

CONCEPTION ET IMPLEMENTATION D'UN SYSTEME DE GESTION INTEGREE DES DECHETS DE CONSTRUCTION ET DE DEMOLITION EN TUNISIE

Phase 1 : DIAGNOSTIC APPROFONDI DE L'ÉTAT DE LA GESTION ACTUELLE DES DÉCHETS DE CONSTRUCTION ET DE DÉMOLITION EN TUNISIE



Ce diagnostic a pu être réalisée grâce au soutien généreux du peuple américain par le biais de l'Agence des Etats-Unis pour le développement international (USAID). Le contenu est sous la responsabilité du Ministère des Affaires Locales et de l'Environnement (MALE) et ne reflète pas nécessairement le point de vue ou la politique de l'USAID ou du gouvernement des Etats-Unis.

SOMMAIRE

1.PREAMBULE.....	1
2.CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE.....	4
3.DEFIS ET CONTRAINTES	5
4.ANALYSE DE LA SITUATION ACTUELLE OPERATIONELLE (COLLECTE/TRANSPORT ET TRAITEMENT) ET DESCRIPTION DES FILIERES DE REUTILISATION OU DE RECYCLAGE EXISTANTES	7
4.1. ANALYSE DE LA CHAINE DE VALEUR ACTUELLE	7
4.1.1. La phase de production et de stockage en cours de chantier	7
4.1.2. Phase de collecte et de transport	8
4.1.3. Phase de valorisation et de mise en décharge	10
4.2. DESCRIPTION DES FILIERES DE REUTILISATION OU DE RECYCLAGE EXISTANTES	12
5.BENCHMARKING SUR LES SYSTEMES DE GESTION DES DECHETS DE DEMOLITION ET CONSTRUCTION DANS LE MONDE	13
5.1. GESTION DES DECHETS DE CONSTRUCTION ET DE DEMOLITION DANS LES PAYS EUROPEENS	13
5.1.1. Le Pays bas	13
5.1.2. La Belgique	14
5.1.3. La France	15
5.1.4. Mesures de gestion des déchets de démolition dans les pays européens et matières recyclées..	17
5.2. GESTION DES DECHETS DE DEMOLITION ET DE CONSTRUCTION AU CANADA	22
5.3. GESTION DES DECHETS DE DEMOLITION ET DE CONSTRUCTION AU JAPON	25
5.4. GESTION DES DECHETS DE DEMOLITION ET DE CONSTRUCTION AU MAROC	25
6.DIAGNOSTIC APPROFONDIE DE L'ETAT DE LA GESTION ACTUELLE DES DECHETS DE DEMOLITIONS ET DE CONSTRUCTION	26
6.1. ASPECT QUALITATIF ET NATURE DES DECHETS DE CHANTIERS	26
6.1.1. Typologie des déchets de chantiers du BTP	26
6.1.1.1. Les déchets inertes	26
6.1.1.2. Les déchets non inertes et non dangereux appelés aussi « déchets industriels banals »	28
6.1.1.3. Les déchets dangereux	29
6.1.2. Nature des déchets provenant des chantiers de bâtiment	30
6.1.3. Nature des déchets provenant des chantiers de travaux publics	31
6.1.4. Analyse expérimentale de la nature et des caractéristiques des déchets de chantiers	32
6.1.4.1. Opération pilote d'enlèvement-transport-tri-concassage de déchets de chantiers de la décharge autorisée « ancienne carrière CAT » à El Ouardia au gouvernorat de Ben Arous	32
6.1.4.2. Analyses physico-chimiques et mécaniques des déchets après tri et concassage	34
6.1.5. Opération pilote d'enlèvement-transport-tri-concassage de déchets de chantiers de la commune de Mnhla (Gouvernorat de l'Ariana) réalisée du 16 au 18 Août 2019	37
6.2. ASPECT QUANTITATIF DES DECHETS DE CHANTIERS	45

6.2.1.	Données et ratios de production des déchets de chantiers du BTP	45
6.2.1.1.	Données et ratios de production des déchets de chantiers du Bâtiment	45
6.2.1.2.	Données et ratios de production des déchets de chantiers de Travaux Publics	49
6.2.1.3.	Synthèse générale des estimations des gisements potentiels annuels des déchets des chantiers du secteur du BTP	50
6.2.2.	Analyse des données quantitatives recensées par l'ANGED en 2016 pour le Grand Tunis, l'agglomération de Sousse et l'agglomération de Sfax	52
6.2.3.	Estimation des quantités cumulées, des quantités annuelles moyennes et des ratios annuels moyens de déchets de chantiers par habitant jusqu'à l'année 2016 pour chaque gouvernorat et pour toute la Tunisie	54
6.2.4.	Estimation des quantités cumulées, des quantités annuelles moyennes et des ratios annuels moyens de déchets de chantiers par habitant jusqu'à l'année 2019 pour chaque gouvernorat et pour toute la Tunisie	57
6.2.5.	Répartition géographique des quantités cumulées de déchets de chantiers par gouvernorat en Tunisie jusqu'à l'année 2019	61
6.3.	PROJECTION DES QUANTITES DES DECHETS DE CHANTIERS A L'HORIZON 2040 EN TUNISIE	64
6.3.1.	Répartition géographique des quantités de déchets de chantiers par gouvernorat en Tunisie à l'horizon 2040	66
	7.MAPPING DES PARTIES PRENANTES ET DES INTERVENANTS	68
7.1.	MÉTHODOLOGIE	68
7.2.	LISTE DES PARTIES PRENANTES ET RESPONSABILITES	68
7.2.1.	Les parties prenantes	68
7.2.2.	Mobilisation sociale	69
7.2.3.	Diagnostic participatif	70
7.2.3.1.	Communes	70
7.2.3.2.	Les transporteurs	71
7.2.3.3.	Promoteurs immobiliers	71
7.2.3.4.	Tacherons	72
7.2.3.5.	Citoyens	72
7.2.3.6.	Les ONG	73
7.2.3.7.	Les récupérateurs : BERBACHA	73
7.2.3.8.	Etat des lieux de la communication et de la sensibilisation dans le domaine des DCD	73
7.2.3.9.	Les acteurs et les pratiques dans le DCD	74
7.3.	L'ABSENCE DE L'ASPECT INTEGRATION DANS LES PRATIQUES DES ACTEURS	75
7.4.	ANALYSE DES LIMITES D'INTERVENTIONS ET DE RESPONSABILITES	75
	8. DESCRIPTION ET ANALYSE DU CADRE REGLEMENTAIRE ET INSTITUTIONNEL ACTUEL	77
8.1.	DIAGNOSTIC DU CADRE RÈGLEMENTAIRE DE LA GESTION DES DÉCHETS DE CONSTRUCTION ET DE DÉMOLITION.....	77
8.1.1.	Section 1 : Le droit international	77

8.1.2.	Section 2 : Le droit national : Absence de réglementation spécifique aux déchets de construction et de démolition	79
8.1.2.1.	La constitution tunisienne	79
8.1.2.2.	La loi n°88-91 du 2 aout 1988 portant création d'une agence de protection de l'environnement	79
8.1.2.3.	EIE : Décret n°91-362 du 13 mars 1991 relatif aux études d'impact sur l'environnement tel que modifié par Décret n° 2005 - 1991 Du 11 juillet 2005	80
8.1.2.4.	La Loi n° 94-122 du 28 novembre 1994 promulguant Le code d'aménagement du territoire et d'urbanisme	82
8.1.2.5.	La loi-cadre n° 96-41 du 10 juin 1996 relative aux déchets et au contrôle de leur gestion et élimination...	85
8.1.2.6.	Paragraphe 6 : Loi n° 2016-30 du 5 avril 2016, modifiant et complétant la loi n° 2006-59 du 14 août 2006, relative à l'infraction aux règlements d'hygiène dans les zones relevant des collectivités locales	88
8.1.3.	Les apports de la loi relative à l'infraction aux règlements d'hygiène	89
8.1.3.1.	Le rejet des déchets de construction et de démolition est considéré comme infraction qualifié de délit...	89
8.1.3.2.	La mise en place d'une police environnementale	90
8.2.	CADRE INSTITUTIONNEL ET INTERVENANTS DANS LA GESTION DES DÉCHETS C&D	91
8.2.1.	Les structures Ministérielles	91
8.2.2.	Les agences et structures décentralisés	93
9.	DESCRIPTION ET ANALYSE DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIO-ECONOMIQUES DES DECHETS DE CONSTRUCTION ET DE DEMOLITION	100
9.1.	IDENTIFICATION DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX	100
9.1.1.	Les nuisances au niveau des décharges contrôlées	100
9.1.2.	Les nuisances liées à la présence des dépotoirs anarchiques	101
9.1.3.	Les impacts environnementaux des DDC sur le milieu naturel	102
9.1.4.	Les impacts environnementaux des DDC sur le milieu socio-économique	104
9.2.	ANALYSE DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX	107
10.	EVALUATION ET CALCUL DES COÛTS DE LA GESTION ACTUELLE DES DDC	110
10.1.	COÛTS THÉORIQUES D'ÉLIMINATION	110
10.2.	ESTIMATION DES COÛTS RÉELLES D'ÉLIMINATION	113
10.3.	LA RECETTE DES COMMUNES POUR L'ELIMINATION DES DDC	113
10.4.	CONCLUSION	113
11.	PROPOSITION D' ACTIONS D' AMELIORATION ET COMMUN D' ACCORD AVEC LA MUNICIPALITE	114
12.	PINCIPAUX CONSTATS ET RECOMMANDATIONS POUR LA SUITE DE L'ETUDE	116
12.1.	CONSTATS ET RECOMMANDATIONS D'ORDRE TECHNIQUE	116
12.2.	CONSTATS ET RECOMMANDATIONS D'ORDRE ECONOMIQUE	118
12.3.	CONSTATS ET RECOMMANDATIONS D'ORDRE JURIDIQUE	119
12.4.	CONSTATS ET RECOMMANDATIONS D'ORDRE ENVIRONNEMENTAL	121
12.5.	CONSTATS ET RECOMMANDATIONS D'ORDRE SOCIAL	122
13.	CONCLUSION	124

LISTE DES FIGURES

<i>FIGURE 1 : CYCLE DE VIE DE LA MATIERE</i>	3
FIGURE 2 : LA SITUATION ACTUELLE EN TUNISIE : DEPOTOIRS SAUVAGES.....	7
<i>FIGURE 3 : ACCUMULATION DES DDC SUR LES BORDS DES ROUTES (ZONE RIADH ANDALOUS ARIANA)</i>	8
<i>FIGURE 4 : TRANSPORT DES DDC AU DEPOTOIR SAUVAGE JBEL JLOUD</i>	9
FIGURE 5 : LA COLLECTE DES DECHETS DE CONSTRUCTION ET DE DEMOLITION	10
FIGURE 6 : LA VALORISATION DES DECHETS DE CONSTRUCTION ET DE DEMOLITION	11
FIGURE 7 : MODE DE GESTION DES DECHETS DE DEMOLITION AU CANADA	23
<i>FIGURE 8 : DÉCHETS INERTES</i>	27
FIGURE 9 : DECHETS NON DANGEREUX NON INERTES.....	29
FIGURE 10 : ENLEVEMENT DE 45 M3 DE DECHETS DANS UNE DECHARGE AUTORISEE « CAT » A EL OURADIA PUIS TRANSPORT A UNE CARRIERE A L'ARIANA.....	32
FIGURE 11 : OBTENTION DE 80% DE DECHETS INERTES (PHOTO DE GAUCHE) A LA SUITE D'UN TRI MANUEL DES DECHETS BRUTS (PHOTO DE DROITE).....	33
FIGURE 12 : OPERATIONS DE CONCASSAGES ET DE CRIBLAGES.....	33
FIGURE 13 : MATERIAUX ALTERNATIFS OBTENUS.....	34
FIGURE 14 : ESSAIS D'ANALYSE GRANULOMETRIQUE, DE MASSES VOLUMIQUES, D'ABSORPTION D'EAU, DE LIMITES D'ATTERBERG, DE PRESENCE DE FINES ARGILEUSES ET D'ANALYSES CHIMIQUES (% MATIERES ORGANIQUES, SiO ₂ , SO ₃ , CaCO ₃ ET CaO)	35
FIGURE 15 : COMPACTAGE PAR L'ESSAI PROCTOR, RESISTANCE A L'EFFORT TRANCHANT ET AU GONFLEMENT PAR L'ESSAI CBR, RESISTANCE A LA FRAGMENTATION (COEFFICIENT LOS ANGELES) ET RESISTANCE A L'USURE (COEFFICIENT MICRODEVAL)	35
FIGURE 16 : COURBES GRANULOMETRIQUES DES MATERIAUX ALTERNATIFS OBTENUS.....	36
FIGURE 17: SITE N°1 – COMMUNE MNIHLA - ZONE D'HABITATION –	38
FIGURE 18 : SITE N°1 – COMMUNE MNIHLA - ZONE D'HABITATION –	38
FIGURE 19 : SITE N°1 – COMMUNE MNIHLA - ZONE D'HABITATION –	39
FIGURE 20: SITE N°2 – COMMUNE MNIHLA - ZONE INDUSTRIELLE –.....	39
FIGURE 21: SITE N°2 – COMMUNE MNIHLA - ZONE INDUSTRIELLE –.....	39
FIGURE 22: TRANSPORT DES 24 M3 DES DECHETS DE CHANTIERS DES SITES 1 ET 2 DE LA COMMUNE DE MNIHLA VERS LA CARRIERE EN EXPLOITATION (SOCIETE SONAFIC CARRIERE NAILI FILS ET CIE) A L'ARIANA EQUIPEE D'UNE UNITE DE CONCASSAGE.	40
FIGURE 23: DECHETS DE CHANTIERS DU SITE 1 DE MNIHLA AVANT L'OPERATION DE TRI	40
FIGURE 24: DECHETS DE CHANTIERS BRUTS DU SITE 2 DE MNIHLA AVANT L'OPERATION DE TRI	41
<i>FIGURE 25: OPERATION DE TRI MANUEL DES DECHETS DE CHANTIERS</i>	41
FIGURE 26: DECHETS DIVERS (MENAGERS, METALLIQUES, ORGANIQUES, PLASTIQUES, CARTONS, EMBALLAGES, VERRES, BOIS, PLATRE, ETC.) ELIMINES DES DECHETS DE CHANTIERS BRUTS	41
FIGURE 27 : DECHETS DIVERS (MENAGERS, METALLIQUES, ORGANIQUES, PLASTIQUES, CARTONS, EMBALLAGES, VERRES, BOIS, PLATRE, ETC.) ELIMINES DES DECHETS DE CHANTIERS BRUTS	42
FIGURE 28: DECHETS DIVERS (MENAGERS, METALLIQUES, ORGANIQUES, PLASTIQUES, CARTONS, EMBALLAGES, VERRES, BOIS, PLATRE, ETC.) ELIMINES DES DECHETS DE CHANTIERS BRUTS	42

FIGURE 29 : OBTENTION D'ENVIRON 90% DE DECHETS INERTES A LA SUITE D'UN TRI MANUEL DES DECHETS DE CHANTIERS BRUTS.....	42
FIGURE 30: TRANSPORT DES DECHETS INERTES OBTENUS APRES LE TRI VERS LA STATION DE CONCASSAGE EQUIPEE EN AMONT PAR DES GRILLES FIXES DE SCALPAGE.....	43
FIGURE 31: OPÉRATIONS DE CONCASSAGES	43
FIGURE 32: TRANSPORT DU MATERIAU ALTERNATIF RECYCLE OBTENU APRES CONCASSAGE	44
FIGURE 33: MATERIAU ALTERNATIF RECYCLE OBTENU : GRANULATS « TOUT-VENANT » 5 / 70 MM.....	44
FIGURE 34 : ESTIMATION DES QUANTITES CUMULEES DE DECHETS DE CHANTIERS POUR CHAQUE GOUVERNORAT EN TUNISIE JUSQU'A L'ANNEE 2019.....	60
FIGURE 35 : ESTIMATION DES POURCENTAGES DE QUANTITES CUMULEES DE DECHETS DE CHANTIERS POUR CHAQUE GOUVERNORAT EN TUNISIE JUSQU'A L'ANNEE 2019	60
FIGURE 36 : ESTIMATION EN M ³ DES QUANTITES DE DECHETS DE CHANTIERS PAR REGION EN TUNISIE JUSQU'A L'ANNEE 2019	61
FIGURE 37 : ESTIMATION EN % DES QUANTITES DE DECHETS DE CHANTIERS PAR REGION EN TUNISIE JUSQU'A L'ANNEE 2019	62
FIGURE 38 : REPARTITION GEOGRAPHIQUE EN TUNISIE DES POURCENTAGES DES QUANTITES DE DECHETS DE CHANTIERS POUR CHAQUE GOUVERNORAT JUSQU'A L'ANNEE 2019	63
FIGURE 39 : ESTIMATION DES QUANTITES CUMULEES DE DECHETS DE CHANTIERS PAR REGION EN TUNISIE A L'HORIZON 2040	67
FIGURE 40 : ESTIMATION EN % DES QUANTITES DE DECHETS DE CHANTIERS PAR REGION EN TUNISIE A L'HORIZON 2040	67
FIGURE 41 : SCHEMA DE TOUS LES INTERVENANTS DE LA CHAINE DES DDC	69
FIGURE 42 : FAIBLESSE ET ANOMALIES LIEES AUX PARTIES PRENANTES	70
FIGURE 43: DECHARGE DE BORJ CHAKIR, STAGNATION DES EAUX DE PLUIE DUE A LA FORMATION D'UNE BOUE PEU PERMEABLE (SOURCE : ETUDE DE FAISABILITE POUR LA REALISATION D'UNE DEUXIEME DECHARGE CONTROLEE ET DES INSTALLATIONS Y AFFERENTES POUR LE GRAND TUNIS, RAPPORT PROVISOIRE 2016)	101
FIGURE 44: DÉCHARGE ANARCHIQUE À CARTHAGE.....	102
FIGURE 45 : <i>DEPOTOIR SAUVAGE QUI DEBORDE SUR LA ROUTE SITUE AU CENTRE URBAIN NORD</i>	104
FIGURE 46 : <i>DEPOTOIR SAUVAGE LOCALISE AU CENTRE URBAIN NORD</i>	105
FIGURE 47 : SCHEMA DE PRINCIPE DE L'ECONOMIE LINEAIRE.....	118
FIGURE 48 : SCHEMA DE PRINCIPE DE L'ECONOMIE CIRCULAIRE.....	119
FIGURE 49 : L'IMPORTANCE DE RECYCLAGE DE DECHETS DE CHANTIERS	124

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : TAUX DE RECYCLAGE DES DÉCHETS DE CONSTRUCTION DANS LES PAYS DE L'UNION EUROPÉENNE SOURCE : COMMISSION EUROPÉENNE (DG ENV 2011)	13
TABLEAU 2 : DONNÉES DE CONTEXTE, DÉCHETS DU BTP ET PERFORMANCES DE GESTION (SOURCE : BENCHMARK EUROPÉEN SUR LA GESTION DES DÉCHETS DE CHANTIER – SYNTHÈSE DÉCEMBRE 2017)	16
TABLEAU 4 : MODE DE GESTION DES DÉCHETS DE DÉMOLITION ET DE CONSTRUCTION DANS L'EUROPE	19
TABLEAU 5 : CARACTÉRISTIQUES DES CENTRES DE TRI AU CANADA.....	24
TABLEAU 6 : L'ÉTAT ACTUEL DES PRATIQUES DE LA GESTION DES DCD	74
TABLEAU 7 : DIAGNOSTIC DES BLOCAGES POUR ADOPTER LES BONNES PRATIQUES	74
TABLEAU 8 : ANALYSE COMPARATIVE DES DIFFÉRENTS INTERVENANTS DANS LE SECTEUR.....	76

TABLEAU 9 : RÉCAPITULATIF DES RÉSULTATS D'ANALYSES DES MATÉRIAUX ALTERNATIFS OBTENUS	36
TABLEAU 10 : RATIOS DE PRODUCTION DE DÉCHETS DE CHANTIERS DE CONSTRUCTION DE LOGEMENTS COLLECTIFS	46
TABLEAU 11 : ESTIMATION DU GISEMENT POTENTIEL DE DÉCHETS DE LA CONSTRUCTION NEUVE DU SECTEUR DU BÂTIMENT EN TUNISIE	46
TABLEAU 12 : RATIOS DE PRODUCTION DE DÉCHETS DE RÉHABILITATION	47
TABLEAU 13 : RATIOS DE PRODUCTION DE DÉCHETS INERTES ISSUS DE LA DÉMOLITION	47
TABLEAU 14 : RATIOS DES DÉCHETS DE DÉMOLITION.....	48
TABLEAU 15 : ESTIMATION DU GISEMENT POTENTIEL DES DÉCHETS DE CHANTIER SU SECTEUR DU BÂTIMENT EN TUNISIE	48
TABLEAU 16 : ESTIMATION DU GISEMENT POTENTIEL DES DÉCHETS DE CHANTIER DU SECTEUR DES TRAVAUX PUBLICS EN TUNISIE.....	50
TABLEAU 17 : ESTIMATION DU GISEMENT POTENTIELLE DES DÉCHETS DU BTP EN TUNISIE	50
TABLEAU 18 : ESTIMATION DU GISEMENT POTENTIELLE PAR TYPE DE DÉCHETS DU BTP EN TUNISIE	51
TABLEAU 19 : ESTIMATION DES QUANTITÉS CUMULÉES, DES QUANTITÉS MOYENNES ANNUELLES ET DES RATIOS ANNUELS DE DÉCHETS DE CHANTIERS PAR HABITANT JUSQU'À L'ANNÉE 2016 POUR CHAQUE GOUVERNORAT ET POUR TOUTE LA TUNISIE	55
TABLEAU 20 : ESTIMATION DES QUANTITÉS CUMULÉES, DES QUANTITÉS MOYENNES ANNUELLES ET DES RATIOS ANNUELS DE DÉCHETS DE CHANTIERS PAR HABITANT JUSQU'À L'ANNÉE 2019 POUR CHAQUE GOUVERNORAT ET POUR TOUTE LA TUNISIE	57
TABLEAU 21 : ESTIMATION DES QUANTITÉS CUMULÉES, DES QUANTITÉS MOYENNES ANNUELLES ET DES RATIOS ANNUELS DE DÉCHETS DE CHANTIERS PAR HABITANT À L'HORIZON 2040 POUR CHAQUE GOUVERNORAT ET POUR TOUTE LA TUNISIE	64
TABLEAU 22 : ESTIMATION DU COÛT D'ÉLIMINATION DES DDC EN STOCK.....	110
TABLEAU 23 : ESTIMATION DU COÛT D'ÉLIMINATION ANNUELLE DES DDC	111

Acronym**Definition**

ANGED : Agence Nationale de Gestion des Déchets

ANPE : Agence Nationale de Protection de l'Environnement

BTP : Bâtiments et travaux Publics

CITET : Centre International des Technologies de l'Environnement de Tunis

CPL : Collectivités Publiques Locales

DC : Déchets de chantiers

DD : Déchets dangereux

DDC : Déchets de démolition et de Construction

DI : Déchets inertes

DND : Déchets non inertes non dangereux

DNDNI : Déchets non dangereux non inertes

ISDD : Installation de déchets dangereux

ISDI : Installation de déchets inertes

ISDND : Installation de déchets non dangereux

MALE : Ministère des Affaires Locales de l'Environnement

MEHA : Ministère de l'Équipement de l'Habitat et de l'Aménagement du Territoire

REP : responsabilité élargie des producteurs

REP : Responsabilité élargie du producteur

SHOB : Surface Hors Œuvre Brute, aire qui prend en compte la totalité des locaux.

SHON : Surface Hors Œuvre Nette, aire obtenue après différentes déductions liées à la destination des locaux (balcon, terrasse, garage, etc.) ou présentant une hauteur sous plafond insuffisante (inférieure à 1,80 m)

TNC : Terres non contaminées

TP : Travaux publics

1. PREAMBULE

La protection de l'environnement et l'économie des ressources naturelles sont devenues un enjeu socio-économique majeur et une préoccupation collective. La question des déchets est quotidienne et touche chaque individu tant sur le plan professionnel que familial. Chacun peut et doit être acteur d'une meilleure gestion des déchets. Des gestes simples permettent d'agir concrètement pour améliorer le cadre de vie et préserver le bien-être de chacun.

La Tunisie souffre de l'augmentation excessive du nombre des dépotoirs anarchiques et des quantités de déchets de construction, qui sont estimés à 8,1 millions de m³ (environ 13 millions de tonnes en janvier 2019), pour la simple cause que les gens déposent anarchiquement leurs déchets de construction et sans autorisation.

Trois gouvernorats présentent le flux le plus important des DDC en Tunisie :

1. Le grand Tunis avec 313 dépotoirs dont 289 sont anarchiques et une quantité stockée estimée jusqu'à la fin de l'année 2016 à 2 917 000 m³.
2. Le grand Sousse avec 55 dépotoirs dont 49 sont anarchiques et une quantité stockée estimée jusqu'à la fin de l'année 2016 à 412 000 m³.
3. Le grand Sfax avec 53 dépotoirs dont 52 sont anarchiques et une quantité stockée estimée jusqu'à la fin de l'année 2016 à 432 000 m³.

Ces déchets présentent un sérieux problème aussi bien sur leur collecte que sur leur quantité produite chaque année, est ceci en raison :

- De leur accumulation sans cesse croissante, dans les décharges autorisées et dans les dépotoirs sauvages et anarchiques,
- Du manque de moyens matériels et financiers d'enlèvement par les services communaux (chargement et transport vers les décharges),
- De l'insuffisance ou de l'absence des décharges dédiées à ce type de déchets,
- Et de l'absence à l'échelle nationale de stratégie de gestion rationnelle des déchets de chantiers.

Les déchets de construction et de démolition constituent un des gisements les plus importants sur lequel des actions majeures en faveur de la valorisation doivent être mises en place, cette stratégie devra être essentiellement basée sur :

- Le tri en amont sur chantier (système de bennes multiples),

- Le transport réglementé,

De nombreuses décharges dédiées, spacieuses et à proximité des communes ou inter-communales,

- Et des centres de traitement (tri an aval, concassage, conditionnement, etc.),

Elle sera accompagnée d'un programme national incitatif, financé et réglementé, pour l'organisation de la collecte, pour la valorisation et pour le recyclage des déchets de chantier dans le domaine du BTP.

Ces déchets proviennent des travaux publics, de la construction, la réhabilitation et la démolition des ouvrages et bâtiments. Ils sont pratiquement tous (97 %) considérés comme inertes car ils ne présentent pas de danger immédiat pour la santé humaine et l'environnement, mais une fois mélangés, ces déchets deviennent inaptes au recyclage, leur teneur en matières minérales augmente, ils deviennent non combustibles, et impropres à l'incinération.

On distingue trois types de déchets ;

- Déchets inertes (terres, déblais, bétons, briques, pierres, verres, fraisât d'enrobés, etc.) qui peuvent être valorisés et recyclés, après tri – concassage – criblage – contrôle de qualité, comme remblais (travaux de terrassement, pistes agricoles, couche de forme de chaussée, etc.) ou comme granulats dans les bétons hydrauliques non armés ou bien les bétons bitumineux de chaussées de faible trafic.
- Déchets non inertes et non dangereux (plâtres, bois, cartons, plastiques, métaux, etc.) qui peuvent être récupérés et recyclés par les différentes filières déjà mises en place en Tunisie (Eco-Lef (emballages), Eco-Zit (huiles usagées), Eco-filtre (filtres usagés), Eco-batteries (Accumulateurs à plomb usagés) et Eco-piles) ou bien dans d'autres filières à créer.
- Déchets dangereux (bois traités, métaux lourds, peintures, solvants, amiante, etc.) qui seront traités par d'autres filières spécialisées à mettre en place.

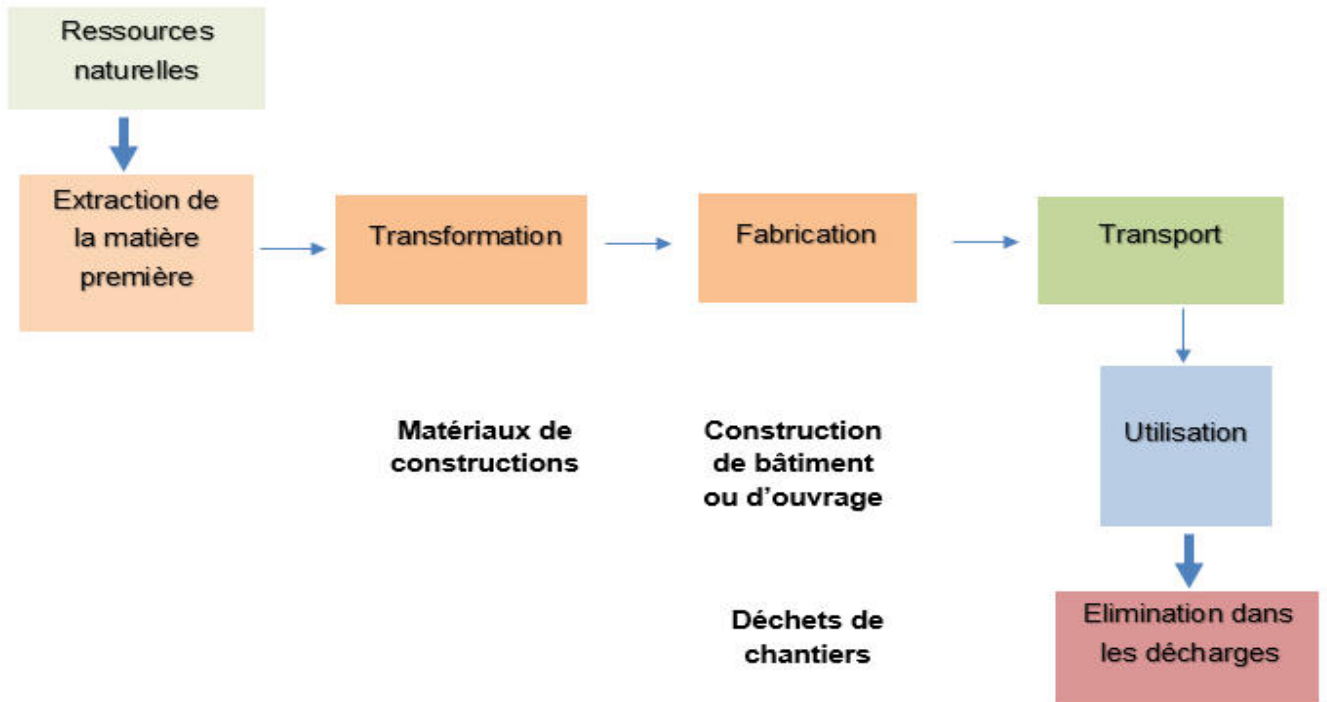


Figure 1 : Cycle de vie de la matière

2. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

Cette étude vise à analyser le gisement des DDC en Tunisie, à dégager l'état des lieux des informations disponibles sur le sujet, des interrogations, lacunes ou incertitudes quant aux réelles pratiques en matière de valorisation de déchets de déconstruction / démolition, et d'élaborer un système de gestion durable et efficace de ces déchets en se basant sur trois principes : - La maîtrise parfaite de la situation ; - La proposition de solutions adéquates et durables, - L'adoption d'une approche participative le long de l'étude

Les objectifs de cette étude sont mentionnés ci-dessous ;

De point de vue technique :

- Garantir la collecte et l'élimination contrôlée des déchets de démolition et mettre en place des filières de valorisation.
- Optimiser la filière du transport des DDC
- L'établissement d'un système de gestion des déchets de construction et de démolition qui soit fiable et sécurisé et qui respecte l'environnement, en y impliquant le secteur privé et le secteur publique ;

De point de vue institutionnel et juridique

- Développer l'approche inter municipal pour augmenter l'efficacité de la collecte des déchets municipaux ;
- Etablir une relation entre la responsabilité des acteurs chargés de la collecte des déchets.
- Mettre en évidence les défaillances juridiques du système actuel.

De point de vue financier

- Intégrer un système de gestion dans une économie circulaire.
- Mise en place d'un système « Pollueur-Payeur »

De point de vue socio-environnemental :

- Synthèse de données économiques et écologiques fiables permettant de motiver les acteurs publics et privés dans le sens d'une gestion efficiente des déchets de chantier ;
- Réduire puis éliminer les impacts environnementaux générés par les décharges anarchiques sauvages ;
- L'élaboration des exigences réglementaires.

3. DEFIS ET CONTRAINTES

La gestion des DDC demeure donc un défi de taille pour l'État. En effet gérer le devenir de ces déchets est un défi récent auquel sont confrontés les ingénieurs car seuls les déchets ultimes seront mis en décharge, les autorités font face aujourd'hui à des défis majeurs :

- Reconnaissance du secteur ;
- Diagnostic de la situation dont l'objectif est de connaître d'une part les acteurs les plus pollueurs, et d'autre part la caractérisation des déchets de construction et de démolition (nature et composition) ;
- Cohérence entre les responsabilités des parties prenantes ;
- Réduire puis éliminer les impacts environnementaux générés par les décharges ;
- Minimiser les nuisances et pollutions générées par les installations de gestion des déchets afin que les normes et règlements en vigueur soient respectés ;
- Mettre en place un système de gestion pérenne et durable.

