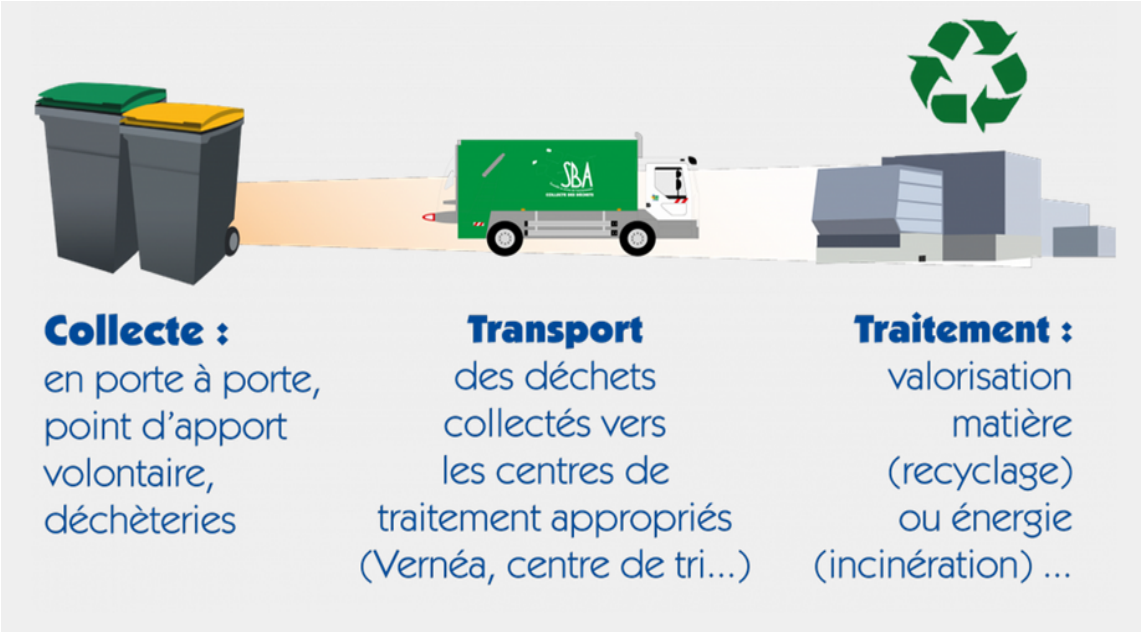


Figure N° 2.3 : La gestion des déchets
Source :AND, 2014

La gestion des déchets est aujourd'hui une démarche décloisonnée qui met en œuvre plusieurs stratégies (réduction à la source, valorisation des déchets, principe de proximité) auprès d'acteurs divers (producteurs de déchets, institutionnels, associations, etc.) (Lombardo, 2019).

La hiérarchie des modes de traitement, concept établi au niveau européen, établit un ordre de priorité pour la gestion des déchets. La première de ces priorités est d'éviter la production de déchets, c'est-à-dire de mettre en œuvre des démarches de prévention des déchets (Figure N° 2.4). Dans l'éventualité où la réduction de la production de déchets ne serait pas réalisable, la gestion des déchets doit se concentrer sur leur valorisation, selon le degré d'importance suivant :

La préparation en vue de la réutilisation : Elle vise à assurer que les déchets soient préparés de manière à pouvoir être réutilisés sans nécessiter d'autres opérations de traitement. Cette démarche implique souvent la remise en état d'objets d'occasion, tels que des appareils électroménagers ou des pièces de véhicules hors d'usage. Le processus de traitement des déchets requiert généralement des opérations de contrôle, de nettoyage ou de réparation (MATTE,2017).

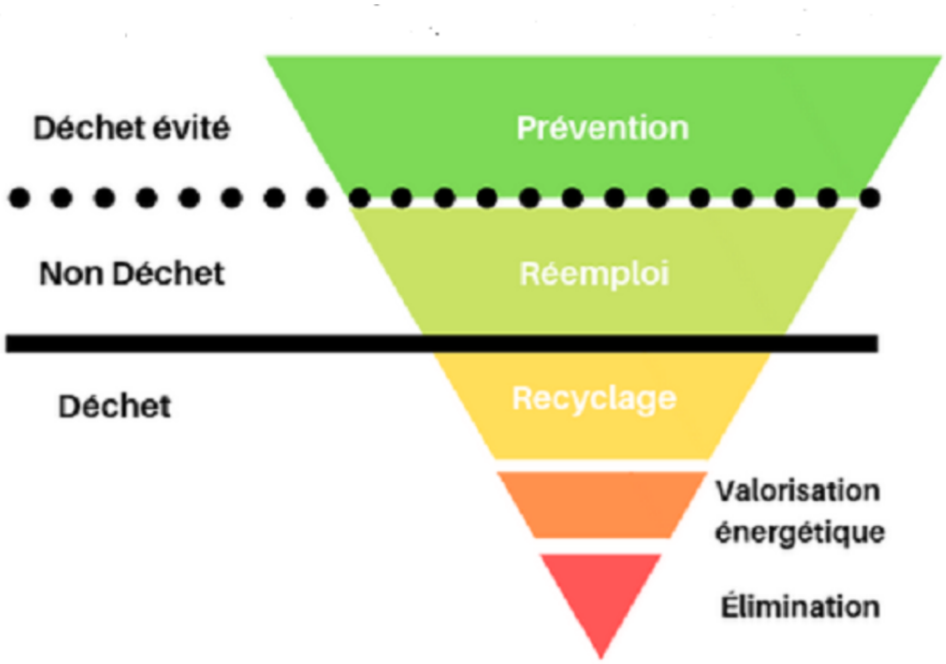


Figure N° 2.4 : La hiérarchie des déchets
Source : Thibault, 2019

Le recyclage, correspond à l'ensemble des opérations de valorisation par lesquelles les déchets sont retraités, soit pour remplir à nouveau leur fonction initiale, soit pour d'autres fonctions. Le processus de recyclage implique une série d'intervenants, souvent nombreux, et une succession d'étapes soigneusement organisées. La première étape de ce processus est la préparation de la matière extraite du flux de déchets. Cette matière devient alors une matière première de recyclage.

Toute autre **forme de valorisation**, à savoir toute opération dont le résultat principal est l'utilisation des déchets à des fins utiles en substitution à d'autres substances ou objets qui auraient été utilisés à la place, est également considérée. Plus spécifiquement, la « valorisation énergétique » désigne l'utilisation des déchets en remplacement de combustibles pour la production de chaleur ou d'énergie.

Dans la mesure du possible, **l'élimination** doit être évitée. Elle peut se manifester par l'incinération de déchets sans valorisation énergétique ou par leur stockage en décharge. Cette approche ne doit être employée que pour une catégorie spécifique de déchets que l'on désigne comme les « déchets ultimes ». Il s'agit de déchets qui, par les avancées technologiques et les normes économiques actuelles, ne peuvent être ni réutilisés ni valorisés (MATTE ,2017).

2.1.4 La valorisation des déchets

La filière de recyclage et de valorisation des déchets, englobe l'ensemble des opérations liées à la collecte, au traitement et à la valorisation des déchets. Cette branche constitue l'un des piliers essentiels de l'économie circulaire, qui vise à transiter d'un modèle linéaire, caractérisé par l'extraction, la fabrication et l'élimination des déchets, vers un modèle plus économe et plus efficace dans l'utilisation des ressources (MEFSIN, 2024).

Selon l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME), la valorisation des déchets se définit comme suit : « *le réemploi, le recyclage ou toute autre action visant à obtenir, à partir des déchets, des matériaux réutilisables ou de l'énergie* » (loi du 13 juillet 1992). Le recyclage, quant à lui, est défini comme la « *réintroduction directe d'un déchet dans le circuit de production dont il est issu, en remplacement total ou partiel de la matière première* » (comme pour le verre ou l'aluminium). Le réemploi, en revanche, est considéré comme un nouvel emploi pour un déchet, analogue à celui qu'il avait initialement (comme pour les bouteilles consignées). La réutilisation, par contre est définie comme l'utilisation d'un déchet à un usage différent de son premier emploi, comme le démontre l'exemple suivant : la bouteille plastique dont le fond a été découpé pour en faire un entonnoir ou la boîte de conserve qui sert de pot à clous dans l'atelier du bricoleur (Balet, 2008, p. 20).

La valorisation est un processus qui confère une nouvelle valeur aux déchets. Elle s'oppose à l'élimination et permet de réduire la consommation de matières premières. En outre, elle contribue au développement durable et à la préservation de l'environnement.

Il existe trois types de valorisation (Cogetrad ,2016) :

- La valorisation matière,
- La valorisation organique,
- La valorisation énergétique.

La valorisation matière implique l'utilisation d'une partie ou de la totalité de la matière du déchet dans un nouveau processus de production, ce qui est comparable au recyclage et au réemploi.

La valorisation organique repose sur le compostage et la méthanisation. Le compost généré lors du processus de compostage est utilisé pour la régénération des sols. La méthanisation, similaire au compostage, est un procédé de fermentation qui produit du méthane. Ce dernier peut être utilisé de la même manière que le gaz naturel et trouve des

applications similaires.

La valorisation énergétique des déchets se fait par incinération dans des fours dédiés, qui transforment la chaleur générée en électricité. Cette étape permet la production de chaleur qui, à son tour, alimente les systèmes d'électricité et de chauffage (Cogetrad ,2016).

2.1.5 Le traitement et l'élimination des déchets

En effet, le traitement écologiquement rationnel des déchets peut être défini comme « *toute mesure pratique visant à assurer que les déchets sont valorisés, stockés et éliminés de manière à protéger la santé publique et/ou l'environnement contre les effets nuisibles potentiels de ces déchets* » (loi 01-19).

En ce qui concerne l'élimination des déchets, « *l'ensemble des opérations de traitement thermique, physico-chimique et biologique, de mise en décharge, d'enfouissement, d'immersion et de stockage des déchets, ainsi que de toute autre opération ne permettant pas leur valorisation ou leur utilisation ultérieure* » (loi 01-19).

En conséquence, l'enfouissement des déchets, ou leur stockage en sous-sol, est considéré comme une forme de gestion des déchets (article 1 de la loi 01-19). La figure n°1-1 présente les différentes méthodes de traitement des déchets. Il en ressort que les techniques de décharge et d'incinération prédominent, avec une moindre utilisation des alternatives durables telles que le compostage et le recyclage. Le dépotoir ouvert représente la part la plus importante (33 %), suivie de la décharge (25 %) et de l'incinération (14 %) (Figure N°2.5).

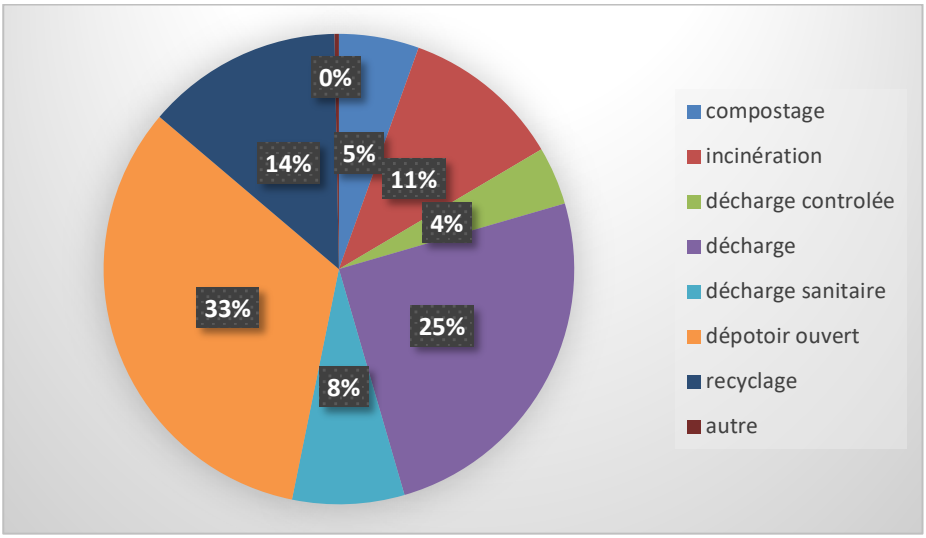


Figure N° 2.5 : Le traitement et l`élimination des déchets dans le monde
Source : Banque mondiale, 2018

2.1.6 Les déchets et le développement durable

Le développement durable est un concept qui désigne « *un développement répondant aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs* » (Pacte mondiale). Pour atteindre cet objectif, il est impératif de conjuguer trois piliers interdépendants et essentiels au bien-être des individus et des sociétés : la croissance économique, l'inclusion sociale et la préservation de l'environnement.

a- Les Objectifs de développement durable (ODD)

Constituent un cadre de référence pour l'action, un outil de sensibilisation, une source d'opportunités économiques et un levier de collaboration multi-acteurs. Il convient de noter que ces 17 objectifs s'accompagnent d'une série de 169 cibles liées entre elles, s'adressant à une diversité d'acteurs et précisant leurs contenus respectifs.

Adoptés en septembre 2015 par 193 pays aux Nations Unies, les ODD constituent un plan d'action pour la paix, l'humanité, la planète et la prospérité, nécessitant la mise en œuvre de partenariats multi-acteurs. Les ODD, sont un ensemble d'objectifs ambitieux visant à transformer nos sociétés pour éradiquer la pauvreté et assurer une transition juste vers un développement durable d'ici 2030. L'Organisation des Nations unies a défini 17 ODD. (Pacte mondiale, 2024).

Les Objectifs de développement durable (ODD) concernent une multitude de thématiques, comme l'illustre la Figure Nº 2.6. Ils englobent des domaines tels que la préservation de l'environnement, l'établissement d'un monde plus pacifique, la garantie d'une vie sécurisée et digne pour tous. Ces objectifs s'inscrivent dans un cadre de développement dont l'objectif premier est d'apporter une assistance aux populations les plus vulnérables, notamment les enfants et les femmes (Unicef, 2015).



Figure N° 2.6 : Les 17 objectifs du développement durable
Source : Pacte mondiale, 2024

b- Quel est le lien entre les déchets et les ODD ?

Plusieurs objectifs ont été définis pour traiter de la gestion des déchets, l'efficacité des matériaux et l'impact des déchets sur l'environnement. Les objectifs suivants sont directement liés à la gestion des déchets, et également abordés à différents degrés (Figure N°2.7). L'accès aux services de base (objectif 1.4), l'élimination des décharges pour améliorer la qualité de l'eau (objectif 6.3.), la gestion des déchets solides municipaux (objectif 11.6), les déchets alimentaires (objectif 12.3), les produits chimiques et les déchets dangereux, y compris les déchets électroniques (objectif 12.4), le recyclage (objectif 12.5) et les déchets marins (14.1). En outre, deux objectifs étroitement liés portent sur la consommation domestique de matériaux et l'empreinte matérielle (8.4 et 12.2). En outre, il existe des liens indirects entre la gestion des déchets et plusieurs ODD.



Figure N° 2.7 : Les Objectifs de Développement Durable et la gestion des déchets
Source : ONU Habitat, 2020

2.1.7 L` économie circulaire

L'économie circulaire est un concept qui trouve son application dans la mise en œuvre de la notion de développement durable. L'économie circulaire se présente comme une stratégie de gestion économique visant à répondre aux impératifs écologiques, sociaux et économiques actuels. Elle se caractérise par une réduction du gaspillage des ressources et des impacts négatifs sur l'environnement, tout en favorisant une croissance économique durable. (Marie,2015).

a- Les déchets et l`économie circulaire

Dans le cadre de l'analyse économique, l'économie circulaire se distingue par sa capacité à réduire les extrants de ressources, à minimiser la production de déchets et à diminuer la consommation d'énergie. Sur le plan économique, elle se révèle être un vecteur de création de richesse et de croissance écologique (Figure N° 2.8). Elle favorise la création d'emplois dans des secteurs tels que la réutilisation, la réparation, tout en renforçant les filières existantes, notamment le recyclage.

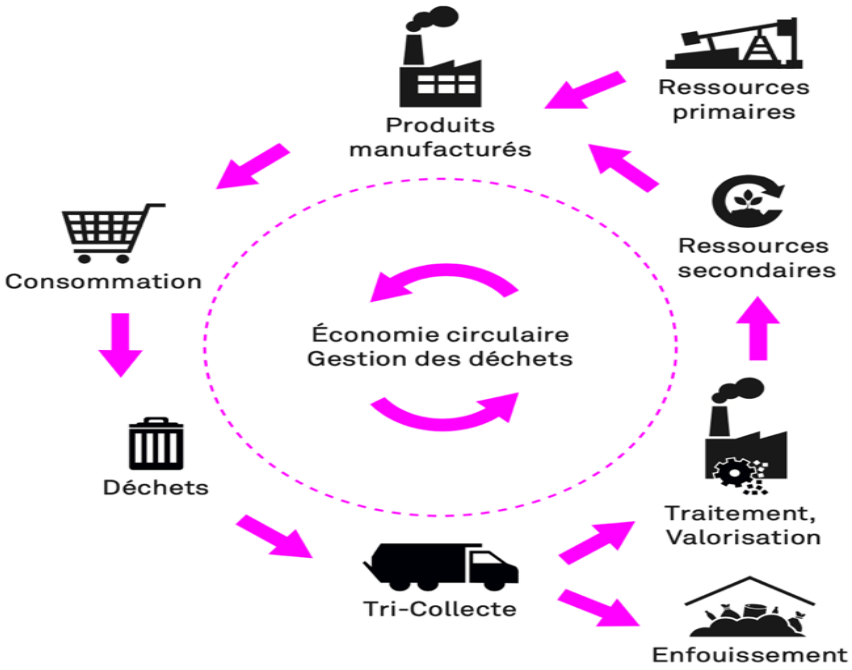


Figure Nº 2.8 : Le cycle vertueux des processus de consommation et de gestion des déchets
Source : Blanchard, 1993

L'économie circulaire, concept à la croisée de l'écologie et de l'économie, repose sur quatre principes fondamentaux : réduire, réutiliser, réparer, recycler. Cette approche préconise la mise en place de cycles vertueux, s'inspirant des écosystèmes naturels, dont l'objectif est la création de boucles de valeurs positives à chaque étape de la vie d'un produit. L'économie circulaire repose sur sept piliers fondamentaux (Figure Nº 2.9) :

L'éco-conception :cette approche consiste à intégrer les considérations environnementales tout au long du cycle de vie d'un produit, dès sa phase de conception.

L'écologie industrielle et territoriale revêt une importance capitale, car elle implique la mise en place d'un mode d'organisation industrielle sur un territoire donné, caractérisé par une gestion optimisée des stocks et des flux de matières, d'énergie et de services. (ADEME,2015).

L'économie **de la fonctionnalité**, qui met l'accent sur l'usage plutôt que la possession, et la vente de services plutôt que de produits, joue un rôle crucial dans cette dynamique.

Le réemploi, quant à lui, implique la remise en circulation de produits qui ne répondent plus aux besoins immédiats des consommateurs.

La réutilisation implique la transformation de déchets encore viables en composants ou

en produits nouveaux.

La réparation, quant à elle, vise à offrir une seconde vie aux biens endommagés.

Le recyclage, quant à lui, correspond à la réutilisation des matières issues des déchets.

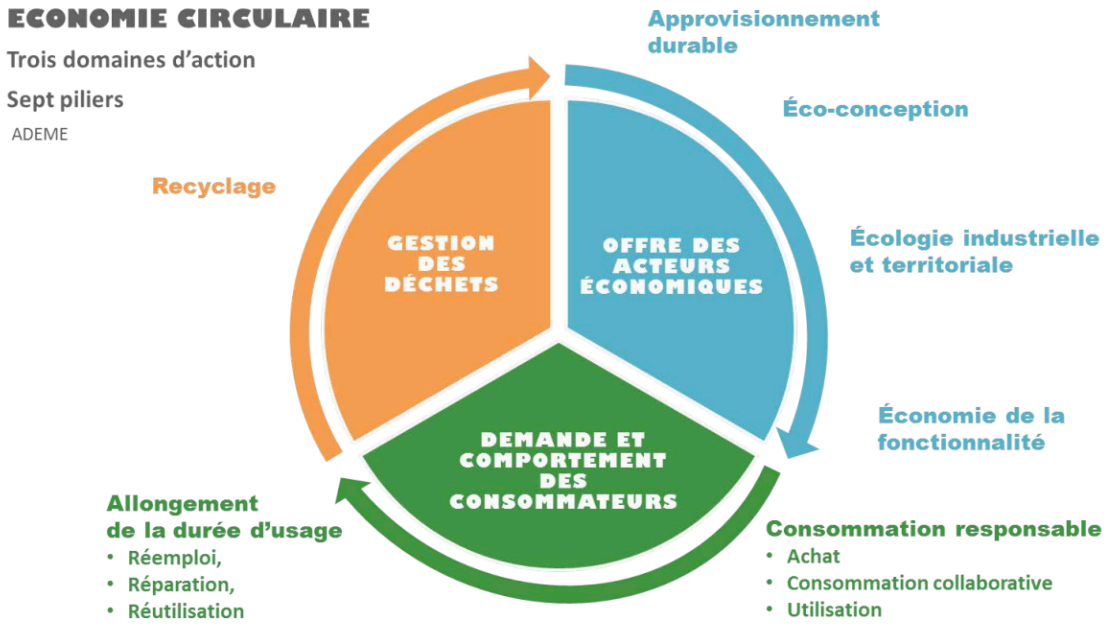


Figure N° 2.9 : Les piliers de l`économie circulaire
Source : ADEME, 2015

b- L'aménagement des espaces publics dans un modèle d'économie circulaire

Le concept d'économie circulaire, qui s'inscrit dans une démarche de développement durable, vise à réduire la consommation de ressources, à optimiser la réutilisation des matériaux et à promouvoir le recyclage des déchets. Dans le cadre de l'aménagement de l'espace public, l'objectif est d'adopter un modèle économique vertueux, caractérisé par l'organisation efficace des filières de collecte et de recyclage des déchets, ainsi que par l'implication active de la maîtrise d'ouvrage (Agence d'urbanisme de Rennes,2022).

Les points à traiter sont les suivants :

- Favoriser la réutilisation des matériaux existants.
- Il s'agira également de privilégier l'utilisation de matériaux biosourcés, de matériaux durables ou de matériaux recyclés et recyclables.
- Promouvoir les circuits courts.

- En outre, il est impératif de recycler les matériaux présents sur le site dès que possible, tels que les murets, les arbres ou les végétaux.
- En outre, il est nécessaire de réduire les impacts environnementaux des chantiers et de mettre en place un éclairage public sobre en consommation énergétique, en veillant à l'extinction des lumières et au niveau d'éclairement.

2.2 DECHETS DE CONSTRUCTION ET DE DEMOLITION

Notre recherche se concentre sur les déchets de construction et de démolition, avec un focus particulier sur les déchets inertes. Notre objectif est d'enrichir nos connaissances dans ce domaine spécifique.

Selon la définition de l'Institut national de l'environnement industriel et des risques (INEC,2021) , les déchets de construction et de démolition comprennent « *les déchets produits par les activités de construction et de démolition, y compris les activités de rénovation et d'entretien, des secteurs du bâtiment et des travaux publics, y compris ceux générés par les ménages à titre privé* ». En règle générale, la mise en œuvre d'un projet de construction neuve engendre moins de déchets qu'un projet de démolition ou de rénovation lourde. En outre, les interventions de rénovation légère sont fréquemment associées à la production de petites quantités de déchets (IBGE, 2011). Les déchets de construction, en tant que composante de l'économie circulaire, présentent des caractéristiques distinctes en termes de taille et de contenu. Leur collecte et leur tri doivent être adaptés pour optimiser leur potentiel de recyclage. En outre, la gestion de ces déchets est caractérisée par une multiplicité d'acteurs, ce qui se traduit par une gestion différenciée, tant dans la répartition que dans l'attribution des responsabilités.

2.2.1 Les types des déchets de construction et démolition

On classe les déchets en fonction de leur degré de dangerosité en trois catégories (Figure Nº 2.10)

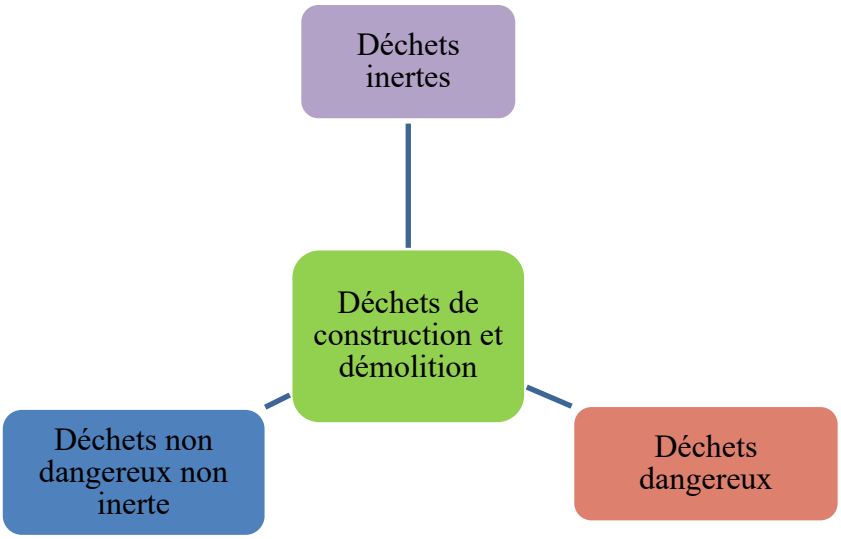


Figure N° 2.10: Les types des déchets de construction
Source : traitement auteur

a- Les déchets inertes :

« Les déchets inertes ne se décomposent pas, ne brûlent pas, et ne produisent aucune autre réaction physique, chimique ou biologique de nature à nuire à l'environnement ou à la santé » (ADEME,2017, p3),((Figure N°2.11). Il s'agit des :

- Bétons,
- Briques, tuiles et céramiques,
- Mélange de béton, briques, tuiles et céramiques,
- Verre (partie vitrage uniquement),
- Matériaux bitumineux sans goudron,
- Terres et pierres (y compris déblais mais hors terre végétale)



Figure N° 2.11 : Les déchets inertes
Source : BTUP, 2022

b- Les déchets non dangereux non inertes :

Cette catégorie de déchets fait l'objet d'une définition, permettant de la distinguer clairement des autres types de déchets *« Anciennement nommés déchets industriels banals (DIB), les déchets non dangereux sont des déchets ni inertes, ni dangereux pour l'environnement ou la santé* » (Figure Nº2.12). Il s'agit notamment des (ADEME,2017, p3) :

- Métaux et leurs alliages,
- Bois bruts ou faiblement adjuvantes,
- Papiers, Cartons,
- Plastiques,
- Laines minérales,
- Peintures, vernis, colles, mastics en phase aqueuse (ne comportant pas de substances dangereuses),
- Cartouches ne contenant pas de produits toxiques,
- Mélanges de ces différents déchets, y compris les mélanges contenant des déchets inertes,
- DEEE (déchets d'équipements électriques et électroniques) ne contenant pas de

substances dangereuses,

- Déchets alimentaires liés à la vie sur le chantier…

- du Plâtre



Figure N° 2.12: Les déchets non inertes non dangereux
Source : BTUP, 2022

c- Les déchets dangereux

Cette catégorie regroupe des déchets dont la gestion requiert des précautions spécifiques en raison des risques potentiels qu'ils présentent: *« Les déchets dangereux, anciennement désignés sous la dénomination de déchets industriels spéciaux (DIS), contiennent des substances présentant des risques pour l'environnement ou la santé. Ils sont marqués d'un astérisque dans la classification des déchets. La réglementation en vigueur exige un suivi rigoureux de ces déchets à l'aide de bordereaux de suivi »* (ADEME, 2017, p3) (Figure Nº2.13). Il s'agit notamment des :

- Aérosols,

- Accumulateurs et piles contenant des substances dangereuses,

- Bois traité avec des substances dangereuses,

- Boues de séparateur d'hydrocarbures,

- Cartouches contenant des substances dangereuses,
- Emballages souillés par des substances dangereuses,
- Produits contenant du goudron,
- Lampes à économie d'énergie,
- Déchets d'équipements électriques et électroniques contenant des substances dangereuses,
- Peintures, vernis, colles, solvants contenant des substances dangereuses,
- Pinceaux, chiffons souillés avec des produits dangereux,
- Produits absorbants pollués aux hydrocarbures,
- Transformateurs au pyralène…
- de l'Amiante (friable et lié).



Figure N° 2.13 : Les déchets dangereux
Source : BTUP, 2022

2.2.2 Le traitement et l'élimination des déchets de construction

a- Les traitements et l'élimination des déchets inertes : les déchets inertes peuvent (Sollero-de-paula ,2014) :

- Être réemployés sur le site ;
- Être utilisés en remblais de chantier ou de carrière ;
- -Être recyclés en granulats ;
- Être collectés par un centre de tri et de recyclage de déchets de chantier ;
- Aller en décharge de classe *3.*

b- Les traitements et élimination des déchets non inerte et non dangereux ils peuvent (Sollero-de-paula ,2014) :

- Être réutilisés sur un autre chantier ;
- Être collectés par un centre de tri et de recyclage de déchets de chantier ;
- Être recyclés ;
- Être brûlés dans une usine d'incinération d'ordures ménagères (UIOM) et déchets assimilés
- Aller en décharges de classe 2.

c- Le traitement et l'élimination des déchets dangereux ils peuvent (Sollero-de-paula ,2014):

- Être brûlé dans une usine d'incinération pour déchets dangereux, sauf ceux contenant de l'amiante,
- Aller en décharges de classe 1.

Certains déchets dangereux peuvent être recyclés après avoir été décontaminés, notamment les mélanges de déchets de construction ou de démolition.

2.3 LES DECHETS INERTES

Selon la directive européenne 1999/31/CE du 26 avril 1999, relative à la mise en décharge, un déchet est considéré comme inerte « *s'il ne subit aucune modification physique, chimique ou biologique importante. Les déchets inertes ne se décomposent pas, ne brûlent pas et ne produisent aucune réaction physique ou chimique, ne sont pas biodégradables et ne détériorent pas d'autres matières avec lesquelles ils entrent en contact, d'une manière*

susceptible d'entraîner une pollution de l'environnement ou de nuire à la santé humaine. La production totale de lixiviats et la teneur des déchets en polluants ainsi que l'écotoxicité des lixiviats doivent être négligeables et, en particulier, ne doivent pas porter atteinte à la qualité des eaux de surface et/ou des eaux souterraines » (MEDD, 2004).

Les déchets inertes, pour leur part, sont constitués principalement de déchets minéraux non souillés générés par le secteur du Bâtiment et des travaux publics (BTP), les chantiers de construction, de démolition et de réhabilitation, l'entretien d'ouvrages existants, ainsi que par l'exploitation des mines et des carrières. La loi algérienne N°01-19 du 12/12/2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets définit les déchets inertes comme *« tous déchets provenant notamment de l'exploitation des carrières, des mines, des travaux de démolition, de construction ou de rénovation, qui ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique lors de leur mise en décharge, et qui ne sont pas contaminés par des substances dangereuses ou autres éléments générateurs de nuisances, susceptibles de nuire à la santé et/ou à l'environnement* » l'article 3.

2.3.1 Est-ce que la hiérarchisation des déchets peut être utilisée pour les déchets inertes ?

La hiérarchie des déchets établit un ordre de priorité applicable à la législation et aux politiques en matière de prévention et de gestion des déchets comme l`illustre la figure Nº2.14.

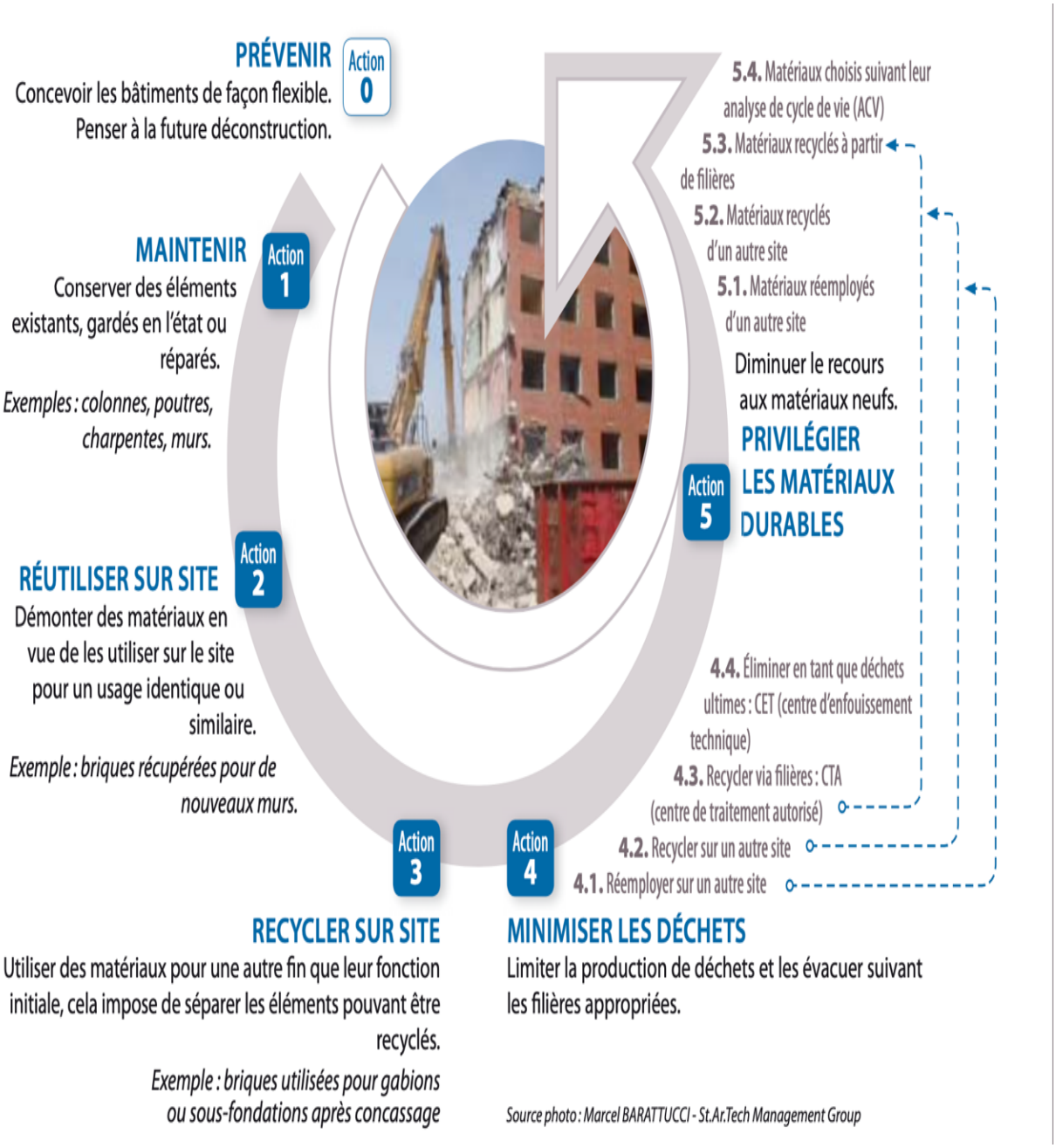


Figure N° 2.14 : La hiérarchie des déchets dans le secteur de la construction
Source **:** CIFFUL,2013

Comme le souligne le CEREMA (2019), il existe plusieurs solutions pour prévenir et gérer les déchets inertes (Figure Nº2.15).

1- Le réemploi, par exemple, lorsque les terres issues du terrassement sont utilisées sur le même site d'excavation. Il s'agit de prévention des déchets

2- La valorisation : les déchets servent à des fins utiles. Par exemple, dans le cadre d'un aménagement, même en l'absence de déchets, celui-ci est réalisé en ayant recours à des matériaux (produits) du commerce.

Les filières de valorisation sont :

- La préparation en vue de la réutilisation, par exemple les fraisats d'enrobé ne contenant ni goudron, ni amiante sont envoyés en centrale d'enrobé pour fabriquer un enrobé,

- Le recyclage, par exemple, les déchets de parpaings sont broyés, concassés, criblés en vue d'élaborer une grave dont les caractéristiques mécaniques et environnementales permettent un usage en technique routière,

- Autre valorisation : par exemple, le remblayage de carrières ;

3- L'élimination : les déchets inertes sont déposés en installation de stockage des déchets inertes (ISDI) .

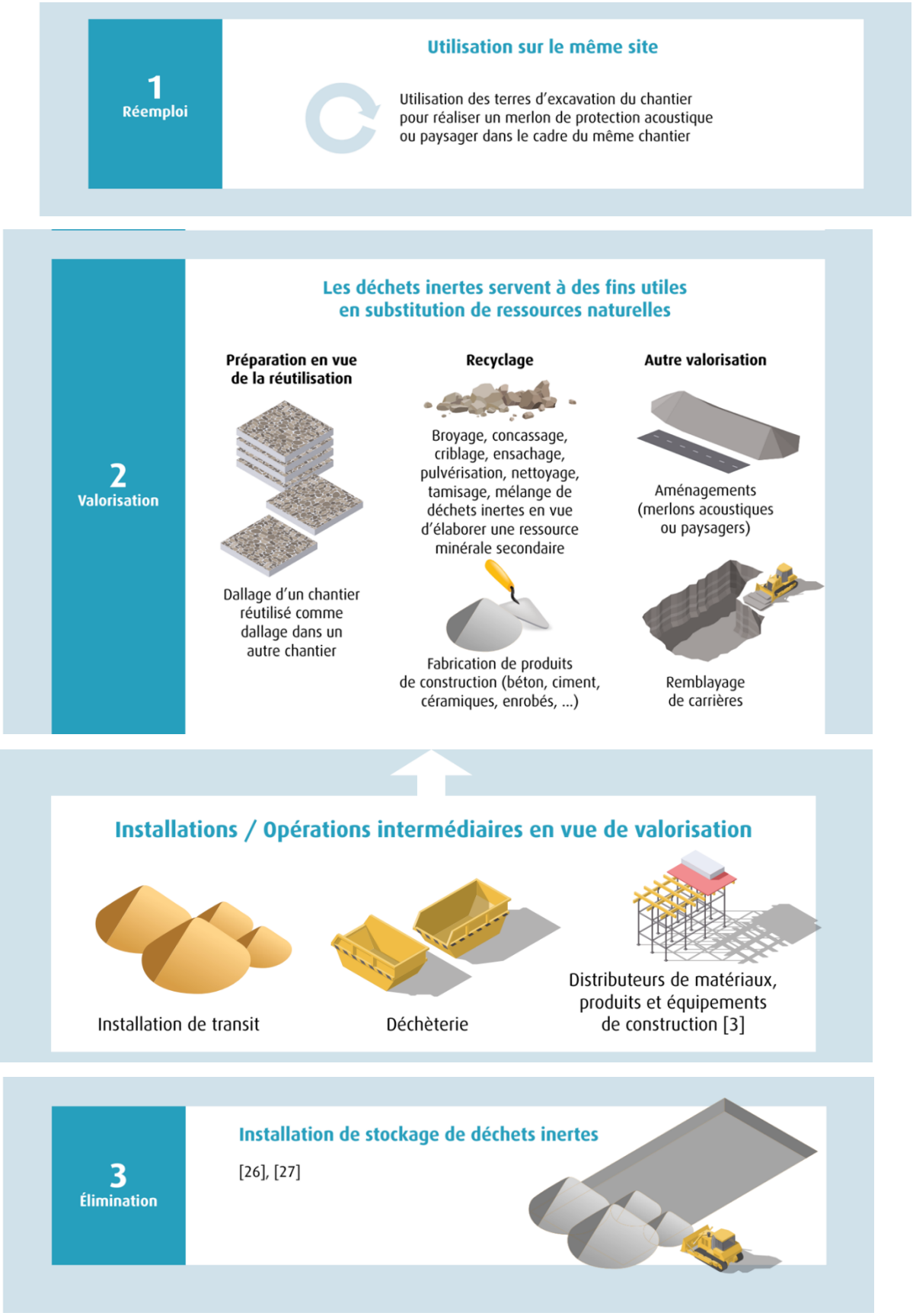


Figure n° 2.15: La filière de prévention et de gestion des déchets inertes
Source : CEREMA , 2019

2.3.2 Les types des déchets inertes

a- Le béton

Le béton est un matériau composite utilisé dans le secteur de la construction. Sa composition inclut des granulats, tels que le sable et des graviers, combinés à un liant, le plus souvent du ciment. Cette combinaison de substances se caractérise par sa capacité à subir une transformation physique sous l'effet de la présence d'eau, induisant un durcissement qui favorise la formation d'une structure solide. Il comprend des granulats (cailloux ou sable) agglomérés par la présence du liant et contient de l'air. On peut utiliser plusieurs types de liant : un liant hydraulique, à l'instar du ciment ; un liant hydrocarboné, à l'image du bitume.

Le béton est le matériau le plus couramment utilisé à l'échelle mondiale. Il est employé dans le secteur du BTP (Figure Nº2.16) notamment comme matériau de structure pour les bâtiments, les ouvrages d'art (tels que les ponts, les tunnels et les barrages) et, occasionnellement, les routes. Dans le domaine de la construction, il peut être utilisé comme matériau d'enveloppe, c'est-à-dire pour la réalisation des murs et des toitures, ou comme matériau de couverture, par exemple sous forme de tuiles en béton. Il est à noter que l'ensemble des bâtiments, qu'il s'agisse de logements individuels ou collectifs, d'hôpitaux, d'usines, d'écoles, de bureaux ou de monuments, ainsi que des aménagements urbains, peuvent être concernés par l'utilisation du béton (Lemaitre, 2012)



Figure Nº 2.16: L`utilisation du béton
Source : Les materiaux, 2024+Léa Ordener, 2023+ Auteur2,024

b- La brique

La brique est fabriquée avec de l'argile ou d'autres matériaux similaires. Elle est cuite à haute température pour devenir solide. La brique est un matériau à la fois isolant, régulateur thermique et résistant. En ce qui concerne leur utilisation dans le secteur du bâtiment **(**Figure Nº 2.17), les principaux types de briques sont les suivants : les briques alvéolaires, utilisées pour la construction de murs porteurs intérieurs, et les briques creuses et cloisons, employées pour la construction de parois verticales d'habillage et de protection de l'isolant dans les systèmes constructifs. Les briques de parement, quant à elles, trouvent leur application aussi bien dans la construction de murs porteurs constitutifs de l'enveloppe du bâtiment que dans le revêtement des murs intérieurs et extérieurs (Jambou, 2015).

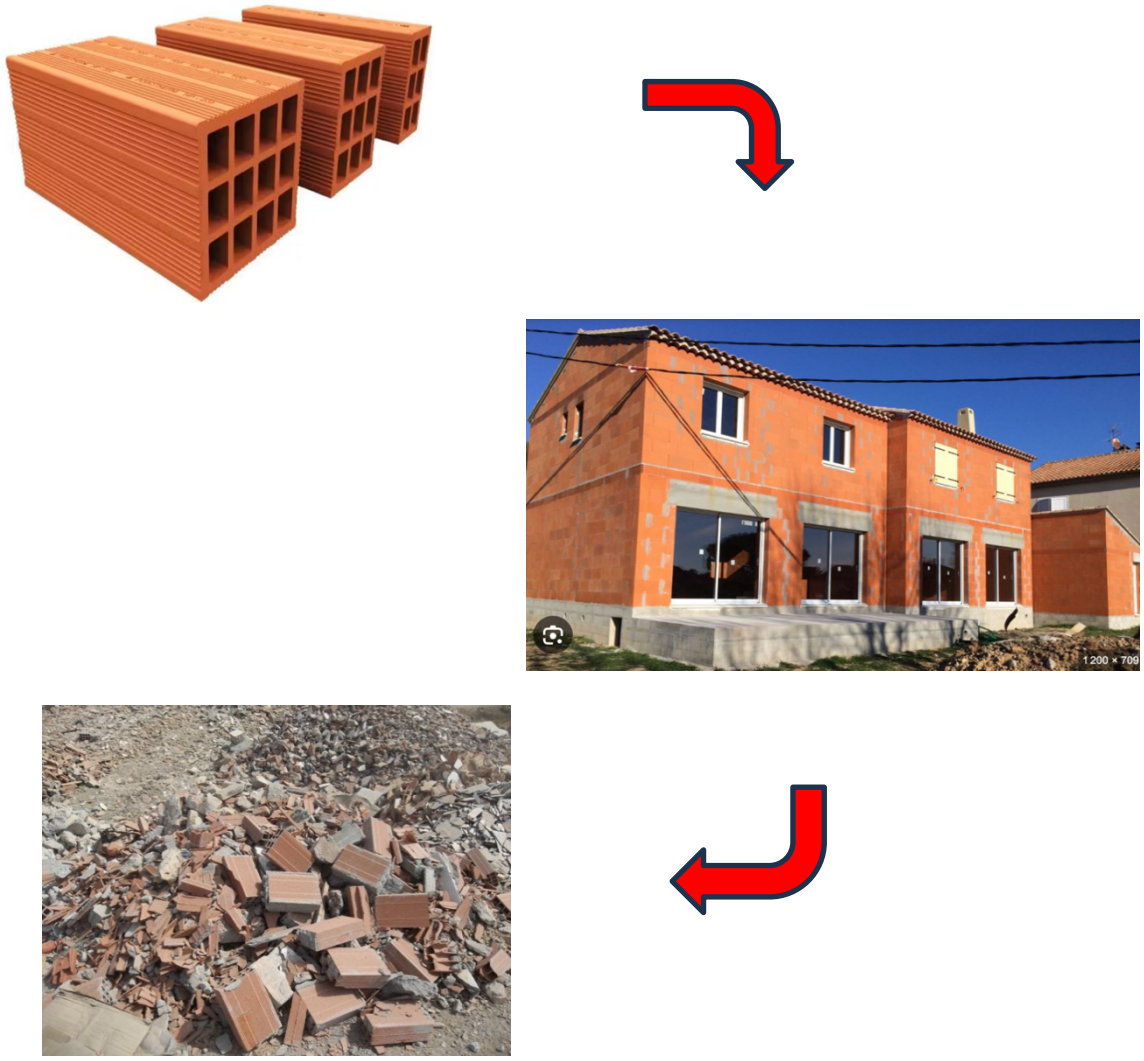


Figure Nº 2.17: L`utilisation de la brique
Source : Orobrique, 2019 +Villasprisme (non daté)+Auteur,2024

c- La tuile et la céramique

Dans le secteur du Bâtiment et des travaux publics, les matériaux céramiques, tels que les tuiles et les carreaux, sont principalement constitués de matières argileuses. Leur procédé de fabrication implique la solidification à haute température d'une pâte humide, plastique ou d'une poudre préalablement comprimée. Les céramiques employées dans le secteur du BTP comprennent les terres cuites, utilisées pour la fabrication de briques, de tuiles de toiture, de conduits de fumée, de tuyaux de drainage, de revêtements de sol et de mur (Figure Nº 2.18). L'autre catégorie de céramique est le grès, utilisé pour la production de carreaux de sol, de tuyaux et d'équipements sanitaires.



.





Figure Nº 2.18: L`utilisation de la tuile et la céramique
Source : made-in-china(non daté)+ Ecodrop

d- Le verre

Le verre désigne un matériau ou un alliage dur, fragile (cassant) et transparent au rayonnement visible. Le plus souvent, le verre est constitué d'oxyde de silicium (silice SiO2) et de fondants, le constituant principal du sable. Le verre est majoritairement présent sous forme de vitre dans le secteur du bâtiment. Il existe plusieurs types de verres, en fonction de leurs constituants et de leur mode de fabrication. On distingue notamment le verre monolithique, le verre feuilleté avec une feuille de PVB, et le vitrage isolant, qui est constitué de deux feuilles de verre séparées par une lame d'air ou de gaz d'épaisseur constante), le verre teinté, le verre réfléchissant comportant du métal ou des oxydes de métal dans sa masse ou sur sa surface **(**Figure Nº 2.19). La séparation du verre dans les chantiers de déconstruction et de réhabilitation nécessite une main-d'œuvre spécifique (Jambou, 2015).

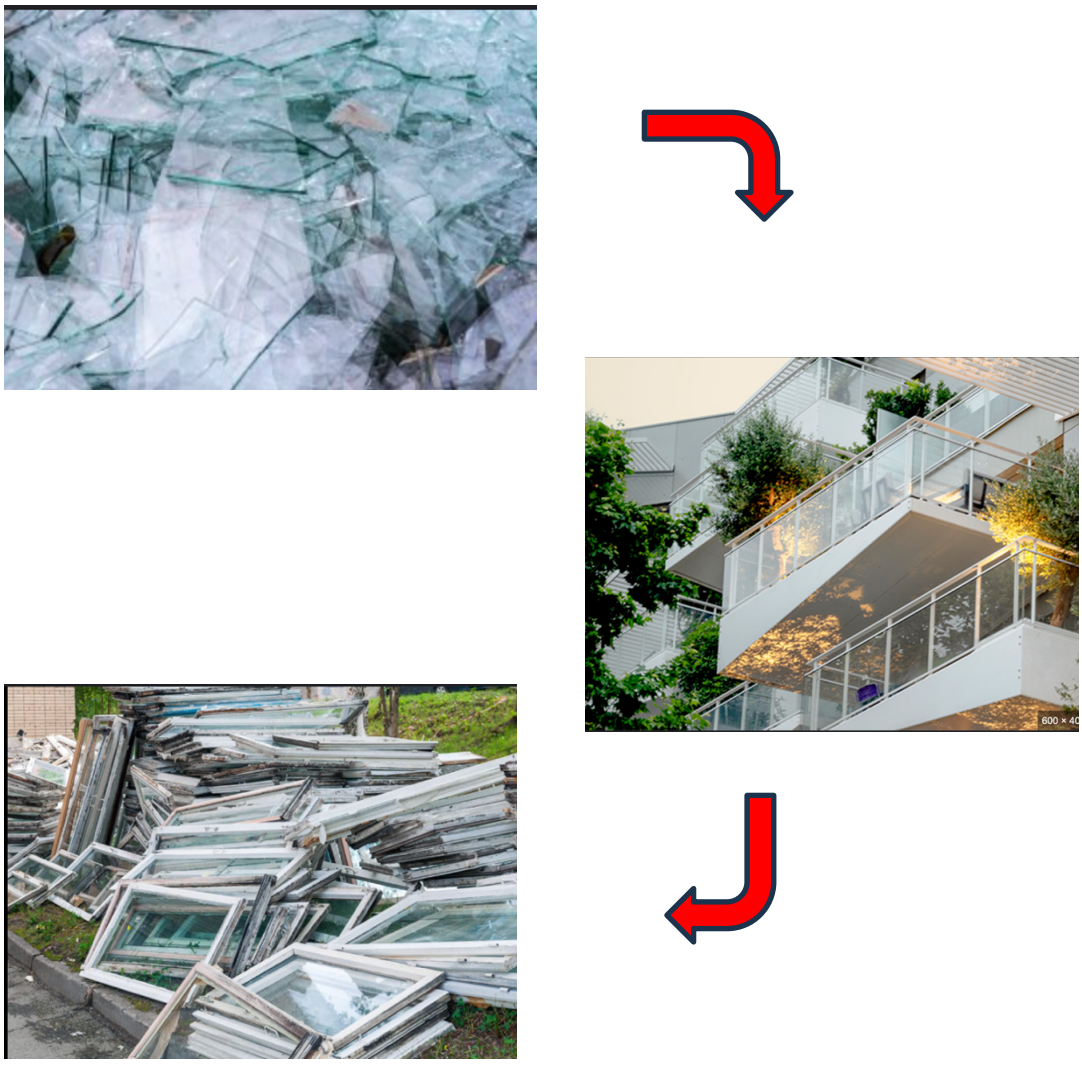


Figure Nº 2.19: L`utilisation du verre
Source : Batiweb ,2015 +Recyclepro, 2022 +Saint -Gobain glass (non daté)

e- L`asphalte

L'enrobé, également désigné sous le terme d'asphalte, se définit comme un matériau composite. Il se compose de graviers dont le diamètre excède 63 micromètres, de fillers (sable et poussière dont la section est inférieure à 63 micromètres) et d'un liant hydrocarburé (composé essentiellement de bitume) qui assure la liaison entre les granulats, (excellent pavage, non daté). Il convient de distinguer les enrobés à base de liant bitumineux, issu du pétrole, des enrobés à base de liant de goudron, issu de la houille. En effet, les enrobés à base de goudron ne peuvent être considérés comme des déchets inertes.

L'enrobé trouve son application dans la construction et l'entretien des infrastructures routières, notamment dans le revêtement autoroutier, routier, de voirie urbaine, portuaire, aéroportuaire, entre autres (Figure Nº 2.20). Il convient de noter que plusieurs types d'enrobés peuvent être distingués : les bétons bitumineux (BBSG, BBTM), les bétons bitumineux minces continus à grenailler, les bétons bitumineux drainants (BBdr), les enduits superficiels d'usure et les enrobés à liant végétal (Jambou, 2015).

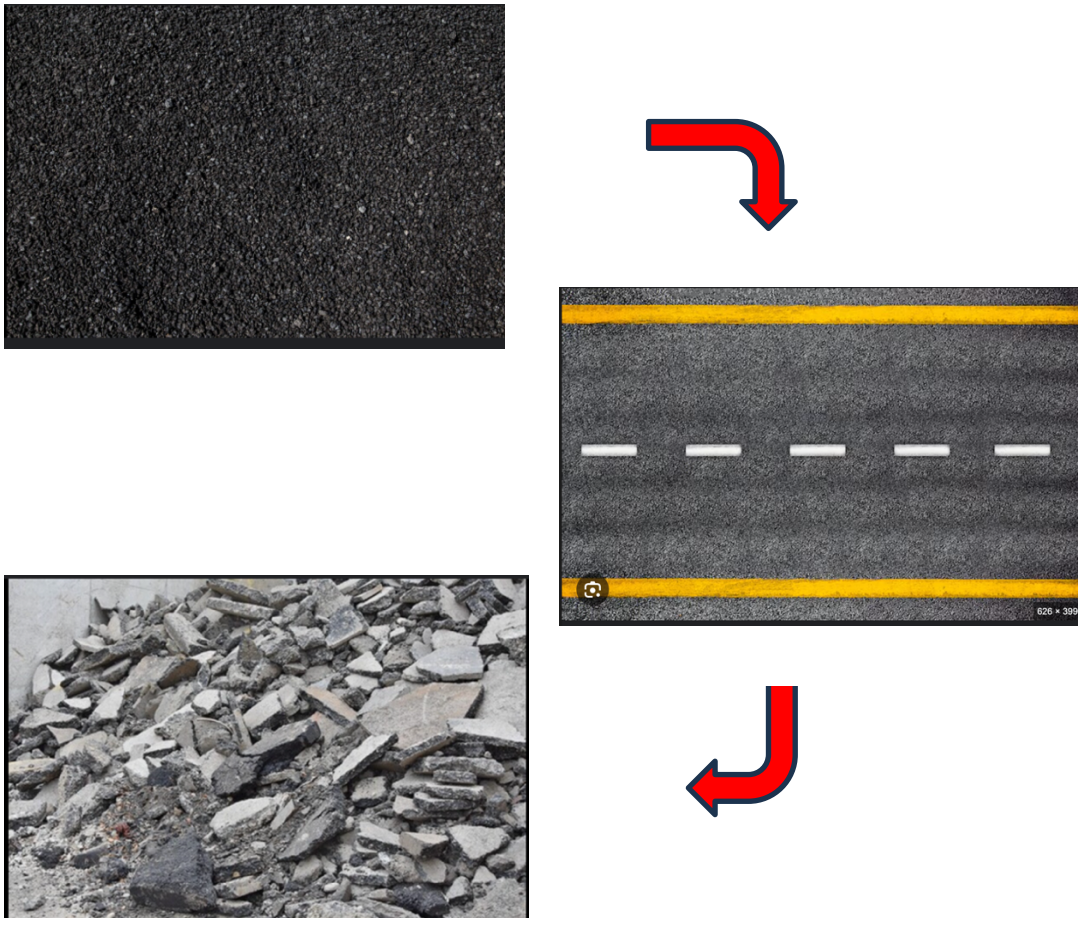


Figure Nº 2.20: L`utilisation de l`asphalte
Source : Geni.ch, (2020) + Freepik (non daté)+ IKO (non daté),

f- La terre et les cailloux

Les terres et cailloux correspondent aux pierres et terres de déblais ne contenant pas de substance dangereuse. Ainsi, les sols fins, sableux et graveleux avec fines, ainsi que les sols comportant des fines et des gros éléments, sont classés dans la classe A. Les sols sensibles à l'eau, ainsi que les sols organiques, sont classés dans la classe F. Les sols sableux et graveleux avec fines, ainsi que les sols comportant des fines et des gros éléments, sont appelés la classe B. produits industriels) correspondant aux sols contaminés par au moins 3 % de matière organique, et enfin la classe R représentant les matériaux rocheux (Jambou, 2015).

Les terres et cailloux sont utilisés comme remblais, soit pour la construction de nouvelles infrastructures, soit dans des sites carriers. Concernant les nouvelles infrastructures, il s'agit essentiellement de la construction de remblais et de couches de forme (Figure Nº 2.21).



Figure Nº 2.21: L`utilisation de la terre et cailloux
Source : Cmonjardinier (non daté)+ Freepik (non daté)

2.3.3 Les activités productrices des déchets inertes

Il existe une grande variété d'activités qui génèrent des déchets inertes (Coldor environnement, 2013):

Les activités de travaux publics :

- Travaux d'aménagement urbain
- Travaux sur les infrastructures du génie civil et de transport (autoroutes, routes nationales, départementales, liaisons ferroviaires, fluviales, infrastructures aéroportuaires, etc.)

Les activités du bâtiment :

- Démolition
- Réhabilitation et rénovation
- Constructions neuves

Les activités industrielles bien spécifiques

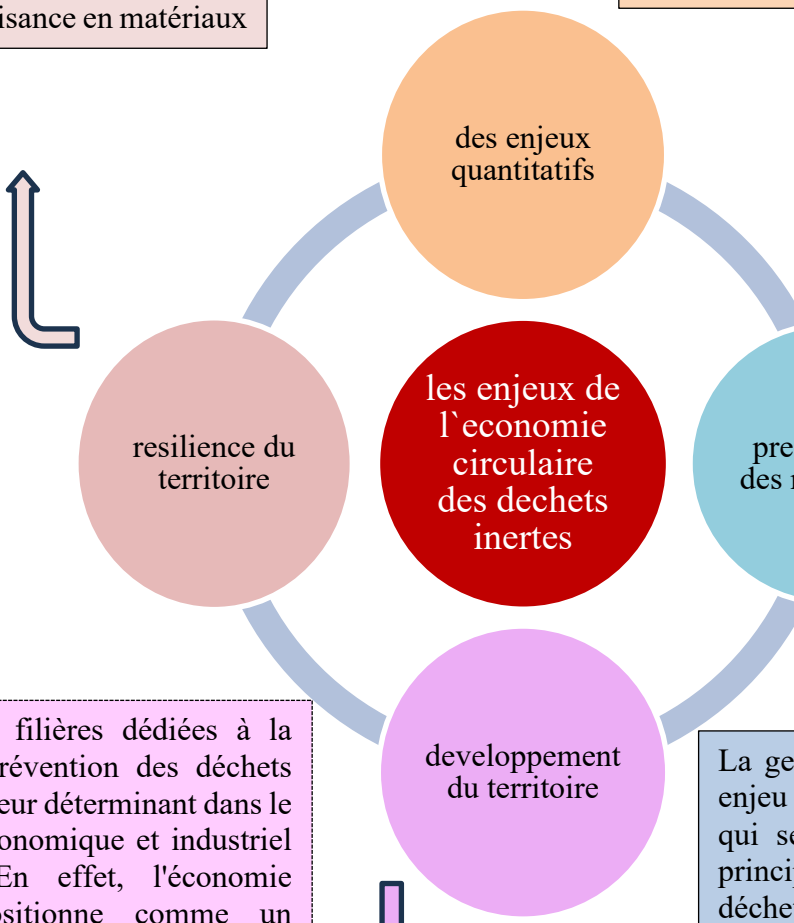
Dédiées à la fabrication de matériaux de construction, et dans une moindre mesure par les particuliers.

2.3.4 Les enjeux de l'économie circulaire des déchets inertes

L'économie circulaire, concept né de l'impératif écologique et de la nécessité de transition vers des modèles de développement soutenables, vise à réduire la consommation et le gaspillage de ressources naturelles, ainsi que la production de déchets. En effet, ce modèle, en favorisant le réemploi et le recyclage, permet de réduire la pression sur les ressources non renouvelables et de promouvoir une société plus durable. L'économie circulaire des déchets inertes représente ainsi une opportunité de développement territorial. En effet, elle permet de mettre en place ou de maintenir les filières de prévention et de gestion des déchets, ce qui est essentiel pour répondre aux besoins des citoyens et des entreprises au niveau local (Figure Nº 2.22). De plus, l'économie circulaire favorise la création d'emplois locaux, l'amélioration de l'attractivité du territoire et la préservation des ressources (CEREMA, 2023).

L'approche de l'économie circulaire favorise l'usage optimal des ressources locales, entraînant par conséquent une diminution des trajets de transport et des émissions de e gaz à effet de serre GES ; elle vise à orienter le territoire vers une autosuffisance en matériaux

Dans le cadre de la promotion d'une économie circulaire au niveau territorial, la gestion et la préservation des déchets inertes, en raison de leur volume significatif, représentent un enjeu crucial. Pour répondre à cette préoccupation, il est impératif de mettre en place un réseau d'infrastructures adaptées, permettant une gestion optimale de ces déchets.



L'implantation de filières dédiées à la gestion et à la prévention des déchets s'avère être un facteur déterminant dans le développement économique et industriel des territoires. En effet, l'économie circulaire se positionne comme un vecteur de transformation profonde de divers secteurs d'activité, favorisant ainsi la création d'emplois stables et durables. Cette dynamique contribue de manière significative à accroître l'attractivité du territoire, renforçant son dynamisme économique et son attractivité pour les investisseurs et les entreprises.

La gestion des déchets est un enjeu environnemental majeur, qui se décline en deux axes principaux : la prévention des déchets et leur valorisation. L'utilisation des matériaux issus de ces déchets contribue également à la conservation des ressources. Pour atteindre cet objectif, il est impératif de trouver des alternatives à l'enfouissement et à l'achat de ressources non renouvelables.

Figure N°2.22 : Les enjeux de l`économie circulaire des déchets inertes
Source : CEREMA + traitement auteur

2.3.5 La gestion des déchets inertes

La gestion des déchets inertes s'avère être une pratique à la fois rentable et respectueuse de l'environnement. Comme l'ont souligné Les essentiels (2019), les processus essentiels à cette gestion comprennent le tri, la traçabilité et l'évacuation des déchets.

a- Le tri des déchets inertes

Le tri sélectif des déchets inertes à leur origine, sur le chantier, est une pratique essentielle pour garantir leur orientation adéquate vers les filières de gestion agréées. Selon l'Organisme Professionnel de Prévention du Bâtiment et des Travaux Publics, cette démarche préventive implique de ne pas mélanger ces déchets avec les déchets dangereux, les emballages ou encore les déchets non dangereux et non inertes.

Il est à noter que toute forme de combustion ou d'accumulation de déchets inertes sur le chantier est strictement prohibée, de même que toute mise en dépôt sauvage.

b- Le suivi des déchets

Selon l'Organisme Professionnel de Prévention du Bâtiment et des Travaux Publics (OPPBTP), il incombe au producteur ou au détenteur de déchets de tenir un registre à jour, incluant ceux qui quittent le chantier. Cette obligation s'étend également aux collecteurs, transporteurs, négociants et exploitants d'installations de stockage de déchets inertes. Il est à noter que l'obligation d'émettre un bordereau de suivi des déchets ne s'applique pas aux déchets dangereux, et par conséquent, aux déchets inertes.Il est recommandé aux entreprises de conserver une trace écrite de leur élimination, en précisant les quantités et les destinations, dans leur fiche technique.

c- Le traitement des déchets inertes

- Réemploi et réutilisation

Selon la hiérarchie des modes de traitement des déchets, le réemploi se présente comme la première option à privilégier, notamment en ce qui concerne les déblais sur le chantier. En effet, ces derniers peuvent être réutilisés pour un usage similaire sans être considérés comme des déchets (Les Essentiels, 2019).

Selon leur interaction avec d'autres matériaux et leur capacité à se séparer, certains matériaux peuvent être réutilisables en l'état (tels que l'argile, le marbre, le calcaire, les produits industriels en béton, les produits bitumeux non mis en œuvre, etc.) ou après traitement (comme les déchets de démolition ou de construction, par exemple). Cette pratique correspond à ce que l'on entend communément par « réemploi ».

Cette technique concerne principalement les terres. Ces matériaux peuvent être

réutilisés sur le chantier même (par exemple, dans le cadre d'aménagements paysagers) ou sur d'autres chantiers, notamment lors de travaux de terrassement ou de remblaiement de terrains publics ou privés (anciennes décharges, terrains agricoles, etc.). En France, le code de l'urbanisme autorise l'utilisation de déchets inertes pour consolider ou élever un terrain, dans le cadre d'opérations d'aménagement ou de réhabilitation, sous réserve que le plan local d'urbanisme n'y soit pas opposé et que ces déchets ne contiennent aucune matière polluante. La hauteur de l'exhaussement du sol peut, en fonction des cas, nécessiter une déclaration préalable ou un permis d'aménager.

- **Recyclage et valorisation**

Dans l'éventualité où le réemploi ou la réutilisation s'avèreraient impossibles, il est possible de transformer aisément les déchets inertes en matériaux. Ces derniers peuvent ainsi remplacer les granulats de carrière pour une utilisation en technique routière, par exemple (Figure Nº 2.23). Cette possibilité concerne les déchets d'enrobés, qui peuvent être utilisés dans des centrales d'enrobage, ainsi que les granulats recyclés, qui sont réintroduits dans la production de béton. En outre, un certain nombre de déchets inertes sont exploités dans le cadre du réaménagement des carrières Figure Nº 2.24).

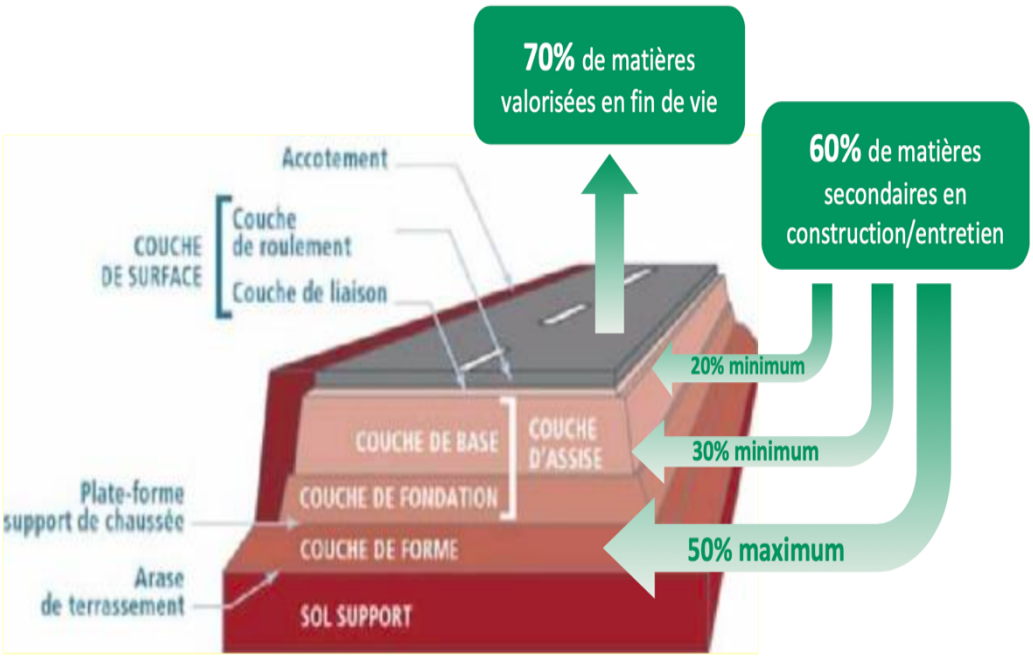


Figure N°2.23 : L`utilisation des matières recyclées dans la construction routière
Source : Nobatek.INEF, 2021

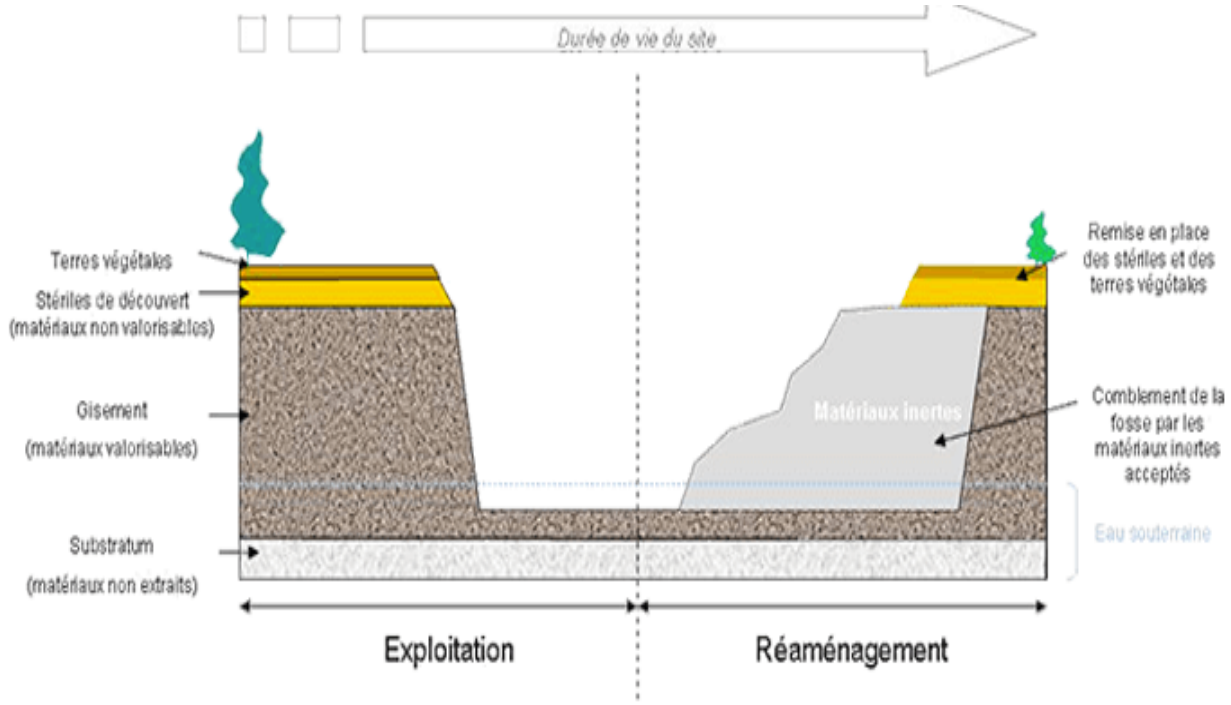


Figure N°2.24 : L`utilisation des déchets inertes dans le réaménagement
Source : https://www.smictom.com/index.php/en-decheterie/

Dans le cadre du processus de gestion des déchets, les déchets inertes font l'objet d'un traitement spécifique visant à leur recyclage. Cette opération de recyclage, qui s'inscrit dans une démarche de valorisation des ressources, implique des étapes préliminaires de concassage et de criblage. Les déchets inertes, qui comprennent des matériaux tels que le béton, les briques, les pierres et les cailloux, ainsi que des déchets issus de la démolition, font l'objet d'un traitement visant à faciliter leur réintégration dans des processus de construction ou de réaménagement, comme l'illustre la figure n°2.25.

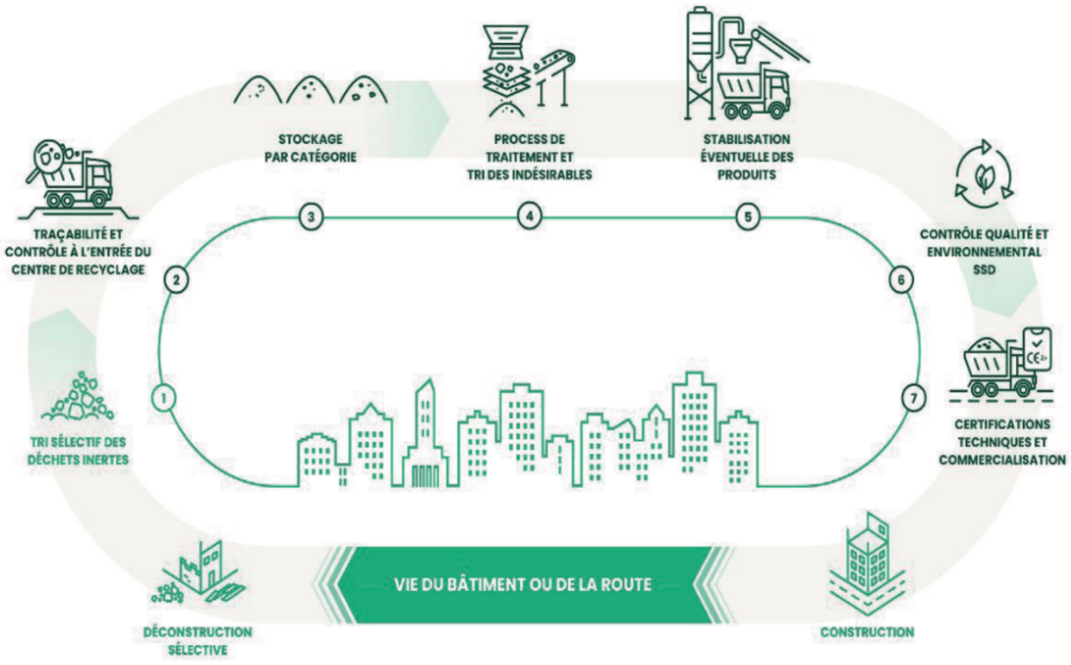


Figure N° 2.25 : Le parcours du déchet de construction au granulat recycle
Source : Tiller, 2022.

- Élimination

Finalement, les déchets inertes sont transférés dans une installation de stockage de déchets inertes. Il est de la responsabilité du producteur ou du détenteur de céder ses déchets inertes à une installation autorisée à les traiter conformément à la réglementation applicable aux installations classées pour la préservation de l'environnement. Certains critères sont requis pour l'admission et le stockage des déchets inertes, tels que la caractérisation des déchets, la procédure d'acceptation, etc.……(les essentiels, 2019).

2.3.6 Les impacts et les risques liés à la gestion des déchets inertes

Si leur traitement n'est pas approprié, les déchets inertes peuvent constituer un danger pour l'environnement et la santé (ASPIRESEAU,non date)

- La pollution des eaux et des sols : En cas de mauvais traitement, les déchets inertes peuvent se propager dans le sol et les eaux souterraines, ce qui peut provoquer la contamination des cultures et des aliments.

- L'émission de gaz à effet de serre : Les déchets inertes non recyclés et non réemployés se retrouvent dans des décharges et sont à l'origine d'émissions de gaz à effet de serre, ce qui contribue au réchauffement climatique.

- Les effets néfastes sur la santé : Certains déchets inertes peuvent contenir des

substances toxiques, comme des métaux lourds. Ces substances peuvent générer des particules polluantes qui présentent un risque si elles sont inhalées et entraînent des problèmes respiratoires.

- **L'occupation de l'espace :** Les décharges pour le stockage des déchets inertes nécessitent une grande quantité d'espace dans les zones urbaines qui sont déjà souvent saturées. En outre, elles constituent une pollution visuelle et ont un impact sur la vie des résidents environnants ainsi que sur la qualité des paysages.

2.3.7 La responsabilité de la gestion des déchets inertes

Les acteurs impliqués dans la gestion des déchets inertes sont les producteurs, les détenteurs, les exploitants d'installations de valorisation ou d'élimination et les utilisateurs (Figure Nº 2.26).

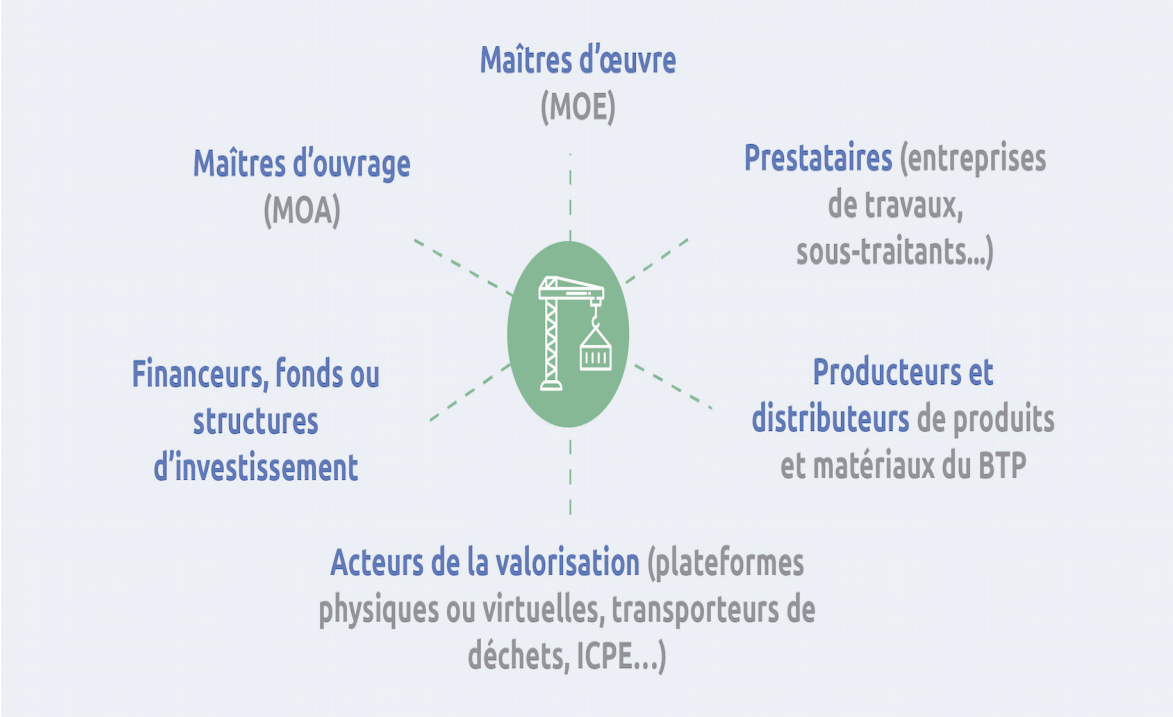


Figure N°2.26 : La responsabilité de la gestion des déchets inertes

Source : INEC, 2021

a- Le producteur des déchets :

« Le producteur est responsable de la gestion des déchets inertes jusqu'à leur valorisation ou élimination finale, même lorsque le déchet est transféré à des fins de traitement à un tiers » (CEREMA,2019). Il incombe au producteur de garantir une gestion

appropriée des déchets, conformément aux principes de hiérarchie des méthodes de traitement. En premier lieu, il est essentiel de privilégier le réemploi, puis de rechercher des solutions de valorisation, et enfin, d'envoyer les déchets à une installation d'élimination. Par ailleurs, il est crucial de s'assurer que la personne à qui le producteur remet les déchets est autorisée à les prendre en charge (CEREMA,2019).

Le maître d'ouvrage, responsable de la production des déchets de son chantier, se doit notamment de caractériser ses déchets. Il lui incombe de gérer les déchets inertes jusqu'à leur valorisation ou élimination. Afin de garantir cette responsabilité, il peut mettre en place un système de surveillance des déchets inertes. Ce système s'initie avant le démarrage des travaux par une analyse préalable des déchets générés (incluant l'étude de la typologie et de la quantité de déchets). L'étude se conclut par un bilan exhaustif de la gestion des déchets. Ce bilan détaille notamment l'organisation mise en place, les filières concernées et les coûts associés. Il convient de souligner qu'il est nécessaire de réaliser un diagnostic sur la gestion des déchets pour certains travaux de démolition de bâtiments.

