

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

PHASE 2 : DESCRIPTION ET ANALYSE DES SCENARIIS FAISABLES POUR LA GESTION DES DECHETS DE CONSTRUCTION ET DE DEMOLITION



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.....	8
2. ÉTUDE DU POTENTIEL REEL DE VALORISATION DES DDC EN TUNISIE ET LEUR RECYCLAGE EN MATERIAUX ALTERNATIFS	10
2.1. RECAPITULATIF DES QUANTITES DE DDC EN TUNISIE	10
2.2. PROPORTIONS DE DI, DNIND ET DD OBTENUS D'APRES LES ACTIONS PILOTES DE RECYCLAGE DES DDC REALISEES EN TUNISIE	11
2.2.1. Proportions de DI, DNIND et DD obtenus d'après les actions pilotes de recyclage des DDC réalisées en Tunisie	11
2.3. QUANTITES PREVISIONNELLES DE DI, DNIND ET DD POUVANT ETRE GENEREES PAR LE RECYCLAGE DES DDC EN TUNISIE	11
2.4. QUANTITES POTENTIELLES DE MATERIAUX ALTERNATIFS POUVANT ETRE OBTENUS SOUS FORME DE GRANULATS PAR RECYCLAGE A PARTIR DES DI.....	12
2.5. APERÇU SUR LES QUANTITES DE GRANULATS NATURELS DE CARRIERES CONSOMMES ACTUELLEMENT EN TUNISIE DANS DIVERS PRODUITS DE CONSTRUCTION DU BTP.....	12
2.5.1. Production des granulats naturels de carrières en Tunisie.....	12
2.5.2. Répartition des besoins en granulats pour le secteur du BTP en Tunisie	13
2.5.3. Granulats pour mortiers et bétons hydrauliques	13
2.5.3.1. Granulats pour chaussées.....	14
2.5.3.2. Granulats pour remblayage de masse.....	14
2.6. ÉTUDE DES MARCHES POTENTIELS DES MATERIAUX ALTERNATIFS ISSUS DE LA FILIERE DE RECYCLAGE DES DI A PARTIR DES DDC, POUR LEUR UTILISATION COMME MATERIAUX DE CONSTRUCTION DANS LE SECTEUR DU BTP.....	15
2.6.1. Matériaux alternatifs issus de la filière de recyclage des DI	15
2.6.2. Demande potentielle en matériaux alternatifs issus de la filière de recyclage des DI, comme matériaux de construction dans le BTP	16
2.6.3. Comparaison de l'offre et de la demande en matériaux alternatifs	17
3. DESCRIPTION ET ANALYSE DES SOLUTIONS POUR LA REDUCTION DE LA GENERATION DES DDC, LE RECYCLAGE DES DI ISSUS DES DDC ET LEUR REUTILISATION	18
3.1. INFORMATION, FORMATION ET IMPLICATION DES COMMUNES POUR L'INTEGRATION DE LA PROBLEMATIQUE DE GESTION DES DECHETS DANS L'APPROCHE TERRITORIALE D'AMENAGEMENT ET D'URBANISME	18
3.1.1. Développement d'une économie circulaire au sein des communes et insertion du secteur privé.....	19
3.1.2. Rôles du Ministère des Affaires Locales et de l'Environnement et du Ministère de l'Équipement, de l'Habitat et de l'Aménagement du Territoire.....	19
3.1.3. Rôles des Gouvernorats	21
3.1.4. Rôles des communes.....	21
3.1.5. Rôles des différents acteurs.....	21
3.1.5.1. Rôles du maître d'ouvrage	21
3.1.5.2. Rôle du maître d'œuvre.....	21
3.1.5.3. Rôle de l'entreprise (ou du tâcheron ou du maçon ou de l'artisan).....	22
3.1.6. Réduction de la génération des DDC.....	22
3.1.6.1. Réduction des DDC à la source	22
3.1.7. Implication de la maîtrise d'ouvrage dans la réduction et la gestion des DDC	23