Les maîtres d'ouvrages (particuliers, promoteurs, publics, privés), les maîtres d'œuvres (architectes, ingénieurs-conseils, bureaux d'études, bureaux de contrôle), les entreprises de BTP (entreprise principale, secondaire ou même tâcheron), les intervenants (SONEDE, ONAS, STEG, TELECOM, etc.), les collectivités locales, les autorités et les organismes publics (Communes, Gouvernorats, Ministère de l'équipement, de l'habitat et de l'aménagement du territoire, Ministère des affaires locales et de l'environnement, Ministère de l'Intérieur, ANGED, ANPE, APAL, etc.) doivent œuvrer tous ensemble pour relever le défi en matière de gestion des déchets de chantiers en appliquant certaines règles :

- Interdiction d'enfouissement des déchets sur le chantier ;
- Interdiction de dépôt sauvage des déchets de chantier dans des endroits publics non autorisés ;
- Interdiction de brûler des déchets sur chantier ;
- Obligation de l'opération de tri sur chantier (déchets inertes, déchets non dangereux et déchets dangereux) dans des bennes multiples spécifiques.

Le tri des déchets de chantier avant leur transport devra être une obligation pour les entreprises de BTP. La réorganisation du chantier, l'information, la formation du personnel de l'entreprise et est la mise en place de plusieurs bennes simultanément sur le chantier sont nécessaires.

- Transport réglementé des déchets de chantier vers des décharges autorisées ou des sites de stockage ou des centres de valorisation en vue de leur réemploi, recyclage ou transformation en énergie, à l'exclusion de tout autre mode d'élimination.

Le transport des déchets de chantier devra s'effectuer :

- En faisant appel à un transporteur soumis à un cahier de charge délivré par les autorités compétentes.
- En faisant appel au service de transport communal des déchets s'il existe.
- Par les propres moyens de l'entreprise qui transportera ses propres déchets et qui devra détenir un registre de suivi et de traçabilité indiquant les dates, les quantités, la nature et les lieux de chargement et de déchargement des déchets de chantier transportés.
 - Obligation de déclaration et de traçabilité des déchets dangereux

C'est au ministère des affaires locales et de l'environnement et plus précisément aux communes d'organiser la bonne gestion des déchets du BTP à l'échelle locale.

Le ministère des affaires locales et de l'environnement devra également œuvrer à :

- Impliquer et sensibiliser les entreprises du BTP à la gestion des déchets de chantier
- Introduire un module de formation sur la gestion des déchets de chantier dans les programmes de formation professionnelle
- Sensibiliser les maîtres d'ouvrage à la gestion des déchets de chantier et à la prise en compte du coût d'élimination des déchets dans les marchés
- Établir un large partenariat entre tous les acteurs de l'acte de construire pour financer les infrastructures d'élimination des déchets de chantier.
- Élaborer des plans régionaux de gestion des déchets du bâtiment et des travaux publics afin de mieux organiser localement la gestion de ces déchets conduisant à leur valorisation ou à leur élimination.

4. ANALYSE DE LA SITUATION ACTUELLE OPERATIONELLE (COLLECTE/TRANSPORT ET TRAITEMENT) ET DESCRIPTION DES FILIERES DE REUTILISATION OU DE RECYCLAGE EXISTANTES

4.1. ANALYSE DE LA CHAINE DE VALEUR ACTUELLE

La gestion actuelle des déchets de démolition et des chantiers de construction se caractérise par l'absence d'une planification cohérente qui respecte l'environnement, elle se résume en trois phases :

- Phase de production et de stockage ;
- Phase de collecte et de transport ;
- Phase de mise en décharge et de valorisation.

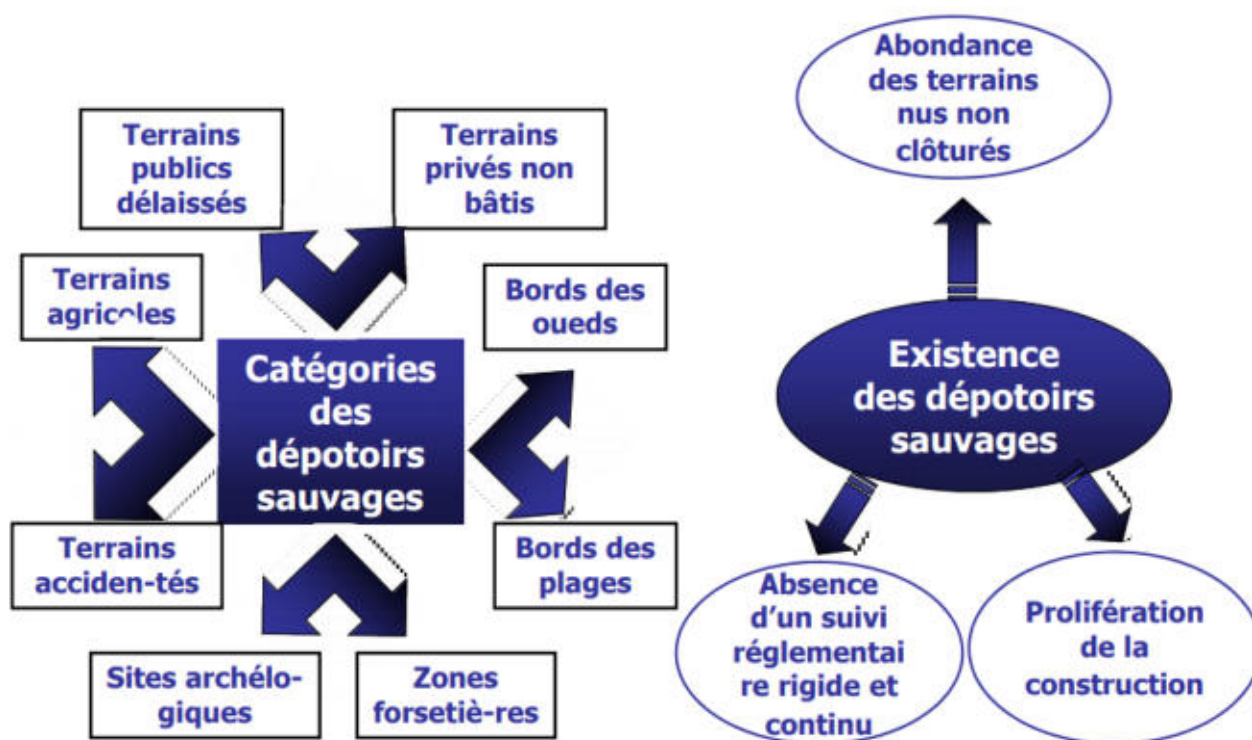


Figure 2 : La Situation actuelle en Tunisie : dépotoirs sauvages

4.1.1. LA PHASE DE PRODUCTION ET DE STOCKAGE EN COURS DE CHANTIER

Le gisement des DDC est effectué soit par les entreprises BTP ou par les ménages.

En cours de chantier des "microstockages provisoires" se présentent sur site ou en bordure des rues.

Ces microstockages qui sont effectués de manière anarchique empiètent souvent sur le domaine public ou les propriétés riveraines et peuvent facilement se transformer en dépotoirs anarchiques.

Ce stockage va favoriser des émissions de poussières, la pénétration des eaux de pluie à travers le massif de déchets d'où la production de lixiviats, et éventuellement, des risques de diffusion d'incendie pour les déchets à caractère inflammable.



Figure 3 : Accumulation des DDC sur les bords des routes (zone Riadh Andalous Ariana)

4.1.2. PHASE DE COLLECTE ET DE TRANSPORT

➤ La collecte :

La collecte des DDC est assurée par les municipalités (90 % des quantités) et par des particuliers (10% des quantités), par la suite ces quantités sont transportées vers les décharges, cette collecte est effectuée sur demande du propriétaire ou sur demande des riverains dans le cas

d'un dépôt "provisoire" se transformant peu à peu en dépotoir sauvage, et transportées vers les décharges.

La collecte se fait par un contre paiement qui varie entre :

- 20 et 70 dinars / voyage, au grand Tunis
- 10 et 50 dinars/ voyage au grand Sousse
- 44 et 55 dinars/ voyage au grand Sfax

Cette collecte peut aussi se faire lors de campagne de sensibilisation et/ ou de propreté organisées par l'ANGED.

➤ Transport :

Le transport des DDC est effectué par des transporteurs clandestins réalisé en général par des camions bennes de 15m³ à 30 m³ ou des tracto-bennes de 5 m³.

Ces entreprises, cherchent toujours un lieu de dépôt très proche pour minimiser la distance de transport des déchets et par la suite minimiser les coûts de mise en dépôt, cette pratique est considéré comme illégale puisqu'elle ne respecte pas les dispositions d'ordre législatif ou réglementaire, elle va aboutir à la prolifération des dépôts sauvages.



Figure 4 : Transport des DDC au dépotoir sauvage Jbel Jloud

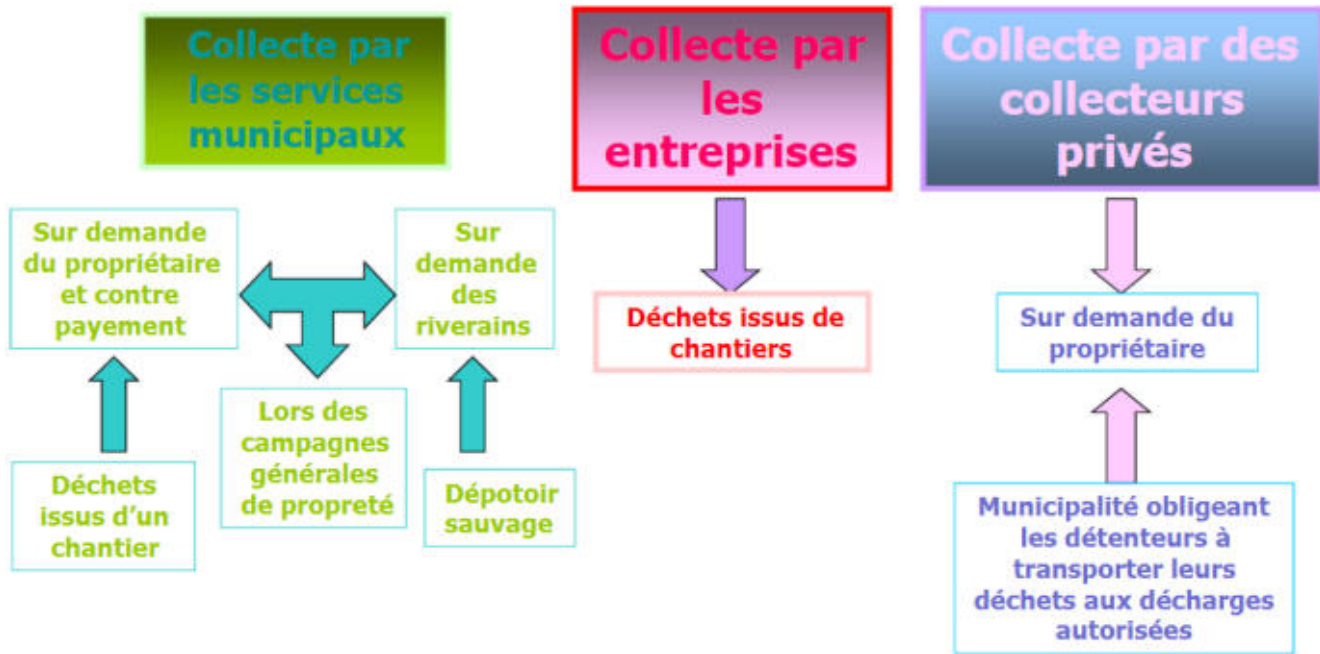


Figure 5 : La collecte des déchets de construction et de démolition

4.1.3. PHASE DE VALORISATION ET DE MISE EN DECHARGE

Le processus de valorisation débute par le dépôt dans les centres des déchets inertes par les entreprises, dès lors un contrôle visuel est effectué pour vérifier la qualité du produit.

Avant de passer à la valorisation, les déchets inertes sont triés si nécessaire afin de mettre de côté ceux qui ne correspondent pas aux critères de qualité requis par l'installation.

Ce tri préalable permet aussi de séparer les matériaux valorisables sans traitement et les matériaux valorisables avec traitement.

Une bonne gestion des déchets de chantier permet la valorisation et/ou le recyclage d'une grande partie d'entre eux :

- Les déchets inertes représentent environ 65 % des déchets de chantiers. Ils peuvent être réutilisés directement sur le site du chantier, ou être traités (concassage, criblage, épuration, etc.) pour être ensuite réutilisés dans les travaux routiers notamment (assise de chaussée, terrassements, remblais, couche de forme, etc.)
- Les déchets non dangereux sont envoyés sur différentes filières de recyclage pour être valorisés.

- Les déchets dangereux sont, eux, traités dans des filières agréées de traitement. Les principaux déchets dangereux du BTP (amiante, peintures, terres polluées...) sont tout à fait valorisables, même si cela implique des procédés plus complexes et coûteux.

Pour mieux valoriser ces déchets des étapes cruciales sont à suivre :

1. Un produit bien trié à la source
2. Les spécificités techniques des gravats doivent répondre aux normes
3. Un coût acceptable
4. Un contrôle rigoureux et strict
5. Des opérations de sensibilisation de toute la chaîne d'acteur pourraient être organisées.

Toutes ces opérations doivent avoir une autorisation préalable de l'autorité concernée.

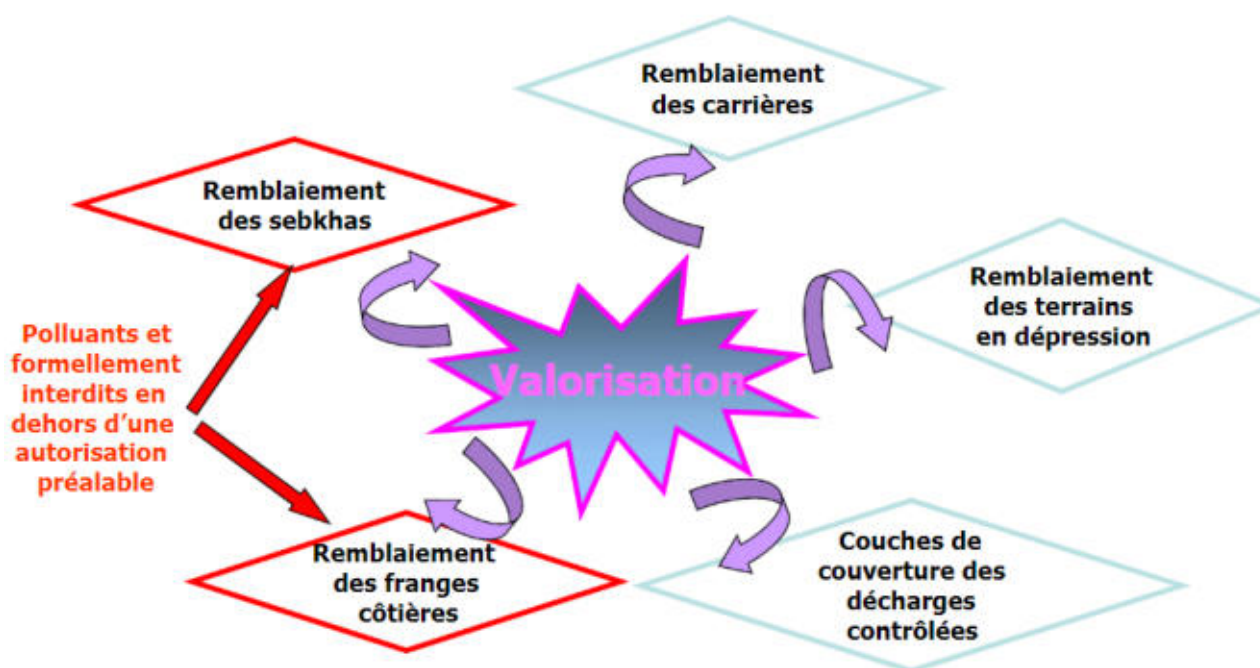


Figure 6 : La valorisation des déchets de construction et de démolition

La valorisation des DDC est essentielle et doit être en amont du chantier, en effet ces déchets peuvent être utilisés pour le remblaiement des :

- carrières
- sebkhas
- zones inondables
- terrains à dépression
- franges côtières

L'enfouissement ou la mise en décharge

Les déchets de construction et de démolition sont éliminés dans les décharges autorisées, municipales, anarchiques, et ceux contrôlés par l'ANGED sans aucune opération de tri, ces déchets sont souvent mélangés, au moment de leur collecte, de leur transport ou à leur mise en décharge, avec les autres déchets ménagers et assimilés, ce qui entraîne l'intensification de leur lessivage.

Les solutions de traitement (enfouissement) proposées par les pouvoirs publics restent limitées en capacité d'accueil, et peu sécurisées sur le plan environnemental (hormis Borj Chékir).

4.2. DESCRIPTION DES FILIERES DE REUTILISATION OU DE RECYCLAGE EXISTANTES

Actuellement en Tunisie il n'existe pratiquement pas de filières de réutilisation ou de recyclages spécifiques aux déchets de chantiers du secteur du Bâtiment et de travaux publics, exceptés quelques rares applications comme par exemple la réutilisation des produits de « fraisât » obtenus après le fraisage des enrobés bitumineux au cours des opérations de rénovation des chaussées ou comme par exemple la mauvaise réutilisation des gravats bruts dans des opérations de remblayage sans aucun tri préalable et sans aucun traitement par criblage et concassage avec les risques qui peuvent s'en suivre de tassement de l'assise ou de contamination du sous-sol et de la nappe phréatique.

Les seules filières déjà mises en place et opérationnelles en Tunisie :

- Eco-Lef (emballages),
- Eco-Zit (huiles usagées)
- Eco-filtre (filtres usagés)
- Eco-batteries (Accumulateurs à plomb usagés)
- Eco-piles

Ces filières ne peuvent pas être considérés comme des filières directes de réutilisation ou de recyclages des déchets de chantiers du BTP car dans l'état actuel de gestion il y a une absence totale de tri en amont sur chantier, le transport est non réglementé et non contrôlé, les dépôts sauvages et non autorisés se multiplient considérablement de manière anarchique et les centres de stockage spécifiques font défaut.

5. BENCHMARKING SUR LES SYSTEMES DE GESTION DES DECHETS DE DEMOLITION ET CONSTRUCTION DANS LE MONDE

Le présent benchmark est réalisé dont l'objectif est d'identifier, par l'étude des pratiques de quelques pays, les modes de gestion des déchets de chantier et les stratégies mises en œuvre pour la valorisation des DDC.

5.1. GESTION DES DECHETS DE CONSTRUCTION ET DE DEMOLITION DANS LES PAYS EUROPEENS

La gestion des déchets en Europe a pour but d'atteindre les objectifs de la directive 2008/98/CE de la valorisation matière de 70% des déchets du BTP.

A partir des données recueillies au cours de la phase d'investigation, une analyse du cadre réglementaire et une analyse de la gestion de ces déchets sont menées afin de comparer les différents pays entre eux.

Pays	% recyclés	Pays	% recyclés
Pays bas	98	Pologne	28
Danemark	94	Finlande	26
Estonie	92	Hongrie	16
Belgique	90	Espagne	14
Allemagne	86	Le Portugal	5
Ireland	80	Grèce	5
Royaume-Uni	75	Malte	0
Lituanie	60	Romania	0
Slovénie	53	Suède	0
Lettonie	46	Italie	0
Luxembourg	46	Slovaquie	0
France	45		

Tableau 1 : Taux de recyclage des déchets de construction dans les pays de l'union européenne source : Commission Européenne (DG ENV 2011)

En moyenne, le pourcentage des déchets de construction recyclés est de 46% pour l'Union Européenne, Étant donné que la Tunisie subit des contraintes similaires à la Grèce, le Portugal et même L'Espagne, on peut prévoir des résultats proches

5.1.1. LE PAYS BAS

Le pays bas est le pays dont la valorisation des DDC a atteint les meilleurs résultats avec un taux de recyclage qui a atteint 98% sur le plan mondial.

Plusieurs mesures ont été mises en œuvre ;

- Un inventaire des déchets doit être réalisé et joint à la notification de démolition remise à l'administration communale. L'inventaire doit préciser la nature et les quantités de déchets qui seront générées ainsi que leur destination.
- L'interdiction d'enfuir ces déchets adoptée depuis l'an 2000
- La double exigence de **tri à la source et en centre de tri**. **Sur le chantier, 6 flux** de déchets doivent être séparés (éléments de toitures bitumineux, granulats de toitures - terrasses, gypses et plâtre, verre plat, luminaires, lampes à décharge de gaz. **En centre de tri**, en plus des flux cités précédemment, **5 flux de déchets supplémentaires** doivent être séparés (inertes, bois, plastiques, métaux, sables tamisés).
- **Avantage fiscal pour l'utilisation de matière recyclée** : exemple le béton incorporant plus de 30% de granulats recyclés ouvre droit à un avantage fiscal pouvant s'élever à 50€/m³ de béton, ce qui représente, pour le maître d'ouvrage, un abattement significatif du prix du m³.

Au Pays Bas, les grandes entreprises de construction travaillent avec un coordinateur environnement qui assure, entre autres, la formation des ouvriers : reconnaître les différents flux de déchets, distinguer les différents conteneurs. Il intervient également afin de trouver des solutions pour des déchets présentant des difficultés d'orientation de tri ou de traitement. Par ailleurs, certaines certifications d'acteurs, imposent qu'un certain nombre d'ouvriers soit formé.

5.1.2. LA BELGIQUE

La Belgique est un pays frontalier avec le Pays Bas il est cité comme référence en matière de gestion des déchets inertes avec un taux de valorisation supérieur à 90%.

La Belgique est en train de mettre en place un système d'attestation de démolition qui s'étend jusqu'à la phase chantier. Dans le nouveau cadre, **Tracimat**, un organisme de gestion des démolitions est chargé de délivrer une attestation de démolition. La procédure porte sur la quantification des déchets, les modes de traitement et la traçabilité.

Plus de 250 centres de traitement autorisés pour effectuer le tri/recyclage des déchets inertes des DDC sont référencés sur le site internet du Gouvernement Wallon

(Environnement Wallonie 2014), ce taux élevé est une des clés du taux élevé qu'affiche la région, pour améliorer encore ce taux, le gouvernement mise sur le tri à la source et n'hésite pas à financer les projets comme **MEDECO**.

Il existe trois axes qui permettront d'atteindre un taux e recyclage proche de 100%

1. Les nouvelles techniques de tri : de plus en plus de cabines de tri manuel et de souffleries.
2. Les nouvelles applications des recyclés : ils s'inscrivent dans l'ouverture des cahiers des charges et le changement de la mentalité des maîtres d'ouvrage.
3. Les nouveaux produits : ils peuvent se traduire par le traitement et la stabilisation des « stériles » à chaux et au ciment.

En Belgique, le suivi des déchets non dangereux et des déchets inertes n'est pas obligatoire. Il est cependant recommandé. Dans d'autre pays, comme en Allemagne, en Finlande ou en Angleterre.

5.1.3. LA FRANCE

En France, l'obligation de diagnostic est applicable depuis le 1er mars 2012. Les retours actuels sur le rendu des diagnostics effectués sont très variables et la plupart d'entre eux sont peu satisfaisants voire inexploitable par les entreprises de démolition.

L'article L. 541-2 du code de l'environnement (article 2 de la loi n° 75-633 du 15 juillet 1975 modifiée relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux) dispose que toute personne qui produit ou détient des déchets est tenue d'en assurer ou d'en faire assurer l'élimination.

Selon l'article premier de la directive du Conseil n° 75/442/CEE du 15 juillet 1975 relative aux déchets (modifié par la directive n° 91/156 du 18 mars 1991), le détenteur est le producteur des déchets ou la personne physique ou morale qui a les déchets en sa possession.

En France, il n'y a pas d'obligation réglementaire de tri pour des **déchets non dangereux**. Le dispositif de REP ne s'étend pas aux emballages industriels mais il existe une obligation de valorisation, et chaque entreprise détentrice de déchets d'emballages doit répondre individuellement à ses obligations.

En France, il existe des cursus de formation (préparateur en démolition, ouvrier démolisseur,) intégrant la gestion des déchets dans les enseignements.

En ce qui concerne, les autres déchets du BTP, en **France** comme en **Belgique**, le suivi des déchets non dangereux et des déchets inertes n'est pas obligatoire. Il est cependant recommandé. Dans d'autre pays, comme en **Allemagne**, en **Finlande** ou en **Angleterre**.

Pays	Déchets générés et valorisés		Quantité de déchets générés		
	Quantités	Gestion	Déchet du BTP/habitant	Rapportée au chiffre d'affaire	
				Bâtiment	BTP
Allemagne	Données 2014 BTP : 210 Mt Bât. : 70 Mt	<u>BTP :</u> Recyclage : 88% Autres valo. : 1% Elimination : 11% <u>Bâtiment :</u> Recyclage : 61% Autres valo. : 34% Elimination : 5%	2,56 t/hab	0,31 t/k€	0,81 t/k€
Belgique	Données 2014 BTP : 16,3 Mt Bât. : nd	<u>BTP :</u> Valo matière : 96,9% Autres valo. : 3% Elimination : 0,1% <u>Bâtiment :</u> nd	2,51 t/hab	nd	0,45 t/k€
Pays-Bas	Données 2014 BTP : 23,8 Mt (hors terres) Bât. : nd	<u>BTP (hors terres) :</u> Valo matière : 91,7% Autres valo. : 5,8% Elimination : 2,5% <u>Bâtiment :</u> nd	1,40 t/hab. (hors terres)	nd	0,44 t/k€ (hors terres)
Angleterre	Données 2014 BTP : 108 Mt BTP Hors terres : 49,1 Mt Bât. : nd	<u>BTP :</u> Valorisation : 91,4% <u>Bâtiment :</u> nd	1,84 t/hab. (RU)	nd	0,83 t/k€ (RU)
Finlande	Données 2014 BTP : 15 Mt Bât:1,4 Mt	<u>BTP :</u> nd <u>Bâtiment :</u> Valo. matière : 58%	2,70 t/hab	0,08 t/k€	0,58 t/k€
France	Données 2014 BTP : 227,5 Mt Bât. : 42,2	<u>BTP :</u> Valo. matière : 63% <u>Bâtiment :</u> Recyclage : 40 à 50%	3,45t/hab.	0,33 t/k€	1,41 t/k€

Tableau 2 : Données de contexte, déchets du BTP et performances de gestion (Source : Benchmark européen sur la gestion des déchets de chantier – Synthèse décembre 2017)

Par rapport au 5 pays investigués, **la France**, avec près de 230 Mt, soit 3,4 t/hab, **est le pays produisant le plus de déchets de construction et de démolition**. Pour les pays étudiés (hors Pays Bas), la quantité moyenne de déchets produite par habitant est de l'ordre de 2,4 t/hab avec des valeurs allant de 1,8 t/hab pour le Royaume Uni à 2,7 t/hab pour la Finlande. A noter, les Pays Bas ont un ratio de 1.4 t/hab, hors terres issues des chantiers.

Benchmarking Européen

En Europe, la directive cadre de 2008, relative aux déchets, a fixé à 70% les objectifs de valorisation des déchets de construction et de démolition que les Etats membres doivent atteindre d'ici 2020. **L'Allemagne, l'Autriche et la Suède** ont mis en place des installations spécifiques de stockage et, selon les pays, il est exigé un plan de démolition, soit une déclaration de la destination des déchets. **Le Royaume-Uni, l'Italie, la Belgique et le Danemark** ont instauré une taxe sur la mise en décharge des déchets inertes. En **Belgique**, la région Wallonne a investi dans la réalisation de centres publics/privés de recyclage de ces déchets. En matière de subvention, le **Royaume-Uni** et les **Pays-Bas** apportent une aide à l'achat ou l'utilisation du matériel de recyclage de granulats

5.1.4. MESURES DE GESTION DES DECHETS DE DEMOLITION DANS LES PAYS EUROPEENS ET MATIERES RECYCLEES

Les principales mesures particulières de gestion des déchets de démolition dans les pays européens peuvent être résumées ainsi :

- ✓ Restrictions / Interdictions de mise en décharge : Certains Etats membres ont mis en place une interdiction de mise en décharge des déchets de démolition en mélange : Allemagne, Flandres et Autriche (au-delà de certaines quantités) ; D'autres ont imposé l'interdiction d'élimination des déchets réutilisables : Allemagne, France (déchets non ultimes), Pays Bas, Danemark.
- ✓ Stockage mono spécifique (avec possibilité de réutilisation ultérieure) : Des installations de stockage mono spécifique sont prévues en Allemagne (pour les déchets inertes et les terres) en Autriche (pour les déchets de construction et de démolition) et en Suède.

- ✓ Suivi de la gestion des déchets : Seule l'Allemagne prévoit la déclaration de la destination des déchets ; Seule la Suède impose un audit préalable (Plan de démolition) ; Plusieurs Etats ont mis en place un système de déclaration ou de certification des opérateurs de la démolition (Pays Bas, Suède), des centres de déchets de construction et démolition (Danemark, Finlande), du transport (Finlande) et des installations de stockage (Finlande).
- ✓ Taxes sur la mise en décharge des déchets inertes : Les Etats suivants ont mis en place une telle taxe : Royaume-Uni, Italie, Belgique, Danemark (concernant la décharge et en moindre mesure l'incinération mais aussi l'extraction de granulats naturels), la Suède (taxe sur les granulats naturels et sur la mise en décharge) et la Finlande (taxe sur les déchets non dangereux de construction et de démolition).
- ✓ Aides : Le Royaume-Uni apporte une aide à l'achat de matériel de recyclage de granulats ; Les Pays Bas aident l'utilisation de granulats recyclés ; La France apporte une aide aux études préalables, maîtrise d'œuvre et travaux de déconstruction, ainsi qu'aux études préalables et investissements en équipements de regroupement, tri, stockage et recyclage ; La région Wallonne de Belgique a investi dans la réalisation de centres publics/privés de recyclage de déchets de construction et démolition.
- ✓ Echange – Commercialisation de déchets : Bon nombre d'Etats ont mis en place un système d'échange à l'échelle nationale basé sur l'utilisation d'internet, notamment pour les matériaux issus de déchets de démolition. C'est le cas de l'Allemagne, du Royaume-Uni, de la Belgique, Autriche, Suède ; D'autres pays comme le Danemark, la Finlande et la Grèce ont mis en place un marché conventionnel plus ou moins étendu pour les produits issus de déchets de construction et démolition.
- ✓ Spécifications techniques et environnementales pour l'utilisation des déchets : La plupart des Etats membres ont mis au point une spécification minimale des granulats issus de la construction et démolition en vue de leur utilisation principalement dans les travaux publics. Les Pays-Bas ont été initialement le pays le plus avancé dans la définition d'un niveau de conformité que les déchets (de démolition) doivent respecter pour être acceptés au rang de « matériaux de construction » pour techniques routières
- ✓ Efficacité des mesures : Les restrictions ou interdictions de mise en décharge et les taxes figurent parmi les mesures jugées les plus efficaces

Tableau 3 : Mode de gestion des déchets de démolition et de construction dans l'Europe

<p>Application dans des bétons</p>	<p>Au Pays Bas, un accord national sur le béton (2016) prévoit de remplacer 10% des matières premières vierges (gravier et sable) pour la production de béton par des granulats recyclés.</p> <p>En Angleterre, l'incorporation dans des bétons est relativement développée et couvert par la norme BS 8500-1 (2015), complémentaire à la norme européenne EN 206.</p> <p>En Belgique, début 2018, une nouvelle version de la norme NBN B 15-001, relative au béton, devrait venir compléter la norme européenne EN 206 et ouvrir plus largement l'incorporation des granulats recyclés dans les formulations de bétons</p>
<p>Bois</p>	<p>En Allemagne, Flandre et Angleterre la valorisation des déchets de bois se fait principalement sous forme de panneaux de bois (OSB) et d'isolants en fibre de bois. Ces déchets de bois ne proviennent pas uniquement du BTP.</p> <p>En Flandre, en 2020, la réglementation imposera que 70% des panneaux de particules soient fabriqués avec du bois recyclé (cat. A).</p> <p>En Allemagne, l'industrie des isolants en fibre de bois incorpore également du bois issu du recyclage de déchets de bois du BTP.</p> <p>En Autriche Les bois susceptibles de contenir des composés organo-chlorés ou métaux lourds sont destinés à l'incinération. Les principes de contrôle visuel, de tri à la source et de traçabilité s'appliquent pour la valorisation énergétique et la valorisation matière (pour celle-ci, des analyses chimiques sont demandées en l'absence de traçabilité). Concernant les émissions atmosphériques, des valeurs Limites d'Emission sont prévues, quel que soit la puissance de l'installation.</p>

Le plâtre	<p>En Flandre, depuis 2009, il existe un centre de recyclage pour le plâtre. En 2011, 40 000 tonnes provenant de déchets du bâtiment ont pu être réintroduites dans la production de plâtre.</p> <p>En Allemagne, À l'heure actuelle, le recyclage du plâtre est peu développé. Le gisement annuel de déchets de plâtre est d'environ 600 000 t dont la moitié pourraient être recyclés et les capacités de recyclage sont d'environ 150 000 tonnes. Cependant, la quantité de déchets de plâtre effectivement recyclée est bien plus faible en raison d'un tri inefficace des déchets de plâtre.</p> <p>En France, la filière de recyclage des déchets à base de plâtre, initiée en 2008, a permis de recyclés plus de 15% du gisement disponible en 2013. Une charte de gestion des déchets de plâtre a été signée par le syndicat des industries du plâtre (SNIP), ainsi qu'un GREEN DEAL qui engage la profession à atteindre l'objectif de 270 000 tonnes recyclés d'ici 2020.</p>
Le verre	<p>Aux Pays-Bas, il existe une responsabilité élargie du producteur sur le verre plat. Il est collecté et recyclé par Vlakglas recycling Nederland (éco-organisme pour la REP) sous forme de contrats avec des entreprises de transport et avec des entreprises de recyclage internationales. Il existe plus de 320 points de collecte aux Pays-Bas, établis, entre autres, près des entreprises de production de verre plat.</p> <p>En France, plusieurs initiatives sont en cours pour développer une filière de recyclage du verre plat, notamment :</p> <ul style="list-style-type: none">• Charte de recyclage du verre plat• Partenariat entre industriels du verre et entreprises de traitement de déchets• Le site recyclageverreplat.com de Federec Verre

	<p>L'engagement tri-annuel signé en novembre 2017 par les ministres de la transition écologique et de l'économie, Federec Verre, Federec BTP, la Fédération Française des Professionnels du Verre et ses partenaires du pôle fenêtre de la FFB (UFME, SNFA, SNFPSA, UMB, FFB Métallerie), le Syndicat national des entreprises de démolition (Sned), et le Syndicat des recycleurs du BTP (SRBTP). Les objectifs sont de collecter et trier 40.000 tonnes de verre plat d'ici à trois ans, et 80.000 tonnes d'ici à 2025.</p>
<p>Le plastique</p>	<p>En France <u>Pour les déchets plastiques en mélange</u>, le broyage puis le compactage est possible avant Co incinération en cimenterie (à condition d'être sûr de l'absence de chlore), ou stockage en Installations de Stockage de Déchets Non Dangereux ; <u>Pour les déchets de PVC (polychlorure de vinyle et de PE (polyéthylène)</u>, il existe des filières de recyclage par micronisation des déchets afin d'en tirer du PVC ou du PE neuf ; <u>Pour les déchets de polystyrène</u>, il existe une filière de découpe dans l'objectif de produire du gravier plastique pour drains</p> <p>En Bruxelles le Recyclage du plastique se développe et une amélioration du tri et de la collecte permettent de recycler une partie croissante des déchets plastiques. En Allemagne Les déchets de plastique de la démolition sont collectés, ainsi que les tôles de toiture, les tapis de sol et les fenêtres de plastique. Ils sont recyclés dans la filière PVC.</p>

5.2. GESTION DES DECHETS DE DEMOLITION ET DE CONSTRUCTION AU CANADA

Au Québec le taux de valorisation a atteint les 74% en 2008, et 80% en 2015.