Les mesures prises pour tenir compte des engagements du maître d'ouvrage sont incluses dans le budget prévisionnel des travaux.

b- Le Détenteur des déchets

Une fois que le détenteur détient les déchets, il a les mêmes responsabilités que le producteur (CEREMA,2019).

- Le maitre d'œuvre:

Les exigences du maître d'ouvrage sont intégrées dans les études, le dossier de consultation des entreprises et l'analyse des offres par le maître d'œuvre. Au stade du chantier, il assure la coordination et le contrôle les entreprises (CEREMA,2019).

- L'entreprise

Les entreprises répondent aux cahiers des charges, en détaillant :

« Le niveau de tri qu'elles prévoient de mettre en œuvre ; l'organisation spatiale de la collecte des déchets, les zones de dépôt temporaire et le type et le nombre de bennes prévus la traçabilité proposée, y compris pour les déchets inertes, les filières envisagées en fonction de la nature des déchets du chantier, ainsi que les coûts associés » (CEREMA,2019).

Elles mettent en place des mesures de prévention et de gestion des déchets, et contribuent à la traçabilité des déchets à la fin de chaque projet.

- Les transporteurs des déchets :

Ils sont chargés de transmettre les documents de traçabilité des déchets prévus par le maître d'ouvrage jusqu'aux installations de stockage ou d'élimination (CEREMA,2019).

- Les exploitants d'installations de traitement des déchets

Les exploitations des filières de valorisation et d'élimination sont tenues de se conformer aux dispositions de l'arrêté préfectoral qui autorise, enregistre ou déclare ces installations en tant qu'installations classées pour la protection de l'environnement. En outre, elles sont dans l'obligation d'enregistrer et d'envoyer les documents de suivi des déchets au maître d'ouvrage.

- Les utilisateurs des déchets inertes en aménagement

Il est essentiel que l'utilisateur des déchets inertes en aménagement vérifie que :

- L'aménagement est autorisé par le document d'urbanisme
- S'assurer que les déchets servent à des fins utiles ;
- Vérifier les performances exigées en fonction de l'usage auquel les déchets sont destinés (CEREMA, 2019).

2.3.8 L'utilisation des matériaux recyclés

Une analyse approfondie des usages des granulats recyclés révèle que la majeure partie de ceux-ci est destinée à l'industrie routière. Néanmoins, il convient de souligner que des recherches sont en cours pour explorer de nouvelles opportunités, notamment dans le secteur du bâtiment, et plus particulièrement dans l'utilisation de bétons recyclés, comme l'illustre le tableau n° du document (Tableau N°2.2).

Tableau N°2.2 : L`utilisation des matériaux recyclés

Déchets recyclés	Type de valorisation	Exemple d'utilisation	Représentation
Le béton	Réutilisation et recyclage	- matériaux de couches et de sous-couches des routes dans les travaux publics. -la construction des voies du tramway. - Les granulats recyclés sont ensuite été utilisés pour la stabilisation du sol	Granulats utilisés comme soubassement d'une route 
Terre et cailloux	Réemploi in situ	**-Remblai** **-terrassement (**les remblais de trottoir, les remblais d'accotement, les couches de formes et les couches de réglages	
Brique, tuile et céramique	Réutilisation Recyclage	-granulats dans les sous-couches des routes. -Le broyage des briques rouges et des tuiles peut produire du sable réutilisable sur les terrains de tennis en terre battue -Les briques et les tuiles broyées peuvent également être utilisées en tant que substrats végétaux. -réemploi de brique pour revêtement de sol	Récupération de briques de démolition provenant d'un chantier voisin pour participer à la constitution de nouveaux éléments de parement.  

			Produits faits à partir des déchets inertes recyclés 
Granulats recyclés		-remblai -couche de roulement - assise de chaussée - voirie ferroviaire sous forme de ballasts(roche) -les revêtements d'étanchéité des ouvrages d'art en asphalte (ponts, toits-terrasses, stationnements Réaliser des aménagements décoratifs est possible, par exemple l'aménagement d'allées piétonnes ou la décoration extérieure de parcs, de jardins et de terrasses.	 Grave recyclé 0/80 utilisé dans le remblayage  Grave recyclé 0/80 utilisé comme couche de forme

Les enrobés bitumineux	**Réutilisation recyclage**	-la réhabilitation de chaussée (combler les trous et nids-de-poule, réparer les fissures et les tranchées et réparer les dégâts dus au gel. -dans les couches de roulement, l'entretien des chaussées, les constructions neuves (autoroute, voies express, routes nationales, etc.).	 Enrobé recyclé
Le verre	**Recyclage**	Dans la construction routière et le bâtiment	 Le verre recyclé coloré utilisé pour la construction d'un trottoir

Source : Sollero-De-Paula, 2014 + traitement auteur

CONCLUSION

Cette recherche a permis d'analyser la problématique des déchets, en se fondant sur des études scientifiques et l'expertise des professionnels du secteur. La gestion des déchets a toujours été une source d'inquiétude majeure pour les autorités publiques, en raison de l'impact environnemental potentiellement significatif qu'elle peut engendrer.

Dans le cadre de cette étude, nous avons opté pour une approche ciblée sur la gestion des déchets inertes, qui représentent une part significative des déchets générés par les activités de démolition et de construction. Il s'avère donc essentiel de réduire cette catégorie de déchets afin de limiter les besoins en infrastructures de stockage et de prévenir la multiplication des décharges sauvages.

En outre, ces déchets inertes représentent un gisement d'opportunités économiques, notamment par le biais de la valorisation, que ce soit par le recyclage ou la réutilisation. Le marché des déchets inertes est en pleine expansion, avec des secteurs du recyclage en plein essor. Pour optimiser la gestion des déchets inertes, il est impératif de mobiliser l'ensemble des parties prenantes du projet.

CHAPITRE III

LA VALORISATION DES DECHETS INERTES : RETOUR D'EXPERIENCES

INTRODUCTION

Dans le contexte des activités de construction et de démolition, les déchets inertes se distinguent par leur volume et leur quantité considérables. En réponse à cette situation, il devient impératif de mettre en œuvre des stratégies efficaces de valorisation de ces déchets.

Dans ce sens, une première étape fondamentale consiste à réaliser un état des lieux des connaissances actuelles concernant le gisement de ces déchets et les pratiques de valorisation existantes. La présente étude s'attache à examiner, dans ce chapitre, quelques expériences menées à l'échelle internationale, et plus particulièrement en France, en Belgique et en Tunisie.

L'objectif de ce chapitre est de procéder à un examen approfondi de l'aspect règlementaire et organisationnel de ces expériences, ainsi que d'identifier les pratiques de valorisation mises en œuvre.

Ces pays ont été choisis en fonction de leurs contextes variés, de manière à offrir une vue d'ensemble sur la valorisation des déchets inertes et à permettre l'extraction de multiples enseignements sur leur pertinence, qui seront bénéfiques pour le développement de la valorisation en Algérie.

3.1 L`EXPRIENCE FRANÇAISE

Pratiques mises en œuvre au service de la valorisation des déchets inertes

Dans le cadre de la gestion des déchets inertes, la France a mis en œuvre des pratiques spécifiques visant à optimiser leur valorisation. Ces approches, qui reflètent une expertise et une réflexion approfondie, méritent d'être étudiées et analysées pour en comprendre les mécanismes et les implications.

En 2018, la France a produit 240 millions de tonnes de déchets du secteur du bâtiment et travaux publics (Figure Nº3.1), soit 10 fois plus que les autres secteurs, y compris les ordures ménagères (Serin, 2021). Le secteur du bâtiment et des travaux publics se distingue comme le principal générateur de déchets sur le territoire, avec près de 70 % de la production totale de déchets en France (DREAL, 2023). Il est à noter que 92 % de ces déchets sont classés comme déchets inertes, comprenant notamment la terre non polluée, les gravats, le béton, les briques et les tuiles (Serin, 2021).

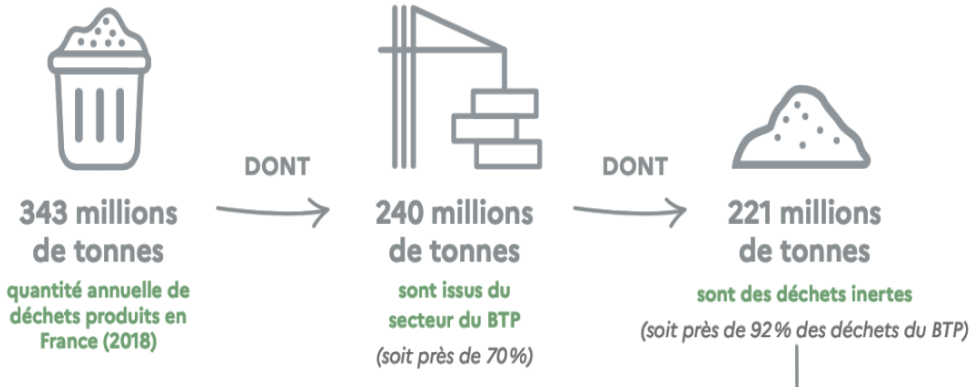


Figure Nº 3.1 : La quantité des déchets inertes

Source : CEREMA,2023

Une analyse approfondie des données entre 2010 et 2015 révèle que les établissements de travaux publics, qui représentent 7 % des entreprises du secteur du Bâtiment et des travaux publics (BTP), ont généré 85 % du volume total de déchets et matériaux issus des chantiers du BTP. Parallèlement, les établissements de bâtiment, qui représentent 93 % des établissements de construction, ont généré seulement 15 % des déchets et matériaux, dont près de la moitié issue des chantiers de démolition bâtiment (CERC, 2018). En France, la gestion des déchets inertes représente donc un enjeu environnemental et économique

significatif. En effet, environ 65 % des déchets générés sont des déchets inertes, dont la grande quantité pose un défi de préservation et de gestion (CEREMA, 2023).

Par ailleurs, 76 % de ces déchets et matériaux inertes sont recyclés, valorisés ou réutilisés dans des installations spécialisées du secteur du BTP (CERC, 2018). La répartition de ces matériaux se fait de la manière suivante :

- 39 % sont utilisés en remblais de carrière ;
- 31 % sont recyclés ;
- 6 % sont utilisés sur un autre projet ou en remblais, conformément au code de l'urbanisme ;
- 24 % ne sont ni recyclés, ni réutilisés, ni valorisés.

Il est toujours extrêmement difficile d'estimer avec exactitude les volumes de déchets générés. Néanmoins, les expérimentations en matière de gestion des déchets de chantier menées jusqu'à présent révèlent un volume moyen de 10 m3 par logement. « *Ce volume correspond à environ 3 tonnes de déchets par logement, soit 50 kg par mètre carré de surface habitable » (*CNIDEP, non date). Il est à souligner que les déchets inertes représentent environ 65 % du poids total des déchets d'un chantier, mais seulement 16 % du coût global de leur traitement, à condition qu'ils aient été correctement triés. En outre, le coût de la location des contenants et de leur enlèvement demeure particulièrement élevé, représentant plus de 65 % du coût total des déchets (CNIDEP, non date). La Fédération Française du Bâtiment (FFB) a évalué que, à long terme, le secteur de la construction pouvait réduire les frais d'élimination finale de 40 % en adoptant une démarche de tri à la source, c'est-à-dire en instaurant des systèmes de collecte ou de tri sur les chantiers.

3.1.1 La composition des déchets inertes

Les déchets de chantier actuellement considérés comme inertes comprennent les matériaux suivants :

- Le béton (armé ou non),
- Les briques, tuiles et céramiques,
- Le verre,
- Les bitumes non contenant pas de goudron,
- Les terres et cailloux,
- Les boues de dragage et de curage non polluées

- Les ballasts de voie de chemin de fer,
- Les matériaux d'isolation à base de laine de verre.

Dans le secteur des travaux publics, la composition des déchets est principalement constituée de matériaux inertes, tels que des cailloux, des terres et des déblais, ainsi que de déchets minéraux issus de la démolition d'ouvrages d'art et de génie civil. Les enrobés issus des activités routières font l'objet d'une classification en fonction de leur composition (enrobés goudronnés, bitumineux, amiantés, avec ou sans métaux lourds, etc.) : ils peuvent être classés comme inertes, dangereux ou banals. Actuellement, la majorité des déchets de chantiers est éliminée en mélange (Collet, 2019).

3.1.2 Le contexte règlementaire des déchets inertes

Depuis l'instauration de la première législation relative à la gestion des déchets en 1975, le cadre réglementaire applicable à ce domaine a fait l'objet de multiples modifications et précisions, comme en attestent les lois du 15 juillet 1980, du 13 juillet 1992, du 3 août 2009 et du 12 juillet 2010. Ce secteur réglementaire est caractérisé par une évolution continue. À cet égard, la valorisation et le recyclage des déchets sont devenus des priorités majeures de la législation, comme l'illustrent les lois du 13 juillet 1992 et du 3 août 2009, qui font partie du programme du Grenelle de l'environnement. La gestion des déchets de démolition et de construction est encadrée par la réglementation générale des déchets. Cette gestion s'applique aux déchets issus des activités de démolition et de construction, qui sont classés en trois catégories principales : les déchets inertes, les déchets non dangereux (plastiques, métaux, bois, cartons, etc.) et les déchets dangereux. (Record, 2011).

Selon la définition communément admise par la communauté scientifique, *« les déchets inertes correspondent à des matériaux qui ne subissent aucune transformation physique ou chimique lorsqu'ils sont dégradés. Ils ne se décomposent pas, ne brûlent pas et ne produisent aucune réaction physique ou chimique. De plus, ils ne sont pas biodégradables et ne détériorent pas d'autres matières avec lesquelles ils entrent en contact. Autrement dit, ils ne peuvent pas, par eux-mêmes, entraîner une pollution de l'environnement ou de la santé humaine ».* (Code des douanes art. 266 sexies III) (ORDECO, non daté).

La circulaire du 15 février 2000 a établi l'élaboration de plans départementaux de gestion des déchets du bâtiment et des travaux publics comme une exigence réglementaire. Par la suite, les lois Grenelle environnement 1 en 2007 et Grenelle environnement 2 en 2009 ont contribué à l'extension de la réglementation en matière de gestion des déchets du bâtiment et des travaux publics. En vertu de l'article 46 de la loi n° 2009-967 du 3 août 2009 de

programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement, prévoit *« Un cadre réglementaire, économique et organisationnel permettant d'améliorer la gestion de certains flux de déchets, notamment par le développement de collectes sélectives et de filières appropriées : les déchets d'activités de soins à risques infectieux des ménages, les déchets du secteur du bâtiment et des travaux publics* ».
En matière de planification, « *l'obligation de mettre en place des plans de gestion des déchets issus des chantiers des bâtiments et travaux publics et d'effectuer un diagnostic préalable aux chantiers de démolition* » (Record, 2011).

La loi du 12 juillet 2010, communément désignée sous l'appellation « Grenelle 2 », introduit des modifications au code de la construction et de l'habitation. Ces modifications législatives intègrent, dans un souci de prise en compte des préoccupations environnementales, *« la production de déchets liée à l'édification, l'entretien, la réhabilitation et la démolition du bâtiment* ». En outre, l'article 190 de la même loi a pour effet de modifier le code de la construction et de l'habitation par l'insertion de l'article L.111-10-4. Ce dernier stipule que « des décrets en Conseil d'État déterminent les catégories de *bâtiments qui, en raison de la quantité ou de la nature des déchets que leur démolition ou réhabilitation lourde est susceptible de produire, font l'objet, avant leur démolition ou réhabilitation lourde, d'un diagnostic relatif à la gestion des déchets issus de la démolition ou réhabilitation lourde, ainsi que le contenu et les modalités de réalisation de ce diagnostic*». Un nouvel article, introduit par la loi n° 2015-992 du 17 août 2015, a été intégré au code de l'environnement. Ce texte législatif impose à chaque département la mise en œuvre d'un plan départemental de gestion des déchets issus des chantiers du bâtiment et des travaux publics (Record,2011).

Ce plan a pour vocation de dresser un inventaire des déchets issus de chantiers, de définir des objectifs de valorisation de la matière des déchets et de diminution des quantités stockées, et de promouvoir l'utilisation, y compris par les maîtres d'ouvrage publics, de matériaux recyclés dans les chantiers du bâtiment et des travaux publics. En outre, il est attendu de ce plan qu'il prévoie des installations de stockage des déchets inertes issus des chantiers du BTP, ainsi que la définition d'une organisation de collecte sélective et de valorisation matière des déchets (Record, 2011.p14).

La gestion des déchets de bâtiment est actuellement régie par la loi sur la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) de 2015, ainsi que par les décrets et arrêtés qui en découlent. Les mesures phares de cette réglementation sont les suivantes : En premier

lieu, une obligation de tri des déchets de chantier a été instaurée, d'abord pour les maîtres d'ouvrage publics à partir du 1er janvier 2017, puis pour l'ensemble des maîtres d'ouvrage à partir du 1er janvier 2022. En second lieu, une attestation de prise en charge des déchets doit être fournie par les maîtres d'ouvrage à chaque entreprise intervenant sur le chantier. En outre, des objectifs de valorisation des déchets de bâtiment et de travaux publics (BTP) ont été fixés, et une réglementation sur les installations de stockage de déchets de chantier et de déchets inertes (ISDI) a été mise en place. Ces installations sont soumises à des normes strictes visant à prévenir toute forme de pollution et à assurer la sécurité des travailleurs (ORDECO, non daté).

En France, la loi relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire, ou loi AGEC (désignation officielle : loi 2020-105), a été promulguée le 11 février 2020 et est entrée en vigueur en janvier 2021. Parmi les obligations imposées par la loi AGEC, on peut citer : « *L'obligation pour les maîtres d'ouvrage de réaliser une étude de faisabilité pour la réutilisation ou le recyclage des matériaux de construction : cela vise à encourager la réutilisation et le recyclage des matériaux de construction plutôt que leur mise en décharge. L'instauration d'un taux de réemploi et de réutilisation des déchets de construction et de démolition. Le recensement des matériaux réemployés ou recyclés dans un bâtiment, afin de favoriser la traçabilité des matériaux et d'encourager leur réutilisation dans de nouveaux projets de construction. La mise en place d'un maillage territorial de points de collecte gratuits, accessibles à tous, au plus prés des chantiers, afin de solutionner les problématiques de dépôts sauvages de déchets du bâtiment »* (ORDECO, non daté).

En vertu de la réglementation en vigueur concernant les établissements de stockage, une classification systématique de ces installations a été mise en place en 2007. Cette classification s'articule autour de trois catégories distinctes, chacune correspondant à des caractéristiques spécifiques en termes d'infrastructure, de sécurité et d'exploitation. La première catégorie concerne les installations dédiées aux déchets dangereux, spécifiquement conçues pour recevoir les déchets industriels spéciaux ultimes stabilisés. La seconde catégorie est réservée aux installations de stockage pour déchets non dangereux, tandis que la troisième catégorie comprend les installations destinées aux déchets inertes.

Les installations de stockage des déchets inertes de « Classe 3 », telles que définies par le Code de l'environnement, sont des infrastructures dédiées à l'entreposage final des déchets qui, en raison de leurs caractéristiques ou de leur nature, ne peuvent être récupérés dans les conditions techniques et économiques actuelles. Le cadre réglementaire desdites

installations est défini par les articles R. 541-65 à 75 du Code de l'environnement. L'exploitant se voit confier une responsabilité particulière, celle de veiller à ce que l'ISDI ne provoque aucun effet néfaste sur l'environnement, que ce soit à court ou à long terme.

Depuis 2006, les conditions d'ouverture des installations de stockage de déchets inertes ont été renforcées par l'introduction de la Circulaire du 20 décembre 2006 concernant les installations de stockage de déchets inertes. Cette dernière impose une autorisation préfectorale, conformément à l'article L 541-30-1 du Code de l'environnement. En conséquence, les déchets inertes acheminés vers une installation de stockage de déchets inertes (ISDI) sont, du point de vue réglementaire, soumis à une procédure d'élimination. Il convient de souligner que cette démarche ne saurait être assimilée à une opération de valorisation (Jambou, 2015).

3.1.3 La valorisation des déchets inertes

a- Les étapes de production des matières recyclés

Dans le cadre de l'étude menée sur les processus de production relatifs au recyclage des matériaux inertes, il s'avère impératif de saisir avec précision les diverses phases du processus d'élaboration des produits qui en résultent. Ces étapes, représentées dans la Figure Nº 3.2, se déclinent comme suit :

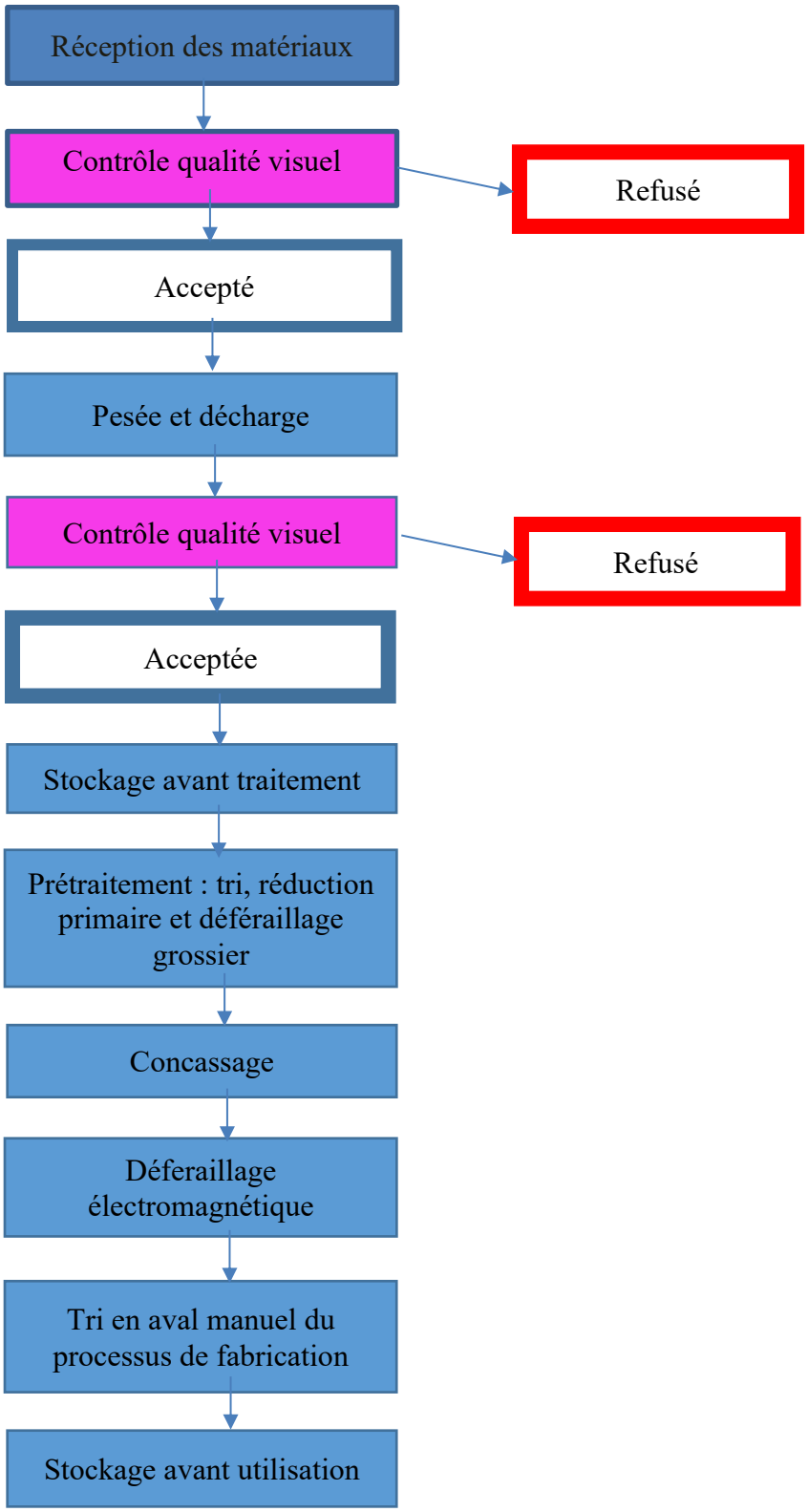


Figure N° 3.2 : Le synoptique de production des déchets de gravât recyclés
Source :BRGM, 2012.

- La Réception et tri des matériaux :

À l'entrée du centre de recyclage, un contrôle visuel des entrées est effectué (DEALR, 2012). Les camions dont la charge est jugée trop riche en éléments indésirables, tels que le bois, le plâtre ou encore le plastique, sont refusés. Les autres sont acceptés. Les camions acceptés sont soumis à un pesage avant le déchargement (Figure Nº3.3), puis à un second contrôle visuel lors de cette opération. En cas de résultat satisfaisant, les matériaux sont alors stockés sur le site, tandis que les éléments non conformes sont envoyés pour être enfouis selon un processus de gestion distinct.



Figure Nº 3.3 : La pesée du camion entrant
Source : BRGM, 2012.

Afin d'obtenir des matériaux recyclés homogènes et propres à des utilisations dans le domaine du bâtiment et des travaux publics, il est essentiel d'assurer un contrôle de qualité rigoureux des entrées.

- Le prétraitement

Dans le cadre du processus de prétraitement, il s'avère impératif de procéder à la réduction préalable des éléments les plus volumineux, tels que les poutres en béton et les dalles en ferraillées. Cette étape est réalisée à l'aide d'un brise-roche hydraulique (Figure

N°3.4), un dispositif spécialisé conçu pour fragmenter les matériaux de manière efficace. L'extraction de la ferraille est ensuite réalisée à l'aide d'une pince mécanique, un outil spécialisé qui permet une extraction précise et sécurisée des éléments métalliques.



Figure N° 3.4 : La réduction des déchets volumineux par la brise roche et la pince métallique
Source :BRGM, 2012.

- Concassage :

L'emploi de concasseurs à mâchoire ou à percussion permet de réduire les éléments de grande taille (Figure N°3.5). Cette opération a pour effet d'obtenir des matériaux dont la taille est comprise entre 100 et 150 mm.



Figure N°3.5 : Le concasseur mobile
Source :BRGM, 2012.

- Déféraillage :

Dans le cadre des opérations de concassage, un processus de dépistage des pièces métalliques indésirables a été mis en place. Ce processus, qui s'effectue par l'intermédiaire d'une installation à bande électromagnétique, permet l'élimination des matériaux ferreux présents dans le flux de sortie du concasseur (Figure Nº3.6).



Figure Nº 3.6 : Le déferrailleur électromagnétique
Source :BRGM, 2012.

- Tri aval :

Il convient de préciser que certaines installations sont soumises à un tri manuel (Figure Nº3.7), dont le but est l'élimination des impuretés résiduelles, avant leur stockage.



Figure Nº 3.7 : Le tri visuel en aval du processus de production
Source : BRGM, 2012.

3.1.4 La valorisation des déchets inertes : l'exemple de l'entreprise SODEXTRA

Afin de faciliter l'appréhension du processus de valorisation, une étude de cas a été menée sur le modèle d'une organisation spécialisée dans la gestion des déchets inertes. Dans le cadre de cette étude, la société SODEXTRA a été sélectionnée à titre d'exemple. Cette entreprise, spécialisée dans la gestion des déchets inertes, traite annuellement 70 % de ce type de déchets. Fondée en 1975, elle est localisée à Saclay, dans le sud de l'Essonne, à proximité de Paris (Figure Nº 3.8). Ses principaux secteurs d'activité sont les suivants :

- La récupération des bétons de déconstruction
- La récupération et le traitement des déchets industriels-
- Le commerce des matériaux, la vente de béton prêt à l'emploi

La valorisation des déchets inertes, une nouvelle activité en cours de développement. L'entreprise s'est fixée pour objectif de récupérer et de valoriser autant que possible les déchets entrants, mais aussi de récupérer davantage de cailloux et de sable afin de les transformer en agrégats de haute qualité et à bas prix.



Figure Nº 3.8 : L`installation du projet SODEXTRA
Source : CDE, 2022

La stratégie de SODEXTRA s'articule autour de deux axes : d'une part, la maximisation de la valorisation des déchets acheminés vers le site, et d'autre part, la promotion d'une économie circulaire et la production de matériaux à haute valeur ajoutée.

Depuis 2023, l'entreprise a investi dans la mise en place d'une nouvelle centrale à béton et d'une nouvelle centrale à grave. Ces nouvelles installations ont été conçues pour produire de nouveaux bétons et de nouvelles graves à partir des éco-matériaux produits sur le site lui-même, illustrant ainsi l'intégration d'une approche de valorisation des ressources sur le territoire.

- Le traitement des déchets inertes

Dans un premier temps, il a été nécessaire de prendre conscience de la complexité des terres à traiter. À cette fin, une campagne d'échantillonnage et de tests a été menée, permettant d'évaluer le potentiel de revalorisation des matériaux. Le procédé de traitement du sable employé dans la solution SODEXTRA se distingue par son caractère inédit. Il s'agit d'une réponse dynamique à un problème en constante évolution. La solution de traitement du sable développée sur SODEXTRA se distingue par son caractère unique, résultant de l'intégration de technologies éprouvées dans le domaine du traitement des sables industriels pour la revalorisation.

Cette approche, qui s'inscrit dans le cadre de la gestion durable des ressources naturelles, est d'autant plus remarquable qu'elle constitue une première en Europe. Les granulats de haute qualité, également connus sous les appellations d'« éco-gravillon » (Figure Nº 3.9) ou d'« éco-sable » (Figure Nº 3.10) , sont fabriqués par l'installation, ce qui les rend très similaires aux matériaux naturels.

Cette installation permet la valorisation de 70% des déchets par leur transformation en matériaux réutilisés sur les chantiers du Grand Paris et dans leur périmètre de proximité immédiate.

Cette initiative s'inscrit dans une tendance croissante à la préoccupation environnementale, notamment parmi les clients du secteur du Bâtiment et des travaux publics (BTP), qui recherchent des solutions durables pour leurs projets de construction. L'économie circulaire, concept clé de la transition écologique, est favorisée par cette installation, qui fournit des matériaux de qualité supérieure aux acteurs du secteur du BTP.



Figure N° 3.9 : La production d`eco-gravier
Source : CAYOLA construction, 2021



Figure N° 3.10 : La production d`eco-sable
Source : CAYOLA construction, 2021

3.1.5 L'utilisation des matériaux recyclés dans les espaces extérieurs

Dans le cadre de la gestion des déchets, un ensemble de filières de prévention et de gestion peut être déployé en fonction des spécificités et des exigences d'un territoire donné. Ces filières visent à promouvoir le réemploi, la valorisation ou, en dernier ressort, l'élimination des déchets inertes.

- Le réemploi

Dans le cadre d'un projet de construction, il est essentiel de considérer la gestion des matériaux générés sur le site du chantier. Ces matériaux peuvent être réutilisés dans le processus de pose des réseaux, optimisant ainsi l'efficacité et l'intégrité du chantier. Par exemple, les matériaux de terrassement, tels que le gravier et la terre, peuvent être réemployés pour reboucher des tranchées, tandis que les bordures de trottoirs peuvent être valorisées en tant que matériaux de construction pour la création d'allées piétonnes desservant un bâtiment. De même, les pierres de maçonnerie peuvent être récupérées pour la construction de murs. Les experts en la matière recommandent une personnalisation des surfaces de tri et de stockage des matériaux, ainsi qu'une prise en considération du foncier disponible et de l'organisation du chantier (CEREMA, 2023).

En outre, l'économie circulaire des matériaux, telle qu'illustrée dans la Figure Nº 3.11 ci-dessous, met en évidence l'organisation territoriale des boucles vertueuses générées par un chantier. Cette organisation s'articule autour du réemploi et de la valorisation des matériaux, qui sont transformés en matériaux alternatifs par des installations de recyclage.

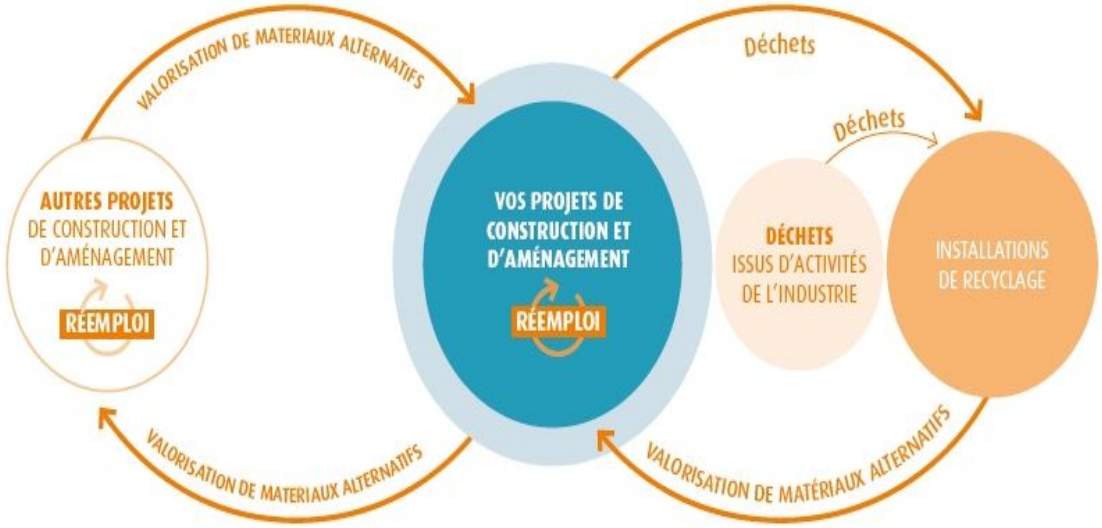


Figure N° 3.11 : Le schéma du réemploi des matériaux générés par le chantier
Source : CEREMA,2021

La commune de Cournon-d'Auvergne (63) a intégré la pratique du réemploi dans son projet de réaménagement d'une place de centre-ville et de mise en place d'une ligne de bus à haut niveau de service. Cette démarche s'inscrit dans une vision holistique de la gestion des ressources et de l'environnement urbain, en mettant l'accent sur l'économie circulaire et la valorisation des matériaux locaux.

À titre d'illustration, les enrobés d'un parking existant, représentant 30 à 40 % du volume total, ont été intégrés à la nouvelle formulation de l'enrobé, démontrant une approche de réutilisation respectueuse des ressources existantes. En outre, les pierres situées en pied de façade ont été réutilisées comme éléments d'aménagement pour l'entrée de rue, illustrant une stratégie d'optimisation des ressources et de préservation du patrimoine architectural. Enfin, les pavés, sélectionnés avec soin, ont été réutilisés au centre de la place, contribuant à l'esthétique et à la fonctionnalité de l'espace public (Figure Nº 3.12).



Figure N° 3.12 : Le réemploi dans le réaménagement d`une place au centre-ville
Source : CEREMA,2023

- La réutilisation :

La réutilisation des matériaux, définie comme leur utilisation directe sur un autre projet, implique une gestion rigoureuse pour garantir leur conformité aux normes de qualité et de sécurité en vigueur. En effet, ces matériaux sont réemployés de manière similaire à celle des matériaux neufs, mais ils sont utilisés sur un autre chantier, avec une autre maîtrise d'ouvrage. Par conséquent, il est essentiel de prendre en compte le phasage des chantiers et la gestion des risques associés, en amont des travaux, pour assurer la sécurité et la qualité du résultat final.

- Le recyclage :

La transformation des matériaux, au sein d'une installation dédiée, vise à la production d'un nouveau matériau réutilisable. À titre d'illustration, les matériaux employés pour le terrassement sont issus d'argile, dont les caractéristiques mécaniques lui confèrent une utilisation dans le secteur des travaux publics. En outre, il est possible de procéder à la fragmentation et au criblage des bordures de trottoirs ou des pierres de maçonnerie au sein d'une installation de recyclage, en vue de produire un granulat destiné aux travaux publics ou à l'incorporation dans les produits de construction.

- Le remblayage :

Dans le cadre des travaux d'aménagement des carrières, les matériaux sont utilisés pour combler les cavités, une opération qui revêt une importance particulière. Il convient de noter que l'utilisation des bordures de trottoir ainsi que des pierres de maçonnerie pour cette application est strictement prohibée.

3.2 L`EXPERIENCE DE LA BELGIQUE

Approche a adopté dans la valorisation des déchets inertes

En matière de gestion des déchets, la Belgique se distingue par son engagement en faveur de la valorisation, se classant parmi les nations de l'Union européenne qui excellent dans ce domaine. Elle est reconnue comme un modèle en matière de gestion des déchets inertes, avec un taux de valorisation qui dépasse les 90 % (MALE, 2021, b). En 2022, la production totale de déchets s'est chiffrée à 2,15 millions de tonnes, dont 1,297 million de tonnes provenant du secteur de la construction et de la démolition, 637 kilotonnes issues des déchets municipaux, 150 kilotonnes générées par la gestion des déchets et le traitement de l'eau, et 28 kilotonnes provenant des secteurs industriels et agricoles (environnementbrussels, 2024). En outre, 10 kilotonnes de déchets médicaux et vétérinaires, 4 kilotonnes d'industriels, ainsi que 24 kilotonnes d'autres types de déchets ont été recensés (environnementbrussels, 2024).

Il convient de noter que la part des déchets issus de la construction et de la démolition (DCD) représente une proportion significative de 60 % de ces déchets.

En comparaison, la production nationale de déchets s'est élevée à 68 millions de tonnes en 2020 (environnementbrussels, 2024), l'industrie et la construction représentant la part principale de cette production. Au cours des dernières années, la région a connu une baisse significative de la quantité totale de déchets produits, malgré la croissance démographique. Cette tendance à la baisse est principalement attribuable à la diminution des déchets issus des activités de construction et de démolition, bien que les causes précises de cette diminution restent inconnues.

Il convient de souligner que la production de DCD est étroitement liée au nombre et à la taille des chantiers de construction, un facteur qui peut varier significativement d'une année à l'autre. En conséquence, des fluctuations notables des DCD sont observées, avec un pic en 2020 (Figure Nº 3.13).

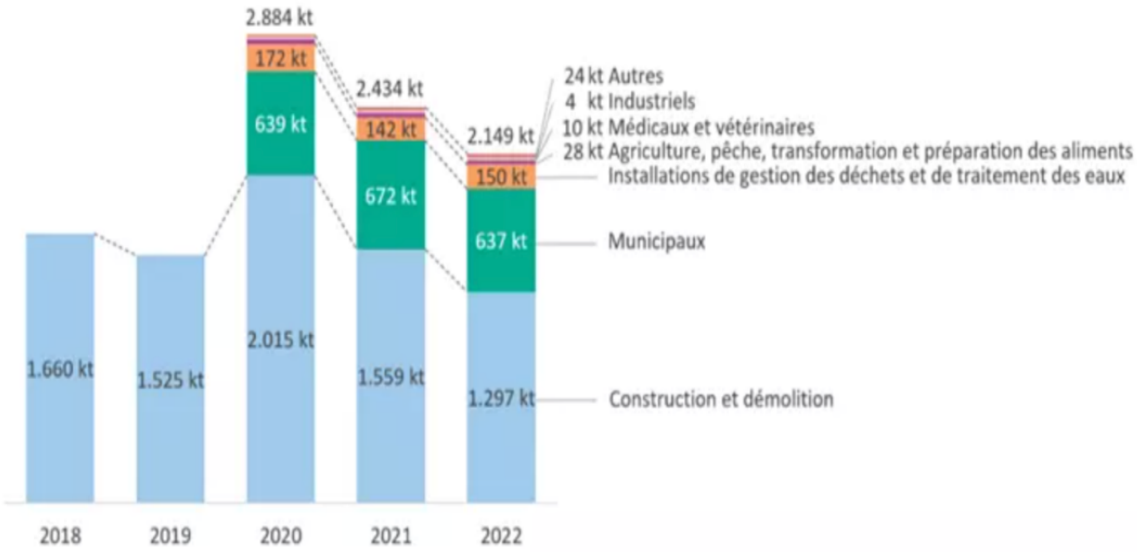


Figure Nº 3.13 : La production des déchets à Bruxelles
Source : Environnement.brussels, 2024.

3.2.1 La composition des déchets de construction et démolition

La nature des déchets subit une variation significative en fonction du type de travaux entrepris, qu'il s'agisse de construction, de rénovation ou de démolition. En effet, 36 % des travaux sont hydrauliques et routiers, 6 % concernent la construction de bâtiments neufs, 6 % la rénovation, et 52 % la démolition (dont 21 % de démolitions résidentielles). La composition des déchets varie en fonction du type d'ouvrage démoli et des matières employées lors de la construction.

La typologie des déchets peut être segmentée en trois catégories : les déchets inertes ou de classe 3, incluant des matériaux tels que le béton ou la maçonnerie (Figure Nº 3.14), les déchets industriels banals de classe 2, et les déchets dangereux, tels que l'amiante, les peintures, les goudrons ou le bois traité. Il est à noter que dans le secteur de la construction, une part substantielle des déchets, s'élevant à environ 76 % du total généré, est classifiée comme inerte. Cette catégorie de déchets inclut des matériaux tels que la terre, les cailloux, le béton, l'asphalte et les briques, comme illustré dans la figure Nº 3.15.

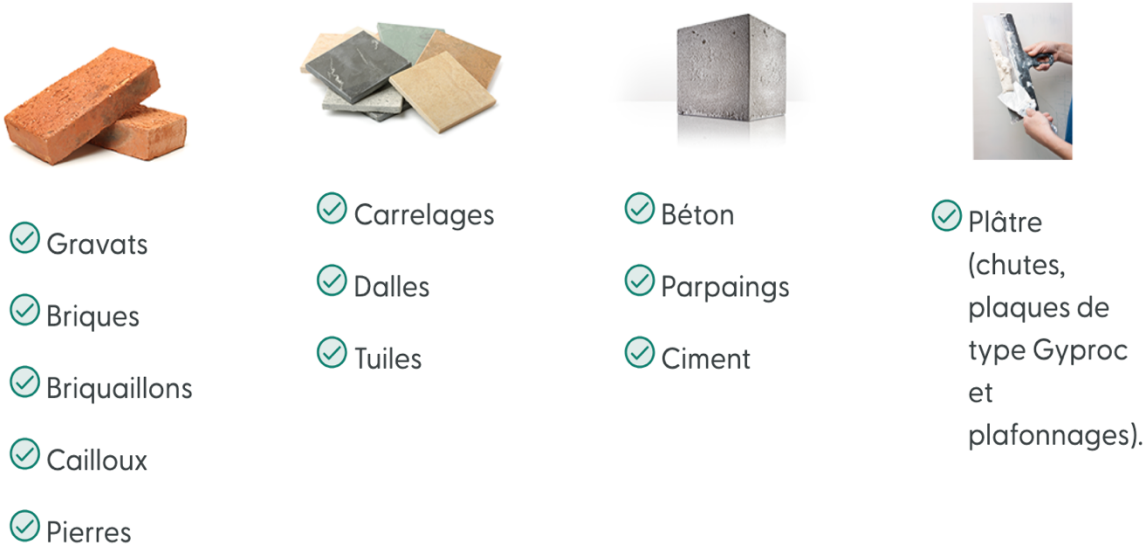


Figure N° 3.14 : Les déchets autorisés dans la fraction des déchets inertes de construction, rénovation et démolition
Source : Bruxelles.Propreté,2023

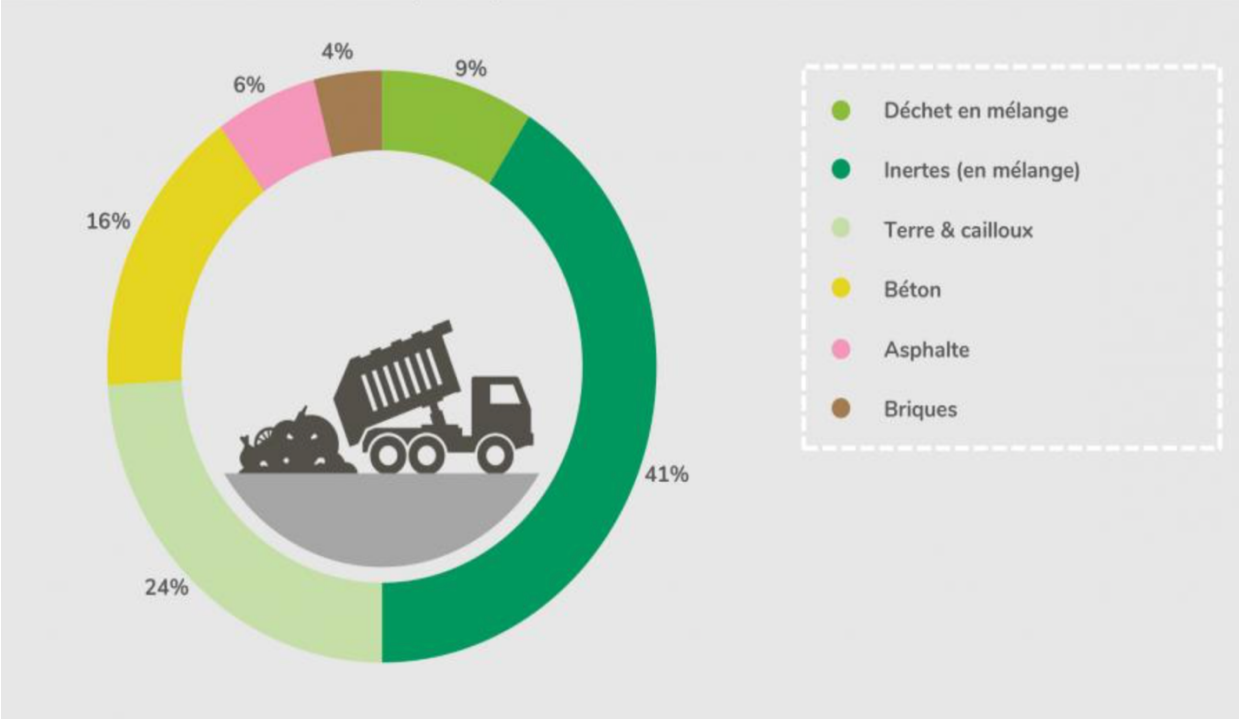


Figure N° 3.15 : La composition des déchets de construction et démolition à Bruxelles
Source : Environnement.brussels

3.2.2 Le cadre juridique des déchets inertes

Le Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale, après avoir pris en considération le plan relatif à la prévention et à la gestion des déchets, approuvé par l'arrêté du 2 juillet 1992, prévoit un objectif de 70 % de recyclage des déchets de construction et de démolition. Parmi les principaux arrêtés et règlementations relatifs à la prévention et à la gestion des déchets de construction et de démolition, on retiendra notamment :

En vertu de l'arrêté du 16 mars 1995 du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale, l'entrepreneur se voit dans l'obligation d'assurer le recyclage des débris, à savoir la fraction pierreuse et sableuse des déchets de construction ou de démolition.

En outre, la Circulaire ministérielle du 9 mai 1995, qui se concentre spécifiquement sur la réutilisation des débris dans le cadre des travaux routiers et d'infrastructure, apporte des directives complémentaires. Cette circulaire a pour vocation de compléter le cahier des charges en vigueur et d'autoriser l'utilisation de matériaux recyclés pour diverses applications, sous réserve du respect des conditions techniques qu'elle prescrit.

Par ailleurs, l'Arrêté du gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale en date du 10 avril 2008 impose l'enlèvement de l'amiante présente dans les immeubles avant leur démolition. Il prescrit certaines précautions pour la manutention, le dépôt, l'emballage et la gestion des déchets d'amiante, ainsi que des informations à fournir aux autorités (IBGE et commune) avant et pendant les travaux. En outre, il requiert que toute demande de permis d'environnement ou de déclaration afférente à un chantier de désamiantage soit assortie d'un inventaire amiante (IBGE, 2009).

3.2.3 La valorisation des déchets inertes

Dans le secteur de la construction et de la démolition, la gestion des déchets est principalement orientée vers leur recyclage et leur réutilisation, comme l'illustre la Figure Nº3.16. Cette approche, qui concerne environ 96 % des déchets, se concentre principalement sur le recyclage des déchets inertes et des métaux, et dans une moindre mesure, sur celui du bois.

Il est à noter que le flux le plus substantiel, constitué de déchets inertes tels que les débris, est généralement réduit en morceaux et recyclé en granulats, soit pour servir de remblai, soit pour constituer la base des fondations. Une part marginale, inférieure à 1 %, est destinée à la production d'énergie par incinération, principalement en raison de la composition majoritairement non inflammable des déchets de construction et de démolition.

Par ailleurs, il est à noter que les 4 % de DCD éliminés contiennent principalement de l'amiante et des déchets dangereux. En raison des risques pour la sécurité des individus et de la nécessité de préserver l'environnement, il n'est pas possible de valoriser ces déchets (Brussel environnement, 2024).

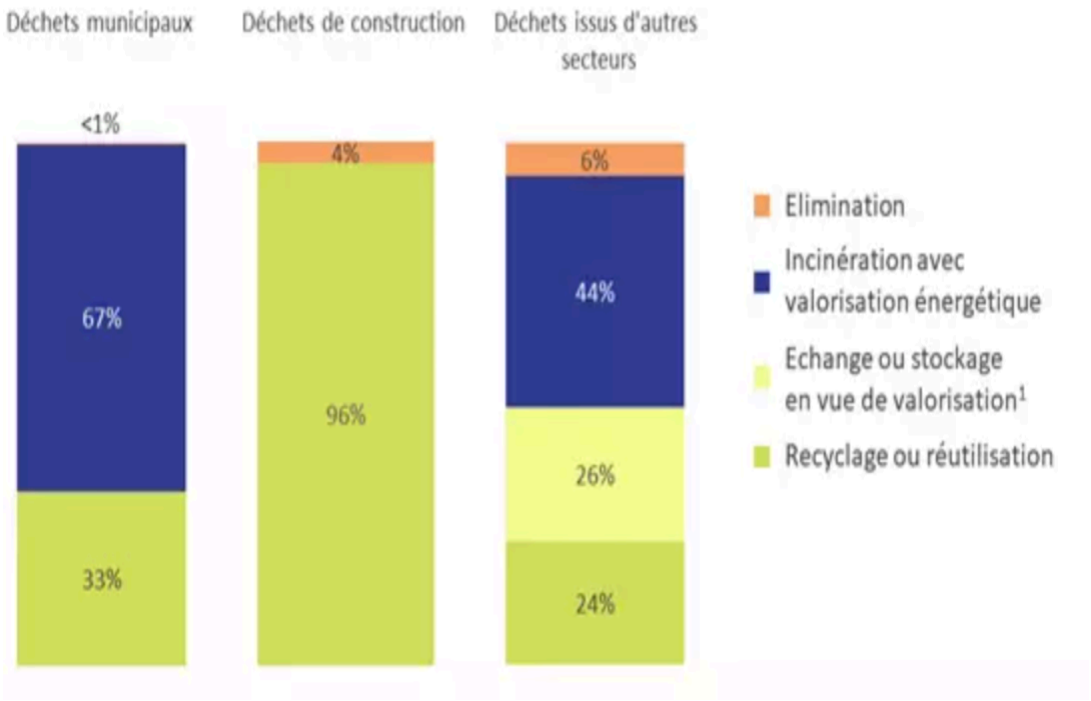


Figure N°3.16 : Le traitement des déchets à Bruxelle
Source : Environnement.brussels, 2024.

Dans le cadre de la gestion des déchets inertes, il est essentiel de comprendre les enjeux et les orientations stratégiques de la filière. Pour ce faire, il est nécessaire de se référer au Tableau N°3.1, qui présente de manière claire et détaillée ces informations.

Tableau N°3.1 : L`orientation de la filière pour les déchets inertes

Déchets inertes	Filière possible				
	Valorisation			Elimination	
	Réutilisation	Recyclage	Valorisation énergétique	Incinération	Mise en décharge
Ardoise naturelle, non naturelles (béton					
Béton et mortier					
Pierres naturelles					
Plâtre et dérives					
Mélange plâtre et enduit					
Terre déblais non contaminés					
Terre cuite (tuiles, blocs, briques)					
Verres					
Filière à privilégier	Filière satisfaisante		Filière à utiliser en dernier recours	Filiere non envisageable	

Source : Environnement.brussels

3.2.4 Des exemples de l`utilisation des granulats recyclés

Dans le secteur de la construction, et plus particulièrement dans les domaines du génie civil et des travaux routiers, l'emploi de granulats recyclés présente un potentiel substantiel. Il convient de souligner que, à l'instar des granulats naturels, les granulats recyclés sont assujettis à des normes et à des réglementations rigoureuses. Ces normes et réglementations

ont été instaurées dans le but d'assurer la qualité et les performances des produits. Cependant, il est à constater l'absence de document de référence exhaustif recensant l'ensemble des applications possibles de ces granulés selon leur usage spécifique. Néanmoins, une analyse sectorielle permet d'identifier les niches d'exploitation potentielles et les conditions spécifiques qui y sont associées.

a- L`utilisation dans les routes, chaussées et génie civil

Le potentiel d'utilisation des granulats recyclés est multiple. Ceux-ci peuvent remplacer utilement et avantageusement les granulats dits « naturels » dans la grande majorité des utilisations traditionnelles. Parmi les applications les plus courantes, nous identifions (IBGE,2010):

- **Application en sous-fondation de voirie :**

Dans le cadre de l'aménagement des infrastructures urbaines, une approche méthodique et réfléchie s'avère nécessaire pour optimiser l'utilisation des ressources disponibles. L'intégration de granulats recyclés, provenant de matériaux tels que le béton, les mélanges bitumineux ou les liants hydrocarbonés, constitue une technique pertinente. Cette démarche permet la construction de voies d'accès aux résidences (Figure Nº 3.17), aux lotissements et aux infrastructures assimilées, tout en minimisant l'impact environnemental (Figure Nº 3.18).



Figure Nº3.17 : Application en sous-fondation de voirie
Source : IBGE,2011



Figure Nº 3.18 : L`application en fondation, sous-fondation et fondation d'infrastructures sportives
Source : IBGE,2011

- **Application en fondation et sous-fondation de bâtiments industriels et de services :**

L'utilisation de ce produit s'inscrit dans un contexte d'aménagement d'espaces clos, où il est employé pour la création de surfaces favorisant la circulation. En outre, il trouve également son application en extérieur, notamment dans la construction d'infrastructures (IBGE, 2010), telles que des parkings, des voies de circulation ou des zones périphériques (Figure Nº 3.19).



Figure Nº 3.19 : L`application en fondation et sous-fondation de bâtiments
Source : IBGE,2011

- Application en empierrement « de propreté » et sous-fondation de parking

Dans le cadre des travaux de réaménagement urbain, l'empierrement de propreté joue un rôle crucial. Sa mise en œuvre doit répondre à des exigences spécifiques, notamment en termes de granulométrie, afin d'assurer l'infiltration des eaux dans le sol et la bonne évacuation des gaz présents dans les couches inférieures, autrefois utilisées comme ancienne décharge (IBGE, 2010). En outre, l'empierrement doit posséder une résistance à la compression suffisante pour servir de sous-couche dans la construction de la zone dédiée aux parkings souterrains et aux voies intérieures (Figure Nº 3.20).



Figure Nº 3.20 : L`application en empierrement
Source : IBGE,2011

b- L`utilisation dans la construction

- Voile de béton

Le Centre Scientifique et Technique de la Construction CSTC a développé un projet pilote de construction d'une habitation intégralement composée de matériaux issus du recyclage (IBGE, 2010). L'objectif de ce projet est de démontrer la faisabilité technique de la construction avec des matériaux recyclés (Figure Nº 3.21).



Figure Nº 3.21 : Le voile de béton
Source : IBGE,2011

- L`utilisation comme élément de parement

Dans le cadre des pratiques courantes en matière de construction et de décoration intérieure, l'utilisation en tant qu'élément de parement se présente comme une approche répandue. En outre, le recours à des matériaux en réutilisation directe ou issus d'un processus de recyclage ne constitue qu'une partie de l'éventail des possibilités. En effet, il est également envisageable de concevoir une architecture et une technique s'inscrivant dans une démarche de récupération et de ré-exploitation directe de déchets valorisables. À titre d'illustration, le projet qui suit met en œuvre une telle approche. L'architecte a en effet valorisé les déchets de briques et de béton issus de la démolition partielle du bâtiment (déchets inertes) pour la fabrication de panneaux de façade (Figure Nº 3.22), rapportés sur la structure du bâtiment rénové (IBGE, 2010).

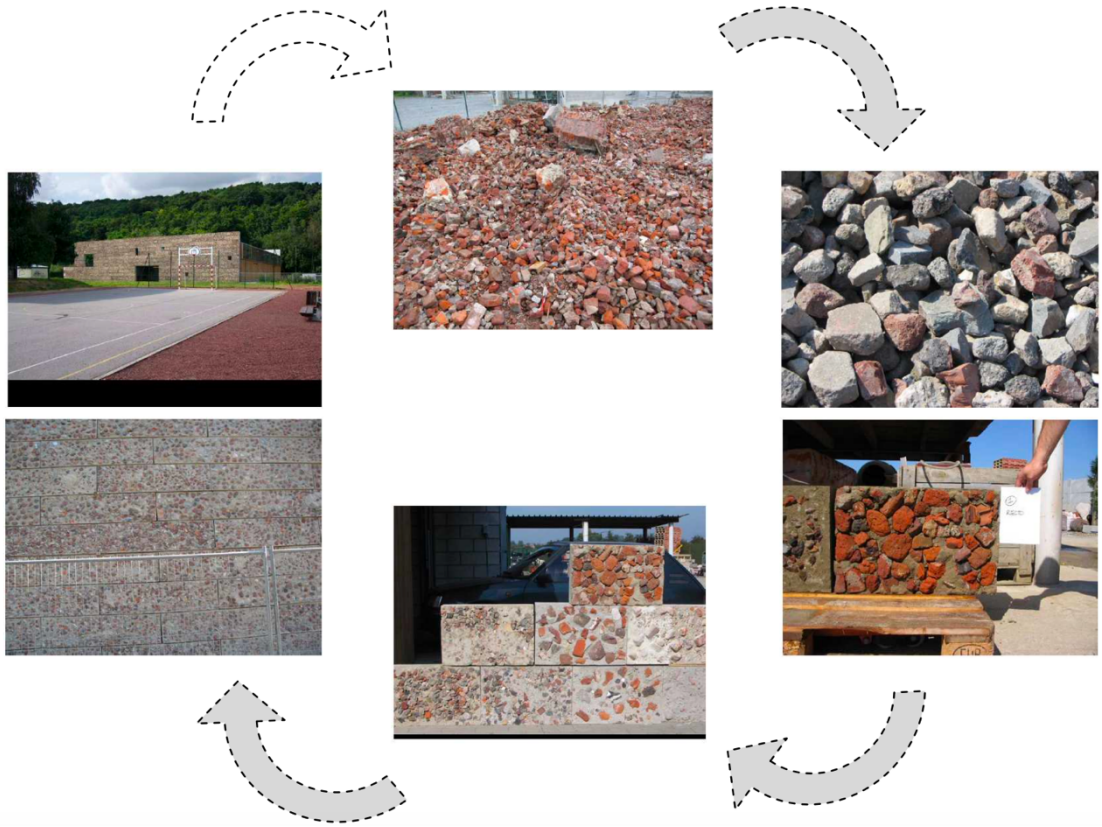


Figure Nº 3.22 : L`éléments préfabriqués en béton réalisés à partir de briques concassées
Source : IBGE,2011

3.3 L`EXPERIENCE TUNISIENNE

La valorisation des déchets de construction et de démolition

À l'instar de nombreux pays à travers le monde, la République tunisienne est confrontée à des défis majeurs en matière de gestion des déchets générés par les activités de démolition et de construction. En effet, les observations menées par les brigades vertes, une initiative gouvernementale déployée dans les villes côtières, révèlent une multiplication notable des dépotoirs destinés à l'entreposage des déchets de démolition et des chantiers de construction. Cette tendance se manifeste de manière significative dans les grandes agglomérations urbaines et leurs zones périphériques.

Les déchets issus de la construction et de la démolition sont acheminés vers des sites d'enfouissement autorisés, qu'ils relèvent des collectivités publiques ou des sites non autorisés, ainsi que vers des centres de stockage contrôlés par l'ANGED (Agence Nationale de Gestion des Déchets). En l'absence de tout processus de tri, ces déchets sont fréquemment mélangés, que ce soit lors de leur collecte, de leur transport ou de leur transfert en décharge, à ceux des déchets ménagers et assimilés, entraînant par conséquent un lessivage accru. Les solutions de traitement (enfouissement) proposées par les autorités publiques se heurtent à des limitations en termes de capacité d'accueil et présentent des lacunes en matière de sécurisation environnementale (MALE, 2021b).

Ce processus, qui affecte principalement les terrains non bâtis et les terrains agricoles situés à proximité des zones urbaines, représente une véritable menace pour l'environnement naturel et socio-économique. Les autorités régionales et locales, malgré les efforts et les ressources financières qu'elles allouent à la gestion de ce problème, se trouvent dans l'incapacité de lutter contre ce phénomène (Antit et al., 2017). En effet, comme l'ont démontré Antit et ses collaborateurs, les décharges illicites sont systématiquement réapparues juste après la fin des campagnes de propreté.

Au cours des dernières années, plus précisément à partir de 2011, l'accumulation de ces déchets a connu une croissance significative. Cette croissance a été estimée à environ 3,8 millions de mètres cubes pour les gouvernorats du Grand Tunis, de Sousse et de Sfax. Cette augmentation représente un flux annuel d'environ 500 000 mètres cubes. En outre, jusqu'en janvier 2019, le volume total estimé pour l'ensemble de la Tunisie s'élevait à environ 8,1 millions de mètres cubes, correspondant à un flux annuel d'environ 1 million de mètres cubes.

La pollution de l'écosystème et la détérioration de l'esthétique urbaine trouvent leur origine dans l'accumulation non réglementée de ces flux de DDC dans les décharges municipales saturées, les dépotoirs sauvages, les voies publiques et les espaces publics. Dans certains cas, elle constitue même la cause principale des inondations urbaines (MALE, 2021a).

Selon le Ministère de l'équipement, la gestion des déchets de construction et de démolition en Tunisie représente un enjeu crucial. Cette situation est attribuable à plusieurs facteurs, dont l'épuisement des ressources en matières premières et les répercussions néfastes de ces déchets sur l'environnement et la santé publique.

En 2019, le Ministère des Affaires Locales et de l'Environnement a conduit une étude en partenariat avec le programme TADAEEM (Tunisia Accountability, Decentralization and Effective Municipalities), bénéficiant du financement de l'Agence des États-Unis pour le développement international (USAID). Cette étude visait à élaborer une stratégie nationale de gestion intégrée des municipalités décentralisées. L'étude a été complétée par la mise en œuvre d'un projet pilote visant à la valorisation de ces déchets dans la commune d'Ezzahra..

3.3.1 La caractérisation des déchets en Tunisie

Dans le contexte tunisien, les entreprises du secteur du Bâtiment et des travaux publics (BTP), ainsi que les ménages, sont identifiées comme les principaux générateurs de déchets de construction et de démolition (DDC). Une analyse approfondie des données disponibles révèle que les déchets de construction et de démolition issus des gravats de maçonnerie sont prépondérants dans les régions de Tunis (Figures Nº 3.23) et Sousse (Figure Nº 3. 24), avec une proportion atteignant 41 % et 45 %, respectivement.

En revanche, dans la région de Sfax, cette part s'élève à seulement 17 %, comme l'illustre la Figure N° 3.25. Il est à noter que ces déchets demeurent nettement supérieurs à ceux issus du béton, qui ne représente qu'environ 10 % du total des déchets analysés (Antit, et al., 2017).

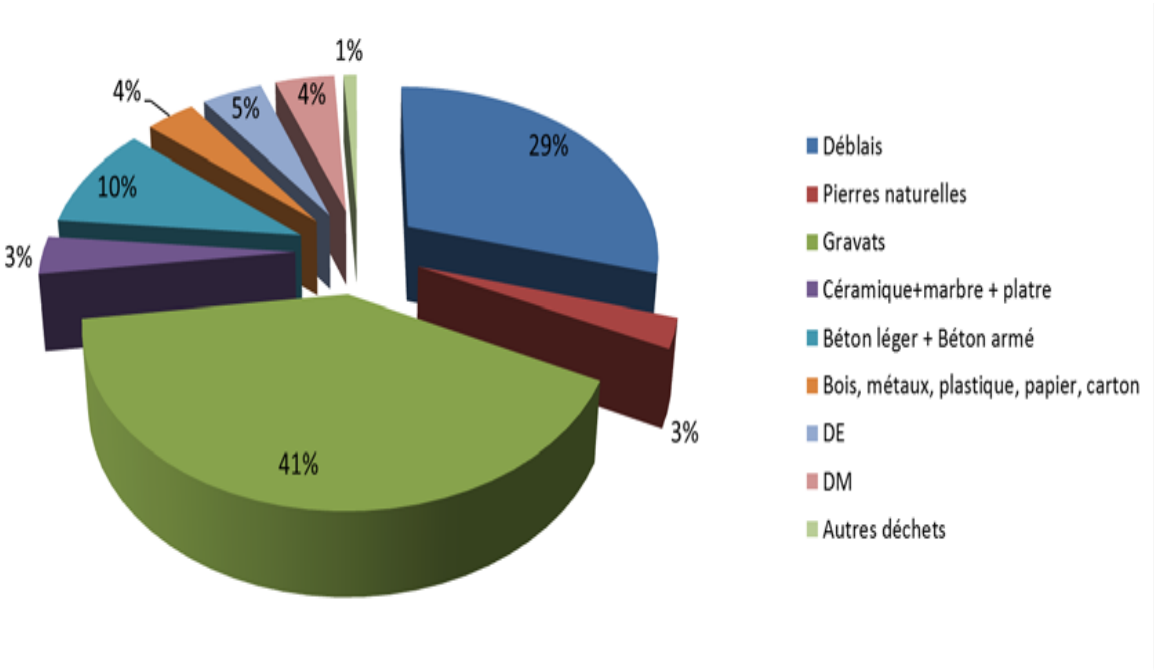


Figure N° 3.23 : La caractérisation des déchets de démolition de grand Tunis

Source : Antit, et all,2017

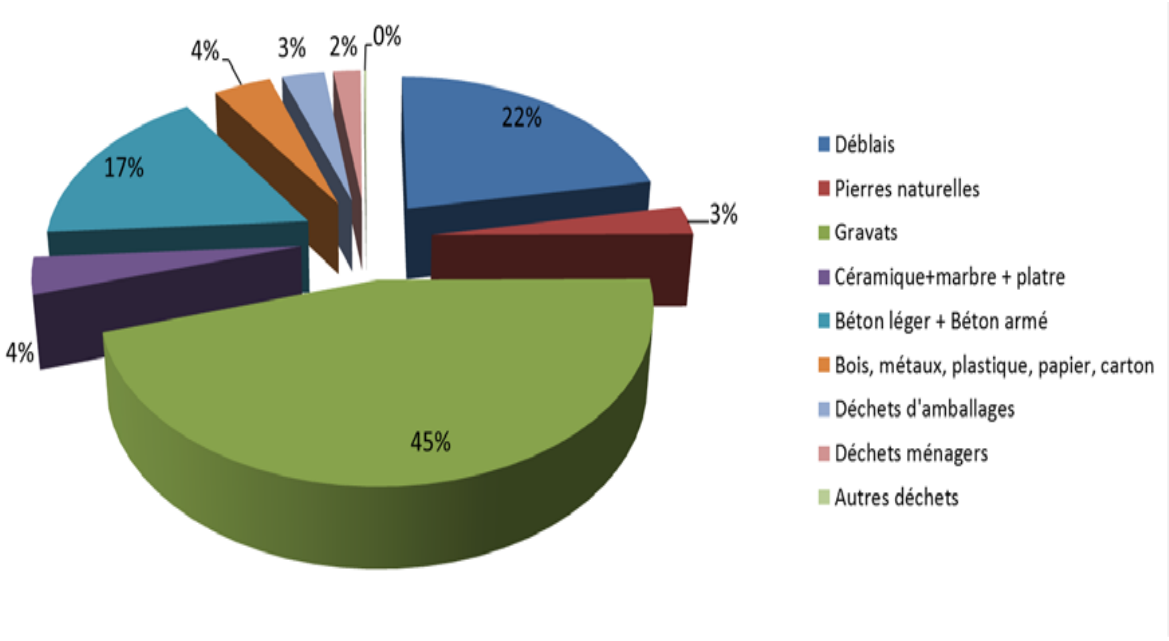


Figure N° 3.24 : La caractérisation des déchets de démolition de Sousse

Source : Antit, et all,2017

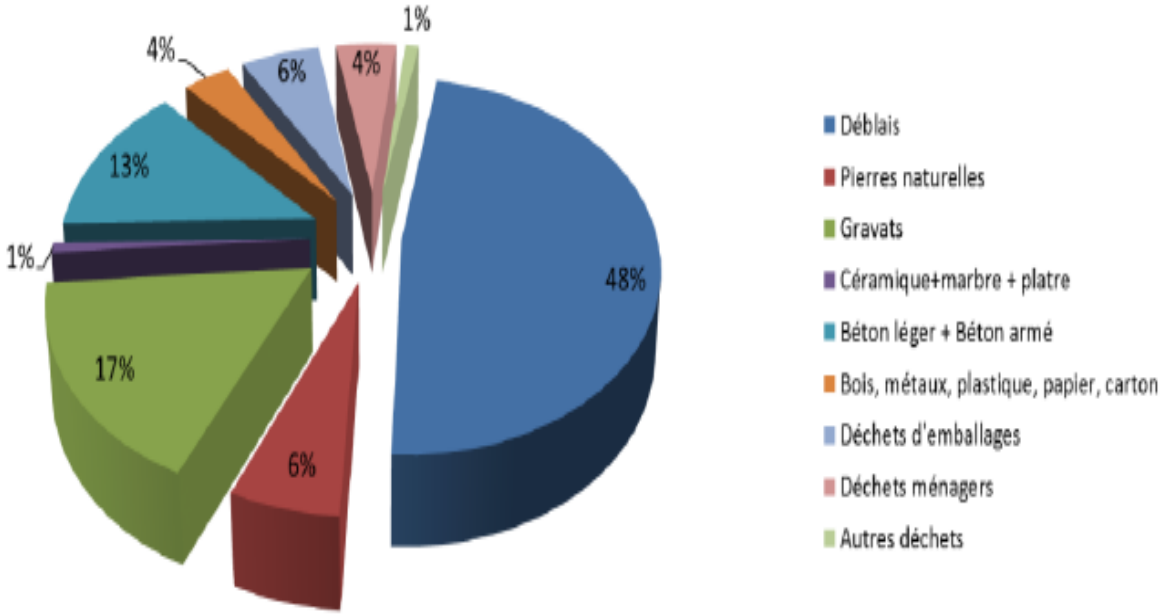


Figure N° 3.25 : La caractérisation des déchets de démolition de la région de Sfax

Source : Antit, et all,2017

3.3.2 L`ancrage juridique et règlementaire des projets de déchets de construction et démolition

Dans le cadre de la Constitution tunisienne promulguée le 27 janvier 2014, l'article 45 stipule que *« L'État garantit le droit à un environnement sain et équilibré et participe à la sécurité du climat.* » Il incombe à l'État de fournir les ressources indispensables à la lutte contre la pollution environnementale (MALE,2021a).

Dans le cadre législatif, deux textes juridiques s'imposent : la loi n°88-91 du 2 août 1988, qui a conduit à la création d'une agence de protection de l'environnement, et la loi n°94-122 du 28 novembre 1994, qui a promulgué le code d'aménagement du territoire et de l'urbanisme. En particulier, le chapitre V de ce code a établi des procédures légales strictes, conditionnant l'obtention du permis de bâtir, et a ainsi établi le droit de construire ou le droit de produire des déchets (MALE,2021a).

La gestion des déchets en Tunisie est encadrée par un ensemble de lois et de réglementations, dont la loi-cadre n° 96-41 en date du 10 juin 1996 relative aux déchets et au contrôle de leur gestion et élimination. Cette législation, qui a été complétée par la loi n° 2001-14 du 30 janvier 2001 portant simplification des procédures administratives relatives

aux autorisations délivrées par le ministère de l'environnement et de l'aménagement du territoire dans les domaines de sa compétence, vise à réguler et à contrôler la gestion des déchets sur le territoire national (MALE,2021a).

La présente loi, numéro 2016-30 du 5 avril 2016, a pour objet la modification et la complémentarité de la loi numéro 2006-59 du 14 août 2006, relative aux infractions aux règlements d'hygiène dans les zones relevant des collectivités locales.

Dans le cadre des décrets, le décret n°91-362 du 13 mars 1991 relatif aux études d'impact sur l'environnement, tel que modifié par le décret n°2005-1991 du 11 juillet 2005, définit les modalités d'application de l'étude d'impact sur l'environnement. Ce décret établit les catégories d'unités soumises à cette étude ainsi que les catégories d'unités assujetties aux cahiers des charges. Le centre de tri et de recyclage des DCD est classé dans la catégorie A des unités dédiées à cette tâche spécifique (MALE,2021a).

En matière d'arrêtés, il convient de mentionner l'arrêté du 28 février 2001, qui a établi les conditions et les modalités d'exercice des activités de collecte, de transport, de stockage et d'élimination des déchets non dangereux. Cet arrêté a par ailleurs réglé la question du transport des déchets.

3.3.3 La valorisation des déchets de démolition et construction

a- Les étapes de production des matériaux recyclés

- **La collecte des DDC :**

Les municipalités assument la responsabilité de la collecte des DCD (90 % des quantités) et des particules (10 % des quantités). Ces déchets sont ensuite acheminés vers les décharges. Cette collecte est initiée à la demande du propriétaire ou des riverains lorsqu'un dépôt temporaire se transforme en dépotoir sauvage. Les déchets sont ensuite acheminés vers les décharges (MALE, 2021b). L'ANGED peut également être impliqué dans l'organisation de cette collecte lors de campagnes de sensibilisation et/ou de propreté.

- **Le transport :**

Les déchets issus de chantiers de construction et de démolition font l'objet de transport de manière clandestine, principalement à l'aide de camions-bennes dont la capacité varie entre 15 et 30 m3, ou de tracto-bennes dont la capacité est de 5 m3.

Ces entreprises recherchent systématiquement un site à proximité afin de minimiser la distance de transport des déchets et, par conséquent, les frais de mise en dépôt. Cependant,

cette pratique est considérée comme illégale par le ministère des Affaires locales et de l'Environnement, car elle contrevient aux réglementations en vigueur et favorise la prolifération des dépôts sauvages.

- Le tri

Au début du processus de valorisation, les entreprises déposent leurs déchets inertes dans les centres de stockage, puis effectuent un contrôle visuel afin de vérifier la qualité du produit.

Avant d'initier le processus de valorisation, les déchets inertes sont systématiquement triés pour éliminer ceux qui ne satisfont pas aux exigences de qualité imposées par l'installation.

Cette étape de tri préalable permet non seulement d'identifier les matériaux qui peuvent être utilisés sans traitement supplémentaire, mais aussi de différencier ceux qui nécessitent une gestion plus complexe, impliquant des procédés de traitement.

b- La valorisation des déchets l`exemple le projet pilote de l'unité de tri et recyclage Ezzahra en Tunisie

En 2019, la commune d'Ezzahra a généré environ 35 000 tonnes de déchets. Précédemment, la municipalité procédait à l'enfouissement des déchets sur le site, actuellement affecté à l'unité de recyclage (Figure Nº 3.26). Avant l'implantation de cette unité de recyclage, la collecte et le transport des déchets de construction et de démolition étaient assurés par le parc roulant municipal, avec un volume moyen de 7 à 8 tonnes par voyage et un nombre de voyages variant entre 7 et 9 par jour. Le coût d'un voyage a été évalué à 15 dinars (MALE, 2021a).

Le volume de matière traité par le concasseur (Figure Nº 3.27) est de 1 000 tonnes par jour. Cependant, en ce moment, l'unité ne traite qu'un flux journalier de 100 tonnes de matière, ce qui correspond à un fonctionnement à seulement 10 % de sa capacité opérationnelle maximale. Une analyse du produit recyclé (Figure Nº 3.28) a été réalisée par le laboratoire CETEC, et les résultats ont confirmé sa conformité aux normes en vigueur.



Figure N° 3.26: Déchet de chantier

Figure N° 3.27 : Le concasseur





Figure N° 3.28 : Produit fini (tout venant)

Source : MALE,a, 2021

3.3.4 L`utilisation des matériaux valorisés

Une gestion efficace des déchets de chantier permet leur valorisation et/ou leur recyclage en grande partie. Il est important de noter que 65 % des déchets générés sur les chantiers sont des déchets inertes. Il est à noter qu'ils peuvent être réutilisés sur le site même du chantier, ou être soumis à des processus de valorisation tels que le concassage, le criblage, l'épuration, entre autres. Ces matériaux revalorisés peuvent ensuite trouver des applications diverses, notamment dans le secteur des travaux routiers, comme l'assise de chaussée, les terrassements, les remblais, ou encore les couches de forme (Tableau Nº 3.2).

Tableau N °3.2. : L`usages possibles des granulats recyclés obtenus à partir du recyclage des déchets inertes issus des déchets de construction et démolition

Classes granulométriques des granulats recyclés	Utilisation
0/4 mm	Mortiers et enduits
0/12mm à 0/32 mm	Assises de chaussée
0/32 à 0/80 mm	Couche de forme de chaussées Remblai
6/14 mm	Pavés autobloquants en béton vibro-compacté Bordures de trottoir en béton vibro-compacté Blocs agglomérés en béton vibro-compacté
40/70 mm à 60/120 mm	Ballast de voies ferrées
0/125 mm	Aménagements décoratifs

Source : MALE,2021a

Les déchets non dangereux sont, pour leur part, transmis à diverses filières de recyclage, où ils subissent une transformation en matière première de valeur.

En ce qui concerne les déchets dangereux, ils sont traités dans des filières de traitement

agréées. Il est à noter que la valorisation des principaux déchets dangereux issus du secteur du Bâtiment et des travaux publics, tels que l'amiante, les peintures ou encore les terres polluées, est parfaitement envisageable, bien que des procédés plus complexes et onéreux soient requis.

Les spécialistes préconisent de suivre ces étapes déterminantes afin d'optimiser la valorisation de ces résidus.

- Une classification rigoureuse des produits dès leur origine.
- Les caractéristiques techniques des gravats en question devront respecter les normes en vigueur.
- Un prix abordable. Un contrôle méticuleux et rigoureux.

Il serait opportun d'envisager l'organisation de campagnes de sensibilisation à l'échelle de l'ensemble des acteurs concernés. Il est essentiel que l'ensemble de ces opérations soit autorisé par l'autorité compétente.

Selon les experts, il est crucial de procéder au tri des déchets de construction en amont du chantier, car ceux-ci peuvent être utilisés pour le remblayage (Figure N° 3.29).