3.1.8.	Recommandations pour la réduction des DDC.....	23
3.1.9.	Mise en place dans le cadre des appels d'offre des marchés publics, d'actions de réduction des DDC.....	24
4.	PROCEDES DE D'ENLEVEMENT (COLLECTE), TRI MANUEL SUR CHANTIER, DE TRANSPORT, DE STOCKAGE, DE TRI MECANISE DANS UN CENTRE SPECIALISE ET DE RECYCLAGE DES DDC	25
4.1.	PROCEDES D'ENLEVEMENT (COLLECTE) ET DE TRANSPORT DES DDC	25
4.2.	PROCEDES DE STOCKAGE DES DECHETS INERTES DI ISSUS DU TRI MANUEL SUR CHANTIER DES DDC	25
4.3.	PROCEDES DE TRI MANUEL DES DDC SUR CHANTIER	26
4.4.	PROCEDES DE TRI MECANISE INDUSTRIEL DES DDC.....	27
4.4.1.	Le tri dimensionnel des DDC	27
4.4.2.	Le tri par Soufflerie et par Magnétisation (Overband).....	27
4.4.3.	Le tri par flottation.....	27
4.4.4.	Le tri manuel industriel	27
4.5.	PROCEDES DE RECYCLAGE DES DECHETS INERTES DI ISSUS DU TRI MANUEL OU MECANISE DES DDC	28
5.	PROPOSITION DES SCENARII DE GESTION INTEGREE DES DDC EN TUNISIE	30
5.1.	ETUDE DE LA FAISABILITE TECHNIQUE DES SCENARII.....	30
5.1.1.	Différentes approches à prendre en compte pour la définition des scénarii de gestion des DDC en Tunisie	32
5.1.1.1.	Approche par Actions	32
5.1.1.2.	Approche par Acteurs.....	33
5.1.1.3.	Prise en compte des emplacements des dépotoirs sauvages non réglementés	33
5.1.1.4.	Prise en compte des générateurs directs ou associés des DDC.....	33
5.1.1.5.	Prise en compte des types de travaux de BTP sources des DDC.....	34
5.1.1.6.	Actions accompagnatrices des scénarii.....	35
5.1.2.	Combinaison et choix des scénarii.....	36
5.1.2.1.	Prise en compte du facteur temps dans les combinaisons des scénarii.....	37
5.1.2.2.	Les critères à prendre en considération pour le choix des scénarii	38
5.1.2.3.	Les Scénarii choisis.....	38
5.1.3.	Planification des scénarii proposés (Scénario 1 ou Scénario 2).....	47
5.1.4.	Installations techniques nécessaires pour les scénarii proposés	48
5.1.4.1.	Installations pour le sous-scénario 1 B.....	48
5.1.4.2.	Installations pour le sous-scénario 3 B ou 3 C	48
5.1.4.3.	Installations pour le sous-scénario 4 B ou 4 C	50
5.1.4.4.	Récapitulatif des installations requises pour les scénarii 1 ou 2.....	53
5.2.	ETUDE DE LA FAISABILITE SOCIAL DES DEUX SCENARII CHOISIS.....	55
5.3.	ETUDE DE FAISABILITE JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL DES DEUX SCENARII CHOISIS	57
5.3.1.	Etude détaillée du Scénario 1	58
5.3.1.1.	Sous scénario 1B et à court terme	58
5.3.1.2.	Sous scénario 3 B avec valorisation et à moyen terme	59
5.3.1.3.	Sous scénario 4 B avec valorisation et à long terme.....	60