Le Gouvernement Québécois a mis en place plusieurs incitatifs pour dissuader les maîtres d'ouvrage à valoriser leurs déchets de construction :

1. En 2002 : la création de la norme du bureau de normalisation du Québec sur les agrégats a permis de développer des débouchés pour les sous-produits issus du recyclage
2. En 2007 une redevance à l'élimination des déchets a été instaurée
3. Des campagnes de sensibilisation

A Montréal En 1991, les résidus de CRD représentaient 15 % des déchets produits sur le territoire de la Ville de Montréal soit environ 190 500 tonnes, principalement produites par le secteur privé. Le *Plan directeur pour une gestion intégrée des déchets* préconisait un objectif de récupération des CRD de 40 % en 1994, 60 % en 2000 et 70 % en 2010. La Ville prévoyait l'implantation d'un centre de tri des matériaux secs sur son territoire avant 1992, ce qui s'est réalisé en 2009, avec plus d'une décennie de retard. C'est cependant grâce à ce plan que certaines cours de voirie ont été transformées en éco-centres et qu'au cours des dernières années, un réseau d'éco-centres accessibles aux citoyens a été développé. Une caractérisation des déchets de construction et de démolition réalisée en 1989 par la Ville de Montréal au Centre de tri et d'élimination des déchets Miron révèle que les principaux débris étaient la pierre et les briques qui représentaient 42,2 % du poids des débris, le bois 23,4 % et le plâtre et la poussière 22 %.

- **Gestion des déchets**

Tri à la source : s'effectue par l'installation des conteneurs de différentes grandeurs sur le site du chantier.

Les transporteurs : des conteneurs de différentes grandeurs sont disposés sur le site du chantier et remplis par les ouvriers avec les résidus

Les récupérateurs : procèdent au tri des matières. Ils les séparent par catégories et les met généralement en ballots, lesquels sont acheminés, selon le cas, à un recycleur ou directement à un utilisateur.

Les recycleurs : utilisent des matières secondaires, en provenance du générateur, du récupérateur ou encore du centre de récupération et de tri. Il transforme ces matières directement utilisables pour la fabrication de produits finis ou semi-finis. Les procédés de recyclage varient selon le type de matière.

Elimination : les déchets ultimes qui n'ont aucune valeur de revente sont dirigés vers des lieux d'élimination avec un coût d'enfouissement élevé afin de favoriser la récupération et le recyclage des déchets. Ces lieux d'élimination peuvent être privés ou municipales.

Les écocentres : sont des parcs à conteneurs où on accepte les petits chargements de résidus de construction et de démolition ou autres déchets encombrants infermentescibles

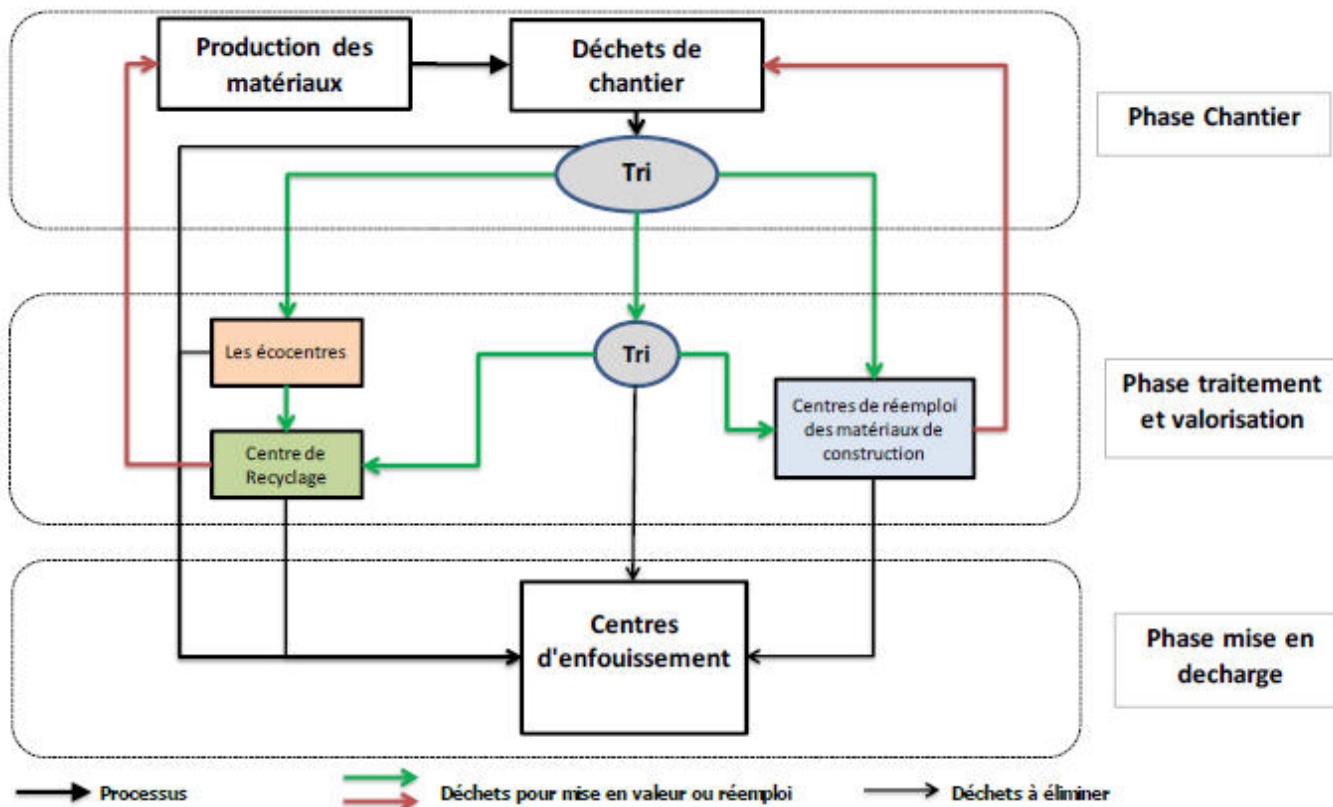


Figure 7 : Mode de gestion des déchets de démolition au Canada

<p>Écocentres Les écocentres sont des parcs à conteneurs où on accepte les petits chargements de résidus de construction et de démolition ou autres déchets encombrants infermentescibles.</p>	<p>Les matières les plus souvent acceptées dans les écocentres sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bois • Agrégats (roc, béton, brique, etc.) • Métal • Résidus et encombrants non triés <p>On peut aussi y retrouver des conteneurs pour la terre, les résidus verts, les pneus, le carton et les bardeaux d'asphalte. Les bardeaux d'asphalte, le gypse, le bois traité, les matelas et meubles rembourrés, la laine minérale, les tapis, la céramique, les équipements sanitaires sont les débris de CRD les moins valorisés par les écocentres</p>	
<p>Centres de tri de débris de CRD</p>	<p><u>LE CENTRE DE TRI MANUEL :</u> Ils se caractérisent par un tri effectué manuellement, sans aucune mécanisation.</p>	<p>En général, un centre de tri manuel comprend une plate-forme de déchargement en béton, une zone pour le tri et les équipements lourds (pelle mécanique) et finalement des espaces réservés pour les conteneurs triés. Les opérations consistent en un déchargement pêle-mêle des débris de CRD sur la plate-forme de béton qui sont ensuite triés manuellement par des employés. Des camions chargeurs et des pelles mécaniques peuvent assister les employés dans le tri des matières. Ces centres sont souvent associés à un poste de transbordement, où on extrait des conteneurs reçus certaines matières ayant de la valeur.</p>
	<p><u>LA PREMIÈRE MÉCANISATION :</u> Les centres de tri où le tri s'effectue à l'aide d'équipements de tri élémentaires</p>	<p>Les centres de tri GÉNÉRATION II sont des centres de tri des débris de CRD mécanisé. Ils existent sur le territoire du Québec depuis la fin des années 1990. En général, les matières récupérées dans ce type de centre sont les mêmes que pour les centres de tri manuel, soit les métaux, le bois et le béton. Toutefois, grâce au tamisage des matières reçues, ces centres peuvent récupérer les matières fines, aussi appelé le « fin », qui est par la suite utilisé comme matériau de recouvrement dans les sites d'enfouissement</p>
	<p><u>LA MÉCANISATION DE FINE POINTE :</u> Les centres de tri où le tri s'effectue à l'aide d'équipements de tri de fine pointe</p>	<p>En général, un centre de tri GÉNÉRATION III comprend une plate-forme de déchargement en béton, un monte-charge et deux chaînes de tri distinctes. <u>1ère ligne de tri :</u> Les matières de plus de 8 pouces passent par le même procédé que celui qu'on retrouve dans les centres de tri GÉNÉRATION II. <u>2e ligne de tri :</u> les matières de moins de 8 pouces Des équipements sophistiqués, tels que des systèmes de flottaison, une table densimétrique, des souffleurs automatiques, des aspirateurs, des lecteurs optiques et des champs magnétiques (courant de Foucault), permettent de trier les matières de 8 pouces et moins et d'en extraire une quantité importante de matières propres à la récupération.</p>

Tableau 4 : Caractéristiques des centres de tri au Canada

5.3. GESTION DES DECHETS DE DEMOLITION ET DE CONSTRUCTION AU JAPON

Au Japon, les contraintes de construction et de déconstruction sont très élevées en raison de la situation géographique du pays. Il est situé sur une zone sismique, les constructions au Japon demandent des fondations plus solides et plus techniques que celles des pays européens, et cela va engendrer une utilisation plus soutenue des matériaux de construction tels que le béton.

En 1991, une loi a été adoptée pour fournir une base juridique facilitant le recyclage des DDC.

En 2002, les objectifs étaient atteints avec un taux de recyclage de 85% pour les DDC, en 2010 l'objectif atteint de 95%.

Mode de réutilisation au Japon : les matières réemployées in situ doivent être triées et référencées, tout comme les matières sortant des sites de construction et de démolition qui ont l'obligation de soumettre un Sorting Report afin de justifier la composition du gisement.

La législation oblige les entreprises à réemployer ou recycler les déchets des DDC seulement si aucune installation n'est présente à moins de 50 KM.

Le Gouvernement a ensuite le devoir de réutiliser ces nouvelles matières dans ces travaux publics. (Mael Jambou, 2015).

5.4. GESTION DES DECHETS DE DEMOLITION ET DE CONSTRUCTION AU MAROC

Au Maroc la loi qui règlemente la gestion des DDC est celle du 28-00 (2006) selon l'article 2.

Rabat est la seule municipalité ayant établi un contrat séparé de déchets de construction, de démolition et de déchets verts, le financement est assuré par la commune.

Rabat, a délégué la collecte et l'élimination des DDC avec celle des déchets verts sous contrats séparés à une compagnie de gestion des déchets. Cette commune a signé un contrat jusqu'à 2015 avec Sita Al Beida pour ces services s'élève à 142.800.000 MAD, ce qui équivaut à 20.000.000 MAD par an, c.à.d. un coût de 171 MAD par tonne. Et selon les statistiques, environ 90% des DDC sont collectés ce qui équivaut à 119,500 T.

A Casablanca, en 2005, 334 Tonne de déchets de construction ont été produits. (SWEEPNET Maroc, 2014)

6. DIAGNOSTIC APPROFONDIE DE L'ETAT DE LA GESTION ACTUELLE DES DECHETS DE DEMOLITIONS ET DE CONSTRUCTION

6.1. ASPECT QUALITATIF ET NATURE DES DECHETS DE CHANTIERS

6.1.1. TYPOLOGIE DES DECHETS DE CHANTIERS DU BTP

Il faudrait prendre en considération l'ensemble des déchets susceptibles d'être produits par les chantiers du BTP, en établissant l'inventaire des types, des quantités et des origines des déchets issus de chantiers du bâtiment et des travaux publics qui résultent de l'activité de construction, d'aménagement, de démolition ou de travaux publics.

En fonction de leur nature et des conditions de traitement qui en découlent, les déchets issus des chantiers du BTP peuvent être classés en trois grandes catégories :

- Les déchets inertes,
- Les déchets non dangereux non inertes,
- Les déchets dangereux.

6.1.1.1. LES DÉCHETS INERTES

Les déchets inertes sont principalement des déchets minéraux produits par l'activité de construction (BTP, industrie de fabrication de produits de construction) :

- Terres, déblais et matériaux meubles non pollués
- Graves et matériaux rocheux
- Déchets d'enrobés
- Béton sans ferrailage
- Briques, tuiles et céramiques
- Vitrage
- Déchets inertes en mélange

NB : Bien que minéraux, les déchets de plâtre et de laine de verre ou de roche ne sont pas des déchets inertes.

Les déchets inertes ne se décomposent pas, ne brûlent pas et ne produisent aucune réaction physique ou chimique.

Enfin, ils ne détériorent pas d'autres matières en contact de manière préjudiciable à l'environnement ou à la santé humaine.

Les déchets inertes représentent un enjeu majeur de réduction de la production de déchets du BTP, grâce à leur aptitude à la valorisation :

- Le réemploi (exemple : reprise des enrobés existants in situ dans la fabrication des nouveaux enrobés lors de travaux d'entretien de la voirie) ;
- Les actions de gestion optimisée des matériaux d'un site (exemple : reprise de bétons de démolition de bâtiment « propres » concassés comme matériaux de nivellement du site de démolition).

Ce type de déchet peut facilement être recyclé sous forme de matériaux alternatifs aux granulats de carrières, pour une utilisation en technique routière.

Il y a donc un enjeu fort de mobilisation de ce gisement vers le recyclage, dans une perspective de gestion durable des ressources.



Figure 8 : Déchets inertes

6.1.1.2. LES DECHETS NON INERTES ET NON DANGEREUX APPELES AUSSI « DECHETS INDUSTRIELS BANALS »

Les déchets non dangereux non inertes sont variés. Généralement, on les définit par défaut comme étant ceux qui ne présentent aucune des caractéristiques spécifiques aux déchets dangereux et qu'on désigne parfois comme « déchets banals ».

Ces déchets de construction, de démolition ou de rénovation ne sont ni inertes, ni dangereux, et demeurent tout à fait valorisables lorsqu'ils ne sont pas mélangés à des matières nocives. Parmi les grandes familles qui composent cette catégorie de déchets non dangereux du BTP, on trouve :

- Déchets non dangereux en mélange
- Bois bruts ou contenant très peu d'additifs
- Métaux ferreux et non ferreux
- Plastiques
- Chutes d'isolants (laine de verre, laine de roche)
- Emballages
- Papiers peints usagés
- Plâtre
- Revêtements de murs et sols
- Pneus usagés

Notons quelques de déchets non-dangereux, comme certains thermoplastiques ou le polystyrène ne sont malheureusement pas recyclables.

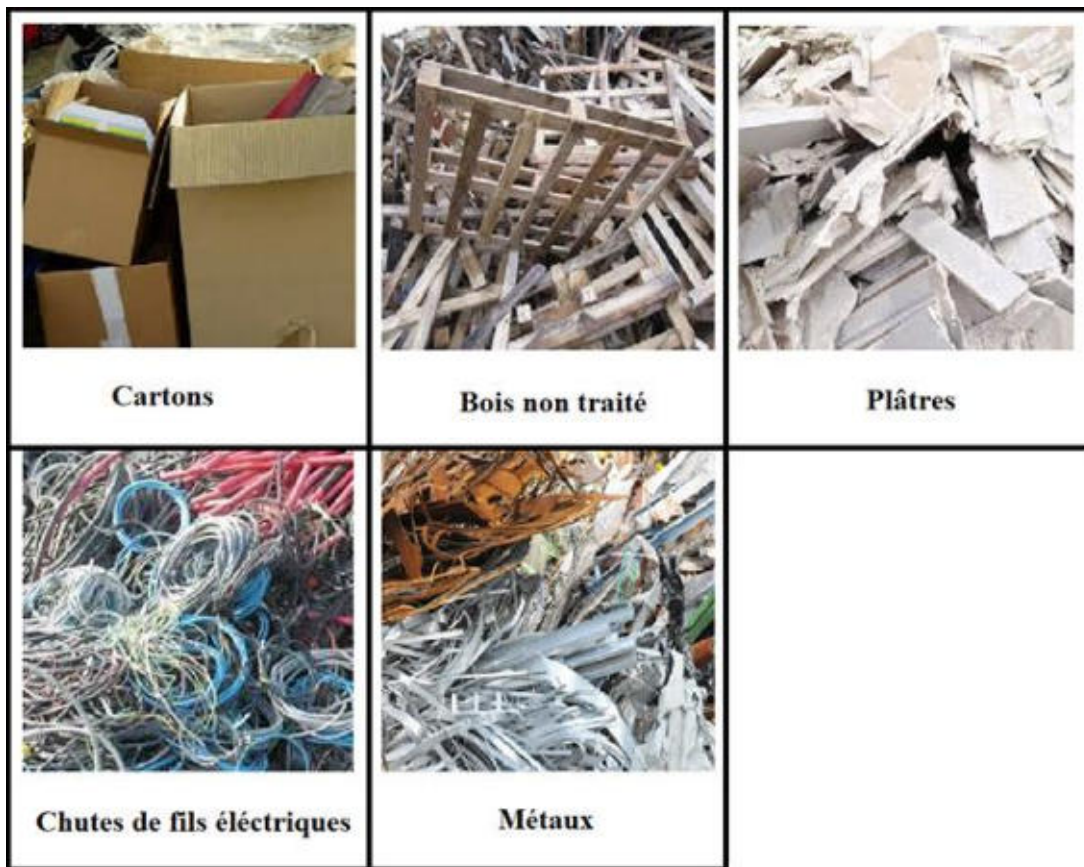


Figure 9 : Déchets non dangereux non inertes

6.1.1.3. LES DÉCHETS DANGEREUX

Ces types de déchets rencontrés dans les chantiers regroupent comme leur nom l'indique toutes les matières nocives pour l'homme ou pour l'environnement :

- Amiante et ciment
- Bois traités
- Peinture
- Solvants
- Goudrons
- Terres excavées polluées
- Emballages et chiffons souillés de peinture, colles
- Huiles minérales usagées
- Cartouches, bombes aérosols, piles, batteries, ampoules

Ces déchets de construction sont parfois valorisables, mais nécessitent des traitements particuliers, et des attentions toutes spécifiques, en accord avec la réglementation sur les déchets dangereux. L'amiante, le mastic, le goudron, les huiles, le bois de classe C (c'est-à-dire vernis ou peinture) ou encore les terres polluées entrent dans cette catégorie de déchets ultimes. Les peintures, quant à elles, sont traitées, neutralisées, incinérées ou stockées dans des centres spécifiques, comme l'exige la réglementation de la gestion des déchets de chantiers.

6.1.2. NATURE DES DECHETS PROVENANT DES CHANTIERS DE BATIMENT

L'activité du bâtiment peut être regroupée sous trois grands types d'opérations :

- **La construction neuve** : En plus des déchets inertes en mélanges, les chantiers de construction génèrent une part importante de déchets non dangereux et notamment d'emballages.
- **La réhabilitation (lourde ou légère)** : On peut distinguer deux types de réhabilitation : Les réhabilitations « légères » qui ont pour objectif principal d'augmenter les performances thermiques du bâtiment. Les travaux concernent donc essentiellement le type de chauffage, l'isolation et les fenêtres. Les réhabilitations « lourdes », qui impliquent une transformation en profondeur du bâtiment, et donc une production de déchets plus importante, notamment de déchets inertes.
- **La démolition / déconstruction** : La démolition d'un bâtiment concerne l'ensemble du second œuvre et de la structure du bâtiment et peut générer entre 0,5 et 1,3t/m² de SHOB, dont 80 à 99% de déchets inertes. Les déchets dangereux représentent généralement moins de 1% du gisement.

Le secteur du bâtiment recouvre une grande diversité de métiers que l'on peut classer en trois grandes catégories :

- **Le gros œuvre** : Il s'agit des travaux liés à la structure du bâtiment (infrastructure et superstructure) ;
- **Le second œuvre** : Il regroupe toutes les activités intervenant après le gros œuvre. Ces activités vont principalement générer des déchets non dangereux non inertes ;
- **La démolition ou déconstruction** : qui consiste en la destruction du bâtiment, y compris de sa structure. Ces entreprises vont générer une quantité importante de déchets inertes.

Selon le type de chantier (construction/réhabilitation/démolition) et le type d'ouvrage, la nature et la gestion des déchets sur le chantier peuvent être très différents.

6.1.3. NATURE DES DECHETS PROVENANT DES CHANTIERS DE TRAVAUX PUBLICS

Les déchets de chantiers de Travaux Publics sont presque exclusivement composés de déchets inertes à hauteur de 98%, pour 1% de déchets non dangereux et 1% de déchets dangereux.

L'activité des Travaux publics peut être décomposée en cinq catégories :

- **Réseaux (assainissement, travaux électriques,)** : Ces travaux concernent majoritairement des travaux d'entretiens et de maintenance des réseaux enterrés. Les principaux déchets générés sont des déblais de tranchées, des canalisations et des câbles usagés.
- **Travaux routiers** : Ce sont des travaux relatifs à la construction et à l'entretien des routes (chaussées, aménagements urbains, parkings, aérodromes...), avec des tailles de chantiers très variables. Les principaux déchets générés sont des déblais, des déchets de démolition de chaussées, des déchets d'enrobés.
- **Terrassements** : Les chantiers de terrassement représentent les plus gros producteurs de déchets de l'activité des TP. Ils comprennent les opérations d'extraction, de transport et de mise en œuvre des déblais. Les principaux déchets générés sont des terres végétales, des déblais de terres, des déchets végétaux, des terres polluées.

NB : Pour qu'elle puisse être réutilisée comme remblai, la terre provenant des déblais doit être de qualité égale ou supérieure à celle du sol de réception. Près de 70 % des terres ne sont pas conformes aux exigences applicables aux terres non contaminées (TNC) et ne peuvent donc être valorisées dans une zone non industrielle sans traitement préalable.

- **Travaux souterrains** : Les travaux relatifs à la réalisation des tunnels, qui génèrent des quantités importantes de déchets.

La construction d'un tunnel routier va générer 500 000 tonnes de déblais/km (160 000 tonnes/km pour un tunnel ferroviaire). Les principaux déchets générés sont des déblais.

- **Ouvrages d'arts** : Il s'agit de travaux relatifs à la construction d'ouvrages d'art (pont, barrage, échangeurs). Les principaux déchets générés sont des déchets de béton.

Bien que ces catégories d'activités soient diversifiées, les types de déchets que génère le secteur de TP, sont plus homogènes et sont constitués presque exclusivement de déchets inertes.

6.1.4. ANALYSE EXPERIMENTALE DE LA NATURE ET DES CARACTERISTIQUES DES DECHETS DE CHANTIERS

6.1.4.1. OPERATION PILOTE D'ENLEVEMENT-TRANSPORT-TRI-CONCASSAGE DE DECHETS DE CHANTIERS DE LA DECHARGE AUTORISEE « ANCIENNE CARRIERE CAT » A EL OUARDIA AU GOUVERNORAT DE BEN AROUS

Une opération pilote expérimentale a été réalisée en Avril 2018, avec l'appui du Ministère de l'Environnement et des Affaires Locales, par l'enlèvement de 45 m³ de déchets de chantiers de construction et de démolition, dans l'une des plus grandes décharges autorisées (ancienne carrière des Ciments Artificiels Tunisiens) à Tunis (figure 6) qui ont été transportés à une carrière en exploitation à l'Ariana (La Société SONAFIC Carrière Naili Fils et Cie).



Figure 10 : Enlèvement de 45 m³ de déchets dans une décharge autorisée « CAT » à El Ouradia puis transport à une carrière à l'Ariana

Les 45 m³ de déchets transportés ont fait l'objet d'une opération de tri manuel qui a permis d'obtenir 36 m³ de déchets inertes (gravats, terre, béton, mortier, marbre, plâtre, carrelage, pierre, brique, céramique, etc.) et 9 m³ de déchets non inertes (métalliques, organiques, plastiques, cartons, emballages, boues, bois, etc.) comme présenté dans la figure 10. Le ratio trouvé à la suite de ce tri manuel est de 80% de déchets inertes et 20% de déchets divers non inertes.



Figure 11 : Obtention de 80% de déchets inertes (photo de gauche) à la suite d'un tri manuel des déchets bruts (photo de droite)

Les 36 m³ de déchets inertes obtenus ont d'abord été criblés par des grilles fixes de scalpage (maille de 5 mm) en amont du concasseur primaire afin d'éliminer les fractions les plus fines pouvant contenir des impuretés ou des argiles. Cette opération a permis de recueillir 32 m³ de la fraction granulométrique supérieure à 5 mm, correspondant à un ratio de 89%, qui ont fait l'objet d'opérations de concassages (concasseurs primaire et secondaire) et de criblages sélectifs (maille de 40 mm, 25 mm, 12 mm et 3,15 mm) comme présentés à la figure 12, aboutissant à l'obtention des matériaux alternatifs (figure 10) sous formes de granulats fins, moyens et grossiers : un sable 0 / 3,15 mm, un tout-venant 0 / 25 mm et un gros gravier 12,5 / 40 mm.



Figure 12 : Opérations de concassages et de criblages



Figure 13 : Matériaux alternatifs obtenus

Sable 0 / 3,15 mm, Tout-venant 0 / 25 mm et Gros gravier 12,5 / 40 mm

6.1.4.2. ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES ET MECANIQUES DES DECHETS APRES TRI ET CONCASSAGE

Les matériaux alternatifs obtenus ont été soumis à des analyses physiques, chimiques et mécaniques afin de s'assurer de la possibilité de leur utilisation pour des remblais ou pour des bétons hydrauliques non structurels (C 16 / 20).

Les analyses effectuées ont toutes été réalisées au CETEC et ont concerné (figures 14 et 15) :

a- les propriétés physiques : la granulométrie, les masses volumiques, l'absorption d'eau et les limites d'Atterberg.

b- les propriétés chimiques : la présence de fines argileuses, les teneurs en matières organique, en silice, en sulfate, en calcite, et en chaux libre.

c- les propriétés mécaniques : le compactage par l'essai Proctor, la résistance à l'effort tranchant et au gonflement par l'essai CBR (California Bear ratio), la résistance à la fragmentation (Coefficient Los Angeles) et la résistance à l'usure (Coefficient Micro Deval).



Figure 14 : Essais d'analyse granulométrique, de masses volumiques, d'absorption d'eau, de limites d'Atterberg, de présence de fines argileuses et d'analyses chimiques (% Matière Organiques, SiO₂, SO₃, CaCO₃ et CaO)



Figure 15 : Compactage par l'essai Proctor, résistance à l'effort tranchant et au gonflement par l'essai CBR, résistance à la fragmentation (Coefficient Los Angeles) et résistance à l'usure (Coefficient MicroDeval)

L'interprétation des résultats des essais effectués sur les matériaux alternatifs (figure 16 et tableau 5) ont permis de démontrer que les matériaux alternatifs obtenus, « sable » de classe granulométrique 0 / 3,15, tout-venant 0 / 25 et gros gravier 12,5 / 40, sont de nature silico-calcaire avec des fines sablo-limoneuses peu plastiques à faible argilosité. Ils possèdent des propriétés similaires à celles des granulats ordinaires. Leurs caractéristiques sont globalement conformes aux valeurs normatives exigées pour leur utilisation dans les remblais ou bien dans les bétons hydrauliques non structurels. Certaines améliorations de leur qualité sont cependant à prévoir telles que la diminution de leurs teneurs en fines argileuses et en matières organiques.

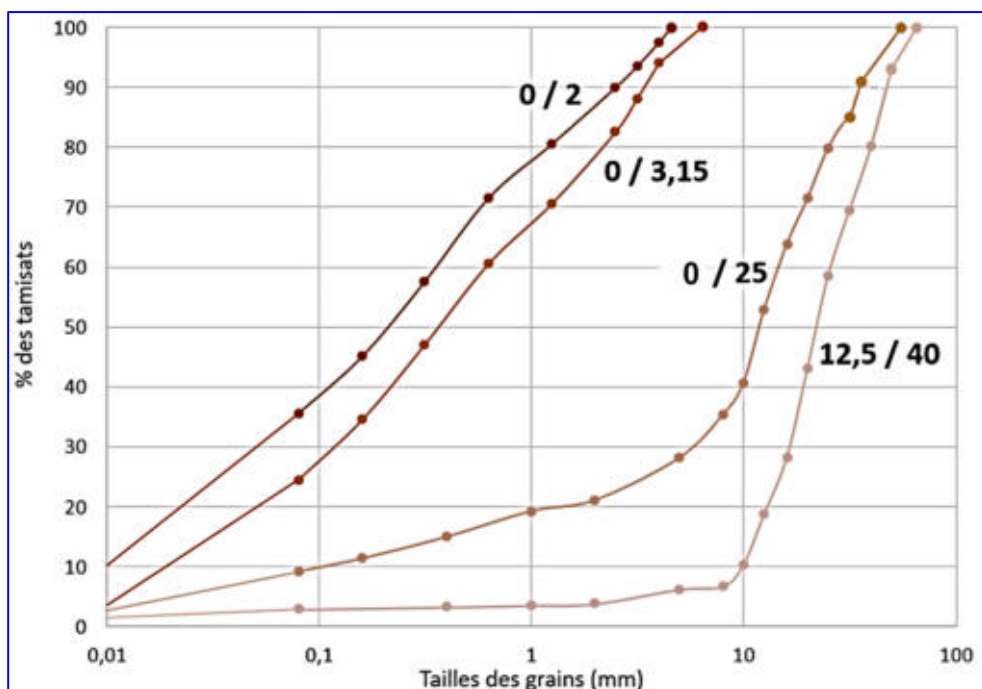


Figure 16 : Courbes granulométriques des matériaux alternatifs obtenus

Tableau 5 : Récapitulatif des résultats d'analyses des matériaux alternatifs obtenus

Propriétés physico-chimiques et mécaniques	Norme de l'essai	Valeur normative	Sable 0 / 3,15	Tout-venant 0 / 25	Gros gravier 12,5 / 40
Module de finesse MF	NF P18- 560	$1,8 \leq MF \leq 3,2$	2,1	-	-
Masse volumique apparente ρ_a (t/m^3)	EN 1097-3	$> 1,5$	1,45	1,45	1,15
Masse volumique absolue ρ_s (t/m^3)	EN 1097-7	$> 2,5$	2,51	2,17	2,2
Absorption d'eau A_b (%)	EN 1097-6	$< 5,5$	-	6,86	5,95
Limite de liquidité LL	NF P 94-051	-	29	-	-
Limite de plasticité LP	NF P 94-051	-	18	-	-
Indice de plasticité I_p (%)	NF P 94-051	< 15	11	-	-
Fines argileuses VBS (g/100g fines)	EN 933-9	$< 0,2$	0,85	-	-
Optimum Proctor W_{opt} (%)	NF P 94-003	-	10	-	-
Optimum Proctor ρ_d (t/m^3)	NF P 94-003	$> 1,5$	1,9	-	-
CBR à sec (à 95%)	NF P 94-078	-	53,51	-	-
CBR imbibé (à 95%)	NF P 94-078	> 10	36,12	-	-
Résistance à l'attrition LA (%)	EN 1097-2	< 40	-	59,2	60
Résistance à l'usure MDE (%)	EN 1097-1	< 50	-	49	48
%Matières Organiques	NF P 94-055	< 2	8,69	8,69	6,52
Teneur en silice % SiO_2	Méthode interne	-	-	-	25,50
Teneur en sulfates % SO_3	Méthode interne	$< 3,5$	0,82	0,82	0,51

Teneur en calcite % CaCO₃	Méthode interne	-	39,22	39,22	46,07
Teneur en chaux libre% CaO	Méthode interne	-	21,96	21,96	25,80

Cette étude a permis de démontrer expérimentalement par une action pilote, la possibilité effective de valorisation des déchets de construction et de démolition en Tunisie, en réalisant l'ensemble des étapes nécessaires à l'obtention des matériaux alternatifs. Les analyses physico-chimiques, de mécanique des sols et d'impact sur l'environnement des matériaux alternatifs obtenus ont donné des résultats globalement satisfaisants pour des utilisations de substitution aux remblais ordinaires ou de substitution aux granulats naturels du béton.