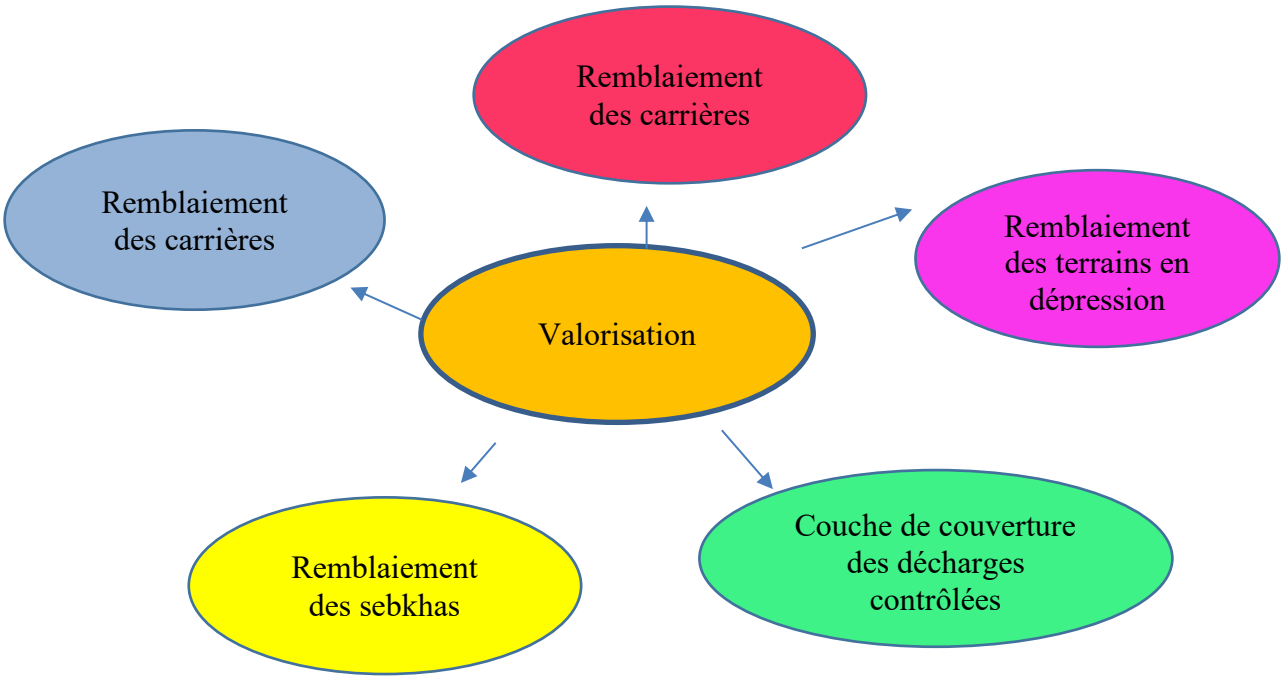


Figure Nº 3.29 : Le mode de la valorisation
Source : Antit,2011

Le secteur du Bâtiment et des travaux publics (BTP) présente des opportunités d'engagement qui peuvent être déclinées comme suit (MALE, 2021c) :

- La couche de forme des chaussées
- Le remblayage de masse dans les pistes agricoles
- Le remblayage dans les travaux d'ouvrages d'art et d'échangeurs
- Le remblayage dans les travaux d'ouvrages hydrauliques
- Le remblayage dans les projets d'aménagements et de viabilisations
- Le remblayage dans les travaux de Voies et Réseaux Divers
- Le remblayage de masse dans les projets de bâtiment
- Les bétons de propreté et les gros bétons
- Les chapes non structurelles en béton non armé
- Les bétons et bétons prêts à l'emploi pour ouvrages non structurels coulés sur place en béton non armé
- Les pavés autobloquants, les caniveaux et les bordures de trottoir.

Dans le contexte économique actuel de la Tunisie, il est prévu que la demande de ce produit, qu'il soit semi-fini ou fini, résulte d'une demande émanant de plusieurs clients sur l'ensemble du territoire. Les principaux acteurs impliqués dans cette demande sont les suivants : le ministère de l'Équipement et de l'Aménagement du territoire, les directions régionales du ministère de l'Équipement et de l'Aménagement du territoire, le ministère de l'Agriculture et des Ressources hydrauliques, les collectivités locales. Il convient également de mentionner les conseils régionaux, l'Office national de l'assainissement (ONAS), l'Agence nationale de gestion des déchets, la Société nationale d'exploitation et de distribution des eaux (SONEDE), les entreprises de travaux publics, les entreprises de travaux de bâtiments, etc. (MALE, 2021a).

- Le projet de construction d'une route avec des matériaux recyclés

Dans le cadre du programme « Tunisie vers une économie circulaire durable pour une transition écologique accélérée », un projet de construction d'une infrastructure routière a été entrepris. Située sur la route nationale 3 (RN3) dans la région du gouvernorat de Ben Arous, cette infrastructure a été réalisée en utilisant des matériaux recyclés issus des déchets du secteur du BTP (Figure Nº 3.30). Ce projet est le fruit d'une collaboration entre le programme

« Tunisie vers une économie circulaire durable pour une transition écologique accélérée » et le projet RE-MED, bénéficiant d'un financement conjoint de l'Union européenne. Les objectifs de ce projet mettent en exergue les bénéfices du recyclage des matériaux de construction et de démolition, dans un contexte de tension sur le marché des granulats. En effet, elle permet la création d'emplois locaux, la réduction des risques sanitaires et des inondations associés à la prolifération des décharges pour les matériaux de construction et les travaux publics, ainsi que la diminution de la pression foncière et de l'empreinte carbone.



Figure N° 3.30: L'installation de différentes couches sur la route innovante, construite entièrement à partir de granulats recyclés

Source : Kapitalis,2023

3.3.5 Fondements du système de gestion intégrée des DDC

La mise en place d'une gestion intégrée des DDC est justifiée par les raisons résumées dans le Tableau Nº3.3 ci-dessous.

Tableau N° 3.3: Les fondements du système de gestion intégrée des DDC

Justificatifs	Les raisons
D'ordre Technique	• L'épuisement graduel des ressources naturelles non renouvelables issues des carrières est un phénomène qui s'inscrit dans un contexte de croissance continue de la demande en matériaux de construction. • l'accumulation et l'encombrement de déchets constituent une charge significative pour les municipalités et ont un impact négatif sur l'environnement. • malgré le potentiel substantiel en la matière, il n'existe pas de filières dédiées à la réutilisation ou au recyclage des déchets générés par les activités de construction et de démolition
D'ordre économique	• Le développement d'un système de gestion intégrée des DDC, allié à une optimisation des coûts, s'avère essentiel pour garantir la réussite de cette activité. Il ressort de cette analyse que l'investissement dans la transition du secteur des déchets peut engendrer de nombreux avantages économiques. Ces derniers sont détaillés ci-après. • la valorisation potentielle des déchets de la filière déchets (DDC) présente un enjeu économique non négligeable pour les collectivités territoriales. En effet, elle pourrait générer des bénéfices financiers, notamment par l'allègement des charges des communes • La création d'un marché des déchets recyclés, rendue nécessaire par la perspective de pénuries de ressources naturelles et l'émergence de nouvelles technologies, est susceptible de favoriser la transition vers une économie verte. • L'expansion du partenariat entre les secteurs public et privé dans le cadre de l'économie verte, • un levier de relance pour l'économie, en favorisant le développement des petites et moyennes entreprises (PME). Elle participe également à la création d'emplois stables sur le long terme. -L'exportation du produit recyclé est une éventualité qui peut être envisagée. • les matériaux de construction traditionnels font l'objet d'une augmentation constante de leurs coûts.
D'ordre Environnemental	• réduire, voire d'éradiquer, la présence de dépotoirs sauvages dans les espaces publics et d'améliorer l'esthétique urbaine. • réduire les effets néfastes sur deux domaines : la santé publique et l'environnement. • La préservation et la sauvegarde des ressources naturelles, telles que les produits des carrières,
D'ordre Commercial	**Production des granulats naturels de carrières en Tunisie** Les quantités de production des granulats naturels, à savoir les sables, graviers fins, graviers moyens, graviers gros et tout venant, sont estimées à environ 66 millions de tonnes par an. **Répartition de l'utilisation des granulats dans le BTP en Tunisie (2020)** *Les granulats destinés à la fabrication de mortiers et de bétons hydrauliques s'élèvent à 27 millions de mètres cubes par an. Une possibilité de substitution de 20 % par des granulats recyclés est envisageable. * Les besoins en granulats destinés à la construction des chaussées s'établissent à 15 millions de mètres cubes par an. Une possibilité de

	substitution de 20 % est offerte par l'incorporation de granulats recyclés issus des déchets inertes. *Les granulats destinés au remblayage de masse atteignent un volume annuel de 5 millions de mètres cubes. Une possibilité de substitution de 20 % et plus par les granulats recyclés à partir des déchets inertes est à considérer. **En 2022, la production de granulats recyclés s'est élevée à 4,7 millions de mètres cubes par an** *Bétons et bétons prêts à l'emploi pour ouvrages coulés sur place en béton non armé, béton de propreté, gros *la consommation annuelle de granulats, à savoir sable, graviers fins et graviers gros, s'élève à 6,3 millions m³ pour les ouvrages de béton et de chape en béton. En cas d'utilisation de granulats recyclés en remplacement de 20 % de granulats neufs, la demande annuelle de granulats recyclés s'établit à 1,26 million de mètres cubes. *Les matériaux tels que les pavés autobloquants, les caniveaux et les bordures de trottoir requièrent un approvisionnement annuel de granulés, dont la quantité s'élève à 262 000 mètres cubes. Ces granulés sont composés de sable et de graviers fins. Dans l'éventualité d'une substitution de 40 % par des granulats recyclés, la demande annuelle de granulats recyclés s'établit à 100 000 mètres cubes * la quantité de granulats, ou tout venant, utilisée pour la construction des couches de forme des chaussées, s'élève à 7,7 millions de mètres cubes par an. Dans l'éventualité d'un remplacement de 20 % par des granulats recyclés, la demande annuelle de granulats recyclés s'établit à 1,54 million de mètres cubes. *le volume annuel de granulats s'établit à 5,25 millions de mètres cubes, en considérant exclusivement le tout-venant en cas de substitution de 35 % par les granulats recyclés, la demande annuelle en granulats recyclés s'établit à 1,84 million de mètres cubes.

Source : MALE ,2021a

3.3.6 Les recommandations de la Stratégie Nationale de gestion des DDC

Les activités majeures de gestion des déchets sont résumées comme suit : (MALE, 2021a) :

- Le tri sur chantier :

Dans le cadre de la démarche qualité, il s'avère impératif de mettre en œuvre une procédure de tri à la source. Cette procédure implique l'installation de conteneurs dédiés sur le chantier, conformément aux normes en vigueur. Il est essentiel de prévoir une personne chargée de la tâche de tri sur le chantier et de l'insertion des déchets dans des conteneurs distincts pour chaque catégorie de déchets. Il convient de souligner que les déchets de DDC, une fois triés, sont collectés dans des conteneurs ouverts, dont la hauteur a été

méticuleusement calculée pour faciliter le vidage.

- Le transport vers le centre de tri et de recyclage

La récupération des conteneurs disponibles sur le chantier et leur acheminement vers l'unité de recyclage, tout en garantissant la traçabilité, relève de la responsabilité du transporteur agréé.

Dans l'éventualité où le matériel requis, à savoir les conteneurs et les camions, serait disponible, la commune aurait la possibilité d'assurer le transport des DDC vers l'unité de tri et de recyclage.

- **Approvisionnement des centres de tri et de recyclage**

En vertu des termes de la convention, le transporteur se trouve investi de la responsabilité de transférer les déchets vers le centre de valorisation mentionné. Par ailleurs, il incombe à l'investisseur, sous réserve du respect des conditions de transport, de s'approvisionner en déchets directement sur les chantiers.

- **Tri et recyclage des déchets**

Dans le cadre de la gestion des déchets, l'investisseur se voit confier la responsabilité de vérifier la qualité du tri et, le cas échéant, de procéder à des ajustements. Il est impératif que les matériaux recyclés respectent les normes techniques en vigueur.

- **Marketing du produit recyclé**

La commercialisation des produits recyclés est déterminée par la demande du marché et par un accord entre le Ministère des Affaires Locales et de l'Environnement et le Ministère de l'Équipement concernant l'utilisation des matériaux recyclés.

L'utilisation de ces matériaux recyclés peut être envisagée pour diverses applications, telles que la réalisation de bordures de trottoirs, le revêtement des trottoirs ou encore l'aménagement de pistes agricoles.

Dans le contexte concurrentiel actuel du marché, il est impératif que les granulats recyclés soient proposés à un prix inférieur à celui des produits issus de nouvelles extractions. Le marché des produits recyclés présente des perspectives prometteuses, en raison de l'importance du gisement de déchets et de la demande croissante en ces matériaux dans de multiples secteurs d'activité (MALE,2021c).

3.4 La Synthèse des retours d`expérience relative à la valorisation des déchets inertes

L'analyse du Tableau Nº 3.4 permet de conclure à un degré de développement significatif de la réglementation en matière de déchets inertes dans les pays tels que la France et la Belgique. En revanche, les pays en voie de développement, à l'instar de la Tunisie, présentent un degré de développement insuffisant en comparaison avec celui des nations européennes. Cette observation suggère des opportunités d'amélioration et de modernisation de la politique environnementale tunisienne. Les pays européens ont mis en place des politiques de gestion des déchets qui peuvent être considérées comme avancées. Ces politiques se caractérisent notamment par une attention particulière portée au tri et au recyclage des déchets inertes.

Il est à noter que la valorisation des déchets inertes est une question qui préoccupe les gouvernements français et belge. Ces derniers ont en effet mis en place des procédures visant à valoriser systématiquement ces déchets. En Tunisie, malgré l'existence de certaines initiatives, l'enfouissement demeure la méthode de mise en décharge la plus répandue.

Tableau Nº 3.4 : La synthèse des retours d`expérience sur les déchets inertes

	L'expérience française	L`expérience de la Belgique	L'expérience tunisienne
La règlementation	Le Code de l'environnement régit la gestion des déchets inertes. Établissement d`un Plan de gestion des déchets inertes La réglementation en vigueur exige que les producteurs de déchets soient en mesure de fournir des informations détaillées sur la gestion de leurs déchets.	La gestion demeure soumise à une surveillance rigoureuse, en vertu des normes et des réglementations en vigueur dans le domaine environnemental. Plan relatif à la prévention et la gestion des déchets L'entrepreneur se voit dans l'obligation d'assurer le recyclage des débris	Il est à noter, en premier lieu, que la loi-cadre n° 96-41 en date du 10 juin 1996, bien que ne concernant que la gestion des déchets en général, encadre cette dernière. Absence de règlementation spécifique au déchets inertes

La gestion des déchets inertes	Ce sujet est au centre des préoccupations politiques et pratiques, et fait l'objet de systèmes élaborés de tri, de recyclage et de valorisation.	Fait l'objet de politiques et de pratiques relativement avancées, avec des systèmes de tri, de recyclage et de valorisation bien développés.	Ce sujet fait l'objet de développements notables, bien que le pays continue de faire face à des défis majeurs dans ce domaine. Ces défis sont notamment attribuables à l'absence de réglementation adéquate, au déficit d'infrastructures appropriées et à une sensibilisation insuffisante des acteurs
La valorisation	Les matériaux tels que le béton, les gravats et les terres non polluées font l'objet de recyclage de manière significative.	Les autorités compétentes en la matière encouragent leur valorisation. Les matériaux issus du processus de recyclage sont susceptibles d'être employés dans le cadre de la construction ou de l'aménagement paysager. La valorisation par un processus de recyclage est largement pratiquée. Dans l'éventualité où une valorisation des déchets inertes s'avère impossible, ceux-ci sont acheminés vers des installations dédiées à leur stockage.	Bien que des initiatives aient été mises en place pour accroître la valorisation des déchets inertes, le potentiel de développement reste considérablement significatif. Traditionnellement, ces déchets sont envoyés dans des décharges spécifiques, soulignant le besoin persistant de structures dédiées à leur gestion.

Source : Traitement auteur ,2024

CONCLUSION

Dans le cadre de la présente étude, une analyse approfondie des diverses méthodes de valorisation des déchets inertes a été conduite. Ces déchets, qui représentent une part significative des déchets générés dans divers secteurs d'activité, ont fait l'objet d'une attention particulière. L'analyse s'est concentrée sur les méthodes dominantes, leurs bénéfices potentiels et les défis à surmonter pour leur mise en œuvre à grande échelle.

Dans le cadre de la gestion des déchets inertes, la réglementation en vigueur devra comporter un ensemble de dispositions spécifiques visant à encadrer leur gestion. Une gestion efficace de ces déchets est essentielle pour garantir la rentabilité de leur valorisation et atteindre les objectifs environnementaux fixés. Une gestion optimale de ces déchets repose sur un tri rigoureux à la source. Cette approche méthodique, initiée dès la phase de construction, s'avère fondamentale pour assurer une séparation efficace des matériaux. En effet, cette pratique permet de distinguer avec précision les déchets inertes, qui représentent la part majoritaire des résidus du secteur du bâtiment, des déchets banals tels que le bois, les plastiques et les emballages, ainsi que des déchets dangereux comme les peintures et l'amiante.

L'analyse a révélé que la valorisation des déchets inertes s'est avérée être une voie prometteuse. En effet, le processus de concassage et de tri de ces matériaux permet leur réutilisation dans la fabrication de nouveaux produits de construction. Cette approche contribue ainsi à la réduction de la dépendance envers de nouvelles matières premières.

Dans le cadre des initiatives visant à valoriser les déchets inertes, l'implication des acteurs institutionnels, en particulier ceux assumant le rôle de maître d'ouvrage, s'avère être un facteur déterminant dans l'aboutissement de tels projets. En effet, les maîtres d'œuvre, les entreprises de construction et les entreprises en charge du transport, ainsi que les investisseurs spécialisés dans le secteur de la valorisation occupent une position stratégique et jouent un rôle essentiel dans la réussite de la valorisation.

CHAPITRE IV

LES DECHETS INERTES EN ALGERIE :

GESTION, STRATEGIE ET ACTEURS

INTRODUCTION

En Algérie, la gestion et le traitement des déchets constituent un défi majeur pour les autorités publiques. Ces dernières ont identifié le renforcement du cadre législatif et institutionnel comme une priorité stratégique. Cette démarche vise à garantir la mise en œuvre efficace et efficiente du service de collecte des déchets, ainsi que le développement des capacités de traitement et de recyclage. Il est à noter que la gestion des déchets a subi des mutations significatives sur les plans législatif, institutionnel et opérationnel.

Ce chapitre s'articule autour de deux volets principaux. Le premier volet est consacré à l'examen de la politique et du cadre juridique régissant la gestion des déchets, ainsi qu'à l'analyse des institutions qui encadrent cette gestion. Le deuxième volet, quant à lui, se focalise sur les diverses dimensions de la gestion des déchets inertes, en étudiant les stratégies mises en œuvre et les principaux acteurs impliqués. Il aborde également la gestion des déchets inertes, qui se limite souvent à leur élimination en décharge, et qui entraîne des conséquences environnementales considérables.

4.1 LES DECHETS EN ALGERIE

Les déchets solides sont le résultat d'une multitude d'activités humaines et d'infrastructures. Ces éléments sont issus de divers contextes, incluant les foyers, les locaux professionnels, les établissements commerciaux, les marchés, les restaurants, les administrations publiques, les institutions de santé telles que les hôpitaux et les cliniques, les industries, les travaux hydrauliques et les stations d'épuration des eaux usées, ainsi que les sites de construction et de démolition. En outre, les activités agricoles contribuent également à la production de ces déchets (AND,2020).

L'analyse de la production des déchets, telle que présentée dans le Tableau N°4.1, met en évidence une corrélation entre cette production et plusieurs facteurs déterminants. Ces facteurs comprennent l'évolution démographique et les tendances de vie de la population, la quantité de déchets générés par les habitants, l'évolution de l'industrie et le développement technologique.

Tableau N°4.1 : L`évolution de la production des déchets

Données	Quantités
Population	34,5 millions en 2008 39 millions en 2016 46,5 millions en 2023
Production des déchets ménagers et assimilés (DMA)	11 millions de tonne en 2014 13,5 millions de tonnes, en 2020 avec une production moyenne de 0.8 kg/hab.jour
Production des déchets dangereux et spéciaux (DS et DSD)	325 000 tonnes par an
Les Déchets d'Activité de Soins (DAS)	30 000-40 000 tonnes par an en 2011
Production des déchets inertes	11Millions de tonnes en 2014

	13,4 Millions de tonnes en 2021
Enfouissement	-En 2004, on enregistre 57% de déchets déposés dans les décharges sauvages, 30% dans des décharges publiques non contrôlée, 10% dans les CET. -En 2016, 35 à 40% des DMA sont enfouis dans les centres d'enfouissement techniques (CET) 55 à 60% sont entreposés dans les décharges sauvages.
La part de déchets recyclés	2% en 2002 4-5% en 2009 moins de 7% en 2023
Le compostage	moins de 1 %.

Source : Bouadam,2021 +CNESE,2024+MEER,2023+MEER,2017.

4.1.1 La stratégie nationale de l'environnement

Depuis plusieurs décennies, l'Algérie a mis en œuvre des stratégies de préservation de l'environnement dans divers secteurs. Ces stratégies, qui peuvent être considérées comme un ensemble cohérent, s'articulent autour de plusieurs axes, parmi lesquels on peut citer : « *la préservation de l'eau, des sols et des forêts, la protection des écosystèmes sensibles (littoral, steppe, Sahara), la dépollution industrielle, la gestion des déchets, la protection des espaces naturels et des espèces animales, etc* » (SWEEPNET, 2014).

Dans le cadre de la gestion de la production de déchets, il apparaît que leur réduction et leur valorisation constituent des dimensions essentielles d'émergence d'une économie verte et circulaire. Cette approche est d'ailleurs au cœur de la Stratégie nationale de l'environnement (SNE) pour le développement durable, ainsi que du Plan national d'action pour le développement durable (PNAE-DD) 2020-2024.

Trois objectifs sont assignés à la stratégie nationale de l'environnement pour un développement durable (DAFI, 2017) :

- La relance de la croissance économique sur une base restructurée, élargie et durable, visant à réduire la pauvreté et à créer des emplois.

- La préservation des ressources naturelles, considérées comme un enjeu environnemental crucial.
- L'amélioration de la santé des citoyens, élément essentiel à la qualité de vie et au bien-être social.

Cette stratégie s'articule autour de trois axes fondamentaux:

- Un cadre législatif et règlementaire plus clair
- Des capacités institutionnelles solides :
- Des instruments économiques et financiers bien conçus

a- Le plan national d'action pour l'environnement et le développement durable

Le Programme national d'action pour le développement durable (PNAE-DD), adopté en 2001, visait quatre objectifs stratégiques de qualité étroitement liés au programme de réformes économiques. Ces objectifs, qui s'inscrivaient dans une logique de développement durable, étaient les suivants : « *l'amélioration de la sante et de la qualité de vie la conservation et l'amélioration de la productivité du capital naturel la réduction des pertes économiques et l'amélioration de la compétitivité enfin, la protection de l'environnement régional et global*» (CNESE, 2024).

L'Algérie a adopté une approche de développement durable, un concept central de sa stratégie environnementale et de son Plan National d'Action pour le Développement Durable (PNAEDD). Cette orientation stratégique reflète une volonté de privilégier les dimensions sociales et écologiques dans la sélection d'un modèle de développement économique et social, marquant ainsi une divergence avec les approches antérieures (RAHMANI, 2002). Cette orientation politique se traduit par l'adoption de lois cadres, telles que la loi relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, ainsi que par la mise en place de programmes spécifiques, à l'instar du Plan national de gestion des déchets spéciaux (PNAGDES) et du Programme National de gestion intégrée des déchets solides municipaux (PROGDEM).

b- La stratégie nationale de gestion intégrée des déchets à l'horizon 2035

La stratégie nationale pour la gestion intégrée des déchets à l'horizon 2035, élaborée par l'État algérien, constitue un plan d'envergure visant à répondre de manière pérenne et efficace aux enjeux environnementaux liés à la gestion des déchets. Cette stratégie s'inscrit dans une perspective de développement durable et a pour objectif de transformer les enjeux environnementaux liés aux déchets en opportunités économiques, tout en préservant la santé publique et les écosystèmes (CNESE, 2024).

Dans le cadre de la SNGID 2035, l'Algérie s'est fixée l'objectif général de se doter d'une stratégie nationale de gestion intégrée des déchets à l'horizon 2035. Cette stratégie poursuit plusieurs objectifs : d'une part, elle vise à atteindre une société zéro déchet, et d'autre part, à développer l'économie circulaire et l'économie verte. En complément, un accompagnement de la transition est assuré par le biais de plans nationaux de mise en œuvre et d`outils de suivi et d'évaluation performants (MEER, 2017).

Dans le cadre de la stratégie de la SNGID à l'horizon 2035, les objectifs suivants (Figure Nº4.1) ont été définis :

- En matière de prévention, il s'agit de maintenir le ratio de production de DMA en deçà de 1,1 kg/habitant/jour.
- En matière de tri sélectif, l'objectif est de recycler et composter 30 % des DMA, 30 % des DS et 50 % des déchets inertes (DI).

En outre, la gestion des risques des déchets ultimes inclut l'éradication des décharges sauvages, la mise en place d'une gestion post-fermeture et la gestion des décharges conformément aux normes internationales. Par ailleurs, le principe de responsabilité élargie du producteur, ou « Pollueur-Payeur », vise à couvrir l'intégralité des frais opérationnels de la collecte et du traitement des déchets. Enfin, un nouveau modèle économique est proposé, impliquant des réformes économiques incitatives pour le secteur privé, afin de créer 40 000 emplois.

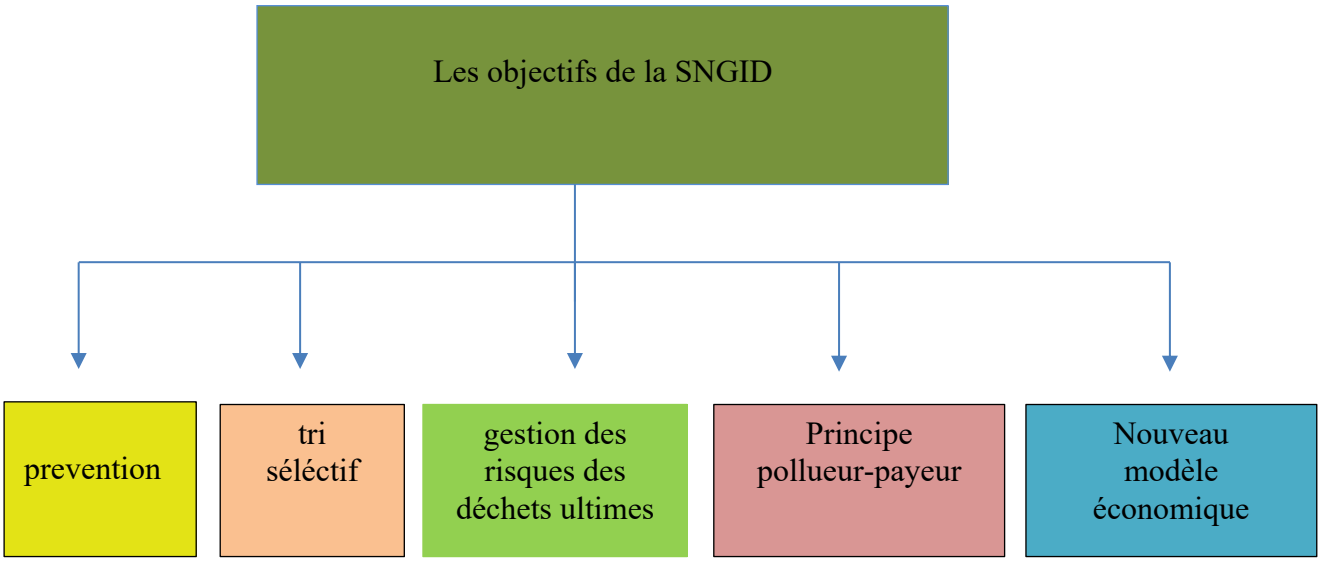


Figure Nº 4.1: Les objectifs de la SNGID
Source : Auteur (schéma établi sur la base des données SNGID 2035)

La SNGID 2035 comprend six missions dont la première est de produire l'état des lieux de la gestion des déchets en Algérie. L'état des lieux comprend le diagnostic et l'analyse des éléments suivants (MEER,2017) :

- Le cadre légal et règlementaire
- La mise en œuvre du Programme National de Gestion des Déchets Ménagers et Assimilés (PROGDEM) et du Plan National de Gestion des Déchets Spéciaux (PNAGDES)
- Les modes de gestion des DMA
- Les modes de fonctionnement des CET
- Les modes de gestion des déchets spéciaux
- Les modes de récupération et de valorisation des déchets
- La sensibilisation et la communication
- Les systèmes d'information et suivis déjà en place dans le domaine de déchets

4.1.2 Le cadre juridique de la gestion des déchets

L'Algérie figure parmi les pays disposant d'un cadre législatif particulièrement dynamique en matière de gestion des déchets (Tableau Nº 4.2) du Moyen-Orient et de l'Afrique du Nord (MEER,2017). Jusqu'à la fin de l'année 2001, le cadre juridique régissant la gestion des déchets en Algérie était constitué du décret n° 84-378 du 15 décembre 1984, fixant Ce décret définissait les conditions de nettoiement, d'enlèvement et de traitement des déchets solides urbains, et était pris en application de la loi 83-03 du 5 février 1983 relative à la protection de l'environnement. La réglementation relative à la gestion des déchets est structurée autour de la loi cadre 01-19 du 12 décembre 2001. Conformément à l'article 2 de cette loi, les principes directeurs de cette réglementation s'articulent comme suit (MEER,2017):

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

La loi numéro 01-19 a été modifiée par la promulgation de la loi modificative numéro 25-02 du 20 février 2025. Cette dernière a mis l'accent sur la valorisation des déchets et la promotion d'une économie circulaire. Parmi les ajouts les plus importants de la loi, nous pouvons citer la responsabilité élargie du producteur (REP). En ce sens, chaque producteur ou détenteur de déchets est désormais responsable ou tenu de contribuer à la valorisation de ses déchets. De plus, la loi encourage l'écoconception. Elle impose également l'élaboration d'une stratégie nationale de gestion intégrée des déchets, accompagnée de plans d'action pour les déchets ménagers, les déchets assimilés, les déchets inertes et les déchets dangereux. Par ailleurs, la loi introduit une hiérarchisation des méthodes de traitement des déchets, favorisant la prévention et la valorisation avant l'élimination. Il est à noter un renforcement des sanctions.

Tableau N°4.2 : Le contexte législatif en Algérie

Désignation	Objet	Entrée en vigueur
Loi	Loi nº 11-10 correspondant au 22 juin 2011 relative à la commune	22 juin 2011
Loi	Loi nº 03-10 au 19 juillet 2003 relative à la protection de l`environnement dans le cadre du développement durable	19 juillet 2003
Loi	Loi nº 01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion au contrôle et à l`élimination des déchets	12 décembre 2001
Loi	Loi n° 25-02 du 20 février 2025 modifiant et complétant la loi n° 01-19 du 27 Ramadhan 1422 correspondant au 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets.	20 février 2025
Décret	Décret exécutif nº 18-199 correspondant au 2 aout 2018 relatif à la délégation de service public	02 aout 2018
Décret	Décret exécutif nº 07-205 correspondant au 30 juin 2007 fixant les modalités et procédure d`élaboration de publication et de révision du schéma communal de gestion des déchets ménagers et assimiles	30 juin 2007
Décret	Décret exécutif nº 2007-144 correspondant au 19 mai 2007 fixant la nomenclature des installations classées pour la protection de l`environnement	19 mai 2007
Décret	Décret exécutif nº 2006-104 correspondant au 31 mai 2006 définissant la règlementation applicable aux établissements classées pour la protection de l`environnement	31 mai 2006
Décret	Décret exécutif nº 2006-104 correspondant au 28 février 2006 fixant la nomenclature des déchets, y compris les déchets spéciaux dangereux	28 février 2006
Décret	Décret exécutif nº 04-410 correspondant au 14 décembre 2004 fixant les règles générales d`aménagement et d`exploitation des installations de traitement des déchets et les conditions d`admission de ces déchets au niveau de ces installations	14 décembre 2004
Décret	Décret exécutif nº 93-160 du 10 juillet 1993 règlementant les rejets d`effluents liquides industriels	10 juillet 1993

Source :MEER, 2023 + traitement auteur

En vertu des dispositions légales en vigueur, un ensemble de décrets et d'arrêtés interministériels a été promulgué, conformément aux directives énoncées par la loi (Figure Nº 4.2). Ces mesures ont été mises en œuvre dans le but de consolider les fondements de la santé publique et d'accroître la qualité de vie des citoyens.

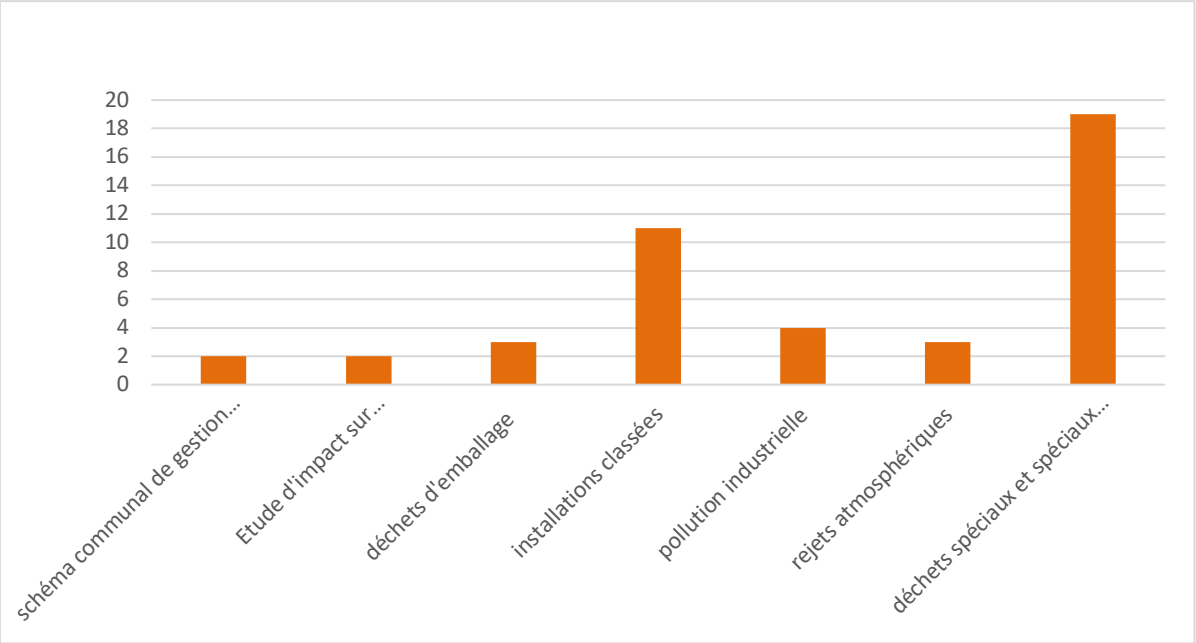


Figure N° 4.2 : Le nombre de texte législatif par aspect relatif à la gestion des déchets
Source :AND 2020

Il convient de noter que certains décrets d'application sont encore manquants, notamment en ce qui concerne divers éléments de la loi relative à la règlementation. Ces décrets s'avèrent indispensables pour établir des réglementations claires concernant la collecte, le transport et le traitement des déchets issus des activités industrielles, commerciales, artisanales, de soins ou autres activités dont les prestations sont rémunérées, conformément à l'article 36 de la loi n°01-19. En outre, l'examen du synoptique révèle l'absence de décret exécutif encadrant la gestion des déchets inertes (Figure Nº4.3).

En dépit d'un corpus législatif conséquent, une analyse approfondie a révélé certaines lacunes (MEER,2017), notamment : l'absence de hiérarchie claire entre les divers modes de gestion et de traitement des déchets, comme le stipule le droit algérien. En conséquence, les acteurs générant ces déchets ne sont ni obligés, ni incités à utiliser le moyen de traitement le plus efficace, ni le moyen de traitement le plus économique et environnemental acceptable. Par ailleurs, les définitions des termes au sein du secteur des déchets ne sont pas alignées au sein des différents flux de déchets et des différentes lois et réglementations. Il ressort de cette analyse que les définitions des types de déchets, des acteurs impliqués, des responsabilités encourues et autres, sont peu claires. Par ailleurs, le nombre de règlements organisant l'ensemble de la réglementation d'un type de déchets, de sa production à son traitement, en passant par sa collecte, est restreint. À l'heure actuelle, le cadre juridique est principalement organisé autour des déchets ménagers et assimilés.

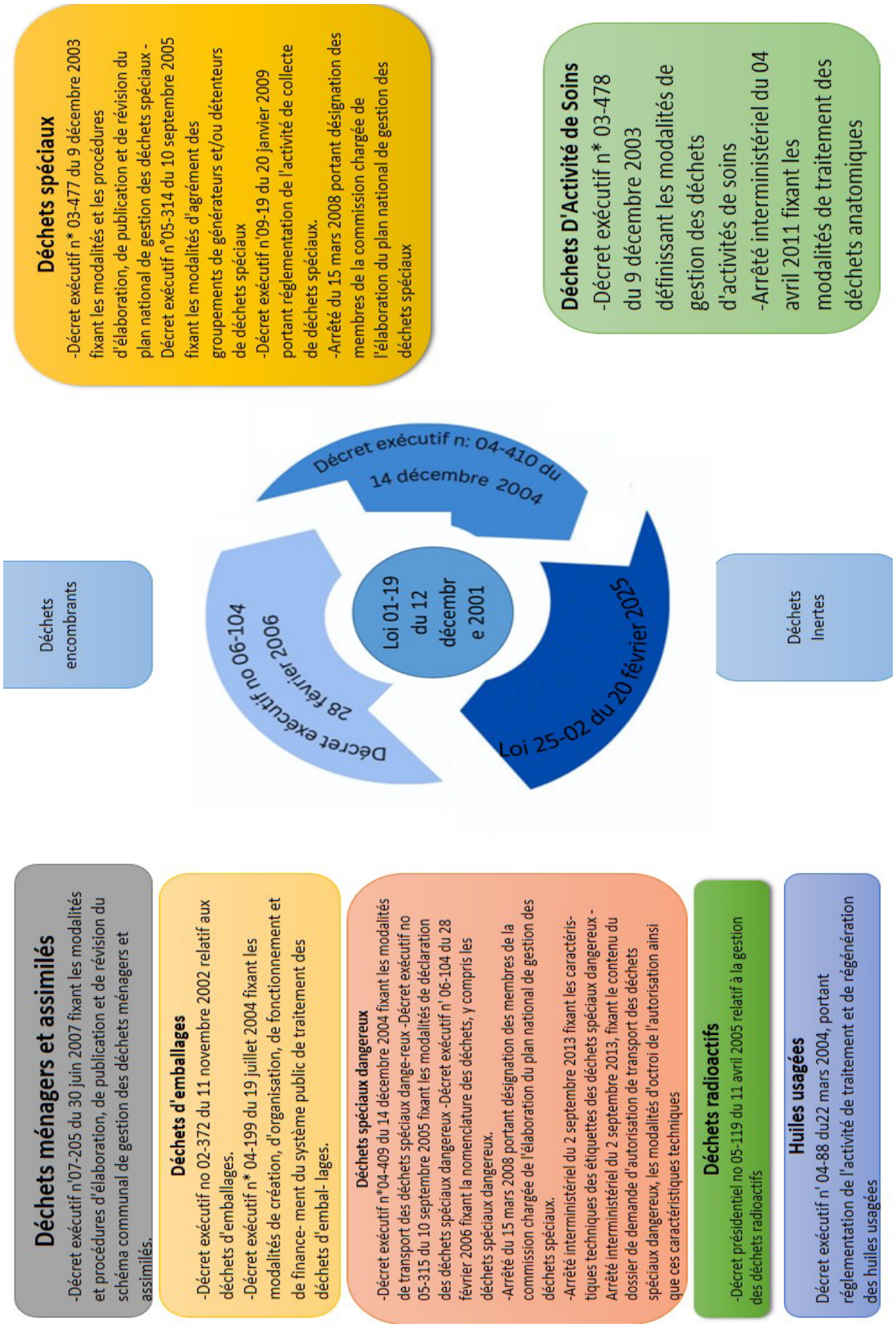


Figure N° 4.3: Le synoptique de la règlementation des déchets en Algérie
Source : AND,2017 + traitement auteur

4.1.3 Les programmes opérationnels

a- Le Plan National de Gestion des Déchets Spéciaux (PNAGDES)

Le Plan National de Gestion des Déchets Spéciaux (PNAGDS) est un outil conçu pour la gestion, la planification et l'aide à la décision. Il s'agit d'un dispositif qui, à partir de l'état actuel de la situation en matière de gestion des déchets spéciaux, dégage des solutions diverses et adaptées pour le traitement de ce type de déchets. *« Le PNAGDES a défini des objectifs axés sur l'appui au développement et la gestion des déchets, la promotion du principe de la hiérarchie des déchets et la mise en œuvre d'installations de traitement des déchets* » (MEER,2017).

b- Le Programme National de gestion intégrée des déchets solides municipaux (PROGDEM) :

La mise en œuvre du PROGDEM constitue le prolongement de la loi n°01-19, marque le point de départ et le cadre de référence de la nouvelle politique en matière de gestion des DMA. Les trois composantes du PROGDEM sont (MEER,2017) :

- l'élaboration des schémas directeurs de gestion des DMA ;
- la fermeture et réhabilitation des décharges sauvages et
- la construction des Centres d'Enfouissement Technique (CET) et acquisition des moyens matériels.

En outre, l'objectif du plan d'action du PROGDEM est de mettre en place les outils nécessaires pour assurer une gestion écologique rationnelle des déchets ménagers et assimilés. Cette démarche vise à garantir une élimination saine de ces déchets et à réaliser des économies à travers la récupération, le recyclage et le réemploi de tout déchet valorisable (RAHMANI, 2002). Le Programme national de gestion des déchets solides municipaux (PROGDEM) s'est fixé des objectifs ambitieux pour transformer le paysage de la gestion des déchets (Figure Nº4.4), en se concentrant sur plusieurs axes prioritaires (CNESE, 2024):

– Amélioration du cadre de vie des citoyens : en mettant l'accent sur la propreté des espaces publics, le PROGDEM entend offrir un environnement plus agréable et plus sain pour la population.

– Préservation de l'hygiène publique : à travers des stratégies de gestion efficace des déchets, le programme vise à réduire les risques sanitaires associés aux déchets non traités.

– Éradication des décharges sauvages : en ciblant les zones de dépôt illégal de déchets, le PROGDEM cherche à restaurer les sites endommagés et à prévenir la création de nouvelles décharges sauvages.

– Organisation optimisée de la collecte, du transport et de l'élimination des déchets : le programme établit des processus clairs pour assurer que les déchets sont traités de manière responsable, en minimisant leur impact sur l'environnement.

– Planification intégrée de la gestion des déchets municipaux : cette approche globale vise à coordonner tous les aspects de la gestion des déchets, depuis la collecte jusqu'à la valorisation.

– Renforcement des capacités de gestion des déchets : le PROGDEM vise à améliorer les compétences et les méthodologies dans le domaine de la gestion des déchets.

– Mise en œuvre d'un programme de formation et d'assistance technique : des initiatives éducatives et de soutien technique sont prévues pour assurer une montée en compétence continue des acteurs impliqués.

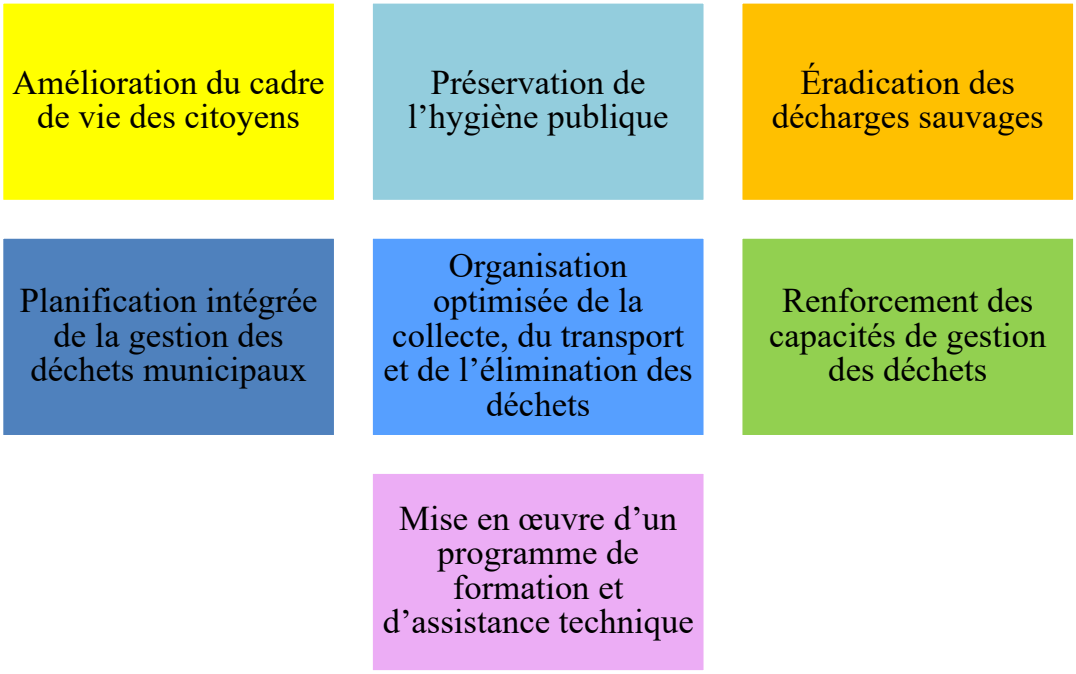


Figure N° 4.4 : les objectifs du PROGDEM
Source : CNESE,2024

La nouvelle stratégie, élaborée dans le cadre d'une économie de marché et au service du développement durable, repose sur des principes, notamment :

En premier lieu, le principe de précaution et de prévention, visant à réduire la

production de déchets à la source, est mis en avant. En second lieu, le principe du « pollueur-payeur » est appliqué, ce qui consacre la responsabilité des générateurs de déchets dans la prise en charge, à leurs frais, de la collecte, du transport et de l'élimination de leurs déchets. Enfin, le principe du producteur-récupérateur est mis en œuvre, imposant aux générateurs de déchets l'obligation de récupérer leurs propres déchets.

4.1.4 Les institutions de la gestion des déchets

Dans le contexte de la gestion des déchets, un ensemble d'institutions et d'acteurs, exerçant des rôles et des missions diversifiés, interviennent à l'échelle nationale et locale.

a- Le Ministère des Finances

Le Ministère des Finances est responsable de la gestion du trésor de l'État. Il perçoit un ensemble d'impositions, dont dix écotaxes et dix catégories d'amendes, conformément aux lois annuelles de finances. En outre, il alloue des dotations et des fractions des taxes environnementales et de la TVA aux wilayas et aux communes.

b- Le Ministère de l'Intérieur, des Collectivités locales et de l'aménagement du territoire :

Le Ministère a déployé un cadre institutionnel pour la gestion des déchets en Algérie, qui englobe les mesures suivantes :

- **La wilaya**

Dans le cadre de ses fonctions, la collectivité territoriale de l'État est investie de la responsabilité d'approuver les schémas directeurs de la gestion des déchets urbains des communes situées sur son territoire. En outre, elle est également compétente pour autoriser les délibérations des APC concernant le montant de la TEOM (Taxe d'enlèvement des ordures ménagères) applicable aux usagers du service d'enlèvement et de traitement des déchets. Par ailleurs, le wali est le détenteur de l'autorité en matière d'autorisations relatives aux installations de traitement des DMA (déchets ménagers et assimilés) (MEER,2017).

- **L'Assemblée Populaire de Wilaya (APW)**

L'APW joue un rôle crucial en tant qu'instance délibérante de la wilaya, avec des responsabilités spécifiques, notamment en matière de protection de l'environnement. À cet égard, l'APW a mis en place une commission permanente pour traiter des questions environnementales. En outre, l'APW fournit un soutien aux communes pour la mise en œuvre de leurs actions dans ce domaine. Dans ce même contexte, le wali territorialement compétent

doit approuver le schéma communal de gestion des DMA établi par l'APC (MEER,2017).

- **La Commune**

La commune est le pilier de la décentralisation et le terrain de la citoyenneté active, offrant un cadre participatif pour la gestion des affaires publiques. Dans le contexte algérien, l'APC se positionne comme le pivot de la gestion des déchets. Le cadre législatif et réglementaire, au niveau local, confère des responsabilités précises aux communes, ce qui en fait un acteur clé et opérationnel. Ces prérogatives incluent :

- L'élaboration et la mise en œuvre de plans communaux et/ou intercommunaux de gestion intégrée des déchets ;
- La supervision de la conformité aux études relatives aux plans de gestion ;
- Une amélioration continue de la qualité du service (conditions de présentation des déchets, normes et conditions de ramassage, optimisation des circuits).
- Mettre en place des partenariats pour la gestion déléguée du service, en suivant des cahiers des charges détaillés, afin de garantir des prestations de qualité

.- Sensibiliser la population locale à l'importance de la gestion intégrée des déchets et l'encourager à contribuer activement à l'atteinte des objectifs fixés.

- **Les EPIC**

Les EPIC ont été établis pour fournir des services publics pour la wilaya et la commune et sont dotés de la personnalité morale et de l'autonomie financière. L'EPIC doit donc équilibrer ses dépenses avec ses recettes. Dans le cadre de la gestion des déchets en Algérie, les EPIC locaux assument généralement des responsabilités clés, telles que la collecte, le transport et le traitement des déchets. Il est donc possible de déléguer les services publics de gestion des déchets à des EPIC communaux. La mission des EPIC est très différente dans chacune des wilayas et varie en fonction de la propreté, de l'enlèvement, du traitement des déchets et de leur classification. Cette approche ne permet pas une vision et une gestion globales du traitement des déchets ménagers et assimilés par enfouissement en centre d'enfouissement technique ou en décharges contrôlées. Les EPIC de wilayas et de communes, initialement dédiés à l'enfouissement des déchets en CET ou en DC, ont étendu leur champ d'action à des activités telles que la propreté, la collecte et la valorisation des DMA, et même des déchets ménagers spéciaux (MEER,2017).

- **Les Inspecteurs locaux au niveau de la wilaya et de la commune**

Ils disposent de prérogatives de police judiciaire et ont pour mission de réduire les risques et les pollutions associés aux installations, afin de protéger les individus, l'environnement et la santé publique. Leur rôle et leurs fonctions sont étroitement liés aux missions de surveillance des directions de l`environnement de Wilaya DEW.

c- Le Ministère de l'Environnement et des Énergies renouvelables

Le MEER[1] possède les capacités suivantes en matière de gestion des déchets (MEER,2017)

- Initier des études en relation avec les problématiques liées à la gestion des DMA, la qualité de l'air en milieu urbain, le traitement des lixiviats et des biogaz des décharges réhabilitées;
- Contribuer, en relation avec les secteurs concernés, à l'élaboration, l'évaluation et la mise en oeuvre du PROGDEM et de la valorisation des DMA;
- Initier et contribuer à l'élaboration des études, à la définition des règles et prescriptions techniques de gestion, de traitement et de valorisation des DMA;
- Contribuer à la mise en place d'une base de données relative aux DMA;
- Suivre les ouvrages destinés à la dépollution et au traitement des rejets issus des installations de traitement des DMA notamment les lixiviats et les biogaz.

- **Le Conservatoire National des Formations de l'Environnement (CNFE)**

Est un établissement public à caractère industriel et commercial placé sous la tutelle du ministère chargé de l'environnement. Il a été créé par le décret exécutif n° 02-263 du 17 août 2002, complété par le décret exécutif n° 12-174 du 11 avril 2012 à l'effet de renforcer le cadre institutionnel pour la mise en place de la politique nationale de l'environnement et du développement durable, ainsi que la création d'annexes dénommées « Maisons de l'Environnement » par arrêté ministériel.

Le CNFE a pour missions « la formation, la sensibilisation et l'éducation à l'environnement en direction de l'ensemble des acteurs socio-économiques publics et privés,

1 Il convient de noter que, à la suite du remaniement ministériel opéré au mois de novembre 2024, le Ministère de l'Environnement et des Énergies renouvelables a été modifié et renommé Ministère de l'Environnement et de la Qualité de vie.

ainsi que les préposés à l'application des lois ou à la surveillance des espaces fragiles » (MEER,2017).

- L'Agence Nationale des Déchets (AND) :

L'AND est un établissement public à caractère industriel et commercial doté de la personnalité morale et de l'autonomie financière.

L'Agence est placée sous la tutelle du ministre chargé de l'environnement, et ayant pour objet de promouvoir les activités de tri, de collecte, de transport, de traitement, de valorisation et d'élimination des déchets. Au titre de ses missions, l'Agence est chargée notamment de (MEER,2017) :

- fournir l'assistance aux collectivités locales dans le domaine de la gestion des déchets ; (lancement d'études et de projets, exploitation des décharges …) ;
- traiter les données et informations sur les déchets, constituer et actualiser une banque nationale de données sur les déchets.

En matière de tri, de collecte, de transport, de traitement, de valorisation et d'élimination des déchets, l'Agence est chargée :

- d'initier, réaliser ou contribuer à la réalisation d'études, recherches et projets de démonstration
- de publier et diffuser des informations scientifiques et techniques ;
- d'initier et contribuer à la mise en œuvre de programmes de sensibilisation et d'information.

- L'Observatoire National de l'Environnement et de Développement Durable (ONEDD)

L'ONEDD est compétent en matière de collecte, de traitement, de production et de diffusion de l'information environnementale. Il a pour mission de (MEER, 2017) :

- Mettre en place et gérer des réseaux d'observations et de mesures de la pollution et de suivi des milieux naturels ;
- De collecter auprès des institutions nationales et organismes spécialisés les données liées à l'environnement et au développement durable ;
- De traiter les données et informations environnementales en vue d'élaborer des outils d'information ;

- Et de réaliser des études tendant à améliorer la connaissance des milieux et des pressions qui s'exercent sur l'environnement, et de publier et diffuser l'information environnementale.

- Le Centre National des Technologies de Production Plus Propre (CNTPP)

Le centre joue le rôle d'un instrument institutionnel et technique visant à promouvoir l'adoption de pratiques de production plus respectueuses de l'environnement au sein des divers secteurs économiques.

Il est chargé d'opérations de service public relatives à l'évaluation du passif environnemental du secteur industriel. Dans le cadre de ses attributions, il a apporté sa contribution à l'exécution des audits environnementaux de diverses entités du secteur industriel. Dans le cadre de la gestion des déchets, le CNTPP est habilité à initier des projets de construction d'infrastructures dédiées au traitement des déchets, telles que des centres d'enfouissement technique (CET) ou des stations de régénération des huiles usagées (MEER,2017).

- L'Agence Nationale du Changement Climatique (ANCC)

L'une des missions de cet organisme est de recenser l'ensemble des activités des divers secteurs afin de lutter contre le changement climatique et de contribuer à tout inventaire national des gaz à effet de serre, conformément à la réglementation en vigueur. Une étude, dont le financement a été assuré par le Programme des Nations unies pour le développement (PNUD), a permis de réaliser un inventaire des gaz à effet de serre émis par les centres de traitement des déchets (CET) et par les décharges sauvages (MEER,2017).

- Les Directions de l'Environnement dans les Wilayas (DEW).

Par le décret n°03-494 du 17/12/2003, la DEW a remplacé l'Inspection de l'Environnement créée en 1996 ils sont, entre autres, aujourd'hui chargés de (MEER,2017):

Concevoir et mettre en œuvre un programme de protection de l'environnement sur l'ensemble du territoire de la wilaya et ce, en liaison avec les autres organes de l'Etat, de la wilaya et de la commune ;

Prendre des mesures visant à prévenir la dégradation de l'environnement (pollutions, nuisances, érosion des sols, etc.) ; et

Délivrer des permis, des autorisations et des visas dans le domaine de l'environnement .

Elle est appelée à intervenir dans les différents domaines de la protection de l'environnement, et en particulier :

- Dans la gestion des déchets solides urbains (réalisation de schémas directeurs de gestion des déchets, réalisation des CET, lutte contre les décharges sauvages …) ;
- Dans la maîtrise des nuisances industrielles (Classement des installations, avis d'exploitation des installations classées, contrôle des impacts environnementaux, risques environnementaux, plans ORSEC …) ;
- Et d'une façon générale dans le prolongement de l'action du Ministère, que ce soit au niveau de la mise en œuvre des projets et programmes (PROGDEM, ECO-JEM) ou encore l'action de communication et de sensibilisation (Sensibilisation aux enjeux de l'environnement, vulgarisation des textes régissant la gestion environnementale.

4.2 LES DECHETS INERTES

Selon l'article 3 de la loi 01-19 relative à la gestion, au contrôle et à l`élimination des déchets, les déchets inertes sont définis comme « t*ous déchets provenant notamment de l'exploitation des carrières, des mines, des travaux de démolition, de construction ou de rénovation, qui ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique lors de leur mise en décharge, et qui ne sont pas contaminés par des substances dangereuses ou autres éléments générateurs de nuisances, susceptibles de nuire à la santé et/ou à l'environnement*».

4.2.1 La production des déchets inertes en Algérie

La production annuelle de déchets inertes est attribuable principalement aux entreprises du secteur du bâtiment et travaux publics (BTP), aux ménages, ainsi qu'aux industries métallurgiques (Figure Nº4.5).

Les activités générant ce flux de déchets sont les suivantes : les travaux de construction et d'aménagement, les infrastructures du génie civil, la rénovation, la réhabilitation, et la démolition.

En 2021, l'Algérie a produit environ 13,4 millions de tonnes de déchets inertes, selon les estimations du CNESE (2024), et ce chiffre devrait atteindre 27 millions de tonnes d'ici 2035, d'après les projections du MEER (2017).

La répartition de ce gisement de déchets inertes par secteur d'activité est la suivante :

- Bâtiment (Construction) : Avec 2 680 358 tonnes, ce secteur représente 20,07 % du

gisement total. Cela reflète une activité soutenue dans le domaine de la construction et souligne l'importance d'une gestion efficace des déchets produits.

- Travaux Publics (Routes nationales) : Ce segment est le principal contributeur avec 7 449 633 tonnes, soit 55,78 % du total. L'ampleur des travaux publics, en particulier la construction et l'entretien des routes nationales, implique une production significative de déchets inertes.
- Travaux Publics (Voies express) : Les voies express ont produit 2 491 342,98 tonnes de déchets inertes, ce qui correspond à 18,65 % du total. Cela indique également une concentration des efforts sur l'amélioration de l'infrastructure routière rapide.
- Équipements Publics : Avec une production de 734 276 tonnes, les équipements publics représentent 5,5 % du gisement. Bien que ce soit la plus petite part, elle reste non négligeable et doit être prise en compte dans la planification des systèmes de gestion des déchets.

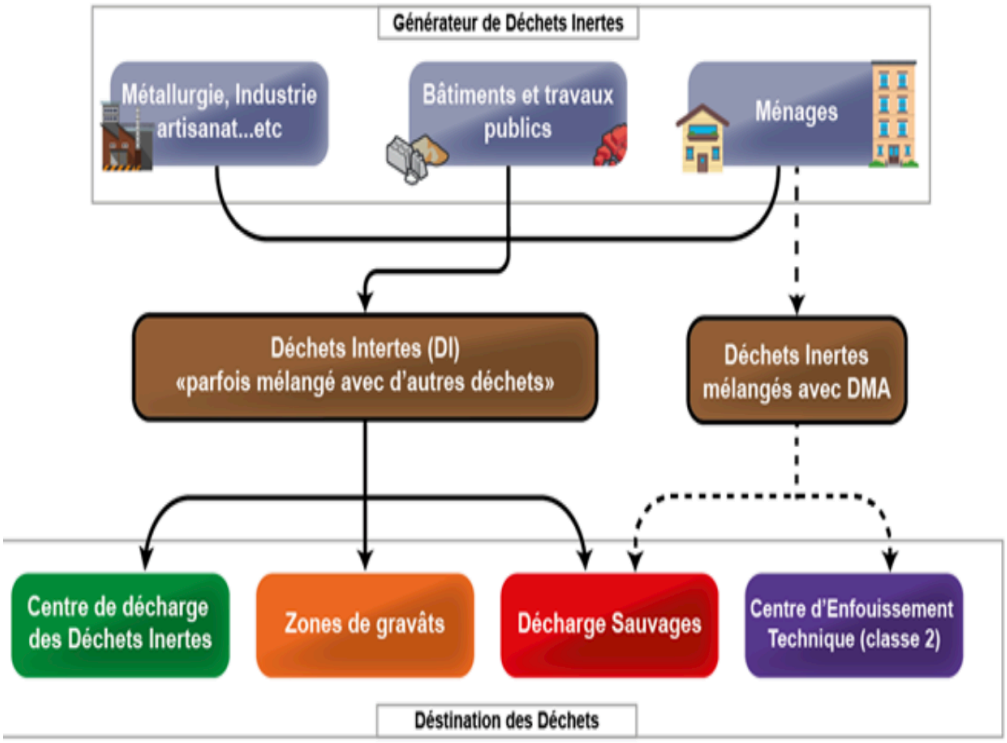


Figure N° 4.5 : Les flux des déchets inertes en Algérie
Source :AND,2020

La croissance significative des secteurs de la construction et des travaux publics au cours des dernières décennies a engendré une hausse du volume des déchets générés par ces secteurs d'activité. Ces déchets, qui présentent une diversité de nature et de taille, sont produits en quantité croissante, ce qui représente un enjeu environnemental majeur. Les

déchets inertes, qui représentent 48 % de la production totale de déchets (Figure Nº 4.6), sont une proportion non négligeable. Cependant, il est important de souligner que l'augmentation du volume de déchets ne s'accompagne pas d'un développement équivalent des infrastructures dédiées à leur collecte, leur recyclage ou leur valorisation.

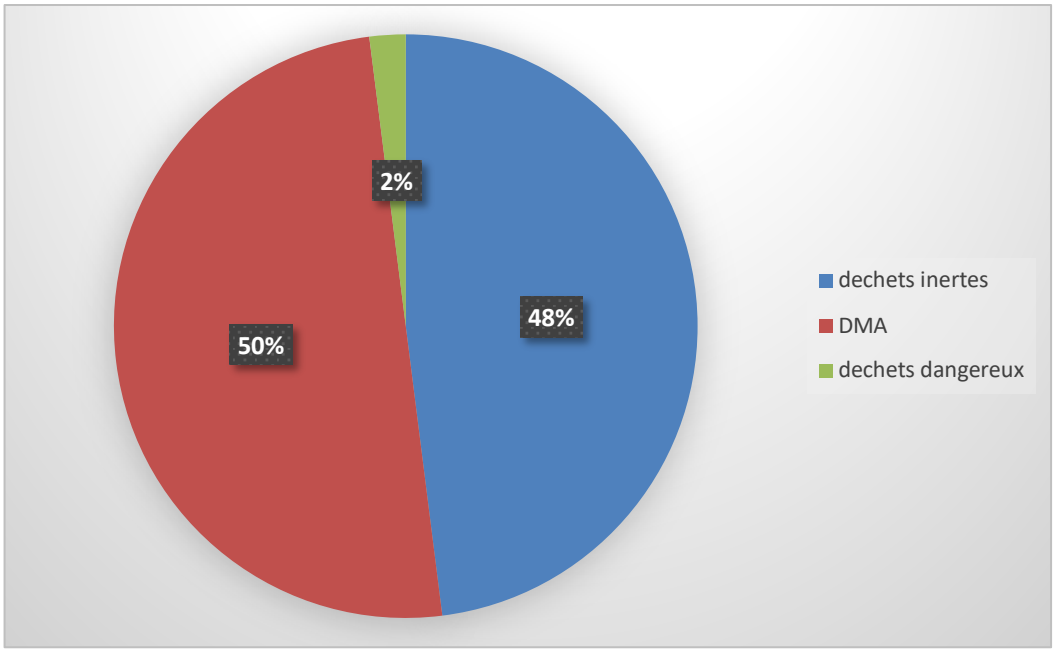


Figure N°4.6 : La production des déchets en Algérie par type
Source :Ouamane, 2017

4.2.2 Le cadre règlementaire des déchets inertes

Le cadre législatif et réglementaire en vigueur concernant la gestion des déchets inertes se caractérise par son aspect relativement limité. En effet, ce dispositif juridique se résume essentiellement à :

- La loi 01-19 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets
- Le décret exécutif 04-410 les règles générales d'aménagement et d'exploitation des installations de traitement des déchets et les conditions d'admission de ces déchets au niveau de ces installations
- Le décret exécutif 06-104 nomenclature des déchets, y compris les déchets spéciaux dangereux

Par ailleurs, le cadre réglementaire en question se concentre principalement sur la gestion des déchets ménagers et assimilés, ainsi que sur les déchets spéciaux et dangereux.

4.2.3 La nomenclature des déchets inertes

Selon le Décret exécutif n° 06-104 du 29 Moharram 1427 correspondant au 28 février 2006 fixant la nomenclature des déchets, y compris les déchets spéciaux dangereux, les déchets inertes sont réparties en plusieurs secteurs d`activité (Tableau N° 4.3) .

Tableau N° 4.3 : La liste des déchets inertes

Le secteur d'activité	Le code du déchet	Désignation des déchets
Mines et industrie	1.3.1	Déchets de graviers et débris de pierres
	1.3.2	Déchets de sable et d'argile
	19.12.5	Minéraux (par exemple, sable, cailloux)
Artisanat	1.3.3	Déchets provenant de la taille et du sciage des pierres
	2.4.1	Terre provenant du lavage et du nettoyage des betteraves
Industrie et Artisanat	1.4.1	Boues et autres déchets de forage contenant de l'eau douce
Industrie	10.12.1	Déchets de préparation avant cuisson
	10.12.2	Moules déclassés
	10.12.2	Déchets de produits en céramique, briques, carrelage et matériaux de construction après cuisson
	10.3.1	Déchets et boues de béton
	17.7.1	Matériaux de construction à base de gypse

	19.4.1	Déchets vitrifiés
Bâtiments et travaux publics	17.1.1	Béton
	17.1.2	Briques
	17.1.3	Tuiles et céramiques
	17.1.4	Mélanges de béton, brique, tuiles et céramiques
	17.8.1	Déchets de construction et de démolition en mélange
/	20.2.2	Terre et pierre

Source : Makhloufi, Bouadam, 2022

Dans le cadre de cette étude, la liste des déchets inertes, telle que définie dans la section 17, constitue une référence pertinente. Cette liste, qui fait suite aux activités de construction et de démolition dans le secteur du bâtiment et des travaux publics, fournit des informations cruciales pour la recherche en cours. Notre analyse se concentre spécifiquement sur les déchets inertes issus de ces activités, qui représentent un aspect majeur de notre investigation.

4.2.4 Le cadre opérationnel des déchets inertes (PROGDEM, SCGD).

Les déchets inertes, tels que les déchets issus des travaux de construction et de démolition, les gravats, les déchets provenant de travaux routiers et autres déchets de la voirie, sont fréquemment laissés en décharge ou dispersés dans le milieu naturel en zones urbaines et rurales. Cette pratique constitue une source de préoccupation pour les habitants, car elle altère significativement le paysage et la qualité du cadre de vie. Il convient donc d'examiner en détail la manière dont ces déchets sont pris en charge dans le cadre du PROGDEM et du schéma directeur communal de gestion des déchets.

En 2002, le gouvernement adopte le Programme national de gestion intégrée des déchets ménagers et assimilés PROGDEM, qui constitue une prolongation de la loi 01-19. Le PROGDEM représente le point de départ et le cadre de référence de la nouvelle politique en la matière. Ce programme a pris des dispositions pour mettre un terme à cette situation

inacceptable. Il s'agira notamment :

- d'appliquer les dispositions pertinentes de la loi relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, qui fait obligation aux générateurs de cette catégorie de déchets de les mettre en décharge dans des sites appropriés,
- d'aménager les sites destinés à recevoir ces déchets. La priorité sera accordée aux villes ayant réalisé les centres d'enfouissement technique ou dont les travaux de réalisation sont en voie d'achèvement

Dans le cadre de la mise en œuvre du programme, les objectifs ultimes visés sont l'éradication des pratiques actuelles de décharges sauvages et l'organisation de la collecte, du transport et de l'élimination des déchets dans des conditions garantissant la préservation de l'environnement et de l'hygiène du milieu.

En vertu de l'article 38 de la loi 01-19, et dans le cadre de son plan d'aménagement et de développement, la commune est tenue d'initier toute action et toute mesure visant l'implantation, l'aménagement et la gestion des sites désignés pour recevoir les déchets inertes, conformément au schéma de gestion approuvé.

4.2.5 La gestion des déchets inertes

Selon la législation en vigueur, notamment la loi 01-19, la gestion des déchets inertes est soumise à des réglementations spécifiques. Ainsi, la collecte, le tri, le transport et l'élimination de ces déchets sont à la charge de leurs générateurs. Il est important de souligner que le dépôt, le rejet ou l'abandon de déchets inertes sont strictement interdits sur tout site non désigné à cet effet, y compris sur la voie publique.

La collecte des déchets inertes est principalement assurée par les acteurs du secteur du BTP. Ces professionnels, souvent liés par convention aux centres de décharge nommés CET de classe III, sont responsables de l'acheminement des déchets vers les installations prévues à cet effet. Ces centres, mis à disposition par les autorités locales, sont désignés dans le cadre de la réglementation actuelle pour recevoir ces types de déchets.

En outre, les services communaux jouent un rôle complémentaire dans la collecte des déchets inertes, particulièrement lors des campagnes de volontariat où ces déchets se trouvent mélangés aux ordures ménagères. Ces flux mixtes sont alors dirigés vers des Centres d'Enfouissement Technique de classe II (CNESE, 2024).

Les décharges de gravats sont mises à la disposition des producteurs de ces déchets,

moyennant la somme d'environ 1000 DA par camion d'environ 2,5 Tonnes. Cependant, le nombre insuffisant de décharges et le manque de civisme de certaines personnes ont contribué à la création de dépôts anarchiques le long des routes, des rives de l'oued et à proximité des espaces verts (SWEEPNET, 2014).

La majorité des déchets inertes sont acheminés vers les zones de gravats, au nombre de 30 à l'échelle nationale (Figure N° 4.7), bien que ce ne soit pas systématique. En effet, un flux de déchets est également orienté vers les décharges sauvages (AND, 2020).

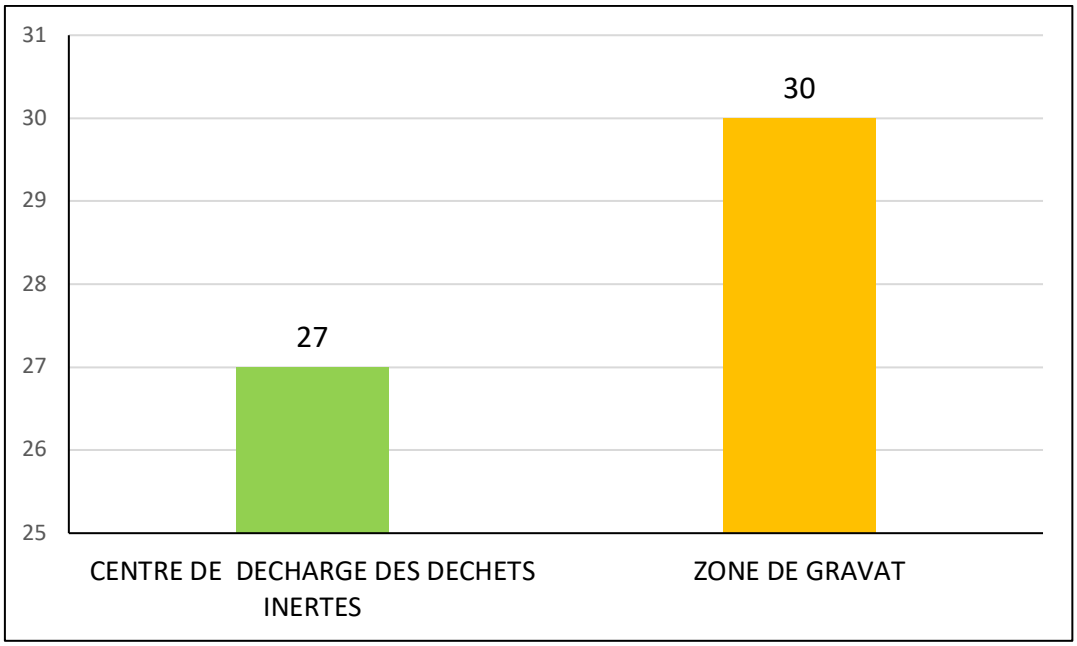
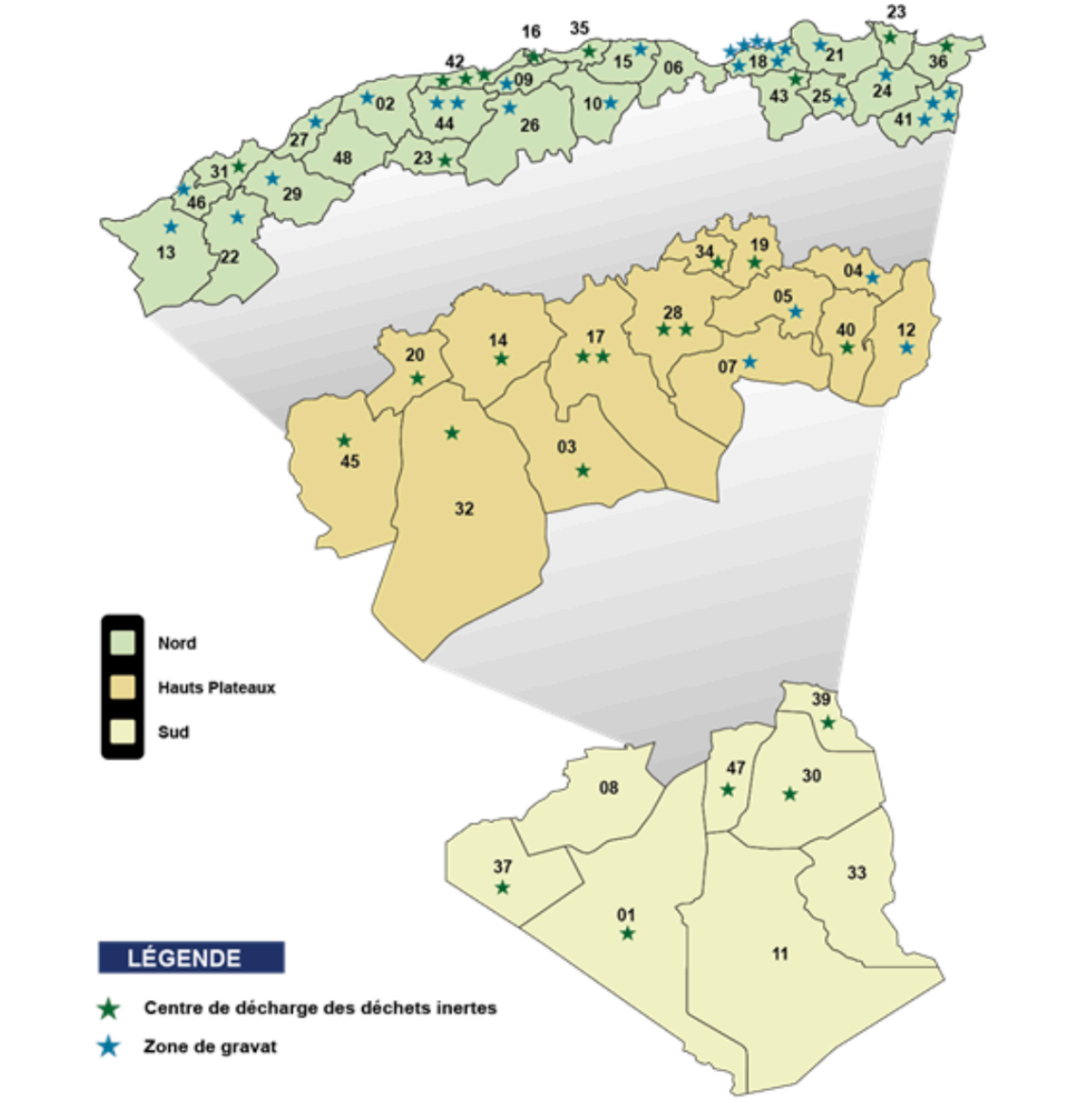


Figure N° 4.7 : Le nombre d'installation au niveau national
Source : AND ,2020

La SNGID prévoit, à l'horizon 2035, une diminution des quantités de déchets inertes entrants dans les zones de gravât, en parallèle d'une augmentation au niveau des centres d'enfouissement de classe 3 (CET classe III). Les centres de décharge et zones de gravats sont répartis à l'échelle nationale. La majeure partie de ces infrastructures est concentrée dans la région nord du pays, où se situent vingt-deux centres de décharge pour déchets inertes et trente zones de gravats. En revanche, la région sud est dotée de seulement cinq centres de décharge, comme l'illustre la Figure N° 4.8.



01 ADRAR	13 TLEMCEN	25 CONSTANTINE	37 TINDOUF
02 CHLEF	14 TIARET	26 MEDEA	38 TISSEMSILT
03 LAGHOUAT	15 TIZI OUZOU	27 MOSTAGANEM	39 EL OUED
04 OUM EL BOUAGHI	16 ALGER	28 M'SILA	40 KHENCHELA
05 BATNA	17 DJELFA	29 MASCARA	41 SOUK-AHRAS
06 BEJAIA	18 JIJEL	30 OUARGLA	42 TIPAZA
07 BISKRA	19 SETIF	31 ORAN	43 MILA
08 BECHAR	20 SAIDA	32 EL BAYADH	44 AIN-DEFLA
09 BLIDA	21 SKIKDA	33 ILLIZI	45 NAAMA
10 BOUIRA	22 SIDI BEL ABBES	34 BORDJ BOU ARRERIDJ	46 AIN-TEMOUCHENT
11 TAMANRASSET	23 ANNABA	35 BOUMERDES	47 GHARDAIA
12 TEBESSA	24 GUELMA	36 EL-TARF	48 RELIZANE

Figure Nº 4.8 : La répartition des centres de décharges des déchets inertes et zones de gravats
Source : AND 2020

Concernant le traitement des déchets inertes, la responsabilité de la délivrance des autorisations pour les installations est attribuée au président de l'assemblée populaire communale, selon le principe de la compétence territoriale. Conformément à la réglementation en vigueur, notamment le Décret n° 04-410, les centres de traitement des déchets inertes sont soumis à des restrictions spécifiques. En effet, l'accès à ces centres est réservé aux déchets relevant de cette catégorie (MEER,2017).

Néanmoins, l'examen du système en vigueur révèle plusieurs déficiences (CNESE, 2024):

- En Algérie, il est manifeste que la valorisation des déchets inertes est déficitaire, en raison d'un retard dans le développement de solutions de traitement et de valorisation économique.
- La liste des déchets inertes acceptés dans les installations est incomplète.
- Il existe un déficit en matière de procédures pour l'aménagement et la gestion optimisée des centres d'enfouissement de classe III.
- Par ailleurs, un manque d'infrastructures adaptées à une gestion efficace des déchets inertes est constaté.
- L'absence d'une stratégie nationale et locale cohérente pour gérer ces déchets en tant que ressources valorisables est manifeste.
- La quantité considérable de débris excède les capacités des installations existantes et la recherche de nouveaux sites de stockage est rendue difficile par la rareté des terrains disponibles et la saturation de certains centres.

4.2.6 Le défi de l'Algérie face à la valorisation des déchets inertes

En Algérie, les initiatives entreprises pour la valorisation des déchets inertes se sont révélées, à ce jour, relativement limitées. L'unique action notable dans ce domaine a été menée au sein du centre d'enfouissement technique CET de Ramdane Hamici, situé dans la capitale, Alger (AND, 2020).

Le centre d'enfouissement technique (CET) est une infrastructure de gestion des déchets inertes d'une superficie de 8 hectares (Figure Nº 4.9). Sa capacité de stockage est de 2 500 000 tonnes et il a été mis en exploitation le 14 avril 2014. Sa vocation est d'accueillir les déchets de construction et de démolition issus des projets menés dans les communes de la wilaya d'Alger et ses environs, notamment Tipaza et Blida.