5.3.2.	Etude détaillée du scénario 2.....	62
5.3.2.1.	Sous scénario 1B et à court terme	62
5.3.2.2.	Sous scénario 3C avec valorisation et à moyen terme.....	63
5.3.2.3.	Sous scénario 4C avec valorisation et à long terme.....	64
5.4.	ÉTUDE DE FAISABILITE ECONOMIQUE DES DEUX SCENARII CHOISIS.....	66
5.4.1.	Coûts d'investissement prérequis	66
5.4.2.	Etude de faisabilité du scénario 1	67
5.4.2.1.	Sous scénario 1B	67
5.4.2.2.	Sous scénario 3B	68
5.4.2.3.	Sous scénario 4B	69
5.4.2.4.	Récapitulatif du Scenarior 1.....	74
5.4.3.	Etude de faisabilité du scénario 2	74
5.4.3.1.	Sous scénario 1B	74
5.4.3.2.	Sous scénario 3C	75
5.4.3.3.	Sous scénario 4C	77
5.4.3.4.	Récapitulatif du Scenarior 2.....	81
5.4.4.	Etude détaillée du scénario 3.....	82
5.4.4.1.	Etude de faisabilité technique du scénario 3	82
5.4.4.2.	Etude de faisabilité économique du scénario 3	87
5.4.4.3.	Etude de faisabilité juridique du scénario 3	94
6.	ANALYSE SWOT COMPAREE DES SCENARII CHOISIS.....	98
7.	DESCRIPTION DES OPERATIONS D'ACCOMPAGNEMENT, DE CONTROLE, DE SUIVI ET DE TRAÇABILITE INDISPENSABLES A LA REUSSITE DE LA GESTION INTEGREE DES DDC.....	103
7.1.	IDENTIFICATION DES RESPONSABILITES DE CHAQUE ACTEUR	103
7.2.	MESURES D'ACCOMPAGNEMENT POUR LA REUSSITE DU PROGRAMME DE GESTION DES DDC EN TUNISIE ¹⁰⁶	
7.3.	LES MODALITES DE CONTROLE ET DE SUIVI.....	106
7.4.	LA TRAÇABILITE DES DDC DU BTP	107
7.5.	IDENTIFICATION DES OPPORTUNITES D'ENGAGEMENT DU SECTEUR DU BTP	108
8.	DESCRIPTION DES OPERATIONS DE SENSIBILISATION ET DE COMMUNICATION DE TOUTE LA CHAINE D'ACTEUR.....	109
8.1.	OBJECTIFS DE LA STRATEGIE.....	109
8.2.	LES PRINCIPES DE LA STRATEGIE DE LA COMMUNICATION ET DE SENSIBILISATION.....	109
8.2.1.	Communication intégrée	110
8.2.2.	Clarifier les objectifs	110
8.2.3.	Principes directeurs et approches.....	110
8.2.4.	Privilégier des comportements spécifiques.....	111
8.2.5.	Comprendre son public	111
8.2.6.	Utiliser des outils de communication appropriés.....	111
8.3.	PUBLIC CIBLE : LES ACTEURS, PARTIES PRENANTES ET SOCIETE CIVILE.....	112
9.	CONCLUSION	113

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : HIÉRARCHIE DE LA GESTION DES DÉCHETS	9
FIGURE 2 : SCHÉMA DE SOUS SCÉNARIO 1B.....	45
FIGURE 3 : SCHÉMA DES SOUS SCÉNARIO 3 B ET 3C.....	46
FIGURE 4 : SCHEMA DES SOUS SCENARIO 4B ET 4C.....	46
FIGURE 5 : PLANNING DES SCÉNARIOS 1 ET 2	47
FIGURE 6 : RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES CENTRES DE STOCKAGE, TRI ET RECYCLAGE SUR TOUTE LA TUNISIE	54
FIGURE 7 : PLANNING DES SCÉNARIOS 3	86