Une autre campagne d'analyses minéralogique et chimique sur des échantillons broyés , d'analyses sur des échantillons après lixiviation et d'analyses de mécanique du sol, a été programmée afin de confirmer les résultats des essais précédemment réalisés et de caractériser davantage et de manière approfondie la nature et le comportement de mécanique d'une part, et d'autre part de l'impact sur l'environnement d'éventuels effets contaminants des matériaux alternatifs obtenus, dans les cas de figures de contact et de lixiviation avec les sols et sous-sols en place ou avec la nappe phréatique.

Les analyses à faire dans la deuxième phase de l'étude après séchage et broyage de l'échantillon concernent :

- Analyse de Lixiviats
- Analyses de mécanique du sol

6.1.5. OPERATION PILOTE D'ENLEVEMENT-TRANSPORT-TRI-CONCASSAGE DE DECHETS DE CHANTIERS DE LA COMMUNE DE MNIHLA (GOUVERNORAT DE L'ARIANA) REALISEE DU 16 AU 18 AOUT 2019

Suite à la réunion de démarrage de l'étude « Définition et implémentation d'un système de gestion intégrée des déchets de construction et de démolition en Tunisie » tenue le 30 Juillet 2019 au siège du Ministère de l'Environnement et des Affaires Locales, en présence des responsables du ministère et des représentants de l'USAID et de Tadaeem, d'une part et du responsable et des experts du bureau d'études GGSW d'autre part, et suite à la réunion tenue le 6 août 2019 au siège de la commune de Mnihla en présence de la présidente de la commune et de ses collaborateurs d'une part, des représentants de l'USAID et de Tadaeem , du responsable et des experts du bureau d'études GGSW d'autre part, une action pilote

expérimentale a été réalisée par le bureau d'études GGSW comme convenue durant la période allant du 16 au 18 août 2019.

Cette action pilote a consisté à l'enlèvement de 24 m³ de déchets de chantiers de construction et de démolition, de deux sites différents (un site en zone d'habitation et un site en zone industrielle) de la commune de Mnihla, figures 17 à 21, qui ont été transportés à une carrière en exploitation à l'Ariana (La Société SONAFIC Carrière Naili Fils et Cie), équipée d'une unité de concassage.



**Figure 17: Site n°1 – Commune Mnihla - Zone d'habitation –
Décharge autorisée mais non contrôlée de déchets de chantiers et de déchets ménagers**



**Figure 18 : Site n°1 – Commune Mnihla - Zone d'habitation –
Déchets de chantiers pollués par des déchets ménagers**



*Figure 19 : Site n°1 – Commune Mnihla - Zone d'habitation –
Enlèvement de 12 m3 de déchets de chantiers pollués par des déchets ménagers*



*Figure 20: Site n°2 – Commune Mnihla - Zone industrielle –
Déchets de chantiers déversés sans autorisation*



Figure 21: Site n°2 – Commune Mnihla - Zone industrielle –

Enlèvement de 12 m3 de déchets de chantiers



Figure 22: Transport des 24 m³ des déchets de chantiers des sites 1 et 2 de la commune de Mnihla vers la carrière en exploitation (Société SONAFIC Carrière Naili Fils et Cie) à l'Ariana équipée d'une unité de concassage.

Les 24 m³ de déchets de chantiers bruts transportés (figures 22) ont fait l'objet d'une opération de tri manuel (figure 25) qui a permis d'éliminer environ 2 m³ de déchets divers (ménagers, métalliques, organiques, plastiques, cartons, emballages, bois, plâtre, etc.) (Figures 26 à 28) et d'obtenir environ 22 m³ de déchets inertes (gravats, terre, béton, mortier, marbre, carrelage, pierre, brique, céramique, etc.) (Figure 29).

Le ratio trouvé à la suite de ce tri manuel est de l'ordre de 90% de déchets inertes et 10% de déchets divers.



Figure 23: Déchets de chantiers du site 1 de Mnihla avant l'opération de tri



Figure 24: Déchets de chantiers bruts du site 2 de Mnihla avant l'opération de tri



Figure 25: Opération de tri manuel des déchets de chantiers bruts des sites 1 et 2 de Mnihla



Figure 26: Déchets divers (ménagers, métalliques, organiques, plastiques, cartons, emballages, verres, bois, plâtre, etc.) éliminés des déchets de chantiers bruts



Figure 27 : Déchets divers (ménagers, métalliques, organiques, plastiques, cartons, emballages, verres, bois, plâtre, etc.) éliminés des déchets de chantiers bruts



Figure 28: Déchets divers (ménagers, métalliques, organiques, plastiques, cartons, emballages, verres, bois, plâtre, etc.) éliminés des déchets de chantiers bruts



Figure 29 : Obtention d'environ 90% de déchets inertes à la suite d'un tri manuel des déchets de chantiers bruts

Les 22 m³ de déchets inertes obtenus ont d'abord été criblés par des grilles fixes de scalpage (maille de 5 mm) en amont du concasseur primaire afin d'éliminer les fractions les plus fines pouvant contenir des impuretés ou des argiles (figures 30). Cette opération a permis de recueillir 19 m³ de la fraction granulométrique supérieure à 5 mm, correspondant à un ratio de 86%, qui ont fait l'objet d'opérations de concassages (concasseurs primaire et secondaire) comme présentés à la figure 31 , aboutissant à l'obtention d'un matériau alternatif (figure 33) sous forme de granulats « Tout-venant » de granulométrie 5 / 70 mm.



Figure 30: Transport des déchets inertes obtenus après le tri vers la station de concassage équipée en amont par des grilles fixes de scalpage



Figure 31: Opérations de concassages



Figure 32: Transport du matériau alternatif recyclé obtenu après concassage



Figure 33: Matériau alternatif recyclé obtenu : Granulats « Tout-venant » 5 / 70 mm

Des échantillons de ce matériau alternatif recyclé (Granulats « Tout-venant » 5 / 70 mm) ont été prélevés pour faire l'objet d'analyses physico-chimiques afin de les caractériser des points de vue de leur minéralogie, de leur faisabilité en tant que remblai pour la réalisation de couches de base de chaussée et de leur impact sur l'environnement et plus précisément des éventuels effets contaminants de lixiviation sur le sous-sol et sur la nappe phréatique.

Les analyses à produire dans la deuxième phase de l'étude :

- Analyses minéralogique et chimique sur échantillon solide broyé
- Analyses de Lixiviat
- Analyses de mécanique du sol

6.2. ASPECT QUANTITATIF DES DECHETS DE CHANTIERS

Exceptées l'étude réalisée par l'ANPE en 2003 et celle de l'ANGED en 2016 sur l'aspect quantitatif des déchets de chantiers pour le Grand Tunis, Sousse et Sfax, il n'existe pas d'autres études de référence qui abordent ce sujet et qui permettent de disposer de données quantitatives et de ratios à l'échelle nationale sur les gisements des déchets du BTP.

Pour réaliser cette estimation quantitative des déchets de chantiers à l'échelle nationale, la méthodologie suivante a été adoptée dans la présente étude :

1. Données et ratios de production des déchets de chantiers du BTP
2. Analyse des données quantitatives de déchets de chantiers recensées par l'ANPE en 2003 et leur actualisation par l'ANGED en 2016 pour le Grand Tunis, l'agglomération de Sousse et l'agglomération de Sfax
3. Estimation pour chaque gouvernorat et pour toute la Tunisie des quantités cumulées, des quantités annuelles moyennes et des ratios annuels moyens de déchets de chantiers par habitant jusqu'à l'année 2016
4. Estimation des quantités cumulées, des quantités annuelles moyennes et des ratios annuels moyens de déchets de chantiers par habitant jusqu'à l'année 2019 pour chaque gouvernorat et pour toute la Tunisie
5. Répartition géographique des quantités cumulées de déchets de chantiers par gouvernorat en Tunisie jusqu'à l'année 2019
6. Projection des quantités des déchets de chantiers à l'horizon 2040 en Tunisie

6.2.1. DONNEES ET RATIOS DE PRODUCTION DES DECHETS DE CHANTIERS DU BTP

6.2.1.1. DONNEES ET RATIOS DE PRODUCTION DES DECHETS DE CHANTIERS DU BATIMENT

Le gisement potentiel des déchets du Bâtiment est estimé en différenciant les différents types de chantiers :

- Construction neuve
- Réhabilitation
- Démolition

Le tableau ci-après présente les ratios de production des déchets de chantiers en kg par rapport à la surface hors œuvre brute SHOB en m², basée sur l'étude de cas de plusieurs chantiers de bâtiment.

Tableau 6 : Ratios de production de déchets de chantiers de construction de logements collectifs

Type de déchets	Ratio moyen Kg / m ² SHOB	Valeurs extrêmes observées Kg / m ² SHOB
Déchets inertes en mélange	13,5	1 à 36
Métaux	0,45	0,1 à 0,9
Bois	1,3	0,6 à 3,2
Déchets non dangereux en mélange	5,7	1,3 à 9,5
Plâtre/cloison	1,8	0,7 à 2,6
Emballages (cartons)	0,25	0 à 0,35
Total	23	4 à 52

En se basant sur ces ratios, sur les méthodologies d'estimation des gisements des déchets de construction et sur le nombre de logements neufs annuel construits actuellement en Tunisie basé sur le recensement de l'INS, nous avons pu déduire une estimation du gisement potentiel de déchets de la construction neuve du secteur du bâtiment en Tunisie présentée dans le tableau ci-après.

Tableau 7 : Estimation du gisement potentiel de déchets de la construction neuve du secteur du bâtiment en Tunisie

Type de bâtiment	Surfaces m ² SHON	Estimation basse m ³	Estimation haute m ³
Logements collectifs	1 144 457	24 860	73 118
Logements individuels	13 925 864	328 809	889 709
Hébergement hôtelier	320 886	6 970	24 067
Commerce et artisans	1 457 091	31 652	109281
Bureaux	1 804 642	39 200	135 347

Industrie et entrepôts	3 593 014	78 048	269 475
Agriculture	2 818 821	61 216	211 432
Service public	1 990 394	43 235	149 280
TOTAL	27 055 170	613 989	1 861 708

D'après cette estimation le gisement de déchets de la construction neuve du secteur du bâtiment en Tunisie se situerait donc entre de **0,614 à 1,862 millions de m³ / an**.

Cette estimation inclut les volumes de déblais de terrassement des bâtiments estimés à 180 000 m³ / an.

Pour ces chantiers, les données identifiées de compilation de plusieurs audits de réhabilitation et de démolition nous fournissent les ratios présentés dans les tableaux ci-dessous.

- Pour les opérations de réhabilitation le ratio moyen est de 5,3 t / logement réhabilité.
- Pour la démolition le ratio moyen de production de déchets est compris entre 0,5 et 1,3 t/m².

Tableau 8 : Ratios de production de déchets de réhabilitation

	Réhabilitation résidentielle (kg/m²)	Réhabilitation non résidentielle (kg/m²)
Déchets inertes	20 - 363	19 - 318
Total	28 - 397	20 - 326

Tableau 9 : Ratios de production de déchets inertes issus de la démolition

Déchets	Démolition résidentielle (kg/m²) structure béton	Démolition résidentielle (kg/m²) structure brique	Démolition non résidentielle (kg/m²) structure béton	Démolition non résidentielle (kg/m²) structure briques
Déchets inertes	672 - 1290	162 - 541	497 - 1234	541 - 811
Total	805 - 1371	302 - 664	742 - 1637	664 - 825

Tableau 10 : Ratios des déchets de démolition

Type d'habitation	Ratio Déchets Inertes t/m ² SHOB	Ratio Déchets Non Dangereux t/m ² SHOB	Ratio Déchets Dangereux t/m ² SHOB	Total en t/m ² SHOB	Valeur min	Valeur max
Habitation collective	1,21	0,06	0,01	1,28	0,7	1,4
Habitation individuelle	1,62	0,23	0,01	1,86	0,8	3,9
Locaux	0,87	0,05	0,00	0,92	0,5	2,3

En se basant sur ces ratios, sur les méthodologies d'estimation des gisements des déchets de construction, sur les données de l'INS de recensement de la population en Tunisie et sur le PIB tunisien / habitant indicateur comparatif des activités du secteur du BTP par rapport à ceux de la communauté européenne, nous avons abouti à une estimation du gisement potentiel de déchets de réhabilitation et de démolition du secteur du bâtiment en Tunisie qui serait comprise et 0,116 à 0,179 millions de m³/an pour les travaux de réhabilitation et entre 0,306 et 0,425 millions de m³/an pour les travaux de démolition.

En résumé pour tout le secteur du bâtiment en Tunisie le gisement potentiel de déchets de chantiers (construction neuve + Réhabilitation + Démolition), tels que présentés dans le tableau ci-dessous, serait en moyenne de l'ordre de **1,75 millions de m³ / an**.

Tableau 11 : Estimation du gisement potentiel des déchets de chantier su secteur du bâtiment en Tunisie

Estimation gisement déchets du bâtiment	Basse m ³ /an	Haute m ³ /an	Moyenne m ³ / an
Construction	613 000	1 861 000	1 237 000
Réhabilitation	115 820	179 521	147 671
Démolition	306 923	425 059	365 991
Total	1 035 743	2 465 580	1 750 662

6.2.1.2. DONNEES ET RATIOS DE PRODUCTION DES DECHETS DE CHANTIERS DE TRAVAUX PUBLICS

Les données et les ratios des déchets de chantiers de Travaux Publics sont quantifiés à partir des quatre types de chantier : publics régionaux, routiers et autoroutiers, grands chantiers publics et chantiers privés.

- Estimation du gisement potentiel annuel des déchets des chantiers publics et privés régionaux en Tunisie

Il s'agit des chantiers de voiries et de réseaux (eaux, gaz, télécom...) communaux ou intercommunaux, le gisement était estimé à partir d'un ratio par habitant (ces travaux étant proportionnels à la taille de la commune) en différenciant néanmoins le ratio en fonction du type de la zone concernée (ville, banlieue, urbain, rural, etc.).

D'après les données, les ratios et les indicateurs comparatifs (population et PIB), l'estimation du gisement potentiel de déchets des chantiers publics régionaux en Tunisie serait de l'ordre de 385 655 m³ / an.

- Estimation du gisement potentiel annuel des déchets des chantiers routiers et autoroutiers en Tunisie

D'après les données, les ratios et les indicateurs comparatifs (population et PIB), l'estimation du gisement potentiel de déchets des chantiers routiers et autoroutiers en Tunisie serait de l'ordre de 71 804 m³ / an.

- Estimation du gisement potentiel annuel des déchets des grands chantiers publics en Tunisie

Le gisement de déchets issus de ces chantiers (échangeurs, ponts, barrages, aéroports, ports, réseau ferroviaire) est très variable d'une année à l'autre en fonction des chantiers effectivement réalisés.

D'après les données, les ratios et les indicateurs comparatifs (population et PIB), l'estimation du gisement potentiel de déchets des grands chantiers en Tunisie serait en moyenne de l'ordre de 127 394 m³ / an.

- Synthèse de l'estimation du gisement potentiel annuel des déchets issus du secteur des Travaux Publics en Tunisie

En résumé pour tout le secteur des Travaux Publics en Tunisie le gisement potentiel de déchets de chantiers (publics régionaux, routiers et autoroutiers, et grands chantiers publics), tels que présentés dans le tableau , serait en moyenne de l'ordre de 0,584 millions de m³ / an (hors déblais de terrassement liés aux chantiers de bâtiment estimés à 0,18 m³/an).

Tableau 12 : Estimation du gisement potentiel des déchets de chantier du secteur des Travaux Publics en Tunisie

Estimation gisement potentiel déchets des chantiers de Travaux Publics	Moyenne m³ / an
Chantiers régionaux	385 655
Chantiers routiers et autoroutiers	71 804
Grands chantiers publics	127 394
Total	584 852

6.2.1.3. SYNTHÈSE GÉNÉRALE DES ESTIMATIONS DES GISEMENTS POTENTIELS ANNUELS DES DÉCHETS DES CHANTIERS DU SECTEUR DU BTP

En conclusion pour tout le secteur du BTP en Tunisie, Bâtiment et Travaux Publics, le gisement potentiel de déchets de chantiers tels que présentés dans le tableau ci-dessous, serait en moyenne de l'ordre de **2,335 millions de m³ / an**.

Tableau 13 : Estimation du gisement potentielle des déchets du BTP en Tunisie

Estimation gisement déchets du BTP	Déchets chantiers m ³ / an
Travaux Publics	584 852
Bâtiment	1 750 662
Total	2 335 514

D'après les données et les ratios de la répartition des déchets de chantiers de bâtiment et de travaux publics, en déchets inertes, déchets non dangereux et déchets dangereux, l'estimation du gisement potentiel par type de déchets (inertes, non dangereux non inertes, et dangereux) en Tunisie est présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 14 : Estimation du gisement potentielle par type de déchets du BTP en Tunisie

Gisement potentiel des déchets du BTP par type de déchets	Déchets inertes m³ / an	Déchets non dangereux m³ / an	Déchets dangereux m³ / an	Total m³ / an
Travaux Publics	573 740	7 018	4 094	584 852
	98,10%	1,20%	0,70%	100,00%
Bâtiment y compris terrassement	1 355 012	358 886	36 764	1 750 662
	77,40%	20,50%	2,10%	100,00%
TOTAL	1 928 752	365 904	40 858	2 335 514
	82,58%	15,67%	1,75%	100,00%

En conclusion de cette étude d'estimation des gisements potentiels de déchets de chantier du BTP en Tunisie, basée sur des ratios standards internationaux prévisionnels et des indicateurs relatifs à l'accroissement annuel de la population tunisienne, au nombre de logements neufs construits par an en Tunisie, à la comparaison du PIB tunisien et européen, il en ressort qu'actuellement en 2019 les quantités potentielles annuelles de production de déchets de chantiers de BTP seraient en moyenne de l'ordre de **2,335 millions m³ / an** , réparties en :

- **0,585 millions m³ / an** en provenance de **chantiers de Travaux Publics**,
- et **1,75 millions m³ / an** en provenance de **chantiers de Bâtiment**.

6.2.2. ANALYSE DES DONNEES QUANTITATIVES RECENSEES PAR L'ANGED EN 2016 POUR LE GRAND TUNIS, L'AGGLOMERATION DE SOUSSE ET L'AGGLOMERATION DE SFAX

Les déchets de chantiers cumulés jusqu'à l'année 2016 ont été estimés d'après la dernière étude de l'ANGED pour le Grand Tunis (Gouvernorats de Tunis, Ariana, Ben Arous et Manouba), pour l'agglomération de Sousse et ses environs (Sousse ville, Sousse Jawhara, Sousse Riadh, Hammam Sousse, Akouda, Kalaa Seghira et Kalaa El Kebira) ainsi que pour l'agglomération de Sfax et ses environs (Sfax ville, Sfax Ouest, Sfax Sud, Sakiet Ezzit, Sakiet Eddayer et Tina). Les quantités estimées jusqu'à la fin de l'année 2016 ont été les suivantes :

- Grand Tunis : 2 900 000 m³
- Sousse et ses environs : 412 000 m³
- Sfax et ses environs : 432 000 m³

Il est à signaler que les quantités de déchets de chantiers recensées par cette étude de l'ANGED que l'on trouve plus fréquemment dans les décharges autorisés (Communales ou ANGED) et notamment dans les dépotoirs sauvages et anarchiques, sont à attribuer essentiellement au secteur du Bâtiment qui génère beaucoup plus de déchets de chantiers que ceux du secteur des Travaux Publics.

Pour déterminer à partir des quantités présentées ci-dessus, le ratio de déchets de chantiers cumulés par habitant dans le Grand Tunis, Sousse et ses environs et Sfax et ses environs jusqu'à la fin de l'année 2016, nous avons pris comme référence le dernier recensement de la population réalisé en 2014 par l'INS. Nous avons effectué une extrapolation à l'année 2016 basée sur le taux d'accroissement annuel de la population par gouvernorat pour la période allant de 2004 à 2014 calculé par l'INS. Les populations estimées pour l'année 2016 pour ces trois régions ont été les suivants :

- Grand Tunis : 2 643 695 habitants
- Sousse et ses environs (Zone Étude ANGED 2016) : 379 897 habitants
- Sfax et ses environs (Zone Étude ANGED 2016) : 474 544 habitants

Ceci nous conduit à la détermination des ratios de déchets cumulés par habitant dans le Grand Tunis, Sousse et Sfax jusqu'à la fin de l'année 2016, basés d'une part sur l'étude de l'ANGED et d'autre part sur le recensement de la population de l'INS et les calculs de taux

d'accroissement annuel de la population par l'INS. Les ratios de déchets de chantiers cumulés par habitant jusqu'à la fin de l'année 2016 calculés pour ces trois régions sont les suivants :

- Grand Tunis : 1,061 m³ / habitant
- Sousse et ses environs : 1,086 m³ / habitant
- Sfax et ses environs : 1,046 m³ / habitant

Par ailleurs et en se basant sur une étude antérieure réalisée en 2003 par l'ANPE qui présente une estimation quantités cumulées des déchets de chantiers jusqu'à la fin de l'année 2003 :

- Grand Tunis (2003) : 812 393 m³
- Sousse et ses environs (2003) : 117 500 m³
- Sfax et ses environs (2003) : 125 000 m³,

Et sur l'étude ANGED de 2017 citée précédemment, qui présente une estimation des quantités cumulées des déchets de chantiers jusqu'à la fin l'année 2016 :

- Grand Tunis (2016) : 2 900 000 m³
- Sousse et ses environs (2016) : 412 000 m³
- Sfax et ses environs (2016) : 432 000 m³,

Il a été possible d'en déduire le taux d'accroissement annuel moyen de production de déchets de chantiers durant ces dernières années calculés et présentés ci-après :

- Grand Tunis : 11,24 %
- Sousse et ses environs : 11,46 %
- Sfax et ses environs : 10,4 5%

La détermination du taux d'accroissement annuel des déchets de chantier, basée sur le taux d'accroissement annuel de la population et sur le nombre annuel de construction de logements neufs en Tunisie, a permis de réaliser les calculs des quantités annuelles moyennes et des ratios annuels moyens de déchets par habitant jusqu'à la fin de l'année 2016, présentés ci-après :

- Grand Tunis : 312 977 m³ / an
- Sousse et ses environs : 29 568 m³ / an
- Sfax et ses environs : 19 845 m³ / an

Qui correspond en tenant compte du nombre de la population en 2016 des zones étudiées à :

- Grand Tunis : 0,114 m³ / habitant / an
- Sousse et ses environs : 0,141 m³ / habitant / an
- Sfax et ses environs : 0,075 m³ / habitant / an.

6.2.3. ESTIMATION DES QUANTITES CUMULEES, DES QUANTITES ANNUELLES MOYENNES ET DES RATIOS ANNUELS MOYENS DE DECHETS DE CHANTIERS PAR HABITANT JUSQU'A L'ANNEE 2016 POUR CHAQUE GOUVERNORAT ET POUR TOUTE LA TUNISIE

Pour l'estimation des quantités annuelles moyennes et des ratios annuels moyens de déchets de chantiers par habitant pour chaque gouvernorat et pour toute la Tunisie pour l'année référence 2016, nous avons réalisé les calculs en nous référant à quatre paramètres :

- les ratios annuels moyens de déchets par habitant pour la période allant jusqu'à la fin de l'année 2016 pour les régions du Grand Tunis, Sousse et ses environs et Sfax et ses environs, basés sur la dernière étude de l'ANGED et calculés précédemment.
- la population et le taux d'accroissement annuel de la population de chaque gouvernorat, basés sur le dernier recensement de la population de 2014 réalisé par l'INS, que nous avons extrapolé vers l'année 2016.
- le nombre de logements pour chaque gouvernorat recensé successivement par l'INS en 1994, 2004 et 2014 à partir desquels nous avons déduit les taux d'accroissement annuel des logements pour chaque gouvernorat, pour aboutir à l'extrapolation du nombre de logements construits jusqu'à l'année 2016.

Les détails de calculs et les résultats de cette estimation sont présentés dans le tableau ci-après :

Tableau 15 : Estimation des quantités cumulées, des quantités moyennes annuelles et des ratios annuels de déchets de chantiers par habitant jusqu'à l'année 2016 pour chaque gouvernorat et pour toute la Tunisie

Gouvernorat et Région	Taux d'accroiss. annuel de la population (%)	Population 2016 (Estimation)	Nombre de logements 2016 (Estimation)	Quantité cumulée de déchets (m ³) jusqu'à 2016	Taux d'accroiss. annuel des déchets de chantiers (%)	Quantité moyenne annuelle de déchets (m ³ / an) jusqu'à 2016	Ratio annuel de déchets par habitant (m ³ / hab. / an) 2016
Tunis	0,71	1 071 299	361 444	1 166 692	6,52	76 080	0,071
Ariana	3,16	613 072	196 915	651 222	17,10	111 386	0,182
Ben Arous	2,25	660 595	207 040	693 194	12,84	89 033	0,135
Manouba	1,23	388 912	110 289	388 892	9,38	36 477	0,094
Grand Tunis	1,84	2 733 877	875 687	2 900 000 *	11,5	312 977	0,114
Nabeul	1,28	808 220	274 740	883 591	7,16	63 302	0,078
Zaghouan	0,95	180 323	51 606	181 092	5,92	10 715	0,059
Bizerte	0,81	577 461	181 733	607 197	5,10	30 985	0,054
Nord-Est	1,01	1 566 004	508 080	1 671 881	6,1	105 002	0,067
Béja	-0,05	302 729	88 147	306 519	2,67	8 195	0,027
Jendouba	-0,73	395 637	126 857	419 894	0,67	2 800	0,007
Le Kef	-0,62	240 150	75 749	252 800	0,49	1 242	0,005
Siliana	-0,48	220 951	62 548	220 758	1,38	3 047	0,014
Nord-Ouest	-0,47	1 159 467	353 301	1 199 971	1,3	15 284	0,013
Kairouan	0,44	575 591	162 935	575 078	5,81	33 395	0,058
Kasserine	0,64	444 883	109 566	417 382	4,75	19 813	0,045
Sidi Bouzid	0,84	437 165	115 148	422 531	6,14	25 929	0,059
Centre Ouest	0,64	1 457 639	387 648	1 414 991	5,6	79 136	0,054
Sousse	2,17	379 436	133 024	412 000 *	13,01	53 584	0,141
Reste Sousse	2,17	325 147	103 323	353 052	13,01	45 917	0,141
Monastir	1,88	569 658	176 223	593 934	11,52	68 404	0,120
Mahdia	0,84	417 743	131 649	439 554	6,99	30 710	0,074
Sfax	1,11	413 069	151 019	432 000 *	7,13	30 791	0,075
Reste Sfax	1,11	563 680	153 034	589 514	7,13	42 017	0,075
Centre-Est	1,55	2 668 732	848 272	2 820 054	9,8	271 423	0,102

Gafsa	0,41	340 103	93 811	335 721	4,80	16 125	0,047
Tozeur	1,02	110 125	31 284	110 210	7,57	8 339	0,076
Kébili	0,92	159 862	42 785	155 634	7,70	11 976	0,075
Sud-Ouest	0,78	610 090	167 881	601 565	6,7	36 440	0,060
Gabès	0,89	380 992	112 961	389 117	7,24	28 176	0,074
Médenine	1,04	489 546	175 684	550 551	8,59	47 297	0,097
Tataouine	0,41	150 681	48 058	159 495	5,91	9 432	0,063
Sud-Est	0,78	1 021 219	336 703	1 099 163	7,2	84 905	0,083
Tunisie	Moyenne 0,876 %	Total 11 217 028 habitants	Total 3 477 572 logements	Total 11 707 623 m ³	Moyenne 6,87 %	Total 905 167 m ³ / an	Ratio moyen 0,071 m ³ / hab. / an

En conclusion de cette étude d'estimation des quantités en 2016 des déchets de chantier pour toute la Tunisie, basée d'une part sur une estimation localisée (Grand Tunis, Sousse et Sfax) effectuée en 2016 par l'ANPE [5] et l'ANGED [6], et d'autre part sur l'accroissement annuel de la population et sur le nombre de logements construits par an, il en ressort que :

- **La quantité annuelle de déchets de chantiers produite en Tunisie est estimée à 0,9 millions m³ / an à la fin de l'année 2016 prise comme année référence.**
- **Le ratio annuel de production de déchets de chantiers par habitant est estimé à 0,071 m³ / habitant / an à la fin de l'année 2016.**

L'estimation trouvée de la quantité annuelle de déchets de chantiers produite en Tunisie égale à 0,9 millions m³ / an sur la base de l'étude ANPE et celle de l'ANGED est à attribuer essentiellement au secteur du Bâtiment qui génèrent beaucoup plus de déchets de chantiers dans les dépotoirs sauvages illégaux et aussi dans les décharges autorisées des communes ou de l'ANGED.

6.2.4. ESTIMATION DES QUANTITES CUMULEES, DES QUANTITES ANNUELLES MOYENNES ET DES RATIOS ANNUELS MOYENS DE DECHETS DE CHANTIERS PAR HABITANT JUSQU'A L'ANNEE 2019 POUR CHAQUE GOUVERNORAT ET POUR TOUTE LA TUNISIE

Pour l'estimation des quantités annuelles moyennes et des ratios annuels moyens de déchets de chantiers par habitant pour chaque gouvernorat et pour toute la Tunisie pour l'année référence 2016, nous avons réalisé les calculs en nous référant à quatre paramètres :

- les ratios annuels moyens de déchets par habitant pour la période allant jusqu'à la fin de l'année 2016 pour les régions du Grand Tunis, Sousse et ses environs et Sfax et ses environs, basés sur la dernière étude de l'ANGED et calculés précédemment.
- la population et le taux d'accroissement annuel de la population de chaque gouvernorat, basés sur le dernier recensement de la population de 2014 réalisé par l'INS, et les calculs réalisés pour l'année 2016, que nous avons extrapolé vers l'année 2019.
- le nombre de logements pour chaque gouvernorat recensé successivement par l'INS en 1994, 2004 et 2014, et les calculs réalisés pour l'année 2016, pour aboutir à l'extrapolation du nombre de logements construits jusqu'à l'année 2019.
- Le taux d'accroissement annuel des déchets de chantier basé sur les estimations des quantités cumulées de déchets de chantier en 2003 et en 2016 respectivement étudiées par l'ANPE en 2003 et l'ANGED en 2016.

Les détails de calculs et les résultats de cette estimation sont présentés dans le tableau ci-après :

Tableau 16 : Estimation des quantités cumulées, des quantités moyennes annuelles et des ratios annuels de déchets de chantiers par habitant jusqu'à l'année 2019 pour chaque gouvernorat et pour toute la Tunisie

Gouvernorat et Région	Taux d'accroiss. annuel de la population (%)	Population 2019 (Estimation)	Nombre de logements 2019 (Estimation)	Quantité cumulée de déchets (m ³) jusqu'à 2019	Taux d'accroiss. annuel des déchets de chantiers (%)	Quantité moyenne annuelle de déchets (m ³ / an) jusqu'à 2019	Ratio annuel de déchets par habitant (m ³ / hab. / an) 2019
Tunis	0,71	1 094 280	390 391	1 414 087	6,62	93 617	0,086
Ariana	3,16	673 047	224 237	1 068 694	17,95	191 860	0,285
Ben Arous	2,25	706 196	229 950	1 009 707	13,36	134 863	0,191
Manouba	1,23	403 440	121 749	512 094	9,61	49 199	0,122

Grand Tunis	1,84	2 876 963	966 327	4 004 583	11,9	469 540	0,171
Nabeul	1,28	839 654	302 645	1 164 715	9,65	112 338	0,134
Zaghouan	0,95	185 511	56 884	231 954	8,60	19 950	0,108
Bizerte	0,81	591 608	194 808	733 583	6,51	47 725	0,081
Nord-Est	1,01	1 616 773	554 337	2 130 251	8,3	180 014	0,107
Béja	-0,05	302 275	92 701	331 365	2,63	8 722	0,029
Jendouba	-0,73	387 035	133 560	426 630	0,53	2 269	0,006
Le Kef	-0,62	235 711	79 040	255 632	0,37	951	0,004
Siliana	-0,48	217 784	65 799	229 321	1,28	2 927	0,013
Nord-Ouest	-0,47	1 142 806	371 100	1 242 948	1,2	14 869	0,013
Kairouan	0,44	583 222	176 311	682 084	5,85	39 923	0,068
Kasserine	0,64	453 480	115 173	480 836	4,83	23 227	0,051
Sidi Bouzid	0,84	448 274	122 702	506 968	6,26	31 741	0,071
Centre Ouest	0,64	1 484 976	414 186	1 669 888	5,6	94 892	0,063
Sousse	2,17	404 677	142 333	602 407	13,50	81 328	0,201
Reste Sousse	2,17	346 777	121 968	516 216	13,50	69 692	0,201
Monastir	1,88	602 394	195 059	832 592	11,92	99 224	0,165
Mahdia	0,84	428 358	142 364	540 194	7,11	38 429	0,090
Sfax	1,11	426 977	137 423	533 875	7,31	39 042	0,091
Reste Sfax	1,11	582 660	187 530	728 534	7,31	53 277	0,091
Centre-Est	1,55	2 791 843	926 677	3 753 818	10,1	380 991	0,140
Gafsa	0,41	344 303	99 923	386 870	4,84	18 726	0,054
Tozeur	1,02	113 529	33 849	137 810	7,73	10 659	0,094
Kébili	0,92	164 315	46 638	195 201	7,84	15 310	0,093
Sud-Ouest	0,78	622 147	180 410	719 881	6,8	44 695	0,080
Gabès	0,89	391 255	122 370	481 780	7,38	35 555	0,091
Médenine	1,04	504 979	193 246	708 499	8,77	62 144	0,123
Tataouine	0,41	152 542	52 181	189 722	5,96	11 299	0,074
Sud-Est	0,78	1 048 777	367 797	1 380 001	7,4	108 998	0,096

Tunisie	Moyenne 0,876 %	Total 11 584 285 habitants	Total 3 780 834 logements	Total 14 901 370 m ³	Moyenne 7,32 %	Total 1 293 998 m ³ / an	Ratio moyen 0,096 m ³ / hab. / an
---------	--------------------	----------------------------------	---------------------------------	---------------------------------------	-------------------	---	--

En conclusion de cette étude d'estimation des quantités en 2019 de déchets de chantier pour toute la Tunisie, basée d'une part sur une estimation localisée (Grand Tunis, Sousse et Sfax) effectuée en 2016 par l'ANPE et l'ANGED, et d'autre part sur l'accroissement annuel de la population et sur le nombre de logements construits, il en ressort que :

- **La quantité annuelle de déchets de chantiers produite en Tunisie est estimée à : 1,293 millions m³ / an de l'année actuelle 2019.**
- **Le ratio annuel de production de déchets de chantiers par habitant est estimé à : 0,096 m³ / habitant / an de l'année actuelle 2019.**

L'estimation pour l'année actuelle 2019 de la quantité annuelle de déchets de chantiers produite en Tunisie trouvée égale à 1,293 millions m³ / an sur la base de l'étude ANPE et celle de l'ANGED est à attribuer essentiellement au secteur du Bâtiment qui génèrent beaucoup plus de déchets de chantiers dans les dépotoirs sauvages illégaux et aussi dans les décharges autorisées des communes ou de l'ANGED.