Figure N° 4.9 : Une vue d'ensemble du CET de Ramdane Hamici des déchets inertes classe III

Source : Photos prises par l`auteur , 2024

Il convient de préciser que l'accès au centre de déchets inertes est réservé aux établissements publics, aux entreprises privées, ainsi qu'à tous les particuliers.

La gestion du centre d'enfouissement est confiée à l'Établissement public de gestion des centres d'enfouissement techniques de la wilaya d'Alger (EPIC-GECETAL), constitué en vertu de l'instruction interministérielle n°22 du 11 novembre 2006, qui définit les modalités de gestion des centres d'enfouissement technique. Il est localisé dans la circonscription administrative de Zéralda, relevant de la commune de Mahelma.

La quantité des déchets déversés est soumise à des variations annuelles, comme l'illustre la Figure N° 4.10 . En 2020, le volume de déchets s'est élevé à 331 709 tonnes, tandis qu'en 2024, il a connu une augmentation significative pour atteindre 435 664,24 tonnes.

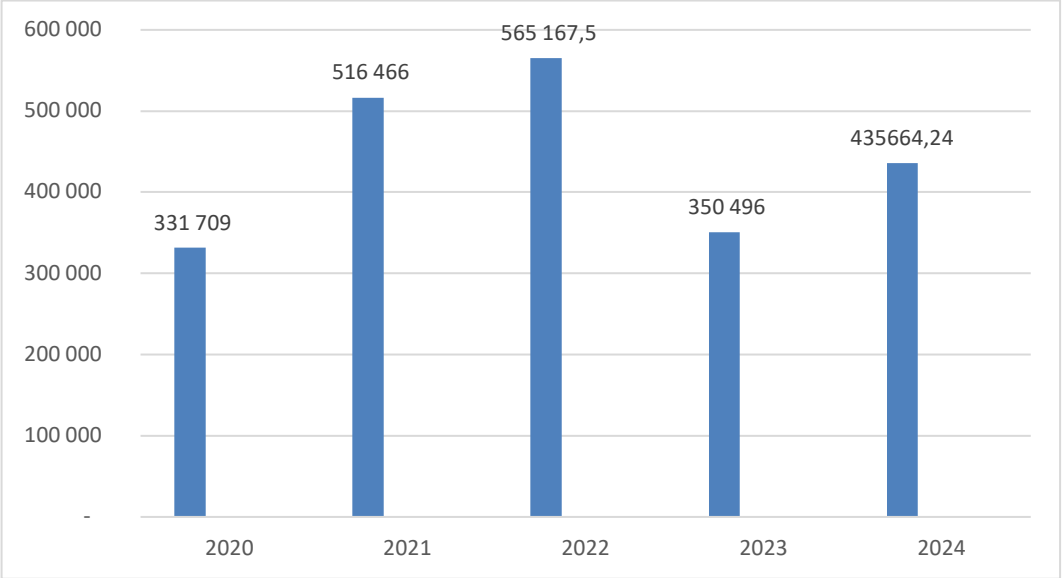


Figure N° 4.10 : La quantité des déchets inertes déverses au CET classe III
Source : EPIC GECETAL, 2024 + traitement auteur

À l'issue de la visite effectuée sur le site du centre d'enfouissement technique des déchets inertes de classe III, il a été constaté que celui-ci reçoit des déchets issus de la construction, de la démolition et des travaux publics. Ces déchets sont représentés par des gravats, du carrelage (Figure Nº 4.11), de la maçonnerie, des parpaings, de la brique (Figure Nº4.12), du béton (Figure Nº4.13), de la roche et du bitume en plaque (Figure Nº4.14). Il est à noter que le centre n'accueille pas exclusivement des déchets inertes, mais également des déchets non inertes, et que les déchets de plâtre et d'argile ne sont pas acceptés.



Figure N° 4.11: déchets du carrelage



Figure N° 4.12 : déchets de la brique et céramique

Source : photos prises par l`auteur 2024



Figure N°4.13 : déchet du béton



Figure N° 4.14: déchet du bitume en plaque

Source : photos prises par l`auteur 2024

Dans le contexte de cette étude, une analyse approfondie a été conduite sur la plate-forme dédiée à la valorisation des déchets inertes, localisée au sein du centre d'enfouissement technique des déchets inertes de niveau III, tel qu'illustré dans la Figure Nº 4.15.

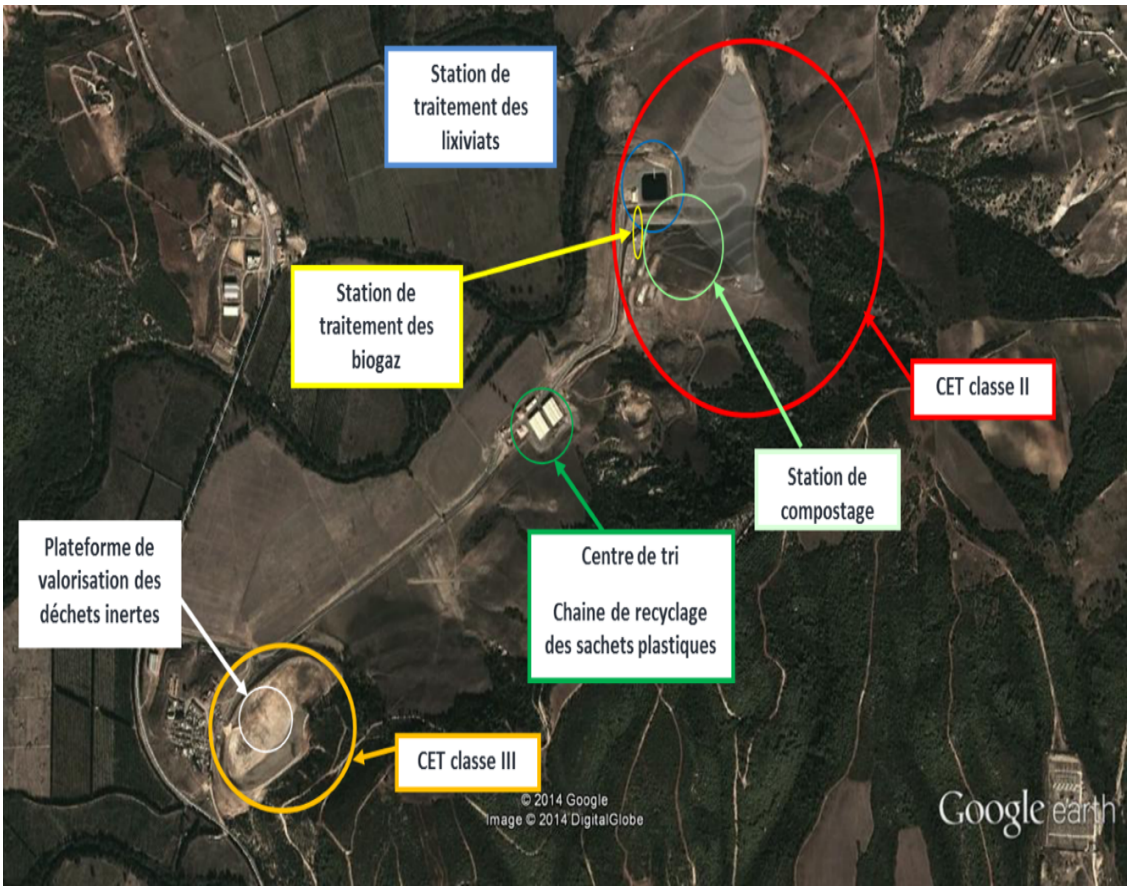


Figure N° 4.15: La localisation des installations de traitement

Source : EPIC GECETAL, 2024

a- Le processus de la valorisation

La plateforme de valorisation, implantée au sein du centre d'enfouissement technique (CET) de classe III, s'étend sur une superficie de 4 hectares, représentant ainsi la moitié de la capacité du site. Sa mise en exploitation a été effectuée le 4 mars 2016. Malgré l'importance du gisement, le taux de valorisation n'a atteint que 2,5 % en 2024, ce qui souligne les défis rencontrés dans la chaîne de valorisation des déchets.

Avant le déversement des déchets inertes, un examen minutieux des camions est effectué, consigné dans un registre, incluant leur numéro d'immatriculation et leur capacité. Il est essentiel de veiller à ce qu'ils ne transportent que des déchets inertes, comme l'illustre la Figure N°4.16.



Figure N°4.16 : Le processus de la valorisation

Source : AND, 2020

- **Le tri des déchets**

Avant d'entamer le processus de valorisation des déchets inertes, l'établissement public industriel et commercial (EPIC) s'engage à effectuer un tri sélectif. Cette première opération de tri, réalisée à l'œil nu par les agents lors de l'arrivée des camions de 16 m3, est suivie d'un second tri utilisant des équipements spécifiques tels que le rétrochargeur équipé de brise-roche, la pelle hydraulique (godet et marteau), ainsi que le chargeur sur chenille (bulldozer).

Ces matériaux sont employés pour récupérer l'acier (Figure N°4.17) et décomposer les déchets volumineux tels que le béton et la roche.



Figure N°4.17 : La récupération de l'acier
Source : EPIC GECETAL, 2024

b- La valorisation des déchets inertes

Dans notre entretien avec l'établissement GECETAL, nous avons pu aborder les différentes étapes du processus de valorisation des déchets. Il a été porté à notre connaissance que la première étape consiste à réduire les déchets les plus volumineux, tels que les poutres en béton et les dalles en ferraille, à l'aide d'un brise-roche hydraulique. Dans un second temps, les résidus sont soumis à un concassage, étape au cours de laquelle un concasseur d'une capacité de 220 tonnes par heure est employé. Ce procédé permet de réduire les

éléments volumineux et d'obtenir des matériaux d'une taille comprise entre 0 mm et 100 mm (avec différentes catégories allant de 0/40, 15/25, 0/80 (Figure N° 4.18).

Les matériaux subissent ensuite un tri par criblage, à l'aide d'un concasseur dont la capacité est de 450 tonnes par heure. Ce procédé permet de séparer les granulats et les matériaux concassés, de les broyer en différentes tailles et de les trier en fonction de leur format (Figure N° 4.19). Les matériaux triés sont finalement placés dans des niches pour être utilisés (Figure Nº 4.20).



Figure N° 4.18 : Le concasseur mobile

Source : EPIC GECETAL, 2024



Figure N° 4.19 : Le cribleur mobile
Source : photo prise par l`auteur 2024



Figure N° 4.20 : Les niches des matériaux recyclés
Source : photo prise par l`auteur 2024

c- Les nouveaux matériaux après valorisation

Une fois les déchets de construction recyclés et sortis du statut de déchets, GECETAL propose de nouveaux matériaux tels que, la roche concassée (Figure Nº 4.21), le béton concassé (Figure Nº 4.22) et le bitume concassé (Figure Nº 4.23). Suite à leur analyse, ces nouveaux matériaux peuvent être employés pour les voiries, les plates-formes, le remblai, la construction des pistes et des accès.

Il est à noter que ces matériaux ne sont pas disponibles à l'achat, et une étude est en cours pour déterminer leur coût avec l'École des travaux publics d'Alger.



Figure N°4.21 : La roche concassée de différentes tailles
Source : photos prises par l`auteur 2024



Figure N° 4.22 : Le béton concassé de différentes tailles
Source : photos prises par l`auteur 2024



Figure N°4.23 : Le bitume concassée
Source : photo prise par l`auteur 2024

4.2.7 L'impact des dechets inertes

En l'absence d'une collecte adéquate, les déchets se dispersent dans l'environnement naturel, engendrant ainsi une pollution visuelle et olfactive. L'Algérie présente un retard significatif en matière de gestion des déchets inertes. Ces déchets sont fréquemment laissés à l'abandon dans des décharges non contrôlées, entraînant des conséquences néfastes sur l'environnement. En outre, le manque de tri des déchets de construction et de démolition contribue à la contamination de ces déchets inertes, qui sont fréquemment mélangés à des déchets dangereux.

a- L`impact visuel et sur la proprete

Ces déchets, générés par un manque de civisme, constituent une source de préoccupation environnementale majeure, en raison de leurs répercussions sur la salubrité et la sécurité des citoyens (Figure Nº 4.24). Lorsque la collecte de ces déchets de construction et de démolition n'est pas effectuée de manière adéquate, elle engendre une pollution visuelle significative, notamment au sein des zones résidentielles (Figure Nº4.25)

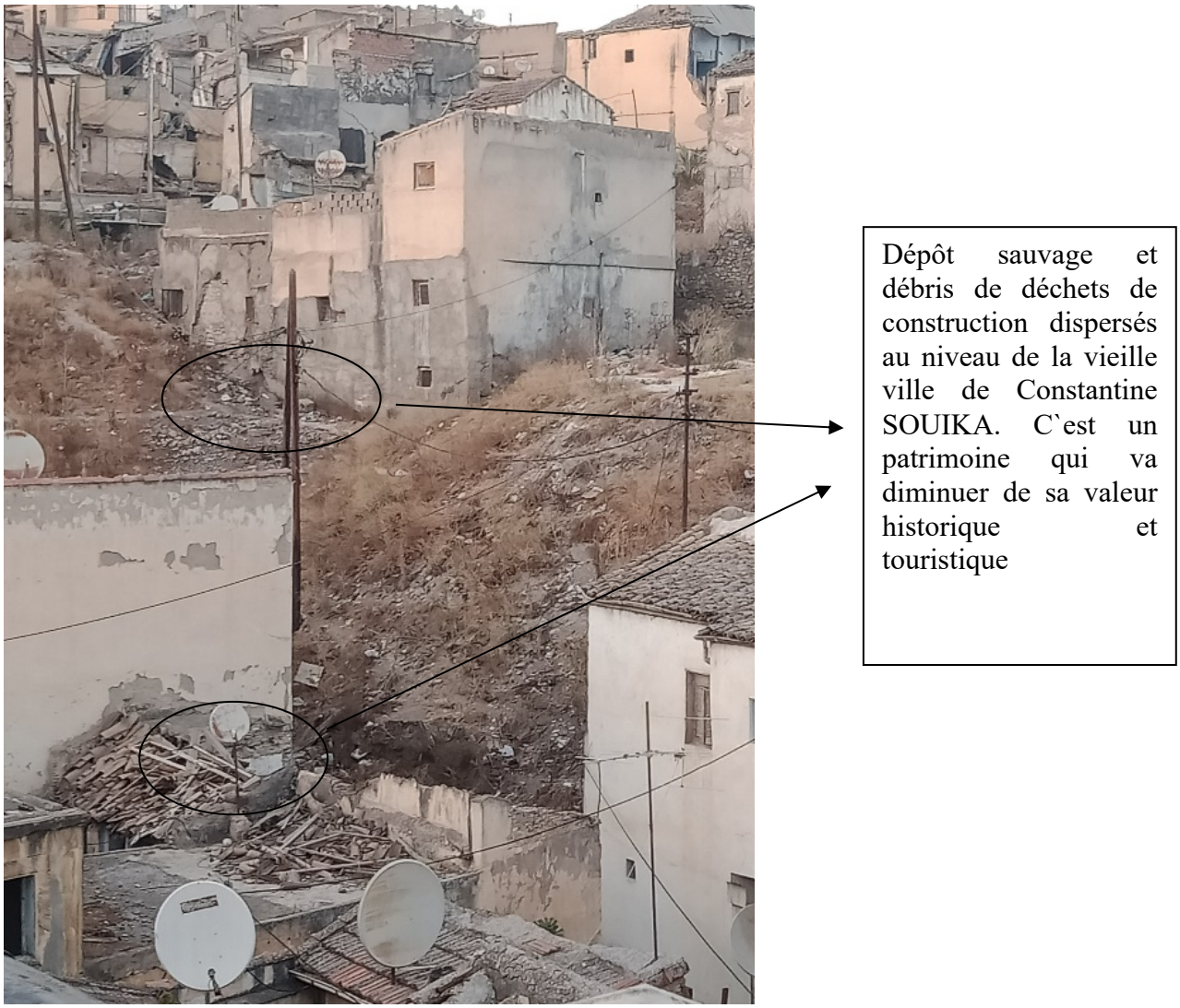


Figure Nº 4.24 : Les dechets inertes dans la vieille ville de constantine

Source : photo prise par l`auteur 2022



Figure Nº 4.25 : L`impact visuel des dechets inertes dans le quartier 05juillet et Zouaghi Slimane

Source : photo prise par l`auteur 2022

b-L`impact sur la faune et la flore

Une gestion inappropriée des déchets de construction et de démolition est susceptible de provoquer une dégradation de l'environnement. En effet, les décharges non contrôlés, notamment dans les zones forestières (figure nº 4.26), ont des répercussions néfastes. De nombreux matériaux utilisés sont constitués de substances nocives qui peuvent causer des incendies et libérer des substances toxiques dans l'atmosphère. De plus, ces déchets peuvent représenter un danger pour la faune locale en raison de leur nature abrasive.



Figure Nº 4.26 : Les dechets inertes dans la foret du site El manchar
Source : photo prise par l`auteur 2020

c- L`impact sur les sols et l'eau

En ce qui concerne la question de la pollution des sols et de l'eau, il est important de noter que les déchets inertes, en raison de leur nature non polluante, devraient avoir un impact environnemental extrêmement faible. Cependant, il est regrettable de constater que ces déchets sont fréquemment mélangés aux déchets dangereux générés par les activités de construction et de démolition. Cette pratique contribue à la pollution de l'eau, notamment dans les oueds, et à la contamination du sol par des substances toxiques dissoutes dans l`eau (Figure Nº 4.27).



Figure Nº 4.27 : Les déchets inertes sur la pente de la colline de Ben chergui
Source : photo prise par l`auteur 2022

4.2.8 Les responsables des déchets inertes

Dans le cas de la gestion de projets de construction, il convient de prendre en compte la multiplicité des acteurs impliqués. En effet, la réalisation de projets implique la collaboration entre le maître d'ouvrage, le maître d'œuvre, le service de contrôle technique de la construction, les entreprises et les sous-traitants. Chacun de ces acteurs, que ce soit de manière directe ou indirecte, est concerné par la gestion des déchets. Cette diversité des intervenants peut complexifier la gestion des déchets, chacun d'entre eux ayant une part de responsabilité dans ce domaine (Figure N° 4.28).

a- Les acteurs générateurs des déchets

Le générateur des déchets : toute personne physique ou morale dont l'activité génère des déchets (Loi 01-19)

En Algérie, le secteur du bâtiment et des travaux publics se distingue par son rôle prépondérant dans la consommation des ressources naturelles et la production de déchets inertes. Une grande partie de ces déchets est générée par la construction de logements de différentes formes, la construction d'équipements, la démolition de bidonvilles, de chalets et de constructions en infractions, la vétusté du parc de logements et les modifications intérieures des logements après occupation. À ces éléments s'ajoutent les projets de construction d'infrastructures neuves (routes, autoroutes, chemin de fer) ou les projets d'amélioration urbaine (au sein des quartiers).

Comme l'ont démontré les projets précédemment cités, nous pouvons déterminer les acteurs intervenant dans la génération des déchets inertes. Ces acteurs sont au nombre de quatre, à savoir :

- **Le maitre d'ouvrage :**

Selon l'article 2 du Décret exécutif n° 14-320 daté du 20 novembre 2014, le terme « maître d'ouvrage » désigne un acteur spécifique dans le contexte de la gestion de projets de construction. Ce décret établit des directives concernant la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre, définissant les responsabilités et les relations entre les parties impliquées dans la réalisation d'un ouvrage. L'État, agissant en tant que personne morale de droit public, initie un projet ou programme, dont les objectifs, les moyens et le résultat escompté sont clairement définis, en vue de son étude ou de sa réalisation. Ces projets ou programmes, qu'ils soient nouveaux ou relevant d'un programme en cours de réalisation, sont inscrits dans le cadre des programmes sectoriels centralisés ou déconcentrés.

Cependant, il est à noter que le maître d'ouvrage n'intègre pas l'analyse de l'impact des déchets de chantier sur l'environnement.

- **Le maitre d'œuvre**

L'arrêté interministériel du 4 juillet 2001 a apporté des modifications à l'arrêté interministériel du 15 mai 1988, qui définit les modalités d'exercice et de rémunération de la maîtrise d'œuvre en bâtiment. Cette modification a établi la maîtrise d'œuvre comme une fonction globale, englobant les missions de conception, d'études, d'assistance, de suivi et de contrôle de la réalisation de bâtiments, indépendamment de leur nature ou de leur destination, à l'exception des bâtiments à usage industriel. La maîtrise d'œuvre est exercée par le Maître d'œuvre sous sa responsabilité exclusive, dans le cadre d'engagements contractuels avec le Maître de l'Ouvrage.

Le Maître d'œuvre, entité physique ou morale, se distingue par ses qualifications professionnelles, ses compétences techniques et ses ressources, qui lui confèrent la capacité d'exécuter les missions de maîtrise d'œuvre en bâtiment pour le compte du Maître de l'Ouvrage. Dans l'exercice de ses fonctions, le Maître d'œuvre s'engage envers le Maître de l'Ouvrage, en se basant sur un coût d'objectif, des délais et des normes de qualité prédéfinis.

Cependant, il a été constaté que la majorité des bureaux d'étude, lors de la conception des projets, ne tiennent pas compte des dispositions techniques concernant l'utilisation de matériaux de construction recyclés et la réduction des déchets.

- **L'entreprise de réalisation grandes productrices de déchets inertes**

Les entreprises du secteur du Bâtiment et des travaux publics (BTP) se distinguent par leur production significative de déchets inertes, tels que le béton, les briques, les tuiles, la céramique, les revêtements de sol, le verre ou encore les matériaux d'isolation. La multitude de chantiers ouverts, qu'il s'agisse de la construction ou de la réhabilitation de bâtiments, ainsi que les chantiers de démolition, engendre des quantités considérables de débris de diverses natures (AND, 2020). Selon les données de la CNESE (2024), le secteur du BTP se distingue comme le principal générateur de déchets inertes, avec une contribution d'environ 74 % du volume global de ces déchets. Ces déchets sont généralement acheminés vers des centres de stockage, des décharges contrôlées ou des zones dédiées aux gravats.

- **Les ménages**

Dans le contexte de la gestion des déchets, les ménages, par le biais de leurs activités de rénovation intérieure ou de construction de maison individuelle, contribuent à la production de déchets inertes. En outre, certains ménages se trouvent dans l'obligation de se débarrasser de leurs déchets par des moyens non réglementaires, en les abandonnant soit à proximité immédiate de leur résidence, soit dans les quartiers environnants.

b- Les acteurs détenteurs des déchets

Selon la définition législative, le détenteur des déchets est toute personne physique ou morale qui détient des déchets (loi 01-19).

- **EPIC de la décharge contrôlée**

Les centres de décharges des déchets inertes sont, dans d'autres pays, assimilés aux centres d'enfouissement techniques classe 3. Ils sont réalisés sur la base d'une étude et leur gestion est assurée par l'EPIC de gestion des CET de la wilaya concernée. Les zones de gravats, quant à elles, sont de simples espaces où les déchets inertes sont déversés

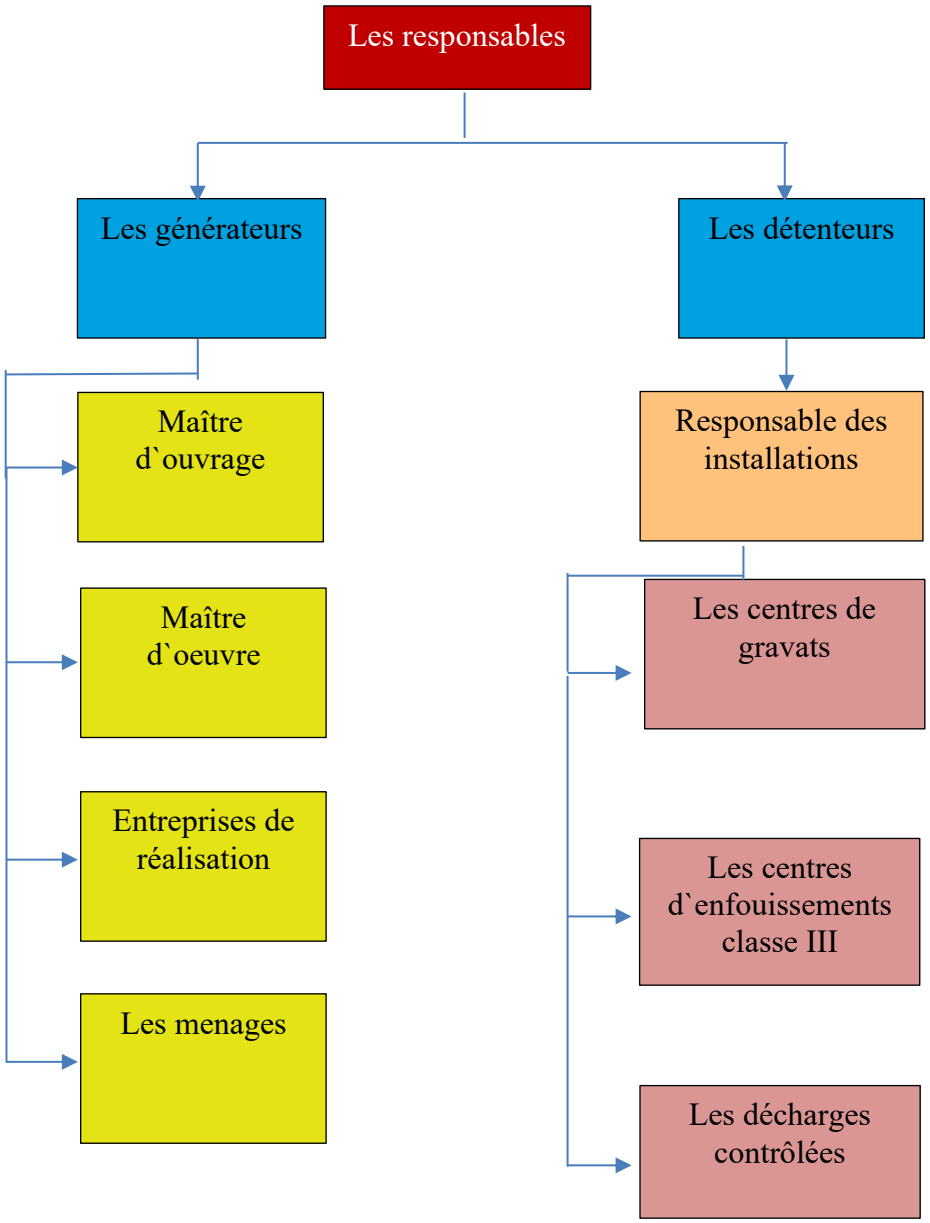


Figure N°4.28 : Les acteurs des déchets inertes
Source : Auteur

CONCLUSION

Dans le cadre de la gestion des déchets, le dispositif institutionnel et réglementaire en vigueur, établi principalement par la loi n°01-19 du 12 décembre 2001 et ses décrets d'application, a pour objectif de permettre la réalisation des actions spécifiques à la gestion des déchets. Il apparaît que ce cadre juridique est structuré principalement autour des déchets ménagers et assimilés. Néanmoins, il est à noter qu'un décret exécutif spécifique encadrant la gestion des déchets inertes fait défaut.

L'analyse des pratiques actuelles en matière de gestion des déchets inertes met en évidence que l'option de l'élimination en décharge ne peut plus être considérée comme pertinente à long terme. Cette approche, qui s'inscrit dans une logique de rejet, engendre des conséquences environnementales et économiques notables. Elle induit en effet une consommation significative de ressources naturelles et une perte de matériaux qui pourraient être valorisés. L`examen approfondi du dispositif en vigueur révèle plusieurs déficiences majeures en comparaison avec la situation des pays étudiés dans le chapitre précédent (chapitre III), principalement l'absence de valorisation des déchets inertes en Algérie, qui est significative, associée à un retard conséquent dans le développement de solutions de traitement et de valorisation économique.

CHAPITRE V :

LES OPERATIONS D'AMENAGEMENT DES ESPACES EXTERIEURS DANS LA VILLE NOUVELLE ALI MENDJELI

INTRODUCTION

Le caractère d'une ville est défini par ses rues et ses espaces publics. Des places et boulevards aux jardins communautaires et terrains de jeux pour enfants, les espaces publics façonne l'image de la ville.

Ce chapitre se concentre sur l'étude des aménagements des espaces publics dans la ville nouvelle Ali Mendjeli. Cette derniere est un projet qui s'inscrit dans le cadre d'une politique urbaine et d'aménagement du territoire. Les villes nouvelles, offrent une solution potentielle pour remédier à la congestion urbaine dans les grandes villes (Boussouf, 2008). Cependand, sous la contrainte de cette crise , les espaces publics ont été complètement banalisé, dénudé et ignoré par un aménagement adéquat (Bouadam, 2013) chose qui a poussé les autorités à l'action.

Dans le cadre de ce chapitre, il s'agit dans un premier temps, de présenter le volet démographique d'Ali Mendjeli afin d'évaluer l'évolution de la population au fil du temps. Par la suite, nous avons procédé à une analyse approfondie du secteur de l'habitat, incluant les logements et les équipements, qui représentent une composante fondamentale de l'espace. Cette démarche méthodique, qui s'inscrit dans une perspective interdisciplinaire, s'avère fondamentale pour une investigation approfondie sur la gestion des déchets.

L'objectif de cette étude est de fournir un aperçu sur l'état des espaces publics à travers les unités de voisinage. Initialement dépourvue de tout aménagement, ce qui a donné à la ville une image de paysage de chantiers inachevés. Cette situation a des répercussions notables sur la qualité des réalisations et sur l'espace public et le cadre de vie des habitants. Afin de remédier à ces insuffisances, des actions ont été entreprises à partir de 2019 sous l'égide de l'établissement d'aménagement des villes de Ain Nahas et de Ali Mendjeli EAVANAM, dans le cadre de la mise à niveau de la ville nouvelle Ali Mendjeli.

5.1 PRESENTATION DE LA VILLE NOUVELLE ALI MENDJELI

La planification urbaine de la ville nouvelle Ali Mendjeli a été réalisée en conformité avec les instruments d'urbanisme en vigueur, notamment le Plan d'Urbanisme Directeur (PUD), approuvé par l'arrêté interministériel n° 16 daté du 28 janvier 1988. Cette planification initiale a été par la suite confirmée par le Plan Directeur d'Amenagement et d'Urbanisme (PDAU) du groupement de Constantine, conformément au décret exécutif n°98/83 du 25 février 1998. Il est à noter que cette dénomination a été officialisée par décret présidentiel n°20/17 du 5 août 2000. En outre, il est à noter qu'en 2018, une série de mesures ont été prises, conduisant à la promotion de la ville au rang de wilaya déléguée, conformément aux orientations du Schéma national d'aménagement du territoire. Ces mesures ont été mises en œuvre par décret présidentiel n° 18-337 du 25 décembre 2018, qui établit la création de circonscriptions administratives dans les grandes villes et dans certaines villes nouvelles (DUC,1998).

La ville nouvelle a été conçue comme une réponse aux défis auxquels la ville mère de Constantine était confrontée. Constantine fait face à une situation préoccupante en matière de logement. En effet, la ville connaît un déficit de près de 40 000 unités de logement, principalement attribuable à une augmentation de la population et à un parc de logements insalubres souvent en ruines. De plus, il a été recensé 3 500 maisons dans la vieille ville, 11 000 baraques et des quartiers entiers menacés par les glissements de terrain, soit un total de 15 000 logements affectés.

La ville nouvelle d'Ali Mendjeli est située sur le plateau d'Ain El Bay. Elle se situe à environ quinze kilomètres au sud de la ville de Constantine (Figure N°5.1). Elle s'étend sur une altitude moyenne de 800 mètres et présente une superficie de 1 500 hectares. Cette localisation est d'autant plus remarquable qu'elle bénéficie d'une position géographique privilégiée, notamment : Au nord-est, l'aéroport international « Mohamed Boudiaf » est à proximité immédiate ; le chemin de wilaya n° 101, qui relie les villes d'Ain Smara et d'El-Khroub, divise la ville nouvelle en deux parties distinctes : le secteur nord et le secteur sud.

La RN 79, qui relie la ville nouvelle à celle de Constantine, constitue un autre axe majeur. En outre, la ville est desservie par l'autoroute nationale est ouest, située à la périphérie nord de l'agglomération.

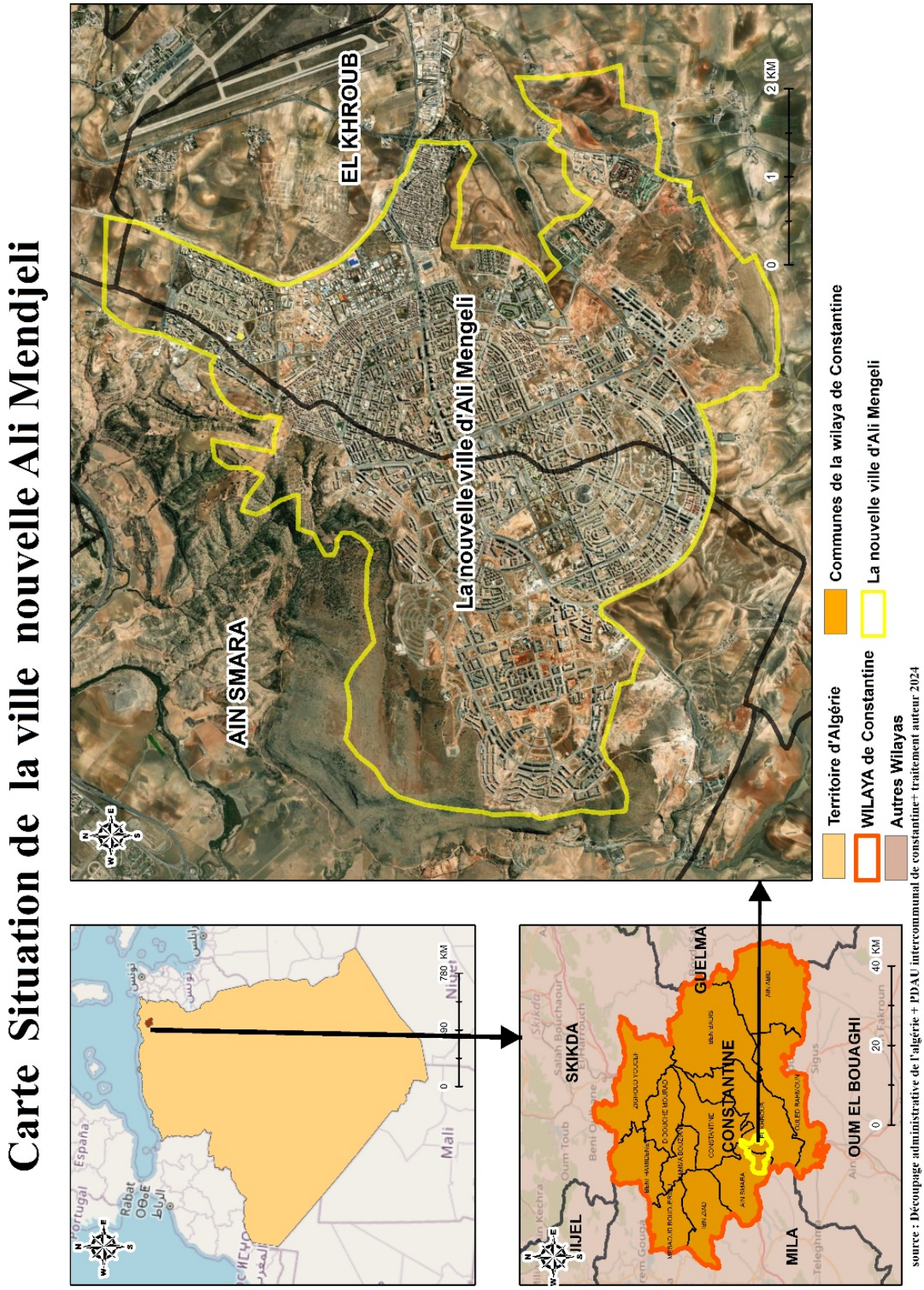


Figure N° 5.1 : La situation de la ville nouvelle Ali Mendjeli

5.1.1 L'organisation spatiale de la ville nouvelle Ali Mendjeli

Afin d'assurer une meilleure maitrise de l'espace urbanisable et d'urbanisation future, le territoire de la ville nouvelle a été subdivisé en cinq grands quartiers (Figure N°5.2) comprenant un centre principal et quatre secondaires.

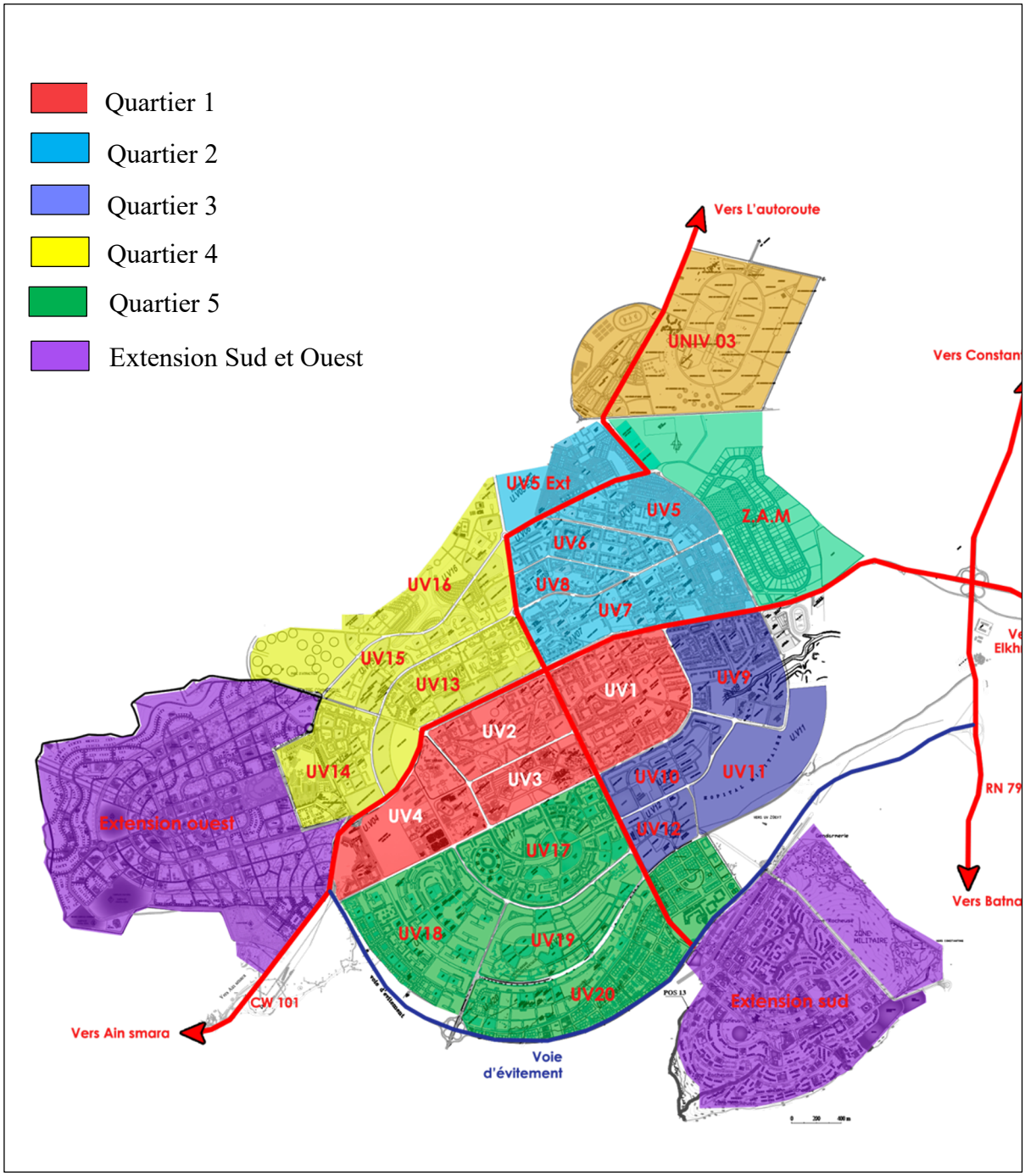


Figure N° 5.2 : La répartition spatiale de la ville nouvelle Ali Mendjeli

Source :EAVANAM 2023

Chaque quartier est subdivisé en quatre unités de voisinage (Tableau N°5.1). Cette structuration repose principalement sur une approche hiérarchique, tant sur le plan spatial que fonctionnel, impliquant des centres, l'allocation des équipements et des activités, ainsi que la configuration de la voirie et des densités urbaines (DUC,2008). La conception de cette ville s'inscrit dans le cadre des ajustements de la grille théorique d'équipement. Sa structure se décline en trois composantes principales : L'unité de base, l'unité de voisinage et le centre de quartier.

Une surface de 120 hectares est dédiée à une zone d'activité polyvalente.

Tableau N° 5.1 : La répartition des unités de voisinage par quartiers

Quartiers	Unités de voisinage	Surfaces foncières (Ha)
Quartier 1	UV 01	120
	UV 02	43.43
	UV 03	34.04
	UV 04	72.67
	Centre de quartier (équipements)	11.86
Quartier 2	UV 05	86.32
	UV 06	40.38
	UV 07	62.17
	UV 08	19.96
	Centre de quartier (équipements)	10.92
Quartier3	UV 10	39.10
	UV 11	85.56
	UV 12	33.02
	Centre de quartier (équipements)	14.90
Quartier 4	UV 13	58.45
	UV 14	48.51
	UV 15	47.99
	UV 16	16.04
	Centre de quartier (équipements)	12.32
Quartier 5	UV 17	82.03
	UV 18	77.03
	UV 19	63.98
	UV 20	68.19
	Centre de quartier (équipements)	9.75

Source : DUAC ,2016

5.1.2 L'évolution spatiale de la ville nouvelle

L'urbanisation de la ville nouvelle a été initiée par la construction du quartier numéro 2, qui inclut les unités de voisinage numéros 06, 07 et 08. Ce choix s'explique par deux raisons principales. En premier lieu, le statut domanial du terrain est un facteur déterminant. En second lieu, la viabilité du site, et notamment la gestion de l'assainissement, constitue un enjeu crucial, notamment en regard du principal rejet d'El-Khroub. Les travaux ont débuté en février 1993 (Figure N°5.3). Le projet prendra naissance au sein de l'unité de voisinage n°06 avec un programme de construction de 1501 logements. Après une période de cinq ans, l'unité de voisinage 08 a été dotée d'un programme de logement de 2 689 logements (Boussouf, 2008).

L'accélération du rythme des travaux dans la ville a été observée vers les années 2000, marquée par l'intervention significative du secteur privé. Les projets majeurs mis en œuvre dans le cadre de cette dynamique urbaine ont consisté en une diversification des segments de logements, incluant des initiatives telles que le logement social participatif, la location-vente et des résidences haut de gamme, spécifiquement conçues pour répondre aux besoins des classes moyennes et supérieures. La ville a connu l'édification d'équipements d'envergure, à savoir l'hôpital de 70 lits, les lycées, la sûreté urbaine, les bureaux de poste, ainsi que des structures d'importance nationale telles que la cité administrative, l'hôpital militaire et le pôle universitaire situé à l'UV03 en 2003.

Au cours de la période s'étendant de 2001 à 2010, les projets ont porté sur l'occupation du quartier 03, englobant les unités de voisinage 09, 10 et 11, ainsi que le « quartier 1 ». Ces initiatives se sont traduites par l'introduction de nouveaux programmes de logements et la constitution de nouveaux lotissements.

Le processus d'urbanisation d'Ali Mendjeli, qui s'étend de 2010 à nos jours, a connu un essor considérable. Les vingt quartiers qui composent la ville ont été aménagés et dotés d'équipements à l'échelle du quartier, incluant des infrastructures éducatives (écoles primaires, collèges d'enseignement moyen, lycées), des infrastructures sanitaires, des infrastructures culturelles et des infrastructures cultuelles. De même, la ville s'équipe d'équipements d'échelle wilaya. Par ailleurs, il est à noter que la croissance urbaine s'est étendue aux deux extensions : l'extension sud, qui s'étend sur 287 hectares, et l'extension ouest, couvrant une superficie de 384 hectares.

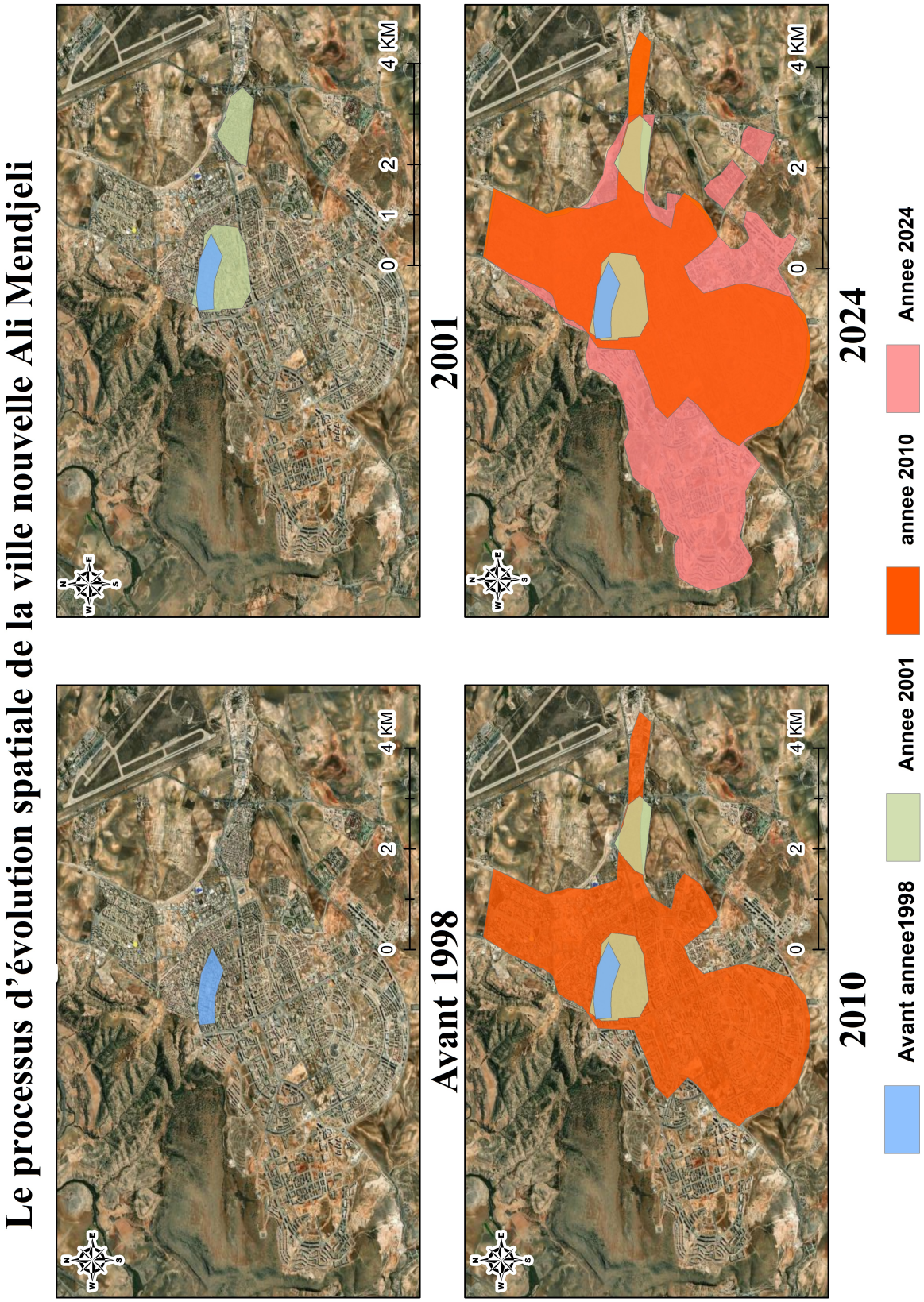


Figure N° 5.3 : Le processus d'évolution spatiale de la ville nouvelle Ali Mendjeli
Source : Traitement auteur

5.1.3 L`évolution démographique de la ville nouvelle

Afin d'assurer une satisfaction optimale des divers besoins essentiels de la population, il est indispensable de posséder à une compréhension suffisamment précise de la situation démographique, aussi bien dans le passé que dans le présent et le futur. La population totale d'Ali Mendjeli a fait l'objet d'une mise à jour en 2020 (Tableau N° 5.2), à partir des résultats du RGPH 2008 et d'une analyse de l'évolution démographique enregistrée lors des trois derniers recensements de la population, respectivement en 1987-1998 et en 2008.

Tableau N° 5.2 : Les données démographique de la ville nouvelle

Année	1987	1998	2008	2020	TAGMA	SM
Population	00	00	50550	303295	16,10	14,50

Source : DUAC, 2020

Au cours de la période s'étendant de 2008 à 2020, la population d'Ali Mendjeli a connu une croissance rapide, comme l'illustre la Figure N° 5.4. Cette croissance démographique est principalement attribuable à la mise en œuvre de programmes de logements dans la ville, qui ont permis de répondre aux besoins du groupement intercommunal de Constantine. En outre, sa position centralisée par rapport aux trois villes de Constantine, El Khroub et Ain Smara indique un apport démographique significatif de la population constantinoise, attirée par cette ville (DUAC, 2020).

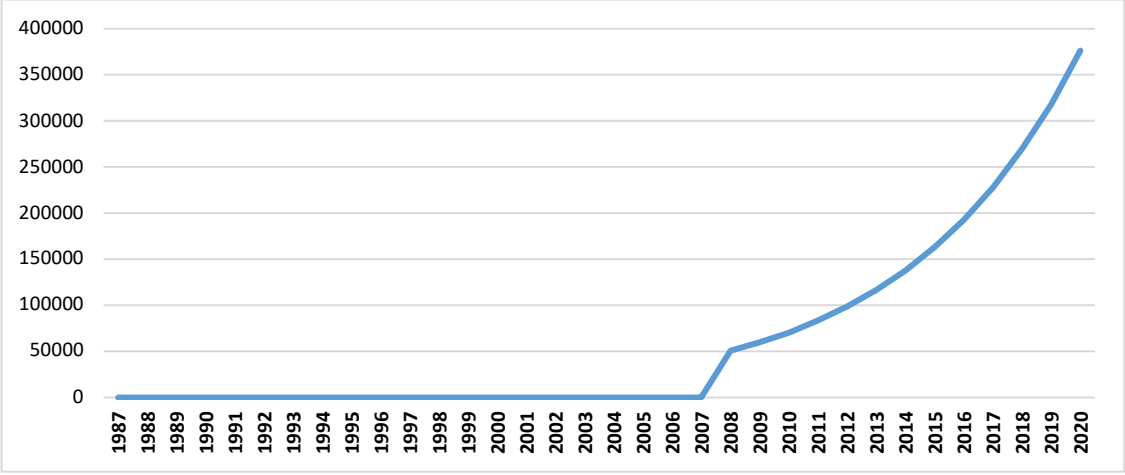


Figure N° 5.4 : L'évolution de la population de 1987 au 2020
Source : DUAC, 2020

En effet, la ville d'Ali Mendjeli a été conçue pour accueillir 300 000 habitants et un programme de construction de 50 000 logements a été établi. Cependant, la population de cette ville est actuellement supérieure aux prévisions initiales. Selon les estimations théoriques, la ville nouvelle devrait compter 369 510 habitants (Figure N°5.5) . Par ailleurs, le nombre de logements prévu s'élève à 73 902 unités d'habitat, ce qui représente un excédent de 23 902 logements par rapport aux logements prévus dans l'étude (DUAC, 2020).

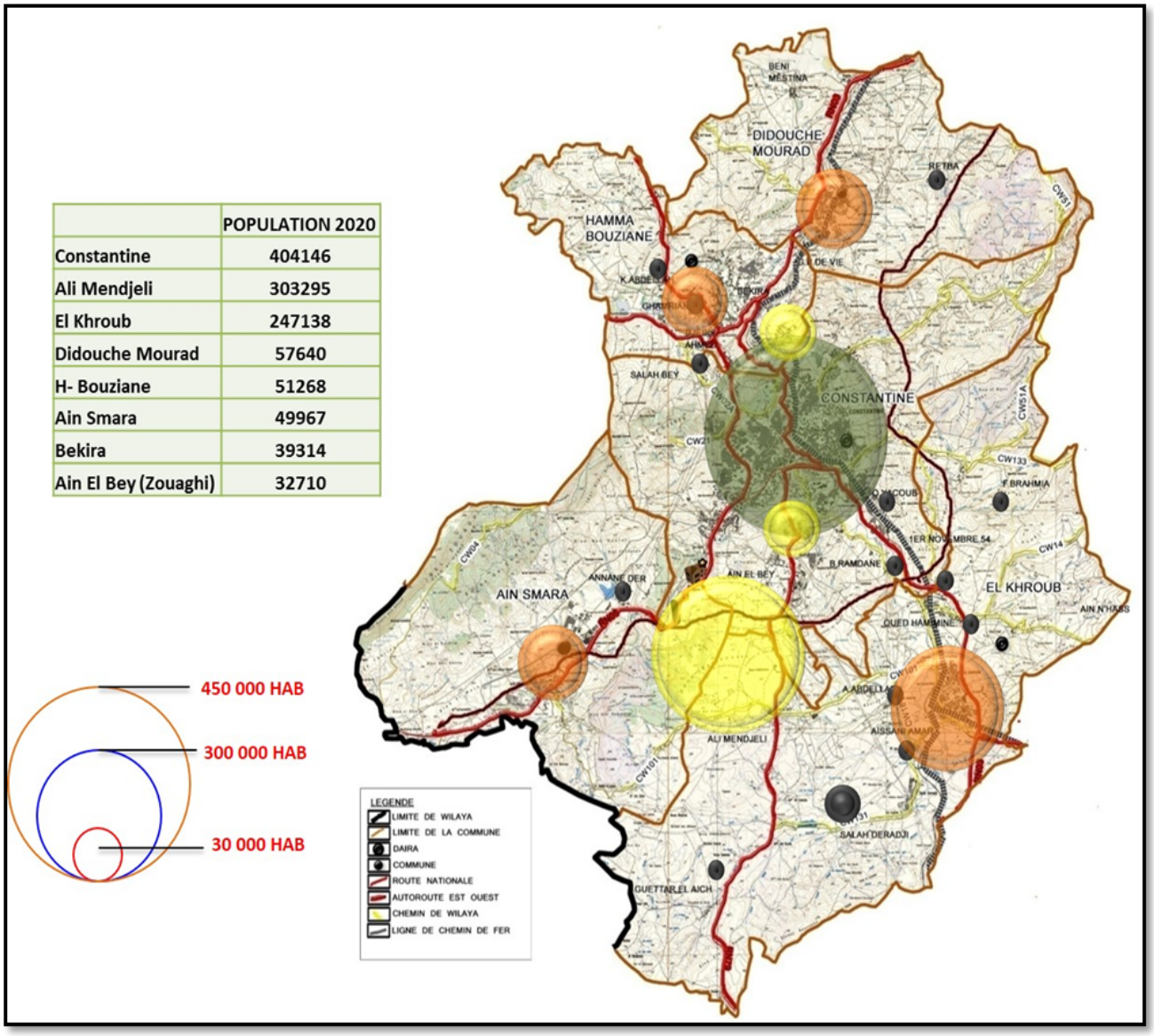


Figure N°5.5 : La répartition de la population à travers le groupement intercommunal de Constantine
Source : DUAC, 2020

5.1.4 Le programme de logement à Ali Mendjeli

Le logement se présente comme un élément essentiel de la vie sociale. En effet, il est stipulé dans la Charte nationale que « Loger dans des conditions décentes et selon les normes du confort moderne est primordial pour l'amélioration des niveaux de vie des populations » (DUAC,2020).

Le Ministère du logement a mis en œuvre un programme de logement à grande échelle, conçu pour répondre de manière adéquate aux besoins urgents des différentes classes sociales au sein de la population. Ce programme se décline en différentes formules, couvrant à la fois l'acquisition de la propriété et la location, dans le but de faciliter l'accès à un logement décent et abordable pour les citoyens. À l'échelle de la ville nouvelle, le taux d'occupation légale (TOL) s'établit à 5 personnes par logement. Cette situation est le résultat des programmes de logements déployés au cours des deux derniers quinquennats (ce calcul ne prend pas en compte les logements non livrés ou en cours de réalisation).

La formation du cadre bâti découle des programmes annuels ou pluriannuels. Ces projets sont confiés à des opérateurs publics ou privés, sélectionnés en fonction des sources de financement disponibles. En outre, la répartition spatiale de ces opérations est soigneusement planifiée pour répondre aux critères établis en matière de conditions d'habitat. Par ailleurs, l'implantation des bâtiments est réalisée en conformité avec les vocations des sols définies par les instruments d'urbanisme en vigueur, comme l'illustre le Tableau Nº 5.3 suivant :

Tableau N° 5.3 : L'évolution du programme de logement

LOCALITE	LOGTS 1998	POP 2008	LOGTS 2008	TOL BRUT 2008	POP 2020	LOGTS 2020	TOL BRUT 2020
Ville nouvelle Ali Mendjeli	1174	50550	11959	4,23	303295	61379	5

DUAC, 2020

5.1.5 Les segments de logements dans la ville nouvelle

Les différents segments de logements initiés par l'Etat, financés entièrement ou partiellement par des fonds publics sont les suivants :

-Le logement social « Public Locatif (LPL)

Ce logement est destiné à la location, c'est-à-dire qu'il est rendu cessible. Le logement social, également désigné sous l'appellation de « Logement Public Locatif (LPL) », est destiné aux individus dont les ressources financières sont limitées et dont le revenu mensuel ne dépasse pas la somme de 24 000 dinars algériens, conformément aux dispositions du décret n° 08-142 en date du 11 mai 2008, qui établit les critères d'attribution du logement public locatif.

Le bénéficiaire de ce logement n'apporte aucune contribution à sa construction, mais seulement en payant un loyer modique. Ce segment est intégralement financé, réalisé et géré par l'État. En effet, l'État assume la gestion des travaux de viabilité (VRD primaires et secondaires) des sites de construction des logements.

Il est à noter que l'État endosse le rôle de maître d'ouvrage délégué auprès des Organismes Publics de Gestion Immobilière (OPGI) (Figure Nº 5,6). Par ailleurs, l'ensemble des dépenses liées aux études, à la réalisation et aux travaux de viabilité des sites de construction sont financées par le budget de l'État, pour un montant total de 3 000 000 DA par logement.



Figure N°5.6 : Le logement social situé à l'UV 01 et l'UV 06
Source : Photos prises par l'auteur 2023

- Le logement promotionnel aidé (LPA)

Avant LSP est un dispositif conçu pour faciliter l'accession à la propriété. Cette mesure s'adresse aux couches de la population dont le niveau de ressources par ménage leur permet

de contribuer de manière significative au financement de la construction des logements dont elles seront propriétaires.

Le logement LPA neuf se définit comme un logement construit par un promoteur immobilier, public ou privé, (Figure Nº 5.7) qui respecte les exigences techniques et fonctionnelles établies par arrêté ministériel. Il est réservé aux personnes remplissant les critères d'éligibilité à l'aide financière de l'État, dont le revenu annuel est inférieur à un certain seuil fixé à 108 000,00 dinars.



Figure N° 5.7 : Le logement social participatif du promoteur Rihane UV 17
Source : Photo prise par l'auteur 2023

- **Le logement en location-vente (LV)**

Une formule initiée par l`agence nationale de l'amélioration et du développement du logement AADL, vise à faciliter l'accès à la propriété pour les individus dépourvus de propriété résidentielle ou ayant reçu une aide financière limitée de l'État pour l'acquisition ou la construction d'un logement (Figures Nº5.8).

Ce segment s'adresse aux foyers dont le revenu dépasse les 24 000 DA et ne dépasse pas six (06) fois le salaire national minimum garanti (SNMG), soit 108 000 DA.



Figure N°5.8 :Le logement location-vente situé au boulevard de l'indépendance et UV 20

Source : Photos prises par l'auteur 2023

- **Le logement promotionnel public (LPP)**

Destiné à l'accession à la propriété ; le logement Promotionnel Public (LPP), initiée en 2013 par les pouvoirs publics, a pour objectif de faciliter l'accès à la propriété pour les individus appartenant à la catégorie socio-économique des couches moyennes supérieures. Ces individus se trouvent exclus du logement aidé en raison de leurs revenus, et ne peuvent pas bénéficier de la promotion commerciale conforme aux règles du marché en raison des prix exorbitants pratiqués, ainsi que de la rareté de cette promotion immobilière commerciale dite « libre ». Conformément aux dispositions préalablement évoquées, cette mesure s'adresse exclusivement aux demandeurs qui ne disposent pas de logement ou de terrain constructible et qui n'ont pas bénéficié d'un soutien financier de l'État (Figure Nº 5.9) .



Figure N° 5.9 : Le logement promotionnel public Dembri à l'UV 21

Source : Photo prise par l'auteur 2023

- Le logement promotionnel libre (PL)

Ce modèle s'appuie en premier lieu sur l'initiative d'opérateurs privés et publics qui mobilisent des ressources issues de l'épargne des individus et de financements bancaires. Ces programmes, qui encouragent la vente libre, sont mis en œuvre par divers promoteurs, qu'ils soient publics ou privés (Figure Nº 5.10).

À l'heure actuelle, les mesures incitatives mises en œuvre par les autorités publiques se limitent principalement à la bonification du crédit bancaire par le Trésor en fonction d'un certain niveau de revenus.



Figure N° 5.10 : Le logement promotionnel libre Chaaredib et COSIDER à l` UV 20
Source : Photos prises par l'auteur 2023

- L'auto-construction (AC)

L'auto-construction (AC) est un phénomène social et économique qui désigne la construction de bâtiments par des individus ou des communautés, souvent sur des terrains dont ils sont propriétaires, et ce, de manière autonome (Figure Nº 5.11). Cette pratique est généralement rendue possible par l'accès à des ressources financières, telles que des prêts d'institutions publiques d'épargne et des banques, ainsi que par des contributions personnelles.



Figure N°5.11 : L'habitat individuel à l'UV 05
Source : Photo prise par l'auteur 2023

5.1.6 Les équipements de la ville nouvelle Ali Mendjeli

La ville nouvelle se distingue par une offre diversifiée en équipements, répartis dans différents secteurs et à des échelles variées. La mise en place de ces équipements à l'échelle de la ville dans son ensemble vise à fournir des services de qualité aux résidents, que ce soit au sein des quartiers ou au niveau des unités de voisinage (figure Nº 5.12). La diversité et la densité des infrastructures présentes ou en phase de développement dans les quartiers contribuent à l'autonomie de la ville nouvelle et à la création d'une dynamique locale. La ville nouvelle abrite des équipements administratifs, éducatifs, commerciaux, sanitaires, universitaires et de loisirs, construits à l'échelle urbaine et régionale. Il est à noter que la majorité de ces installations se concentrent dans le centre-ville. Les équipements essentiels tels que les écoles primaires et les installations sanitaires sont situés dans les centres des unités de voisinage, offrant ainsi une plus grande commodité aux habitants. Il convient de noter que la présence d'infrastructures commerciales participe à l'animation et au rayonnement de la ville tant à l'échelle régionale que nationale.

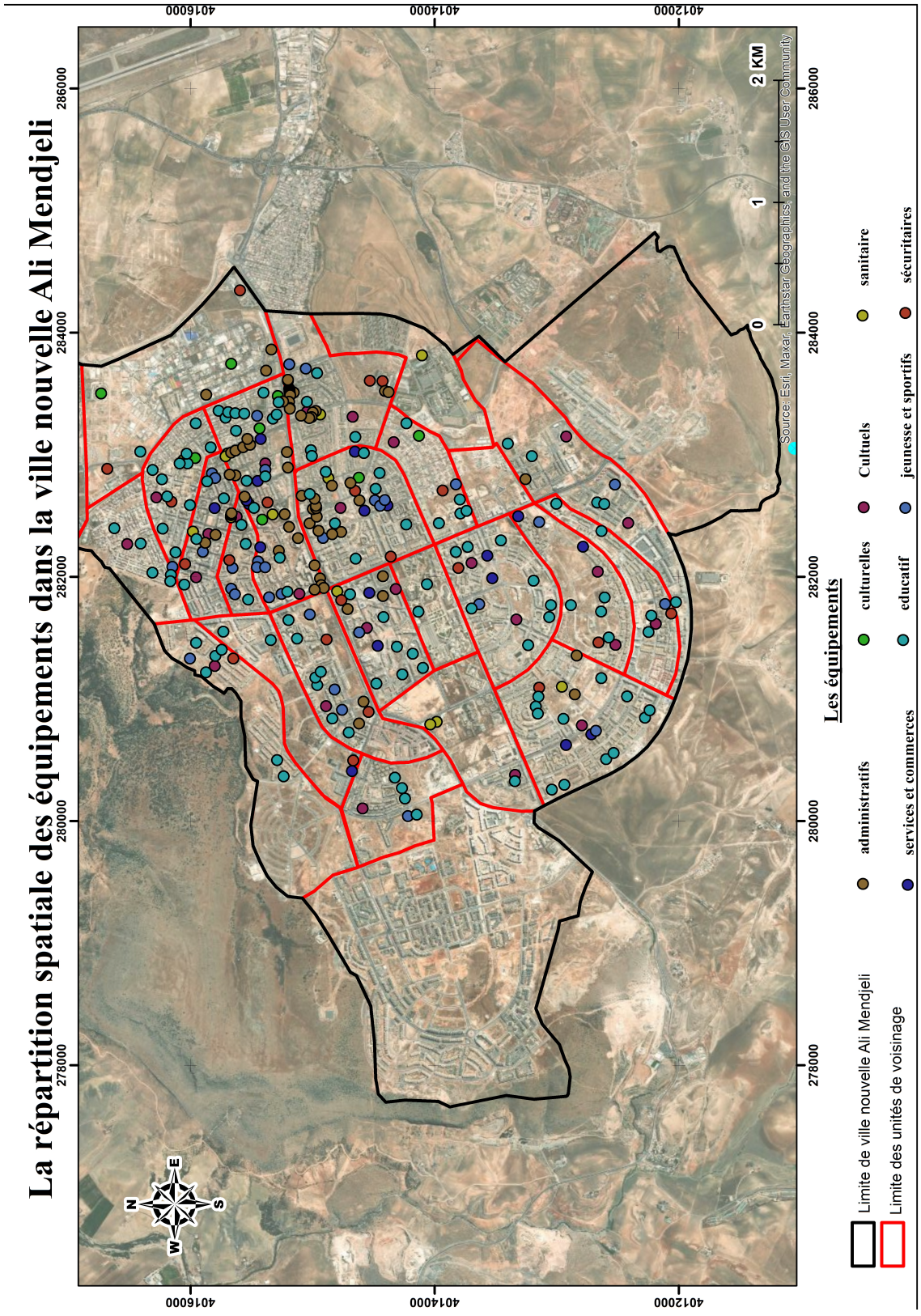


Figure N° 5.12 : La répartition spatiale des équipements dans la ville nouvelle
Source : DUAC, 2020

5.2 REGARD SUR LES ESPACES PUBLICS « ESPACES EXTERIEURS »

5.2.1 Formes et fonctions

L'espace public est un concept polysémique qui désigne *« un espace à la fois métaphorique et matériel. En tant qu'espace métaphorique, il est synonyme de sphère publique ou de débat public. En tant qu'espace matériel, les espaces publics correspondent à des espaces de rencontre et d'interaction sociales, à des espaces géographiques ouverts au public ou à une catégorie d'action* » (Fleury, 2010).

Il apparaît que les espaces publics, lorsqu'ils sont considérés comme des « espaces extérieurs », se caractérisent par une grande diversité. Il serait donc vain de tenter de les regrouper en une catégorie ou une entité homogène. Dans le cadre de cette thèse, l'accent est mis sur les espaces publics. Ces derniers revêtent des formes spatiales diverses, incluant des parcs, des rues, des trottoirs, des sentiers reliant les lieux, des terrains de jeux, des marchés, ainsi que des espaces périphériques situés entre les bâtiments ou le long des routes, qui jouent souvent un rôle significatif pour les citoyens des villes. En outre, les espaces publics se déclinent en une multitude de formes, allant des places et esplanades aux rues, boulevards et avenues, en passant par les voies périurbaines et les voies rapides. Il revêt la forme de parcs de stationnement, d'aires industrielles, de centres commerciaux ou de grands ensembles résidentiels [Thibaud J-P., Chelkoff G., Le regard sur la ville, 1992]. Il peut s'agir d'un jardin, d'un square, d'un grand parc urbain ou d'un bord de rivière, mais il peut également revêtir les formes les plus simples ou les plus inattendues, telles que talus planté, délaissé végétalisé, îlot directionnel, îlot central de giratoire ou terre-plein. Ces divers espaces urbains, aussi différents soient-ils, jouent un rôle essentiel dans l'image de la ville.

Dans le contexte urbain, les espaces publics occupent une fonction spécifique qui dépasse la simple notion de lieu. Ils constituent un espace où s'exercent les fonctionnalités urbaines, telles que la circulation, les déplacements et les réseaux techniques, tout en étant le théâtre d'une multitude de pratiques quotidiennes. Ces pratiques, qui incluent les activités commerciales, les services publics, les interactions sociales, les loisirs et les rencontres fortuites, témoignent de la vitalité de la ville et de la diversité des usages qui s'y déploient. En outre, les espaces publics fonctionnent comme des catalyseurs de relations sociales, dont la nature varie en fonction de la localisation, de l'aménagement des espaces et de la composition sociale des quartiers. En outre, l'espace public remplit des fonctions multiples,

à la fois comme lieu de circulation et de déplacements, ainsi que comme support des réseaux techniques et des pratiques quotidiennes des habitants. Il s'agit d'un espace où se développent les activités commerciales, les services, les interactions sociales, les loisirs et les rencontres.

En effet, l'aménagement et la cohérence des espaces publics s'avèrent des composantes essentielles des politiques publiques en matière de régénération urbaine, de renouvellement urbain et d'amélioration urbaine en Algérie. L'aménagement des espaces publics se définit comme une démarche visant à améliorer le cadre de vie des habitants. En effet, l'amélioration de ces espaces passe par l'intégration d'éléments fonctionnels et esthétiques, permettant de transformer un espace utilitaire en un lieu où l'éducation, la culture et la citoyenneté peuvent se développer de manière harmonieuse (Wittmer, 2017).

5.2.2 Les échelles des espaces publics

L'espace public est constitué des espaces libres, communément dédiés à des fins publiques, ainsi que de ce qui est observable depuis ces emplacements. Il englobe le paysage urbain et les façades qui constituent une interface entre l'espace public et l'espace privé. L'espace public est étroitement lié au logement et aux espaces de travail en général, et ces deux éléments sont des espaces complémentaires (MIAT,2005).

En fonction des différents types de tissu générés par l'urbanisme contemporain, des espaces libres publics aux usages et aux échelles multiples se dégagent (Figure N°5.13).

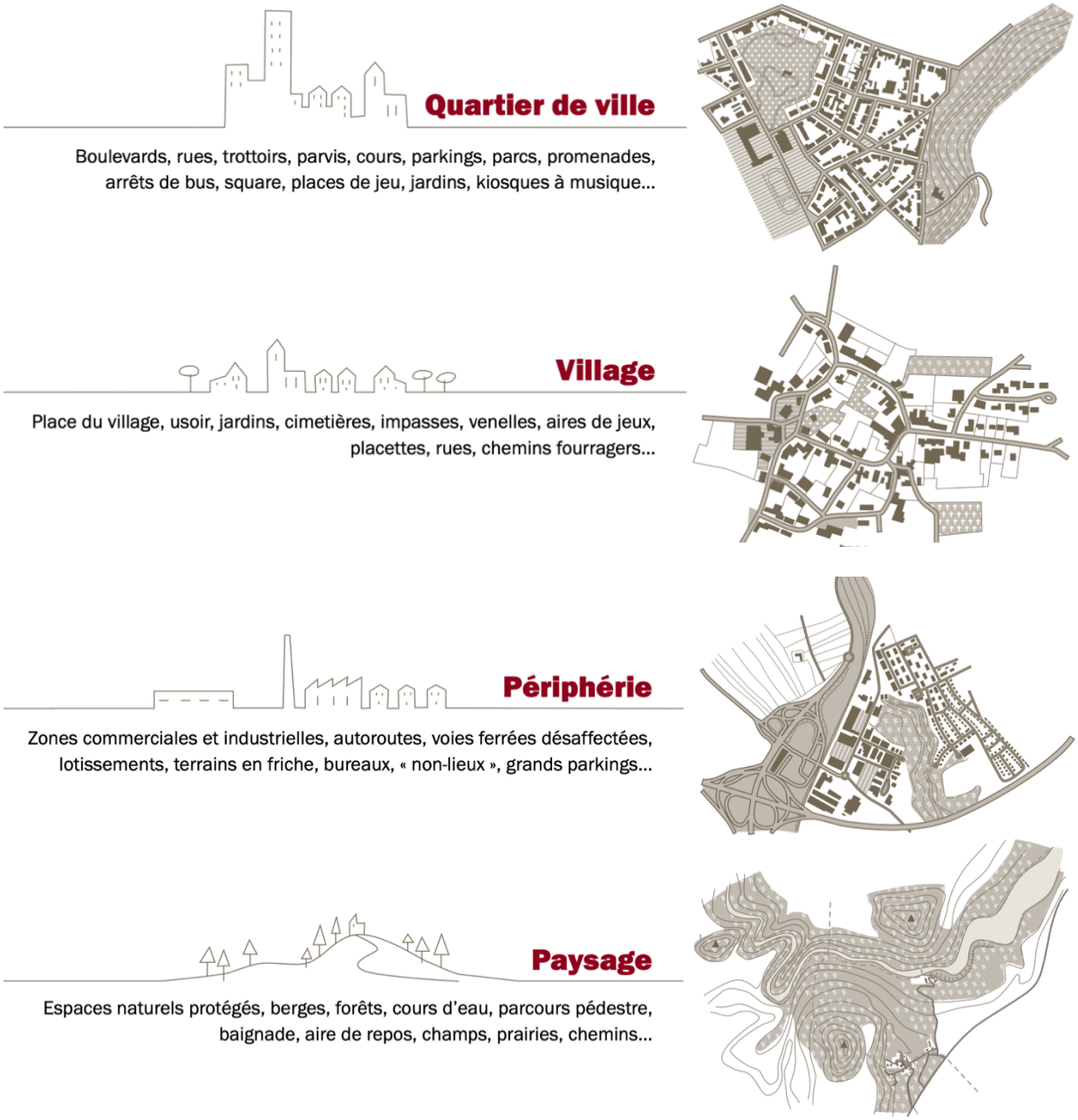


Figure N° 5.13 : Les espaces publics aux échelles multiples
Source : MIAT, 2005

5.2.3 La composition des espaces publics

Ces espaces se caractérisent par leur diversité et leur complexité, et sont composés de multiples éléments, parmi lesquels on peut citer les espaces verts, les cheminements piétonniers, la voirie, les parkings, les places, le mobilier urbain, et bien d'autres encore.

- Les espaces verts : Il s'agit d'un élément qui contribue à l'identité paysagère de la ville. La présence de la nature en milieu urbain présente de nombreux avantages pour les habitants, notamment en termes d'amélioration de la santé humaine et de promotion du bien-être. L'implantation d'espaces verts apporte à l'espace public un élément de végétation qui le rafraîchit. Les espaces verts apportent un élément de repérage, de jeux et un agrément visuel à l'espace public. Elle permet également de créer des espaces de jeux et un agrément visuel. Dans le contexte urbain, ces espaces publics se caractérisent par leur capacité à intégrer des éléments de nature et de verdure. Ces espaces naturels, situés en milieu urbain, offrent aux habitants la possibilité de s'évader temporairement de leur environnement souvent caractérisé par une prédominance de matériaux et de constructions artificielles, et de rejoindre des espaces où la nature prédomine, tout en demeurant au sein de l'espace urbain. Ces espaces, dont les superficies varient, offrent une diversité d'activités, allant des promenades aux activités physiques, et se distinguent par leur rôle dans la qualité de vie urbaine. Dans le cadre de leur intégration urbaine, leur aménagement doit répondre à une série de critères spécifiques, notamment en termes de forme, de dimension et d'emplacement, qui doivent faire l'objet d'une analyse approfondie. En effet, une approche superficielle de leur conception pourrait conduire à la création d'espaces inoccupés et dépourvus d'activité (Samali,2009).

- Les places publiques sont considérées comme des espaces « convergents », c'est-à-dire qu'elles présentent des éléments internes qui suscitent l'intérêt des citadins. Par ailleurs, elle est également considérée comme un espace « divergent », ce qui induit une interaction avec les structures urbaines environnantes (tracé des voies de circulation, localisation des commerces, itinéraires des transports publics, flux de circulation, etc.). Cette relation s'inscrit dans un contexte où le passant se doit de prendre conscience des relations de la place avec le reste du quartier, mais également avec l'agglomération entière (Samali,2009).

- La voirie & rue Les espaces publics, définis comme des lieux de circulation des individus ainsi que des biens, sont au cœur des dynamiques urbaines. Cette circulation est rendue possible par la présence de différents types de voies : rues, ruelles, cheminements,

etc. On parle également de routes, d'autoroutes urbaines, d'autoroutes, etc.

La dénomination « rue » est attribuée à une voie publique si elle répond à des critères spécifiques. En effet, elle doit être aménagée de manière à desservir directement, de part et d'autre, des parcelles bâties tout en permettant la circulation au sein du quartier. La rue, en tant qu'espace public, joue un rôle crucial dans l'organisation urbanistique d'un quartier.

- Les trottoirs Dans le contexte des anciens tissus urbains, les trottoirs, dont les dimensions étaient restreintes, trouvent leur place dans les nouveaux boulevards et avenues. Ces espaces publics deviennent le miroir de l'architecture locale et contribuent à l'identité visuelle. Ces espaces, essentiels à la circulation des piétons, sont les lieux de promenade privilégiés des citadins (Samali,2009).

- Les aires de stationnement désignent les espaces aménagés pour le stationnement des véhicules. Ces zones peuvent prendre diverses formes, allant des parcs aux aires de stationnement plus modestes.

- Boulevards et avenues désignent des espaces dégagés et plantés, aménagés spécifiquement pour faciliter les manœuvres ou pour constituer une esplanade reliant deux fortifications (Mebirouk,2022).

- Le mobilier urbain également désigné sous le terme de « composant urbain », se présente comme un ensemble d'éléments qui participent à l'aménagement des espaces publics urbains. Ces composants, à la fois fonctionnels et esthétiques, remplissent diverses fonctions, dont certaines sont spécifiques et d'autres relèvent de l'embellissement des paysages urbains (Samali,2009).

5.2.4 Les opérations d`aménagement des espaces extérieurs

Le vocabulaire de l'aménagement urbain s'est enrichi, ces dernières années, d'une série de termes à la préposition « re » : renouvellement, régénération, revitalisation, renaissance. Ces termes, qui évoquent des processus de transformation et de dynamisation des espaces urbains, témoignent d'une approche contemporaine de l'urbanisme, où la réinvention des villes est au centre des préoccupations. Bien que ces termes ne proposent pas de concepts novateurs en soi, ils fournissent une terminologie pertinente pour décrire des pratiques qui, de manière croissante, redéfinissent la manière dont les villes sont reconstruites (Chasseriau,2004)

a- L'espace public au cœur de la régénération

Dans les pays anglo-saxons, les politiques de régénération urbaine émergent au cours des années 1960-1970, dans le contexte de la crise affectant les industries traditionnelles (sidérurgie, exploitation minière, textile, etc.). La fermeture d'une partie de ces activités dans les centres urbains a engendré la formation de friches industrielles, souvent associées à une détérioration de l'environnement naturel et bâti des quartiers concernés, ainsi qu'à une dégradation des conditions économiques et sociales (réduction des investissements, augmentation du chômage, précarité accrue). Dans ce contexte de déclin urbain, les autorités locales sont confrontées à l'impératif de mettre en œuvre des stratégies visant à enrayer ce déclin et à restaurer le dynamisme qui fut autrefois la marque de la ville. L'analyse des politiques de régénération urbaine, qui se déclinent en politiques globales menées au niveau local puis au niveau national, met en exergue que leur objectif premier est la réhabilitation du bâti et l'amélioration du cadre physique et de l'environnement. (Chasseriau,2004). Selon le Programme des Nations unies pour les établissements humains (ONU-Habitat), la régénération urbaine est définie comme le processus de « remise en valeur d'actifs sous-utilisés et de redistribution des opportunités, entraînant ainsi une augmentation de la prospérité urbaine et de la qualité de vie » (ONU-Habitat, 2023). Cependant, l'ONU-Habitat exprime des préoccupations concernant la complexité des initiatives de régénération urbaine et leur impact potentiel sur la gentrification des espaces privés ou la privatisation des espaces publics (McGuickin, 2023).