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : LES AVANTAGES ET LES INCONVÉNIENTS DE RECYCLAGE DES DDC.....	29
TABLEAU 2 : COMBINAISON DES SCÉNARII SELON L'ACTEUR ET L'ACTION.....	37
TABLEAU 3 : COMBINAISON DES SCÉNARII AVEC PRISE EN COMPTE DE FACTEUR TEMPS.....	38
TABLEAU 4 : ETUDE DE FAISABILITÉ TECHNIQUE DE SCÉNARIO 1	39
TABLEAU 5 : ETUDE DE FAISABILITÉ TECHNIQUE DE SCÉNARIO 2	42
TABLEAU 6 : NOMBRE DES CENTRES DE TRI ET DE RECYCLAGE PAR GOUVERNORATS DES SOUS SCÉNARIO 3B ET 3C.....	49
TABLEAU 7 : NOMBRE DES CENTRES DE DE TRI ET DE RECYCLAGE PAR GOUVERNORATS DES SOUS SCÉNARIO 4B ET 4C	51
TABLEAU 8 : NOMBRE DES CENTRES DE RECYCLAGE PAR GOUVERNORAT DES DEUX SCÉNARII	53
TABLEAU 9 : ETUDE DE FAISABILITÉ JURIDIQUE DE SOUS SCÉNARIO 1B	58
TABLEAU 10 : ETUDE DE FAISABILITÉ JURIDIQUE DE SOUS SCÉNARIO 3 B.....	59
TABLEAU 11 : ETUDE DE FAISABILITÉ JURIDIQUE DE SOUS SCÉNARIO 4.....	60
TABLEAU 12 : ETUDE DE FAISABILITÉ JURIDIQUE DE SOUS SCÉNARIO 1B.....	62
TABLEAU 13 : ETUDE DE FAISABILITÉ JURIDIQUE DE SOUS SCÉNARIO 3C.....	63
TABLEAU 14 : ETUDE DE FAISABILITÉ JURIDIQUE DE SOUS SCÉNARIO 4.....	64
TABLEAU 15 : COÛTS D'INVESTISSEMENT PRÉREQUIS.....	66
TABLEAU 16 : RÉPARTITION TEMPORELLE DES COUTS D'INVESTISSEMENT PRÉREQUIS	66
TABLEAU 17 : COÛT DE COLLECTE ET TRANSPORT DDC MILLE DINARS SCÉNARIO 1	67
TABLEAU 18 : COÛT D'ENFOUISSEMENT DES DDC MILLE DINARS SCÉNARIO 1	67
TABLEAU 19 : COÛT DE COLLECTE ET TRANSPORT VERS CENTRES DE TRI DDC MILLE DINARS SCÉNARIO 1..	68
TABLEAU 20 : NOMBRE DE CENTRES DE TRI EN CONCESSION -SC 3B SCÉNARIO 1	68
TABLEAU 21 : PRIX DE LA CONCESSION DE CENTRES DE TRI -SC 3B SCÉNARIO 1	69
TABLEAU 22 : PLANNING PROGRESSIF DU TRI SUR CHANTIER SCÉNARIO 1	70
TABLEAU 23 : RENTABILITÉ DES MÉGAS CENTRE (SCENARIO 1)	72
TABLEAU 25 : LES BENNES DE TRI À METTRE SUR CHANTIERS SCÉNARIO 1.....	73
TABLEAU 26 : COUT DE LA NOUVELLE TAXE POUR LE TRI SUR CHANTIER SCÉNARIO 1	73
TABLEAU 27 : CHIFFRES CLÉS SCENARIO 1	74
TABLEAU 28 : COÛT DE COLLECTE ET TRANSPORT DES DDC MILLE DINARS SCÉNARIO 2.....	75
TABLEAU 29 : COÛT D'ENFOUISSEMENT DES DDC MILLE DINARS SCÉNARIO 2.....	75