L'estimation trouvée de la quantité annuelle de déchets de chantiers produite en Tunisie égale à **1,293 millions m³ / an** à l'année actuelle 2019 est proche de l'estimation des gisements potentiels en 2019 des déchets de chantiers issus du secteur du bâtiment égale à **1,75 millions m³ / an**, étudiée précédemment basée sur les ratios standards internationaux.

Les quantités cumulées de déchets de chantiers produits en Tunisie jusqu'à l'année actuelle 2019 se situeraient aux alentours de 14,9 millions de m³ telles que présentées sur les figures ci-après.

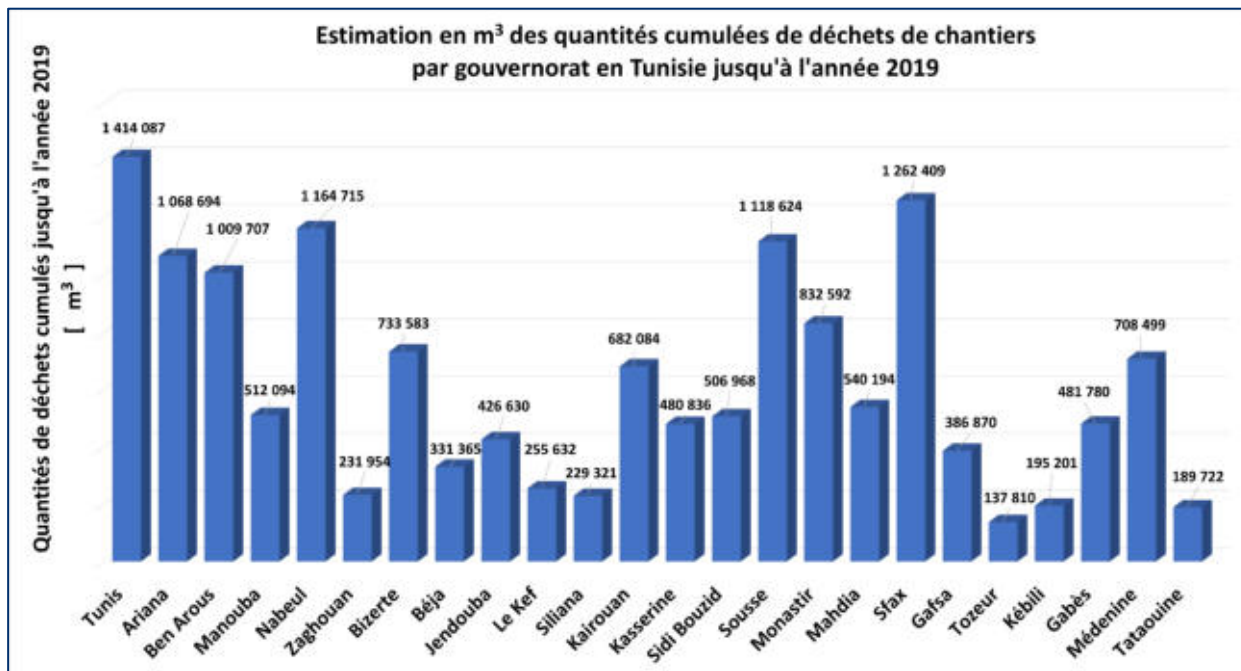


Figure 34 : Estimation des quantités cumulées de déchets de chantiers pour chaque gouvernorat en Tunisie jusqu'à l'année 2019

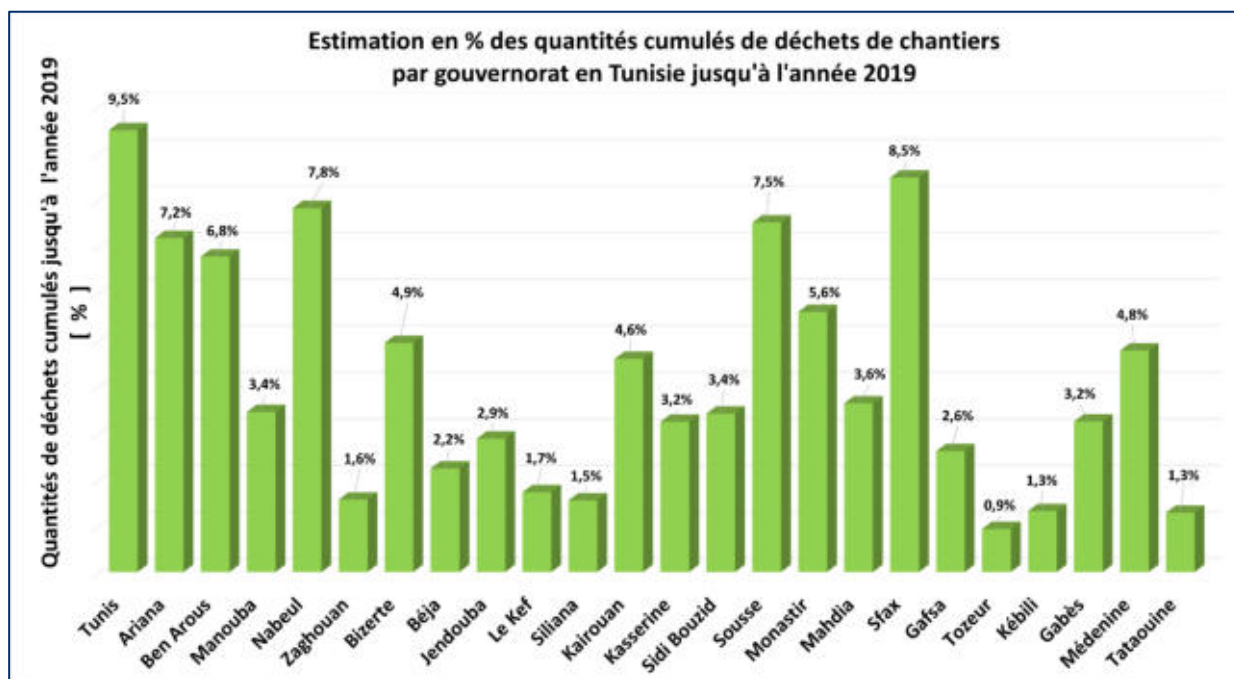


Figure 35 : Estimation des pourcentages de quantités cumulées de déchets de chantiers pour chaque gouvernorat en Tunisie jusqu'à l'année 2019

6.2.5. REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES QUANTITES CUMULEES DE DECHETS DE CHANTIERS PAR GOUVERNORAT EN TUNISIE JUSQU'A L'ANNEE 2019

Les quantités cumulées de déchets de chantiers produits en Tunisie produites jusqu'à l'année actuelle 2019 et qui se situeraient aux alentours de 14,9 millions de m³ sont réparties à travers les régions et les gouvernorats de la Tunisie telles que présentées sur les figures 32, 33 et 34 ci-après.

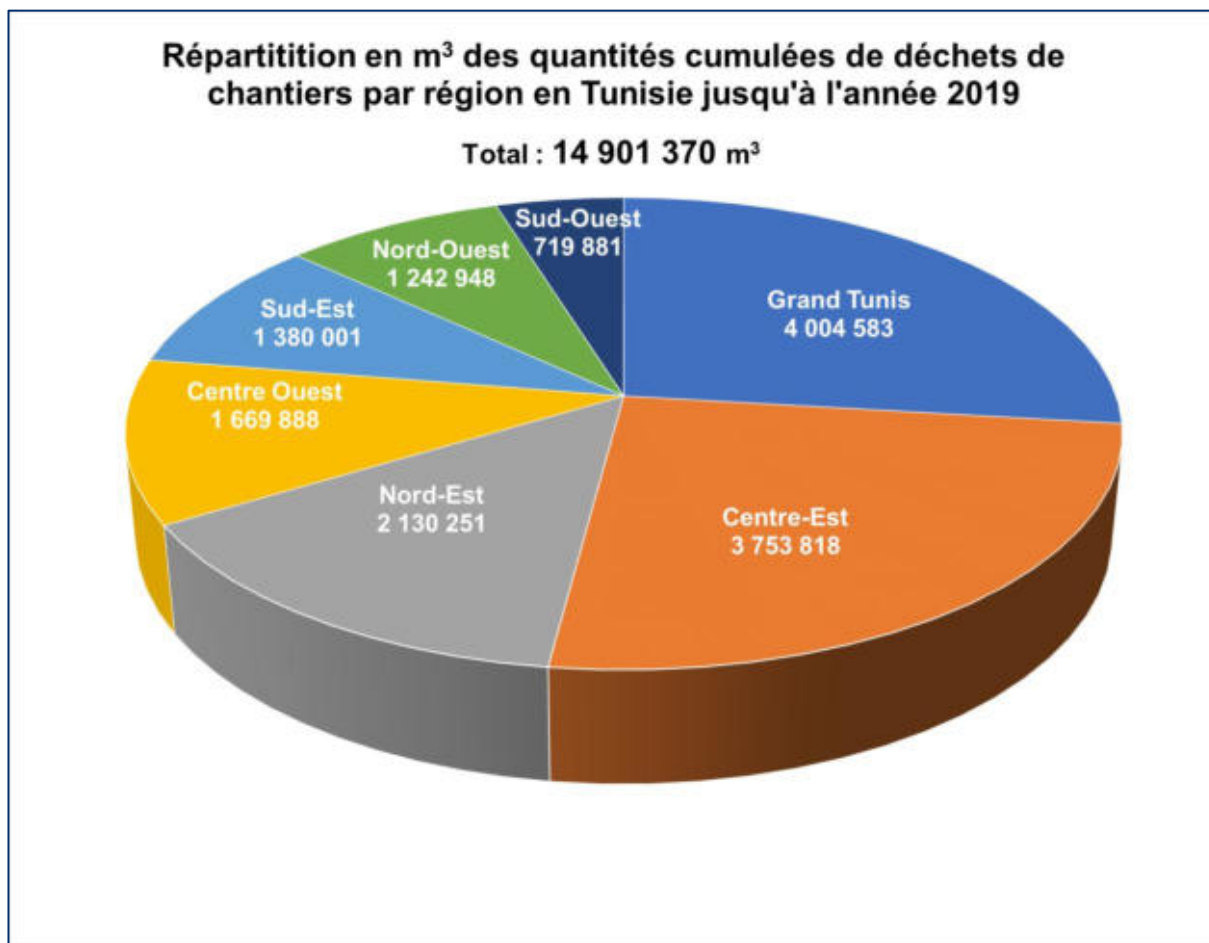


Figure 36 : Estimation en m³ des quantités de déchets de chantiers par région en Tunisie jusqu'à l'année 2019

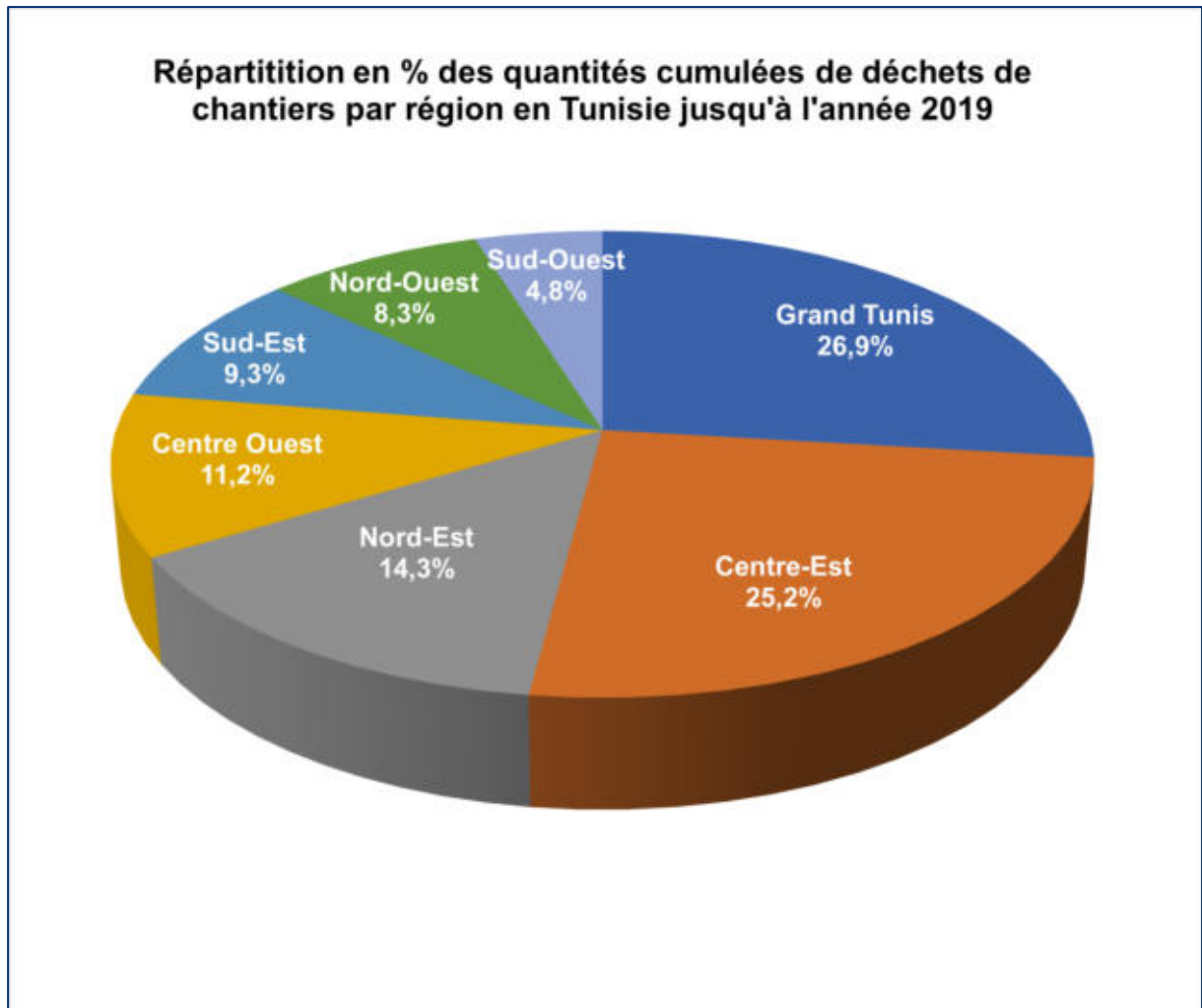


Figure 37 : Estimation en % des quantités de déchets de chantiers par région en Tunisie jusqu'à l'année 2019

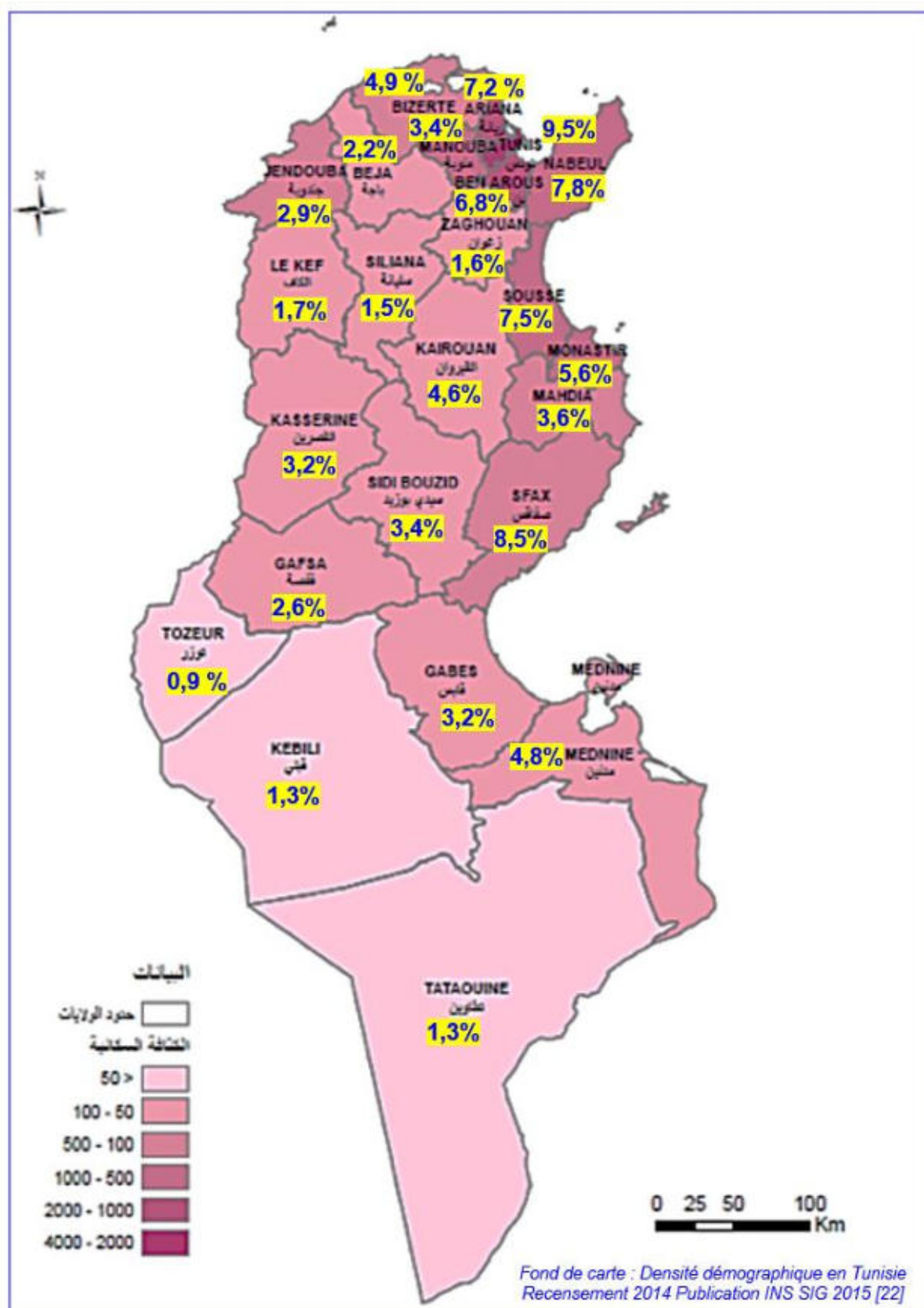


Figure 38 : Répartition géographique en Tunisie des pourcentages des quantités de déchets de chantiers pour chaque gouvernorat jusqu'à l'année 2019

6.3. PROJECTION DES QUANTITES DES DECHETS DE CHANTIERS A L'HORIZON 2040 EN TUNISIE

Pour l'estimation des quantités annuelles moyennes et des ratios annuels moyens de déchets de chantiers par habitant pour chaque gouvernorat et pour toute la Tunisie à l'horizon 2040, nous avons réalisé les calculs en nous référant à quatre paramètres :

- les ratios annuels moyens de déchets par habitant pour la période allant jusqu'à l'année actuelle 2019 pour toute la Tunisie calculés précédemment.
- la population et le taux d'accroissement annuel de la population de chaque gouvernorat, basés sur le dernier recensement de la population de 2014 réalisé par l'INS, et les calculs réalisés pour l'année 2016, que nous avons extrapolé vers l'année 2019.
- le nombre de logements pour chaque gouvernorat recensé successivement par l'INS en 1994, 2004 et 2014, et les calculs réalisés pour l'année 2019, pour aboutir à l'extrapolation du nombre de logements construits jusqu'à l'année 2040.
- Le taux d'accroissement annuel des déchets de chantier basé sur les estimations des quantités cumulées de déchets de chantier en 2003 et en 2016 respectivement étudiées par l'ANPE en 2003 et l'ANGED en 2016.

Les détails de calculs et les résultats de cette estimation sont présentés dans le tableau ci-après :

Tableau 17 : Estimation des quantités cumulées, des quantités moyennes annuelles et des ratios annuels de déchets de chantiers par habitant à l'horizon 2040 pour chaque gouvernorat et pour toute la Tunisie

Gouvernorat et Région	Taux d'accroiss. annuel de la population (%)	Population Horizon 2040 (Estimation)	Nombre de logements Horizon 2040 (Estimation)	Quantité cumulée de déchets (m ³) Horizon 2040	Taux d'accroiss. annuel des déchets de chantiers (%)	Quantité moyenne annuelle de déchets (m ³ / an) Horizon 2040	Ratio annuel de déchets par habitant (m ³ / hab. / an) Horizon 2040
Tunis	0,71	1 094 280	390 391	4 453 394	5,90	262 911	0,209
1 260 609	652 472	673 047	224 237	35 748 771	19,18	6 858 282	5,469
1 253 927	533 224	706 196	229 950	11 958 941	13,16	1 573 233	1,428
1 102 025	462 899	403 440	121 749	2 895 263	9,05	261 958	0,508
515 185	235 342	2 876 963	966 327	55 056 369	11,8	2 621 732	1,904
4 131 746	1 883 937	839 654	302 645	6 587 827	9,05	596 206	0,551

1 082 865	576 783	185 511	56 884	1 091 676	8,05	87 907	0,392
224 128	108 868	591 608	194 808	2 229 532	5,72	127 427	0,183
695 194	309 568	1 616 773	554 337	9 909 034	8,7	471 859	0,375
2 002 188	995 219	302 275	92 701	514 435	2,22	11 439	0,038
299 267	129 705	387 035	133 560	487 042	0,66	3 236	0,010
334 281	188 260	235 711	79 040	278 572	0,43	1 200	0,006
208 142	104 946	217 784	65 799	290 532	1,19	3 457	0,017
197 803	92 235	1 142 806	371 100	1 570 581	1,1	74 790	0,018
1 039 493	515 145	583 222	176 311	1 899 338	5,25	99 789	0,157
636 749	298 343	453 480	115 173	1 067 970	4,07	43 473	0,084
515 194	160 640	448 274	122 702	1 463 147	5,44	79 631	0,150
529 908	187 426	1 484 976	414 186	4 430 455	4,0	210 974	0,130
1 681 851	646 409	404 677	142 333	7 446 651	13,40	997 666	1,605
621 693	299 886	346 777	121 968	6 381 205	13,40	854 923	1,605
532 743	256 979	602 394	195 059	7 331 313	11,49	842 397	0,964
874 298	383 878	428 358	142 364	1 857 175	6,37	118 284	0,234
506 365	239 854	426 977	137 423	1 864 665	6,45	120 328	0,226
532 460	214 060	582 660	187 530	2 544 553	6,45	164 201	0,226
726 603	292 110	2 791 843	926 677	27 425 562	7,7	1 305 979	0,810
3 794 163	1 686 767	344 303	99 923	876 656	4,17	36 600	0,098
373 663	152 195	113 529	33 849	528 949	6,96	36 796	0,265
139 077	57 240	164 315	46 638	777 371	7,15	55 611	0,282
197 343	82 870	622 147	180 410	2 182 976	6,5	103 951	0,215
710 083	292 305	391 255	122 370	1 741 868	6,64	115 610	0,247
467 114	208 599	504 979	193 246	3 411 192	8,18	278 877	0,449
621 069	364 737	152 542	52 181	543 096	5,40	29 324	0,177
165 550	90 324	1 048 777	367 797	5 696 156	6,7	271 246	0,291
1 253 733	663 660	Total 14 613 256 habitants	Total 6 683 442 logements	Total 106 271 133 m ³	Moyenne 6,64 %	Total 5 060 530 m ³ / an	Ratio moyen 0,535 m ³ / hab. / an

En conclusion de cette étude de projection des quantités de déchets de chantier du BTP en Tunisie à l'horizon 2040, basée d'une part sur une estimation localisée (Grand Tunis, Sousse et Sfax) effectuée en 2016, et d'autre part sur une estimation générale pour toute la Tunisie étudiée précédemment respectivement pour l'année référence 2016 et l'année actuelle 2019, qui tient compte de l'accroissement annuel de la population et du nombre de logements construits, il en ressort que :

- **La quantité annuelle de déchets de chantiers produite par le BTP en Tunisie est estimée à 5,06 millions m³ / an à l'horizon 2040.**
- **Le ratio annuel de production de déchets de chantiers par habitant est estimé à 0,535 m³ / habitant / an à l'horizon 2040.**

L'estimation trouvée de la quantité annuelle à l'horizon 2040 des déchets de chantiers produite en Tunisie égale à 5,06 millions m³ / an sur la base de l'étude ANPE et celle de l'ANGED est à attribuer essentiellement au secteur du Bâtiment qui génèrent beaucoup plus de déchets de chantiers dans les dépotoirs sauvages illégaux et aussi dans les décharges autorisées des communes ou de l'ANGED.

6.3.1. REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES QUANTITES DE DECHETS DE CHANTIERS PAR GOUVERNORAT EN TUNISIE A L'HORIZON 2040

Les quantités cumulées de déchets de chantiers qui seront produits par le BTP en Tunisie durant les vingt prochaines années et qui se situeraient aux alentours de 106,271 millions de m³ sont réparties à travers les régions de la Tunisie telles que présentées sur les figures ci-après.

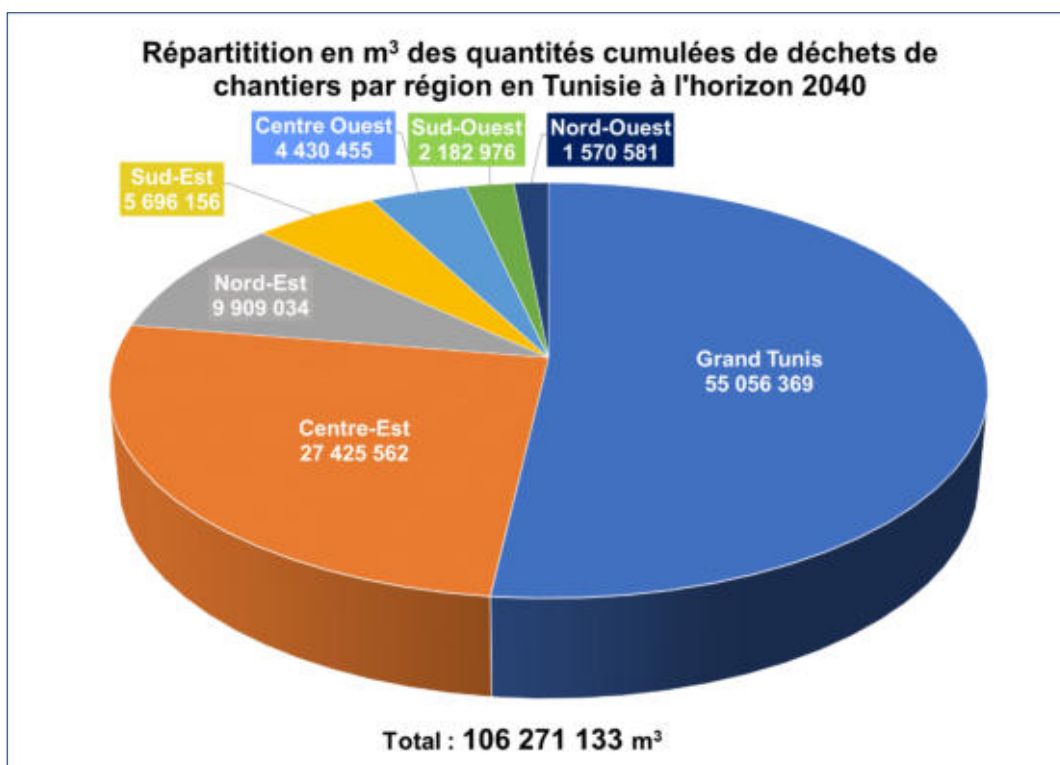


Figure 39 : Estimation des quantités cumulées de déchets de chantiers par région en Tunisie à l'horizon 2040

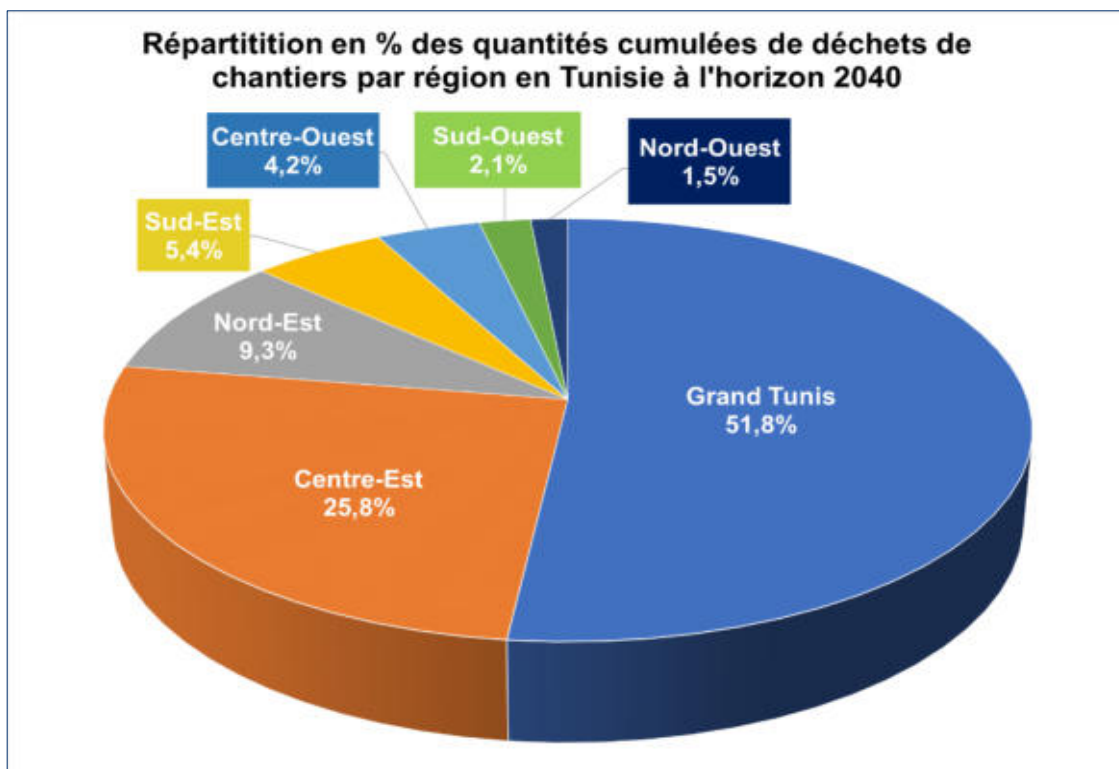


Figure 40 : Estimation en % des quantités de déchets de chantiers par région en Tunisie à l'horizon 2040

7. MAPPING DES PARTIES PRENANTES ET DES INTERVENANTS

7.1. MÉTHODOLOGIE

L'approche méthodologie pour l'élaboration d'un système de gestion intégrée des déchets de construction et de démolition en Tunisie se basera sur 3 axes :

Axe n° 1 : collecte et analyse des données

- Une phase de collecte et d'analyse des données
- Etude bibliographique

Axe n° 2 : diagnostic participatif

- Identification des parties prenantes et des acteurs dans le domaine de la gestion des DDC
- La mise en place d'un support de collecte de données auprès des parties prenantes : guide d'entretien
- Mise en œuvre de l'enquête qualitative
- L'acceptabilité sociale des impacts environnementaux des DDC : les points positifs et négatifs

Axe 3 : Etude socioéconomique et environnementale

Il s'agit de préparer les scénarii de la gestion et de la capitalisation des déchets de construction et de démolition.

Les scénarii retenus sont l'œuvre d'une démarche d'acceptation sociale par les acteurs impliqués dans la gestion des DDC et la population de proximités des zones ou des dépôts de gestion des déchets.

7.2. LISTE DES PARTIES PRENANTES ET RESPONSABILITES

Actuellement, il n'existe aucune gestion organisée et respectueuse de l'environnement des déchets de démolition et des chantiers de construction en Tunisie, en absence d'une gestion adéquate de ces déchets, le volume stocké anarchiquement pourrait se multiplier et crée par conséquent d'autres dépotoirs non contrôlés.

7.2.1. LES PARTIES PRENANTES

La notion de parties prenantes concerne les institutions nationales et régionales, les responsables des collectivités locales, les autorités locales, les responsables des

associations de la société civile, les responsables des groupements de producteurs, consommateurs et utilisateurs, les représentants du secteur privé (micro-petites et moyennes entreprises), etc. Ces parties prenantes peuvent être affectées directement ou indirectement par le projet, en général, et par les différents sous-projets/investissements, en particulier, et ont la possibilité d'avoir une influence plus ou moins positive sur leurs résultats.