Dans le cadre d'une démarche de développement durable, la municipalité de Montornès del Vallès, située dans la province de Barcelone en Espagne, a initié un projet de réaménagement urbain d'une infrastructure sportive désaffectée (Figure Nº 5.14). Cette initiative, conduite par l'agence Hiha Studio, a été conçue pour répondre à un double objectif : d'une part, améliorer les conditions de vie des résidents locaux, et d'autre part, optimiser l'utilisation des espaces publics dans un quartier caractérisé par une faible densité de zones vertes. Par ailleurs, il promeut des objectifs environnementaux majeurs, parmi lesquels la préservation de la biodiversité et la décarbonisation. À titre d'illustration, les matériaux démolis des installations sportives existantes ont été réutilisés comme gravier pour la création de fossés de drainage et de trottoirs. Cette démarche illustre une approche de réutilisation des ressources et de réduction de l'empreinte carbone.



Figure N° 5.14: Régénération du Montornès Nord en Park Urbain
Source : McGuickin, 2023

b- Les espaces publics un enjeu du renouvellement urbain

L'emploi de la notion de « renouvellement urbain » permet de qualifier les politiques urbaines actuelles, dont la mise en œuvre s'étend sur plusieurs années. Cette notion permet de mettre en exergue une volonté de restructurer la ville, de maîtriser son développement, de la recentrer sur elle-même et de l'insérer dans les problématiques du développement durable (Chasseriau, 2024). Dans le cadre du processus de renouvellement urbain, il est impératif de prendre en considération les divers types de territoires qui ne sont pas ou qui ne sont que partiellement renouvelés. En premier lieu, les quartiers anciens résidentiels dégradés sont sujets à des processus de déqualification urbaine et/ou sont désaffectés des dynamiques de valorisation urbaine. En deuxième lieu, les quartiers anciens mixtes, qui associent de l'habitat souvent modeste et vétuste et des activités industrielles, notamment périclitantes ou délocalisées, présentent des difficultés particulières en matière de valorisation. Enfin, les quartiers récents, constitués d'ensembles de logements locatifs sociaux et parfois aussi de copropriétés, sont également concernés par les problèmes de valorisation. Ces quartiers sont caractérisés par une urbanisation dense, avec une prévalence de tours et de barres d'immeubles, et sont fréquemment sujets à des processus de dégradation, de dévalorisation et de marquage, conduisant à des dynamiques de dysfonctionnement social (CDC, FNAU, 2001).

Dans le cadre d'un projet de renouvellement urbain, une démarche d'aménagement paysager a été entreprise dans le quartier nommé Bout des Landes à Nantes, en France. Cette approche a pour objectif l'intégration harmonieuse d'un espace public et d'un espace

résidentiel au sein d'un même environnement boisé. Cette approche innovante repose sur une délimitation claire et une articulation subtile des différents éléments, avec une sélection rigoureuse de matériaux et de dispositifs plantés, permettant une intégration esthétique et fonctionnelle remarquable (Figure Nº 5.15).

Le vocabulaire caractéristique de l'espace public de la périphérie de la ville de Nantes, notamment la bordure en granit ébauché et enrobé, trouve son expression dans des sols en bétons coulés, lissés et calepinés de joints, qui dessinent de grandes surfaces solides et claires dans le contexte végétal de l'ancienne lande. Ces sols sont présents aussi bien pour les espaces piétons que pour les cours de parking des immeubles.

Dans le contexte du grand système arboré mentionné précédemment, les murs de pierres banchées, à la fois esthétiques et imposants, jouent un rôle crucial dans la configuration de l'espace. En orientant les différentes parcelles sur l'espace public, ils établissent un système de délimitations qui structure l'espace paysager ouvert du « parc résidentiel », tout en réservant l'intégrité et la cohérence de ce dernier (Collectif d'architecture, 2005).



Figure Nº 5.15 : Espaces publics du quartier paysager
Source : germe et JAM, 2005

c- L`espace public á travers le programme de l'amélioration urbaine

En Algérie, la majorité des cités de grands ensembles n'ont pas bénéficié d'un aménagement de leurs espaces extérieurs, qui étaient supposés constituer le prolongement direct des logements. Ces espaces sont demeurés en friche, conférant ainsi à ces ensembles un caractère inachevé et une impression de non-aboutissement.

En outre, les bâtiments sont dépourvus de toute maintenance adéquate, ce qui entraîne une détérioration progressive de leurs façades. Les parties communes, notamment les cages d'escaliers, subissent également une dégradation causée par les habitants eux-mêmes. L'étanchéité des terrasses inaccessibles, autrefois un facteur de satisfaction, a subi une altération progressive, exacerbée par le temps et par l'installation de la parabole collective, qui a occupé ces espaces pendant une période prolongée.

Cette situation, jugée alarmante par les autorités publiques, a motivé l'intervention de l'État par l'inscription des opérations relatives aux travaux d'amélioration urbaine dans le cadre du plan de soutien et de relance économique (P.S.R.E), en matière d'urbanisme. La politique d'amélioration urbaine en Algérie poursuit les objectifs suivants : en premier lieu, il s'agit de fournir un cadre de vie agréable aux citoyens. En deuxième lieu, elle vise à réhabiliter l'image des milieux urbains et de leurs quartiers, en mettant l'accent sur l'assainissement, l'éclairage public, les esplanades, les espaces verts, les aires de jeux et les terrains de proximité. Enfin, elle entend mettre un terme à l'urbanisation désordonnée qui caractérise les villes algériennes. La préservation et le développement des espaces verts s'inscrivent en effet parmi les objectifs prioritaires. L'amélioration du cadre urbain, telle qu'elle est appréhendée par les chercheurs en sciences sociales, passe par l'entretien et la promotion de la création d'espaces verts. La qualité du cadre de vie du citoyen est un élément d'analyse majeur pour mesurer le degré de développement du pays. Il est impératif que l'ensemble des acteurs concernés prenne conscience de l'importance de protéger et développer les espaces verts, qui s'avèrent essentiels à l'amélioration de la qualité du cadre de vie urbain. La création d'un milieu artificiel satisfaisant au sein des agglomérations constitue également un objectif à atteindre (Bouadam, 2013).

Dans le cadre des travaux d'amélioration urbaine à Constantine, un programme d'envergure a été mis en œuvre. Ce programme a pour objectif de remédier à plusieurs problèmes majeurs affectant la qualité de vie des habitants. Ces travaux, d'une portée considérable, ont porté sur la réhabilitation des réseaux d'assainissement, dont les infrastructures se sont avérées sous-dimensionnées et défectueuses, ainsi que sur la réparation de la voirie, marquée par une détérioration avancée des bordures et des trottoirs (Figures Nº 5.16). En outre, un effort substantiel a été consacré à l'embellissement des espaces publics, incluant le nettoyage des trottoirs, de la chaussée et des espaces verts. Parallèlement, un programme de réfection des réseaux d'AEP a été mis en œuvre, visant à remédier aux défaillances structurelles et à la vétusté des branchements particuliers, souvent

réalisés de manière non conforme et illicite. En outre, un projet d'envergure a été consacré à la modernisation et à la sécurisation de l'éclairage public, dont la majorité des installations se sont avérées inopérantes (Makhloufi, 2008).

Dans le cadre du projet d'aménagement urbain, un programme a été élaboré. Celui-ci inclut la création d'espaces verts et la réalisation d'infrastructures dédiées aux loisirs et à la détente. Ainsi, des placettes, des jardins et des aires de jeux pour enfants ont été conçus. Ces aménagements contribuent à l'embellissement et à la qualité de vie des habitants (Figures Nº 5.17).

Avant





Figures N° 5.16 : Cité du 05 juillet 1962 avant

Source : La direction de l'urbanisme et de la construction 2003.

Après





Figures N° 5.17 : Cité du 05 juillet 1962

Source : photos prises par l`auteur 2006

5.3 LA SITUATION DES ESPACES EXTERIEURS DANS LA VILLE NOUVELLE ALI MENDJELI

Les espaces extérieurs de la ville nouvelle diffèrent d'un espace à l'autre d'une unité de voisinage à l'autre, ces espaces sont distincts par leurs dimensions, constitutions, aménagement, ceci joue sur le confort et la qualité de vie quotidienne du citoyen.

5.3.1 L'état de la voirie

La ville nouvelle d'Ali Mendjeli est située le long de l'axe routier CW175, qui établit une connexion entre la ville d'El Khroub et l'agglomération d'Ain Smara. Elle est structurée par deux boulevards principaux qui s'intègrent aux réseaux de routes primaires et secondaires, assurant ainsi la desserte des quartiers et des unités de voisinage. L'organisation du réseau de la voirie de la ville nouvelle suit une hiérarchie, depuis le boulevard principal jusqu'à la voie tertiaire, qui assure une desserte directe des logements et des propriétés. Cette configuration vise à garantir une bonne accessibilité, et il convient de souligner que l'efficacité fonctionnelle de la voirie est étroitement liée à son état.

Le boulevard principal se caractérise par une circulation dense, ce qui en fait un axe majeur d'animation. Il est pourvu d'un terre-plein central, alors qu'auparavant, il se composait de plusieurs séquences non aménagées séparées par des intersections dotées de grands ronds-points. En 2021, une transformation significative du boulevard principal est intervenue avec la mise en place d'une infrastructure de transport collectif : le tramway. Cette modification a entraîné une modification de l'utilisation de l'espace, avec la séparation en deux sections distinctes, l'une dédiée à la circulation et l'autre réservée aux espaces extérieurs aménagés (Figure Nº 5.18).

Le boulevard secondaire, qui forme une transversale nord-sud, est un axe majeur de circulation. Il s'agit d'un boulevard perpendiculaire au boulevard principal, et il est bordé de commerces et d'équipements de diverses catégories. L'état de ce boulevard est satisfaisant, et il a fait l'objet de travaux de réfection en 2021, dans le cadre des travaux d'aménagement des espaces du terre-plein et des ronds-points.

En revanche, l'état des voies primaires, qui relient les cinq quartiers de la ville et les unités de voisinage, des voies secondaires, qui permettent les déplacements à l'intérieur des unités de voisinage, et des voies tertiaires, qui conduisent vers le logement, varie d'une zone à l'autre. Les unités de voisinage ayant bénéficié de travaux de mise à niveau ces dernières

années se trouvent en bon état, tandis que les autres, comme illustré à la Figure Nº 5.19 montrent des signes de dégradation et requièrent des interventions de la part des responsables.



Figure N° 5.18: L'occupation du terre-plein du boulevard principal
Source : photos prises par l`auteur 2024

En mauvais état **En bon état**



Figure N° 5.19 : L`état des voiries à l'intérieur de la ville nouvelle Ali Mendjeli
Source : photos prises par l`auteur 2024

5.3.2 Le traitement des trottoirs et les chemins piétonniers

La circulation des piétons s'effectue sur les trottoirs, dont les dimensions et les conceptions peuvent varier significativement d'un emplacement à un autre. Il s'avère ainsi essentiel que l'aménagement préconisé assure une sécurité optimale à l'ensemble des usagers tout en procurant un confort et une commodité de haut niveau. Le choix des matériaux pour l'aménagement de ces espaces s'inscrit dans un cadre traditionnel, et peut parfois manquer de cohérence esthétique. En outre, le sol est traité avec diverses teintes sur le même site. Ces dernières sont fabriquées en béton, carrelé et pavé (Figure Nº5.20). Cependant, il convient de souligner que les travaux de réfection des trottoirs sont fréquents, ce qui entraîne une utilisation répétée de matériaux qui n'étaient pas initialement prévus.

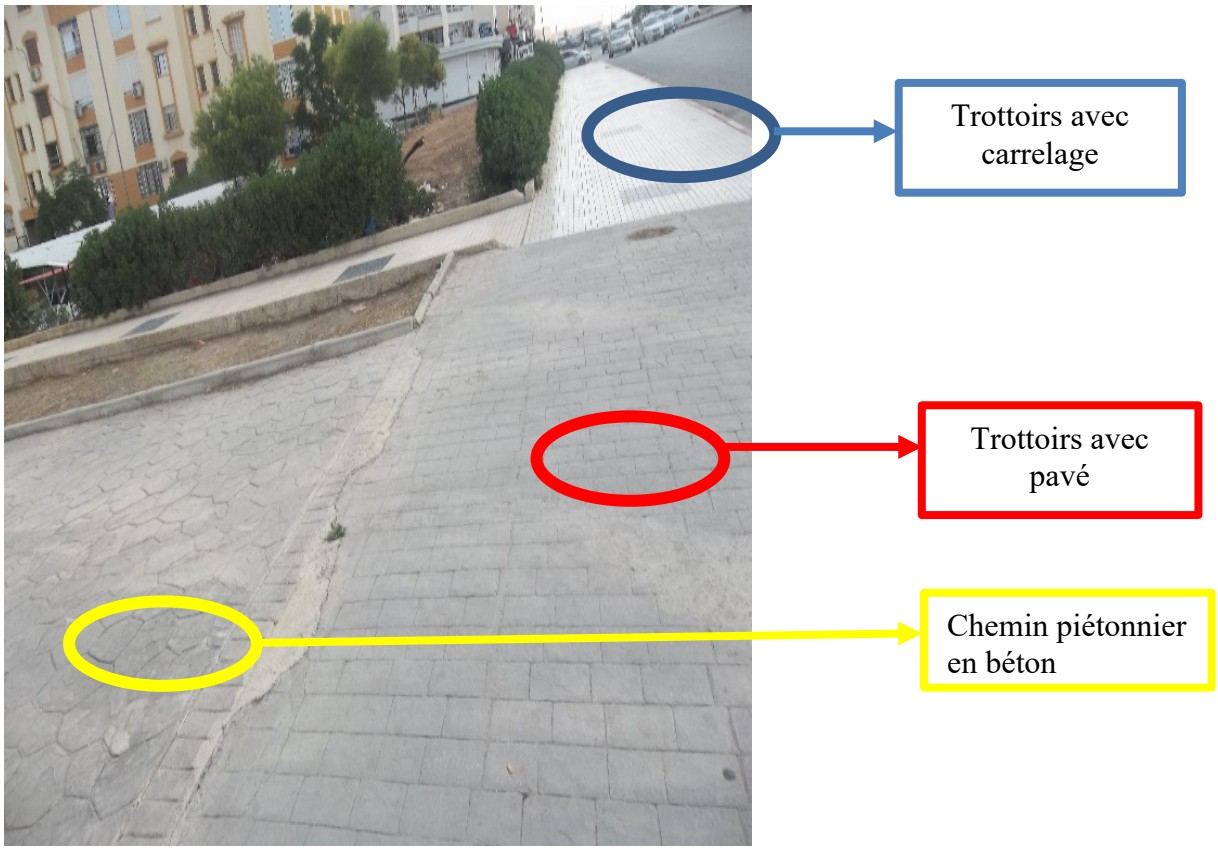


Figure N° 5.20 : La diversité de traitement des trottoirs et les chemins piétonniers dans la ville nouvelle Ali Mendjeli
Source : photo prise par l`auteur 2024

5.3.3 Le traitement des places et jardins

Les espaces en question, délimités par des ensembles résidentiels collectifs, remplissent une fonction sociale et sont des lieux de sociabilité. Il est à noter que certains espaces sont clos, à l'instar du jardin de l'unité de voisinage 07, tandis que d'autres sont ouverts, comme la place de l'unité de voisinage 01.

Une analyse desdits espaces révèle une diversité dans leur aménagement. L'examen des matériaux de construction met en évidence une variation dans le choix des revêtements en fonction de l'espace considéré. Ainsi, la clôture est composée de pierre dans certains cas, tandis que le sol est traité de manière différente, avec un revêtement en ciment carrelé. En outre, les bordures des espaces verts sont réalisées en brique rouge. En outre, les éléments de mobilier urbain tels que les bancs sont fabriqués en acier, tandis que d'autres éléments sont conçus en bois et sont sujets à des processus de détérioration au fil du temps (Figure N° 5.21 et N°5.22).



Figure N° 5.21 : Le jardin public de l'UV07

Source : Photos prises par l'auteur 2024



Figure N° 5.22 : La place de l'UV01

Source : Photos prises par l'auteur 2024

5.3.4 L`état dégradé des espaces résiduels

Ces espaces résiduels sont attribuables à une conception déficiente des bureaux d'étude et à une implantation déficiente de la part des entreprises de construction. Il est regrettable de constater que ces espaces vacants sont souvent négligés et non aménagés, ce qui crée une confusion dans leurs propriétés et leurs usages (Bouadam et al., 2024). Elle encourage également les citoyens à y déposer leurs déchets. Cette situation représente un problème majeur pour les autorités locales (Figure N° 5.23).



Figure N° 5.23 : Les espaces résiduels à l`UV 5
Source : photos prises par l`auteur 2022

Les zones résidentielles situées au rez-de-chaussée sont le résultat d'une appropriation et d'une transformation par leurs habitants, qui les convertissent en espaces de jardinage, en potagers, ou encore en garages pour véhicules. Cette situation contribue à la détérioration de l'environnement, du paysage urbain et de la qualité de vie des résidents. En réponse aux décisions prises par les autorités de wilaya (Figure Nº5.24), des démolitions ont récemment eu lieu concernant des extensions illicites édifiées à proximité des habitations.



Figures N°5.24 : La démolition des extensions illicites
Source : EPIC EGUVAM 2024

5.3.5 Les bordures des espaces verts

Dans le cadre de l'aménagement urbain, la sélection des différentes formes de végétation doit être effectuée en tenant compte de plusieurs critères. Ces critères comprennent l'emplacement géographique, l'orientation du terrain, ainsi que la fonction que l'on souhaite attribuer à la végétation. Les fonctions de la végétation peuvent inclure l'ombrage, la protection visuelle ou acoustique, ou encore la délimitation des limites.

Les recherches effectuées ont révélé que les autorités dirigeantes locales semblent accorder une attention limitée aux espaces verts dans la ville nouvelle d'Ali Mendjeli. Les arbres d'alignement, qui sont des éléments paysagers importants pour l'esthétique et le cadre de vie, sont présents le long de certaines artères menant aux équipements publics et aux entrées de la ville. Il est à noter que ces alignements d'arbres sont pour la plupart bordés de céramique ou de brique rouge, tandis que certains d'entre eux sont également bordés de pneus, et que d'autres ne présentent aucune bordure (Figure N°5.25). Des observations ont par ailleurs été faites concernant des haies qui sont souvent négligé (Figure N° 5.26), qui ne sont pas correctement aménagées. On les trouve en effet le long du boulevard principal. Elles sont particulièrement nombreuses dans la zone commerçante, où elles sont concentrées en quelques points.



Figure N° 5.25 : Les bordures des espaces verts dans la ville nouvelle Ali Mendjeli
Source : Photos prises par l'auteur 2024





Figures N° 5.26 : Des espaces verts sans traitement

Source : Photos prises par l'auteur 2024

5.4 Les opérations d'aménagements des espaces extérieurs (espaces publics)

La croissance extrêmement rapide des villes a longtemps cantonné la conception des espaces publics à une approche essentiellement fonctionnelle, au détriment de la qualité du cadre urbain. Ce dernier se trouve complètement banalisé, dénudé et ignoré par un aménagement adéquat (Bouadam et al., 2024).

Dans le cadre des efforts déployés pour améliorer la qualité de vie des citoyens et en réponse à la détérioration progressive des espaces publics au sein de la ville nouvelle d'Ali Mendjeli, le Ministère de l'Habitat a mis en œuvre un dispositif institutionnel visant à rehausser le niveau de la ville. Cette initiative a abouti à la création de l'établissement d'aménagement des villes de Ain Nahas et de Ali Mendjeli (EAVANAM), un organisme

public relevant de la wilaya de Constantine. Il s'agit d'un établissement public à caractère industriel et commercial.

5.4.1 Présentation de l'EAVANAM

- En vertu du décret exécutif numéro 14-118 daté du 24 mars 2014, qui porte sur la création, les missions, l'organisation et les modalités de fonctionnement de l'établissement d'aménagement des villes Ali Mendjeli et Ain Nahas, modifié et complété par le décret exécutif numéro 22-400 en date du 21 novembre 2022, l'établissement susmentionné est chargé des missions suivantes :
- De réaliser les études générales et spécifiques découlant du plan d'aménagement des villes de Ain Nahas et de Ali Mendjeli, veiller à leur élaboration et à leur approbation conformément à la législation et la réglementation en vigueur et au suivi de leur mise en œuvre.
- De faire appel, en tant que de besoin, à l'expertise nationale et/ou étrangère en matière de conception et d'ingénierie des opérations d'aménagement requises
- D'aménager le site de la ville de Ain Nahas et de mettre à niveau le site de la ville de Ali Mendjeli, dans le respect des instruments d'urbanisme et du plan d'aménagement.
- De veiller à la qualité du cadre de vie, de l'environnement et de la promotion de l'emploi
- D'assurer la coordination intersectorielle à l'effet d'élaborer la liste des équipements collectifs devant être intégrés dans le cadre de l'élaboration du plan d'aménagement de la ville de Ain Nahas et du programme de mise à niveau de la ville de Ali Mendjeli et de veiller à leur cohérence.
- D'encourager le développement de programmes promotionnels de logements et d'équipements nécessaires pour l'amélioration du cadre de vie dans les villes de Ain Nahas et de Ali Mendjeli.
- La mission de maitrise d'ouvrage déléguée est confiée à l'établissement.
- L'établissement est chargé de la réception, selon les normes et règles de l'art, des infrastructures et équipements, des projets d'aménagement et de leurs dépendances prêtes pour exploitation et de les transférer aux établissements chargés de leur gestion selon les conditions et les modalités en vigueur.

5.4.2 La consistance des travaux

Dans le cadre des travaux de mise à niveau à Ali Mendjeli, il est à noter que ceux-ci sont généralement réalisés en deux lots séparés. Le premier lot concerne la voirie, l'alimentation en eau potable et l'assainissement. Il englobe les travaux de terrassement, la réalisation des chaussées et trottoirs, ainsi que l'aménagement des carrefours giratoires conformément aux plans établis. En outre, le lot de l'assainissement inclut les travaux de terrassement, la pose des buses et des canalisations, ainsi que la mise en place des avaloirs. Quant au lot de l'AEP, il couvre les travaux de terrassement, la fourniture et la pose des conduites en PHD et en fonte. Le deuxième lot concerne l'aménagement extérieur et l'éclairage public.

5.4.3 Les travaux réalisés

L'établissement EAVANAM a mené dix opérations de mise à niveau dans les anciennes unités de voisinage.

Les unités de voisinage concernées par ces interventions sont les suivantes :

- Les unités de voisinage 6, 7 et 8, incluses dans le programme de l'année 2018.
- Les unités de voisinage 1, 2, 5 et 13, incluses dans le programme de l'année 2019.
- Les unités de voisinage 4, 14 et 17, incluses dans le programme de l'année 2021.
- Un plan d'action détaillé a été élaboré pour les unités de voisinage restantes.

5.4.4 Quelques exemples des aménagements extérieurs à travers les unités de voisinage

- **L'aménagement du terre-plein du boulevard principal**

Dans le cadre de l'aménagement urbain, une place publique de 950 mètres de long a été aménagée dans l'unité de voisinage 13 (Figure Nº 5.27). Cette placette, qualifiée d'agora, désigne le lieu de rassemblement principal de la communauté. Elle s'est imposée comme le premier espace événementiel de la ville, attirant une population diversifiée. Afin de s'adapter à la forme du terrain, la placette est conçue comme un parcours dynamique, se déplaçant sur les différentes banquettes.

L'aménagement du boulevard se décline en trois séquences distinctes : la première zone, dédiée aux événements, est une séquence dégagée. La deuxième zone, une séquence de transition, est une zone plus calme. La troisième zone, une séquence plus protégée, est dédiée aux activités des enfants.

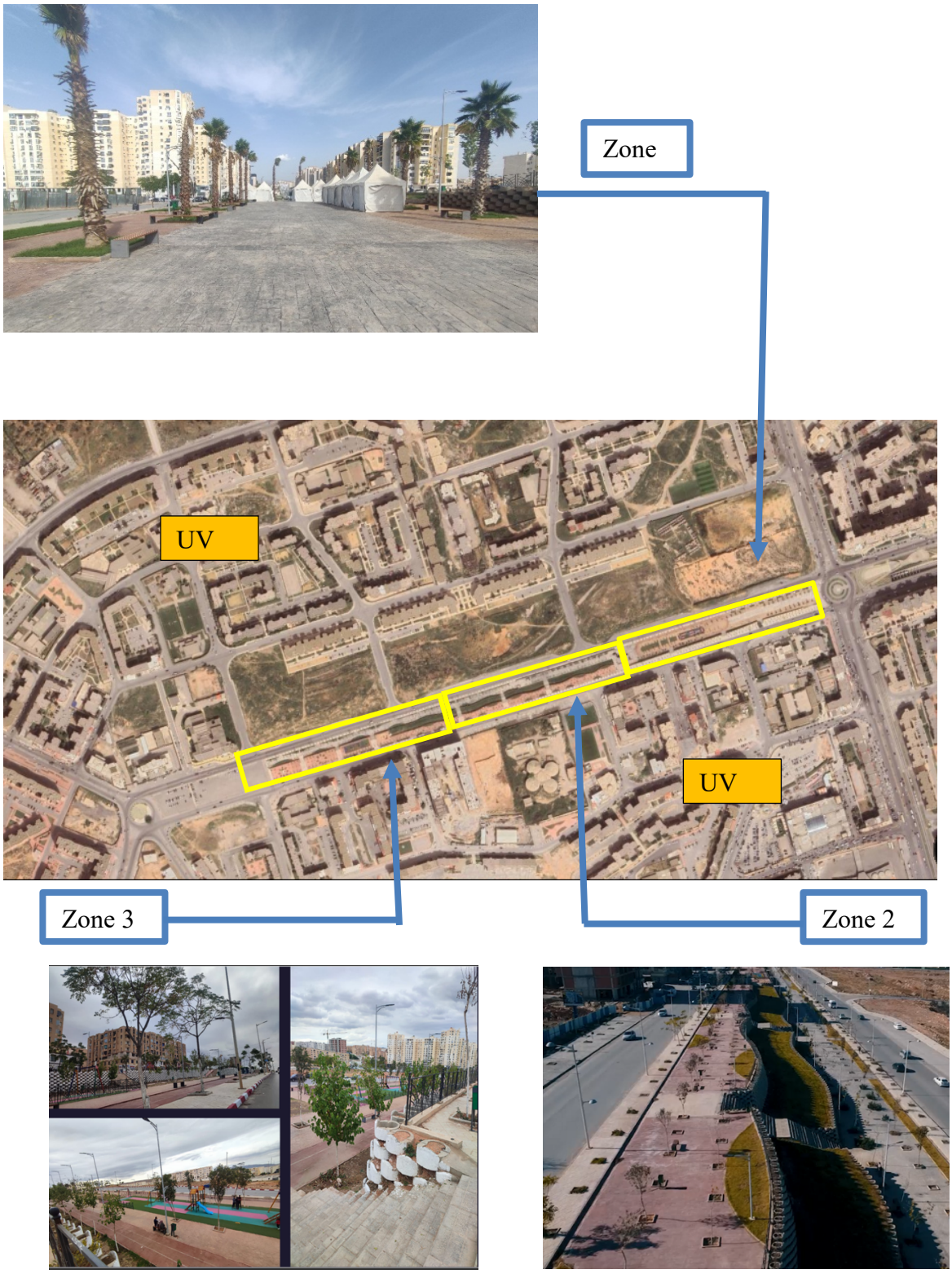


Figure N° 5.27 : les zones d'aménagement du terre-plein du boulevard principal
Source : EAVANAM+ traitement auteur

- L'aménagement des espaces résiduels : exemple de l'espace résiduel à l'UV 01

Les espaces résiduels, qui correspondent aux espaces non bâtis situés à l'intérieur des ilots, ne remplissent aucune fonction spécifique et font généralement l'objet de peu d'attention. Cependant, afin de remédier aux divers défis posés par ces espaces après la construction des logements et des équipements, des travaux sont entrepris pour les rendre fonctionnels, adaptés et agréables pour les résidents du site (Figure Nº 5.28).

Avant



Après

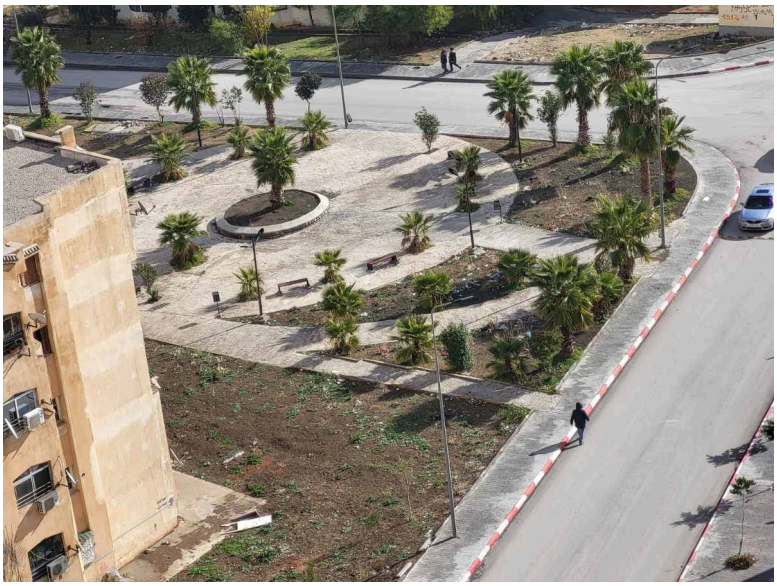


Figure N° 5.28 : Aménagement de l'espace résiduel à l'UV 01
Source : Photos prises par l'auteur,2021

- L'aménagement des places : exemple la placette située à l'UV17

Cette placette a induit une dynamique de quartier, et comprend plusieurs espaces de jeux pour enfants, des chemins de balade et des espaces de rencontre. Elle est également équipée d'un espace de rassemblement familial aménagé et d'un terrain de football vaste (Figure Nº 5.29). La placette de l'UV 17 s'est ainsi imposée comme un lieu de convergence pour les quartiers sud de la ville d'Ali Mendjeli.



Figure N° 5.29 : L'aménagement de la placette de l'UV 17
Source : EAVANAM ,2023

- Les aménagements à l'intérieur des unités de voisinage

Dans le cadre des travaux de réfection de la chaussée, un ensemble d'interventions est prévu, dont des opérations de défraisage et de décaissement, comme l'illustre la Figure Nº 5.30. Dans le cadre de l'aménagement urbain, les espaces extérieurs font l'objet d'une intervention visant à optimiser leur fonctionnalité et leur esthétique.



Figure N° 5.30 : Les travaux de la voirie

Source : EAVANAM,2023

A titre indicatif nous avons pris l'UV7 (Figure N°5.31), l'UV 8 (Figure N°5.33), et l'UV 1 (Figure N°5.35), pour illustrer ces aménagements. Ces interventions comprennent la création d'espaces de jeux et de détente (Figure N° 5.32), ainsi que la construction de murs de soutènement en forme d'atalus En outre, la plantation d'espaces verts, l'aménagement de bordures, de parcours et de passages réservés aux piétons (Figure N° 5.34 et N°5.37), des escaliers (Figure N° 5.34), (Figure N° 5.36), et de terrains de sport contribue à l'embellissement et à l'attractivité des lieux. Par ailleurs, l'ajout de mobilier urbain (tels que des chaises, des corbeilles ou des abribus) complète l'infrastructure des espaces publics, offrant aux habitants un cadre de vie agréable et fonctionnel.

Opération N°	Projet	Entreprise	Délai
NE 5 721 3 262 027 10	Lot 01 (Voirie, assainissement et AEP)	SARL PACIFIC ROUTES	15 mois
	Lot 02 (Aménagement extérieur et éclairage publique	ETPH HARIZ MAAMAR	12 mois



L'Unité de voisinage 7 se distingue par des caractéristiques géographiques et démographiques spécifiques. Elle s'étend sur une superficie de 91 hectares et compte un parc de 4 760 logements. Sa population est estimée à 23 800 individus, ce qui en fait un espace particulièrement densément peuplé.

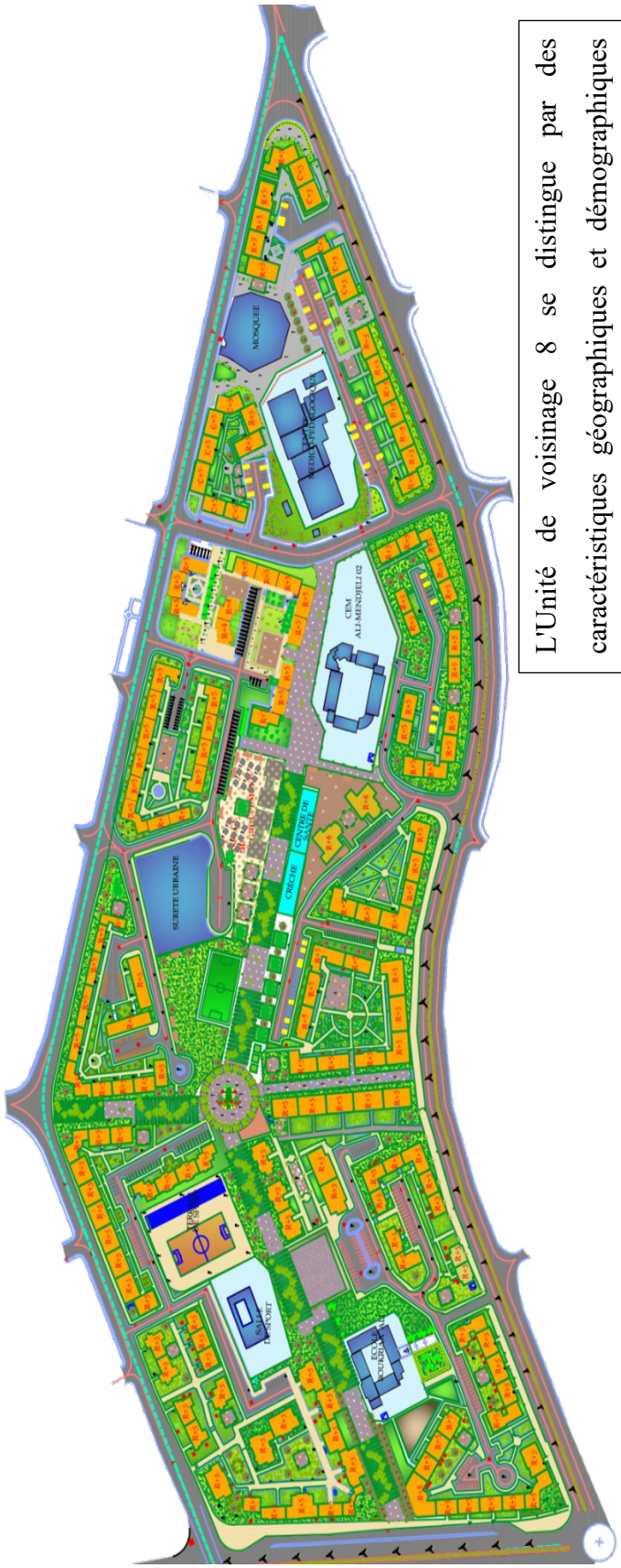
Figure N° 5.31: La fiche technique de l`UV 7
Source : EAVANAM,2023

Avant **Après**



Figure N° 5.32 : La réfection de la voirie, et aménagement des allées piétonnes , des espaces de jeux et terrain matico à l`UV 07
Source : EAVANAM,2023

Opération N°	Projet	Entreprise	Délai
NE 5 721 3 262 027 12	Lot 01 (Voirie, assainissement et AEP)	EMIVAR SETIF	06 mois
	Lot 02 (Aménagement extérieur et éclairage publique	EGTH BENHADDA NOUAR	06 mois



L'Unité de voisinage 8 se distingue par des caractéristiques géographiques et démographiques spécifiques. Elle s'étend sur une superficie de 23 hectares et compte un parc de 2597 logements. Sa population est estimée à 12985 personnes ce qui en fait un espace particulièrement densément peuplé.

Figure N° 5.33: La fiche technique de l`UV 8
Source : EAVANAM,2023

Avant



Après



Avant



Après





Figure N° 5.34 : L'aménagement des places, allées piétonnes, des espaces de détentes au niveau des unités de voisinage 08

Source : EAVANAM 2023

Opération N°	Projet	Entreprise	Délai
NE 5 721 3 262 027 33	Lot 01 (Voirie, assainissement et AEP)	EURL ETRBGTH	12 mois
	Lot 02 (Aménagement extérieur et éclairage publique	SARL BELLA WORK	08 mois



L'Unité de voisinage 1 se distingue par des spécificités géographiques et démographiques. Sa superficie, s'étendant sur une superficie de 88,14 hectares, abrite un parc immobilier de 7875 logements. Sa population, estimée à 20275

Figure N° 5.35 : La fiche technique de l`UV 1
Source : EAVANAM 2023

Avant **Aprés**











Figure N° 5.36: L`aménagement des allées piétonnes, des escaliers et traitement des talus à l`UV 01

Source : EAVANAM, 2023



Figure N° 5.37: L`opération de travaux des VRD et des allées piétonnes à l`UV 01
Source : EAVANAM,2023

CONCLUSION

Dans le contexte d'une demande croissante en matière de logements, l'État déploie une politique de construction de villes nouvelles. À cet égard, la ville nouvelle d'Ali Mendjeli constitue un exemple particulièrement éclairant de la production de l'habitat et de son influence sur la qualité de vie des résidents.

Initialement, les autorités ont concentré leurs efforts sur la construction de logements et d'équipements, dans le but de répondre aux besoins de la wilaya de Constantine, sans toutefois accorder une importance suffisante aux espaces publics.

Malgré le fait que la ville nouvelle Ali Mendjeli soit toujours en cours de construction la question des espaces extérieurs revêt une importance primordiale, car elle affecte la qualité de vie dans nos villes. À partir de 2018, des interventions ont été entreprises sur dix unités de voisinage, en initiant par les plus anciennes, dans le cadre des projets d'aménagement des villes Ali Mendjeli et Ain Nahas EAVANAM.

En effet, il a été constaté que les constructions non conformes aux plans d'aménagement ont été réaménagées, marquant ainsi une volonté de rectifier les erreurs passées. Cependant, il est crucial de mettre en œuvre des procédures d'entretien adéquates afin de maintenir la qualité et l'attractivité des espaces publics. En outre, l'harmonie des espaces doit être recherchée à travers l'utilisation judicieuse de matériaux adaptés à chaque espace.

L'étude menée a révélé des variations dans le traitement des composants des espaces publics d'une unité de voisinage à l'autre. Ces disparités se manifestent par une absence d'harmonie et de cohérence, caractérisée par l'utilisation de revêtements diversifiés. En effet, il a été observé que chaque unité de voisinage présente des variations dans l'utilisation des revêtements, tant en termes de couleurs que de matériaux.

CHAPITRE VI
APERÇU SUR LA GESTION DES DECHETS INERTES DANS LA VILLE NOUVELLE ALI MENDJELI

INTRODUCTION

La connaissance du gisement des déchets, tant du point de vue quantitatif que qualitatif, est fondamentale pour l'amélioration et l'optimisation du système de gestion des déchets.

Dans un premier temps, nous tenterons de fournir un aperçu sur la gestion des déchets dans notre terrain d'étude, la ville nouvelle Ali Mendjeli, couvrant l'ensemble du processus, de la collecte à l'élimination.

Dans un second temps, une exploration approfondie de la thématique de la gestion des déchets inertes sera conduite à la ville nouvelle Ali Mendjeli. Cette catégorie, qui englobe spécifiquement les déchets issus des activités de construction, de démolition et des travaux publics, constituera un élément central de notre investigation. L'analyse portera notamment sur l'évolution, la composition, les points noirs et leur élimination.

Dans le cadre de cette investigation, une analyse approfondie des pratiques des ménages en matière de gestion des déchets inertes générés lors des travaux de transformation et de construction de leur logement sera conduite. En outre, l'étude se penchera sur les comportements des entreprises, notamment dans le contexte de la réalisation de leurs projets dans le secteur du bâtiment et des travaux publics, en ce qui concerne leur gestion des déchets inertes. En outre, l'étude explorera leur implication dans les processus de valorisation et d'élimination de ces déchets.

6.1 UN APERCU GENERAL SUR LES DECHETS DANS LA VILLE NOUVELLE ALI MENDJELI

6.1.1 La quantité des déchets générés

La quantité de déchets ménagers générés par les habitants de la ville nouvelle Ali Mendjeli varie d'une année à une autre (Tableau n° 6.1). En 2020, la quantité de déchets a été estimée à 87 892 tonnes. Cette donnée correspond à la valeur la plus élevée sur la période observée.

En 2021, une baisse significative de 47 % par rapport à 2020 est observée, avec une quantité de 46 328 tonnes enregistrée.

En 2022, une nouvelle diminution est observée, avec un total de 45 085 tonnes. En 2023, une légère hausse est enregistrée, avec 47 956 tonnes, mais les valeurs restent globalement stables par rapport à l'année précédente. Cette variation est attribuable à plusieurs facteurs, dont la crise sanitaire induite par la pandémie de la COVD-19, la croissance démographique et les modes de vie des citoyens.

Tableau N° 6.1 : La quantité des déchets ménagers générés dans la ville nouvelle Ali Mendjeli

L'année	2020	2021	2022	2023
Quantité(t/an)	**87892**	**46328**	**45085**	**47956**

Source : La direction de l'environnement 2024

6.1.2 La caractérisation des déchets

En l'absence d'études et de connaissances spécifiques sur la ville nouvelle d'Ali Mendjeli, les conclusions de la campagne de caractérisation menée par l'Agence nationale des déchets en 2018 au niveau de la wilaya de Constantine ont été utilisées comme référence. Cette dernière est utilisée comme illustration, car elle représente une moyenne statistique de la composition des déchets ménagers.

Les résultats de la campagne de caractérisation ont permis de mettre en évidence la composition des DMA de la wilaya de Constantine, qui se présentent comme suit (AND, 2019) :

Il a été constaté que les matières organiques représentent plus de 53,5 % du total, tandis que les déchets plastiques s'élèvent à environ 15,41 %. En outre, les déchets composés de

couches jetables, de papier/carton et de textiles représentent respectivement 8,34 %, 8,05 % et 6,78 % du total. Enfin, les déchets dits « autres » représentent moins de 7,91 % du volume des DMA (Figure Nº 6.1).

L'examen des données révèle les habitudes de consommation des résidents, dont l'approche est principalement orientée vers la gestion des déchets organiques, notamment ceux issus de la transformation de fruits et légumes. En deuxième position, on observe la présence de déchets plastiques, comprenant des contenants tels que des bouteilles d'eau, de jus et de boissons gazeuses, ainsi que des emballages d'huile. En outre, les déchets d'emballage, tels que le carton et le papier, sont principalement générés par les équipements administratifs et éducatifs, ainsi que par les marchés, les centres commerciaux et les supermarchés.

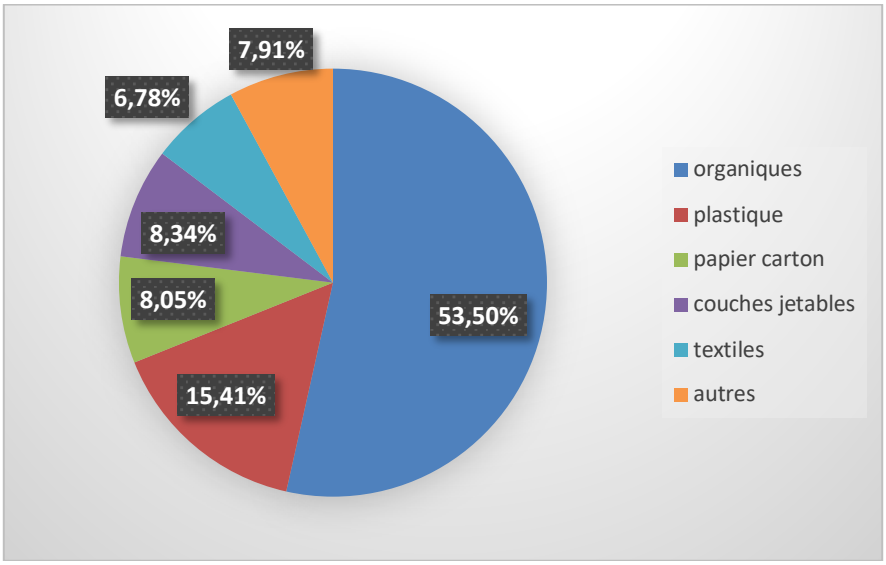


Figure N° 6.1 : La caractérisation des déchets à Constantine
Source : AND 2019 + traitement auteur

6.1.3 L'organisation et la collecte des déchets ménagers

Dans le cadre de la gestion des déchets dans la ville nouvelle Ali Mendjeli, le processus de collecte est organisé selon une approche sectorielle. Cette méthodologie, fondée sur une division spatiale des secteurs, s'articule autour du découpage des unités de voisinage. Ces dernières comptent au total vingt unités, ainsi que les deux zones d'extension (extension Sud et extension Ouest). La collecte des déchets est réalisée selon deux modalités : le mode porte à porte et le mode apport volontaire.

La collecte porte-à-porte, correspond à la collecte des déchets ménagers au niveau

individuel et à la collecte des déchets commerciaux au niveau des établissements. Chaque ménage, commerce ou autre, est doté d'un bac à déchets ménagers, qu'il présente devant sa porte lors du passage du véhicule de collecte (MATET,). La collecte par apport volontaire, quant à elle, s'appuie sur la mise en place de bacs à déchets ménagers dans les quartiers, incitant les habitants à y déposer volontairement leurs déchets ménagers. Par la suite, le véhicule de collecte se présente pour vider ces bacs, sans avoir à effectuer une tournée en porte à porte.

La diversification des modes de collecte est principalement déterminée par la typologie de l'habitat, qu'il soit collectif ou individuel.

Il s'avère essentiel de posséder une connaissance approfondie de la démographie, notamment du nombre et de la répartition de la population. Cette analyse permettra de déterminer la distribution des déchets générés, et par conséquent, d'évaluer le besoin en termes de nombre de bacs ou conteneurs, ainsi que leurs capacités respectives, afin d'éviter tout débordement des poubelles. En outre, il est nécessaire de déterminer la capacité des véhicules de collecte utilisés dans chaque secteur, ainsi que la fréquence des collectes.

Dans la majorité des cas, la distribution des bacs est effectuée de manière à couvrir l'ensemble des unités de voisinage au sein des quartiers d'habitats collectifs. Ces contenants sont disposés de manière stratégique, à proximité des équipements communaux et le long des voies secondaires. En outre, leur capacité varie généralement entre 340 litres et 1 100 litres, offrant une flexibilité adaptée aux besoins spécifiques de chaque unité de voisinage.

Dans le contexte organisationnel des services publics, les établissements publics industriels et commerciaux (EPIC) se distinguent par leur rôle crucial dans la gestion des déchets. Ils sont dotés de ressources humaines et matérielles dédiées à cette fonction. Chaque unité de voisinage est pourvue d'un effectif déterminé d'agents de nettoyage et de camions d'une capacité variant entre 7 et 12 mètres cubes, dont la disponibilité est régie par des horaires définis.

6.1.4 Les responsables de la collecte dans la ville nouvelle Ali Mendjeli

La collecte et le transport des déchets sont confiés à des acteurs privés. Ces dernières ont pour mission de récupérer et de transférer les déchets vers une décharge contrôlée, située sur la route reliant Ain Smara et Ali Mendjeli.

a- EPIC EGUVAM

L'établissement public à caractère industriel et commercial de gestion urbaine de la ville Ali Mendjeli a été créé en 2011 et mis en activité en 2012. Cet organisme a pour mission la collecte et le transport des déchets urbains, qu'ils soient ménagers ou solides. Il est également chargé du balayage des voies publiques et des espaces publics, ainsi que de l'hygiène et de la salubrité publique. Il est aussi chargé de l'entretien des espaces verts.

Cette structure est responsable de la collecte de la plupart des unités de voisinage, à partir successivement de l'unité de voisinage 01 jusqu'à l'unité de voisinage 16 (Figure Nº 6.2)

En outre, la collecte est réalisée au niveau des quatre chemins, aux unités de voisinage 07 et 5, en mode porte à porte. Pour les unités restantes, le mode de collecte est le mode point de regroupement, avec un apport volontaire des résidents.

Comme l'indique le Tableau Nº 6.2 ci-dessous, l'EPIC dispose des ressources humaines et matérielles requises.

Tableau N° 6.2 : Les moyens humains et matériels de l'EPIC EGUVAM

Population	Nombre des balayeurs existant	Ramassage de l'ordure ménagère				
		Nombre des bacs	Nombre Des points			Camion affecté
			Total	réglementé	Equipement public	
167050	150	1572/240L 379/660L	394 points	320 points	74 équipements	03 camions 7 m³ 28 camions 12 m³

Source : EGUVAM 2021

b- EPIC PROPREC

L'Établissement Public de la Propreté et de la Santé Publique de la Wilaya de Constantine, créé en 2014, est une structure à caractère commercial et industriel.

Il remplit des fonctions cruciales dans le cadre de la gestion de l'environnement et de la promotion de la santé publique. Ses actions coordonnées et ses initiatives innovantes contribuent de manière significative à la création d'un environnement urbain sain et agréable pour les habitants de la ville de Constantine.

Dans le cadre de ses activités, l'établissement assure la collecte pour les unités de voisinage 17, 18, 19, 20, ainsi que pour les deux zones d'extension Ouest et Sud (Figure Nº 6.2). Il est à noter que l'établissement dispose des ressources humaines et matérielles nécessaires à l'accomplissement de ses missions (Tableau N° 6.3). Ses missions comprennent :

En premier lieu, l'établissement veille à maintenir un environnement propre et sain pour les habitants.

Il s'agit plus précisément de :

- La collecte et le traitement des déchets,
- La lutte contre les nuisibles,
- La gestion des espaces verts,
- La promotion de la santé publique à travers diverses actions de sensibilisation et d'intervention.

Tableau N° 6.3: Les moyens humains et matériels de l'EPIC PROPREC

Population	Nombre des balayeurs Existant	Nombre des points			Matériel Affecté
		Total	réglementé	Equipement public	
82985	52	83 points	71 points	12 équipements	▪ 06 camions benne tasseuse 07 tonnes ▪ 01 camion 05 tonnes ▪ 01 camion 10 tonnes ▪ 01 retro chargeur

Source : EAVANAM, 2021

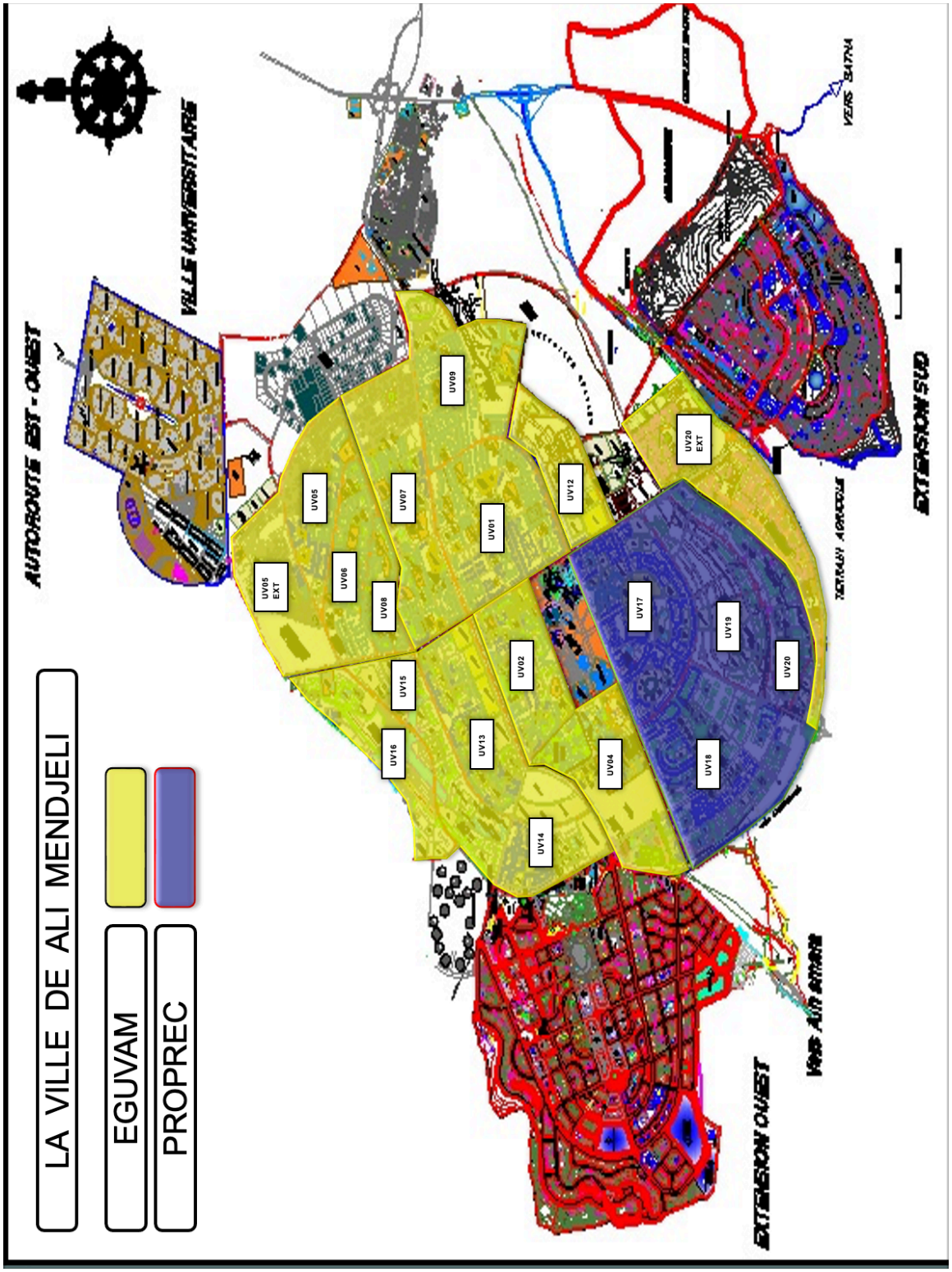


Figure N° 6.2 : Les entreprises de collecte des déchets dans la ville nouvelle Ali Mendjeli

Source : EAVANAM, 2021

6.1.5 L'élimination et traitement des déchets

Actuellement, la gestion des centres d'enfouissement techniques et des décharges contrôlées est confiée aux EPICS de Wilaya. Ces entités sont des personnes morales de droit public, juridiquement et financièrement distinctes de l'autorité qui les a créées et à laquelle elles restent rattachées par un acte de contrôle (tutelle). Il est également important de mentionner que la gestion d'une EPIC est assurée par un conseil d'administration. La tutelle est exercée par la personne publique créatrice. Il convient de souligner que le budget en question est distinct de celui de la collectivité et est régi par les normes de la comptabilité publique. Afin d'assurer la gestion de l'enfouissement des déchets en centres d'enfouissement techniques et en décharges contrôlées, pour lesquels l'État a investi, des EPIC ont été créés dans chaque Wilaya (MEER, 2017).

Constantine dispose d'un établissement de gestion des centres d'enfouissement technique de traitement de déchet de la wilaya EPIC EPWG-CET, créé par l'arrêté interministériel n°1733 du 01/10/2008. Cet établissement a été mis en service en 2010.

L'EPIC EPWG-CET a pour mission trois taches :

- L'enfouissement de déchets urbains
- La récupération des déchets recyclables
- L'incinération de déchets spéciaux tels que les déchets de soins et les médicaments périmés

La wilaya de Constantine dispose de deux centres d'enfouissement techniques de classe II pour les déchets ménagers. Cependant, le CET de Boughareb, situé sur le territoire de la commune d'Iben Badis, est actuellement hors service en raison de la saturation des casiers et de l'infiltration du lixiviat dans les terres agricoles situées à proximité du centre d'enfouissement. Le deuxième centre d'enfouissement technique, Doghra, situé dans la commune de Zighoud Youcef, n'est pas encore opérationnel, en raison de l'opposition des habitants de la commune, qui ont exprimé leur mécontentement auprès de l'ancien wali de la wilaya de Constantine.

Dans le cadre de la lutte contre les décharges sauvages, qui présentent des risques pour la santé publique et l'environnement, et en réponse à la rareté des centres d'enfouissement technique, l'EPWGT-CET a mis en place un dispositif de surveillance pour les anciennes décharges situées dans les communes de Didouche Mourad, Hamma Bouziane, Ain Amara

et Ibn Ziad (Figure Nº 6.3). La mise en place de ce dispositif a été accompagnée de l'installation d'un poste de contrôle et d'un pont bascule afin d'éviter leur reconstitution.

L`EPIC assure la gestion de plusieurs infrastructures (Figure Nº 6.4), parmi lesquelles on peut citer la station de transfert, la déchetterie et la décharge contrôlée des inertes.

La station de transfert, inaugurée en 2018, remplit une fonction de transit pour les déchets collectés dans les différents secteurs urbains de la commune de Constantine et Ain Smara, qui sont ensuite transférés vers le centre d'enfouissement technique (CET) de Boughareb. Parmi les objectifs de cette structure, on peut citer l'optimisation de la récupération des déchets recyclables.

Des structures ont pour objectif d'encourager les filières de valorisation en donnant une seconde vie aux déchets : la déchetterie du 13e KM et celle de Boudraa Salah, destinées aux particuliers et institutions pour l'apport volontaire des déchets triés. Ces infrastructures ont pour vocation de promouvoir les filières de valorisation, en vue de leur offrir une seconde vie. Les déchets récupérés comprennent le carton, le plastique, les matériaux ferreux et non ferreux, le film et les autres déchets d'emballage. Ces matériaux sont ensuite acheminés vers les filières de valorisation appropriées, en fonction de leur nature spécifique.

Jusqu'à ce jour, la ville nouvelle d'Ali Mendjeli poursuit ses activités d'élimination des déchets ménagers et assimilés par enfouissement dans la décharge contrôlée de Ain Smara. Cette décharge, opérationnelle depuis juin 2019, s'étend sur une superficie de 8 hectares. La quantité quotidienne de déchets déversée est d'environ 500 tonnes, provenant de différentes communes.

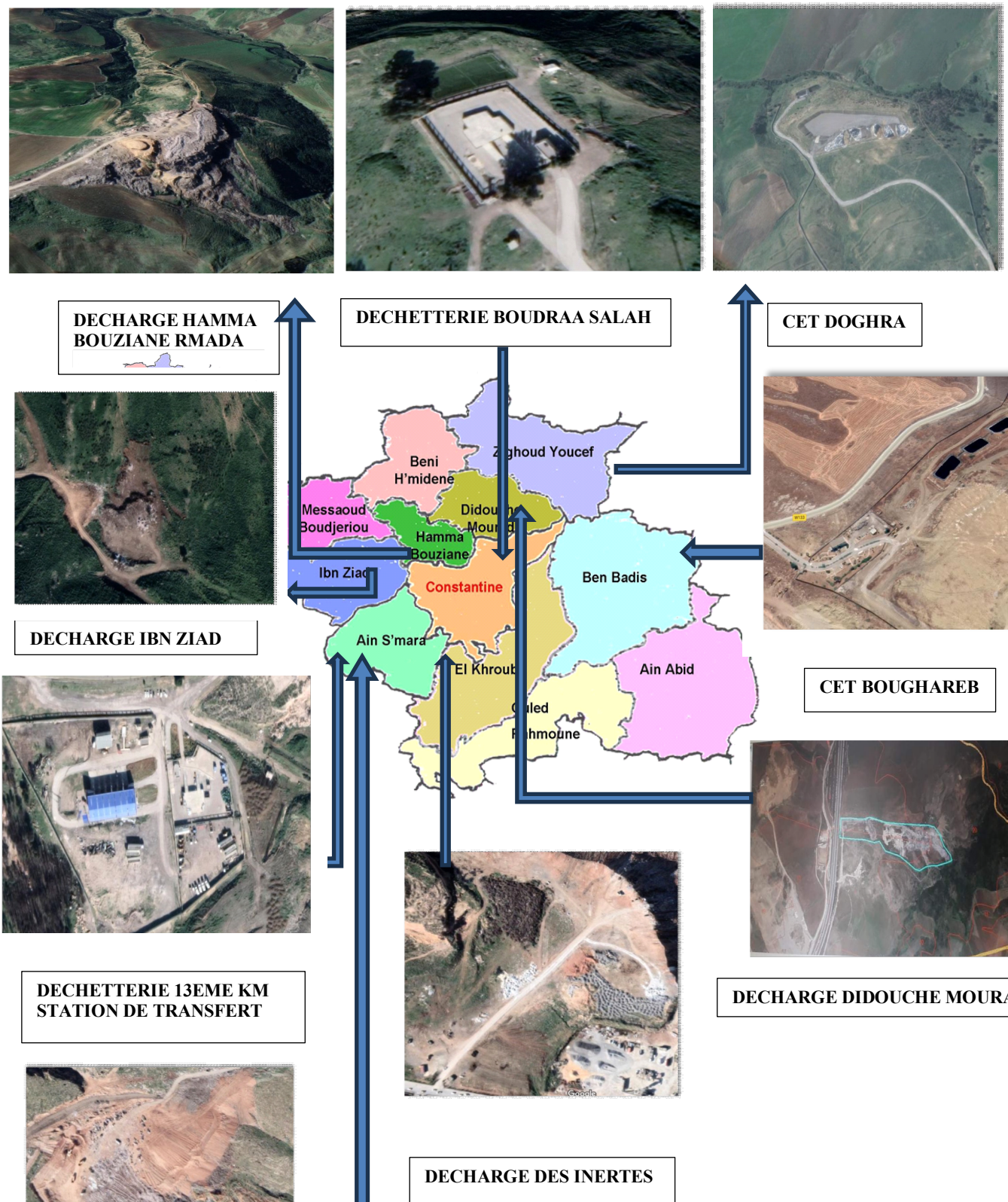


Figure N° 6.3 : La situation des centres d'enfouissements techniques et les décharges contrôlées dans la wilaya de Constantine

Source : EPIC EPWG + traitement auteur

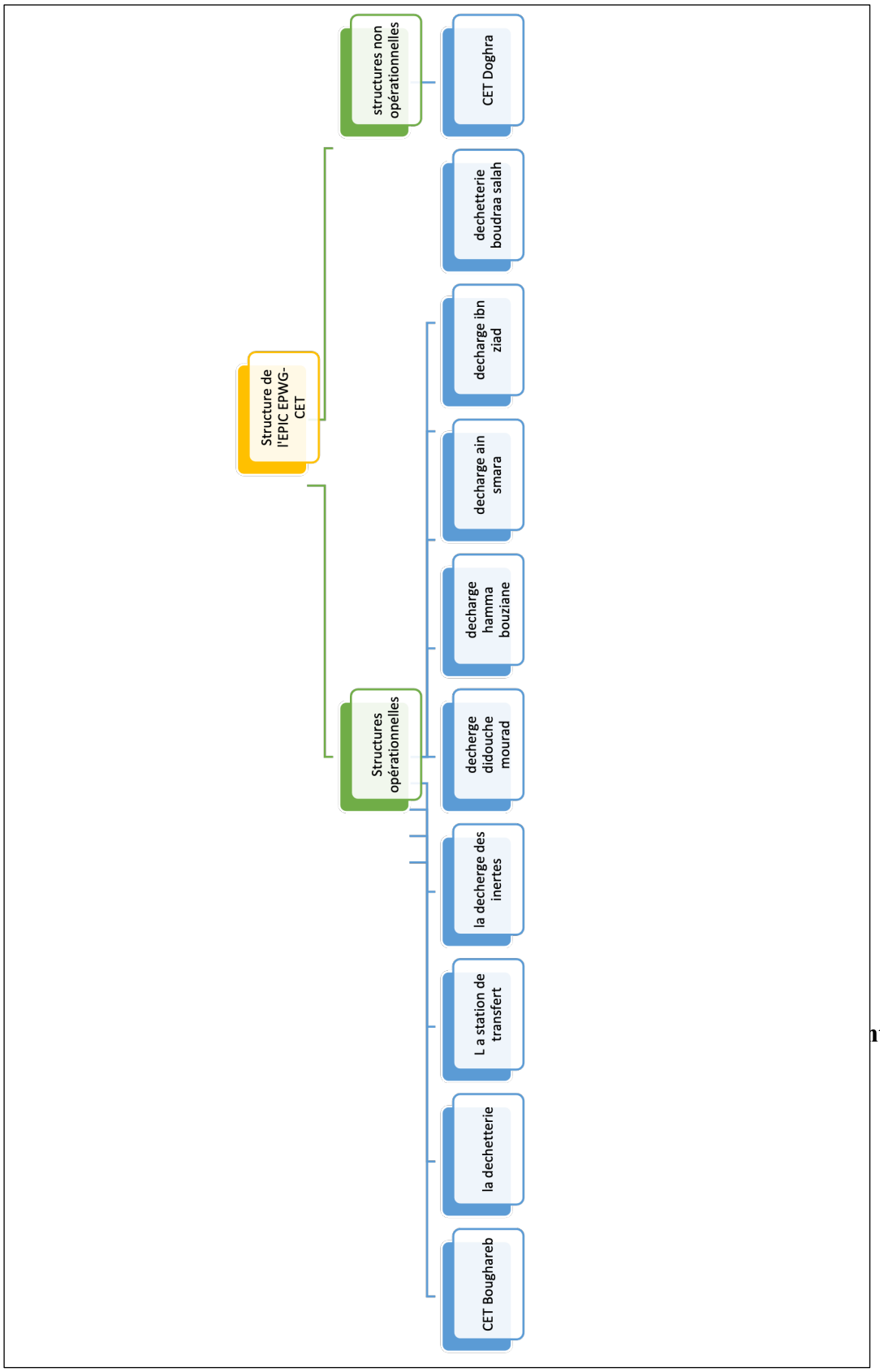


Figure N° 6.4 : Les structures de l'EPIC des centres d'enfouissement technique de la Wilaya de Constantine
Source : EPIC EPWG + traitement auteur

6.2 Les Déchets Inertes

L'expansion de la ville nouvelle s'accompagne d'une augmentation continue du nombre de nouveaux programmes de logements, d'équipements et d'infrastructures, entraînant ainsi la production d'une diversité de déchets de construction et de démolition. En outre, les bâtiments anciens, soumis à des processus de rénovation et de transformation intérieure par les ménages, contribuent également à cette production de déchets.

6.2.1 L`évolution de la quantité des déchets inertes collectés

La production de déchets dans la nouvelle ville est notable, étant donné que celle-ci est toujours en phase de construction.

Une augmentation significative de la quantité de déchets inertes a été observée, principalement attribuable à la poursuite des investissements dans le secteur de l'habitat. En effet, les gouvernements mettent en œuvre de vastes programmes de logements, sous diverses formules, afin de permettre aux citoyens d'accéder à un logement digne et abordable. Cette initiative s'accompagne de la construction d'équipements et d'infrastructures.

En 2016, la quantité de déchets inertes a été estimée à 212 952 m3. En l'espace de quatre ans, ce volume a triplé pour atteindre 620 072 m3, comme l'indique le Tableau Nº 6.4. Cette augmentation soudaine est attribuable à l'amorce de plusieurs programmes de logement dans les nouvelles extensions de la ville d'Ali Mendjeli. Cependant, la crise sanitaire de la COVD-19 a entraîné une diminution de la production de déchets.

Suite à une investigation de terrain et à un entretien avec le responsable de l'EGUVAM en 2021, il a été constaté que la quantité de déchets collectés atteignait 65 tonnes par jour sur un seul site.

Tableau N° 6.4 : L`évolution de la quantité des déchets inertes par année

L`année	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
La quantité	212 952,39	356 902,7	620 072,63	391 480,52	227 786,18	174 699,41	166 978,68	11483,52

Source : EPIC EPWG 2024

6.2.2 La composition des déchets inertes

En fait, les déchets produits ne se limitent pas aux déchets inertes mentionnés dans la réglementation concernant le béton, la brique, etc (chapitre IV p 127). Ils comprennent également des composants non inertes non dangereux, tels que le plâtre, le bois, le plastique, le papier et le carton, ainsi que des déchets dangereux, tels que la peinture, les solvants et les diluants (Figure Nº 6.5).

Cette diversité est attribuable aux pratiques des acteurs de la construction, qu'il s'agisse des particuliers ou des entreprises, qui ne procèdent pas au tri à la source sur les chantiers avant le transport des déchets vers les décharges.

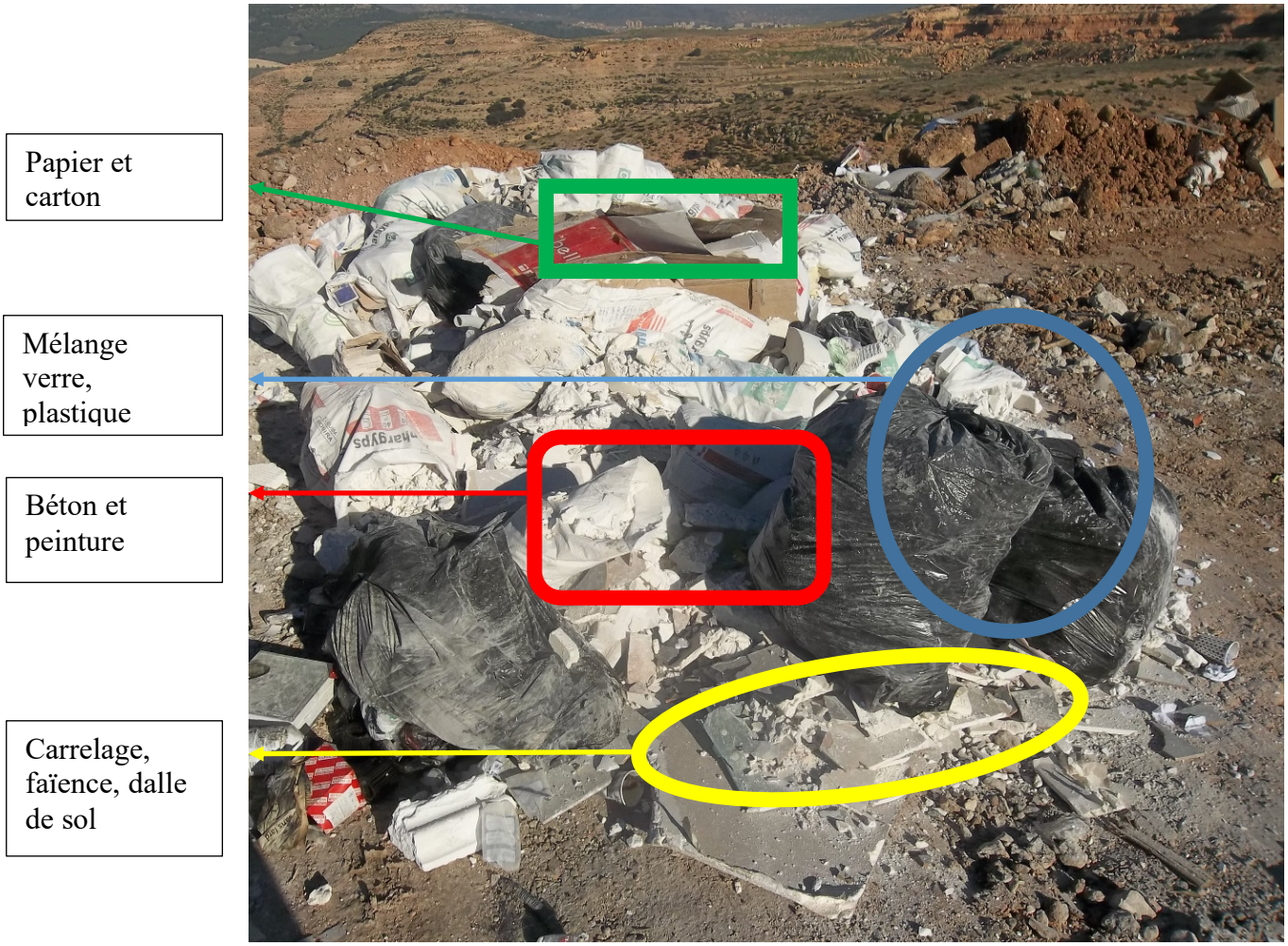


Figure N° 6.5 : Les déchets de construction et de démolition dans la décharge contrôlée
Source : photo prise par l`auteur 2019

6.2.3 Les points noirs des déchets inertes dans la ville nouvelle Ali Mendjeli

Les entreprises sont en recherche constante d'un endroit de dépôt proche afin de réduire la distance de transport des déchets et ainsi de réduire les coûts de mise en dépôt. Cette pratique est considérée comme illégale, car elle enfreint les lois et les réglementations en vigueur. Elle favorise ainsi la prolifération des dépôts sauvages (Figures Nº 6.6, Nº6.7, Nº6.8). Ces derniers sont également dus à l'inconscience des résidents, qui ne respectent pas l'environnement et la propreté de leur quartier, voire de leur immeuble d'habitation.



Figure N° 6.6: Le dépôt sauvage des déchets inertes à L'UV 01 cité AADL

Source : photo prise par l`auteur 2020



Figure N°6.7 : Le dépôt sauvage des déchets inertes à l`UV1
Source : photo prise par l`auteur 2025



Figure N° 6.8 : Le dépôt sauvage des déchets inertes à l`UV9
Source : photo prise par l`auteur 2025

À la suite d'investigations et d'entretiens avec les responsables de l'EGUVAM, il a été établi que les points noirs en matière de dépôt de déchets inertes sont localisés dans des zones à proximité immédiate des bacs de collecte des déchets ménagers (Figures Nº 6.9). Ces points noirs sont situés soit le long des trottoirs, soit aux abords de la chaussée Figures Nº 6.10). Ce comportement trouve son origine dans le manque d'informations dont disposent les habitants quant à la gestion des déchets inertes. La collectivité ne joue pas un rôle actif dans ce processus de gestion ; cette responsabilité incombe au producteur.