TABLEAU 30 : COÛT DE COLLECTE ET TRANSPORT DES DDC VERS LES MÉGAS CENTRES EN MILLE DINARS SCÉNARIO 2	75
TABLEAU 31 : NOMBRE DES MÉGAS CENTRES EN CONCESSION SC 3C SCÉNARIO 2	76
TABLEAU 32 : PRIX DE LA CONCESSION DES MÉGAS CENTRES -SC 3C SCÉNARIO 2	76
TABLEAU 33 : PLANNING PROGRESSIF DU TRI SUR CHANTIER	77
TABLEAU 34 : RENTABILITÉ DES MÉGAS CENTRES SCENARIO 2.....	79
TABLEAU 36 : LES BENNES DE TRI À METTRE SUR CHANTIERS SCÉNARIO 2.....	80
TABLEAU 37 : COUT DE LA LOCATION POUR LE TRI SUR CHANTIER SCÉNARIO 2.....	80
TABLEAU 38 : CHIFFRES CLÉS SCENARIO 2 SANS SUBVENTION	81
TABLEAU 39 : CIFFRES CLÉS SCÉNARIO 2 AVEC 30% SUBVENTION D'INVESTISSEMENT DE L'ÉTAT.....	81
TABLEAU 40 : ETUDE DE FAISABILITÉ TECHNIQUE DE SCÉNARIO 3.....	82
TABLEAU 41 : COÛT DE COLLECTE ET TRANSPORT DES DDC MILLE DINARS DU SCÉNARIO 3	87
TABLEAU 42 : COÛT D'ENFOUISSEMENT DES DDC MILLE DINARS DU SCÉNARIO 3.....	87
TABLEAU 43 : COÛT DE COLLECTE ET TRANSPORT DES DDC VERS LES CENTRES DE TRI EN MILLE DINARS DU SCÉNARIO 3	88
TABLEAU 44 : NOMBRE DE CENTRES DE TRI EN CONCESSION SC 3C.....	88
TABLEAU 45 : PRIX DE LA CONCESSION DE CENTRES DE TRI DU SCÉNARIO 3.....	89
TABLEAU 46 : PLANNING PROGRESSIF DU TRI SUR CHANTIER DU SCÉNARIO 3.....	89
TABLEAU 47 : EXPLOITATION PRÉVISIONNELLE DES 29 CENTRES DE TRI ET DE RECYCLAGE.....	92
TABLEAU 48 : LES BENNES DE TRI À METTRE SUR CHANTIERS DU SCÉNARIO 3	93
TABLEAU 49 : COUT DE LA LOCATION POUR LE TRI SUR CHANTIER SCÉNARIO 3.....	93
TABLEAU 50 : CHIFFRES CLÉ SCÉNARIO 3 AVEC TERRAIN GRATUIT ET MEME PRIX D'ACHAT DES DDC TRIES OU NON TRIES PAR LE CENTRE DE TRI ET RECYCLAGE SOIT 7 DT	94
TABLEAU 51 : CIFFRES CLÉ SCÉNARIO 3 DEUXIÈME ALTERNATIVE.....	94
TABLEAU 52 : ETUDE DE FAISABILITÉ JURIDIQUE DE LA 1 ^{ÈRE} ACTION DU SCÉNARIO 3	95
TABLEAU 53 : ETUDE DE FAISABILITÉ JURIDIQUE DE LA DEUXIÈME ACTION DU SCÉNARIO 3.....	96
TABLEAU 54 : ETUDE DE FAISABILITÉ JURIDIQUE DE LA TROISIÈME ACTION DU SCÉNARIO 3.....	97

Acronym	Definition
ANGED :	Agence Nationale de Gestion des Déchets
ANPE :	Agence Nationale de Protection de l'Environnement
BTP :	Bâtiments et Travaux Publics
DD :	Déchets Dangereux
DDC :	Déchets De Construction et de démolitions
DEEE :	Déchets d'équipements électriques et électroniques
DI :	Déchets Inertes
DNIND	Déchets Non Inertes Non Dangereux
ISDD	Installation de stockage des déchets dangereux
ISDI	Installation de stockage des déchets inertes
ISDND	Installation de stockage des déchets non dangereux
MALE	Ministère des Affaires locales et de l'Environnement
MEHAT	Ministère de l'Équipement de l'Habitat et de l'Aménagement du Territoire
PPP	Partenariat Public/Privé

1. PREAMBULE

Mieux maîtriser les déchets du bâtiment et des travaux publics participe activement à la protection de la planète, dans une perspective de développement durable. Améliorer la gestion de ces déchets doit devenir une préoccupation majeure des pouvoirs publics et de toute la filière professionnelle. Le bâtiment et les travaux publics produisent, tous les ans, des milliers de tonnes de déchets de diverses natures, parfois dangereux. Seule une attitude volontaire, notamment de la part des maîtres d'ouvrage, et pourquoi pas des jeunes architectes et des ingénieurs parviendra à éradiquer les décharges sauvages et à limiter les mises en décharge.

Le traitement des déchets de chantier est d'autant plus nécessaire que ceux qui sont de natures diverses vu que leur volume est très important puisqu'il est supérieur à celui des ordures ménagères. Par conséquent, leur recyclage et leur valorisation évitent la saturation trop rapide.