Figure 41 : Schéma de tous les intervenants de la chaîne des DDC

7.2.2. MOBILISATION SOCIALE

La mobilisation des toutes les parties prenantes est un processus inclusif, continu et élargi qui réunit les responsables actuels et toutes les parties prenantes de la gestion des déchets de démolition et de construction. Le but est de mettre en place et entretenir des relations ouvertes et constructives avec l'ensemble des parties prenantes, pour faciliter l'accès à l'information et aux idées clés dans le domaine de la gestion des déchets de démolition et de construction y compris leurs effets et risques environnementaux et sociaux.

Après la revue bibliographique mais aussi des entretiens directifs avec les responsables au niveau de la commune ou au niveau du Ministère des affaires locales et de l'environnement, le diagnostic révèle des anomalies voir des problèmes au niveau de la filière DDC et surtout au niveau des interactions et des échanges entre les parties prenantes.

Le logigramme suivant trace les points négatifs au niveau de la mobilisation des parties prenantes :



Figure 42 : Faiblesse et anomalies liées aux parties prenantes

7.2.3. DIAGNOSTIC PARTICIPATIF

Les acteurs et les intervenants dans le domaine de la gestion des DDC

Face à la multiplicité des acteurs intervenant dans le domaine de la gestion des déchets de construction et de démolition, il est important d'adopter une approche complète et équilibrée de mobilisation sociale et développer un plan visant à impliquer tous les acteurs dans les processus de manipulation des DDC, pour comprendre les pratiques, les attitudes et logiques des intervenants dans ce domaine.

7.2.3.1. COMMUNES

D'après l'enquête de terrain les communes sont dépassées par ce phénomène de déchets. L'endettement, le manque de personnel, le manque de moyens matériels contribuent activement à l'incapacité des communes pour la gestion des déchets, essentiellement ceux de démolition et de construction.

Deux types de communes se distinguent :

- Les communes des quartiers populaires qui ont beaucoup souffert surtout après les évènements de 2011, dépôts vandalisés, équipements incendiés et manque de personnes.

Ce type de commune ont beaucoup de problèmes de suivre les plans et les stratégies de développement de nettoyage, de gestion des déchets et de salubrité.

- Les communes des quartiers bien aménagés, ont aussi souffert après les évènements de 2011 mais à des degrés différents. Ce genre de quartiers souffre actuellement des déchets de construction, surtout au niveau des extensions urbaines et des zones aménagées pour bâtir des nouveaux des immeubles.

7.2.3.2. LES TRANSPORTEURS

Les transporteurs des gravats et des déchets de constructions et de démolition, jouent un rôle important dans le nettoyage des quartiers en milieu urbain.

Les transporteurs opèrent dans ce domaine sans autorisation spéciale (autorisation de transport des objets en général), de ce fait, ils échappent au contrôle et des fois changent d'activité selon les saisons. L'organisation de la filière de transport des DDC est d'une nécessité majeure.

Le deuxième problème qui s'oppose au niveau des transporteurs, est au niveau des dépôts « aménagés », ils révèlent des pertes de temps pour faire la queue à l'entrée du dépôt et aussi au niveau de l'accès aux casiers.

Les contraintes soulevées par les transporteurs, expliquent en parties l'anarchie de dépôt des déchets transportés d'une façon anarchique : aux bords des routes, dans les forêts, les cours d'eau et aux bords des rivières comme Medjerda dans les zones à proximités des grandes villes comme Tunis

Les déchets des grands travaux publics, les routes, les terrassements et les grandes constructions posent aussi un problème majeur dans la gestion des DDC.

7.2.3.3. PROMOTEURS IMMOBILIERS

Légalement les déchets de démolition sont régis par au moins les deux textes suivants :

- la loi 1996-41 du 10/6/1996 relative aux déchets, au contrôle de leur gestion et de leur élimination ;
- la loi 75-33 du 14/05/1975 relative à la loi organique des communes confiant la collecte des déchets en milieu communal aux communes.

La responsabilité d'évacuation des déchets de démolition revient au producteur, les déchets trouvés sur la voie publique d'origines inconnues sont évacués par la commune.

Les promoteurs immobiliers sont considérés comme les premiers producteurs des déchets de construction, mais cette activité accuse beaucoup de problème à savoir :

- Un méconnaissance de la loi en vigueur ;
- Le manque de contrôle des services compétents des communes des chantiers ;
- Manque d'initiative et de responsabilité environnementale

7.2.3.4. TACHERONS

Les tacherons et les entreprises de bâtiments sont les premiers responsables des DCD, ces petites entreprises opèrent avec ou sans permis de bâtir. En effet, aucune responsabilité morale ou pratique pour la gestion des DCD.

D'après les entretiens avec les responsables des chantiers, ils prétendent le contrôle des services compétents n'est pas systématique et par conséquent, beaucoup de chantiers de construction s'achèvent sans élimination des déchets produits.

Cet acteur nécessite un plan de communication et de sensibilisation en matière de gestion des DDC.

7.2.3.5. CITOYENS

Bien que la production des déchets de construction et de démolition n'est pas significative par rapport aux autres producteurs, les citoyens et dans l'unanimité considère que la collecte des déchets de DCD est de la responsabilité des communes. Cette position basée sur une amalgame du rôle de la commune en matière de gestion des DCD, révèle un manque important en matière de sensibilisation et de communication pour changer le comportement des citoyens.

7.2.3.6. LES ONG

Dans cette étude, on a remarqué une absence remarquable des ONG et des associations spécialisées dans le domaine de DDC.

La société civile peut jouer un rôle important pour la consolidation de l'effort de l'Etat et des communes en matière de communication et de sensibilisation des citoyens et de tous les intervenants dans cette filière.

7.2.3.7. LES RÉCUPÉRATEURS: BERBACHA

La prolifération du secteur informel lié à la récupération des déchets a pris une autre dimension en articulation avec la dérégulation de l'Etat tunisien actuel.

Le nombre des BARBACHA de la rue et dans les décharges ne cesse d'augmenter selon les saisons et les périodes de crise économique dans le pays.

L'analyse de la situation des chiffonniers révèle une contradiction flagrante : une catégorie marginale, stigmatisée et exclue du système économique formel certes, mais elle a principalement évolué pour se repositionner dans le champ de l'économie formelle par la valorisation de son rôle dans le domaine de l'environnement.

La récupération au niveau des DCD s'est développée parce que le tri à la base est pratiquement absent. Les récupérateurs trouvent de quoi subsister : des métaux fer, plomb et cuivre, des tissus ; des cartons...

Cette filière de récupération nécessite un encadrement car mis à part du rôle environnemental, c'est un métier à risque ; des maladies, des accidents, ...

7.2.3.8. ETAT DES LIEUX DE LA COMMUNICATION ET DE LA SENSIBILISATION DANS LE DOMAINE DES DCD

La communication est cruciale lorsqu'il s'agit d'impliquer tous les acteurs dans la mise en œuvre d'un système durable de gestion des déchets DCD. Sensibiliser, informer, faire du plaidoyer, éduquer. Cette action nécessite l'identification des outils, les méthodes et les messages clés.

L'étude montre bien qu'il y a un vrai problème de communication et de sensibilisation de tous les acteurs à tous les niveaux.

L'effort de la communication et de la sensibilisation doit être consolidé et continu surtout au niveau des citoyens et des petites et moyennes entreprises productrices des DDC. En Tunisie

cette action est ponctuelle et dépend des initiatives des acteurs impliqués dans le domaine mais sans coordinations entre les administrations et la société civile.

7.2.3.9. LES ACTEURS ET LES PRATIQUES DANS LE DCD

Acteurs	Etat de connaissance	Lieux de stockage
Commune	Une connaissance sommaire de l'état des lieux des DDC L'état de contrôle des DDC n'est pas systématique et reste flou	Absence d'espaces bien aménagés pour le stockage des DDC Problème de tri au niveau des lieux de stockage
Promoteurs	Une connaissance des lois de la gestion des DDC A la demande des communes La responsabilité des entrepreneurs de construction	D'une façon anarchique
Tacherons	Des connaissances sommaires sur la gestion des DDC Manque de connaissance sur les lois en vigueur pour la gestion des DDC	D'une façon anarchique
Transporteurs	Négligence de la loi en vigueur Nous sommes payés par voyage et l'accès aux espaces aménagés prend beaucoup de temps, on déverse les DDC n'importe où	Dans des espaces « aménagés » Anarchiques Dans les cours d'eau Aux bords des routes Dans les forêts
Citoyens	Négligence de la loi en vigueur	La responsabilité des communes

Tableau 18 : L'état actuel des pratiques de la gestion des DCD

Acteurs	Institutionnel	Juridique	Logistique	Communication
Commune	Manque un service qui se charge des DDC	Il faut une loi sur les DDC	Manque	Manque
Promoteurs	Mettre en œuvre des lois existantes	Pollueur payeur	-	Manque
Tacherons	Contrôle des chantiers	Le permis de bâtir doit exiger la gestion des DDC	-	Pas de communication sur la gestion des DDC
Transporteurs	Contrôle de la police	Une loi pour la gestion des DDC	-	Pas de communication sur la gestion des DDC
Citoyens	La responsabilité de la commune	Manque de contrôle pour la mise en œuvre des permis de bâtir	-	Pas de communication sur la gestion des DDC

Tableau 19 : Diagnostic des blocages pour adopter les bonnes pratiques

7.3. L'ABSENCE DE L'ASPECT INTEGRATION DANS LES PRATIQUES DES ACTEURS

L'impact environnemental négatif des déchets de construction et de démolition non collectés dans les villes est important. Les déchets non-collectés peuvent terminer dans les égouts et contribuer à obstruer les systèmes d'égouts et augmenter le risque des inondations. Cette situation peut provoquer des conditions insalubres qui ont un impact direct sur la santé des résidents. L'incinération à l'air libre des déchets CD produit des polluants très dommageables sur les plans local et global.

Les pratiques des acteurs dans le domaine de l'élimination des DDC, en ce moment visent essentiellement la collecte et l'élimination sans pour autant mettre en place un système inclusif (*in put, out put*) de gestion intégrée des déchets de CD.

L'absence de l'aspect intégratif de la gestion des déchets de CD par les différents acteurs marque cette étape de mobilisation et de capitalisation des déchets

7.4. ANALYSE DES LIMITES D'INTERVENTIONS ET DE RESPONSABILITES

Sont considérées parties prenantes dans le cadre du projet de gestion des DDC, les acteurs qui sont impliqués directement ou indirectement par la gestion inclusive des DDC. Ces parties prenantes sont celles dont l'étude doit se préoccuper.

Ces parties prenantes peuvent être des institutions, des autorités régionales et locales, ainsi que la société civile ...Leurs profils ainsi que l'importance de leurs enjeux varient en fonction de leur implication dans le projet.

Afin de mieux situer les rapports entre les parties prenantes et les acteurs identifiées et de saisir le degré d'importance de ceux-ci, il est important d'élaborer une approche participative pour les impliquer davantage dans le projet de gestion des DDC et mettre en place une forme de synergie entre les différents intervenant afin de les mieux mobiliser et d'optimiser l'effort que chaque partie travaille seule.

La situation actuelle révèle une forme de disfonctionnement entre les intervenants dans le domaine de gestion des DDC. Chaque acteur travaille dans ces prérogatives juridiques et institutionnelles sans coordination.

Intervenants	Tâches réellement assurés
Ministère des Affaires Locales et de l'Environnement	<ul style="list-style-type: none"> - Des études sur la protection de l'environnement - Une réglementation très vague et peu stricte en matière de protection de l'environnement contre les déchets de démolition et de construction
ANGed	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboration d'un programme de gestion des déchets industriels et dangereux - Elaboration d'une stratégie utilisant des systèmes informatiques, la concertation, la communication, la sensibilisation et l'éducation pour mieux gérer les déchets
Municipalité	<ul style="list-style-type: none"> - Collecte des déchets d'une façon irrégulière et sans tri - Transport des déchets vers les décharges municipales et des anciennes carrières
Entreprise	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation des déchets de démolition dans les travaux de remblaiement des terrains
Agence de protection de l'environnement (ANPE)	Contrôle et veille à l'application de la réglementation en matière de gestion des déchets.
Citoyens	Contribuent négativement sur la gestion des DDC, en effet les citoyens déposent anarchiquement leurs déchets de construction et sans autorisation.

Tableau 20 : Analyse comparative des différents intervenants dans le secteur

8. DESCRIPTION ET ANALYSE DU CADRE REGLEMENTAIRE ET INSTITUTIONNEL ACTUEL

La question de la gestion des déchets de construction et de démolition présente un intérêt majeur tant à l'échelle internationale que nationale, dans la mesure où tout déchet représente plus ou moins un danger pour la santé humaine ainsi que pour l'environnement.

En raison de la diversité des risques liés aux déchets de construction et de démolition, il n'est pas surprenant que leur gestion soit encadrée par un ensemble de réglementation de textes juridiques au niveau international et national et encadré par un ensemble d'institutions au niveau centrale et locale.

Pour pouvoir cerner ce cadre juridique, nous proposons d'analyser les textes juridiques ayant trait directement à la gestion des déchets de construction et de démolition en Tunisie, de traiter en deuxième lieu le cadre institutionnel affectant le secteur des déchets et de consacrer un dernier volet au régime de contrôle et de répression.

8.1. DIAGNOSTIC DU CADRE RÉGLEMENTAIRE DE LA GESTION DES DÉCHETS DE CONSTRUCTION ET DE DÉMOLITION.

8.1.1. SECTION 1 : LE DROIT INTERNATIONAL

➤ La Convention de Rio

L'assemblée générale des nations unies a demandé le 22 septembre 1989 la convocation d'une réunion mondiale pour élaborer les stratégies visant à mettre fin à la détérioration de l'environnement et pour encourager le développement durable et la gestion écologique des déchets de tous types et quel que soit ses natures inertes industrielles ou ménagères.

La convention de Rio sur l'environnement Adopté en juin 1992 par la Conférence internationale sur l'environnement et le développement évoque des principes de base et se compose d'une déclaration énonçant 27 principes et un programme d'action en 40 chapitres et environ 2500 recommandations dont l'action 21 de L'agenda 21 « *Gestion écologiquement rationnelle des déchets solides* »² figurant dans le Chapitre 21 du programme. Cette convention a été Ratifiée par la Tunisie par la loi n°93-45 du 3 mai 1993.

La ratification implique au gouvernement tunisien de s'aligner aux directives tracées par ladite convention et qu'elle soit une source d'inspiration en droit national. Toutefois, il faut noter que ce texte est resté dépourvu de force contraignante, ce qui peut remettre en cause l'effectivité, l'efficacité de sa portée et de sa mise en œuvre en droit tunisien des déchets.

➤ **La convention de Bale**

La Tunisie a adhéré à la Convention sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination, adoptée à **Bâle le 22 mars 1989** et ratifiée par la Tunisie par la loi n°95-63 du 10 Février 1995. L'objectif était de se rallier à l'effort de la communauté internationale pour la maîtrise des déchets et le contrôle de leurs mouvements transfrontaliers.

Cette convention avait comme objectif de réduire le volume des échanges transfrontières de déchets dangereux afin de protéger la santé humaine et l'environnement en instaurant un système de contrôle des mouvements (exportation, importation et transit) et de l'élimination des déchets de ce type. Il faut noter que ce texte a réussi à instaurer la notion du contrôle ainsi que l'importance de faire face aux déchets de toutes natures mais il est resté dépourvu de force contraignante. Les déchets de construction et de démolition n'était pas classé comme des déchets dangereux et ne posait pas de contrainte au niveau européen vu l'impossibilité de les transporter tenant compte des facteurs de poids et du cout.

➤ **Paragraphe 3 : La Convention de Bamako**

En réaction à l'adoption par les Etats européens en 1989 de la Convention de Bâle. La Convention sur l'interdiction d'importer les déchets dangereux en Afrique et le contrôle de leurs mouvements transfrontaliers, **adoptée en 1991**, dite Convention de Bamako, avait comme objectif de mettre un terme au trafic illicite de déchets faisant de l'Afrique la «*poubelle*» de l'Europe.

La Tunisie a ratifié cette convention par la loi n°92-11 du 3 Février 1992, mais cela n'a pas empêché les mouvements illicites de déchets et n'a pas mis à terme la gestion anarchique des déchets de D&C.

Toutefois, la ratification de ces conventions était source des préoccupations liées à la qualité du milieu en Tunisie et ont justifié depuis le début du siècle la mise en place de certaines mesures destinées à la lutte contre le pollution, à l'hygiène et à la commodité des personnes.

8.1.2. SECTION 2 : LE DROIT NATIONAL : ABSENCE DE RÉGLEMENTATION SPÉCIFIQUE AUX DÉCHETS DE CONSTRUCTION ET DE DÉMOLITION

8.1.2.1. LA CONSTITUTION TUNISIENNE

En Tunisie, la protection de l'environnement a été consacrée dans la nouvelle constitution promulguée le 27 janvier 2014 qui dispose dans son article 45 : « *L'Etat garantit le droit à un environnement sain et équilibré et participe à la sécurité du climat. L'Etat se doit de fournir les moyens nécessaires à l'élimination de la pollution environnementale.* »

Ainsi, la gestion des déchets de construction et de démolition, y compris les déchets sous toutes leurs formes est une mission qui incombe **prioritairement** à l'Etat. C'est l'Etat qui se charge de mettre en œuvre les institutions et la réglementions adéquate pour la protection de l'environnement, cette protection englobe plusieurs facteurs et se diversifie et dont la gestion des déchets est un facteur déterminant pour atteindre cet objectif constitutionnel.

Visiblement, la protection de l'environnement été présente avant même la promulgation de la nouvelle constitution, elle s'est manifestée dans les textes institutionnels et règlementaires.

8.1.2.2. LA LOI N°88-91 DU 2 AOUT 1988 PORTANT CRÉATION D'UNE AGENCE DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

La gestion des déchets solides y compris les déchets de D&C ne préoccupait pas le législateur tunisien qu'à partir de 1988 avec la promulgation de la loi n°88-91 du 2 aout 1988 portant création d'une agence de protection de l'environnement chargé de lutter contre toutes les formes de pollution et de dégradation.

L'article 8 de la loi n°88- 91 a mis une obligation générale de dépollution à la charge des personnes physiques et morales et dispose que tout établissement industriel, agricole ou commercial et toute personne physique ou morale dont l'activité est susceptible de polluer l'environnement sous forme de rejet **de déchets solides**, liquides, gazeux ou autres **sont tenus de procéder à l'élimination, ou à la réduction de ces rejets et éventuellement à la récupération des matières rejetées.**

A ce niveau, nous constatons que la loi 88 a réglementé la gestion des déchets solides sans pour autant spécifier les déchets de D&C, ce vide juridique aurait pu être comblé si des décrets d'applications spécifiques aux déchets de D&C ont été établis sur la base de cette loi.

Ce constat ne préoccupait pas le législateur tunisien à cette époque, la réglementation des déchets restait sectorielle et fragmentaire, les textes déjà cités se sont seulement contentés de traiter les différentes formes de déchets sans pour autant les définir.

Malgré ce constat, depuis la promulgation de la loi de 1988, nous assistons à une explosion démographique et des constructions et démolitions anarchiques qui ont engendré une quantité considérable de déchets.

D'autres réglementations ont préconisé des définitions relativement spécifiques aux déchets qu'elles régissent tel que les huiles usagés et les rejets liquides mais aucun texte n'a pris le soin de définir les déchets de construction et de démolition. Ce vide juridique sera légèrement soulevé avec la loi cadre de 1996.

8.1.2.3. EIE : DÉCRET N°91-362 DU 13 MARS 1991 RELATIF AUX ÉTUDES D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT TEL QUE MODIFIÉ PAR DÉCRET N° 2005 - 1991 DU 11 JUILLET 2005

La non maîtrise des opérations d'élimination des déchets de tous types y compris les déchets de construction et de démolition a conduit à la multiplication des décharges anarchiques dans des lieux inappropriés comme les terrains nus en zones urbaines communales et même dans les zones agricoles rurales.

Pour pallier à ces problèmes, des décharges contrôlés et des centres de transfert ont été créés. L'article 18 de la loi cadre sur les déchets a conditionné l'ouverture des décharges et des centres de collecte, de tri et de recyclage par l'obligation de l'accomplissement des procédures d'approbation de l'étude d'impact sur l'environnement conformément aux règlements en vigueur.

Il s'agit du 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, relatif à l'étude d'impact sur l'environnement, fixant les catégories d'unités soumises à l'étude d'impact sur l'environnement et les catégories d'unités soumises aux cahiers des charges.

Il définit l'étude d'impact sur l'environnement comme étant *une étude qui permet d'apprécier, d'évaluer et de mesurer les effets directs et indirects, à court, moyen et long terme de la réalisation de l'unité sur l'environnement et qui doit être présentée à l'ANPE pour avis avant l'obtention de toutes autorisations administratives relatives à la réalisation de l'unité.*

Le décret du 13 mars 1991 organise les dispositions et les procédures réglementaires d'élaboration et d'approbation des études d'impact sur l'environnement. Ce décret a été modifié par le décret n°1991 du 11 juillet 2005 relatif aux études d'impacts en fixant les catégories d'unités soumises à l'étude d'impact sur l'environnement et les catégories d'unités soumises aux cahiers des charges.

En analysant les annexes du présent décret, nous constatons que :

- Les autorisations de réalisation des décharges des déchets inertes provenant des travaux de démolition, de construction ou de rénovation tel que énumérés dans l'article 16 de la loi sur les déchets sont soumises à l'étude d'impact sur l'environnement et sont conditionnés par la validation de l'ANPE.
- L'obligation de faire recours aux dispositions du décret du 11 juillet 2005, relatif à l'étude d'impact sur l'environnement s'applique seulement à deux catégories de déchets (déchets dangereux et déchets ménagers et assimilés).
- L'absence de classification et spécification des décharges des déchets inertes dans les annexes de classification des unités de gestion, ces déchets ne figurent pas dans aucune des catégories des annexes du décret.

A ce niveau, nous remarquons que l'étude d'impact sur l'environnement est d'une part **obligatoire** si on applique les dispositions de **l'article 16 et 18** de la loi sur les déchets et d'autres parts, elle n'est pas **indispensable** pour l'obtention des autorisations nécessaires pour les décharges des déchets de C&D vu que le décret en question ne réglemente pas ces décharges.

Cette lacune juridique pouvait être soulevé si législateur a pris en compte la classification des déchets de la loi de 1996 dans le décret du 11 juillet 2005, relatif à l'étude d'impact sur l'environnement.

Il est indispensable de faire entrer les décharges des déchets inertes dans le champ d'application du décret relatif à EIE.

8.1.2.4. LA LOI N° 94-122 DU 28 NOVEMBRE 1994 PROMULGUANT LE CODE D'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET D'URBANISME

La source essentielle génératrice de déchets de construction parvient essentiellement des chantiers de construction et de démolition en milieu urbain.

En droit tunisien, le législateur a réglementé la construction et l'édification des immeubles dans les milieux urbains en se basant sur un système d'autorisation. Chaque personne souhaitant construire doit obtenir un permis de bâtir ou une autorisation de construction.

Nous constatons qu'il existe un rapport logique entre la gestion des déchets de C&D et le permis de bâtir, il s'agit d'un rapport de cause à effet, dans la mesure où le permis de bâtir va permettre de déclencher le processus de production de ce déchets. La conséquence liée à ce fait juridique donne lieu à un constat écologique qui se manifeste par la production des déchets sur les chantiers.

Le chapitre V du code d'aménagement du territoire a conditionné l'obtention du permis par le respect de certaines procédures légales en vue d'acquérir le droit de construire ou le droit de produire des déchets.

La réglementation du permis de bâtir a été évoquée dans les articles 68, 69, 70, 71 et 72 du chapitre V du code d'aménagement et du territoire. En effet, l'article 68 oblige toute personne à obtenir un permis de bâtir pour construire. Ce permis de bâtir est délivré sous forme d'arrêté du président de la municipalité dans des délais prescrit par l'article 69 du code.

En analysant le Chapitre V du code, nous remarquons qu'aucune mesure réglementaire n'a été prise par le législateur tunisien pour faire face aux déchets générés par les constructions. Le législateur s'est seulement focalisé sur la procédure administrative à suivre pour l'obtention du permis sans se rendre compte des conséquences et de l'impact du permis de bâtir sur les déchets qu'il peut générer.

L'arrêté du ministre de l'équipement, de l'habitat et de l'aménagement du territoire du 17 avril 2007 modifiant l'arrêté du 19 octobre 1995, portant définition des pièces constitutives du dossier de permis de bâtir a **énuméré** une liste limitative de documents pour l'obtention du permis mais sans prendre en compte les conséquences écologiques et environnementales qui peuvent être causés par l'autorisation de bâtir. Nous remarquons qu'aucune obligation réglementaire en rapport avec la gestion des déchets de construction n'a été soulevée l'arrêté du 19 octobre 1995.

Il s'agit d'un constat **critique** marqué par la tendance du législateur tunisien à favoriser la construction au détriment de l'environnement.

Contrairement à la Tunisie, En droit comparé, le code de l'environnement français a mis une obligation à la charge tous les producteurs de déchets, à assurer ou à faire assurer l'élimination de leurs déchets dans des conditions propres à éviter les dits effets.

En droit tunisien, ce vide juridique a été légèrement comblé par la réglementation municipale. En effet, l'article 8 figurant dans l'autorisation de bâtir fournie par les municipalités oblige la personne à gérer ces déchets issus des travaux objet du permis en question.

Cet article a apporté deux obligations à la charge du pollueur :

- Interdiction de laisser les déchets de construction dans les lieux publics et les rue et
- Obliger le pollueur détenteur des déchets de les transporter aux décharges autorisées.
- Faire supporter la charge de l'enlèvement de ces déchets à la charge du pollueur s'il ne respecte pas l'article 8 du permis de bâtir.

Malheureusement, ces obligations ont été facilement détournées par les pollueurs, pour les raisons suivantes :

- Absence de décharges contrôlées dédiés à recevoir les déchets de construction dans la plupart des collectivités municipales. Ce constat met en cause l'efficacité de cette réglementation.
- Absence de contrôle des agents de police municipale sur les chantiers finis ayant acquis des permis de bâtir, le contrôle est plutôt dédié pour les constructions sans permis.
- Absence de transporteur qualifié en matière de gestion des déchets de construction.

En effet, l'arrêté du 28 février 2001 fixant les conditions et les modalités d'exercice des activités de collecte, de transport et stockages de l'élimination des déchets non dangereux a réglementé le transport des déchets mais ne fait pas référence aux spécificité des déchets de C&D.

Cette négligence se manifeste dans l'annexe du cahier des charges relatif aux transports et collectes des déchets non dangereux, cet annexe n'a pas respecté la classification des déchets faire par le législateur dans la loi 96 relatif aux déchets, il a introduit les déchets inertes dans la classe des déchets industriels.

D'autres parts, les pollueurs font généralement appel dans la plupart des cas à des transporteurs non contrôlés par les autorités municipales faute de temps et de moyens

financiers. Ce constat met en cause l'efficacité de cette réglementation qui reste flou et non ciblé.

Il est vivement recommandé :

1. D'enrichir le chapitre V du code par la mise en place d'une réglementation spécifique aux déchets de construction et la mise en place d'une institution de contrôle avant et après chantier afin de permettre aux autorités municipale et environnementale de faire les constatations nécessaires avant l'obtention du permis et après la finalisation des travaux.
2. Décourager la participation du secteur privé dans le processus de ramassage, de transport, de collecte et de valorisation des déchets de C&D en intégrant dans le code d'aménagement et du territoire une réglementation de faire appel à un partenaire privé l'accomplissement de cette mission
3. De revoir les cahiers de charge relatifs aux collectes et transport des déchets afin de mieux cibler l'intervention des transporteurs qualifiés en matière de gestion des déchets de D&C.

8.1.2.5. LA LOI-CADRE N° 96-41 DU 10 JUIN 1996 RELATIVE AUX DÉCHETS ET AU CONTRÔLE DE LEUR GESTION ET ÉLIMINATION

La gestion des déchets est réglementée en Tunisie par la loi n° 96-41 du 10 juin 1996 relative aux déchets et au contrôle de leur gestion et élimination, telle que 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.

La loi sur les déchets est la loi-cadre principale en la matière, elle forme un ensemble cohérent de dispositions spécifiques aux déchets solides dotant ainsi ce type de déchets d'un régime juridique nouveau. Les apports de cette loi sont multiples et elle constitue le texte de référence en matière de gestion des déchets.

L'apport de la loi de 1996 sur les déchets de D&C se manifeste au niveau de la définition et la classification ces déchets.

A- Définition des déchets

L'article 2 de la loi n° 96-41 du 10 juin 1996 relative aux déchets dispose que *« au sens de la présente loi, on entend par déchets : toutes substances et objets dont le détenteur se défait ou a l'intention de se défaire, ou dont il a l'obligation de se défaire ou d'éliminer en vertu des dispositions de la présente loi »*.

Cette définition soulève des critiques et mérite d'être enrichie car les critères retenus par le législateur tunisien ne se basait pas ni à la nature des déchets ni à leurs origines, cette définition dépend du détenteur du déchet et l'intention de se défaire du déchet. La substance ne devient déchet que parce que son détenteur s'en est débarrassé ou à l'intention de la faire ou a l'obligation de le faire.

Le législateur ne précise pas la nature du détenteur, cette notion a une portée générale, elle peut englober une personne physique ou morale du droit public ou privé.

L'intention de se défaire ou de se débarrasser en matière de gestion des déchets C&D dépend de l'interprétation qu'on lui donne. Si on interprète la notion d'élimination stricto sensu, cela suppose la suppression totale de ces déchets, cela conduit à exclure du champ d'application de la loi de 1996 les déchets de constructions et de démolitions qui pourrait être valorisées et réutilisées.

Cette solution a été retenue par le législateur français dans l'article 2 de la loi du 15 juillet 1975 qui définit l'élimination comme comportant les opérations de collecte, transport, stockage, tri et traitement.

Cette difficulté peut être résolue si on interprète largement *la notion de se défaire* en supposant l'intégration de la notion de récupération et de réutilisation dans le processus d'élimination.

La loi de 1996 met à la charge du producteur ou détenteur de déchets une obligation d'élimination au même titre qu'une obligation de récupération des matériaux engendrés par les activités qu'il exerce. Il s'agit en effet de transférer le coût de dépollution sur les pollueurs eux même en application du principe pollueur payeur.

Toutefois, l'article 8 de la loi sur les déchets s'applique sur tous les déchets y compris les déchets de D&C sauf que le coût, la méthode de gestion, du tri, du transport, de valorisation et du recyclage varie selon la nature du déchet. Donc, Il est recommandé de ne pas opter pour une interprétation large du principe pollueur payeur dans la gestion intégrée des déchets de D&C, cet interprétation a alourdi la charge du pollueur dans la mesure où il va supporter d'autres frais, de transport de tri, ce qui a conduit à un désengagement totale des acteurs pollueur.

Sur le plan pratique, les pollueurs essayent de contourner la loi sur les déchets pour échapper aux coûts en déposant leurs déchets de chantier d'une manière non contrôlés, dans la nature ou des dépôts anarchiques ou en les transportant loin des lieux de travaux.

B- classification des déchets D&C : Classification arbitraire

La loi de 1996 a classé les déchets selon leur provenance. Ce critère permet d'une part de distinguer les déchets ménagers des déchets non ménagers (industriels, hospitaliers, de bureaux, etc.), et d'autre part de les séparer, en fonction de leurs **caractéristiques**, les déchets dangereux des déchets non dangereux et déchets inertes.

Selon l'article 16 de la loi sur les déchets «*Sont considérés des déchets inertes, les déchets composés de terres et de roches naturelles extraites des carrières ou provenant des travaux de démolition, de construction ou de rénovation, qui ont principalement une nature minière et qui ne sont pas contaminés par des substances dangereuses ou autres éléments générateurs potentiels de nuisances.* »

Cette définition soulève des difficultés et des critiques. L'article 16 de la loi sur les déchets s'est limité à classer les déchets de construction et de démolition dans la catégorie déchets inertes.

Nous remarquons l'absence de distinction et de spécification scientifique pour ce type de déchet dans la classification énuméré par l'article 16. Or, cette distinction est d'ordre pratique puisque à chaque catégorie de déchets correspond une gestion particulière un régime juridique spécifique.

Afin de remonter ce constat et combler ces lacunes de définition et de classification des déchets de D&C, il convient de revoir la définition des déchets inertes évoqué par l'article 16 de la loi sur les déchets qui nécessite d'être reprise, modifié et enrichie.

Proposition de définition des 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 humaine.

Les déchets inertes sont constitués par :

- des terres et des roches naturelles résultant de leur extraction lors de travaux de construction et qui ne sont pas contaminés par des substances dangereuses ou autres éléments générateurs potentiels de nuisance.*
- Résultent de travaux routiers et qui sont de nature minérale ou sans liants hydrauliques, bitumineux, ou à base de goudrons,*
- Proviennent de chantier de construction, de rénovation ou de démolition qui sont principalement de nature minérale, et qui ne sont pas contaminés par des substances dangereuses, ou autres éléments générateurs potentiels de nuisance. »*

C- Les objectifs de la loi sur les déchets

La loi a pour objet de contribuer à la réalisation de 3 finalités de base indiquées dans son article 1^{er}, à savoir :

- «la **prévention et la réduction** de la production des déchets et de leur nocivité, notamment en agissant au niveau de la fabrication et de la distribution des produits ;*
- **la valorisation** des déchets par la réutilisation, le recyclage et toutes autres actions visant à la récupération des matériaux réutilisables et leur utilisation comme source d'énergie ;*

- ***la réservation de décharges contrôlées pour le dépôt des déchets ultimes, soit après épuisement de toutes les possibilités de valorisation***».

La non maîtrise des opérations de gestion des déchets de C&D a conduit à la multiplication des décharges anarchiques dans des lieux inappropriés comme les oued, sebkhas, et carrières abandonnées, ce constat a abouti à la dégradation du cadre de vie dans les zones limitrophes.