Figures Nº6.9: Le dépôt sauvage des déchets auprès des emplacements des bacs
Source : photos prises par l`auteur 2025

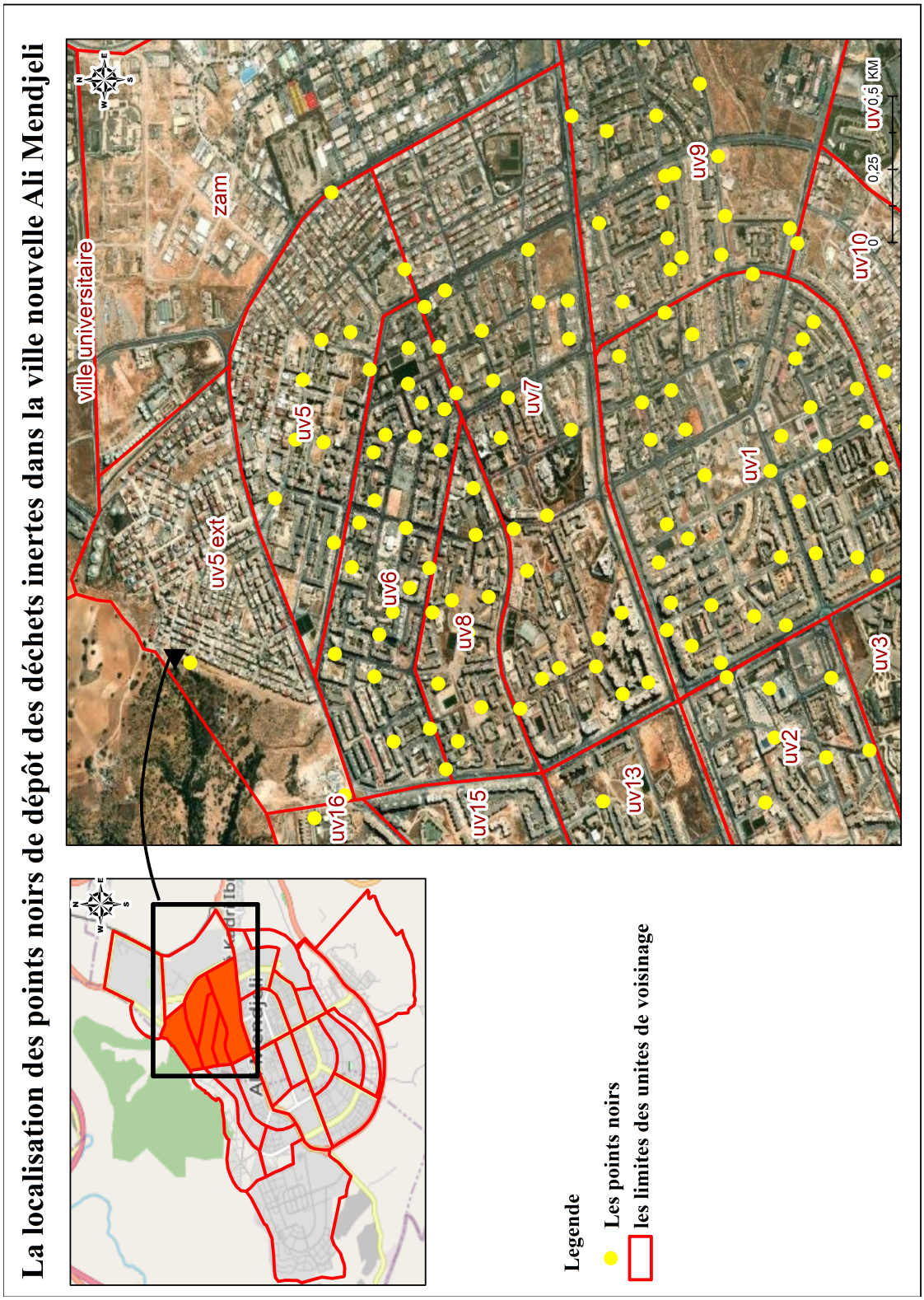


Figure N° 6.10: La localisation des points noirs de dépôt des déchets inertes dans la ville nouvelle Ali Mendjeli -partie A-

Source : EGUVAM + PROPREC+ traitement auteur 2024

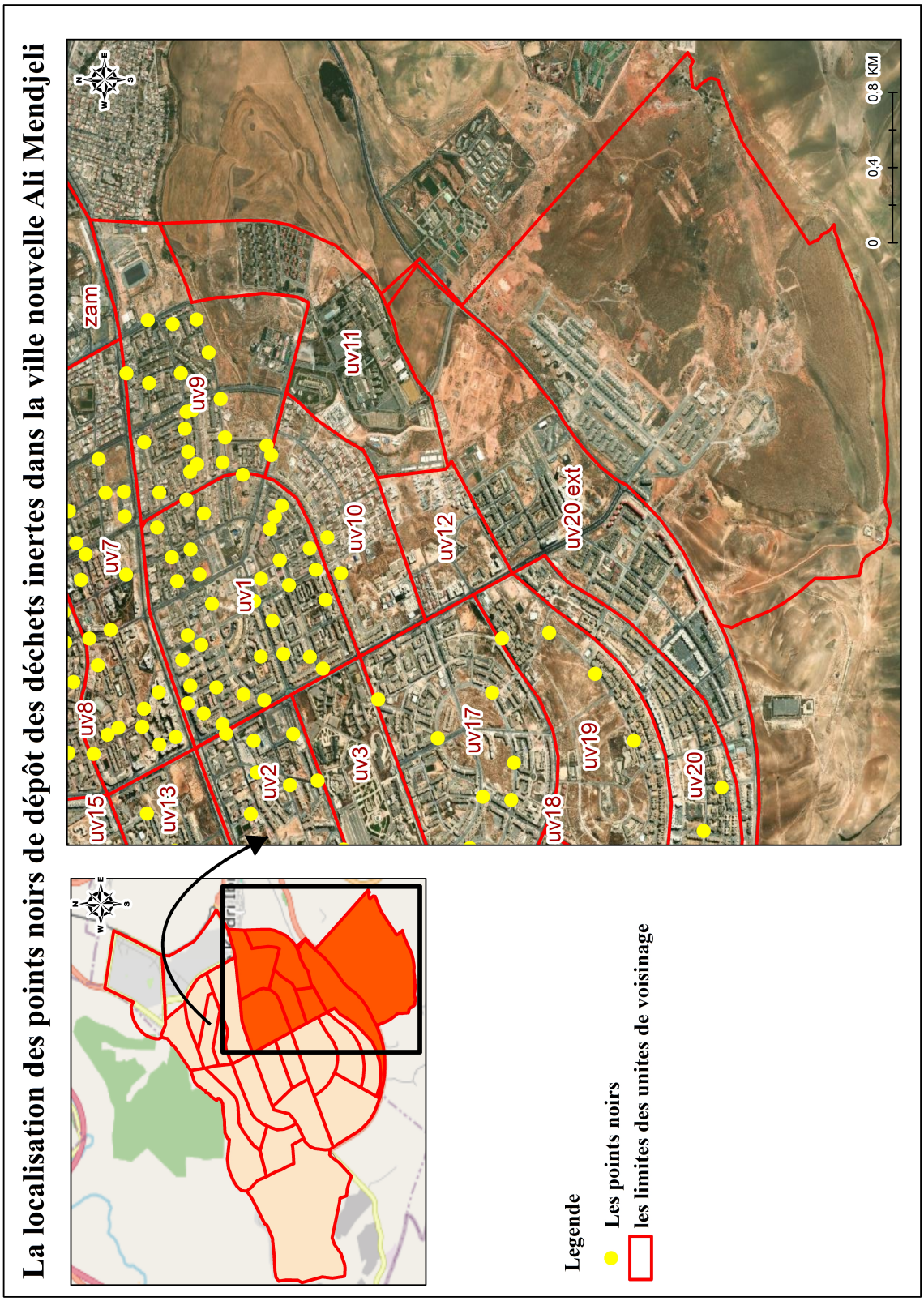


Figure N°6.10 : La localisation des points noirs de dépôt des déchets inertes dans la ville nouvelle Ali Mendjeli -partie B-

Source : EGUVAM + PROPREC+ traitement auteur 2024

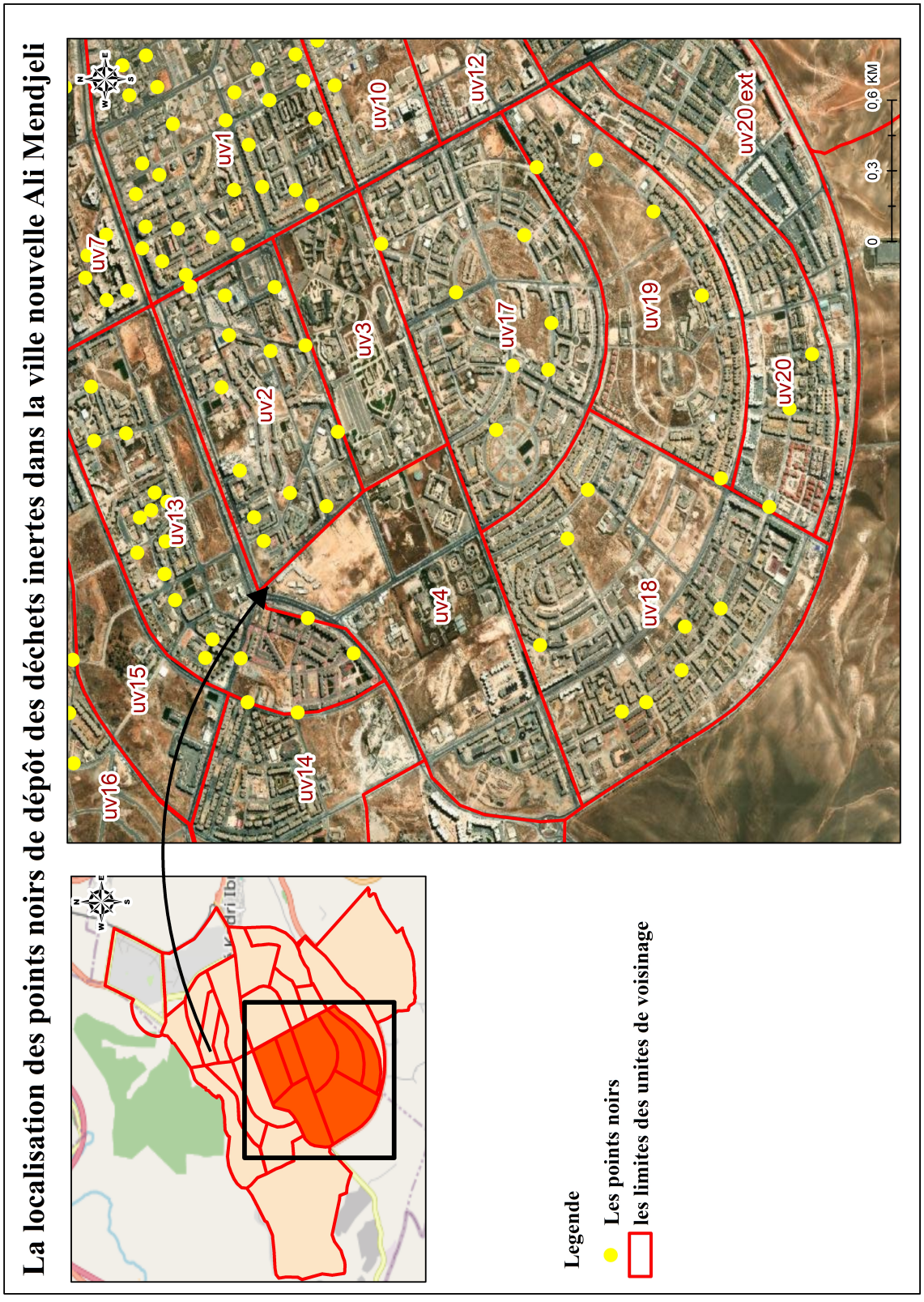


Figure N° 6.10 : La localisation des points noirs de dépôt des déchets inertes dans la ville nouvelle Ali Mendjeli -partie C-

Source : EGUVAM + PROPREC+ traitement auteur 2024

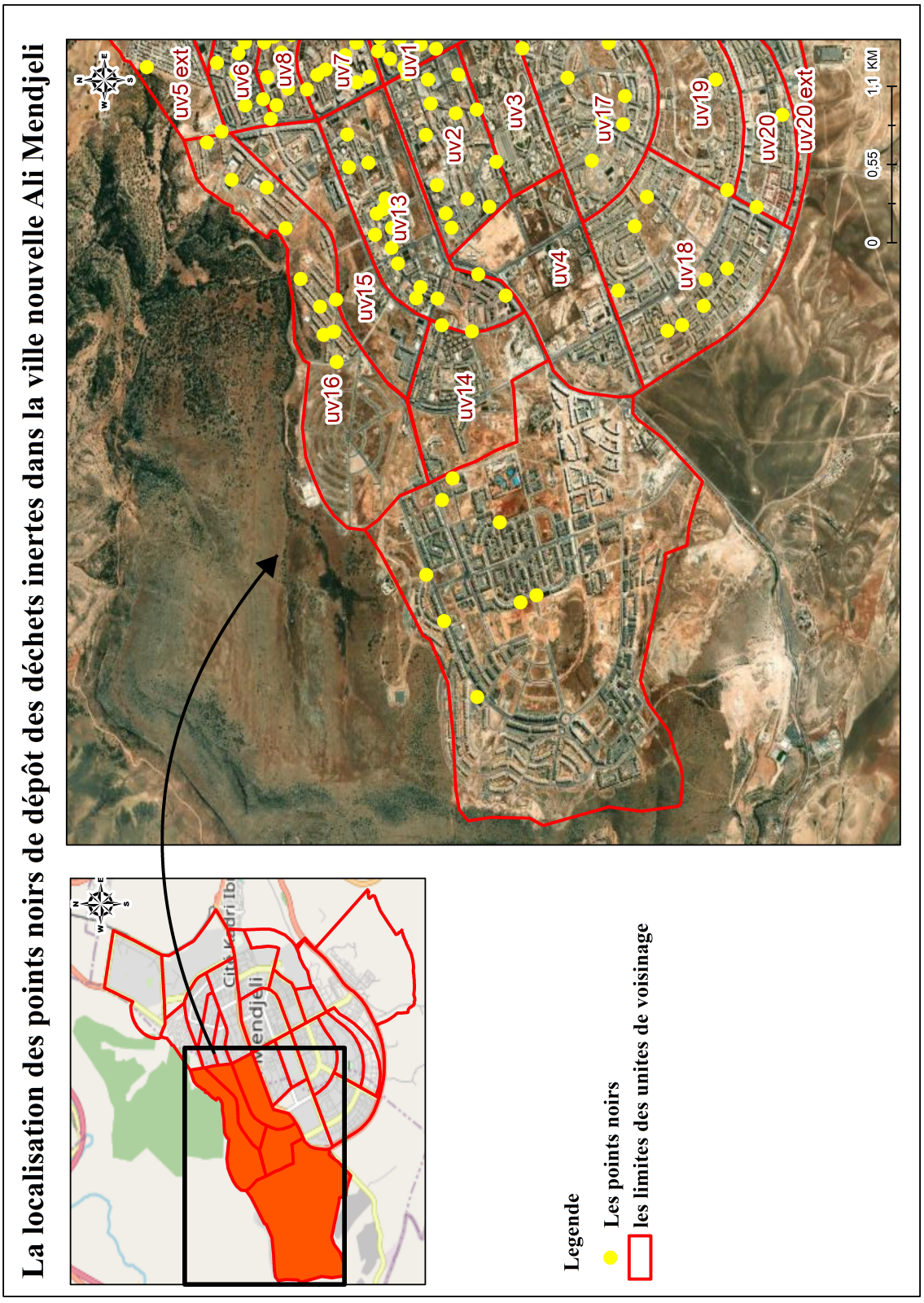


Figure N° 6.10 : La localisation des points noirs de dépôt des déchets inertes dans la ville nouvelle Ali Mendjeli -partie D-

Source : EGUVAM + PROPREC+ traitement auteur 2024

6.2.4 L'élimination des déchets inertes

Dans la ville de Constantine, l'élimination des déchets inertes s'opère dans une décharge contrôlée. Cette dernière occupe une superficie globale d'au moins 17 hectares. Le site de Ain El Bey est une carrière de tuf désaffectée, située sur la périphérie sud de la ville nouvelle. Elle se distingue par de vastes excavations et dépressions, qui offrent un volume considérable (plusieurs millions de mètres cubes). La décharge est située dans la localité d'Ali Mendjeli, en face de l'Université 3 (Figure Nº 6.11). L'exploitation de cette décharge a débuté en juin 2016. Il est à noter que cette décharge est la seule dont la commune d'El Khroub et Ain Smara sont bénéficiaires.

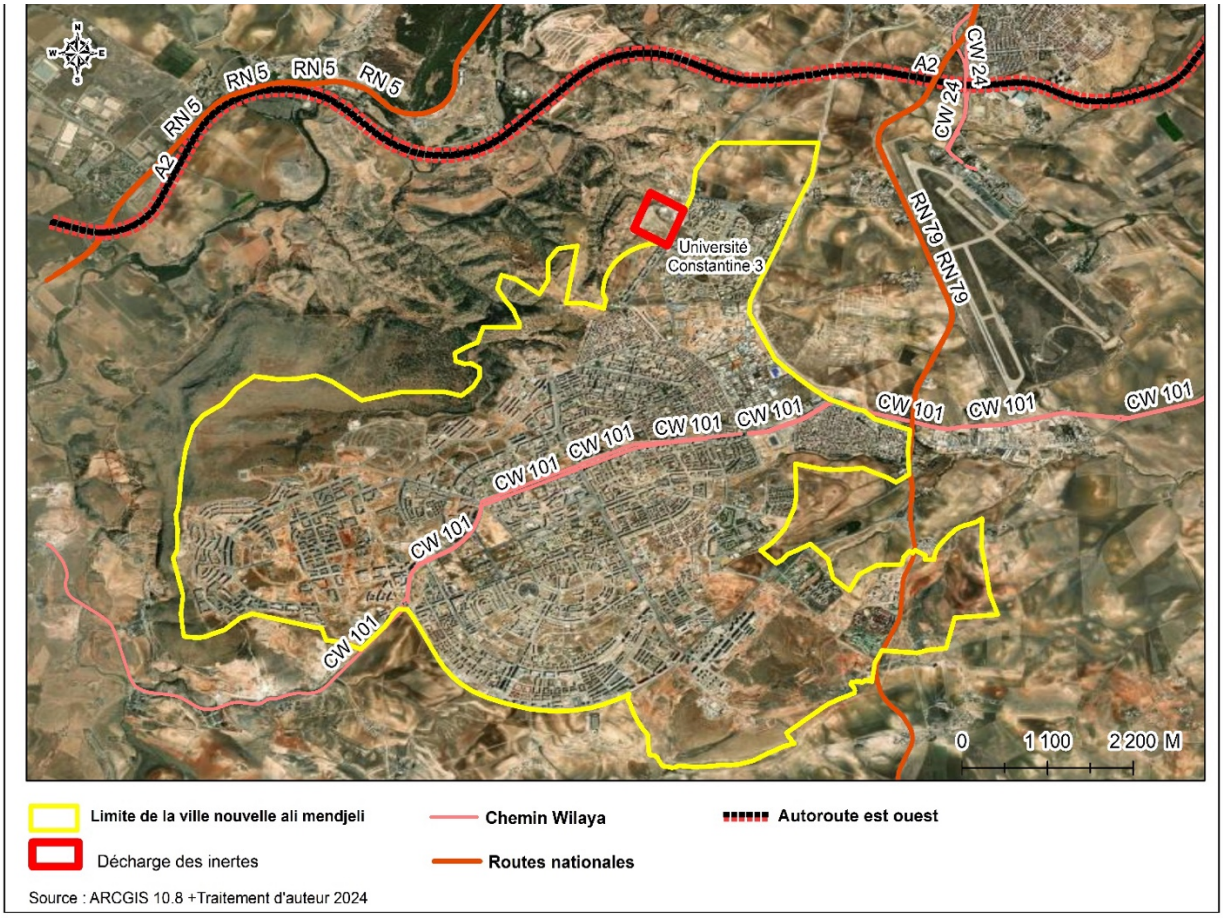


Figure N° 6.11 : Situation de la décharge contrôlée des déchets inertes
Source : traitement auteur

Cette décharge est destinée à recevoir des déchets solides tels que la terre, les déchets de démolition, les déchets verts, le sable noir, etc. Cependant, conformément aux directives émises par le wali ou les présidents des assemblées populaires des communes, cette décharge peut être utilisée pour d'autres types de déchets, notamment les déchets verts (Figures Nº 6.12) et les pneus (Figures Nº 6.13), suite à des campagnes de volontariat.



Figure N° 6.12 : Déchets des pneus dans la décharge controlée
Source : Photo prise par l`auteur 2019



Figure N° 6.13 :Dechets verts dans la décharge controlée
Source : Photo prise par l`auteur 2019

6.2.5 Les utilisateurs de la décharge contrôlée

L'EPWG-CET met à la disposition des établissements publics, des entreprises privées et de l`ensemble des citoyens une décharge pour les déchets inertes, pour le déversement de déchets solides (Figures Nº 6.14).




Figures N° 6.14 : Déversement des déchets de construction et démolition par les particuliers dans la décharge controlée
source : photos prises par l'auteur 2019

En contrepartie de la capacité du camion en mètres cubes, le déversement est effectué selon le tarif indiqué dans le Tableau N° 6.5

1 m3= 1.3 tonne

Capacité du camion m3 = poids mentionné dans la carte grise (tonne)/ 1.3

Tableau N° 6.5 : le tarif de déversement des déchets inertes dans la décharge contrôlée

Poids	Prix Hors taxe	Prix TTC 19%
1 m3	80.00 DA	95.00 DA

Source :EPIC EPWG-CET

Comme l'indique la Figure N° 6.15 , les entreprises du secteur privé et publiques sont à l'origine du volume le plus important de déchets (78 % du total des déchets). Les communes et les établissements publics sont quant à eux à l'origine de 16 % des déchets inertes. En revanche, les opérations de volontariat organisées par les EPIC de gestion des déchets et des espaces verts ne déversent que 6 % de déchets.

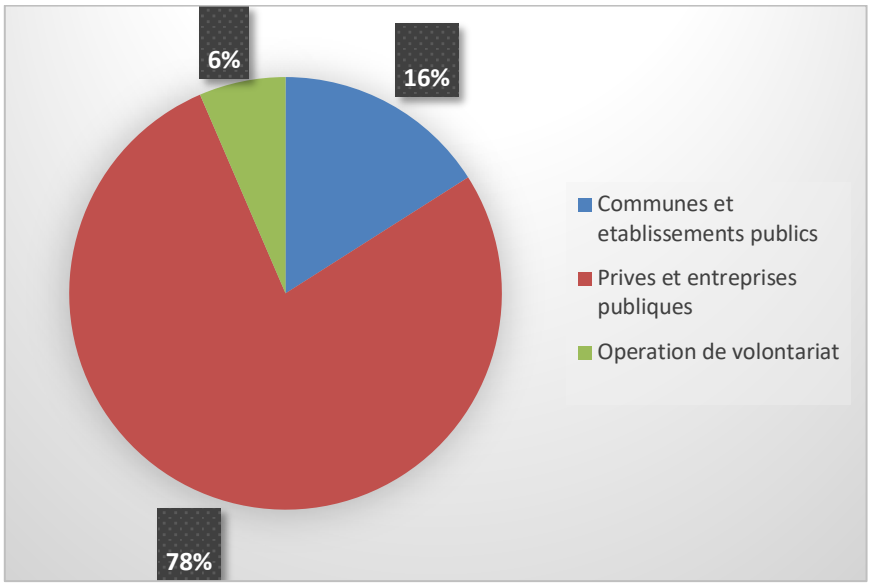


Figure N° 6.15 : Les déchets inertes déversés au niveau de la décharge
Source : EPIC EPWG-CET 2017

6.2.6 Le flux de la décharge contrôlée des déchets inertes

L'unique décharge de la Wilaya de Constantine, conçue par la direction de l'environnement et administrée par l'EPIC EPWG-CET, a été élaborée dans le but de rassembler les déchets inertes provenant de toute la wilaya. Cependant, cette infrastructure se trouve dans un éloignement significatif par rapport aux projets similaires implantés dans les communes avoisinantes. Cette situation a favorisé la prolifération de décharges sauvages dans les communes de la wilaya de Constantine.

Comme l'illustre la Figure n°6.16 ci-dessous, le flux des dechets inertes provenant en premier lieu de la ville nouvelle est estimé à 4 791 . Cette situation est due à la distance et à la majorité des programmes de logements et d'équipements affectés à la ville nouvelle Ali Mendjeli, Massinissa et le pôle urbain Ain Nahas. La commune d'El Khroub se situe en deuxième position avec un flux de 329 personnes, tandis que les autres sites sont localisés dans la commune de Constantine.

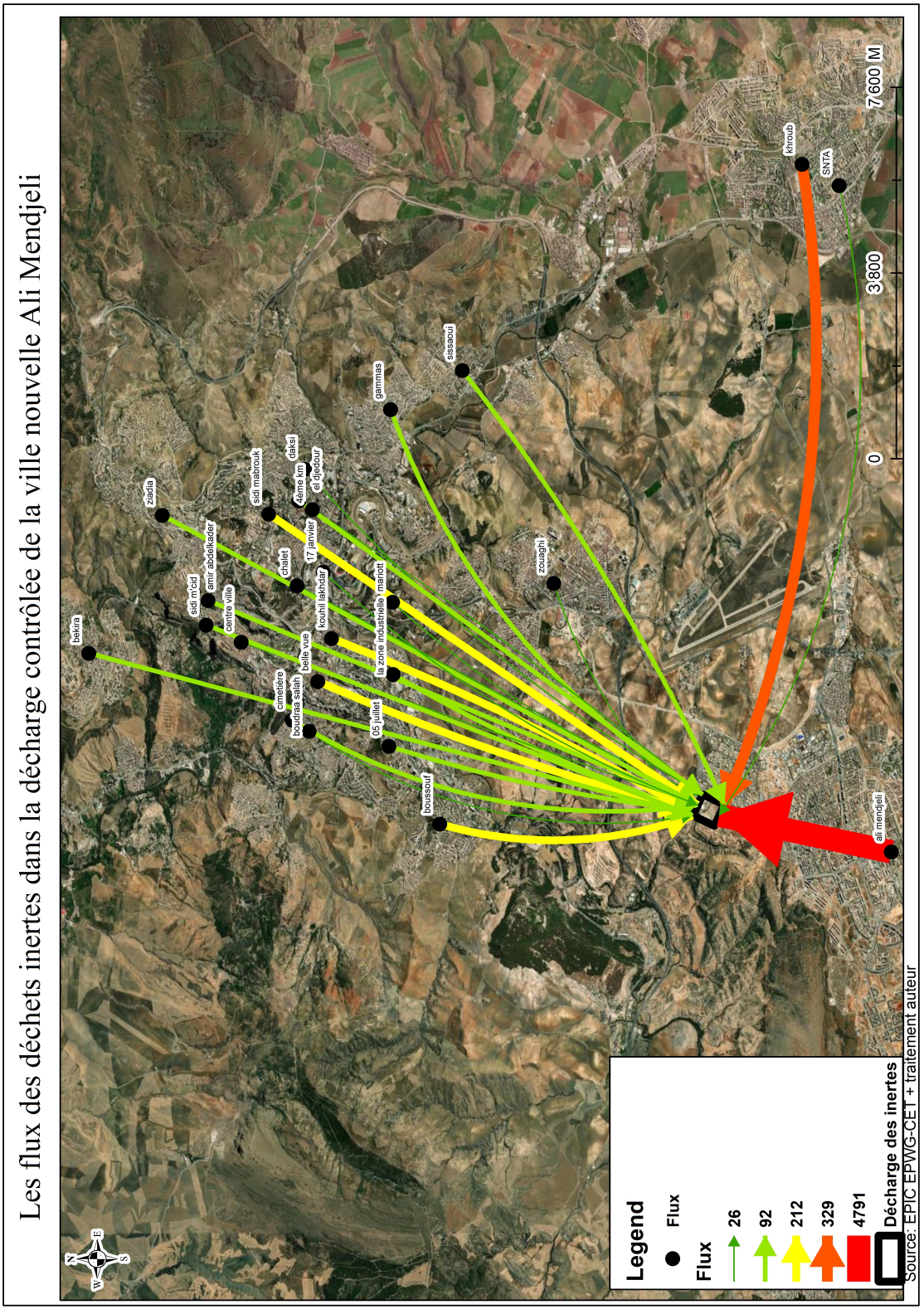


Figure N° 6.16 : Les flux des déchets inertes dans la décharge contrôlée de la ville nouvelle Ali Mendjeli

6.3 La gestion des déchets inertes générés par les ménages

La plupart des habitants réhabilitent ou rénovent leur domicile en modifiant certains espaces intérieurs, tels que la cuisine, la salle de bain ou le revêtement de sol. L'objectif de cette étude est d'analyser l'attitude des citoyens à l'égard des déchets inertes, ainsi que leur implication dans la valorisation et l'élimination de ce type de déchets.

Une enquête de type quantitatif a été conduite dans le cadre de cette évaluation. Cette enquête a pris la forme d'un questionnaire administré à la population de la ville nouvelle d'Ali Mendjeli. Le questionnaire en question comportait une série de questions de nature différente. Il comprenait en premier lieu des questions à choix multiples, également appelées questions fermées, ainsi que des questions à choix ouvert, ou semi-ouvertes. Ces dernières offraient la possibilité aux participants de répondre par eux-mêmes, en donnant une réponse libre.

Notre questionnaire est divisé en trois sections :

La première section aborde les informations personnelles de l'enquêter, telles que sa catégorie socio-professionnelle, son niveau d'éducation.

La seconde section est liée au logement : Propriétaire ou locataire du logement, les modifications effectuées à l'intérieur du logement.

La dernière section aborde la gestion des déchets inertes par les foyers, leur valorisation et leur élimination.

6.3.1 L'identité de la population questionnée

Dans un premier temps, il est nécessaire de préciser que la distribution du questionnaire a été effectuée selon une répartition dans différentes unités de voisinage, à savoir l'unité de voisinage 1 jusqu'à l'unité de voisinage 20, à l'exception des unités de voisinage 3 (pôle universitaire) et 11 (hôpital militaire).

a- Niveau d'instruction de la population

L'analyse des données recueillies dans le cadre de l'enquête révèle que 65,10 % de l'échantillon étudié a reçu un niveau d'instruction universitaire. En revanche, les pourcentages relatifs aux niveaux primaire (4,7 %) et moyen (11,5 %) demeurent relativement faibles, créant un contraste saisissant avec la proportion élevée de la population titulaire d'un diplôme universitaire (Figure Nº 6.17).

Le faible pourcentage (0,5 %) de la population ayant atteint le niveau « inférieur »

laisse entendre qu'une proportion négligeable de la population n'a pas atteint le niveau primaire.

En outre, l'analyse des données met en évidence un profil éducatif globalement développé, avec une majorité de la population ayant accédé à l'enseignement supérieur.

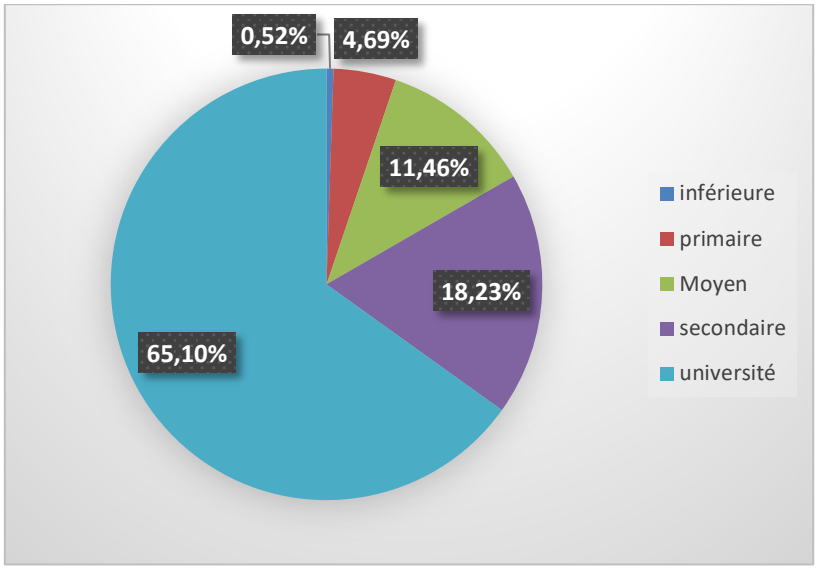


Figure N° 6.17 : Niveau d'instruction du chef de ménage
Source : enquête auteur 2021

b- Catégories socio-professionnel

Selon la figure n° , 77,58 % de la population active est employée dans les institutions étatiques, exerçant dans les secteurs des services tels que l'administration, l'éducation, l'université, la protection civile, la santé, etc.

Les résultats sont également équitables en ce qui concerne les autres catégories : 8,48 % d'indépendants (commerçants), 5,45 % d'ouvriers, 4,85 % de retraités et 3,64 % de chômeurs (Figure Nº 6.18)

Il apparaît que, de manière générale, les informations recueillies indiquent une situation économique plutôt avantageuse.

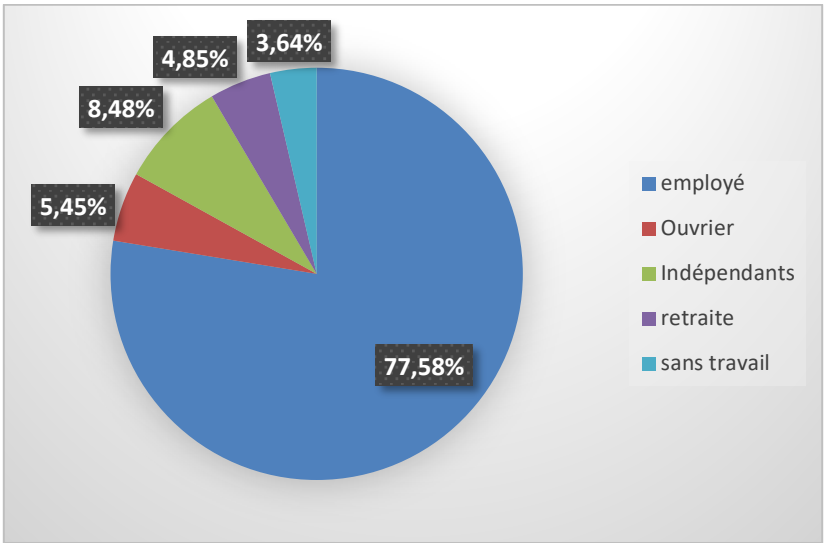


Figure N° 6.18 : Catégories socio-professionnel
Source : enquête auteur 2021

6.3.2 Les segments de logements

Les résultats de l'enquête menée dans le cadre de cette étude révèlent que l'échantillon a été représentatif des différents segments de logements dans les différentes unités de voisinage de la ville nouvelle. La distribution entre les divers types de logements sociaux s'avère équitable et significative, avec une proportion de 27,68 % pour le logement social, 23,76 % pour le logement promotionnel, 19,06 % pour le logement social participatif et 18 % pour la location-vente. Néanmoins, il est à noter que la part de l'évolutif s'avère marginale, avec une contribution de seulement 0,26 % (Figure Nº 6.19). Cette répartition peut être attribuée à la diversité des logements disponibles dans la ville nouvelle, fruit des politiques mises en œuvre dans le secteur de l'habitat. Ces politiques ont pour objectif d'offrir un cadre de vie adapté aux ressources financières des habitants.

Il est à noter que l'analyse s'est concentrée sur le thème du logement, dans le but de déterminer si l'ensemble des segments de ce secteur subissent des transformations, ce qui se traduit par la production de déchets.

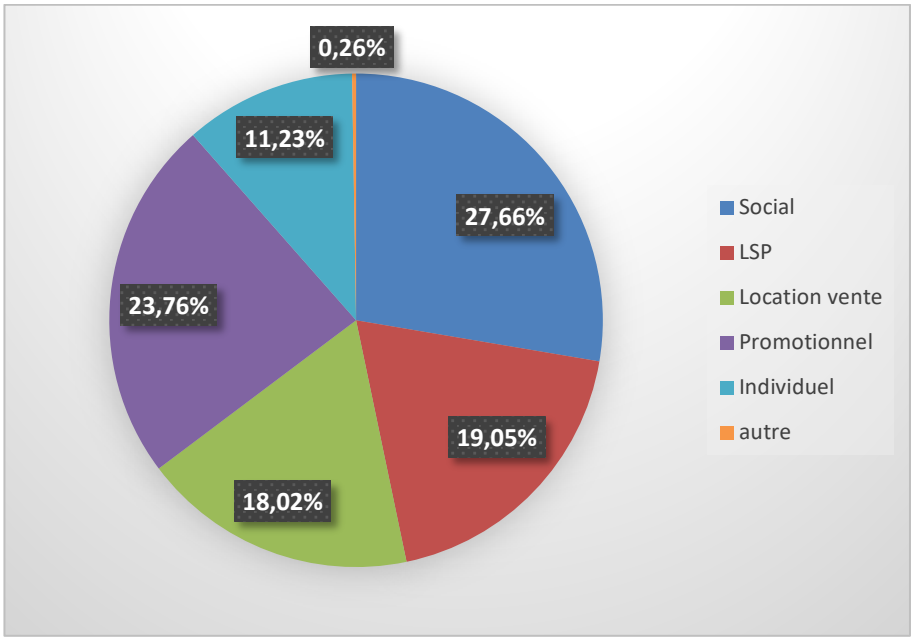


Figure N° 6.19 : Le type de segment de logement
Source : enquête auteur 2021

a- L`appropriation du logement : propriétaire et locataire

Il s'avère nécessaire de saisir avec précision le processus d'appropriation du logement. La possession d'un logement confère à l'individu la liberté d'aménager l'espace selon ses besoins, ses préférences culturelles et son caractère. Cette liberté, intrinsèquement liée à la possession du logement, confère à l'habitant la possibilité d'effectuer des modifications intérieures afin d'accroître la commodité, le confort et le bien-être de son espace de vie. Les résultats de notre enquête révèlent que la majorité des habitants sont propriétaires, avec un pourcentage de 77,19 %, tandis que la minorité est composée de locataires (Figure Nº 6.20). L'acquisition d'un logement, symbole d'une aspiration à la stabilité, est un trait caractéristique de la majorité des citoyens.

Cette détention du logement confère au propriétaire la liberté d'effectuer des travaux, ce qui génère des déchets inertes.

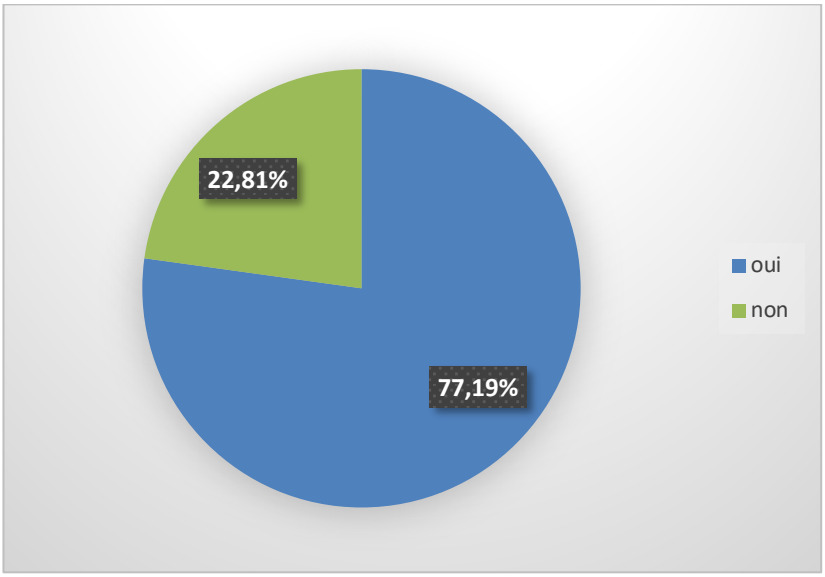


Figure N°6.20 : L`appropriation du logement
Source : enquête auteur 2021

b- Les modifications et les travaux entrepris à l'intérieur du logement

Les résultats de l'enquête mettent en évidence que la majorité des habitants ont procédé à des aménagements intérieurs, avec un taux de 66,93 % (Figure Nº 6.21). Cependant, une proportion non négligeable de la population, soit 33,07 %, a choisi de ne pas procéder à des changements, principalement en raison de contraintes financières et de la nature locative de leur résidence.

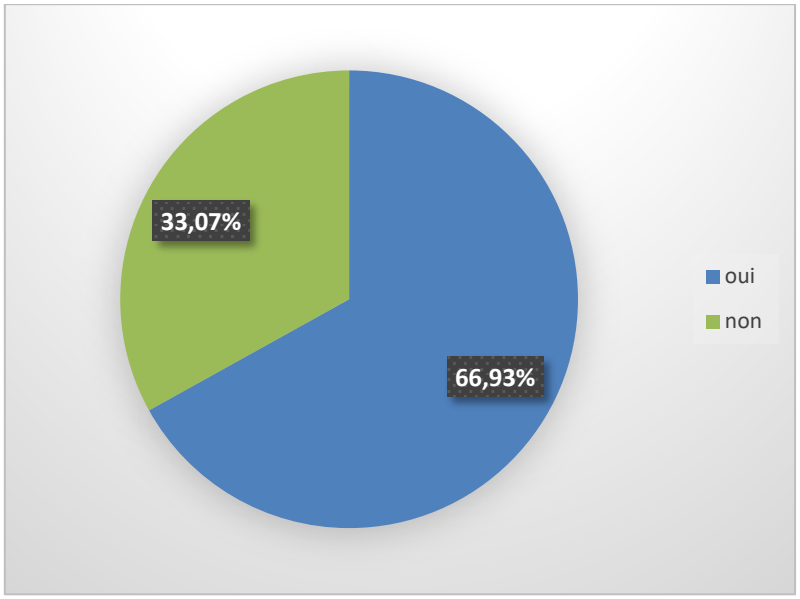


Figure N° 6.21 : Les travaux de modification à l'intérieur des logements
Source : enquête auteur 2021

c- La réalisation des travaux

La majorité des habitants ont recours à des artisans pour effectuer les travaux de modification, ce qui représente 72 % des cas (Figure Nº 6.22). En outre, environ 20 % des travaux sont réalisés de manière autonome par les résidents eux-mêmes, principalement en raison du coût plus avantageux de la main-d'œuvre indépendante par rapport aux entreprises. Enfin, une faible proportion de 8,33 % des personnes fait appel à une entreprise pour la réalisation des travaux. Cette tendance suggère que l'emploi des artisans est perçu comme étant moins onéreux. Cette dynamique favorise la flexibilité des résidents dans la réalisation de changements, ce qui se traduit par une production significativement plus importante de déchets inertes.

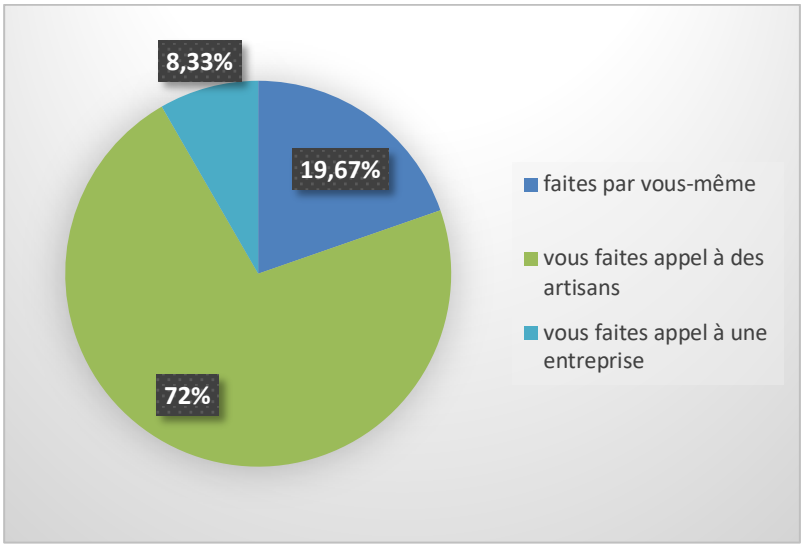


Figure N° 6.22 : La réalisation des travaux
Source : enquête auteur 2021

d- Les types des travaux entrepris

Dans l'échantillon étudié, la plupart des habitants ont effectué des travaux de modification, ce qui représente 49,1 % des cas, comme l'indique la Figure N°6.23. En deuxième position, 32,3 % des habitants ont réalisé des travaux de rénovation, tandis que 11,7 % ont entrepris une extension. En outre, 6,7 % des habitants ont réalisé des travaux à l'extérieur.

Il est important de noter que ces travaux de rénovation résidentielle sont générateurs de déchets, dont la quantité est proportionnelle au degré d'ampleur des travaux entrepris.

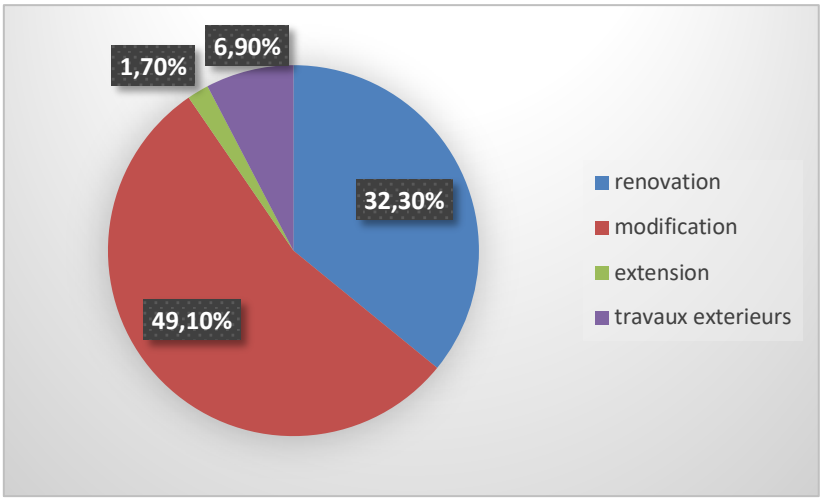


Figure N° 6.23 : Les types des travaux entrepris
Source : enquête auteur 2021

e- Les espaces qui ont subi des modifications

Une analyse approfondie des données recueillies met en évidence une concentration significative des travaux de rénovation résidentielle sur deux pièces spécifiques : la cuisine et la salle de bain. En effet, ces deux pièces enregistrent respectivement des taux de 29,8 % et 26 % (Figure Nº 6.24). Ces modifications visent à rendre les logements plus modernes et à répondre aux besoins de confort au quotidien des résidents. Les autres pièces, dédiées aux espaces d'eau et aux chambres, font l'objet d'extensions sous forme de balcons, visant à accroître la surface habitable. Il convient de noter que les espaces faisant l'objet de ce processus de modification ont généré des déchets inertes spécifiques, en fonction des matériaux employés dans leur aménagement.

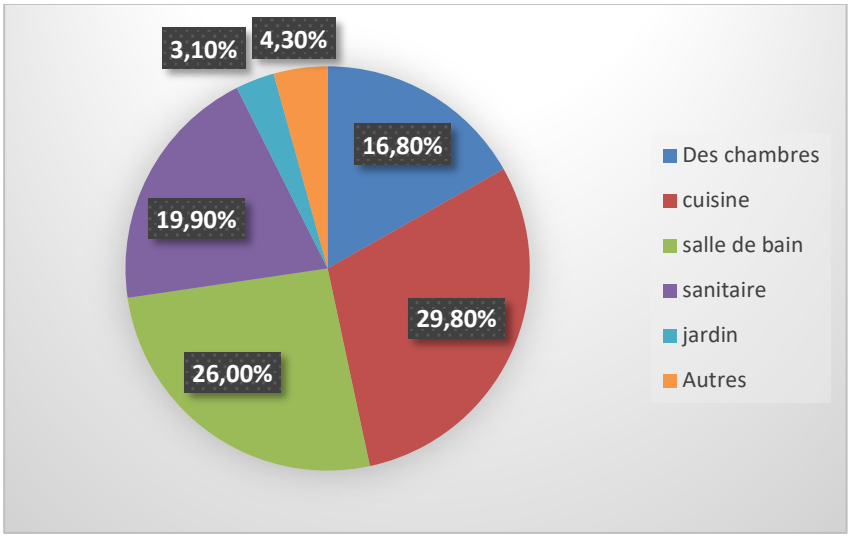


Figure N° 6.24 : Les espaces qui ont subi des modifications
Source : enquête auteur 2021

f- Les déchets générés suite aux transformations

Les résultats de l'enquête menée auprès des ménages ont permis de mettre en évidence la typologie des déchets générés par ces derniers. L'analyse de ces résidus met en exergue une prédominance de matériaux tels que les briques et le béton, qui représentent 26,9 % du total, suivis par les déchets de céramique (17,74 %), les déchets de verre (10,3 %), ainsi que le bois et la pierre avec 16 % et 4,3 % pour les autres déchets tels que le carrelage (Figure Nº 6.25).

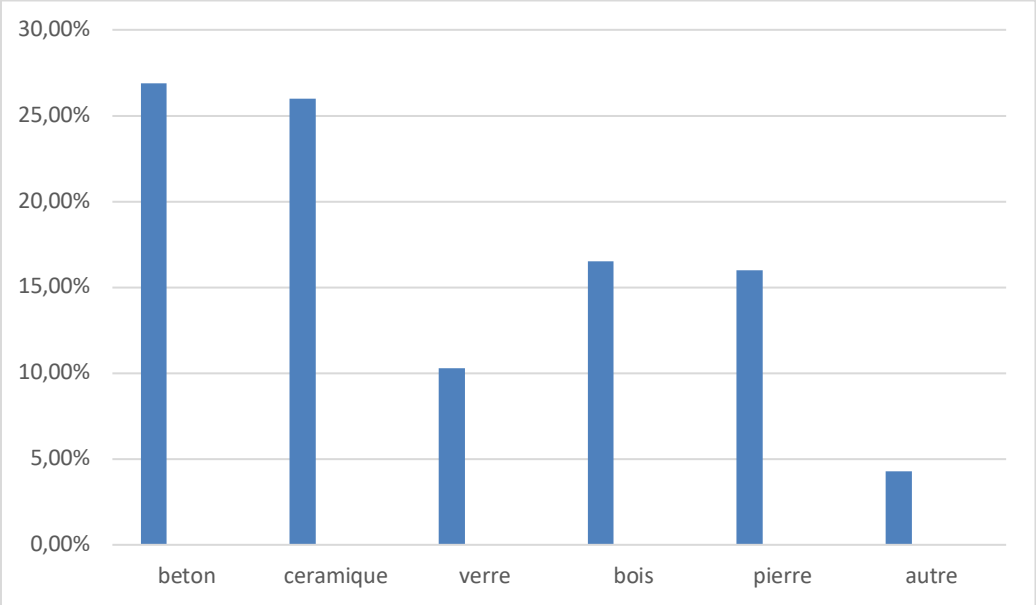


Figure Nº 6.25 : Les déchets générés par les ménages
Source : enquête auteur 2021

6.3.3 L'attitude des habitants à l'égard de leurs déchets inertes

a- Le transport des déchets

L'enquête menée a permis de mettre en lumière les pratiques des résidents en matière de gestion de leurs déchets inertes, générés par les travaux de rénovation effectués au sein de leur domicile.

L'analyse des données recueillies met en évidence que la majorité des habitants, soit 63,91 % d'entre eux, optent pour le transport individuel. En revanche, 31,79 % des résidents optent pour le déplacement autonome. Le reste des résidents se tourne vers la dépose de leurs déchets avec les ordures ménagères (Figure Nº 6.26). Il convient de noter que ces déchets ne peuvent être collectés avec les déchets ménagers et sont ramassés uniquement lors des opérations de nettoyage.

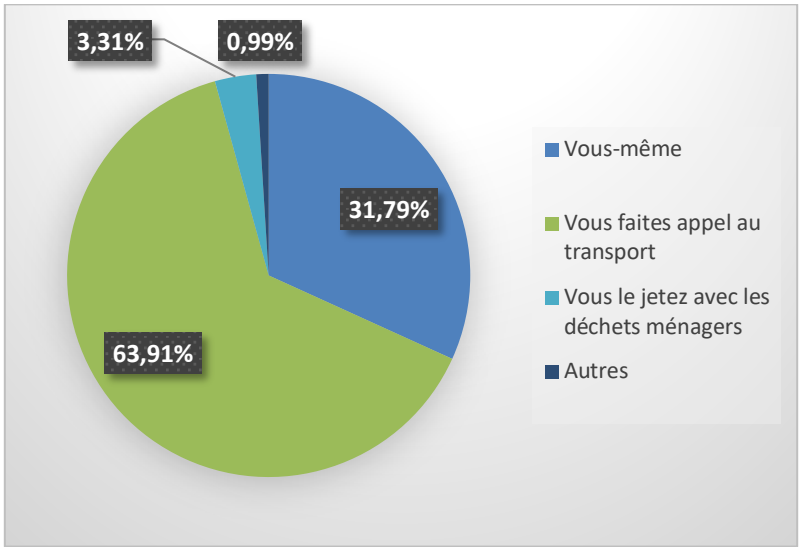


Figure N° 6.26 : Le transport des déchets
Source : enquête auteur 2021

b- La valorisation des déchets par les habitants

Dans le cadre d'une gestion efficace des déchets inertes, la valorisation de ces derniers revêt une importance capitale. L'étude s'attache à analyser la contribution des habitants dans l'écosystème local de gestion des déchets inertes. Les résultats présentés dans la Figure N° 6.27 montrent que 86,87 % des résidents ne réutilisent pas ces déchets, ce qui explique l'absence de tri et de valorisation. En outre, 13,13 % des habitants ont déclaré pratiquer la réutilisation des déchets de démolition. Cette analyse suggère que la notion de valorisation demeure peu répandue parmi les habitants.

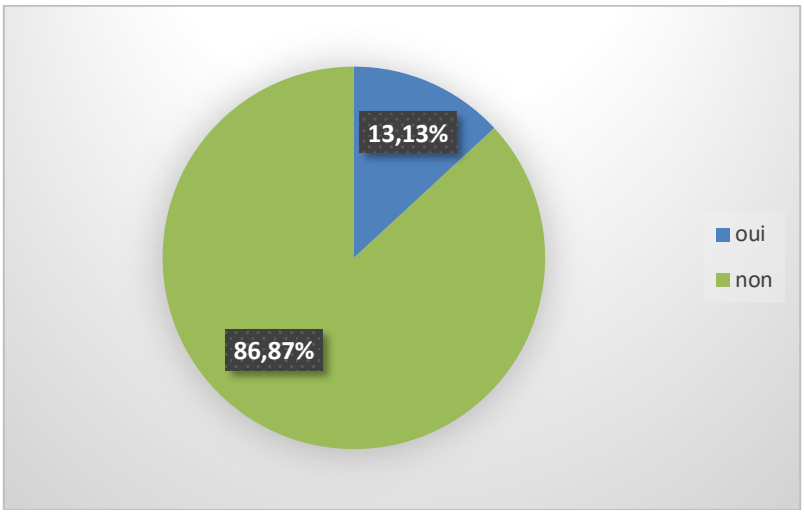


Figure N° 6.27: La réutilisation des déchets récupérés
Source : enquête auteur 2021

c- La réutilisation des déchets inertes

La réutilisation est une pratique qui a pour objectif de valoriser les ressources et de réduire les déchets inertes. Elle participe à la préservation des ressources naturelles nécessaires à la production de nouveaux matériaux de construction. L'analyse des données recueillies lors de l'enquête menée révèle que la faïence occupe une place prépondérante dans les matériaux les plus fréquemment réutilisés par la population étudiée, avec une proportion de 33,7 %. Elle est suivie par la brique, qui représente 24,0 % des matériaux réutilisés (Tableau Nº 6.6). En outre, le marbre et le carrelage de sol représentent respectivement 16,8 % et 16,0 % des matériaux réutilisés. La part du parpaing s'établit à 5,0 %. Cette tendance s'explique par l'utilisation de ces matériaux en tant qu'éléments décoratifs, une pratique courante parmi la population étudiée.

Tableau N° 6.6: Les déchets réutilisés

Brique	Parpaing	Marbre	Carreau de sol	Faïence	autres	Total
24%	5%	16.8%	16.0%	33.7%	4.5%	100%

Source : enquête auteur 2021

6.4 La gestion des déchets inertes générés par les entreprises

Une enquête empirique a été conduite sous la forme d'un sondage auprès des entreprises dont les chantiers sont situés dans la ville nouvelle Ali Mendjeli. Cette étude a pour objectif d'analyser la gestion des déchets inertes par les entreprises, ainsi que leur engagement dans les processus de valorisation et d'élimination de ces déchets. La recherche s'est déroulée auprès d'un échantillon de 30 entreprises, représentatives de différentes catégories de qualification. Cependant, la crise sanitaire liée au virus de la CORONAVIRUS-19 a constitué un obstacle à la poursuite de cette étude, et certaines entreprises ont refusé de participer sans fournir d'explication.

6.4.1 Identification des entreprises

a- Catégorie de qualification de l'entreprise

La méthodologie d'évaluation des entreprises s'articule autour de plusieurs critères d'appréciation, à savoir le chiffre d'affaires, les ressources humaines, les ressources matérielles, ainsi que l'expérience acquise dans la gestion de divers projets.

L'échantillon considéré est aléatoire. Les résultats de l'enquête menée sur le terrain révèlent que la majorité des répondants sont titulaires de la qualification de catégorie 4, avec

un pourcentage estimé à 36,67 %. En outre, 23,33 % des répondants possèdent la qualification de catégorie 3 et 13,33 % celle de catégorie 9. Les répondants qui possèdent les qualifications des catégories 7, 8 et 5, 6 ne représentent que 6,67 % et 3,33 %, respectivement (Figure Nº 6.28). En conséquence, il a été établi que la majorité des entreprises étudiées possèdent la qualification de catégorie 4.

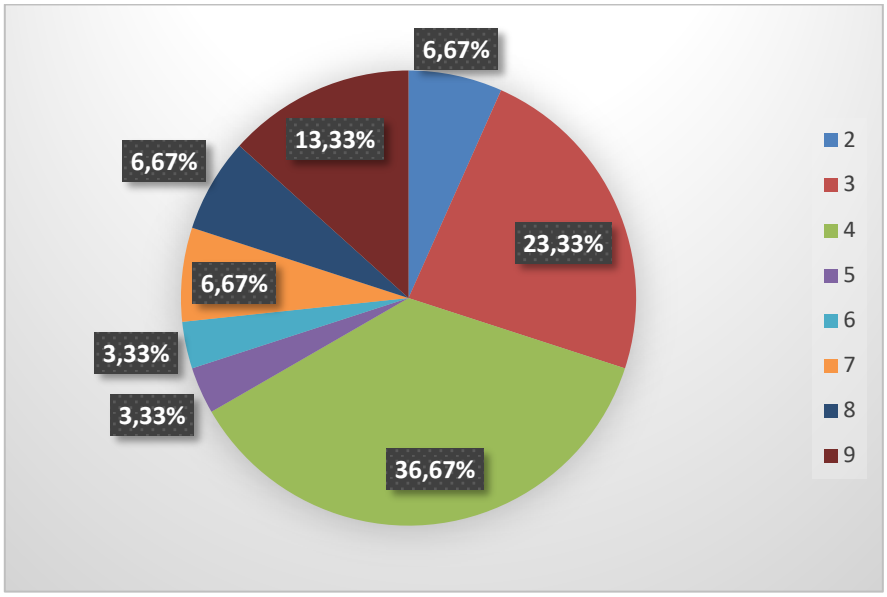


Figure N° 6.28 : La catégorie de qualification de l'entreprise

Source : enquête 2024

b- Le type d'entreprise

Les résultats de l'enquête menée révèlent une prépondérance des entreprises privées parmi les entités étudiées. Ces dernières représentent une proportion significative de 83,33 % de l'échantillon, tandis que les entreprises publiques constituent 16,67 % de l'échantillon (Figure Nº 6.29). Cette observation est significative de la prépondérance de l'activité économique privée. Cette prépondérance s'explique par la politique de privatisation mise en œuvre, qui oriente l'économie vers une prépondérance du secteur privé.

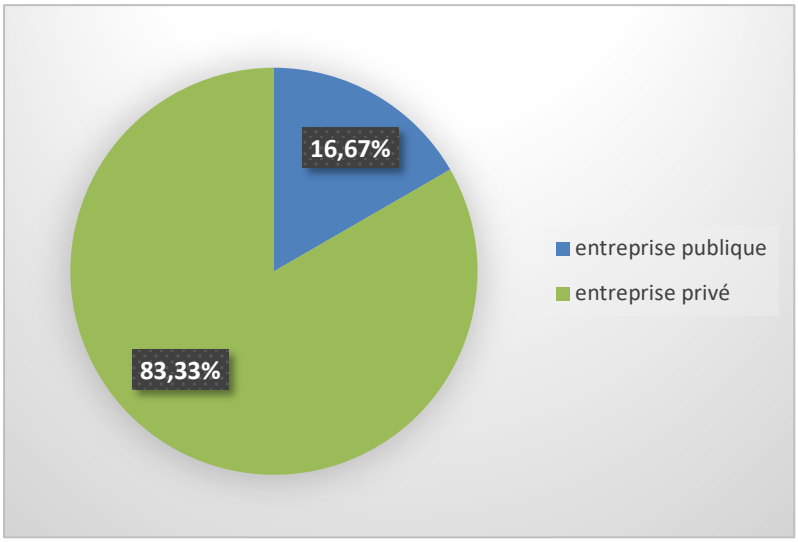


Figure N° 6.29 : Le type d'entreprise
Source : enquête 2024

c- Le niveau d'instruction

Dans le cadre de l'enquête menée, une analyse approfondie du niveau d'instruction a été conduite. Cette notion s'étend à l'ensemble des savoirs académiques ou professionnels détenus par les individus exerçant des fonctions de chef de projet, chef de chantier ou gérant. L'analyse des données recueillies lors de l'enquête a révélé que la majorité des individus concernés n'ont pas fourni de réponse à cette question, ce qui représente 60 % de la population étudiée. En outre, 30 % des individus ont déclaré posséder un diplôme universitaire, tandis que 6,67 % ont obtenu un diplôme de formation professionnelle (Figure Nº 6.30)

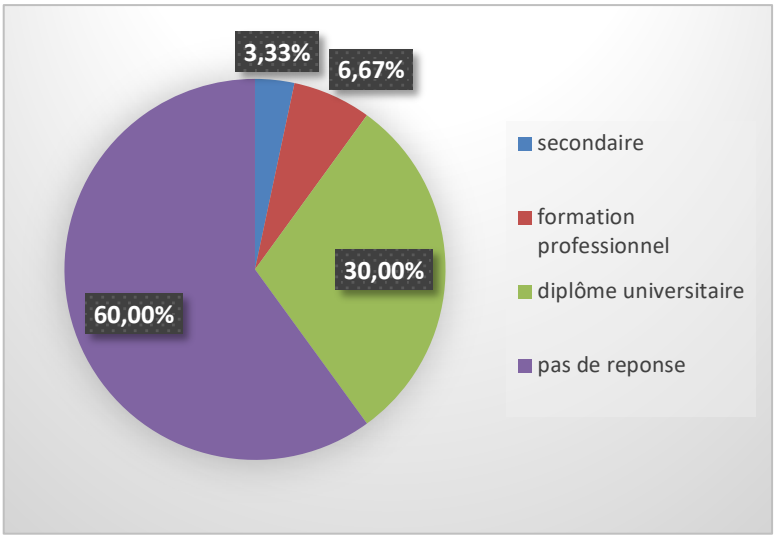


Figure N° 6.30 : Le niveau d'instruction de l'enquêté
Source : enquête 2024

d- Le type de projet

Les résultats obtenus révèlent que les entreprises interrogées ont mené à bien divers projets. En effet, 33,33 % des entreprises étudiées ont réalisé des projets d'aménagement des espaces extérieurs, 21,05 % des projets de construction de logements, 17,54 % des projets de travaux publics et 14,04 % des projets d'équipements ou de démolition (Figure Nº 6.31).

Cette diversité des projets peut être attribuée à la nature en constante évolution de la ville d'Ali Mendjeli, qui se trouve dans un processus de développement et de transformation continue. Par ailleurs, les anciens quartiers de la ville nouvelle ont fait l'objet de travaux de mise à niveau, et les espaces occupés par des citoyens de manière illicite ont été démolis.

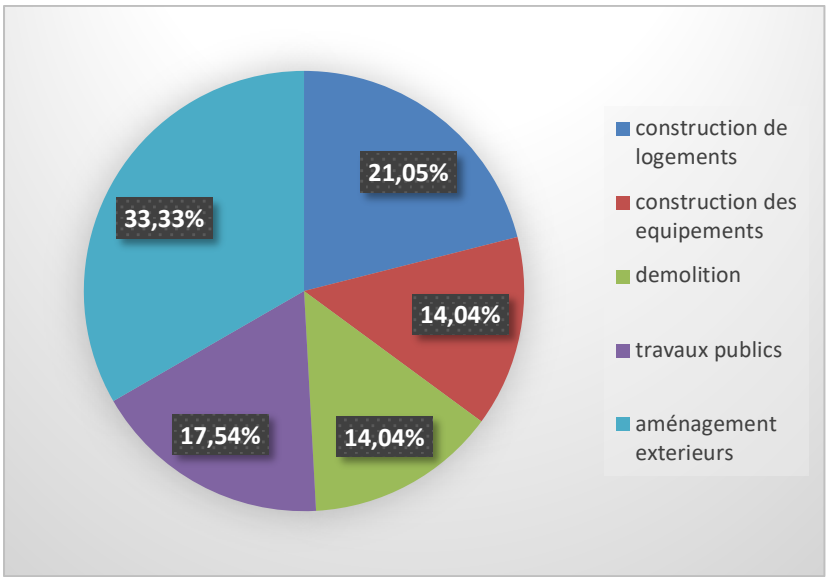


Figure N° 6.31 : Le type de projet
Source : enquête 2024

6.4.2 Les déchets générés par l'entreprise

Les résultats de l'enquête menée auprès d'un échantillon de l'entreprise ont permis de mettre en évidence la quantité de déchets générée par celle-ci. L'analyse des déchets révèle une prépondérance de matériaux tels que les briques et le béton, représentant 19,35 % du total, suivis par les déchets de carrelage (17,74 %), les déchets de céramique (16,13 %), ainsi que les ferrailles, bois, plastiques, aluminium, laine de verre, gazon, acier, plastiques, agrégats, cartons, plâtres et bidons de peinture, qui constituent ensemble 12,10 % du volume des déchets. En outre, la verrerie et les tuiles représentent respectivement 8,87 % et 6,45 % du total, indiquant une utilisation différenciée de ces matériaux (Figure Nº 6.32). Cette tendance s'explique par l'emploi massif de matériaux tels que le béton et la brique, qui sont

caractéristiques de pratiques constructives intensives.

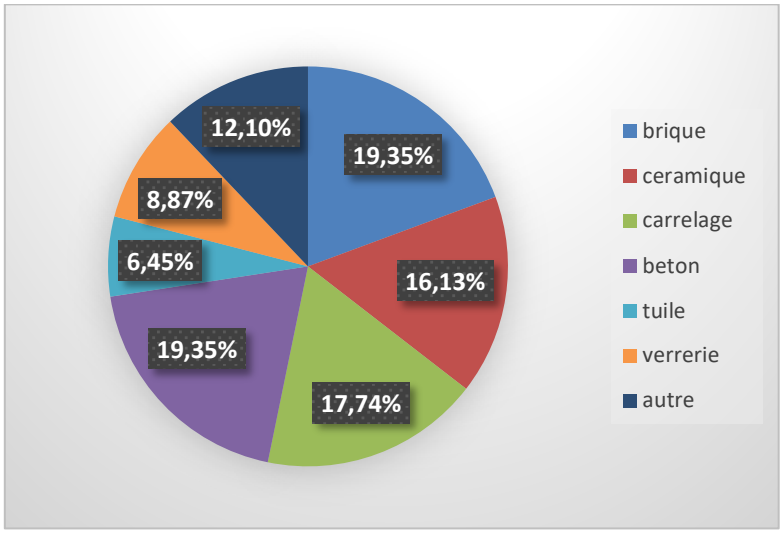


Figure N°6.32 : Les déchets générés par l`entreprise
Source : enquête 2024

Les résultats de l'étude ont permis de mettre en évidence la présence de matières dangereuses dans les déchets issus des projets. L'analyse a en effet révélé que la proportion de ces substances s'élevait à 23,33 %. Ces déchets sont principalement composés de peintures, de goudron, de solvants et d'autres produits chimiques. En outre, l'analyse a révélé que les déchets inertes et non inertes représentent 76,67 % du volume étudié, comme l'illustre la Figure Nº 6.33

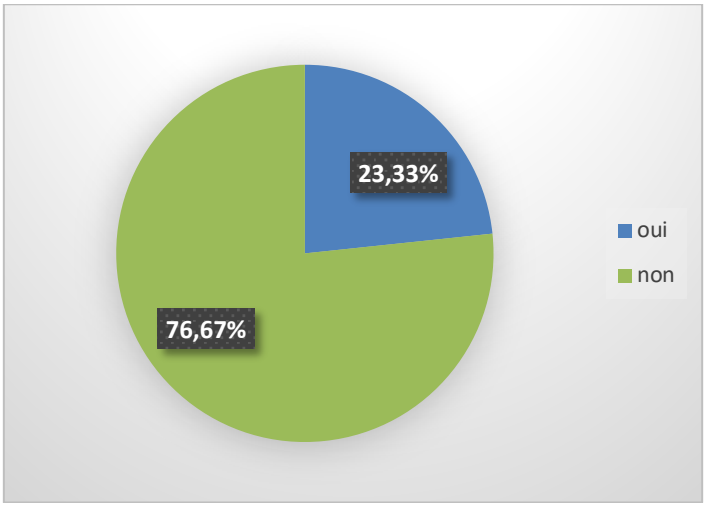


Figure Nº 6.33 : La présence des substances dangereuses dans les déchets de chantier
Source : enquête 2024

6.4.3 La compréhension des déchets inertes au sein des entreprises

Il est crucial de définir les déchets inertes afin de promouvoir leur valorisation.

Selon la législation en vigueur en Algérie, notamment la loi 01-19, les déchets inertes sont définis comme suit : « *il s'agit de déchets issus principalement de l'exploitation des carrières, des mines, des travaux de démolition, de construction ou de rénovation, qui ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique lors de leur mise en décharge, et qui ne sont pas contaminés par des substances dangereuses ou d'autres éléments générateurs de nuisances, susceptibles de nuire à la santé et/ou à l'environnement* ».

Les résultats de l'étude présentée dans la Figure N° 6.34 confirment le manque d'informations sur les déchets inertes. La participation à l'enquête s'est élevée à 43,33 % des individus interrogés. Ces derniers ont notamment indiqué que les déchets concernés sont des déchets solides non dangereux, qui ne subissent aucune transformation physique et ne se brûlent pas. D'autres participants ont en effet précisé que les déchets en question sont issus des matériaux de construction provenant de chantiers. Cependant, la définition proposée mentionnait des matériaux tels que le béton, les briques, les agglomérats, le plâtre, le carrelage et l'acier. Il est à noter que 56,67 % des participants à l'enquête ne se sentent pas familiers avec cette définition.

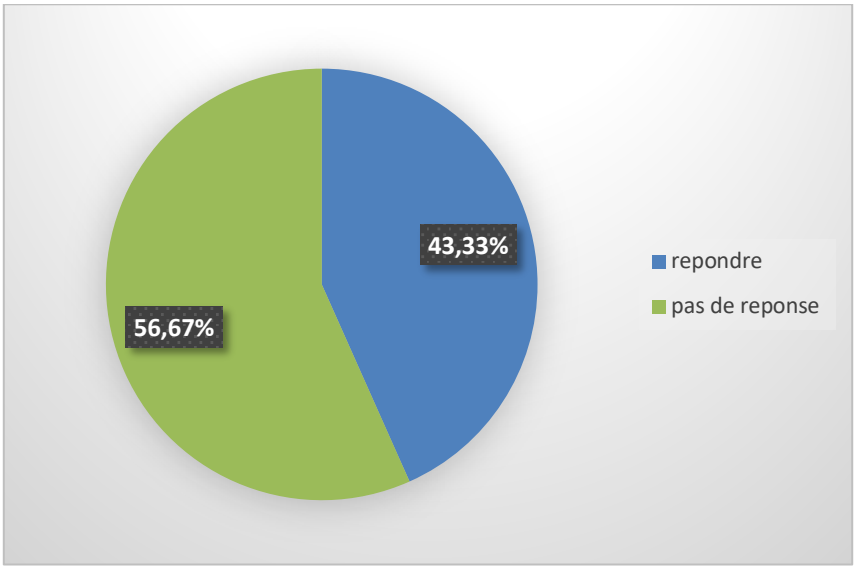


Figure N° 6.34 : la compréhension des déchets inertes
Source : enquête 2024

6.4.4 La gestion des déchets inertes

a- Le tri interne des déchets dans le chantier

Dans le cadre de nos recherches, nous avons étudié la question des déchets inertes en tant que gisement potentiel de matières premières à valoriser. Notre analyse a révélé que la phase de tri est un aspect crucial de ce processus, nécessitant une organisation spécifique sur le chantier. Les résultats d'une étude menée auprès de diverses entreprises révèlent que 36,67 % d'entre elles procèdent effectivement au tri, tandis que 63,33 % ne le font pas (Figure Nº 6.35)

Cette disparité s'explique par l'absence de réglementation imposant l'obligation de tri sur le chantier et par l'inexistence d'une mention spécifique dans les articles des cahiers des charges élaborés par le maître d'ouvrage.

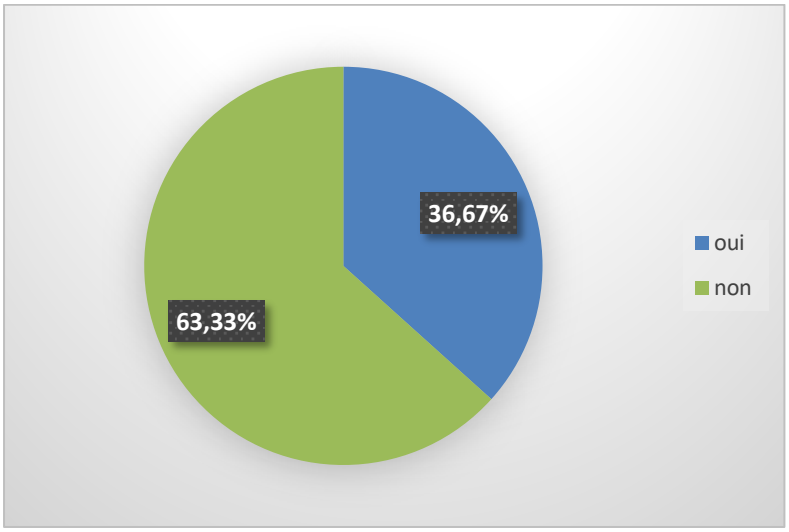


Figure N° 6.35 : Le tri des déchets au niveau des chantiers
Source : enquête 2024

b- La trajectoire des déchets de construction

Les résultats de l'étude menée auprès d'un échantillon d'entreprises révèlent que 29,8 % d'entre elles se défont de leurs déchets dans les décharges publiques, c'est-à-dire par enfouissement. En revanche, 22,8 % des entreprises s'adonnent à la récupération des déchets, tandis que 17,5 % les utilisent comme remblaiement sur les chantiers. Enfin, une infime proportion, soit 3,5 %, procède à l'incinération des sacs de ciment et de sable (Figure Nº 6.36). Cette situation s'explique par l'absence de mise en place de politiques de valorisation des déchets.

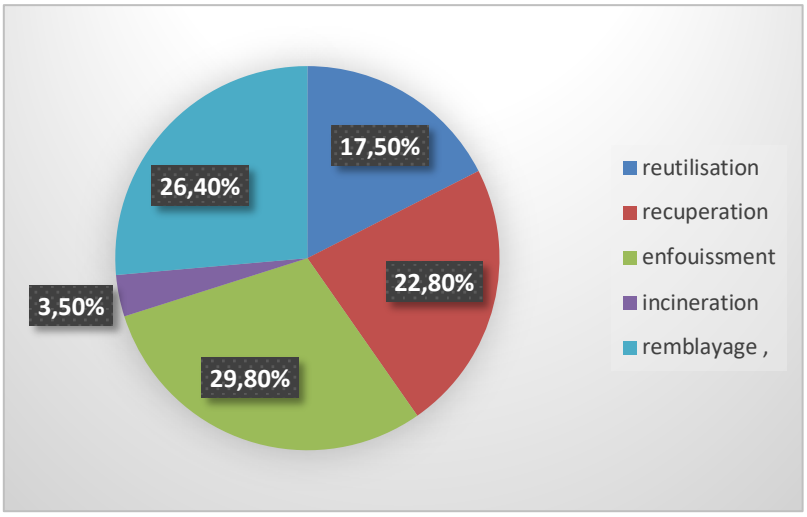


Figure N° 6.36 : Le sort des déchets inertes
Source : enquête 2024

c- La quantité des déchets générés en tonne

Les résultats de l'étude menée révèlent que 33,3 % des entreprises étudiées génèrent 2,5 tonnes de déchets par jour, tandis que 16,7 % d'entre elles produisent entre 0,3 et 10 tonnes de déchets. Il convient de souligner que certaines entreprises génèrent des quantités de déchets plus élevées, avec des pics allant de 0,5 à 24 tonnes par semaine. En outre, il est intéressant de constater que la majorité d'entre elles, soit 30 %, génèrent 15 tonnes de déchets.

En revanche, certaines entreprises produisent des déchets chaque mois. En outre, l'analyse des données révèle que 33,4 % des entreprises génèrent entre 40 et 120 tonnes de déchets par mois, tandis que 25 % produisent 10 tonnes mensuellement, 16 % 2 tonnes, et 8,3 % 11,5 tonnes (Tableau Nº 6.7). Cette disparité dans les quantités produites est attribuable à la nature et à l'ampleur du projet.

Tableau N° 6.7 : La quantité des déchets déversés par jour, semaine et mois

Chaque jour /tonne		Chaque semaine/ tonne		Chaque mois /tonne	
0.30	16.7%	**0.50**	20%	**1**	8.3%
1.80	16.7%	**2**	10%	**2**	16.7%
2.50	33.3%	**5**	10%	**10**	25.0%
6	16.7%	**10**	20%	**15**	8.3%
10	16.7%	**15**	30%	**30**	8.3%
TOTAL	100%	**24**	10%	**40-120**	33.4%
		TOTAL	100%	**TOTAL**	100%

Source : enquête 2024

d- Les moyens utilisés pour le transport des déchets

Dans le cadre du transport des déchets issus des chantiers de construction, l'utilisation de camions de différentes capacités est une pratique courante.

Une étude approfondie menée auprès d'un échantillon d'entreprises a révélé que 26,67 % d'entre elles sont équipées de camions de 15 tonnes, tandis que 26,67 % possèdent des camions de 10 tonnes. Néanmoins, il a été observé que certaines entreprises font usage de camions dont la capacité s'élève à 20 tonnes. La répartition des capacités de chargement est également analysée, révélant que 26,67 % des entreprises ont une capacité comprise entre 2,5 et 7 tonnes (Figure Nº 6.37).

Cette diversité est attribuable à la catégorie de qualification de l'entreprise. En effet, les entreprises dont la qualification est élevée justifient généralement la possession d'engins et de camions de grande capacité.

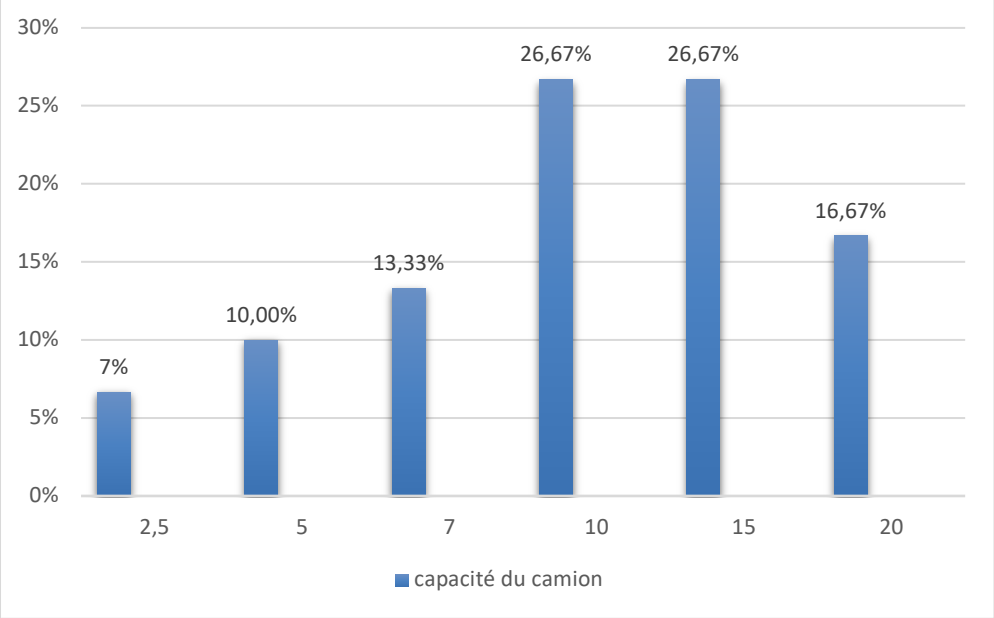


Figure N° 6.37 : La capacité du camion pour le transport des déchets
Source : enquête 2024

Les résultats de l'enquête menée révèlent que les déchets sont transportés vers des sites d'enfouissement adaptés de manière différente d'un projet à l'autre et d'un chantier à l'autre.

En outre, l'analyse des données recueillies a révélé que la moitié des entreprises étudiées procèdent à l'élimination de leurs déchets de manière hebdomadaire. En outre, 33,33 % des entreprises se débarrassent de leurs déchets chaque semaine, tandis que 16,67 % le

font mensuellement (Figure Nº 6.38). Cette disparité dans les pratiques de gestion des déchets trouve son explication dans la nature même des travaux entrepris, notamment le terrassement et la démolition, qui exigent une purification quotidienne des déchets. En revanche, dans le cadre de projets de construction ou de génie civil, les déchets peuvent être stockés provisoirement pendant une semaine à un mois avant leur élimination définitive.

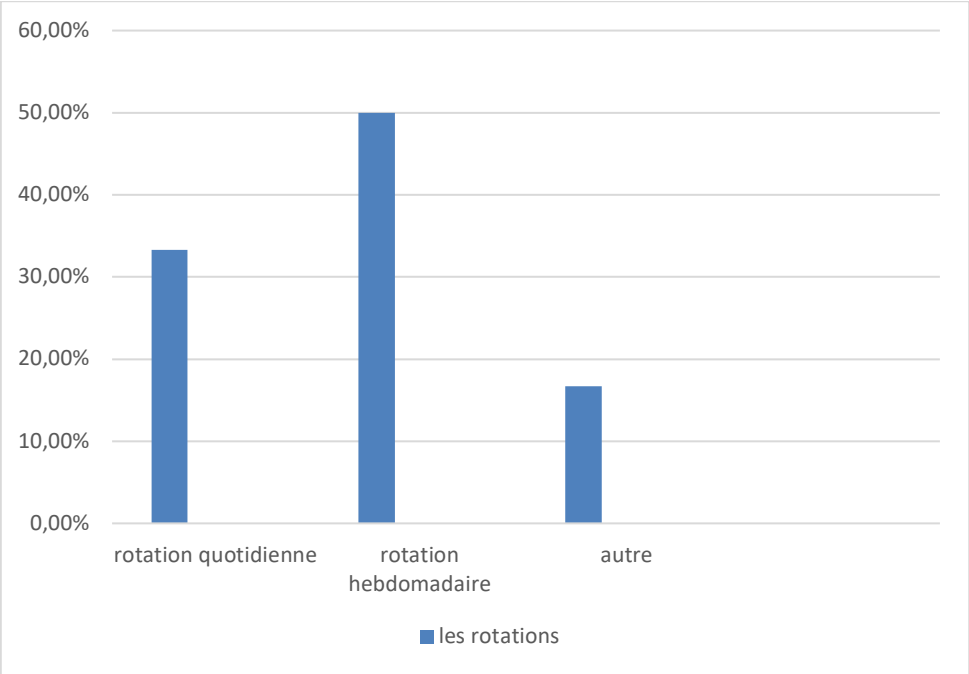


Figure N° 6.38 : Les rotations effectuées par les entreprises
Source : enquête 2024

e- L`élimination des déchets

L'analyse des données recueillies révèle que la décharge publique est utilisée par 96,67 % des entreprises pour la mise en décharge de leurs déchets, tandis que 3,33 % d'entre elles recourent au centre d'enfouissement technique (Figure Nº 6.39). Il est à noter que la ville de Constantine ne dispose pas de centre d'enfouissement technique pour les déchets inertes, ce qui peut engendrer une certaine confusion parmi les citoyens quant à la distinction entre ces différentes entités.