Pour pallier à des problèmes, des décharges contrôlées sont créées, réglementées par le législateur et définies chaque catégorie de décharges ainsi que son règlement d'ouverture.

Toutefois, le législateur n'a pas réglementé dans la loi de 1996 les décharges spécifiques aux déchets de D&C.

Les objectifs fixés par la loi sur les déchets ne sont plus respectés, beaucoup de problèmes ont été soulevés dans leur mise en application concernant la gestion des déchets de D&C.

En effet, la croissance de la quantité des déchets D&C est causée par un cadre juridique lacunaire, un manque de contrôle et de suivi, un manque de traitement de ces déchets, et un manque de sensibilisation.

8.1.2.6. PARAGRAPHE 6 : LOI N° 2016-30 DU 5 AVRIL 2016, MODIFIANT ET COMPLETANT LA LOI N° 2006-59 DU 14 AOUT 2006, RELATIVE A L'INFRACTION AUX REGLEMENTS D'HYGIENE DANS LES ZONES RELEVANT DES COLLECTIVITES LOCALES

Jusqu'à l'intervention du législateur tunisien en 1996, dans la gestion des déchets de construction et de démolition, la tendance des textes environnementaux en la matière allait dans le sens du recul des sanctions d'emprisonnement au profit des amendes, ce recul est expliqué par l'inadaptation des sanctions privatives de libertés en matière de gestion des déchets.

Ceci n'a pas mis à terme le problème de gestion des déchets de construction et de démolition en Tunisie, l'absence de textes spécifiques contraignants en matière de déchets de construction en est la cause principale.

Afin de remédier à ce constat, le législateur tunisien est intervenu en 2016 en promulguant la loi n° 2016-30 du 5 avril 2016, modifiant et complétant la loi n° 2006-59 du 14 août 2006, relative à l'infraction aux règlements d'hygiène dans les zones relevant des collectivités locales dans le

but de renforcer le cadre juridique de la gestion des déchets de D&C et de combler en même temps le vide juridique existant en la matière.

8.1.3. LES APPORTS DE LA LOI RELATIVE A L'INFRACTION AUX REGLEMENTS D'HYGIENE

8.1.3.1. LE REJET DES DECHETS DE CONSTRUCTION ET DE DEMOLITION EST CONSIDERE COMME INFRACTION QUALIFIE DE DELIT.

Article 2 (nouveau) de la loi relative à l'infraction aux règlements d'hygiène a classé les infractions aux règlements d'hygiène et de propreté publique dans les zones relevant des collectivités locales en deux catégories :

- Des contraventions
- Des délits,

Le législateur considère comme délits, les infractions relatives aux rejets des déchets de construction mentionnées dans l'article 10 troisièmement de la présente loi.

Article 10 ter - *Est puni d'une amende comprise entre 300 dinars et 1000 dinars, quiconque aura commis l'un des délits suivants, à moins qu'ils ne soient sanctionnés par des peines prévues par des textes juridiques spéciaux :*

- le déversement de la terre, *gravats* et déchets de jardins, quel qu'en soit le volume, dans les emplacements qui ne leurs sont pas réservés par la collectivité locale concerné. إلقاء الأتربة وفضلات البناء والحدائق مهما كان حجمها بالأماكن غير المخصصة لها من قبل الجماعة المحلية المعنية.

Il s'agit du premier texte juridique qui condamne et sanctionne le rejet des déchets de construction. La législateur a tenté de renforcer les règles responsabilité, de contrôle et de répression en matière de gestion des déchets inertes par l'institution d'un régime répressif aux infractions en relation avec les déchets de constructions.

Cette tendance législative s'explique par le besoin de réprimer un comportement jugé dangereux en classant les infractions liés aux déchets de construction comme délit et non pas contravention.

Depuis la mise en œuvre de cette loi, nous assistons aujourd'hui à une nouvelle prise de position des pollueurs envers ce type de déchet. Nous assistons même à une application directe du principe pollueur payeur.

La modification apportée par la loi n° 2016-30 du 5 avril 2016 est importante, elle a permis :

- De mettre en place un système de contrôle répressif sur les pollueurs.
- De constater les infractions liées au rejet des déchets de construction susceptibles de nuire à l'environnement et à hygiène dans les zones communales.
- Considérer les infractions liées aux déchets de construction comme infractions aux règlements hygiène en lui appliquant les mêmes procédures de poursuites fixées par la loi de 14 août 2006 applicables aux infractions déjà en vigueur.

3 critiques peuvent être soulevés concernant la modification de la loi n° 2016-30 du 5 avril 2016

- La traduction du texte qui n'était pas fidèle à sa version intégrale. Dans sa version arabe, le texte indique littéralement déchets de construction فضلات البناء tandis que dans la version française, le texte se limite à l'un composants des déchets de construction qui est *le Gravât*.
- Le manque de précision concernant les spécificités techniques et scientifiques des déchets de D&C peut élargir ou diminuer les champs d'application de cet article.
- La constatation du délit relatif au rejet des déchets de construction est conditionnée par la présence le rejet des déchets de construction en dehors de l'emplacement réservé par la collectivité locale concernée. Or, plusieurs CPL n'ont pas encore de décharges contrôlés dédiés pour ce type de déchets.

8.1.3.2. LA MISE EN PLACE D'UNE POLICE ENVIRONNEMENTALE

Nous avons constaté que la constatation des infractions en matière de l'environnement se caractérise par la multiplicité des agents qui s'explique par la technicité de la matière qui échappe souvent aux autorités judiciaires ordinaires, dont la formation ne permet pas de constater des infractions relatifs aux déchets.

Cette même raison explique les pouvoirs accordés par la loi de 2016 aux agents de police de l'environnement pour assurer leurs fonctions de contrôle et de constatation des infractions dont le rejet des déchets de construction en fait partie.

Ces agents sont habilités conformément à la loi de 2016 à exercer **le pouvoir de la police judiciaire** chargé de constater les délits et infractions, le législateur les a attribués de ce pouvoir

en vue de faire face aux constats soulevés en la matière. La qualité d'officier de police judiciaire leurs permet de se faire assister de la force publique dans l'accomplissement de leur mission.

La mise en place de la police environnementale a soulevé des critiques concernant le dédoublement des fonctions et des compétences en le comparant avec la police judiciaire énuméré dans le code de procédure pénale.

A ce niveau, le ministère de l'Intérieur a apporté des clarifications à propos de la relation prévue entre la police municipale et les nouvelles structures de la police environnementale, appelant le ministère à revoir l'appellation de « police » affectée à une structure considéré comme structure de **surveillance**

8.2. CADRE INSTITUTIONNEL ET INTERVENANTS DANS LA GESTION DES DÉCHETS C&D

Le cadre institutionnel de la gestion des déchets de D&C est marqué par la présence de plusieurs intervenants tant qu'au niveau centrale que locale et marqué par dysfonctionnement institutionnel.

8.2.1. LES STRUCTURES MINISTERIELLES

Ces institutions sont chargés soit du contrôle ou de la surveillance des activités dans le secteur des déchets de D&C soit de la réglementation, de la planification et du financement, soit même l'exercice des activités de gestions des déchets de D&C,

➤ Le ministère des affaires locales et de l'environnement

Il a été créé en octobre 1991 en vertu du décret n 91-1446 du 11 octobre 1991.

Le MALE a pour vocation la promotion de la politique environnementale, la conservation et l'amélioration de la qualité de l'environnement.

Le décret n° 93-303 du 1er février 1993, fixant les attributions du ministère de l'environnement et de l'aménagement du territoire dispose que le ministère a pour mission générale tout d'abord de proposer la politique de l'état dans le domaine de protection de l'environnement, de l'amélioration du cadre de vie et concrétiser les impératifs de la durabilité de développement dans les politiques générales et sectorielles et veiller à leur mise en œuvre.

Le ministère est chargé de fixer la stratégie nationale de gestion des déchets en Tunisie, c'est par le biais de planification stratégique que le ministère fixe les orientations stratégiques.

Pour la période allant de 1995 à 2006, le cadre stratégique de la gestion de déchet était fixé par le Programme National de Gestion de Déchets Solides « PRONAGES ».

Suite à l'élaboration du système de gestion intégré et durable de déchets, le cadre stratégique a été rebaptisé PRONGIDD (Programme Nationale de Gestion Intégrée et Durable des Déchets) couvrant la période 2007 – 2016 comporte cinq axes directeurs :

1. La réduction à la source de la production des déchets
2. La promotion du traitement des déchets et leurs valorisations
3. L'amélioration du cadre institutionnel, réglementaire et financier des déchets
4. L'amélioration des aspects techniques et organisationnels
5. Le développement de la communication et de la sensibilisation à la maîtrise de production de déchets.

Le ministère est chargé aussi de promouvoir la législation en matière de protection de l'environnement, il s'est doté d'une direction générale de l'environnement et de l'amélioration de la qualité de vie, elle comprend également trois sous directions dont deux s'intéresse directement aux déchets urbains et inertes.

Le ministère s'intéresse également à l'approbation des cahiers de charges relatifs aux décharges publiques et de l'élaboration et la mise en œuvre de la stratégie nationale de la gestion intégrée et durable des déchets dans le sens générale mais sans se focaliser sur la nature des déchets.

La direction du milieu urbain est chargée de contrôler la pollution provenant des déchets ménagers. Sa mission est de proposer et de mettre en œuvre les solutions nécessaires pour la collecte et le recyclage et d'assister les communes à la création des décharges contrôlés et des unités de traitement et recyclage des déchets. Toutefois, le décret de 1993 ne mentionne pas les déchets de construction et de démolition parmi les occupations du ministère, ce vide juridique ne peut être qu'à l'origine d'ambiguïté concernant la gestion de ce type de déchets. Il s'agit essentiellement d'un rôle de planification lié à la politique générale de la Tunisie et se traduit par la mise en œuvre des stratégies et des plans.

Il faut noter que la prolifération spectaculaire des déchets de D&C, l'insalubrité des espaces publics, l'encombrement des décharges et surtout l'apparition des décharges sauvages témoignent l'existence des difficultés de gestion dans ce domaine, d'où le rôle important des intervenants spécialisés et locaux.

Le ministère ne peut pas à lui seul effectuer toutes ces activités en matière de gestion des déchets de D&C, donc, l'apport d'autres intervenants s'avère nécessaire

8.2.2. LES AGENCES ET STRUCTURES DECENTRALISEES

➤ Agence nationale de protection de l'environnement ANPE

L'Agence nationale de protection de l'environnement est un établissement public à caractère industriel et commercial créé par la loi 88-99 du 4 août 1988 et modifié par la loi 92-115 du 30 novembre 1992

L'ANPE a pour responsabilité : l'élaboration des normes environnementales, la sensibilisation du public, l'éducation et la formation environnementale ; le contrôle de la pollution à la source ; le suivi de la qualité nationale de l'air et de l'eau ; l'accord technique pour le contrôle de pollution des projets et leur promotion pour l'allocation des avantages financiers et fiscaux prévus par la loi ; la gestion des fonds anti-pollution ; et la gestion des parcs urbains

L'ANPE dispose de plusieurs compétences en matière de gestion des déchets, et se présente comme intervenant privilégié dans la gestion des déchets en général.

Elle participe activement à la prévention principalement par le **contrôle** qu'elle exerce sur les activités de gestion des déchets de tous types.

En effet, L'ANPE dispose des experts contrôleurs qui ont un pouvoir de police judiciaire pour assurer leurs missions conformément à l'article 10 de la loi de 1988.

Ces experts contrôleurs sont dotés d'un régime spécial qui régit leurs activités, il s'agit du décret 90-2273 du 25 décembre 1990 portant statut des experts contrôleurs de l'agence nationale de protection de l'environnement.

Toutefois, l'intervention de cette agence en matière de gestion des déchets de construction et de démolition reste timide et dépourvu de tout aspect contraignant.

En effet, le contrôle assuré par cette agence touche indirectement la gestion de déchets, par l'exigence d'une étude d'impact sur l'environnement pour certains centres de tri et de recyclage de déchets, sauf que, en absence d'une réglementation spécifique aux déchets de C&D, ainsi que le vide juridique constaté dans la réglementation en vigueur, son intervention demeure stérile.

➤ **Agence nationale de gestion des déchets ANGED**

L'Agence nationale de gestion des déchets est un établissement public à caractère non administratif a été créé par le décret 2005-2317 du 22 aout 2005 avec des attributions larges relatives aux domaines des déchets :

- L'élaboration des programmes nationaux pour la gestion des déchets.
- La participation dans la préparation des lois et règlements relatifs à la gestion des déchets
- La mise en œuvre des projets et procédures dans le cadre des programmes nationaux de gestion des déchets.
- La consolidation des structures régionales et assistance aux communes dans la gestion des déchets.
- La promotion des partenariats entre les collectivités locales, l'industrie et le secteur privé.
- La direction et la maintenance des établissements spécialisés mis en place par le gouvernement.
- La préparation des cahiers de charge et des autorisations relatives à la gestion des déchets comme l'exige la réglementation en vigueur, et le suivi de leur exécution.

Elle gère aussi les ouvrages spécifiques réalisés par l'état relatifs aux déchets dangereux. A cet égard elle se charge de signer les contrats relatifs à la gestion des décharges contrôlés avec la mise en place de cellules de contrôle de l'exécution du marché et le suivi de l'exploitation de ces infrastructures.

Il faut noter que ces attributions dépassent de loin les prérogatives d'application de la stratégie de l'état en matière de déchets, mais, en même temps, ces attributions et prérogatives sont traitées au sens général sans se focaliser sur la nature du déchet ou de sa provenance.

L'Agence exerce aussi un contrôle à posteriori dans le cadre de l'exercice des activités de gestion des déchets par le contrôle des entreprises qui procèdent à titre professionnel à la collecte, au transport et à l'élimination et la valorisation des déchets.

L'ANGED se présente aussi comme un opérateur chargé de la **dynamisation** du circuit de gestion des déchets d'une part et de la **régularisation** du marché avec les enjeux socio-économiques, elle se fonde sur la communication et la sensibilisation comme outils essentiels de prévention.

Nul ne peut nier le rôle et l'importance sur le plan **théorique** de l'ANGED conçu comme structure spécifique à la gestion des déchets. Toutefois, l'absence de textes et de réglementations spécifiques aux déchets de C&D donne lieu à une gestion arbitraire de ces déchets.

Ce constat témoigne actuellement l'inefficacité de cette structure à gérer les déchets C&D, cela se traduit sur le plan pratique par une gestion anarchique et inappropriée des décharges et l'absence totale de contrôle et de coordination.

Ce dysfonctionnement institutionnel causé une mauvaise répartition de tâches disputées entre l'ANGED et d'autres institutions environnementales interfère et piétine même l'action de l'ANGED.

La répartition et le partage de rôle entre les divers intervenants apparaît à cet effet nécessaire, il doit être clarifié par des textes réglementaires et spécifiques aux déchets de C&D.

La solution proposé est d'affecter toutes les attributions et les compétences de gestion de ce types de déchet directement à une seule institution environnementale afin d'éviter le dysfonctionnement, l'ambigüité et le manque de coordination.

Cette situation assez critique a poussé l'agence à revoir la situation actuelle des déchets de démolition et de construction.

A court terme, il a été décidé au niveau de l'ANGED d'introduire 20% de la quantité des déchets de démolition et de construction dans les travaux et ce dans le cadre des transactions publiques, ainsi d'instaurer un comité technique d'études qui se chargera de déterminer les locaux et les sites où ces déchets pourraient être exploités, et ce afin d'éviter toute conséquence négative de leur utilisation. En outre, les sociétés de construction ou les particuliers devraient, dorénavant, collaborer impérativement avec les sociétés de transfert et de recyclage des déchets autorisées par le ministère des Affaires locales et de l'Environnement.

Par ailleurs, il a été décidé de verser une allocation d'investissement aux sociétés de transfert et de recyclage des déchets, offerte par le Fonds de dépollution dans la limite de 20% de la valeur totale de l'investissement.

S'ajoute à cela, l'appel lancé aux gouvernorats et aux grandes municipalités à fixer ainsi qu'à aménager des sites pour accumuler ces déchets dans un délai ne dépassant pas fin 2018.

Les opérations de contrôle de transfert et de gestion des déchets de démolition et de construction par la police environnementale seront également accrues, ainsi que la rédaction des procès-verbaux contre les sociétés de transfert et de gestion des déchets non autorisées par l'Agence nationale de gestion des déchets (ANGED).

A moyen terme, il a été décidé d'implanter impérativement un site du déversement des déchets de démolition et de construction, d'une manière provisoire, pendant l'aménagement des logements ou des espaces commerciaux et ce de la part des municipalités en question dans le but de rassembler les déchets dans ces endroits et diminuer la gestion anarchique et les rejets dans les dépôts sauvages.

Il a décidé aussi de soutenir les entreprises de bâtiment et les promoteurs immobiliers et de les accompagner pour l'obtention du certificat ISO 14001 qui prône la réutilisation des matières recyclées.

➤ **Les collectivités publiques locales**

L'objectif de l'État à travers la gestion intégrée des déchets de D&C est de protéger l'environnement en assurant une qualité de vie meilleur, mais les institutions étatiques centralisés cités dans notre étude ne peuvent pas assurer par eux même à travers leurs organes administratifs centraux, l'accomplissement des tâches de gestion de ces déchets spécifiques sur tout le territoire, d'où la nécessité de faire recours aux institutions locaux décentralisés.

En Tunisie, les CPL et particulièrement les collectivités municipales, jouent un **rôle pivot** en matière de gestion des déchets de D&C pour des considérations de proximité avec la population locales, les pollueurs et les déchets de D&C.

L'intervention des communes n'est pas récente, elle remonte à l'indépendance et depuis, elle a eu une évolution progressive avec le décret du 14 Mars 1957 portant la loi municipale et la loi organique des communes du 14 Mai 1975 et la loi du 4 février 1989 sur le conseil régional.

Jusqu'au 1995, l'intervention des CPL était timide, leur rôle ne dépassait pas l'exécution des choix et des politiques nationales. En effet, l'administration centrale du ministère de l'intérieur était chargé d'établir les programmes relatif à la propreté, à hygiène et à la protection de l'environnement en vertu de décret n 92-807 du 4 mai 1992 modifiant le décret n 91-54 du 1^{er} avril 1991 portant organisation du ministère de l'intérieur.

C'est en vertu de la loi du 24 juillet 1995 que les communes ont été chargées selon l'article 71 « *d'assurer la tranquillité, la salubrité, et la sauvegarde d'un cadre de vie sain* ».

A cet effet, l'article 129 nouveau de la loi organique des communes du 24 juillet 1995 accorde à la commune la charge d'assurer « le ramassage, le tri, le traitement et l'enlèvement des ordures ».

En effet, la collectivité municipale se présente comme la cellule de base chargé de l'enlèvement de ce type de déchets, c'est pour cette raison que son rôle parait tres important, notamment par ces interventions qui entrent dans le cadre des compétences de la police locale chargé du maintien de la salubrité et la tranquillité publique.

Les communes/municipalités ont en principe de nombreuses responsabilités dans le domaine environnemental dont notamment les services de propreté et d'aménité (collecte de déchets, nettoyage, espaces verts, éclairage, etc.).

Cependant, l'article 129 n'identifie pas les déchets de D&C, mais dans la pratique ces déchets ont porté atteinte à l'esthétique urbaine et à la qualité des paysages communaux, c'est la raison pour laquelle l'étude de la question de gestion des déchets de D&C fait apparaitre une tendance progressive du rôle de la commune en matière de gestion des déchets.

Pour cela la commune dispose de recettes dites spécialisés composées de taxes et redevances, ainsi que des recettes provenant du budget général et des subventions qui couvent les couts de ces taches.

Dans cette optique, les pouvoirs publics ont permis aux communes d'instituer une taxe pour l'enlèvement des déchets non ménagers et ce, en application de l'article 8 du décret n 90-1960 du 28 Novembre 1990 portant réaménagement des droits, taxes et redevances que les collectivités locales sont autorisés à percevoir³.

³ JORT n 79 du 4 décembre 1990 p 1848 à 1854.

De même, la mise en place d'un programme de connaissance des couts de la gestion des déchets a permis à un nombre de communes à adhérer à ce programme.

Il convient de noter que la gestion des déchets de construction et de démolition nécessite des fonds lourds, rencontre certaines difficultés tenant notamment aux couts excessifs des opérations de gestion et nombreux équipement que les communes et municipalité requirrent et dont elles n'arrivent pas à subvenir.

Toutefois, certaines communes n'ont pas de comptabilité analytique, donc, les couts réels de la collecte de ce type de déchets sont mal calculés et le financement du service de collecte de ces déchets est minime et peu adapté aux exigences de la matière dont le cout s'avère parfois très élevé.

En effet, les compétences des communes, dans leurs grande majorité sont ailleurs restés théorique faute de moyens suffisant aussi bien sur la plan humain que financier ce qui laisse leurs champs d'intervention restreint et limité et varie d'une commune à une autre suivant le budget alloué à la gestion de ce type de déchet.

L'autonomie de décision des CPL reste limitée, ils ont rarement (voire presque jamais) la capacité financière de répondre à l'ensemble de leurs obligations. De plus, ces services existent uniquement en milieu urbain. Les communes rurales souffrent toujours de manque de moyens financiers et technique pour assurer une gestion intégré et durable des déchets de D&C.

Il parait nécessaire d'améliorer le financement et renforcer la capacité financière de la CPL en améliorant le taux de recouvrement des impôts locaux par la mise en place d'autres instruments de financement de la gestion des déchets de D&C tel que les écotaxes applicables sur les chantiers de constructions et sur les pollueurs (promoteurs immobiliers, particuliers)

Conclusion générale

La politique de gestion des déchets ne peut être, en ce qui concerne les déchets D&C au moins qu'une politique intégrante, associant les CPL.

En effet, les communes, jouent un rôle fondamental dans ce secteur notamment en ce qui concerne, la collecte, le transport et la mise en décharge.

Les interventions des CPL et municipale en la matière, entrent dans le cadre des compétences de la police locale chargé du maintien de la salubrité et de la tranquillité publique, elle intervient pleinement dans le but de lutter contre toutes sorte de pollution due aux déchets.

Malgré les efforts déployés par ces structures décentralisés, celle-ci souffrent toujours de nombreuses faiblesses et semblent cumuler les handicaps réduisant sensiblement leurs capacités à l'accomplissement de leurs missions.

Bien que résiduel et que consistante, les compétences des CPL et municipale dans leur grande majorité sont restés largement théorique faute de moyens suffisants aussi bien sur le plan humain que financier.

Devant ces multiples handicaps, le niveau de maitriser les déchets de D&C n'a pas permis à ces collectivités locales de s'acquitter convenablement de cette tâche.

Ce service géré directement par les municipalités comme délégué des institutions centralisés, apparait cependant peu satisfaisant, cette gestion est loin d'être intégré et durable.

9. DESCRIPTION ET ANALYSE DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIO-ECONOMIQUES DES DECHETS DE CONSTRUCTION ET DE DEMOLITION

9.1. IDENTIFICATION DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

La production de matériaux et de produits pour le bâtiment, leur mise en œuvre, leur usage, leur maintenance, leur recyclage ou leur élimination peuvent avoir des effets nocifs sur l'environnement. L'impact principal semble dû à la prolifération des dépotoirs sauvages et à l'absence d'un stockage spécifique dans une décharge contrôlée adaptée.

Les déchets de construction et de démolition apparaissent peu polluants puisqu'ils regroupent des résidus peu ou pas fermentescibles donc peu susceptibles de contaminer les sols, les eaux de surface ou souterraines, ou de libérer des contaminants dans l'environnement. Cependant, ces déchets regroupent également des matériaux parfaitement lixiviables comme le gypse ; mais également des matériaux qui contiennent des produits lessivables tel que les métaux lourds contenus dans le bois traité et les anciennes peintures, le goudron. Aussi, durant le processus de décomposition, le bois naturel secrète des liquides et rejette dans l'atmosphère du gaz carbonique et du méthane. Les différentes matières plastiques provenant des huisseries et des emballages, les métaux placés longtemps dans des conditions d'humidité et d'acidité élevées libèrent des contaminants nuisibles à la santé ou à l'environnement. Le plâtre au contact prolongé avec des matières putrescibles dégage de l'hydrogène sulfuré. De même, en contact prolongé avec de l'eau, le plâtre peut former des sulfures.

Le caractère polluant des déchets de démolition et de construction ne se limite pas à la pollution des éléments physiques (eaux, sol et l'air) et biologique (faune et flore), il englobe également l'impact visuel, la propreté, l'incidence sur l'écoulement des eaux pluviales, le risque mécanique

9.1.1. LES NUISANCES AU NIVEAU DES DECHARGES CONTROLEES

Les Sites actuels arrivent à saturation et ne permettent plus d'accueillir le flux croissant des déchets. Les décharges destinées à accueillir les déchets ne constituent plus une solution vue les impacts considérables et irréversibles qui en découlent.

Exemple de la décharge de Borj Chakir : 75 % de matériaux inertes sert à la réalisation et à la maintenance de la plateforme de roulage des camions. Ces matériaux sont de nature

glaiseuse, ce qui ne convient pas pour la réalisation des plateformes et les voies d'accès des véhicules. Dès que le matériau est mouillé, ce qui est le cas durant toute la saison pluvieuse (soit d'octobre à février), il se transforme en boue glissante et les camions et engins chargés de déchets ne peuvent plus y circuler. De plus, la fraction de matériaux glaiseux (environ 20 %) qui se mélange avec les déchets de classe 2 (déchets non dangereux classé également comme déchets ménagers et assimilés) lors de l'étalement de ceux-ci, crée une espèce de boue peu perméable d'autant que les déchets essentiellement ménagers sont déjà saturés d'eau. La conséquence de la mise en place de ce matériau glaiseux non approprié est que le déchet est saturé d'eau durant toute la saison humide, que les eaux de pluies ne pénètrent pas le déchet et que les lixiviats ne percolent plus au travers des déchets et stagnent en surface. Une autre conséquence de ce fait est que les camions et engins chargés de déchets, ne pouvant plus utiliser les plateformes correctement situées, déversent sur des zones de déchargement créées à proximité des routes goudronnées.

Le lixiviat ne peut s'infiltrer et les gaz sous pression cherchent à s'échapper (bouillonnement blanc).



Figure 43: Décharge de Borj Chakir, stagnation des eaux de pluie due à la formation d'une boue peu perméable (Source : Etude de Faisabilité pour la Réalisation d'une deuxième Décharge Contrôlée et des Installations y afférentes pour le Grand Tunis, rapport provisoire 2016)

9.1.2. LES NUISANCES LIEES A LA PRESENCE DES DEPOTOIRS ANARCHIQUES

Il existe énormément de dépotoirs anarchiques réparties sur toute la Tunisie dans les différents milieux urbains et rurales. Ces dépotoirs se localisent :

- Terrain nus inconnus

- Terrains publique délaissé
- Site archéologique
- Bord de plage
- Zone forestière ...

Les dépotoirs sauvages ne contiennent pas uniquement les déchets de construction et de démolition mais également des déchets ménagers et autres déchets.



Figure 44: Décharge anarchique à Carthage

9.1.3. LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DES DDC SUR LE MILIEU NATUREL

➤ Impact sur le sol et la qualité des eaux

Les sols naturels et le milieu hydrique sont très vulnérables à toute forme de contamination chimique, notamment à cause de leur capacité d'absorption et d'accumulation des polluants.

- La contamination des sols se traduit essentiellement par le lessivage et la dégradation des microorganismes de décomposition des substances minérales, qui constituent la composante essentielle du sol naturel, les minéraux constituant la source nutritive de base du couvert végétal.

- Les matériaux d'excavation pollués peuvent avoir également des impacts nocifs sur les sols et par suite sur la qualité chimique et biologique des eaux des nappes par infiltration.
- Le ruissellement des eaux de pluie transporte les déchets (de petite taille) vers les eaux de surface ce qui a pour conséquence des concentrations élevées en sulfate par exemple dû à la présence de plâtre et en DCO ce qui rend le milieu nocif
- L'infiltration des eaux de pluie chargée en éléments polluants, due au lessivage des déchets (lixiviats), dans les nappes phréatiques, entraîne leurs pollutions. Le degré de contamination dépend essentiellement de la nature et de la teneur des produits dans les déchets, du temps de rétention et, éventuellement, de la vulnérabilité du milieu pollué.

➤ **Impact des dépôts sur l'écoulement des eaux**

En l'absence de débouchés pour les déchets du BTP dans certaines communes, certaines entreprises de construction et certains particuliers qui effectuent des travaux, déversent leurs déchets de construction ou de démolition, en bordure de routes dans les fossés, dans les oueds, dans les talwegs.

Un accroissement de la sédimentation dans les eaux de surface et des risques de blocage des structures de passage des eaux causés par les déchets déversés, aggrave les inondations dues aux orages importants en restreignant les zones d'expansion des eaux et en reportant à l'aval les volumes non stockés, ce qui se traduit par des débordements d'oueds et de bassins d'orage et par des inondations des zones habitées.

➤ **Impact sur la qualité de l'air**

- Production du biogaz, par l'activité des micro-organismes sur la partie biodégradable à ciel ouvert. Le biogaz passe par plusieurs phases de décomposition de la matière organique qui génèrent des produits tels que le gaz carbonique et le méthane qui est très préoccupant pour la santé et la sécurité de la population en raison du risque d'explosion qu'il présente.
- Emission d'odeur très caractéristique des biogaz qui est due à la présence de composés traces qui constituent moins de 1 % du volume total. Les composés odorants sont également les plus toxiques.
- Emission de particule fine (poussière de plâtre, ...)

➤ **Impact sur la faune et la flore**

- Piégeage des animaux errants (chats, chiens, oiseaux, ...) dans les débris

- Intoxication des animaux errant et des plantes préexistante sur le site par les hydrocarbures, les métaux lourds, produits de peintures, colle, ...
- Présence de substances étrangères toxiques engendre des maladies sur la flore qui se trouvera alors modifiée.
- Les risques de contamination posés pour la faune ou la flore ont comme effet une perte de biodiversité et de biomasses végétale et animale ce qui peut représenter des conséquences alarmantes sur l'équilibre écologique.

9.1.4. LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DES DDC SUR LE MILIEU SOCIO-ECONOMIQUE

➤ Impact sur la santé de l'homme

L'homme absorbe les polluants à travers la nourriture et l'eau potable, par la respiration ou par la peau. L'absorption de substances nocives peut causer des dommages qu'elle soit courte (aigüe) ou de longue durée (chronique).

- Les décharges sauvages attirent les vermines (rats, serpent, puce, termites...), permettent la prolifération des maladies en contaminant aussi bien les animaux domestique que l'homme : le milieu devient propice aux nuisibles et à la prolifération de gènes pathogènes
- La Chute d'objet constitue un risque important pour les chiffonniers (barbecha) mis à part les blessures (écrasement, coupure,) diverses causées par les éléments contendants causant des infections graves (Tétanos, ...)
- Déversement des déchets sur les routes conduit à la perturbation de la circulation autour des zones. Les accidents de la route pourraient survenir.



Figure 45 : Dépotoir sauvage qui déborde sur la route situé au Centre Urbain Nord

- Le Méthane est considéré comme un asphyxiant simple, sans autres effets physiologiques significatifs.
- L'amiante : Sa nature physique fibreuse très fine permet aux fibres de s'accumuler dans les tissus humains et principalement dans les poumons.
- Impact visuel et propreté

Le premier impact perçu des déchets de démolition et de construction est l'impact visuel. Cette multitude de micro-dépotoirs dans les zones à forte densité de chantiers laisse une impression de saleté générale et n'incite pas les citoyens à respecter l'environnement en général et la propreté des rues en particulier.



Figure 46 : Dépotoir sauvage localisé au Centre Urbain Nord

➤ **Impact sur l'activité touristique**

On constate une déformation considérable des espaces naturels dans les villes côtières et des domaines forestiers, et même des sites archéologiques.

L'abondance des décharges sauvages dans les zones touristiques donne une mauvaise image du pays ceci pourrait avoir une incidence très grave sur l'activité touristique et par suite l'activité économique du pays.

➤ **Impact sur l'occupation des sols**

- Dévalorisation foncière des terrains adjacents
- Condamnation des terrains où se localise les dépotoirs sauvages
- Dégradation du paysage

- Détérioration du patrimoine historique du pays, dans le cas où les dépotoirs anarchiques se trouvent sur ou à proximité d'un site archéologique

- Risque mécanique
- L'ensemble des atteintes physiques (coupure, blessure, écorchure, lésion...) qu'un être humain peut subir au contact de déchets de démolition et des chantiers de construction et surtout sur les enfants ayant élu comme terrain de jeux les nombreux dépotoirs sauvages.