Cette situation trouve son origine dans le processus suivant : les entreprises doivent obtenir un bon de paiement établi par la direction du centre d'enfouissement technique, lequel doit être joint au dossier administratif pour la rémunération par le maître d'ouvrage.

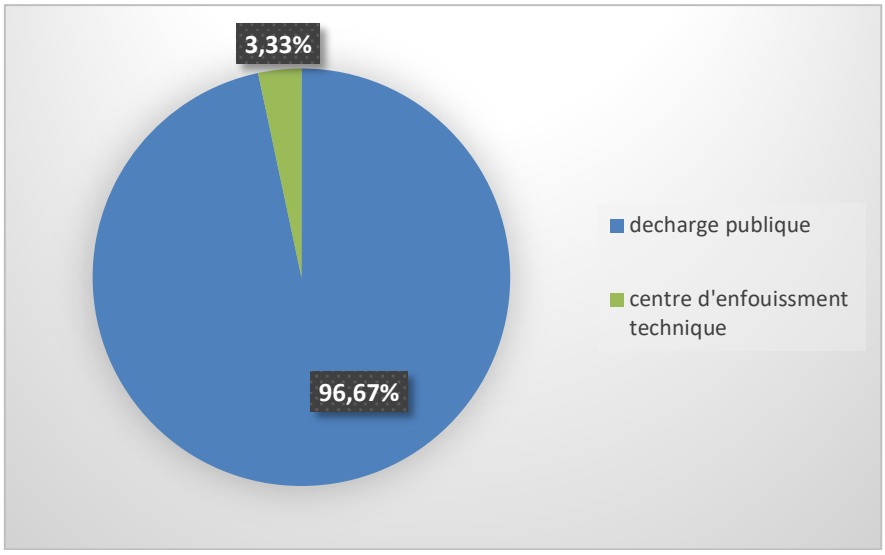


Figure N° 6.39 : L`élimination des déchets
Source : enquête 2024

f- Les solutions pour la réduction des quantités des déchets inertes

Les résultats de l'enquête menée auprès des entreprises révèlent que la réutilisation constitue une stratégie efficace pour minimiser les quantités générées. En effet, l'analyse des données révèle que 63,33 % des entreprises interrogées ont exprimé leur préférence pour cette approche, suivie par la valorisation des déchets à un taux de 20 %. L'enfouissement, en revanche, n'est privilégié que par 16,67 % des entreprises (Figure Nº 6.40).

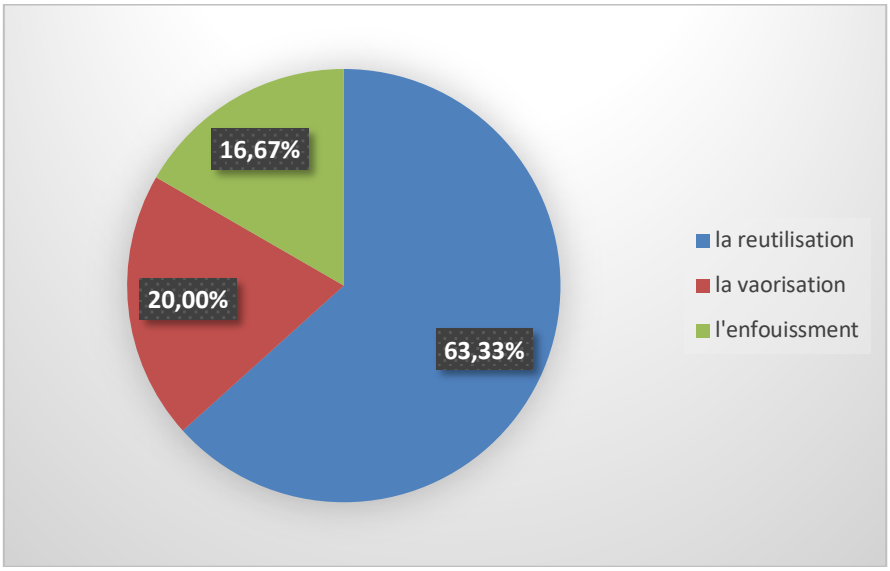


Figure N° 6.40 : Les solutions pour la réduction des quantités des déchets inertes
Source : enquête 2024

g- La valorisation des déchets inertes

Les résultats de l'enquête menée révèlent que 41,8 % des entreprises estiment que les déchets valorisés peuvent être utilisés pour l'aménagement des trottoirs, 31,37 % pour celui des voies de circulation, 17,65 % pour les bordures, 5,33 % pour la toiture en utilisant la tuile et 3,92 % pour la façade (Figure Nº 6.41).

Cette répartition s'explique par la maîtrise des procédés de valorisation des déchets dans les pays développés.

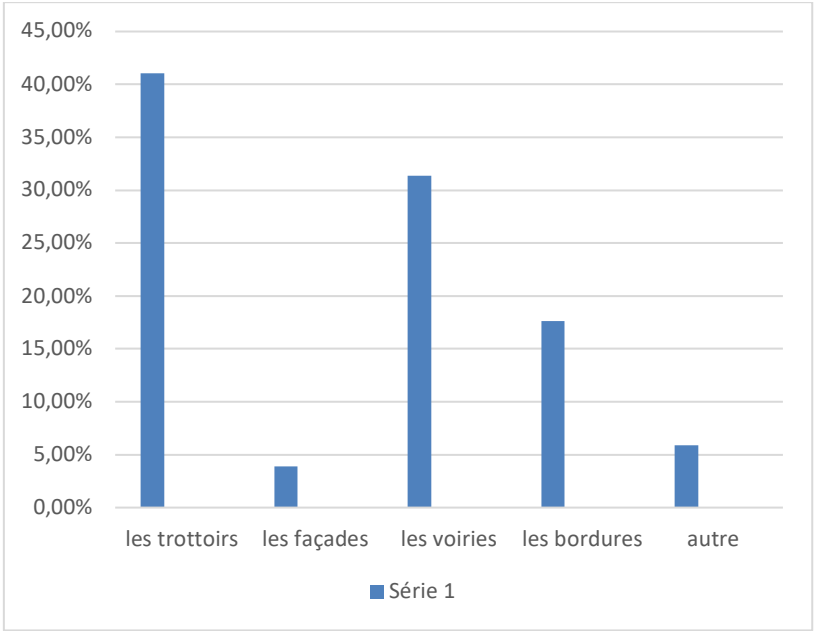


Figure Nº 6.41 : La valorisation des déchets dans les espaces extérieurs
Source : enquête 2024

6.4.5 La volonté des entreprises pour l'utilisation des matériaux valorisés dans leur chantier

Les résultats de l'étude menée auprès des entreprises révèlent une volonté d'exploitation des matériaux valorisés dans leurs projets par 53,33 % d'entre elles. Cette exploitation est conditionnée par la qualité et le coût du produit, sa disponibilité, et s'inscrit dans le cadre légal, avec l'approbation du maître d'ouvrage.

En revanche, 46,67 % des entreprises interrogées n'expriment aucune intention d'utiliser ces matériaux (Figure Nº 6.42). Cette réticence est attribuable principalement à deux facteurs : d'une part, la perception d'un coût élevé du matériau, et d'autre part, une opposition de la part du maître d'ouvrage à son utilisation.

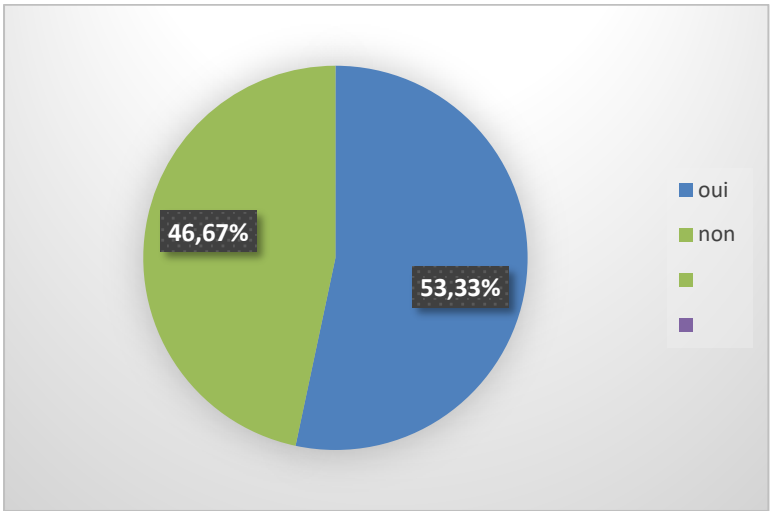


Figure N° 6.42: La volonté des entreprises pour l'utilisation des matériaux valorisés
Source : enquête 2024

6.4.6 La création d'une entreprise de tri des déchets inertes

Dans le cadre de la gestion des déchets, la création d'une entreprise dédiée au tri des déchets inertes est perçue par certaines entités comme une opportunité prometteuse. Malgré les obstacles à surmonter, l'investissement dans cette entreprise est susceptible de se valoriser avec le temps.

Cette initiative s'inscrit dans un secteur à fort potentiel, alliant la quête de profit à une démarche écologique et durable, tant sur le plan environnemental qu'économique.

Du point de vue de la faisabilité, le projet peut être considéré comme viable. Néanmoins, la rentabilité de l'investissement demeure tributaire de la demande du marché et de la disponibilité des ressources matérielles et humaines indispensables à sa concrétisation.

CONCLUSION

Les déchets inertes, par leur nature même, constituent un enjeu environnemental de premier ordre. Leur gestion, qui englobe des processus tels que la collecte, le transport, le tri, le traitement, entre autres, est à l'origine de diverses activités économiques. Ces activités, à leur tour, contribuent à la création de richesse et d'emplois dans le secteur écologique.

Il apparaît ainsi essentiel que les villes implémentent une gestion efficace des déchets inertes issus des chantiers de construction et de démolition. À cet égard, il apparaît essentiel de mettre en place des systèmes de collecte, de tri et de valorisation de ces déchets.

Dans le cadre de la gestion des déchets dans les villes, il s'avère essentiel d'encourager la valorisation des déchets inertes. Il s'avère donc impératif de considérer lesdits déchets comme des ressources à valoriser plutôt que comme des déchets à éliminer.

Cette démarche peut s'opérer par l'utilisation de ces déchets comme matériaux de remblai ou de construction. Cette approche s'inscrit dans une démarche plus large de réduction des déchets destinés à l'enfouissement, contribuant ainsi à une gestion plus durable des ressources.

Il apparaît ainsi essentiel de promouvoir une gestion appropriée de ces déchets et de favoriser les pratiques exemplaires. Dans cette optique, la sensibilisation et la coordination entre les différents acteurs (collectivités, promoteurs, entreprises de construction, habitants) s'avèrent des éléments cruciaux.

CHAPITRE VII

PERSPECTIVE DE LA VALORISATION DES DECHETS INERTES DANS LES AMENAGEMENTS DES ESPACES EXTERIEURS A ALI MENDJELI

INTRODUCTION

Ce chapitre a pour objectif de provoquer une réflexion innovante sur l'organisation des espaces extérieurs de la ville nouvelle Ali Mendjeli. Cette réflexion s'appuie sur l'utilisation des déchets inertes valorisés dans ces aménagements. Afin d'analyser la situation de manière approfondie, l'unité de voisinage 06 a été sélectionnée comme unité d'étude. Dans le cadre de cette étude, nous procéderons à la présentation des travaux d'aménagement extérieur réalisés dans le centre de la ville nouvelle Ali Mendjeli.

Dans un premier temps, à l'instar du troisième chapitre consacré à la valorisation des déchets inertes, nous avons tenté, à partir de retours d'expériences, de mettre en exergue la possibilité d'exploiter et d'utiliser les déchets recyclés à des fins de nouveaux matériaux, principalement dans le cadre de l'aménagement des espaces extérieurs. Dans ce cadre, nous avons procédé à l'examen de plusieurs éléments composant l'espace extérieur, tels que la voirie, le revêtement des chemins piétonniers et les trottoirs, afin d'illustrer l'intérêt de la valorisation de ces déchets.

Cette analyse n'a cependant pas empêché de mettre en exergue la rentabilité associés à l'utilisation de déchets inertes valorisés, que ce soit d'un point de vue économique, environnemental ou social.

Dans le contexte de cette étude, notre objectif premier était de mettre en lumière les écarts de coût entre l'utilisation de matériaux naturels dans le cadre des travaux d'aménagement des espaces extérieurs et l'utilisation de déchets inertes valorisés. Cependant, en raison d’une absence totale de données référentielles permettant une analyse comparative des coûts lors de l'utilisation des déchets recyclés, nous avons tenté de déterminer les paramètres favorisant la valorisation de ces derniers.

7.1 L`aménagement de l'unité de voisinage n°06

L'unité de voisinage 6, constitue le premier centre urbain créé à la ville Ali Mendjeli. Cette dernière est située au nord-est de ladite ville et est limitée au nord par l'unité de voisinage 05 extension, au sud-ouest par l'unité de voisinage 08, à l'ouest par et à l'est par l'unité de voisinage 05 (Figure Nº 7.1).

La conception de la ville nouvelle d'Ali Mendjeli s'articule autour de l'unité de voisinage 06, qui s'étend sur une superficie de 40 hectares. Ce périmètre a été doté d'un programme de 1864 logements, couvrant une gamme diversifiée de segments, incluant le social, le logement socio-participatif et le promotionnel, pour une population cible de 9 320 habitants. L'implantation de la ville nouvelle a été pensée pour répondre aux besoins quotidiens des habitants. Ainsi, plusieurs équipements ont été construits : un marché, un complexe culturel islamique, une caisse nationale de retraite, une école primaire et une maison de jeunes (Figure Nº 7.2).

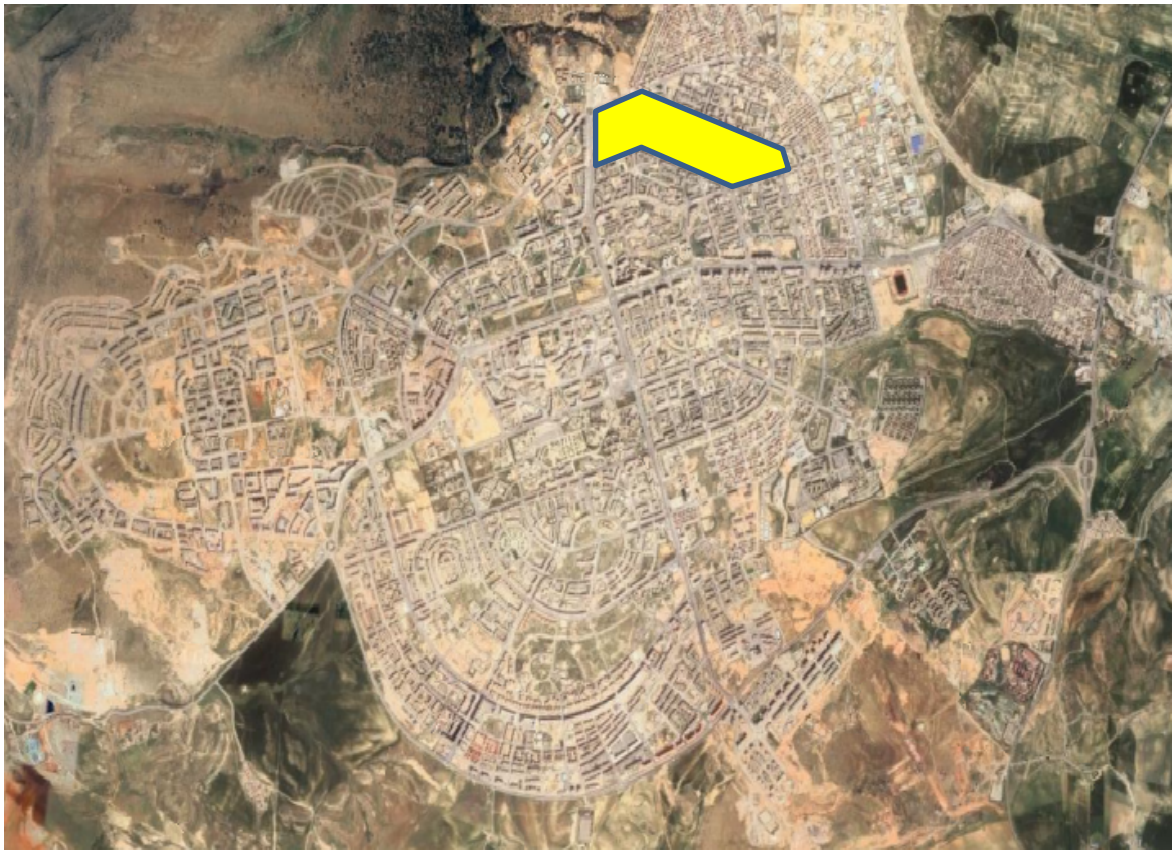
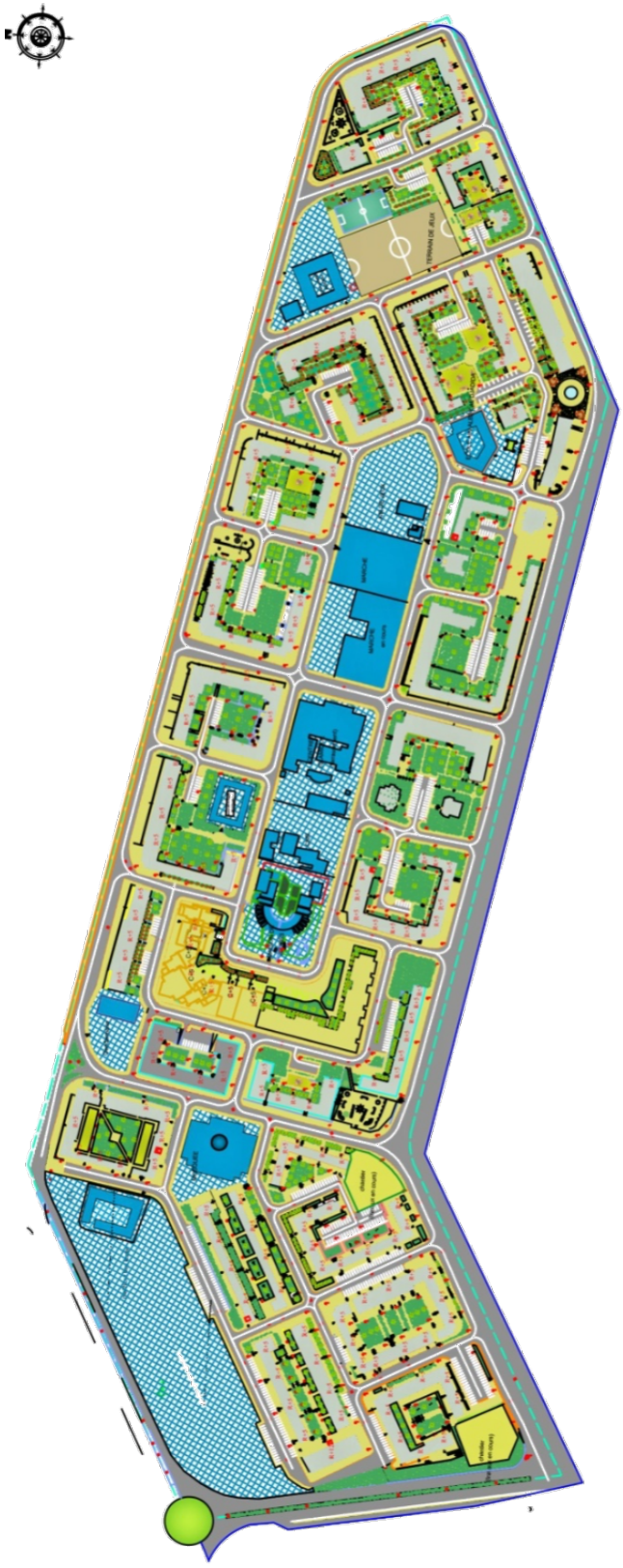


Figure N° 7.1 : La situation de l'unité de voisinage 06
Source : google Earth +auteur 2023

Opération N°	Projet	Entreprise	Délai
NE 5 721 3 262 027 09	Lot 01 (Voirie, assainissement et AEP)	SARL PACIFIC ROUTES	15 mois
	Lot 02 (Aménagement extérieur et éclairage publique	SARL BELLA WORK	05 mois



L'Unité de voisinage 6 se distingue par des caractéristiques géographiques et démographiques spécifiques. Elle s'étend sur une superficie de 40 hectares et compte un parc de 1864 logements. Sa population est estimée à 9320 individus, ce qui en fait un espace particulièrement densément peuplé.

Figure N° 7.2 : Le plan de masse de l'unité de voisinage 06
Source : EAVANAM 2024

7.1.1 Les opérations d'aménagement des espaces extérieurs

L'opération d'aménagement, inscrite au programme de l'année 2018, concerne les travaux de VRD (voirie et réseaux divers) et d'aménagement extérieur (Figure Nº 7.3). Les entreprises attributaires du marché public ont été désignées en 2019 et ont initié les travaux en conséquence. Les lots relatifs à la voirie, à l'assainissement et à l'alimentation en eau potable ont été attribués à une entreprise, tandis que les travaux d'aménagement extérieur et d'éclairage public ont été confiés à une autre.

Avant



Après



Figure N° 7.3 : Les aménagements extérieurs à l'UV 06 à Ali Mendjeli
Source : EAVANAM 2020

a- La consistance des travaux de l'aménagement extérieur

Selon le rapport de l'EAVANAM, le programme de travaux inclut généralement des projets d'aménagement extérieur tels que la création d'espaces verts, d'aires de jeux, d'allées piétonnes et de placettes.

Les murs de pieds

Les murs de pied sont des structures en béton armé qui se caractérisent par une épaisseur comprise entre 15 et 20 cm et une hauteur maximale de 1,40 m.

Les allées piétonnes et escaliers extérieurs

Les allées piétonnes et les escaliers extérieurs jouent un rôle crucial en tant qu'axes de circulation. Ils constituent des liens entre les différentes parties communes et facilitent la mobilité des usagers à l'intérieur de l'espace. Cette fonctionnalité est d'autant plus importante qu'elle permet de simplifier les déplacements des utilisateurs dans toutes les directions, favorisant ainsi l'interconnexion et l'accessibilité entre les différents éléments du site.

Dans un premier temps, un décapage est effectué sur le terrain, d'une épaisseur moyenne de 20 centimètres, sur tous types de sols. Puis, les talus sont dressés afin de les préparer à recevoir les escaliers.

Dans le cadre des travaux de terrassement, les opérations de déblaiement peuvent être réalisées à l'aide d'engins mécaniques ou manuellement, avec un ajustement des talus pour garantir une précision optimale.

En outre, il convient de mentionner que l'évacuation des déchets en quantités excessives issus des déblais vers la décharge publique doit être systématique.

L'installation de bordures préfabriquées en béton est une étape cruciale du projet. En ce qui concerne les escaliers extérieurs, ceux-ci seront également en béton.

L'espace récréatif

Les zones de loisirs sont des lieux d'une importance capitale pour les individus de tout âge, mais plus particulièrement pour les enfants, car ils ne disposent d'aucune infrastructure de ce type.

Afin de procéder à la réalisation de l'espace susmentionné, il est préconisé de procéder à des remblais alternant des couches de terre de 20 centimètres, préalablement compactées, provenant des déblais effectués au préalable.

La mise en place de bordures en béton permettra de séparer les espaces dédiés aux passages piétonniers de ceux réservés aux différentes plantations.

En outre, il est prévu la fourniture et la pose de bancs publics préfabriqués en granit. Cet élément sera solidement fixé au sol.

En outre, pour la tranche des enfants, il est prévu la mise à disposition de deux bacs à sable de couleur jaune, dont les dimensions permettront de contenir aisément leurs mouvements. Par ailleurs, la mise en place de murs verticaux en béton armé a été préconisée pour renforcer la sécurité et la stabilité de l'ensemble.

Les espaces verts et plantations

Cette opération revêt une importance aussi cruciale que celle des murs de soutènement, qui jouent un rôle essentiel dans la réduction des affaissements observés et la garantie d'une stabilité globale.

En outre, il est indéniable que la végétation exerce une influence significative sur l'environnement, notamment en ce qui concerne l'absorption des poussières, les bénéfices sur la santé physique et mentale des individus, la réduction du stress, et l'embellissement du cadre de vie.

Afin d'effectuer les plantations, il est impératif de sélectionner au préalable des végétaux de qualité. Parmi ceux-ci, on peut citer le frêne à feuillage décoratif, particulièrement adapté aux zones de stationnement.

En outre, le peuplier et l'eucalyptus sont préconisés pour les vastes terrains vierges de forte pente. Cette sélection est justifiée par la croissance rapide de ces espèces et leur capacité à absorber efficacement les eaux de ruissellement. En outre, leur capacité à stabiliser les sols est un atout essentiel.

En ce qui concerne l'espace de loisirs, l'Acacia est préconisé pour son ombrage substantiel et ses racines qui ne perturbent pas les aménagements.

De plus, ces arbustes sont stratégiquement plantés dans les espaces interstitiels entre les habitations, optimisant ainsi l'utilisation de l'espace tout en renforçant la connectivité écologique du site. Les types choisis sont l'Acacia.

Dans le cadre du projet d'aménagement, il est essentiel de prendre en compte l'aspect environnemental et l'intégration paysagère. En effet, la mise en place d'une couche de terres végétales d'une épaisseur de 20 centimètres s'avère bénéfique pour les aires récréatives,

incluant l'étalonnage et le réglage des niveaux.

Les trottoirs

Les travaux entrepris sur les trottoirs concernent :

Il s'agit plus précisément de la reprise de trottoirs déjà en place, mais dans un état de dégradation avancée. En effet, les affaissements de terrains sur lesquels ils ont été construits ont entraîné des dommages. En conséquence, il s'avère indispensable de :

La dépose des trottoirs sera effectuée à l'aide d'engins mécaniques ou manuels. Une opération de nettoyage des fonds et d'évacuation des gravas vers une décharge publique sera également nécessaire.

Les travaux de reprise consistent en :

La couche de roulement (T.V.C 0/25) doit présenter une épaisseur de 15 centimètres, être arrosée et parfaitement compactée.

Le béton (gravier 3/8 et 8/15) et la chape de béton (gravier 3/8, teintée en rouge avec motif hexagonal et joint en polystyrène tous les trois (03) mètres) sont également requis.

La fourniture et la pose de bordures préfabriquées en béton sont également nécessaires.

La contre-bordure est préfabriquée en béton. Les trottoirs, qui sont au niveau des chaussées existantes, ne possèdent pas cette commodité. Il est à noter que les travaux envisagés présentent des similitudes avec ceux entrepris dans le cadre de travaux de reprise.

Dans le cadre de l'amélioration de la qualité des infrastructures urbaines, il est essentiel de procéder à la réfection des trottoirs en bon état. Cette démarche, qui s'inscrit dans une logique de préservation et d'embellissement du cadre de vie, requiert une intervention sur site.

b- Devis des travaux de l’aménagement extérieur

Selon les indications fournies par le maître d'ouvrage dans le document de marché, le devis quantitatif est illustré dans le Tableau Nº 7.1 suivant :

Tableau N° 7.1: Le devis quantitatif des travaux de l'aménagement extérieur

Désignation	U	Quantité
Terrassement		
Décapage de terre végétale sur 20 cm d'épaisseur moyenne y compris évacuation a la décharge publique.	m^3	5200
Aire de gazon		
L'apport de la terre végétale sélectionnée sur une épaisseur moyenne de 20 cm exempte des toutes particules nuisibles au gazon	m^2	26000
Fourniture et mise en œuvre des plaques de gazon y compris produit chimique de traitement, arrosage etc.,	m^2	7679.84
Plantation d'arbres et arbuste et fleurs		
Fourniture et plantation d'arbre d'alignement âgé de 02 ans selon le choix du maitre d'ouvrage	U	800
Fourniture et plantation d'arbustes selon le choix du maitre d'ouvrage	U	500
Fourniture et plantation des fleurs selon le choix du maitre d'ouvrage	U	600
Mobilier urbain		
Fourniture et mise en œuvre des bancs en bois compris toutes sujétions.	U	50
Fourniture et mise en œuvre des corbeilles en acier y compris toutes sujétions de bonne exécution .	U	300
Aires de jeux		
Fourniture et mise en œuvre d'une couche de sable jaune sur une épaisseur moyenne de 10 cm y compris nivelage nettoyage de l'espace recevant le sable jaune,	m^3	1200
Décapage de terre végétale sur 20 cm d'épaisseur moyenne y compris toutes suggestions et Evacuation à la décharge.	m^3	2400
Fourniture et pose de contre bordure dimension 08/20, posées sur un socle en béton dosé à 250 kg/m3, y compris ancrage, joints de 02 cm entre les éléments posée et finition selon les règles de l'art.	ml	1000

Fourniture et mise en œuvre des toboggans y compris les plots de fixation et toutes suggestions	U	14
Fourniture et mise en œuvre des tourniquets y compris les plots de fixation et toutes suggestions	U	9
Fourniture et mise en œuvre des balançoires y compris les plots de fixation et toutes suggestions.	U	11
Création d'un terrain matico y compris Couche de fondation de 0,15 en TVC compacté arrosé, Couche drainante en gravier 15/25 ép.=10 cm, Dalle en béton poreux de 10 cm ,Joint de dilatation une couche d'une géotextile drainant 10 mm percement du béton existant 5trous/m2, d'une cornière 50*50 en aluminium en périphérique gazon synthétique 60mm +sable et SBR , une cage de football en structure barreaudé sur les frontons bancs , une clôture barreaudée 3m, des filets pare ballon et toutes exécutions de bonne qualité.	U	1
Revêtement chemins piétonniers		
Fourniture et mise en œuvre d'une couche de fondation en TVC 0/31,5 sur une épaisseur moyenne de 10 cm, pour chemins piétonniers réglée, nivelée, bien arrosée et compactée y compris toutes suggestions de bonne exécution,	m2	20000
Fourniture et mise en œuvre d'une couche de base en béton légèrement armé en treillis soudés dosée à 250 kg/m3, sur une épaisseur moyenne de 10 cm y compris toutes suggestions de bonne exécution,	m2	20000
Aménagement d'une placette **1- Démolition**		
Démolition et évacuation à la décharge de constructions «surface planchers et muret en briques " avec l'emploi d'outils et d'engins mécaniques y compris toutes suggestions	m3	330,00
Fouilles en tranchée exécutées manuellement ou par engins mécaniques dans terrain de toutes natures y compris dressement des parois, du fond de fouilles, jets de pelle sur berge, main d'œuvre et toutes suggestions	m3	72,00

Exécution d'un hérissonnage en pierres sèches de dureté moyenne dépourvu de matières argileuses ou grasses, sur une épaisseur de 20 cm posé à la main y compris bouchonnage, cylindrage, damage, main d'œuvre et toutes autres suggestions pour une bonne exécution.	m3	15
Remblais des vides avec des terres non agressive et non gonflant provenant des déblais et sur une hauteur conformément aux plans d'exécution des fondations exécuté par couches successives de 20 cm d'épaisseur, arrosage, compactage à l'aide d'un engin mécanique (rouleau compacteur), réglage et toutes suggestions afférentes à un remblai	m3	15
Évacuation de toutes les terres excédentaires à la décharge publique	m3	44
Béton armé pour radiers d'une ép.40 cm dosé à 350 Kg/m3 de ciment HTS y compris film , malaxage, mise en œuvre, gravier, sable, eau, acier, coffrage, décoffrage, enlèvement bavures, pervibration dans la masse, main d'œuvre et toutes autres suggestions de bonne réalisation	m3	30,00
Béton armé pour parois dosé à 350 Kg/M3 de ciment HTS y compris malaxage, mise en œuvre, gravier, sable, eau, acier, coffrage, décoffrage, enlèvement bavures, pervibration dans la masse, main d'œuvre et toutes suggestions de bonne réalisation suivant les règles de l'art .	m3	17,00
2- Aire gazonnée accessible		
Réglage, nivelage et nettoyage de l'espace à engazonner y compris transport à la décharge publique	m2	346,00
Fourniture et mise en œuvre de la terre végétale sélectionnée sur une épaisseur moyenne de 20 cm exempte des toutes particules nuisibles au gazon	m3	69,00
Construction de bordurette de 20 cm d'épaisseur et 10 cm de hauteur en béton le long de l'espace en gazonner	ml	277,00
Fourniture et mise en place de la terre végétale sélectionnée déposée à l'intérieur des bacs à fleurs exempte des toutes particules nuisibles à la végétation	m3	3,36

3- Aire de jeux en sable		
Réglage, nivelage et nettoyage de l'espace y compris transport à la décharge publique, recevant un revêtement en sable jaune	m2	106,00
Fourniture et mise en œuvre d'une couche en sable jaune sur une épaisseur moyenne de 30 cm répandue avec réglage uniforme et régulier.	m3	32,00
Construction de bordurette de 10cm d'épaisseur et 10cm de hauteur en béton le long de l'espace en sable, servant de délimitation de la zone réservée à l'aire de jeu	ml	84,00
Fourniture et mise en place de manège de jeu pour enfants type toboggan et balançoires et autres y compris fixation en sol et scellement en béton	u	4,00
Fourniture et mise en place de manège de jeu pour enfants type balançoires et autres y compris fixation en sol et socle en béton	u	1,00
4- Cheminement piétonnier		
Décapage, réglage et mise à niveau de l'espace destinée au cheminement piétonnier	m2	487,00
Fet P de couche de base en GC de dimension de 0,25 m pour cheminements et rampes sur 15 cm d'épaisseur compacté, arrosé et toutes suggestions	m2	487,00
Fourniture et mise en œuvre d'une couche de sable jaune sur une épaisseur de 10 cm	m3	50,00
construction de caniveau en béton d'une section rectangulaire de dimension 0,3*0,4 a grille en fonte	ml	165,00
Construction de boite de branchement de dimension de 0,8*0,8 m	u	1,00
Construction d'avaloir à grille en fonte selon le plan	u	1,00
F et P des buses pour les eaux pluviales en PVC Ø200 PN 6 Bars, y compris terrassement, lit de sable et toute suggestion.	ml	10,00
Fourniture et mise en œuvre de pavé conçu pour revêtement des cheminements piétonniers dimension 15/20 y compris jointage et toutes suggestions	m2	487,00

5- Mobilier urbain		
Fourniture et mise en place de banc public et toutes suggestions	u	10,00
Fourniture et mise en place de candélabres insérés dans des colonnes selon le dossier d'exécution, le choix du maitre d'ouvrage et toutes suggestions de bonne exécution,	u	10,00
Fourniture et mise en place d'arbres type faux poivrier âgé de 2 ans y compris toutes suggestions de bonne exécution ,	u	8,00
Passage en pont en bois y compris toutes suggestions de bonne exécution,	u	17,00
Bloc de sanitaire y compris toute suggestion de bonne exécution,	ml	13,00
Fourniture et mise en place de corbeille en acier et toutes suggestions	u	1,00

Source : EAVANAM,2019

7.1.2 Les opérations de la voirie

Dans le cadre de ce projet, un ensemble d'activités spécifiques doit être réalisé. Celles-ci comprennent notamment le terrassement, la construction de chaussées et de trottoirs, ainsi que l'aménagement des carrefours giratoires conformément aux plans.

a- La consistance des travaux de la voirie

La construction d'une chaussée en bitume est un processus qui requiert une attention particulière à chaque étape du processus de construction.

Ces dernières incluent la mise en œuvre des matériaux de construction des voies, parkings et trottoirs, l'exécution des trottoirs, l'évacuation des eaux d'infiltration ou de ruissellement, et le compactage.

b- Le devis de l'opération du lot de la voirie

Le devis quantitatif est un document qui vise à estimer avec précision les coûts de réalisation d'un projet. Il convient de noter que l'élaboration de ce document s'inscrit dans le cadre des spécifications du marché, telles que définies par le maître d'ouvrage EAVANAM (Tableau N° 7.2)

Tableau N° 7.2 : Le devis quantitatif des travaux de la voirie

N°	Désignation des travaux	Unité	Quantité
a- Chaussée			
1.1	Découpage soigné du revêtement en béton bitumineux, à l'aide d'engins appropriés sur les différentes déformations y compris nettoyage et toutes suggestions de bonne exécution,	m2	75 957,00
1.2	Evacuation immédiate des gravats, matériaux enlevés constituant l'ancien corps de chaussée à la décharge publique sur une épaisseur moyenne de 25 cm,	m3	18 989,25
1.3	Fourniture et mise en œuvre d'une couche de base en gravat concassée 0/20 sur une épaisseur moyenne de 20 cm, y compris transport, étalage, compactage, arrosage et toutes suggestions,	m3	15 191,40
1.4	Fourniture et mise œuvre d'une couche d'accrochage en enrobé à chaud sur les sections découpées et une couche d'imprégnation au cut-back 0,1 pour les sections dégradées en profondeur qui nécessitent une reprise partielle ou totale du corps de chaussée, y compris Nettoyage, réglage et toutes suggestions de bonne exécution,	m2	75 957,00
1.5	Fourniture et mise œuvre d'un tapis en béton bitumineux à l'aide de finisher dont l'épaisseur moyenne après compactage est de 06 cm posée sur la couche de base, propre, bien compactée et entretenue sur les sections dégradées et découpées du corps de chaussée détérioré , la mise en œuvre peut être manuelle, si la zone d'intervention est de surface très réduite y compris nettoyage et toutes suggestions de bonne exécution,	m2	75 957,00
b-Travaux sur trottoirs et terre-plein centrale			
2.1	Enlèvement des bordures et contre bordures détériorés des trottoirs et terre-plein centrale existants y compris nettoyage et évacuation a la décharge publique et toutes suggestion de bonne exécution,	Ml	11 900,00

2.2	Enlèvement des revêtements détériorés des trottoirs et terre-plein central existants sur une épaisseur de 20 cm y compris nettoyage et évacuation a la décharge publique toutes suggestion de bonne exécution,	m2	28 640,00
2.3	Fourniture et mise en œuvre d'une couche de fondation en TVC 0/31,5 sur une épaisseur moyenne de 10 cm, pour trottoirs et terre-plein central réglée, nivelée, bien arrosée et compactée	m3	300,00
2.4	Fourniture et mise en œuvre d'une couche de base en béton légèrement armé en treillis soudés dosée à 250 kg/m3,pour trottoirs et terres plein central sur une épaisseur moyenne de 10 cm et un revêtement en béton imprimé coloré de 3 cm suivant le choix de maitre de l'ouvrage et la résine approprier ainsi que le respect des pentes transversales facilitant l'écoulement des eaux ;en préservant les endroits pour plantation des arbres et toutes suggestions de bonne exécution,	m2	28 640,00
2.5	Fourniture et pose de bordure dimension 15/25, posées sur un socle en béton dosé à 250 kg/m3, y compris ancrage, Nettoyage, réglage, mise à la cote des surfaces réservées pour la pose de bordures béton pour calage coté chaussée et trottoir, respect de l'alignement, joints de 02 cm entre les éléments posée et finition selon les règles de l'art.	Ml	8 740,00
2.6	Fourniture et pose de contre bordure dimension 08/20, posées sur un socle en béton dosé à 250 kg/m3, y compris ancrage, béton pour calage coté accotement et trottoir, respect de l'alignement, joints de 02 cm entre les éléments posée et finition selon les règles de l'art.	Ml	3 980,00
2.7	Fourniture de plantes et plantation d'arbres d'alignement sur terre-plein central de différents types d'embellissement, selon choix, âgés de 02 ans y compris la préparation de sol, pour recevoir les plantes avec toutes suggestions y afférentes.	U	300,00

Source : EAVANAM,2019

7.2 Perspective de valorisation des déchets inertes dans l'aménagement des espaces extérieurs

En général, lors de la fermeture d'une carrière ou de la fin d'exploitation des casiers, les matériaux inertes sont utilisés pour recouvrir les installations de stockage de déchets dangereux et de déchets ultimes non dangereux. Ainsi, ces matériaux sont retrouvés sous forme de remblai.

L'objet de notre étude est de mettre en lumière la faisabilité de valoriser ces résidus comme de nouveaux matériaux, principalement dans le contexte de l'aménagement des espaces extérieurs. Afin d'illustrer l'intérêt de la valorisation de ces matériaux, une sélection d'éléments composant l'espace extérieur a été examinée.

7.2.1 Perspective d`utilisation des déchets inertes dans la voirie

a- L'utilisation des matériaux issus des ressources

Dans le cadre du projet de mise à niveau des espaces extérieurs de la ville nouvelle Ali Mendjeli, le lot « voirie » du lot « chaussée 1-3 » a pour objet la fourniture et la mise en œuvre d'une couche de base en gravât concassée de calibre 0/20, dont l'épaisseur moyenne est de 20 centimètres. Les granulats disponibles sur le marché sont des granulats naturels issus des carrières.

b- L'utilisation des matériaux recyclé dans la voirie

Une analyse approfondie des trois exemples présentés dans le chapitre III, à savoir la Belgique, la France et la Tunisie, révèle que l'utilisation de granulats recyclés constitue une pratique qui offre des bénéfices indéniables.

En effet, elle permet de réduire de manière définitive le volume de déchets enfouis (Figure Nº 7.4) et de préserver les ressources naturelles. L'intégration de matériaux issus du recyclage dans les infrastructures de la voirie peut s'avérer un vecteur de rentabilité significatif, comme l'illustre le Tableau Nº 7.3 ci-joint. Cette approche, en réduisant la dépendance à l'extraction et à l'utilisation de graviers neufs, permet de favoriser une gestion plus responsable des ressources naturelles et de limiter les impacts environnementaux.

Tableau N° 7.3 : La rentabilité de l`utilisation des matériaux recycles dans la voirie

Travaux de chaussée	L`utilisation de granulat naturel	L`utilisation de granulat recyclé	Rentabilité
Quantité m3	15191,40	20%	3038,28

Source: traitement auteur



Figure N° 7.4 : L'utilisation des déchets inertes dans la voirie
Source : conception de l`auteur, 2025

7.2.2 Perspective d'utilisation des déchets inertes dans le revêtement du chemin piétonnier

a- L'utilisation des matériaux issus des ressources

Fourniture et mise en œuvre d'une couche de base en béton légèrement armé en treillis soudés dosée à 250 kg/m3, sur une épaisseur moyenne de 10 cm.

b- L'utilisation des matériaux valorisés

Avant d'aborder le cas spécifique du revêtement de l'exemple sélectionné, il convient de préciser que, s'agissant du revêtement de pavés, la méthode dite de « réemploi » permet de réduire la consommation de matériaux neufs. Elle consiste à utiliser des pavés anciens (Figure Nº 7.5). Le réemploi, quant à lui, désigne la réutilisation d'un matériau pour une fonction identique, sans qu'il soit nécessaire d'effectuer des traitements préalables (la qualité, la forme et la composition du matériau sont conservées). Il incombe à l'entrepreneur, d'organiser le stockage des matériaux avant leur réemploi.

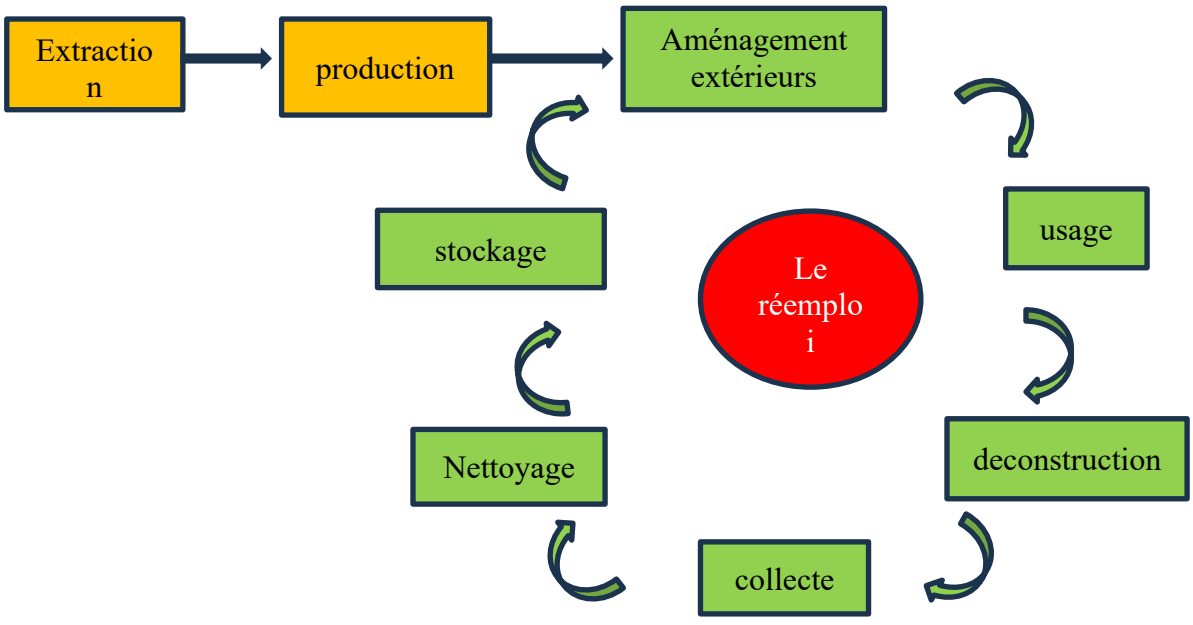


Figure Nº 7.5 : Le réemploi des pavés
Source : Traitement de l'Auteur

Dans le cadre de notre exemple, nous suggérons l'utilisation de granulats recyclés issus de la valorisation des déchets inertes (Figure Nº 7.6). Le volume de béton est déterminé par la formule suivante :

1 m³ de béton = 350 kg de ciment + 1 200 kg de gravier + 800 kg de sable.

La surface à couvrir est estimée à 20000 mètres carrés, avec une épaisseur de 10 centimètres, ce qui correspond à un volume de 2 000 mètres cubes de béton.

En procédant à la multiplication de 2000 par 1 200 kilogrammes de gravier, nous obtenons un total de 2 400 000 kilogrammes de gravier. En considérant une proportion de 20 % de granulat recyclé, il est possible d'estimer la quantité de matière recyclée à 480 000 kilogrammes.

Cette estimation, qui provient du calcul de 20 % multiplié par la capacité volumétrique du béton fabriqué, permet d'évaluer la masse de matière recyclée injectée dans le volume initial du béton fabriqué (Tableau Nº 7.4).

Tableau Nº 7.4 : La rentabilité de l`utilisation des matériaux recycles dans le revêtement du chemin piétonnier

Travaux de revêtement du chemin piétonnier	L`utilisation de gravier naturel	L`utilisation de granulat recyclé	Rentabilité
Quantité kg	2 400 000	20%	480 000

Source : traitement auteur

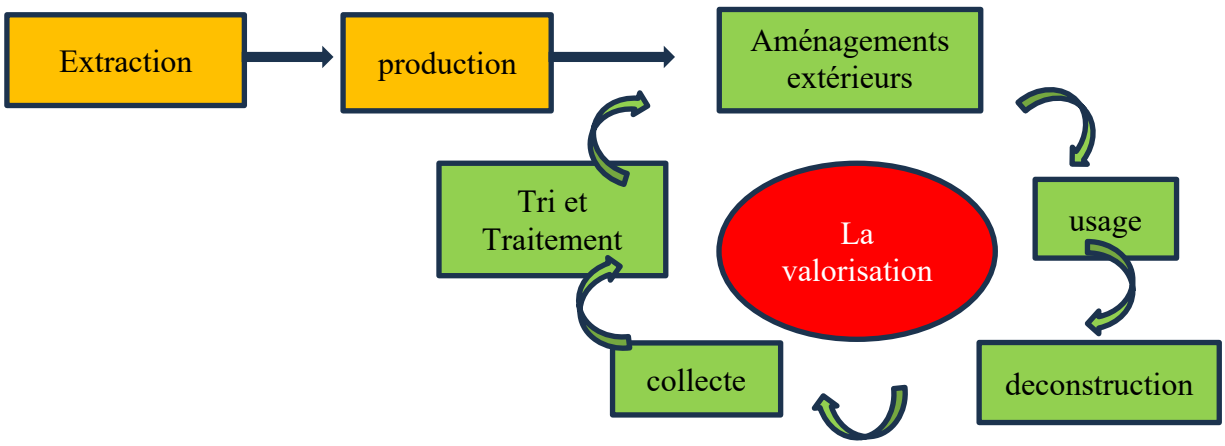


Figure Nº 7.6: L`utilisation des déchets valorisés dans le revêtement du chemin piétonnier

Source : traitement auteur

7.2.3 Perspective d'utilisation des déchets inertes dans les trottoirs

a- L'utilisation des matériaux issus des ressources

Dans le cadre du projet d'aménagement des trottoirs, la procédure suivante a été suivie :

- La fourniture et la mise en œuvre d'une couche de base en béton légèrement armé en treillis soudés, dosée à 250 kg/m3, a été effectuée pour les trottoirs et les terre-pleins centraux ;
- L'épaisseur moyenne de la couche de base était de 10 cm ;
- Un revêtement en béton imprimé coloré de 3 cm

b- L'utilisation des matériaux recyclé

Notre réflexion se concentre sur le processus de fabrication du béton à partir de granulats recyclés. Le volume de béton est déterminé par la formule suivante :

1 m³ de béton = 350 kg de ciment + 1 200 kg de gravier + 800 kg de sable.

La surface à couvrir est estimée à 28 640 mètres carrés, avec une épaisseur de 10 centimètres, ce qui correspond à un volume de 2 864 mètres cubes de béton.

En procédant à la multiplication de 2 684 par 1 200 kilogrammes de gravier, nous obtenons un total de 3 436 800 kilogrammes de gravier.

En considérant une proportion de 20 % de granulat recyclé, il est possible d'estimer la quantité de matière recyclée à 687 360 kilogrammes.

Cette estimation, qui provient du calcul de 20 % multiplié par la capacité volumétrique du béton fabriqué, permet d'évaluer la masse de matière recyclée injectée dans le volume initial du béton fabriqué (Tableau Nº 7.5).

Tableau Nº7.5 : La rentabilité de l`utilisation des matériaux recycles dans les trottoirs

Travaux de trottoirs	L`utilisation de graviers	L`utilisation de granulat recyclé	Rentabilité
Quantité kg	3 436 800	20%	687 360

Source : traitement auteur

7.3 L'intérêt de l'utilisation des déchets inertes valorisés

L'utilisation des déchets inertes valorisés présente des avantages environnementaux, économiques et sociaux. Ces matériaux recyclés, parmi lesquels on peut citer les gravats, le béton broyé, les tuiles ou encore les briques, trouvent des applications dans de multiples secteurs d'activité. Ces pratiques permettent de réduire l'impact des activités humaines sur la planète. Parmi les principaux avantages de leur utilisation, on peut citer :

7.3.1 L'intérêt économique

Le recours à des matériaux recyclés permet de réduire les coûts de réalisation des projets d'aménagement extérieur. En effet, les matériaux inertes valorisés, tels que le béton concassé, les gravats ou les pierres recyclées, sont souvent moins onéreux que leurs matériaux équivalents issus de l'industrie minière. Cette diminution significative des coûts de matériaux se traduit par une optimisation du budget alloué aux projets d'aménagement extérieur.

La valorisation des déchets inertes s'inscrit dans une démarche d'optimisation des ressources, visant à réduire les dépenses liées à l'acquisition de nouvelles matières premières. Cette approche permet de diminuer les coûts d'extraction et d'améliorer l'utilisation des matériaux disponibles, contribuant ainsi à une gestion plus efficace et respectueuse des ressources naturelles. Cette approche s'avère particulièrement avantageuse dans le contexte de projets d'envergure, permettant ainsi de maximiser l'efficacité et de minimiser les coûts tout au long du cycle de vie du projet.

La réutilisation ou le recyclage de matériaux dans le secteur du bâtiment permet de réduire les dépenses liées au transport, car ils proviennent souvent de zones plus proches des sites de construction. En effet, contrairement aux matériaux dits « issus de l'extraction », qui sont généralement extraits de carrières lointaines

La valorisation des déchets inertes, est un vecteur de création d'activités économiques liées au recyclage et à la transformation de matériaux. Cette branche stimule l'établissement de nouvelles fonctions et postes locaux, ainsi que la mise en place d'infrastructures pour le tri et la valorisation. Il s'agit d'un investissement destiné au développement de la commune, qui propose et acquiert des terrains pour la réalisation de ces installations.

L'impact de telles initiatives sur l'économie locale est considérable, car elles permettent de créer des emplois et minimisent le taux de chômage.

En l'absence de possibilité de valorisation par un autre processus, les déchets inertes sont généralement acheminés vers des décharges ou des centres d'enfouissement, engendrant des frais non négligeables pour les entreprises et consommant les terrains des communes destinés à l'enfouissement. En effet, la valorisation de ces déchets permet de réduire significativement les coûts associés à leur élimination (Figure Nº 7.7)

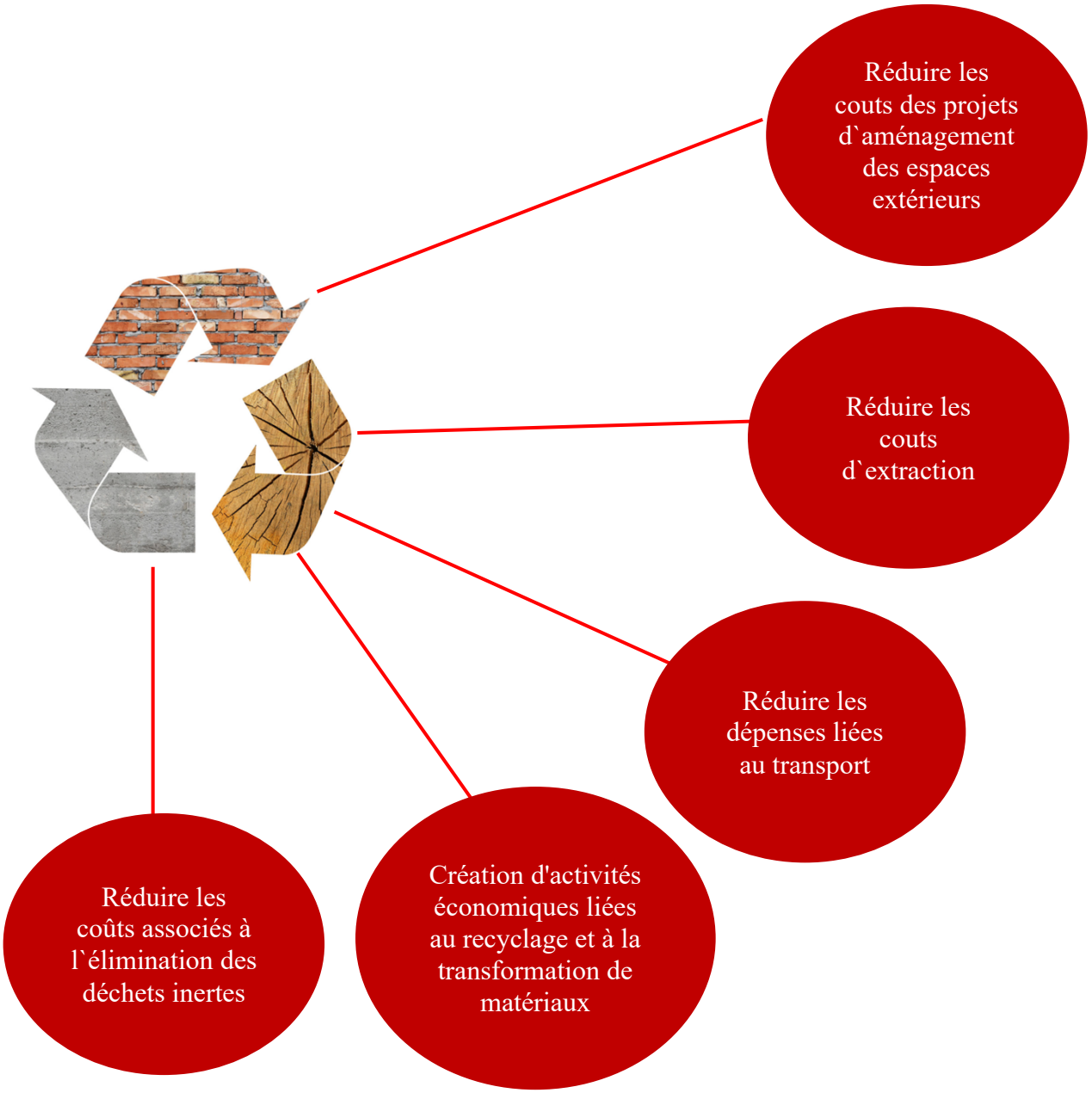


Figure Nº 7.7: L'intérêt économique de la valorisation des déchets inertes dans l`aménagement des espaces extérieurs
Source : traitement auteur

7.3.2 Un intérêt environnemental

L'utilisation des déchets inertes valorisés dans l'aménagement des espaces extérieurs présente un intérêt environnemental majeur (Figure Nº 7.8). Cette approche s'inscrit dans une perspective de développement durable, dont l'objectif est de préserver les ressources naturelles et de réduire les impacts écologiques associés aux activités de bâtiment et travaux publics. La valorisation des déchets inertes est donc un enjeu environnemental majeur. En effet, elle permet de préserver les ressources non renouvelables issues des carrières, lesquelles sont nécessaires au secteur de la construction.



Figure Nº 7.8: L`intérêt environnemental de la valorisation des déchets inertes
Source : traitement auteur

La valorisation des déchets, définie comme le processus de transformation des déchets en une ressource utile ou en énergie, vise à réduire la quantité de déchets destinés à l'enfouissement ou à la décharge. En effet, la valorisation des déchets a pour effet de prolonger la durée de vie des installations dédiées à leur enfouissement.

Cette approche présente l'avantage de réduire significativement l'énergie nécessaire à l'extraction, ainsi que les émissions de gaz à effet de serre et les nuisances causées par la poussière.

Pour éviter la création de décharges sauvages, il est essentiel de mettre en œuvre des pratiques de réemploi. Ces pratiques s'avèrent en effet déterminantes pour la réduction de l'empreinte écologique du secteur de la construction.

7.3.3 Un intérêt social

Le développement du recyclage des déchets inertes dans le secteur de l'aménagement des espaces extérieurs présente un potentiel significatif en termes de création d'emplois (**Figure N° 7.9**). Cette dynamique peut engendrer des opportunités professionnelles dans les secteurs de la collecte, du traitement et de la transformation des matériaux. Ces emplois, qu'ils soient directs au sein des entreprises de recyclage ou indirects dans les secteurs du transport, de la logistique et de l'entretien des infrastructures, témoignent de l'importance économique de cette filière.

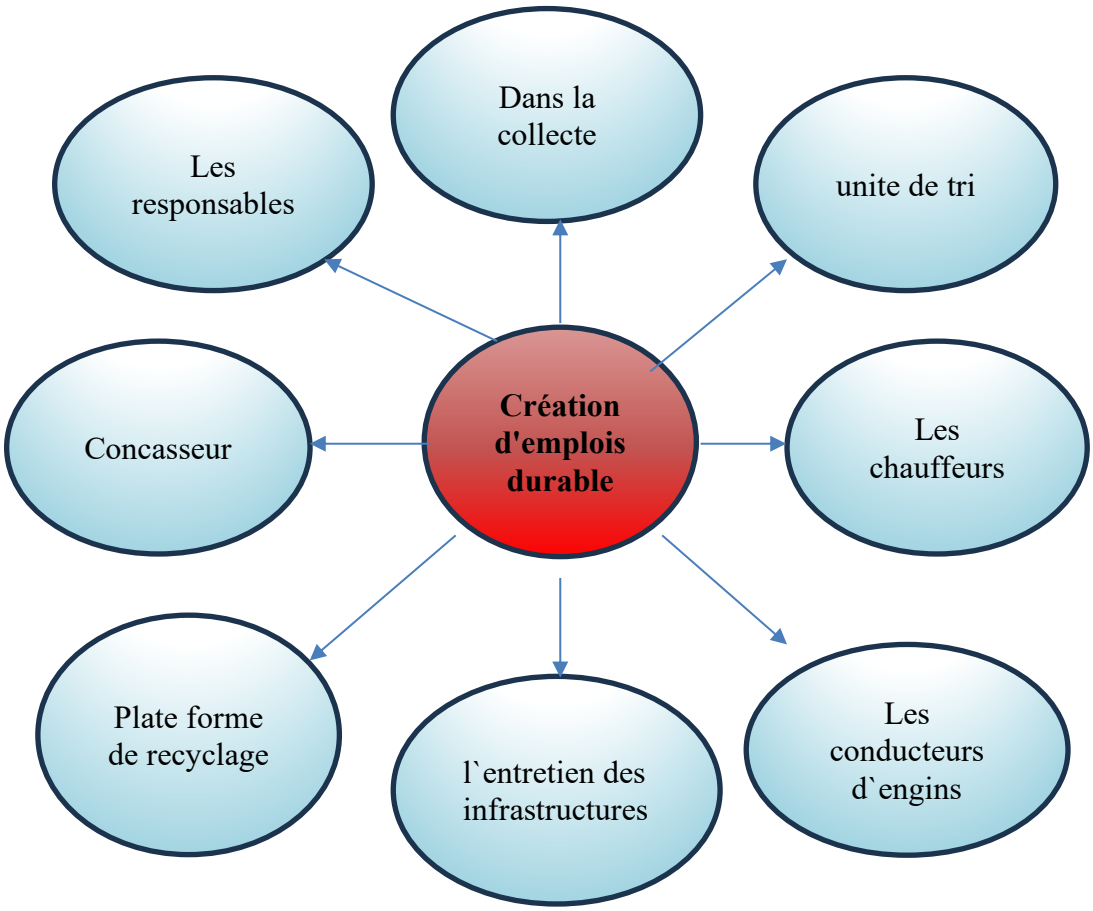


Figure N° 7.9 : L`intérêt social de la valorisation des déchets inertes
Source : traitement auteur

La gestion des déchets inertes, qui comprend la collecte, le tri, le traitement et la réutilisation, requiert des infrastructures dédiées, telles que des plateformes de recyclage, des concasseurs et des unités de tri, ainsi que des ressources humaines qualifiées. Ces ressources incluent des conducteurs d'engins, des techniciens de tri et des responsables

qualité, entre autres. Cette démarche s'inscrit dans une logique de développement économique local, en créant des emplois stables et durables, notamment dans les régions où l'activité du BTP est significative. La demande en main d`œuvre pour un système de traitement des déchets inertes dépend de la taille et de la complexité du système. Selon les sources, un système de traitement de petite à moyenne taille peut nécessiter entre 5 et 20 employés.

7.4 Les paramètres favorisant la valorisation des déchets inertes

Quels sont les paramètres à considérer pour favoriser la valorisation des déchets inertes et leur utilisation dans les aménagements des espaces extérieurs ?

Les recherches consacrées aux déchets inertes en Algérie restent rares, et l'accès aux données pertinentes s'avère souvent limité, conduisant à un manque d'informations. En réponse à cette carence de données, une base de données modeste a été élaborée, avec pour objectif de tracer des pistes pour la valorisation des déchets inertes.

7.4.1 Un renforcement règlementaire

Dans le cadre de la gestion des déchets inertes, une attention particulière doit être portée à ces déchets, bien qu'une récente loi soit venue modifier la précédente. En effet, la Loi n° 25-02 du 20 février 2025 a modifié et complété la Loi n° 01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets. Cependant, il est à noter que cette dernière n'a pas abordé la question spécifique des déchets inertes. Il est à prévoir la mise en place prochaine d'un schéma de wilaya de gestion intégrée des déchets ménagers et assimilés et des déchets inertes, dont l'approbation sera effectuée par le wali territorialement compétent.

Les déchets inertes ne sont pas soumis à une réglementation spécifique. Cette absence de spécificité réglementaire doit être mise en perspective avec les lois relatives à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, ainsi qu'avec les décrets exécutifs détaillant les modalités de gestion des déchets du secteur du bâtiment et travaux publics.

L'évolution de cette réglementation s'avère donc nécessaire pour garantir une gestion optimale et harmonisée des déchets inertes. Dans le contexte actuel, une évolution significative du cadre réglementaire s'avère nécessaire, avec l'instauration d'une réglementation spécifique à la gestion des déchets inertes (Figure Nº 7.10).

La réglementation doit impérativement prévoir une séparation rigoureuse des déchets

inertes de ceux provenant du secteur du bâtiment et des travaux publics. Cette démarche s'avère fondamentale pour faciliter le traitement et le recyclage de ces matériaux.

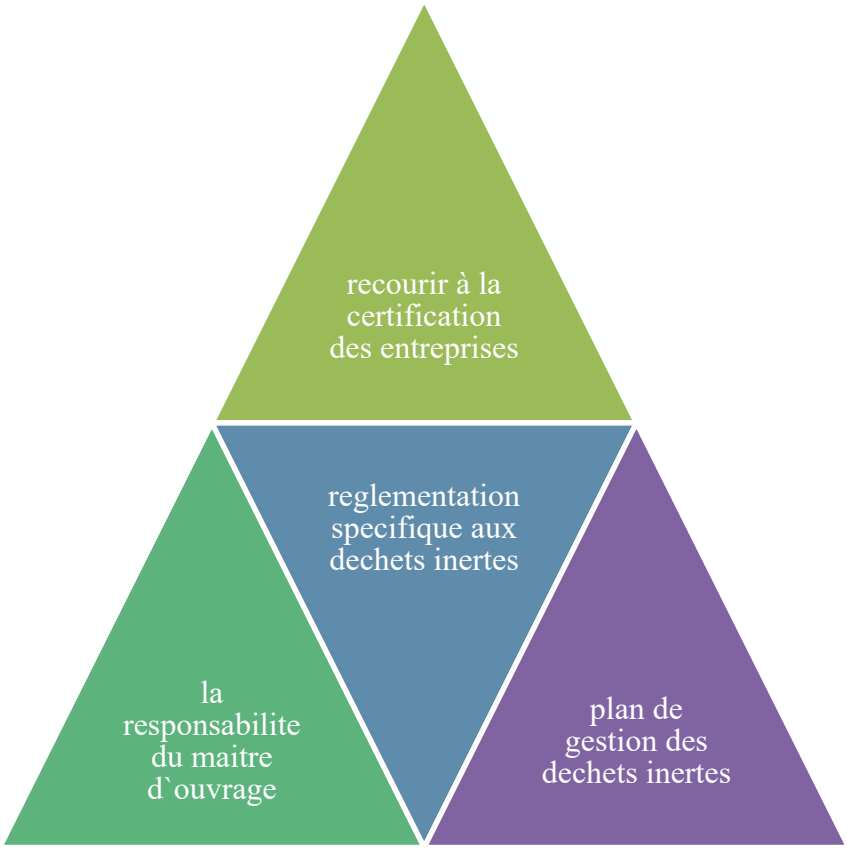


Figure N° 7.10 : La règlementation favorise la valorisation des déchets inertes
Source : traitement auteur

L'instauration de décrets visant à mettre en œuvre des plans de gestion des déchets inertes au niveau communal semble être une démarche pertinente. La finalité de ce plan est de coordonner l'ensemble des acteurs, qu'ils soient publics ou privés.

Dans le cadre de la promotion du secteur de la valorisation, il est préconisé d'encourager les entreprises à recourir à la certification. Cette démarche permettra de rehausser l'image de leur installation.

La loi 01-19, bien que conférant la responsabilité de la gestion des déchets à leur producteur, ne fait pas exception en ce qui concerne la gestion des déchets inertes. À cet égard, le maître d'ouvrage se voit attribuer la responsabilité de cette gestion jusqu'à son élimination ou sa valorisation finale. Cette disposition s'applique même lorsque le maître d'ouvrage choisit de confier l'intégralité ou une partie de cette gestion à des parties tierces.

Dans le cadre de la gestion de projets de construction, le rôle du maître d'ouvrage revêt une importance cruciale dans le processus d'évaluation des offres. Il assiste aux différentes phases du contrôle des adjudications et prend des décisions stratégiques en fonction des prestations proposées par les différents acteurs du secteur.

Il s'avère impératif que le maître d'ouvrage soit à mesure d'évaluer les offres selon des critères pertinents, tels que l'optimisation de la réduction et de la gestion des déchets. Le rôle du maître d'ouvrage revêt une importance capitale dans ce contexte.

Il est de sa responsabilité de s'assurer que les clauses des cahiers des charges stipulent l'utilisation appropriée d'une part déterminée de ces déchets valorisés. En outre, il est tenu d'imposer le tri au niveau du chantier, favorisant ainsi une gestion optimale des ressources.

7.4.2 Un paramètre politique

Dans le contexte contemporain, une approche émergente préconise l'adoption d'un modèle d'économie circulaire qui est un enjeu crucial pour la viabilité et la durabilité des ressources. Cette approche vise à réduire significativement la production de déchets, tout en favorisant le recyclage et la réutilisation des matériaux.

Cette approche, ancrée dans une perspective de développement durable, requiert une planification préalable rigoureuse visant à concevoir des bâtiments et des infrastructures de manière à réduire la production de déchets, que ce soit durant leur phase de construction, d'utilisation ou de démolition ultérieure.

Une réflexion stratégique d'envergure nationale doit être mise en œuvre spécifiquement pour les déchets issus du secteur du bâtiment et des travaux publics, et plus particulièrement pour les déchets inertes.

Pour répondre aux défis environnementaux actuels, il est essentiel de mettre en œuvre des mesures préventives pour réduire la quantité de déchets inertes produits, tout en optimisant la gestion des ressources. Il s'avère par ailleurs impératif de mettre en œuvre une politique visant à accroître le taux de recyclage.

Parallèlement, il est impératif de vérifier que les centres d'enfouissement ne reçoivent pas de déchets inertes. Cette démarche est essentielle pour promouvoir une gestion responsable des déchets. Cette méthode devrait permettre d'augmenter de manière substantielle le taux de recyclage.

Afin d'assurer une démarche efficace, une sensibilisation des parties prenantes est

nécessaire. Les parties prenantes sont définies comme les instances de l'État, les acteurs privés (tels que les entreprises) et les citoyens.

La réalisation d'un inventaire exhaustif des déchets inertes se révèle d'une importance capitale. Il incombe aux établissements placés sous la tutelle du ministère de l'Environnement, en étroite collaboration avec les directions concernées du ministère de l'Habitat et de l'Urbanisme, d'assurer la mise en place de ce dispositif. L'objectif de cette évaluation est d'aider à identifier les acteurs majeurs générant des déchets inertes.

7.4.3 Un paramètre organisationnel

La gestion des déchets devient donc un enjeu majeur dans le secteur du bâtiment, et concerne et mobilise l'ensemble des acteurs de la filière construction : maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, entreprises, gestionnaires de déchets, ressourceries, etc.

Dans le cadre des marchés publics, il est impératif d'intégrer des obligations en matière de réutilisation et de recyclage, conformément aux cahiers des charges en vigueur.

La création de plateformes dédiées au recyclage s'inscrit dans une démarche de gestion des déchets qui vise à optimiser leur valorisation et leur réutilisation, tout en minimisant leur impact environnemental.

Le traitement des déchets de construction peut se faire de plusieurs manières. Les déchets inertes peuvent être réutilisés sur place pour la construction de voiries ou de remblais. Ils peuvent également être recycles pour la fabrication de granulats utilisés, pour la construction de nouveaux bâtiments. Les déchets non inertes peuvent être tries et recyclés, mais certains déchets comme les plâtres doivent être traités de manière spécifique. Les déchets dangereux doivent être éliminés de manière sécurisée.

Le processus de traitement des déchets de construction est susceptible de varier en fonction de la nature des déchets et des installations de traitement disponibles. Dans le cadre de cette étude, une analyse des étapes générales du processus sera menée. Comme illustré dans la Figure N° 7.11:

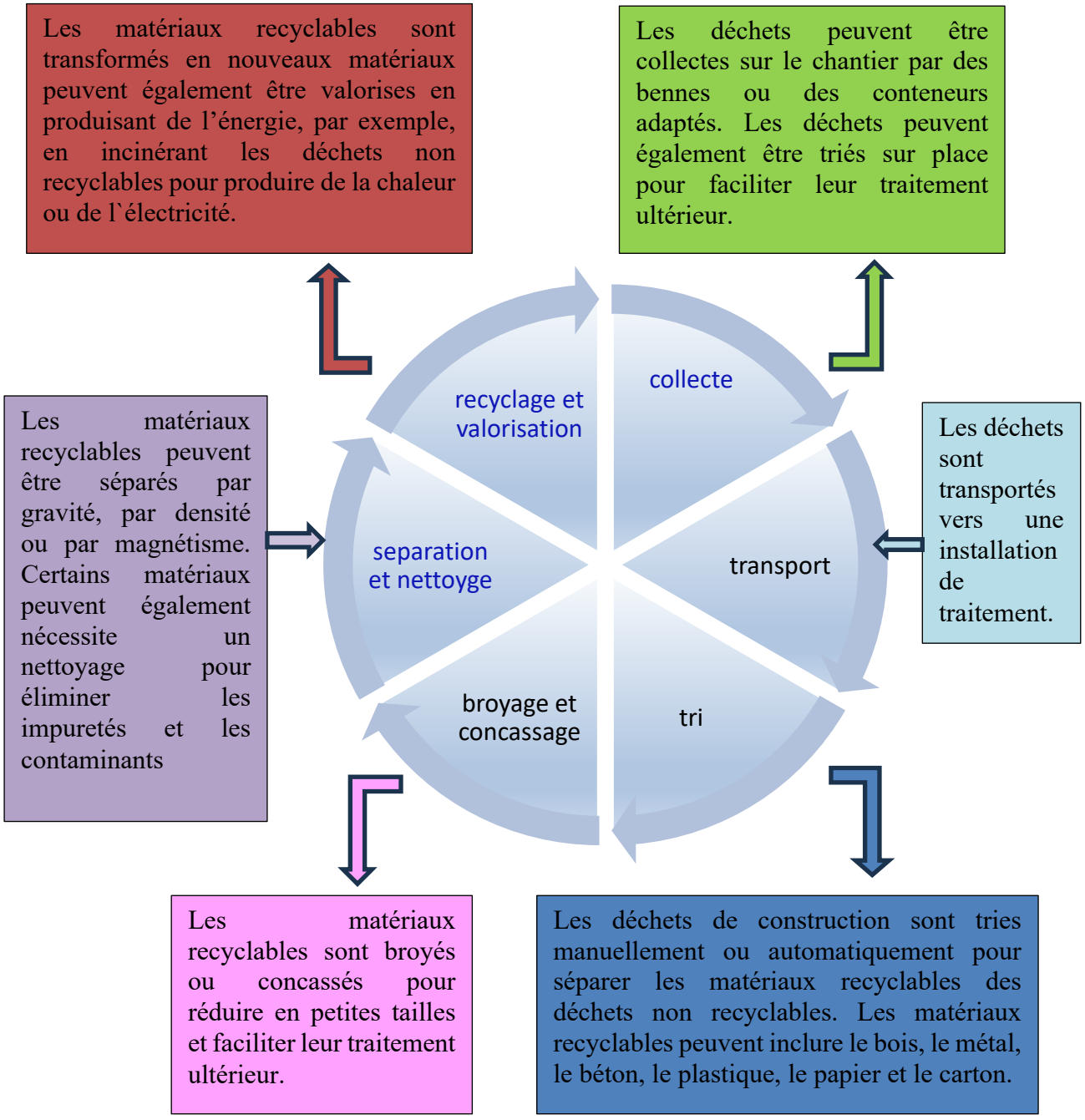


Figure N° 7.11: Le processus de traitement des déchets inertes
Source : MEER, 2023 +traitement auteur, 2025

Quelques exemple d`équipement et d`installation de tri (MEER, 2023) :

- **Les convoyeurs :** ils peuvent transporter les déchets et les matériaux recyclables entre les différentes étapes de tri et de traitement.
- **Les cribles :** ils peuvent séparer les matériaux recyclables de différentes tailles, tels que les gravats et les briques
- **Les broyeurs et les concasseurs :** ces machines peuvent broyer et concasser les matériaux recyclables pour les réduire en petites tailles.
- **Les séparateurs de métaux :** ces équipements peuvent séparer les métaux ferreux et non ferreux des autres matériaux
- **Les séparateurs de plastique :** ces équipements peuvent séparer les différents types de plastique en fonction de leur densité
- **Les centres de tri automatisés** : ces installations utilisent des technologies de pointe, telles que la reconnaissance d`image et les capteurs optiques, pour trier les matériaux recyclables de manière plus efficace et rapide

Les équipements mobiles peuvent également être utilisés pour le traitement des déchets de construction sur site. Ci-dessous quelques exemples :

- Les concasseurs mobiles ; ces machines peuvent être utilisées pour concasser les matériaux recyclables directement sur le chantier
- Les cribles mobiles : ces équipements peuvent être utilisées pour concasser les matériaux recyclables directement sur le chantier.
- Les bennes et les conteneurs mobiles : ces équipements peuvent être utilisés pour la collecte et le transport des déchets de construction sur site.

7.4.4 Un paramètre environnemental

La création de plateformes dédiées au tri et au recyclage s'inscrit dans une démarche de gestion des déchets qui vise à optimiser leur valorisation et leur réutilisation, tout en minimisant leur impact environnemental.

Afin d'assurer une gestion optimale des déchets inertes, il est impératif que la tutelle, en l'occurrence le ministère de l'Environnement, élabore un guide (Figure Nº 7.12). Ce document stratégique a pour objectif de promouvoir la valorisation des déchets inertes, en mettant en œuvre des mesures concrètes et efficaces.

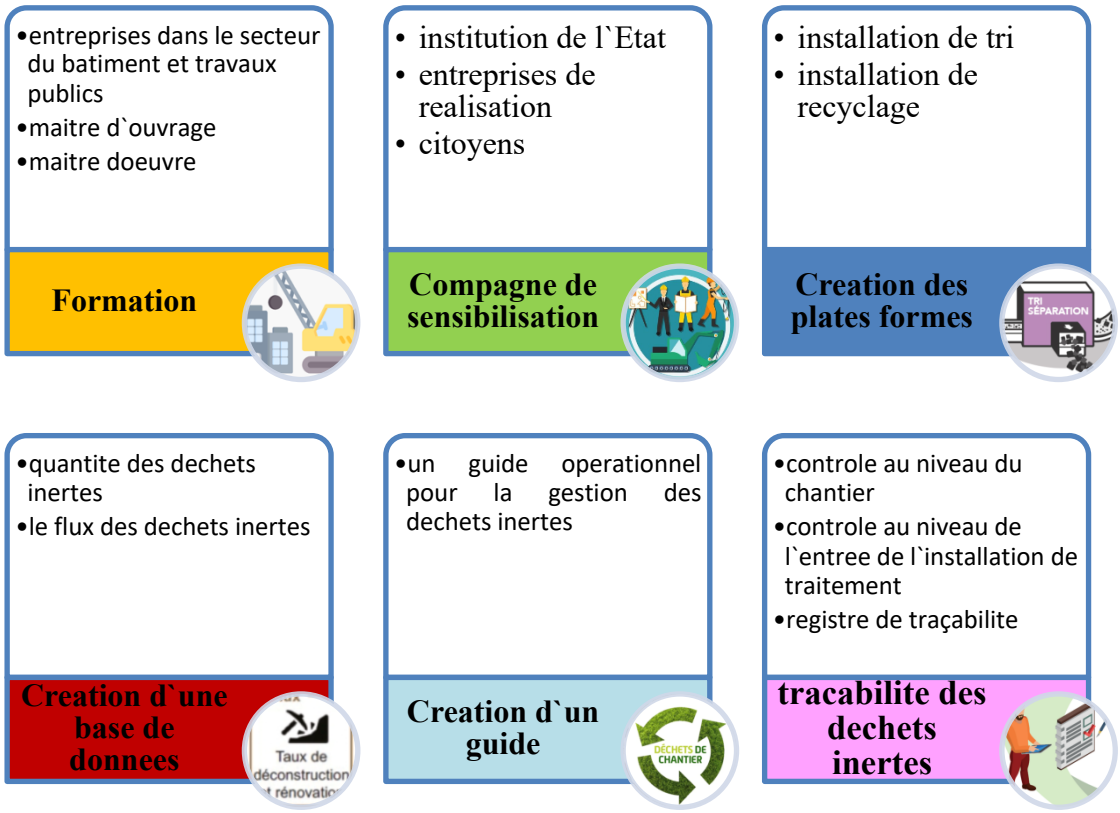


Figure N° 7.12: les paramètres environnementaux favorisant la valorisation des déchets inertes

Source : traitement auteur,2025

Afin de répondre à ce défi, des campagnes de sensibilisation sont nécessaires pour tous les acteurs impliqués.

Les pratiques de tri, de réemploi et de valorisation constituent des domaines spécifiques qui requièrent une formation approfondie, tant sur le plan théorique qu'opérationnel.

La détermination du flux de déchets inertes est une étape cruciale dans le cadre de la planification stratégique des installations de valorisation. En effet, cette analyse permet d'évaluer les quantités de déchets et de mieux adapter les infrastructures aux besoins spécifiques de la valorisation.

La traçabilité des déchets, qui consiste à pouvoir suivre le parcours d'un déchet depuis son origine jusqu'à son arrivée en décharge, s'est avérée être une nécessité absolue pour éviter les dépôts sauvages et garantir une valorisation maximale des déchets inertes.

7.4.5 Un paramètre technologique

Les avancées technologiques occupent une place prépondérante. En effet, les systèmes de tri automatisés, les techniques de séparation avancées et les procédés de recyclage innovants contribuent à l'amélioration de l'efficacité et de la rentabilité de la gestion des déchets. En outre, l'impact de ces avancées technologiques se traduit par une augmentation de la capacité de valorisation des déchets inertes.

Dans le cadre de la gestion des déchets inertes, une attention particulière doit être accordée aux applications innovantes de collecte et de transport. Ces systèmes, à la pointe de l'intelligence technologique, offrent des perspectives prometteuses en matière de performance et d'efficacité opérationnelles.

Dans le cadre de la promotion de l'économie circulaire, il conviendra de mettre en place des plateformes dédiées à l'échange de matériaux recyclés. Ces dernières permettront de faciliter les transactions entre les entreprises et les particuliers, ainsi que la vulgarisation des produits.

7.4.6 Un paramètre économique

Dans le cadre de l'évaluation de l'aspect économique des plateformes dédiées à la valorisation des déchets, il convient de prendre en compte une multitude de facteurs déterminants. À ce titre, il s'avère nécessaire de considérer avec rigueur les investissements requis pour l'implantation des installations, les dépenses inhérentes au fonctionnement du centre, les tarifs appliqués au traitement des déchets entrants ainsi que le prix de revente des matériaux sortants.

Dans le contexte économique et financier actuel, il est impératif de procéder à une restructuration profonde. Cette démarche doit se concentrer sur la mise en place d'un système d'incitations financières ciblées et une régularisation des subventions accordées par l'État.

Un soutien financier est à allouer aux entreprises qui mettent en œuvre des pratiques de valorisation des déchets inertes. Ces entreprises peuvent bénéficier de subventions ou de crédits d'impôt, qui constituent des incitations économiques visant à promouvoir leur engagement environnemental.

Il est impératif de procéder à une réflexion approfondie sur les modalités de taxation des décharges. Dans le contexte de la fiscalité environnementale, une réévaluation des modalités de taxation des décharges est nécessaire afin de rendre le recyclage plus compétitif

tout en incitant ces installations à supporter des coûts supplémentaires.

7.4.7 Un paramètre social

La gestion des déchets du secteur du Bâtiment et des travaux publics (BTP) est une filière rarement mentionnée dans les discours publics, en comparaison avec les thématiques de la gestion des déchets ménagers ou des déchets dangereux. En effet, la plupart des citoyens ignorent l'existence des décharges dédiées aux déchets inertes. Cette méconnaissance, surtout chez les particuliers, favorise les dépôts sauvages.

Afin d'apporter une solution à cette question, il serait pertinent d'envisager la possibilité d'informer et de sensibiliser les citoyens, dès leur plus jeune âge, aux bons gestes de gestion des déchets inertes, à l'image de ce qui se fait actuellement avec les initiatives de sensibilisation au tri des déchets ménagers.

Dans le cadre de la promotion de pratiques éco-responsables dans le secteur du bâtiment et des travaux publics, il apparaît essentiel de mettre en œuvre des campagnes d'information ciblant les citoyens, les artisans et les entreprises du BTP.

Cette démarche peut être renforcée par l'organisation d'ateliers participatifs et de campagnes de sensibilisation, permettant la prise de conscience des enjeux environnementaux à l'échelle locale. Par ailleurs, la mise à disposition de matériaux issus du recyclage à des coûts réduits facilite leur utilisation dans des projets d'intérêt collectif (auto-construction, habitat participatif, rénovation solidaire), contribuant ainsi à une valorisation à la fois écologique, économique et sociale des déchets inertes.

CONCLUSION

L'élaboration de politiques spécifiques pour la gestion des déchets inertes est une question qui se pose avec une importance particulière. Ce type de déchets, qui présente un volume important et exerce une pression sur l'environnement et la capacité des installations destinées à l'enfouissement, requiert une attention particulière.

La valorisation des déchets inertes issus des activités de bâtiment et de travaux publics représente un enjeu environnemental majeur. En effet, elle permet de réduire la quantité de déchets mis en décharge et de promouvoir une gestion plus responsable des ressources.

Une étude approfondie, structurée et rigoureusement documentée a été conduite afin d'élaborer des réponses pertinentes et adéquates pour le développement de la valorisation des déchets inertes.

Une proposition a été avancée concernant l'emploi de granulats recyclés issus de déchets inertes dans le cadre d'un projet de mise à niveau d'une unité de voisinage. Cette proposition, qui s'inscrit dans une démarche d'aménagement des espaces extérieurs, vise à démontrer les possibilités de substitution des matériaux traditionnels par des déchets inertes valorisés.

En finalité, il apparaît que le développement des filières de valorisation des déchets inertes nécessite une action concertée et une mobilisation de différents leviers.

CHAPITRE VIII
CONCLUSION GENERALE

CONCLUSION GENERALE

Dans le champ de la gestion des déchets, la valorisation de ces derniers est devenue un enjeu majeur dans les domaines environnementaux et économiques. En effet, la valorisation des déchets s'opère par la transition du statut de « déchet-rebut » à celui de « déchet-ressource ». Cette transformation permet l'utilisation des déchets comme alternative aux matières premières, voire comme produit à part entière. Dans le cadre de la présente recherche, une étude approfondie sur la valorisation des déchets inertes dans le secteur des travaux publics est menée. L'objectif de cette étude est d'analyser les possibilités d'utilisation de ces déchets dans la production de nouveaux matériaux destinés à l'aménagement des espaces extérieurs.

La valorisation des déchets inertes constitue un enjeu environnemental majeur à l'échelle internationale. Ces derniers occupent une place significative, notamment en raison de leur volume considérable. Des études de cas menées à l'échelle internationale mettent en exergue le potentiel de valorisation des déchets inertes, en particulier dans le cadre d'une économie circulaire. Ces recherches montrent l'efficacité des politiques pertinentes pour la valorisation de ces résidus, qui peuvent ainsi être convertis en matériaux innovants destinés à être employés dans les domaines de la construction et des travaux publics.

Dans le contexte spécifique de l'Algérie, la gestion des déchets inertes représente un défi de taille, car ils représentent environ la moitié de la totalité des déchets générés. Cette prépondérance est attribuable à la croissance significative du secteur de la construction, notamment dans les domaines du bâtiment et des travaux publics. Cependant, une gestion inappropriée de ces matériaux peut avoir des conséquences néfastes sur l'environnement, notamment en cas de mélange avec des déchets ménagers et des déchets dangereux.

En effet, la gestion des déchets est soumise à un cadre législatif défini par la loi n° 01-19 du 12 décembre 2001, modifiée par la loi n° 25-02 du 20 février 2025. Cette législation vise à régir les processus de gestion, de contrôle et d'élimination des déchets sur le territoire national. Bien que la législation en vigueur reconnaisse l'importance du tri, de la valorisation et du recyclage des déchets, les dispositifs spécifiques aux déchets inertes restent limités. En pratique, la gestion de ces déchets s'opère de manière prépondérante par un mélange avec les déchets ménagers ou par un déversement de déchets non réglementaires sur des terrains vagues ou dans des ravins. Cette pratique est principalement motivée par le déficit d'infrastructures dédiées à leur gestion.

Les recherches effectuées sur le sujet en Algérie mettent en évidence que la gestion des déchets inertes y est principalement organisée selon un modèle linéaire. Ce modèle se caractérise par une extraction des matériaux, une utilisation des ressources et un rejet des déchets. En l'absence de dispositif de boucle d'économie circulaire ou de système incitatif visant à encourager la valorisation, le modèle est par défaut dépourvu de telles fonctionnalités. Ce mode de gestion, qui prédomine actuellement, ne prévoit ni tri au niveau des chantiers, ni une stratégie efficace de valorisation ou de recyclage des déchets inertes. Il s'ensuit que ce processus est à l'origine de deux conséquences majeures. D'une part, il engendre un gaspillage de ressources qui pourraient être valorisées de manière plus efficace. D'autre part, il provoque une accumulation massive de déchets, que ce soit dans des décharges contrôlées ou sauvages.

Une enquête approfondie a été conduite auprès des ménages afin d'analyser leurs pratiques en matière de gestion des déchets inertes générés lors des travaux de transformation, de rénovation ou de construction de leur logement. Parallèlement, une autre enquête est menée sur les comportements des entreprises œuvrant dans le secteur du bâtiment et des travaux publics (BTP) dans le cadre de leurs chantiers. Les résultats obtenus apportent un éclairage nouveau sur le manque de conscience et de responsabilité des citoyens en matière de gestion des déchets inertes. Il ressort de cette étude que la mise en place de dispositifs visant à optimiser la gestion des déchets inertes apparaît comme une nécessité incontournable. Cette démarche s'inscrit dans une logique de promotion d'une gestion plus responsable et plus durable de ces résidus.

Dans le cadre de la gestion des déchets inertes, il est possible de réutiliser ces déchets ou de les recycler lorsqu'ils sont convenablement triés, concassés et traités. En effet, ces matériaux peuvent être transformés en éléments de construction secondaires et utilisés dans l'aménagement des espaces extérieurs à moindre coût.

Dans le cadre de notre recherche, nous avons tenté d'appliquer ce principe à la ville nouvelle d'Ali Mendjeli. Cette dernière a effectivement bénéficié d'opérations de mise à niveau au sein de ses unités de voisinage, en réponse à la détérioration progressive des espaces publics. Ces opérations ont été menées dans le cadre d'un programme visant à améliorer la qualité de vie des citoyens. Dans le cadre des travaux d'infrastructure urbaine, les infrastructures de circulation, telles que les chaussées et les trottoirs, bénéficient d'une attention particulière. En outre, il convient de mentionner que les carrefours, les chemins

piétonniers et les allées piétonnes des espaces récréatifs et des terrains de jeux sont également pris en compte.

Une proposition a été soumise visant à introduire des granulats recyclés, provenant de déchets inertes, dans les travaux d'aménagement des espaces extérieurs. Cette initiative s'inscrit dans une démarche écoresponsable, visant à concilier performance technique, réduction de l'empreinte environnementale et économie circulaire dans le secteur de la construction. L'objectif de cette proposition est de démontrer, de manière empirique, la faisabilité de la substitution des matériaux traditionnels, tels que les granulats naturels, par des matériaux recyclés issus du traitement des déchets inertes générés par les chantiers. Dans le cadre de l'étude de l'aménagement des espaces extérieurs, l'intégration de granulats recyclés dans diverses composantes du projet, telles que la voirie, les trottoirs et le revêtement des cheminements piétonniers, se présente comme une perspective pertinente qui mérite une exploration plus approfondie.

L'utilisation des déchets inertes valorisés est une pratique qui présente des avantages tant sur le plan environnemental que sur le plan économique. Dans le contexte actuel, il apparaît comme une nécessité impérieuse de concevoir des stratégies visant à optimiser la gestion des déchets inertes. Une approche réglementaire renforcée s'avère nécessaire, et une réflexion stratégique doit être engagée tant au niveau national que local. Dans cette optique, la mise en place d'une chaîne dédiée à la valorisation des déchets apparaît comme une solution pertinente. La réussite de telles initiatives est conditionnée par la mise en place d'infrastructures de tri et de traitement à la fois performantes et efficientes. Cette démarche est tributaire d’un encadrement par un dispositif réglementaire strict et une coopération étroite entre les divers intervenants de la chaîne de gestion des déchets inertes.

En somme, il apparaît impératif de modifier le modèle actuel, en transitionnant du concept d'élimination des déchets à celui de valorisation des déchets. Cette approche est conforme aux exigences des protections sanitaires et environnementales.

CHAPITRE IX
BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE :

- ADEME. (2015). *Produire, consommer et échanger autrement : économie circulaire*. En ligne : https://economiecirculaire.org/data/source/users/2140/economie-circulaire.pdf (consulté le 20/10/2021).

- ADEME. (2017). *Déchets des travaux publics*. En ligne https://bl-tp.fr/wp-content/uploads/2019/07/fiche-technique-dechets-tp-2017-09.pdf septembre. (Consulté le 20 /10/2021).

- Agence nationale des déchets. (2014). *Caractérisation des déchets ménagers et assimilés dans les zones nord, semi-aride et aride d'Algérie*, rapport 24p. https://and.dz/site/wp-content/uploads/2016/04/etude-caracterisation-2014-1.pdf (Consulté le 11 /01/2021).

- Agence nationale des déchets. (2017). *Synoptique de la règlementation des déchets en Algérie.*

- Agence nationale des déchets. (2019). *Caractérisation des déchets ménagers et assimiles campagne nationale* 2018 / 2019.

- Agence nationale des déchets. (2020). *Rapport sur l'état de la gestion des déchets en Algérie, rapport exercice.*

- Agence nationale des déchets. (2022). *Production de 11,1 millions de tonnes de déchets ménagers et assimilés en 2021*. Algérie presse service https://www.aps.dz/economie/149173-and-production-de-11-1-mns-de-tonnes-de-dechets-menagers-et-assimiles-en-2021#:~:text=Sur%20la%20valorisation%20des%20d%C3%A9chets,%2C%20%C3%A0%20l'horizon%202035. (Consulté en 2024).

- Agence d'urbanisme de Rennes. (2022). *Guide d'aménagement des espaces publics*, janvier.p6 en ligne www.fnau.org (consulté le 11 /03/2023).

- Antit Samy, Hassis Hédi. (2011). *Les déchets de construction et de démolition (DCD) Gestion et valorisation*, Conférence: FORUM DE L'INNOVATION – MEDIBAT At: Sfax – Tunisie https://www.researchgate.net/publication/282815369_Les_dechets_de_construction_et_de_demolition_DCD_ou_CD_waste_-_Gestion_et_valorisation. (Consulté le 13/04/2022).

- Antit Samy, Ajam Lassaad, Pizette Patrick, Mamindy-Pajany Yannick. (2017). *Critères d'acceptabilité environnementale des déchets de démolition en Tunisie. Application aux déchets issus des murs de maçonnerie en briques.* Enligne https://www.researchgate.net/publication/315523287. (Consulté le 13/04/2022).

- ASPIRESEAU. (non date). *Les déchets inertes : réglementations, enjeux et solutions de gestion* en ligne https://www.aspireseau.com/ (consulté le 11 /01/2024).

- Balet Jean Michel.(2008), *Aide mémoire gestion des déchets*, DUNOD Paris.

- Banque mondiale. (2018). *Quel gaspillage 2.0*. en ligne https://www.banquemondiale.org/fr/news/press-release/2018/09/20/global-waste-to-grow-by-70-percent-by-2050-unless-urgent-action-is-taken-world-bank-report. (Consulté le 11 /01/2023).

- Batiweb. (2015). *Les industriels s'organisent pour le recyclage du verre issus des chantiers du BTP,* en ligne : https://www.batiweb.com/actualites/vie-des-societes/les-industriels-s-organisent-pour-le-recyclage-du-verre-issus-des-chantiers-du-btp-26020. (Consulté le 11/012023)

- Blanchard Jean-Marie. (1993). *Gestion et traitement des déchets*. En ligne https://www.academia.edu/76902496/Gestion_et_traitement_des_d%C3%A9chets. (Consulté le 20/03 /2021)

- Bouadam Roukia et Chetbi Wail (2024). La contribution des habitants à l'aménagement des espaces publics dans l'Est algérien, Constantine. Humanities & Social Sciences. En ligne:https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=2lvmO2cAAAAJ&citation_for_view=2lvmO2cAAAAJ:RYcK_YlVTxYC. (Consulté le 15 /01/2025)

- Bouadam Roukia. (2022). L'algerie face à ses dechets: outils et entraves de gestion, vers quelles perspectives? Vol.7, N°1 (2022), p 65-79 Architecture et environnement de l'enfant ISSN: 2478-0014 EISSN: 2710-8252 .En ligne https://asjp.cerist.dz/en/article/183146. (Consulté le 17 /12/2023)

- Bouadam Roukia, (2010). Le centre ville de Constantine projets accumulés et contraintes de réalisation. Sciences & Technologie D - N°31, Juin (2010). pp.33-44. https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=2lvmO2cAAAAJ&citation_for_view=2lvmO2cAAAAJ:u5HHmVD_uO8C. (Consulté le 11 /01/2021)

- Bouadam Roukia. (2021). Les interférences entre l'enseignement supérieur et les besoins de la société: L'exemple du Master professionnalisant:«Gestion durable des déchets en milieu urbain». Revue des sciences humaines.volume 31. https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=2lvmO2cAAAAJ&citation_for_view=2lvmO2cAAAAJ:4DMP91E08xMC. (Consulté le 17/03/2023)

- Bouadam Roukia. (2013). La revitalisation et la prise en charge de l'espace public à Constantine l'exemple de la cite du 20 aout 1955. Sciences & Technologie D - N°37 , Juin (2013).
- Boughriet Rachida. (2012). *La Banque mondiale alerte d'"une crise" de la gestion urbaine des déchets* https://www.actu-environnement.com/ae/news/banque-mondiale-crise-gestion-urbaine-dechets-pays-urbanisme-2025-15879.php4. (Consulté le 17/03/2023)

- Boussouf chihebeddine. (2008). *Les acteurs de la mise en œuvre de la ville nouvelle Ali Mendjeli,* mémoire de magistère. Université Mentouri, *Constantine.*

- BRGM. (2012). *Guide d`utilisation des déchets recycles pour le BTP a la Réunion.* En ligne http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-60807-FR.pdf. (Consulté le 17/12/2022)

- Bruxelles-Propreté. (2023). *Tri et recyclage de vos déchets*. En ligne https://pro.arp-gan.be/fr/dechet-tri#nid-36. (Consulté le 17/03/2024)

- BTUP. (2022). *la gestion des déchets dans le BTP*. En ligne https://www.btup.fr/soged/
- CAYOLA construction. (2021). *A Saclay, Sodextra prend la voie humide avec CDE.* En ligne constructioncayola.com. (Consulté le 16/03/2024).

- CDE. (2022). *Sodextra SA revalorise 70% de déchets inertes grâce à sa nouvelle usine de recyclage par voie humide.* En ligne https://www.cdegroup.com/fr/qui-sommes-nous/etudes-de-cas/sodextra-sa-france. (Consulté le 17/03/2024).

- CERC. (2018). Déchets et recyclage du Bâtiment et des Travaux Publics en France : les contributions du Réseau des CERC. En ligne https://www.dechets-chantier.ffbatiment.fr/res/dechets_chantier/pdf/cerc_dechets_et_recyclage_btp_france.pdf. (Consulté le 17/03/2023)

- CEREMA.(2021). *Favoriser l`économie circulaire dans la construction et l`aménagement : des fiches pour les donneurs d`ordre*. En ligne : cerema.fr/fr/actualites/favoriser-economie-circulaire-construction-aménagement. (Consulté le 23/11/2023).

- CEREMA. (2019). *Ce qu'il faut savoir sur les installations de stockages des déchets inertes*, https://www.cerema.fr/system/files/documents/2019/07/guide_des_installations_de_stockage_de_dechets_inertes.pdf. (Consulté le 23/03/2024)

- CEREMA. (2023). *Organiser l'économie circulaire des déchets inertes dans les territoires.* https://www.cerema.fr/fr/actualites/organiser-economie-circulaire-dechets-inertes-territoires. (Consulté le 23/03/2024)

- Chasseriau Aude. (2004). Au cœur du renouvellement urbain nantais : la Loire en projet, Revue Norois Environnement, Aménagement, Société. 2 https://doi.org/10.4000/norois.899. (Consulté le 23/03/2021)

- CIFFUL.(2013). *R é e m p l o i , r é u t i l i s at i o n g u i d e p r a t i q u e des matériaux de construction.* En ligne http://www.cifful.ulg.ac.be/images/stories/Guide_reemploi_materiaux_lecture_2013.pdf. (Consulté le 23/03/2024)

- Cnidep. (2020). *Prescrivez le tri des déchets du bâtiment sur vos opérations*, en https://www.google.com/search?q=lignewww.cnidep.com (Consulté le 26/06/2022)

- Cogetrad. (2016). *Comprendre la valorisation des déchets* publié en 2016 En ligne https://cogetrad.com/valorisation-des-dechets/ . (Consulté le 17/07/2024)

- Coldor environnement Lorraine (2013). *Quelles voies d'élimination pour les déchets inertes ? (Dossier technique).* Coldor environnement Lorraine, n° 48/3, Moselle.

- Collet P,(2019). *Déchets de chantier : les mélanges pénalisent la valorisation.* https://www.actu-environnement.com/ae/news/Dechets-chantier-melanges-penalisent-valorisation-33288.php4.(Consulté le 23/07/2024)

- Conseil National Economique Social et Environnemental (CNESE) (2024). *Gestion des déchets ménagers et assimilés (oma) et des déchets inertes en Algérie état actuel, enjeux environnementaux et socio-économiques et recommandations pour une gestion durable*, mars, 2024 en ligne https://www.cnese.dz. (Consulté le 15/01/2025)

- Cy-Clop, (2024). *Classification des déchets : dangereux et non dangereux*, en ligne https://www.cy-clope.com/classification-des-dechets/.(Consulté le 25/12/2024)

- Dafi K.(2017). *Stratégie nationale de l'environnement, gestion des déchets*, journée d'étude salon recycling-expo.

- Damien Alain (2016). *Guide du traitement des déchets réglementation et choix des procédés, du nord*.
- Direction de l`environnement. (2024). Données sur les déchets inertes

- Direction de l`urbanisme et de la construction de Constantine. (1998). Rapport du plan directeur d`aménagement et d`urbanisme intercommunal de Constantine.

- Direction de l`urbanisme et de la construction de Constantine. (2008). Rapport du plan directeur d`aménagement et d`urbanisme intercommunal de Constantine.

- Direction de l`urbanisme et de la construction de Constantine. (2014). *Mise à niveau urgent des équipements de la ville nouvelle Ali Mendjeli*. Rapport.

- Direction de l`urbanisme et de l`architecture de Constantine. (2016). Fiche technique de la ville nouvelle Ali Mendjeli.

- Direction de l`urbanisme et de l`architecture de Constantine. (2020). *Plan directeur d`aménagement et d`urbanisme intercommunal de Constantine*. Rapport écrit et documents graphiques.

- Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de la Réunion DEALR. (2012). *Guide d'utilisation des déchets recyclés pour le BTP à* la *Réunion.* En ligne https://www.btp-reunion.net/documentation/66?slugArticle=66-guide-dutilisation-des-dechets-recycles-pour-le-btp-a-la-reunion-brgm-2012. (Consulté le 23/03/2024).

- Ecodrop. (non date). *Comment faire évacuer des tuiles de son chantier : les solutions Ecodrop,* en ligne https://www.ecodrop.net/prix-tarifs-evacuation-tuiles-gravats-bennes/

- Environnement.brussels. (non date). *Guide bâtiment durable*. En ligne https://guidebatimentdurable.brussels/construire-reversible-circulaire/contexte-demarche.(Consulté le 27/12//2024)

- Environnement.brussels. (2024). *Production des déchets totaux*. En ligne https://environnement.brussels/citoyen/outils-et-donnees/etat-des-lieux-de-lenvironnement/production-des-dechets-totaux (Consulté le 22/02/2025)

- Établissement D'aménagement Des Villes De Ain Nahas Et De Ali Mendjeli.(2024). Rapport écrit, devis quantitatif et estimatif des lots des aménagements extérieurs et voirie.

- Établissement D'aménagement Des Villes De Ain Nahas Et De Ali Mendjeli.(2023). Rapport de présentation sur la ville nouvelle Ali Mendjeli.
- Établissement D'aménagement Des Villes De Ain Nahas Et De Ali Mendjeli, cahier des charges de réalisation des travaux d`aménagements extérieurs. (2024).

- Établissement de gestion urbaine de la ville Ali Mendjeli. (2024). Documents cartographiques sur les points de collectes des déchets, statistiques.
- Établissement de gestion urbaine de la ville Ali Mendjeli. (2021). rapport de présentation.

- Établissement public de propreté et de la santé publique de la Wilaya de Constantine. (2024). Documents graphiques sur les points de collectes des déchets.

- Établissement public de wilaya de gestion des centres d'enfouissement techniques de Constantine. (2022). Documents et des fiches techniques.

- Établissement public de wilaya de gestion des centres d'enfouissement techniques de Constantine. (2023). Données statistiques et cartographiques

- Établissement public de wilaya de gestion des centres d'enfouissement techniques de Constantine. (2024). Données statistiques.

- Établissement public de gestion des centres d'enfouissement techniques de la wilaya d'Alger GECETAL.(2024). Présentation des activités et des installations de GECETAL.

- Excellent pavage. (non date). *L`ABC de l`asphalte*. En ligne https://www.excellentpavage.ca/fr/abc-de-l-asphalte.html. (consulté le 23/04/2025).

- Fleury Antoine. (2010). *Espace public*, url : http://www.hypergeo.eu/spip.php?article482). (Consulté le 23/03/2024)

- Freepik . (non date). *Route asphaltée avec vue de dessus des lignes de marquage*, en ligne https://fr.freepik.com/photos-premium/route-asphaltee-vue-dessus-lignes-marquage_41501623.htm.(Consulté le 24/12/2024).

- Freepik .(non date). *Tas de gravier et de sable mélangé sur chantier en forêt*, en ligne https://fr.freepik.com/photos-premium/tas-gravier-sable-melange-chantier-foret_39417248.htm.(Consulté le 24/12/2024).

- Geni.ch. (2020). *Point de virtuel : « Que faire des montagnes de déchets d`enrobe bitumineux ? »* en ligne https://www.genie.ch/articles/h/point-de-mire-virtuel-que-faire-des-montagnes-de-dechets-d-enrobe-bitumineux.html.(consulté le 24/12/2024).

- Germe et JAMA. (2005). *Nantes- Renouvellement urbain, Bout des landes*. Collectif en architecture. En ligne : germeetjam/nantes-renouvellemnent-urbain-bout-des-landes-1923. (Consulté le 22/02/2025)

- Haniyeh Jalalipour , Neematollah Jaafarzadeh, Gert Morscheck, (2020). Adoption d'approches durables de gestion et de traitement des déchets solides : une étude de cas de l'Iran. DOI : 10.1177/0734242X20978300. (Consulté le 12 /12/2022).

- IKO. (non date).*Vous êtes-vous déjà demandé "comment les bardeaux d'asphalte sont fabriqués*, en ligne :https://www.iko.com/blog/fr/what-are-shingles-made-of/. (Consulté le 24/12/2024).

- Institut Bruxellois pour la gestion de l'environnement IBGE (2009). *Guide de gestion des déchets de construction et de démolition*, Bruxelle - environnement, en ligne http://www.cifful.ulg.ac.be/images/annexes_reemploi2013/phase1/1_2/IBGE_Guide_Dechets_construction.pdf. (Consulté le 12 /12/2023).

- Institut Bruxellois pour la gestion de l'environnement IBGE (2010). *L`utilisation de granulat issus du recyclage*. En ligne : https://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/IF_BATEX_Fiche4.1._Granulats_FR.pdf. (Consulté le 28 /12/20023).

- Institut Bruxellois pour la gestion de l'environnement IBGE. (2011). *La gestion des déchets du secteur de la construction*. En ligne :www.bruxellesenvironnement.be. (Consulté le 12 /08/2024).

- Institut national de l'économie circulaire INEC (2021). *Pour intégrer l'économie circulaire dans le btp* en ligne https://institut-economie-circulaire.fr/wp-content/uploads/2021/12/FAQ-INEC-Batiment.pdf. (Consulté le 12 /08/2024).

- Jambou Maël. *(*2015*)*. *Valorisation des déchets inertes du btp, suivant le principe d'écologie industrielle et territoriale.* En ligne https://www.researchgate.net/publication/299224975. (Consulté le 12 /08/2024).

- Kapitalis. (2023). *Tunisie : projet de construction d`une route avec des matériaux recyclés.* En ligne : kapitalis.com/Tunisie/2023/09/15. (Consulté le 29 /12/2024).

- La Caisse des Dépôts et Consignations (CDC) et la Fédération Nationale des Agences d'Urbanisme (FNAU). (2001). *Réussir le renouvellement urbain*, en ligne https://www.fnau.org/wp-content/uploads/2016/03. (Consulté le 12 /12/2022).

- Lemaitre Christian. (2012). *Mise en œuvre et emploi des matériaux de construction*, ed EYROLLES.

- Les essentiels. (2019). *Gestion des déchets inertes, Les fiches de préventions de l'OPP BTP* https://www.cc-hautchablais.fr/IMG/pdf/gerer-les-dechets-inertes-des-chantiers.pdf. (Consulté le 12 /12/2022).

- Les materiaux. (2024). *Guide complet sur les blocs béton : types, usages et avantages,*

en ligne https://www.lesmateriaux.fr/blog/gros-oeuvre/guide-complet-sur-les-blocs-beton-types-usages-et-avantages.html .(consulté le 24/12/2024).

- Lombardo Evelyne et all. (2019). *La gestion des déchets comme système cognitif intelligent, le cas Wasman.* En ligne https://hal.science/hal-01969982v1. (Consulté le 24/12/2024).

- Made-in-china. (non daté).*Matériau de construction de qualité fiable pour carrelage de toit en céramique pour mur extérieur,* en ligne https://fr.made-in-china.com/co_fsamazon/product_Reliable-Quality-Building-Material-Outside-Wall-Ceramic-Roof-Tile_hyierhisn.html

- Makhloufi Sonia. (2008). La débidonvillisation et renouvellement urbain de la ville de Constantine. Mémoire de magistère. Université Larbi Ben M`hidi, Oum El Bouaghi.

- Makhloufi Sonia, Bouadam Roukia (2022). La gestion des déchets inertes de la règlementation à la pratique Dans les pays en développement -l'Est Algérien Constantine - International Journal of Innovative Studies in Sociology and Humanities ISSN 2456-4931 | Open Access | Volume 7, Issue 11, 2022. DOI : https://doi.org/10.20431/2456-4931.071113

- Marie Anne-Laure. (2015). *L'économie circulaire, vers un nouveau modèle de développement territorial nécessitant la mobilisation de tous les acteurs* en ligne https://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Economie_circulaire__MARIE_AL.pdf. (Consulté le 28 /12/2024).

- Mc Guickin Gerard. (2023). *10 initiatives de régénération de l'espace urbain qui s'efforcent d'améliorer les liens entre les communautés*. En ligne https://archello.com/fr/news/10-initiatives-de-regeneration-de-lespace-urbain-qui-sefforcent-dameliorer-les-liens-entre-les-communautes(Consulté le 20 /07/2024).

- Mebirouk Hayet (2002). *Les espaces publics dans les grands ensembles « Rapports entre espaces conçus et espaces vécus » cas de Annaba*, thèse de magister, option urbanisme, Université Mentouri Constantine.

- Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Environnement et du Tourisme MATET. *Guide des techniciens communaux pour la gestion des déchets ménagers et assimiles*, PNUD

- Ministère de l`Aménagement du Territoire Transition écologique MATTE. (2017). *Gestion des déchets : principes généraux.* En ligne https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/gestion-dechets-principes-generaux. (Consulté le 20 /07/2024).

- Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement. (2011). *Guide du programme national de gestion intégrée des déchets ménagers et assimilés en Algérie-PROGDEM*

- Ministère de l'écologie du développement durable MEDD.(2004). *Guide de bonnes pratiques relatif aux installations de stockage des déchets inertes issus du BTP*.

- Ministère de l'économie des finances et de la souveraineté industrielle et numérique MEFSIN.(2024). La filière transformation et valorisation des déchets. en ligne https://www.entreprises.gouv.fr/secteurs-dactivite/industrie/les-comites-strategiques-de-filiere/la-filiere-transformation-et (Consulté le 03 /08/2024).

- Ministère de l'Environnement et des Énergies renouvelables MEER.(2017). *Étude sur la Stratégie Nationale et Plan d'Actions de la Gestion Intégrée et de la Valorisation des Déchets à l'Horizon SNGID 2035, mission I, État des lieux de la gestion des déchets en Algérie,* Annexe II : *État des Lieux des Déchets Ménagers et Assimilés*, Alger.

- Ministère de l'Environnement et des Énergies renouvelables MEER.(2023). *Guide des technologies de traitement des déchets solides ménagers et assimilés*.

- Ministère de l'Intérieur et de l'Aménagement du Territoire (MIAT). (2005). *Les espaces publics et collectifs, analyse et réflexions*, gouvernement de Luxembourg en ligne https://maint.gouvernement.lu/dam-assets/publications/brochure-livre/espaces-publics-collectifs.pdf. (Consulté le 25 /07/2024).

- Ministère des affaires locales et de l'environnement MALE a .(2021). *Guide opérationnel pour la gestion des Déchets de Démolition et de Construction*, en ligne http://www.collectiviteslocales.gov.tn/wp-content/uploads/2021/08/5.-2021-03-10-Guide-operationnel-pour-la-gestion-des-Dechets-de-Demolition-et-de-Construction.pdf. (Consulté le 20 /07/2024).

- Ministère des affaires locales et de l'environnement MALE b. (2021). *Conception et implementation d'un systeme de gestion integree des dechets de construction et de demolition* en lignehttp://www.collectiviteslocales.gov.tn/wp-content/uploads/2021/08/3.-2021-03-17-.(Consulté le 20 /07/2024).

- Ministère des affaires locales et l'environnement MALE c.(2021). *Manuel opérationnel des procédures de gestion des Déchets de Construction et de Démolition* en ligne https://www.environnement.gov.tn/fileadmin/Bibliotheque/SNTE/Manuel-Operationnel-VF-2021.pdf. (Consulté le 20 /07/2024).

- Morana Joelle. (2005). *La gestion des déchets : d'une logique de traiteur à une logique d'expert. Exemple de la société SITA*,.en ligne https://www.semanticscholar.org/paper/La-gestion-des-d%C3%A9chets%3A-d%27une-logique-de-traiteur-%C3%A0-Morana/7b94a0ea77898cdd9aa25059ba7851d47c2a9d74/figure/1. (Consulté le 08/08/2024).

- Nobatek, INEF4. Granulat *recycles condition de valorisation.* En ligne https://rcdigreen.eu/wp-content/uploads/2021/12/RCDiGreen_Guide_Granulats-Recycles_Conditions-de-valorisation.pdf. (Consulté le 20 /07/2024).

- Office national des statistiques ONS. (2019). *Démographie algérienne 2019*. En ligne https://www.ons.dz/IMG/pdf/demographie2019.pdf Consulté le 14 /08/2024).

- ONU HABITAT. (2023). *Le programme de développement durable* en ligne https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/development-agenda/.(Consulté le 08 /08/2024).

- ONU HABITAT. (2020). wastewisecities. En ligne https://unhabitat.org/sites/default/files/2021-03/wwc_bulletin_5.pdf. (Consulté le 08 /08/2024).

- ORDECO. *Cadre règlementaire.* En ligne https://www.ordeco.org/reglementation-fiches-dechets. (Consulté le 08 /08/2024).
- Ordener Léa. (2023). *Le béton de fondation, essentiel pour les ouvrages de construction* , en ligne https://www.concretedispatch.eu/blog/beton-de-fondations/. (Consulté le 08 /08/2024).

- OROBRIQUE. (2019). *La brique, un produit sain et durable,* en ligne https://orobrique.ma/la-brique-un-produit-sain-et-durable/ (Consulté le 08 /07/2022).

- Ouamane Karim. (2017). *La gestion des déchets en Algérie, enjeux et perspectives, agence nationale des déchets*. En ligne www.and.dz. Consulté le 08 /07/2022).

- Pacte mondiale. (2024). *Les 17 Objectifs de développement durable et leurs 169 cibles*. En ligne https://pactemondial.org/wp-content/uploads/2024/12/Les-17-ODD-et-leurs-169-cibles_WEB-1.pdf. Consulté le 03 /01/2025).

- Pacte mondiale. *Le développement durable en 12 dates clés*. En ligne https://pactemondial.org/rse-mode-d-emploi/le-developpement-durable-en-12-dates-cles/. (Consulté le 20/04/2024)

- RADP. (4 juillet 2001). Arrêté interministériel modifiant l`arrêté interministériel du 15 mai 1988 portant modalités d`exercice et de rémunération de la maitrise d`œuvre en bâtiment.

- RADP. (12 décembre 2001). Loi n° 2001-19 du 27 Ramadhan 1422 correspondant au 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets

- RADP. (17 décembre 2003). Décret nº03-494 modifiant et complétant le décret exécutif nº96-60 du 27 janvier 1996 portant création de l`inspection de l`environnement.

- RADP. (11 avril 2012). décret exécutif complétant le décret exécutif nº02-263 correspondant au 17 aout 2022 portant création du conservatoire national des formations à l`environnement.

- RADP. (20 novembre 2014). décret exécutif nº 14-320 relatif à la maitrise d`ouvrage et la maitrise d`ouvrage délégué

- RADP. (20 février 2025). Loi n° 25-02 du 21 Chaâbane 1446 correspondant au 20 février 2025 modifiant et complétant la loi n° 01-19 du 27 Ramadhan 1422 correspondant au 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets.

- Rahmani Cherif. (2002). *Plan national d'action pour l'environnement et le développement durable*.

- Record. (2011). *Déchets de démolition et déconstruction Gisements, caractérisations, filières de traitement et valorisation.* En ligne https://record-net.org/media/etudes/33/public/rapport/rapport-record09-0139-1a.pdf Consulté le 08 /08/2024).

- Rcyclepro. (2022). *Vers une amélioration de la collecte et du recyclage du verre plat, en ligne* https://recyclepro.eu/fr/flux-de-dechets/vers-une-amelioration-de-la-collecte-et-du-recyclage-du-verre-plat/. (Consulté le 13/01/2025).
- Saint -Gobain glass. (non date). *La demarche d`economie circulaire Saint -Gobain glass,* en ligne https://www.saint-gobain-glass.fr/fr/la-demarche-deconomie-circulaire-saint-gobain-glass-vers-une-production-durable-du-verre. (Consulté le 13/01/2025).

- Samali Mohamed. (2009). *Les espaces publics entant que lieux de manifestation des faits urbains, cas de la ville nouvelle Ali Mendjeli*, magistère, Universite Mentouri Constantine.

- Serin Pierre. (2021). *Gestion des déchets de chantier*, en ligne https://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/construction-et-travaux-publics-th3/techniques-du-batiment-direction-de-chantier-43824210/gestion-des-dechets-de-chantier-tba236/valorisation-des-dechets-inertes-et-non-dangereux-tba236v2niv10007.html. (Consulté le 08 /08/2024).

- Sollero-De-Paula Julia. (2014). *Recyclage en chantier des déchets inertes, une comparaison entre le Brésil et la France*, Ecole nationale supérieure d'architecture paris malaquais, en ligne https://seminairemateriaux.files.wordpress.com/2014/01/julia-sollero-de-paula-recherche-amc2.pdf. (Consulté le 15/08/2024).

- SWEEPNET. (2014). *Rapport sur la gestion des déchets solides en Algérie*, en ligne https://data.over-blog-kiwi.com/1/48/86/59/20161226/ob_b57b6a_agerie-raport-giz.pdf. (Consulté le 15/05/2022).

- Tiller Celine. (2022). Guide technique pour l'utilisation des granulats recyclés en Wallonie. En ligne https://www.granulatsrecycles.be/sites/default/files/2022-09/Guide%20technique%20granulats%20recycl%C3%A9s%20-%20version%201.0.pdf. Consulté le 08 /08/2024).

- Thibaud J-P ,Chelkoff G, (1992). *L'espace public, modes sensibles : Le regard sur la ville*. Les Annales de la Recherche Urbaine . En ligne https://www.persee.fr/doc/aru_0180-930x_1992_num_57_1_1694. (Consulté le 18 /11/2024).

- Thibault Turchet. (2019). *La hiérarchie des modes de traitement des déchets devant les juridictions : de l'incantation à l'application*, en ligne https://www.zerowastefrance.org/hierarchie-modes-traitement-dechets-juridictions-jurisprudence-application/. Consulté le 08 /08/2024).

- Turlan Tristan. (2018). *Les déchets collecte. Traitement. Tri. Recyclage* , édition Dunod.

- Unicef. (2015). Les objectifs développement durable (ODD), en ligne https://www.unicef.fr/sites/default/files/fiche_thematique_odd.pdf. Consulté le 13/01/2025).

- Vllasprisme. (non date).*Les avantages d'une maison en briques,* en ligne https://www.villasprisme.fr/les-avantages-d-une-maison-en-briques.php. (Consulté le 13/01/2025).

- Wittmer Elvire. (2017). *Aménager les espaces publics, mettre en place le processus, territorial* éditions

- Youmatter (2018). Urbanisation : définition, évolution du phénomène, causes et conséquences, publié le 18 avril 2018.https://youmatter.world/fr/definition/urbanisation-definition-causes-consequences/ Consulté le 27/08/2024).

LISTE DES ANNEXES

Annexe A: Questionnaire auprès des ménages

Université Salah Boubnider - Constantine 03-
Institut de Gestion des Techniques Urbaines
Département gestion des villes et urbanisation

Dans le cadre de notre recherche scientifique pour l'obtention du diplôme doctorat en science. Ce questionnaire est destiné aux ménages habitant la nouvelle ville Ali Menjeli , Nous vous sollicitions de bien vouloir répondre à ces questions

- Unité de voisinage…….
- Niveau d'instruction du chef de ménage ……..
- Catégorie socioprofessionnelle……..
- Type de logement :

Social ☐
LSP ☐
Location vente ☐
Promotionnel ☐
Individuel ☐
Autre…….

- Est-ce que vous êtes propriétaire ?

Oui ☐ non ☐

- Avez-vous entrepris des travaux de modification à l'intérieur de votre maison ?

Oui ☐ non ☐

- Quel(s) type(s) de travaux avez-vous entrepris ?

Rénovation ☐ modification ☐ extension ☐ travaux extérieurs ☐

- A quel niveau ?

Des chambres ☐ cuisine ☐ salle de bain ☐ sanitaire ☐ jardin ☐

Autres……

- Les travaux sont :

Effectue par vous-même ☐

Vous faites appel à des artisans ☐

Vous faites appel à une entreprise ☐

- quels sont les types des déchets générés lors de la démolition ?

  Béton ☐

  Céramique ☐

  Verre ☐

  Bois ☐

  Pierre ☐

  Autre…….. ……..

- Est-ce que vous récupérez les déchets et vous les réutilisés dans vos modification ?

  Oui ☐ non ☐

- Quel type de matériau que vous réutiliser ?

  Brique ☐

  Parpaing ☐

  Marbre ☐

  Carreau de sol ☐

  Faïence ☐

  Autres……..

- comment débarrassez-vous de ces déchets ?

Vous-même ☐

Vous faites appel au transport ☐

Vous le jetez avec les déchets ménagers ☐

Autres……

……

Annexe B:

Questionnaire auprès des entreprises

Université Salah Boubnider - Constantine 03-
Institut de Gestion des Techniques Urbaines
Département gestion des villes et urbanisation

Dans le cadre de notre recherche scientifique pour l'obtention du diplôme doctorat en science, Ce questionnaire est destiné aux entreprises dont les chantiers sont localisés dans la nouvelle ville Ali Mendjeli , Nous vous sollicitions de bien vouloir répondre à ces questions

- Catégorie de qualification de l'entreprise … ……..
- Type d'entreprise : entreprise publique ☐ entreprise privée ☐
- Niveau d'instruction : de l'équipe dirigeante, chef de projet, chef de chantier, gérant……
- Type de projet :

Construction de logements ☐
Construction des équipements ☐
Démolitions ☐
Travaux publics ☐
Aménagements extérieurs ☐

- Quels types de déchets générés vous ?

Brique ☐
Céramique ☐
Carrelage ☐
Béton ☐
Tuile ☐
Verrerie ☐
Autre……

- Ya t'il dans ces déchets des matières dangereuses ?

Oui ☐ Non ☐

Si oui, quelles sont ces matières dangereuses ?

……

……

- Pourriez-vous déterminer les déchets inertes (définition) ?

……

- Faites-vous le tri interne de vos déchets dans votre chantier ?

Oui ☐ non ☐

- Quel est le sort de chaque type de déchet ?

Réutilisation ☐

Récupération ☐

Enfouissement ☐

Incinération ☐

Remblayage ☐

Autre

…….

- Connaissez-vous la quantité des déchets que-vous générés pour chaque type de déchets en tonne ?

Chaque jour …….

Chaque semaine…….

Chaque mois……..

- Comment se fait la rotation ?

Rotation quotidienne ☐

Rotation hebdomadaire ☐

Autre……..

……..

- Comment éliminez -vous vos déchets ?

…….. ……

……

- Quelle est la capacité de vos camions pour jeter vos déchets ?

……

…….

- Dans quels domaines peut-on utiliser les déchets valorisés ?

Trottoirs ☐ façade ☐ les voiries ☐ les bordures ☐

Autres……

……

- A votre avis pour minimiser la quantité des déchets inertes (construction et démolition) qu'elle est la meilleure solution ?

Réutilisation ☐ valorisation ☐ enfouissement ☐

- Est-ce que vous êtes prés d'utiliser des matériaux valorisés dans votre chantier ?

Oui ☐ non ☐

Si oui comment

……

……

- Qu'en pensez-vous de la création d'une entreprise de tri des déchets inertes (la rentabilité et la faisabilité) ?

……

……

……

Annexe C

Entretien adressé à l'établissement
des centres d'enfouissement technique d'Alger
EPIC GECETAL

Objectif de l'entretien

Cet entretien s'inscrit dans la cadre d'une recherche scientifique pour la réalisation d'une thèse de doctorat en science dont l'intitulé est :« **valorisation des déchets inertes dans l'aménagement des espaces extérieurs dans la ville nouvelle Ali Mendjeli.**

L'objectif de cette interview est de connaitre l'expérience de l'EPIC GECETAL dans le domaine de la valorisation des déchets inertes, une expérience unique menée à ce titre.

1-Présentation de l'établissement

1-1 nom de l'établissement

……

…….

1-2 Adresse

……

……

1-3 Date de création de l'établissement

.....

2- Les activités de l'établissement

2-1 quels sont les différentes activités de l'EPIC ?

……

……

……

……

2-2 quelles sont vos missions ?

……

……

……

2-3quelles sont les objectifs de l'EPIC

……

……

……

3- des déchets inertes au niveau de la plate-forme

3-1 pourriez-vous lister les déchets dont vous recevez ?

……

……

……..

3-2 D'où viennent les déchets inertes ?

……..……

……

……

3-3 la quantité des déchets reçu chaque mois et par année ?

……

…….

3-4 dans quel état arrivent les déchets inertes ?

……

……

…….

3-5 est ce que vous faite le tri ?

OUI ☐ NON ☐

3-5 Si oui comment ? Par quel moyen ?

……

……

……

4- la valorisation des déchets inertes

4-1 quelles sont les différentes étapes de la valorisation ?

……

……

……

4-2 après le recyclage des déchets inertes et sa sortie du statut des déchets, pourriez-vous nous déterminer quels sont les nouveaux matériaux que vous concevez ?

……

……

……..

4-3 En quoi peut-on utiliser ces déchets valorisés ?

……

……

……

4-4 qui peuvent utiliser ces matériaux (déchets valorisés) ?

……

……

……

4-5 A votre avis est ce que le cout du déchet valorisés est plus cher qu'un matériau nouveau ?

……

……

…….

4-6 comment peut-on commercialiser ces nouveaux matériaux ?

……

…….

Annexe D :
Article publié dans le cadre du doctorat

International Journal of Innovative Studies in Sociology and Humanities
ISSN 2456-4931 | Open Access | Volume 7, Issue 11, 2022
DOI: https://doi.org/10.20431/2456-4931.071113

Inert Waste Management in Developing Countries: from Regulation to Practice - The Case of Constantine (Algeria)

MAKHLOUFI Sonia[1], BOUADAM Roukia[1]

[1]Geo-prospective, Environment and Development laboratory - Institute of urban techniques management, Salah Boubnider University Constantine 3

Recieved: October 22, 2022 **Accepted**: November 11, 2022 **Published**: November 14, 2022

Abstract

Despite the efforts of the local authorities, inert waste management remains inadequate, as evidenced by the appearance of illegal dumps and their abundance and anarchy within the districts. As a result, nuisances affecting both citizens' living environments and the environment have emerged and multiplied. This article serves two functions. On the one hand, it seeks to comprehend the organization of inert waste management at construction and demolition sites. On the other hand, it attempts to demonstrate the impact of inadequacies in the legal arsenal relating to inert waste on their efficient management through the commune of Constantine. To accomplish this, we used a comparative approach to compare the modes of inert waste management in Algeria and developed countries. The findings indicate that legislation governing inert waste management is insufficiently developed. The study suggests that the current way of managing waste be looked at and that a good legal system be put in place to protect natural resources and get rid of illegal dumps. It also suggests that everyone work together to manage inert waste.

Key words: Constantine, management, inert waste, regulation

INTRODUCTION

Human activities always generate waste, and each era has its own treatment and disposal methods. Landfill appeared to be the most practical solution at first. The emphasis has shifted

over time from uncontrolled dumps to controlled dumps, with the latter receiving waste of all types in bulk and thus becoming a threat to the environment itself. The need to reduce pollution, save energy, and manage natural resources has made waste treatment a critical issue for the planet's survival (Balet, 2008, p. 4). To make sure that waste is managed in an integrated way, it is important to know how much waste is made and how it moves from where it is made to where it is collected, treated, and stored (ONS, 2006, p. 71).Algeria, like the rest of the world, is producing more waste. The country's socioeconomic and demographic changes over the last three decades have been accompanied by significant changes in the quantity and quality of solid waste generated. Household waste increased from 10.3 million tons in 2012 to 13 million tons in 2018.(GIZ,2014)

At the regulatory level, an important legal arsenal has been put in place to allow Algeria to comply with the international commitments to which it has subscribed in order to ensure environmental management with a view to sustainable development (Giz, 2014, p.21). On December 12, 2001, a framework law, law n°01-19 on waste management, control, and disposal, was promulgated. This new law established modalities for the management, control, and treatment of three types of waste (household and similar, special waste, including hazardous and inert waste) in its 72 articles. As a result, it established the national program of integrated municipal solid waste management (PROGDEM) and the communal scheme of household and similar waste management (SCGDMA). The goal of PROGDEM is to keep public hygiene and agglomeration cleanliness high, improve the living environment of citizens and protect their health, get rid of trash in a way that doesn't harm the environment, recycle trash, and create green jobs (Rahmani, 2011, p. 13).

Our research focuses on inert waste from construction, demolition, rubble, road construction, and other sources. These wastes are frequently dumped in urban areas and in the natural environment, which harms the landscape and citizens' living conditions. Measures have been taken to address this situation, including the establishment of controlled dumps and landfill sites suitable for this type of waste, but these are insufficient. The expansion of the population is accompanied by an increase in the demand for housing and local amenities. To meet this demand, the number of construction and public works sites is rapidly increasing, resulting in an increase in the amount of inert waste generated (AND, 2020, p. 96).It is always difficult to make precise estimates of waste volumes. However, previous building site waste management experiments have revealed an average volume of 10 m3 per dwelling. This volume is equivalent to approximately 3 tons of waste per dwelling, or 50 kg per m2 of living space (CNIDEP). Our goal in this article is twofold.On the one hand, we want to learn about the organization of inert waste management at construction and demolition sites. On the other hand, we will use the case of the commune of Constantine to show how the inadequacies of the legal tools for managing inert waste have an effect.

METHODS AND MATERIALS

Extensive fieldwork is required to achieve the goals outlined in this article. The method used is based on an analytical approach that includes knowledge of the policy, current regulations, and all actors involved in the management of construction and demolition waste.The study was completed by an observational survey and direct interviews with local officials, namely the Directorate of the Environment and the Public Establishment of Industrial and Commercial Character (EPIC) of the management of the technical landfills of the wilaya of Constantine. Also examined is the data provided by organizations such as the National Agency of Waste Management on the evolution and treatment of waste (AND). This work is finished with a study of how inert waste is handled in Algeria, specifically in Constantine, the capital of eastern Algeria, and in European countries. This is done to understand the gaps

and lack of regulations that have led to situations that are bad for both people and the environment.

WASTE MANAGEMENT POLICY IN ALGERIA

Waste reduction and recovery are critical aspects of the emergence of a green and circular economy, which is one of the seven strategic axes of the National Environment Strategy for Sustainable Development and its accompanying PNAEDD 2020–2024. This waste management policy has also been formalized with the passage of the waste management, control, and disposal law, as well as the establishment of the National Plan for the Management of Special Wastes (PNAGDES) and the National Program for the Integrated Management of Municipal Solid Waste (PROGDEM). The PROGDEM implementation aims to eliminate illegal dump practices and organize the collection, transport, and elimination of household waste in conditions that ensure environmental protection and the preservation of environmental hygiene, particularly through the realization, installation, and equipment of waste treatment facilities in all wilayas. This program has enabled the development of 1257 SDGDM waste management master plans for the country's 1541 communes as well as the implementation of 500 SDGDM in major cities, allowing for the improvement of the collection system and public safety.In addition, to date, the PROGDEM has enabled the realization of over 111 technical burial centers (CET) and 120 controlled dumps for the elimination of household and similar waste, 38 CET for inert waste, 10 sorting centers realized in large city CET, and 05 waste collection centers.These successes have also led to the closing and/or cleaning up of 1700 of the 3000 illegal dumps that were there. Special attention was paid to cleaning up illegal dumpsites in big cities like Oued Samar in Algiers (NUA, 2021).

LEGAL CLASSIFICATION OF WASTE IN ALGERIA

The terminology for various types of waste and their treatment methods varies by country. Waste is defined in Algerian law as any residue of a production, transformation, or use process as well as any substance or product and any movable property whose owner or holder discards, intends to discard, or is required to discard or eliminate it (article 3). Numerous texts have been produced in France over several decades in order to optimize the management and reduction of negative effects on human health and the environment. Waste, according to the law of July 15, 1975, is any residue of a production, transformation, or use process, any substance, material, or product, or, more broadly, any movable property abandoned or intended for abandonment by its holder. The law of July 13, 1992, completes the 1975 law, most notably by prohibiting the landfilling of non-ultimate waste beginning on July 1, 2002 (Turlan, 2008, p. 5).The classification of solid waste is as follows, according to article 5 of the law N°01-19 of 12/12/2001 on waste management, control, and elimination:

-hazardous waste, including special waste

-domestic and similar waste -waste that is inert.

The same law defines "inert waste" as "waste from quarrying, mining, demolition, construction, or renovation work that does not change physically, chemically, or biologically

when dumped and is not contaminated with dangerous substances or other elements likely to harm health and/or the environment" (art. 3).Inert waste is defined as: "waste that does not decompose, does not burn, does not produce any physical or chemical reaction.Itis not biodegradable, and does not deteriorate other materials with which it comes into contact in a way that is likely to cause environmental pollution or harm to human health" (the French Environmental Code, article L.541-30-1 and R.541-65 to 75).

INERT WASTE IN ALGERIA BETWEEN PRODUCTION AND MANAGEMENT

Definition and Consistency

According to executive decree n° 06-104, section 17 of the list of inert wastes removes the list of inert wastes belonging to the construction and demolition activities that we are interested in (Table n° 1). Other inert wastes from other industries are added to these wastes. The following is the structure of a code number: -The first number represents the category that tracks the sector of activity or process from which the waste is derived; -The second number represents the section that tracks the origin or nature of the waste in the category; -The third digit represents the heading that tracks the waste designation.

Table 1. Inert waste list

code	Designation of the waste	Sectors of activity
1.3.1	Waste gravel and stone debris	Mining and Industry
1.3.2	Sand and clay waste	
1.3.3	Waste from stone cutting and sawing	Handicrafts
1.4.1	Mud and other drilling wastes containing fresh water	Industry and Crafts
2.4.1	Soil from beet washing and cleaning	Handicrafts
10.12.1	Preparation waste before cooking	Industry
10.12.2	Decommissioned mussels	
10.12.2	Waste ceramic products, bricks, tiles and construction materials after firing	
10.3.1	Concrete waste and sludge	
17.1.1	Concrete	Buildings and public works
17.1.2	Bricks	
17.1.3	Tiles and ceramics	
17.1.4	Concrete, brick, tile and ceramic mixtures	
17.7.1	Gypsum-based building materials	Industry
17.8.1	Mixed construction and demolition waste	Buildings and public works
19.4.1	Vitrified waste	Industry
19.12.5	Minerals (e.g. sand, pebbles)	Mining and Industry
20.2.2	Earth and stone	/

Source: Synthesized by authors

We also want to emphasize that there is a legal framework in Algeria for inert waste (construction and demolition). In other words, the management of inert waste is part of a clear set of rules, which are summarized in table n°2. **Table 2.** principal texts on inert waste

Type of text	number	Year of enactment	Title
law	01-19	2001	on the management, control and disposal of waste
Executive Decree	04-410	2004	the general rules for the design and operation of waste treatment facilities and the conditions for the acceptance of waste at such facilities
Executive Decree	06-104	2006	nomenclature of wastes, including hazardous special wastes

Source: Synthesized by authors

However, there are few laws and decrees that govern the management of inert waste; the legal system has been simplified to include only the law 01-19 and the executive decree 06-104. The main focus of the regulatory framework is on waste from homes and similar places, as well as special and dangerous waste.

Inert Waste Production in Algeria

Algeria had approximately 11 million tons of inert waste in 2016, primarily from the building and public works sectors, which could increase to 27 million tons by 2035 (Ministry of Environment and Renewable Energy, 2017). Building and public works activities have increased over the last few decades, resulting in a growing influx of waste from construction sites. Today, inert waste accounts for 48% of total waste production (AND, 2017), a significant figure in a context where its growth is not accompanied by the expansion of collection and recycling facilities, and even less by the expansion of recovery facilities. This type of waste is produced by activities such as construction and development, civil engineering infrastructure, renovation, rehabilitation, and demolition.Construction sites generate a wide range of waste of varying sizes.

Inert Waste Managers

Several actors are involved in the project's realization: the owner, the project manager, the construction's technical control service, the companies and subcontractors, and so on. Waste management affects them all, either directly or indirectly. Because each actor bears a portion of the responsibility, the management task becomes more difficult. To clarify the role of each actor, it is best to divide them into two categories.These actors may, in fact, be waste generators or waste holders (figure 1).

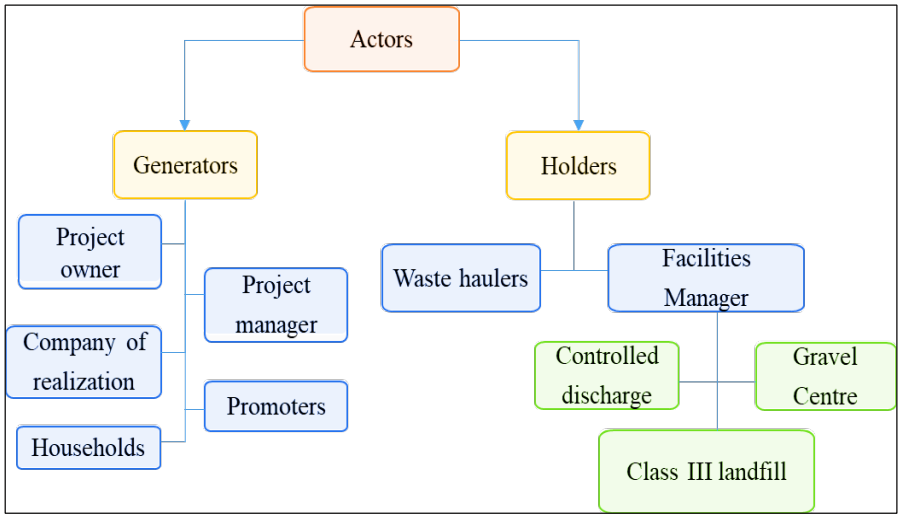


Figure 1. Inert waste actors (authors)

The Actors Generating the Waste

A waste generator, as defined by Law 01-19, is any natural or legal person whose activity generates waste. The construction and public works sector in Algeria is both the largest consumer of natural resources and the largest producer of inert waste. Indeed, the majority of waste generated comes from the construction of various types of housing, the construction of equipment, the demolition of shantytowns, cottages, and constructions in violation, and the modifications inside the housing after dwelling. There are also projects for the construction of new infrastructure (roads, highways, and railways), as well as projects for urban improvement (within the districts). Based on the above projects, we can name the four groups that contribute to the creation of inert waste:

- **The project owner**: According to Article 2 of Executive Decree No. 14-320 of November 20, 2014 on project ownership and delegated project ownership, the State, as a legal person of public law, initiating a project or program for its study or implementation, clearly defined and whose objectives, means, and expected result are dedicated, is considered the project owner. These projects or programs, whether new or within the scope of an ongoing program, are included in the framework of sectoral programs, whether centralized or decentralized. In reality, the project owner makes no mention of the environmental impact of construction waste.

- **The project manager**: According to the interministerial decree (of July 4, 2001 amending the interministerial decree of May 15, 1988 on the terms and conditions for the exercise and remuneration of project management in the building industry), project management is a global function covering the design, study, assistance, monitoring, and control of the construction of buildings, regardless of their nature and purpose, excluding industrial buildings. It is carried out under the project manager's own responsibility within the framework of contractual obligations binding him to the project owner. The project manager is a natural or legal person who meets the requirements of professional qualifications, technical skills, and financial resources to carry out building project management missions on behalf of the project owner, by committing to the latter on the basis of a target cost, deadlines, and quality standards. Most design firms do not take into account technical rules about using recycled building materials and reducing waste when planning projects.

- **The construction firm**: Construction companies generate a significant amount of inert waste (concrete, bricks, tiles, ceramics, floor coverings, glass insulation materials, and so on). The numerous building construction and rehabilitation sites, as well as the numerous building demolition sites, generate significant amounts of debris of various types (AND, 2020). Most of the time, inert waste is taken straight to the right landfills or rubble areas.
- **Households:** When people make changes to their homes' interiors or build their own houses, they contribute to the production of inert waste. Some people dump their garbage near their homes or in the neighborhoods around them.

Waste Holders

A waste holder is defined in Law 01-19 as any natural or legal person who holds waste. They can be waste carriers or facility managers (controlled landfill, rubble center, or class 3 landfill). In other countries, inert waste landfills are similar to class 3 technical landfills. They are implemented based on a study and managed by the EPIC of management of the CET of the relevant wilaya. The rubble areas, on the other hand, are simply areas where inert waste is dumped.The majority of inert waste ends up in the 30 rubble areas on the national territory (figure 2), but this is not always the case; there is a waste flow that ends up in the wild dumps (AND, 2020). The SNGID thinks that by 2035, the amount of inert waste going into rubble areas will go down, and the number of class 3 landfills (CET class III) will go up.

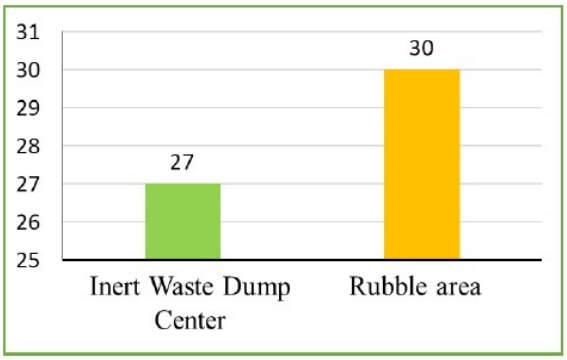


Figure 2. Number of installations at the national level (Source: AND, 2020)

LEGAL DEFICIENCIES' IMPACT ON INERT WASTE MANAGEMENT INCONSTANTINE

City Development and Waste Generation

Regional junction, Constantine is located in the heart of Algeria's North-East. The metropolis of Constantine is situated between the Tigris and the high plains.It is a road crossroads because it is crossed by the country's main axes in the east, namely the North-South (Skikda-Batna-Biskra) and West-East (Sétif-Annaba and Tébessa) axes. In fact, it connects the major cities of eastern Algeria and runs from north to south (figure 3). Because it is in a good place geographically, Constantine is an important place for people and goods to move through (PDAU Constantine, 2020).

Urban expansion has been and continues to be accomplished through the addition of housing programs on the one hand, and road infrastructure on the other. Indeed, Constantine wilaya has benefited from the national construction program for the development of integrated urban centers. These urban centers are required to meet the population's needs for housing, facilities, and services (Annuairestatistique de la wilaya de Constantine, 2020). It has

witnessed the implementation of various housing programs under various formulas (LPL, LSP, LPA, LPP, AADL, CNEP-IMMO, and so on), as well as the construction of several local facilities in the educational, health, cultural, and religious sectors, among others. This significant increase in the number of construction sites in the building and public works sectors for the implementation of all of these programs multiplied the quantities of construction and demolition wastes in general and inert wastes in particular, whose impact is harmful.

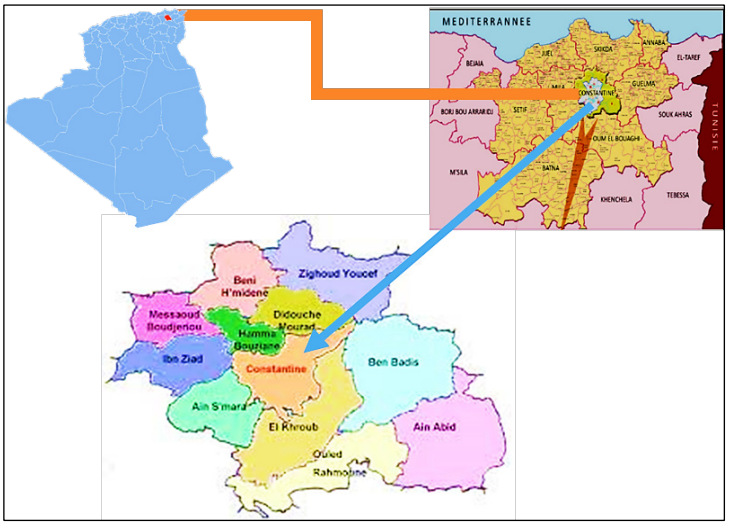


Figure 3. Geographic Situation of Constantine

Some Impacts of Inert Wastein Constantine

Algeria lags behind in the management of inert waste, which is frequently dumped in unauthorized dumps, causing an environmental impact, particularly because construction and demolition waste are not sorted and inert waste is mixed with hazardous waste. If trash isn't picked up properly in Constantine, it ends up in nature, where it can be seen and smelled.

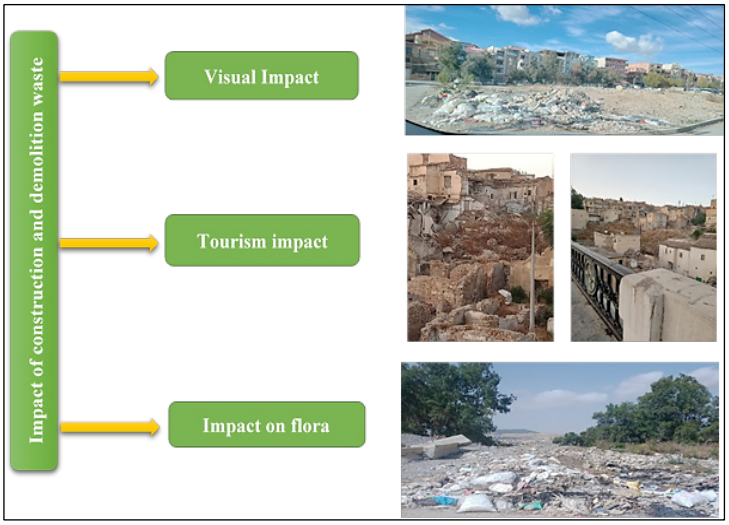


Figure 4. Expansion of waste in different parts of the city of Constantine (Source: authors)

Deficiencies in the management of inert waste in Constantine

In general, generators are responsible for the collection, sorting, transportation, and disposal of inert waste. The municipality initiates any action and measures aimed at the implementation, development, and management of landfill sites designated to receive inert

waste within the framework of its planning and development plan and in accordance with the approved management scheme. In France, however, Article 46 of the Law n° 2009-967 of August 3rd, 2009 on the Implementation of the Grenelle de l'environnement provides: "A regulatory, economic, and organizational framework to improve the management of certain waste flows, particularly through the development of selective collections and appropriate channels... waste from the building and public works sector" (Record, 2011). In terms of planning, "the obligation to set up waste management plans for building and public works sites and to do a diagnosis before demolition sites" (Record, 2011).

In Terms of Collection and Transportation

Article 37 of Law 01-19 states that the collection, sorting, transportation, and disposal of inert waste is the responsibility of the generators. Depositing, rejecting, and abandoning inert waste is prohibited on any site not designated for this purpose, particularly on public roads. In France, an interministerial circular issued on February 15, 2000, stated the need to plan the management of construction and public works waste at the departmental level in order to comply with national regulations and the goals of the waste law of July 13, 1992 (Direction Départemental de l'Equipement du Puy de Dôme, 2007). The circular's objectives are as follows:

- Combat illegal dumping and enforce waste regulations;
- Establish a treatment network capable of providing local service to building and public works professionals, both for recycling and disposal facilities for recoverable materials and landfill facilities for final waste.
- Involve construction companies in the concept of waste reduction at the source.
- Reduce landfill use and promote waste recovery and recycling;
- The previous one's goal is to allow the use of recycled materials on construction sites, with two goals in mind: to create outlets for the recycling industry and to conserve nonrenewable material resources; and to involve public contracting authorities in the elimination of waste generated by the execution of their orders.

Construction waste in Constantine is collected and transported by building and public works companies to controlled landfills. Similarly, waste generated by individuals during the rehabilitation or renovation of their homes is dumped in designated dumps or in wild dumps, on public roads or within districts. The EPICs only collect this waste during cleanup operations (figure 5).



Figure 5. Dumping of inert waste by individuals and companies in a controlled landfill(Source: authors)

In terms of the absence of sorting

Some developed countries, such as Austria, require that "all fractions of construction, deconstruction, and demolition waste be sorted for recovery" (Ordinance on the sorting of construction and demolition waste BGBI Nr 259/1991). Waste must be sorted on-site or in construction and demolition waste treatment plants "(Record, 2011). Despite the fact that waste sorting provides economic and environmental benefits, there are currently no regulations requiring it. Construction and demolition waste is a mix of inert waste (concrete, earth, etc.) and non-hazardous waste (textiles, wood, plaster, etc.) as well as hazardous waste (paint, plastic, etc.). (Figure 6).



Figure 6. Lack of separation of construction and demolition waste (Source: the authors)

In Terms of Storage and Disposal

Non-recyclable inert waste can only be deposited on developed sites, according to article 39 of law 01-19. while article 38 states that the municipality must initiate all actions and measures aimed at the establishment, development, and management of landfill sites designated to receive inert waste, within the framework of its planning and development plan and in accordance with the approved management scheme. The waste dumped in landfills is not only inert waste, but it is also mixed with hazardous and non-hazardous waste, causing an environmental impact. In Constantine's case, the city has only one controlled landfill for inert waste, which is located in the new city of Ali Mendjeli. It mostly gets green waste, demolition waste, and construction and demolition waste, as well as cuttings and gravel. Figure 7 shows only the waste that was dumped in the Ali Mendjeli controlled landfill. Waste from the building and public works industries in Constantine cannot be evaluated because it is often dumped in illegal landfills.

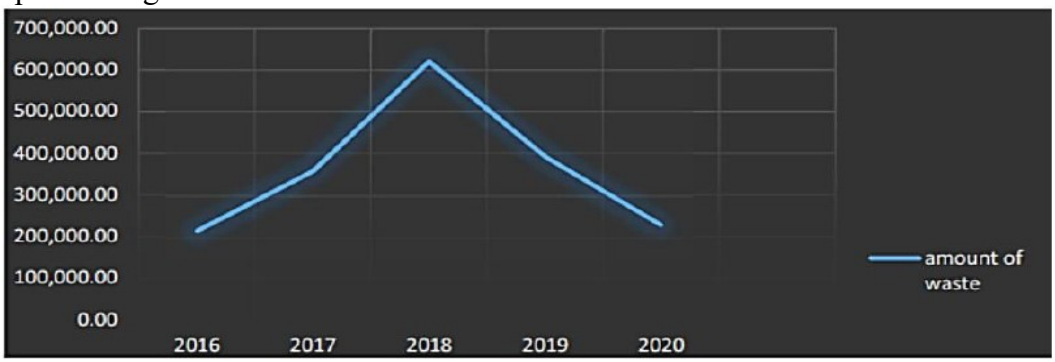


Figure 7. Evolution of the quantity of inert waste from the Ali Mendjelicontrolled landfill (Source: authors based on
CET Constantine 2021)

In Terms of Monetary Value

Inert waste is easily recycled into alternative materials to quarry aggregates for use in road construction (ADEME, 2017). Despite the importance of the deposit, which represents a

very strong economic potential for the municipality, the inert waste recovery sector is unfortunately absent. This is true in all Algerian cities, as the country as a whole lags far behind in the management of this type of waste. Recycling of inert waste is already developed in Europe. Although it necessitates the pre-selection of recyclable materials on-site, this process consists of the production of aggregates through the crushing and screening of building demolition materials, engineering structures, and pavements (asphalt crusts, gravel, and so on).

CONCLUSION

Algeria has traditionally relied on landfills to eliminate construction and demolition wastes in general and inert wastes in particular. The field report revealed deficiencies in the mode of management of inert waste in comparison to developed countries, specifically France. As a result, it is necessary to transition to a management model that is more environmentally conscious while also being economically and socially profitable. To preserve natural resources, it is necessary to sort out at the building site level and to create channels of sorting and recycling of construction and demolition wastes at the level of controlled dumps or technical burying centers class III, with the goal of developing these wastes and lowering the cost of their elimination. It is important to get everyone involved in the management of inert waste by making it clear what each person or group is responsible for through a clear legal and regulatory framework and a clear schedule of conditions.

REFERENCES

1. ADEME, building waste, September 2017, www.ademe.fr
2. CherifRahmani, 2002. Minister of Land Use Planning and Environment, National programme for integrated management of household and similar waste (PROGDEM).
3. CNIDEP, prescribe the sorting of building waste on your operations online www.cnidep.com
4. Constantine 2020 Master Plan for Urban Development and Planning
5. Direction départemental de l'équipement du puy de dôme, 2007. Plan de gestion des déchets du chantier du bâtiment et travaux publics, online https://docplayer.fr/7662111-Plan-departemental-de-gestion-des-dechetsde-chantier-du-batiment-et-des-travauxpublics-du-puy-de-dome.html.
6. Executive decree n° 06-104 of 29 Moharram 1427 corresponding to February 28, 2006 fixing the nomenclature of waste
7. Executive Decree No. 14-320 of November 20, 2014 on project ownership and delegated project ownership,
8. GIZ, Report on solid waste management in Algeria, April 2014.
9. Inter-ministerial decree of 4 July 2001 amending the inter-ministerial decree of 15 May 1988 on the terms of practice and remuneration of building project management
10. Jean Michel Balet, 2008. Waste management, Dunod.
11. Law No. 2001-19 of 27 Ramadhan 1422 corresponding to 12 December 2001 on the management, control and disposal of waste 14- NUA ,National Implementation Report

of the New Urban Agenda. March 2021) https://www. urbanagendaplatform.org/sites/default/files/2021-

12. Ministry of Environment and Renewable Energies, 2017. Study on the National Strategy and Action Plan of Integrated Management and Valorization of Waste by 2035,.
13. National Office of Statistics, 2006. National Compendium on Environment Statistics - Algeria-
14. National Special Waste Management Plan. PNAGDES
15. National Waste Agency, Waste management in Algeria, issues and perspectives,Brussels 7 March 2017.
16. Record, demolition and deconstruction waste: deposits, characterizations, treatment and recovery 2011, 165p n° 09-0139/1A online www.record-net.org
17. Statistical yearbook of the wilaya of Constantine, 2020.
18. Technical report, exemplary building www.bruxellesenvironement.be
19. Tristan Turlan, 2018. Waste, Collection. Treatment. Sorting. Recycling. Dunod

Nom et Prénom : Sonia MAKHLOUFI

Titre : valorisation des déchets inertes dans l'aménagement des espaces extérieurs dans la ville nouvelle Ali Mendjeli

Thèse en vue de l'Obtention du Diplôme de Doctorat en science

En gestion des techniques urbaines

Résumé

Notre étude s'inscrit dans le contexte d'une prise de conscience de la multiplication des déchets inertes, principalement due à leur augmentation significative, conséquence directe d'un développement urbain rapide et d'une activité intense dans le secteur du bâtiment et travaux publics. Cette situation a contribué à rendre la question des déchets inertes de plus en plus problématique. La présence de dépôts sauvages, se développent de manière exponentielle à l'intérieur comme à la périphérie des agglomérations. Cette situation est préoccupante, car elle entraîne des conséquences environnementales désastreuses, notamment en ce qui concerne la pollution visuelle. Ce phénomène trouve son origine dans l'inexistence d'une gestion efficace et appropriée de ces déchets. Bien que ce constat puisse etre considere comme inquietant, il convient de rappeler que la realite de ces dechets inertes constitue une opportunite economique significative et precieuse. Ainsi, il s'avère essentiel de procéder à la réflexion sur la valorisation des déchets en question. Cette approche permet de réduire la quantité de déchets mis en décharge et de promouvoir une gestion plus responsable des ressources. Dans ce cadre, une méthodologie hybride a été employée, articulant une exploration documentaire rigoureuse et une phase empirique. L`objectif de la présente étude est de mettre en exergue la possibilité d'exploiter et d'utiliser les déchets inertes valorisés dans le cadre des opérations d'aménagement des espaces extérieurs. nous sommes parvenus à la conclusion qu'il était possible de substituer les matériaux traditionnels par des déchets inertes valorisés dans les espaces extérieurs ayant fait l'objet d'opérations de mise à niveau dans la ville nouvelle d'Ali Mendjeli.Cette solution s'est révélée efficace, lucrative, durable et rentable. Les recommandations émises par la recherche en la matière préconisent la mise en place de pistes visant à favoriser la valorisation des déchets inertes. Ces pistes s'appuient sur des paramètres reglementaires et organisationnel spécifiques à considérer, qui sont déterminants dans le processus de valorisation de ces déchets.

Mots clés : les déchets inertes, la valorisation, les aménagements, Ali Mendjeli, les espaces extérieurs, la gestion

Directeur de Thèse : Roukia BOUADAM – Université Constantine 3

Année Universitaire : 2024-2025