9.2. ANALYSE DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

Composante du milieu affecté		Nature de l'impact	Source de l'impact	Importance
Milieu physique	Sol	Contamination par les hydrocarbures et les métaux lourds	Présence de goudron, asphalte, huile (déchets de route), barre de fer, pile usager, batterie, solvants,...	Red
		Dégradation du sol	lessivage et la dégradation des microorganismes de décomposition des substances minérales	Yellow
	Eaux	Pollution des eaux de surface	Le ruissellement des eaux de pluies transporte les déchets vers les eaux de surface	Red
		Déviation voir obstruction des lits d'oueds	Présence de dépotoirs anarchique dans les environs d'un oued	Red
		Risque d'inondation	Un accroissement de la sédimentation dans les eaux de surface et des risques de blocage des structures de passage des eaux	Red
		Pollution des eaux souterraines par infiltration	L'infiltration des eaux de pluie chargée en éléments polluant, due au lessivage des déchets (lixiviat)	Red
	Air	Emission de poussière	Présence de particule fine tel que poussière de plâtre, de gypse ...	Yellow
		Pollution atmosphérique	Risque d'incendie	Red

		Dégagement de bio gaz	Fermentation des déchets ménagers qui sont mélangé avec les déchets de démolition et de construction L'activité des microorganismes sur les produits biodégradables	
		Dégagement d'odeur	Fermentation des déchets ménagers qui sont mélangé avec les déchets de démolition et de construction	
Milieu biologique : faune et flore		Piégeage des animaux errant	Accumulation de bloc volumineux et lourd (ciment, béton, barre de fer, ...)	
		Intoxication de la végétation existante et des animaux	Matériaux toxique (matériel de peinture, colle, vernis,...)	
Milieu humain		Prolifération des nuisibles	Milieu propice : la présence de déchets ménagers en plus des déchets de démolition et de construction constitue une source de nourriture et un habitat pour les nuisibles	
		Prolifération des gènes pathogènes	Présences de vermines porteuses de maladie	
		Risque d'incendie	Déchets verts, présence d'hydrocarbure et de matière inflammable, dégagement de biogaz	
		Risque d'explosion	Présence de méthane dans les biogaz	
			déversent des déchets sur des zones de déchargement créées à proximité des routes	

	Perturbation de la circulation et risque d'accident	goudronnées dans le cas où les camions ne peuvent plus déchargé dans les décharges contrôlé à cause de la stagnation des eaux de pluies sur le mélange peu perméable des déchets inertes	
	Risque d'accident et de dommages corporels	Chute d'objets suite à l'accumulation anarchique des blocs de DCD. Présence de matériaux contenant (rouille, ...)	
Milieu socio-économique	Dégradation du paysage	Dépotoirs anarchique	
	Dévalorisation foncière des terrains adjacents		
	Dégradation du patrimoine archéologique		
	Condamnation des terrains occupés par les dépotoirs anarchiques		

 Importance mineure

 Importance moyenne

 importance majeure

10. EVALUATION ET CALCUL DES COÛTS DE LA GESTION ACTUELLE DES DDC

10.1. COÛTS THÉORIQUES D'ÉLIMINATION

Dans le calcul des coûts nous avons considéré ce qui suit :

- Le coût de collecte et de transport vers un site d'élimination dans un rayon de 30 Km de la source coûte environ 8dt /m³. Ce coût prend en compte le chargement des déchets par une chargeuse mécanique dont le volume du godet est de 3 m³ et un voyage par un camion à benne basculante de 20 m³ avec un chauffeur et deux ouvriers.
- Aucune opération de valorisation ou de réutilisation n'est pratiquée et on élimine tous les déchets dans un site approprié par gouvernorat.

Les coûts de collecte et de transport des déchets vers un site basé sur les quantités de déchet chantier estimés par les calculs réalisés seront comme suit :

Tableau 21 : Estimation du coût d'élimination des DDC en stock

Gouvernorat et Région	Quantité cumulée de déchets (m3) jusqu'à 2019	Coût d'élimination estimé en DNT
Tunis	1 414 087	11 312 696
Ariana	1 068 694	8 549 552
Ben Arous	1 009 707	8 077 656
Manouba	512 094	4 096 752
Grand Tunis	4 004 583	32 036 664
Nabeul	1 164 715	9 317 720
Zaghouan	231 954	1 855 632
Bizerte	733 583	5 868 664
Béja	331 365	2 650 920
Jendouba	426 630	3 413 040
Le Kef	255 632	2 045 056
Siliana	229 321	1 375 926
Kairouan	682 084	5 456 672

Kasserine	480 836	3 846 688
Sidi Bouzid	506 968	4 055 744
Sousse	602 407	4 819 256
Reste Sousse	516 216	4 129 728
Monastir	832 592	6 660 736
Mahdia	540 194	4 321 552
Sfax	533 875	4 271 000
Reste Sfax	728 534	5 828 272
Gafsa	386 870	3 094 960
Tozeur	137 810	1 102 480
Kébili	195 201	1 561 608
Gabès	481 780	3 854 240
Médenine	708 499	5 667 992
Tataouine	189 722	1 518 176
Tunisie	Total 14 901 370 m³	119 210 960

Les calculs préliminaires ci-dessus indiquent que le coût total pour l'élimination de tous les DDC actuellement en stock dans tout le territoire Tunisien s'élève à environ 120 Million de Dinar.

Si on considère également les quantités générées annuellement on ajoute les coûts mentionnés dans le tableau suivant :

Tableau 22 : Estimation du coût d'élimination annuelle des DDC

Gouvernorat et Région	Quantité moyenne annuelle de déchets (m³ / an) jusqu'à 2019	Estimation du coût d'élimination annuelle en DNT
Tunis	93 617	748 936
Ariana	191 860	1 534 880
Ben Arous	134 863	1 078 904

Manouba	49 199	393 592
Nabeul	112 338	898 704
Zaghouan	19 950	159 600
Bizerte	47 725	381 800
Béja	8 722	69 776
Jendouba	2 269	18 152
Le Kef	951	7 608
Siliana	2 927	23 416
Kairouan	39 923	319 384
Kasserine	23 227	185 816
Sidi Bouzid	31 741	253 928
Sousse	81 328	650 624
Reste Sousse	69 692	557 536
Monastir	99 224	793 792
Mahdia	38 429	307 432
Sfax	39 042	312 336
Reste Sfax	53 277	426 216
Gafsa	18 726	149 808
Tozeur	10 659	85 272
Kébili	15 310	122 480
Gabès	35 555	284 440
Médenine	62 144	497 152
Tataouine	11 299	90 392
Tunisie	Total 1 293 998 m³ / an	10 351 984

D'après les calculs si dessus il faut prévoir chaque année un budget d'environ 10 Million de Dinar pour éliminer les DDC dans toute la Tunisie.

10.2. ESTIMATION DES COÛTS RÉELLES D'ÉLIMINATION

Dans cette partie on considère les coûts théoriques calculés auparavant et on soustrait les coûts de la partie des déchets qui a été valorisée ou réutilisée. Selon les chiffres avancés par les communes dans le MEGARA CHALLENGE 2018, 50% des déblais sont utilisés comme remblais. Si on considère le chiffre mentionné par l'étude de l'ANGED il s'agit de 30% de la totalité des DDC sont des déblais. Donc les 50% des déblais qui sont réutilisés, par rapport aux quantités en stock, sont de l'ordre de 2 235 205 m³. Le coût à soustraire est de 17 881 644 DT. Le coût réel est alors de l'ordre de 100 Million de Dinar pour l'élimination des déchets en stock.

10.3. LA RECETTE DES COMMUNES POUR L'ELIMINATION DES DDC

Le calcul des recettes des communes en provenance de l'élimination des DDC nécessite une enquête approfondie auprès de toute les communes en Tunisie.

Par ailleurs, et afin d'avoir un chiffre ou une estimation de la situation on va considérer les chiffres mentionnés lors de la MEGARA CHALLENGE 2018, soit 47% des communes assurent l'évacuation de 50% de leurs DDC pour un prix de 8 à 10 dt /m³, la recette globale annuelle en Tunisie peut atteindre, dans un scénario optimiste pour les déchets générés annuellement, un montant d'environ 3 Million de Dinar.

10.4. CONCLUSION

En comparant les différents coûts calculés on constate ce qui suit :-

- Les coûts d'élimination théorique des DDC en stock sont proches de ceux de l'élimination réelle, ceci ne peut être expliqué que par le faible taux de réutilisation et de valorisation de ces déchets.
- Les coûts appliqués actuellement par les communes ainsi que leurs recettes sont loin de couvrir les dépenses réelles pour la gestion de la totalité de leurs déchets que ce soit en stock ou en cour de production.
- La nécessité d'un renforcement financier pour les communes (à travers un fond spécifique ou une taxation supplémentaire) pour qu'ils puissent mettre les moyens nécessaires pour l'élimination des DDC en stock et en cour de production.
- Il y a lieu de rappeler qu'à tous ces coûts ci-mentionnés, s'ajoute d'autres coûts indirects des impacts, comme celui de la dégradation environnemental et de la dévaluation foncière des terrains occupés par les DDC ainsi que les terrains tout autour.

11. PROPOSITION D' ACTIONS D' AMELIORATION ET COMMUN D' ACCORD AVEC LA MUNICIPALITE

Les actions d'amélioration immédiates qui peuvent être proposées aux communes, dans le cadre de la conception et l'implémentation d'un système de gestion intégrée des déchets des chantiers du Bâtiment de des Travaux Publics, en tenant compte de l'état actuel de cette gestion, doivent être réfléchies de telle manière que leurs applications soient immédiatement et facilement adoptées par les communes et par les différents acteurs intervenants dans cette démarche.

Le plan d'actions immédiates d'amélioration pourra consister dans un premier temps en une opération pilote dans un périmètre communal bien définie, sous la responsabilité de la commune avec implication de tous les acteurs :

- Citoyen (Maître - d'ouvrage) : engagement aux bonnes pratiques d'élimination des déchets de son chantier (inclus avec l'autorisation de bâtir)
- Architecte (Maître d'œuvre) : engagement aux bonnes pratiques d'élimination des déchets de son chantier (inclus avec l'autorisation de bâtir)
- Entrepreneur (Constructeur) : nettoyage périodique du chantier avec tri sélectifs des déchets dans des bennes multiples fournies par la commune
- Transporteur (agrée par la commune) : transport des bennes de déchets triés vers une décharge autorisée nouvellement mise à disposition par la commune
- Commune :
 - Constitution d'une équipe du service technique de la commune pour le contact avec les acteurs de l'opération pilote (citoyens, architectes, entrepreneurs, transporteurs) pour la sensibilisation, l'information et la mise en œuvre des modalités, des contrats, de la traçabilité et des procédures. Cette équipe sera chargé de mener et de suivre toute l'opération pilote avec l'assistance de l'équipe d'experts du ministère des affaires locales et de l'environnement.
 - Mise à disposition des bennes multiples dans les chantiers choisis pour l'opération pilote avec l'aide financière du ministère des affaires locales et de l'environnement.

Mise en place d'une nouvelle décharge à proximité de la commune pour la réception des déchets triés, dont la superficie devra permettre le stockage des différents types de déchets triés (déchets inertes, déchets non inertes non dangereux et déchets dangereux).

Cette décharge sera équipée d'un pont-bascule, avec l'aide financière du ministère des affaires locales et de l'environnement, pour la pesée des quantités de déchets réceptionnés et sera dirigée par une équipe du service technique qui veillera à la bonne gestion de cette décharge et l'assistance de l'équipe d'experts du ministère des affaires locales et de l'environnement

12. PRINCIPAUX CONSTATS ET RECOMMANDATIONS POUR LA SUITE DE L'ETUDE

12.1. CONSTATS ET RECOMMANDATIONS D'ORDRE TECHNIQUE

- Disponibilité multiple et suffisante de lieux de dépôts et de décharges autorisés des déchets des chantiers du BTP.

Les déchets de chantier doivent être transportés vers les endroits réglementés suivants :

- ✓ Les décharges publiques communales ou inter-communales, ouvertes gratuitement aux déchets triés au départ du chantier
- ✓ Les décharges payantes gérées par des privés acceptant aussi bien les déchets bruts ou les déchets triés
- ✓ Ces décharges permettent de recevoir des déchets en quantité suffisante pour qu'ils soient transférés par la suite vers des sites de stockage, ou des centres de traitement et de valorisation.
- Développement de solutions de traitement en vue du recyclage et de la réutilisation ou de stockage sécurisé des déchets de chantiers.
 - Les installations de recyclage (concassage et criblage) de granulats, qui doivent être situées près des zones de production importante (en particulier, près des grandes agglomérations) et doivent permettre de s'approvisionner en matériaux inertes recyclés.
 - Les carrières ayant des besoins de remblayage des gradins exploités avec des déchets inertes
 - Les sites de stockage des déchets qui ne peuvent être recyclés techniquement ou en raison de l'absence d'installations de recyclage. Ces sites doivent être implantés de manière bien étudiée sur tout le territoire tunisien. Il s'agit d'Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) dénommées aussi Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) qui reçoivent les déchets "ultimes".
 - Pour les déchets non recyclables ou qui ne peuvent pas être valorisés dans des conditions technico-économiques acceptables et pour les déchets dangereux, il faudra envisager trois types d'installations de stockage :
 - Installation de stockage de déchets dangereux ou ISDD pour les déchets dangereux pour lesquels il n'existe pas de filières de récupération et de traitement, dont notamment les déchets d'amiante.

- Installation de stockage de déchets non dangereux ou ISDND pour les déchets non dangereux et non recyclables
- Installation de stockage de déchets inertes ou ISDI pour les déchets inertes mais non recyclables
- Les centres de filières spécifiques existantes en Tunisie (plastique, emballages en carton, huiles usagées, etc.) ou bien celles de filières à mettre en place à l'avenir (bois, PVC, aluminium, plâtre, etc.)
- Les distributeurs et grossistes de matériaux de construction invités à proposer la reprise de matériaux recyclés ou de produits déposés ou de restes de matériaux (découpes, chutes) à l'occasion de l'achat de produits ou matériaux neufs. L'implication des grossistes et distributeurs de matériaux de construction dans la gestion des déchets de chantiers serait d'une grande utilité. Leur intervention se situerait au niveau de la reprise des emballages et leur recyclage ou leur élimination. Une coopération avec les entreprises du BTP, les décharges communales, les centres de tri et les filières de recyclage est à prévoir.
- Prise en compte de l'élimination des déchets dans les marchés de travaux.

Aussi bien dans les marchés de travaux publics ou privés, l'entrepreneur doit avoir pour obligation le tri et l'évacuation des déchets de chantiers vers des décharges autorisés ou des installations spécifiques de stockage ou de traitement.

Des articles bien détaillés relatifs à la gestion efficace des déchets de chantier doivent figurer dans le CCAG et dans le bordereau de prix des cahiers des charges des marchés. Les tâches reliées à la gestion des déchets de chantier par l'entrepreneur (nettoyage, tri, enlèvement, transport, etc.) doivent être intégrés en tant que prestations rémunérées de travaux. La valorisation ou l'élimination des déchets générés par les travaux, objet du marché, est de la responsabilité du maître de l'ouvrage en tant que « producteur » de déchets et de l'entrepreneur en tant que « détenteur » de déchets, pendant la durée du chantier. Il est recommandé aux maîtres d'ouvrage et aussi aux maîtres d'œuvre de demander aux entreprises de préciser, dans leur offre, les dispositions envisagées pour la bonne gestion des déchets. Une traçabilité de l'élimination des déchets doit être mise en place (bordereaux, contrat d'évacuation, contrat de transport etc.). Des sanctions pénales

doivent être prévues en cas de non-respect des règles de tri, transport, stockage et valorisation des déchets des chantiers du BTP.

12.2. CONSTATS ET RECOMMANDATIONS D'ORDRE ECONOMIQUE

Le système économique traditionnel est un modèle linéaire, Les ressources naturelles sont exploitées pour un besoin unique. Une fois que le produit arrive au bout de sa période d'utilisation, il rejoint les déchets dans un site d'enfouissement. Ce schéma économique fonctionne en posant l'hypothèse que les ressources naturelles employées sont infinies.

Or, elles ne le sont pas, d'où l'intérêt de repenser l'approche actuelle vers une **économie dite circulaire**. En revalorisant le plus de déchets possible, l'apport des ressources naturelles est donc réduit.



Figure 47 : Schéma de principe de l'économie linéaire

- Une économie circulaire vise à maintenir le plus longtemps possible la valeur des produits, matériaux et ressources. Et ce, en les renvoyant dans le cycle de production à la fin de leur utilisation ; tout en réduisant autant que possible la production de déchets.

Le concept d'économie circulaire lié aux notions de développement durable et de préservation de l'environnement dans le secteur du bâtiment repose schématiquement sur les principes suivants :

- Rénover pour réduire à la source la consommation des matières premières,
- Réparer pour rallonger la vie,
- Réemployer des produits non neufs,
- Réutiliser après reconditionnement des matériaux et produits une fois l'objet en fin de vie,

- Recycler les déchets pour réalimenter les gisements de matières premières

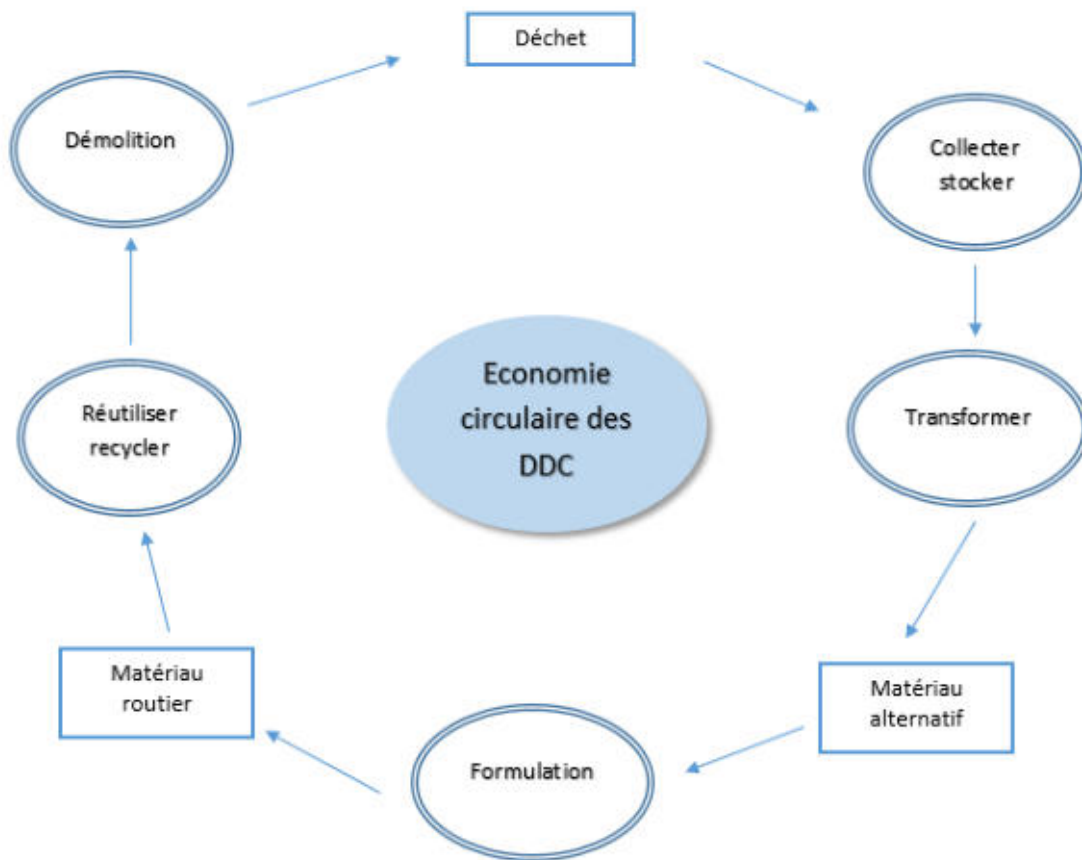


Figure 48 : Schéma de principe de l'économie circulaire

Par ailleurs, l'économie circulaire présente divers avantages au niveau environnemental, de par le fait qu'elle limite l'émission du gaz à effet de serre. L'économie linéaire quant à elle ne tient pas compte des impacts environnementaux.

- Créer un marché ou un accord entre le MALE et le MEHA qui oblige la réutilisation d'au moins 20% du gravats recyclé

12.3. CONSTATS ET RECOMMANDATIONS D'ORDRE JURIDIQUE

- La loi définit les déchets solides et leur gestion **mais sans mentionner ou spécifier les déchets de C&D**.
- La non maîtrise des opérations de gestion des déchets de C&D a conduit à la multiplication des décharges anarchiques dans des lieux inappropriés comme les oueds, sebkhas, et carrières abandonnées.

- Absence de décharges contrôlées dédiés à recevoir les déchets de construction dans la plupart des collectivités municipales.
- Absence de contrôle des agents de police municipale sur les chantiers finis ayant acquis des permis de bâtir, le contrôle est plutôt dédié pour les constructions sans permis
- Les pollueurs en matière de déchets de C&D ont contourné la loi sur les déchets pour échapper aux couts en déposant leurs déchets de chantier de construction ou de démolition d'une manier sauvage, dans la nature ou des dépôts anarchiques ou en les transportant loin des lieux de travaux.

Il est donc vivement recommandé de :

- ↳ D'introduire des modifications et des nouvelles orientations récente tant sur le plan qualitatif, au point de vue de l'adaptation du régime juridique, de la nationalité, de l'organisation, de l'efficacité, de la gestion, que du point de vue quantitatif, sous l'angle de la densité de l'implantation, de la consistance et de la variété des prestations rendu au population locales, ce qui aboutira inévitablement à une gestion intégré et durable.
- ↳ Maintenir les communes responsables de la gestion de ce type de déchets. Toutefois, il est souhaitable de renforcer le cadre organisationnel par l'information des citoyens des modalités de collecte de ces déchets (lieux, modes de présentation, jours et horaires, tarifs) et le contrôle sur terrain de façon à limiter autant que faire se peut le dépôt illégal de ces déchets sur la voie publique.
- ↳ Il pourrait être intéressant pour une commune de déléguer cette mission à une entreprise privée Cette solution peut être d'autant plus aisée à mettre en œuvre si ses sources de financement sont claires (redevances), permettant une autonomie de gestion et que l'étendue des prestations couvrirait d'autres types de déchets y compris celle des Déchets de D&C.
- ↳ Il peut être opportun à plusieurs communes limitrophes de s'associer, dans le cadre d'une convention, pour gérer les déchets de démolition ou de passer un marché cadre commun pour la gestion de leurs déchets de démolition.

- ↳ La réglementation tunisienne encourage le secteur privé à investir dans le domaine de la gestion des déchets et ce, en mettant en place des programmes tels que le FODEP. Ce fond peut concourir au financement d'installations communes de dépollution réalisée. Ce concours est accordé sous forme de subvention ne dépassant pas les 20% du coût d'investissement.

Il faut noter enfin qu'une bonne gestion des déchets de D&C est l'affaire de tous et ne peut être que bénéfique pour l'environnement. Donc, il est recommandé de faire plus d'effort sur la sensibilisation des acteurs sur l'impact de ces déchets sur l'environnement.

12.4. CONSTATS ET RECOMMANDATIONS D'ORDRE ENVIRONNEMENTAL

- Les communes collectent les déchets de construction produits dans leur périmètre. Leur problème principal provient de la difficulté d'identifier le producteur de ces déchets, lorsqu'ils sont déposés de façon illégale sur la voirie publique
- Le secteur des déchets de démolition et de construction souffre de nombreuses défaillances environnementales, représentant de fortes menaces sur la santé publique et l'environnement
- La majorité des dépôts sauvages sont des terrains nus dont la plupart des propriétaires sont inconnus ou des terrains publics délaissés

Il est donc recommandé de ;

- ↳ La mise en place d'une réglementation spécifique aux déchets de construction et la mise en place d'une institution de contrôle avant et après chantier afin de permettre aux autorités municipale et environnementale de faire les constatations nécessaires avant l'obtention du permis et après la finalisation des travaux.
- ↳ Maintenir les communes responsables de la gestion de ce type de déchets. Toutefois, il est souhaitable de renforcer le cadre organisationnel par l'information des citoyens des modalités de collecte de ces déchets (lieux, modes de présentation, jours et horaires, tarifs) et le contrôle sur terrain de façon à limiter autant que faire le dépôt illégal de ces déchets sur la voie publique.

- ↳ Il est nécessaire de procéder à une réhabilitation des dépotoirs sauvages des déchets de démolition et des chantiers de construction afin de réduire leurs impacts sur la santé de l'homme et sur l'environnement.
- ↳ Encourager l'utilisation des matériaux recyclés dans les chantiers du BTP
- ↳ La valorisation est préférable à l'incinération qui reste une option toujours trop controversée du fait qu'elle déplace la pollution vers les filtres de lavage des fumées ou vers l'atmosphère.
- ↳ Impliquer les entreprises dans la gestion de leurs déchets de trois manières ; la sensibilisation, la participation à la planification départementale de l'élimination des déchets, et la participation à la mise en place de solutions d'élimination
- ↳ Sanction des pratiques délictueuses ; des sanctions réglementaires fermes sur les délits observés sur les chantiers ou en dehors mériteraient d'être appliquées.

12.5. CONSTATS ET RECOMMANDATIONS D'ORDRE SOCIAL

- Problème de coordination entre les différents acteurs et les parties prenantes dans le domaine de DDC.
- Problème au niveau de connaissances et de pratiques juridiques et institutionnels
- Problèmes des autorisations des transporteurs des déchets DDC
- Manque de contrôle systématique des entreprises pour la gestion des DDC
- Manque de dépôts pour les DDC
- Problème au niveau de la sensibilisation et de la communication à tous les niveaux
- Problème d'exiger la gestion des DDC dans les autorisations de bâtir à tous les niveaux : citoyen, entreprise privée, les grands travaux de l'Etat (PGES).
- Manque de moyens humains et matériels au niveau des communes pour la gestion des DDC.

Afin de palier à tous ces problèmes, on recommande ce qui suit :

- ↳ Mettre en place une approche de collaboration et de communication entre les responsables de la gestion des DDC (Des opérations de sensibilisation de toute la chaîne d'acteur pourraient être organisées)

- ↳ Plus de concertation avec les acteurs du secteur DDC en vue de déterminer leurs besoins et les éléments pour lesquels il y a un manque de connaissances. Les activités de concertation peuvent aborder les objectifs de réduction à la source, de réemploi, de tri à la source et de conditionnement.
- ↳ Renforcer les moyens des communes pour mieux maîtriser le développement urbain et l'aménagement du territoire.

13. CONCLUSION

La gestion des déchets est une préoccupation majeure pour notre société du fait que : les ressources en matériaux naturels sont rares dans certains territoires et le volume des déchets de chantier stocké anarchiquement pourrait se multiplier d'ici l'an 2040 il pourra atteindre les 106 271 133 m³ pour toute la Tunisie.

La situation de l'environnement sera de plus en plus grave en absence d'une gestion adéquate de ces déchets.

Il est donc recommandé de procéder à un inventaire de tous les déchets de démolition et de construction produits dans le pays afin d'évaluer la faisabilité d'un grand recyclage à une très grande échelle.

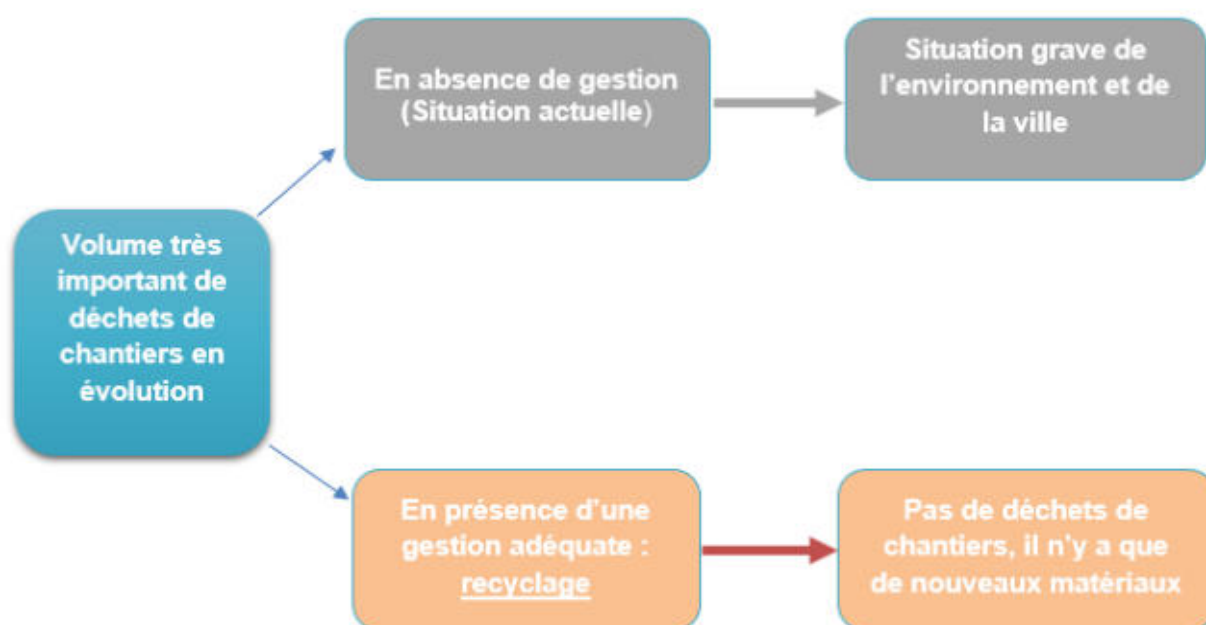


Figure 49 : L'importance de recyclage de déchets de chantiers

Dans la suite de l'étude, il est prévu dans la phase 2 le développement des scénarios de gestion de ces déchets tout en prenant en considération les problématiques et les recommandations évoquées dans cette première phase.

Un scénario sera retenu par le comité de suivi du projet.

Ce scénario sera étudié et analysé en détail dans la phase 3, afin de le mettre en œuvre ultérieurement dans le cadre d'un projet pilote dans un premier temps et généralisé à l'échelle nationale ensuite.

Revue documentaire

- [1] *Déchets de chantier - Les réponses aux questions que vous vous posez – Bâtir pour la planète - FFB – Février 2016.*
- [2] *www.paprec.com/fr/comprendre-recyclage - consulté août 2019.*
- [3] *PRPGD issus des chantiers du Bâtiment et des Travaux Publics – Juin 2015 – France*
- [4] *F. Saidani, B. Bouhali, A. Jelidi, 2018, Étude de caractérisation, de nomenclature, d'identification des usages et d'élaboration d'un cahier de critères d'utilisation des déchets de construction, PFE GC, ENIT, Septembre 2018.*
- [5] *Agence Nationale de Gestion des Déchets, Actualisation de l'étude de gestion des déchets de démolition et des chantiers de construction dans les régions du Grand Tunis, Grand Sousse et Grand Sfax, ANGED, Janvier 2017.*
- [6] *Gestion sélective des déchets sur les chantiers de bâtiment. Bilan de 40 opérations - ADEME - octobre 2001.*
- [7] *M Malia et al., Construction and demolition waste indicators. Waste Management and Research.2013 Vol. 31(3).P 241-255.*
- [8] *LE BÂTIMENT EN CHIFFRES 2018 Estimations FFB, FNTP - FFB Juin 2019/114 – Juin 2019*
- [9] *Recensement National - Logements - INS – Tunisie - 2014*
- [10] *Déconstruire les bâtiments, ADEME, mars 2003, Chiffres issus de 10 opérations de déconstruction subventionnées par l'ADEME achevées entre 1999 et 2001.*
- [11] *ADEME FFB 2010 – déchets de chantier*
- [12] *IFEN, Février 2007 : Le recyclage des déchets du bâtiment et des travaux publics peut progresser. Service de l'observation et des statistiques du Ministère de l'Environnement – Chiffres et statistiques – n° 230 et n°231*
- [13] *Recensement National - Population - INS – Tunisie - 2014*
- [14] *www.donnees.banquemonddiale.org/pays/tunisie*
- [15] *Recensement National – Population - INSEE – France - 2019*
- [16] *www.donnees.banquemonddiale.org/pays/france*
- [17] *Etude CEBTP/DEMAIN de 1995 actualisée en 2002 par le cabinet TRIVALOR*
- [18] *CERC Ile-de-France, Mai 2013. Production des déchets de chantiers en Ile-de-France.*
- [19] *IFEN, Février 2007 : Le recyclage des déchets du bâtiment et des travaux publics peut progresser. Service de l'observation et des statistiques du Ministère de l'Environnement – Chiffres et statistiques – n° 230 et n°231*
- [20] *Taux d'accroissement de la population - Recensements National 1994, 2004 et 2014- Population - INS – Tunisie*
- [21] *Évolution du taux d'urbanisation par gouvernement % - Flash Démographie - N° 1 Septembre 2016 - Recensement 2014 - Statistiques Tunisie - Institut National des statistiques*
- [22] *Carte densité démographique en Tunisie Recensement 2014 – Publication INS – SIG – 2015*

- [23] *Benchmark européen sur la gestion des déchets de chantier – Synthèse décembre 2017*
- [24] *Etude de gestion des déchets de démolition et des chantiers de construction dans les régions du grand Tunis, Sousse et Sfax, phase 1 mai 2004*
- [25] *Etude ENIT 2008, Ahmed JELIDI, Approche expérimentale d'élaboration de bétons hydrauliques non structurels à base de matériaux alternatifs*
- [26] *Etude de caractérisation, de nomenclature, d'identification des usages et d'élaboration d'un cahier de critères d'utilisation des déchets de construction en Tunisie Mars 2018*
- [27] *FICHE TECHNIQUE ADEME DÉCHETS DU BÂTIMENT Août 2016, Référent : CHATEAU Laurent – Service Mobilisation et Valorisation des Déchets Direction Economie Circulaire et Déchets - ADEME Angers*
- [28] *SWEEPNET, Rapport sur la gestion des déchets solides en TUNISIE Avril 2014*
- [29] *Mémoire d'architecture : entre sensibilisation et revalorisation : un complexe de recyclage des déchets de chantiers, Asma BELGACEM, Juin 2017*
- [30] *Etude de gestion des déchets de démolition et des chantiers de construction dans les régions du grand Tunis, Sousse et Sfax, Phase 1, ANGED Mai 2004*
- [31] *Actualisation de l'étude de gestion des déchets de démolition et des chantiers de construction dans les régions du grand Tunis, grand Sousse et grand Sfax, Phase 2, ANGED Janvier 2017*
- [32] *Mael Jambou, 2015, Valorisation des déchets inertes du BTP, suivant le principe d'écologie industrielle et territoriale*



Ministère des Affaires
Locales et de l'Environnement

www.affaireslocales.gov.tn

FB: www.facebook.com/MinALEnv/

Téléphone : +216 70 243 800