Actuellement en Tunisie il n'existe pratiquement pas de filières de réutilisation ou de recyclage spécifiques aux déchets de chantiers du secteur de Bâtiment et de travaux publics et les filières d'élimination sont souvent mal adoptées voire inexistantes, les décharges (contrôlés ou anarchiques) qui reçoivent actuellement ces déchets vont progressivement être fermées.

Réutiliser et recycler, c'est éviter de puiser dans les ressources naturelles pour fabriquer de nouveaux produits. C'est donner une seconde vie à des matériaux de construction, c'est aussi les envisager comme nouvelles matières premières. C'est un moyen efficace de préserver l'environnement en limitant les déchets et les transports.

C'est la raison pour laquelle que cette deuxième phase du projet d'élaboration et d'implémentation d'une stratégie nationale pour la gestion des DDC, a été réalisée. Le présent rapport de la phase 2 fera le tour des points suivants :

- Mettre en place un système de gestion des DDC ;
- Identifier les parties intervenantes ;
- Chercher des sources de financement en vue de la promulgation ;
- Etablir un texte de loi pour déterminer les méthodes de gestion de ce type de déchets, dans des zones à grande densité urbaine surtout à Tunis, Sousse et Sfax.
- Etablir un plan de communication pour la population cible ;

- Aborder différents scénarios qui peuvent mettre en valeur ces déchets, chaque scénario sera accompagné par ses outils techniques, juridiques, institutionnels, économiques et sociaux nécessaires pour sa mise en œuvre et son fonctionnement.

Le scénario qui sera choisi passera en montage réel sur site au cours de la troisième phase du projet.

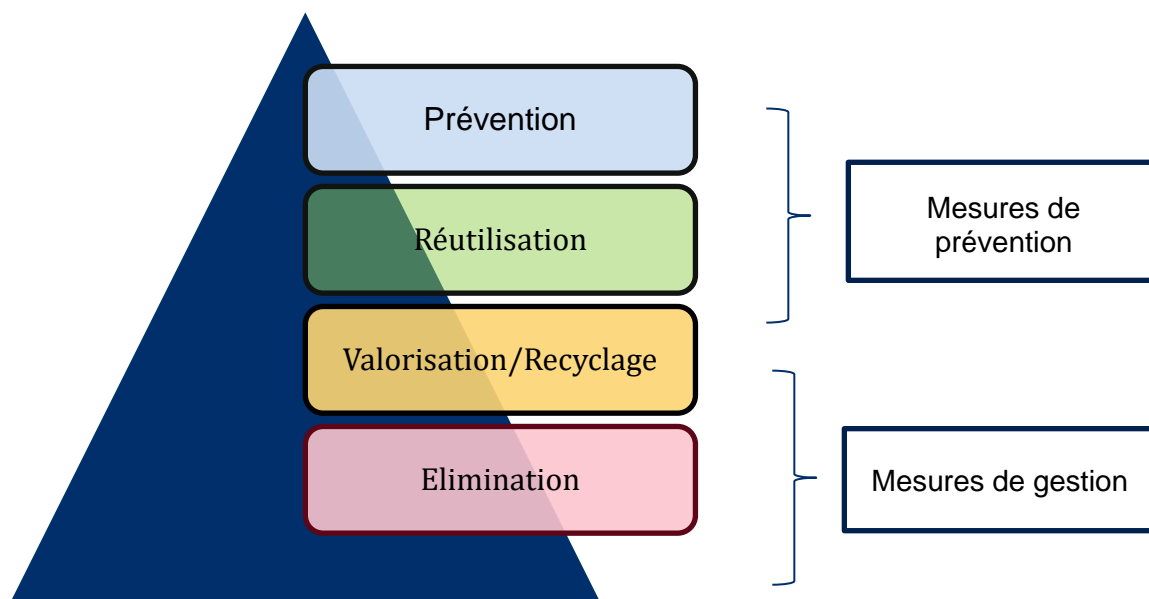


Figure 1 : Hiérarchie de la gestion des déchets

2. ÉTUDE DU POTENTIEL REEL DE VALORISATION DES DDC EN TUNISIE ET LEUR RECYCLAGE EN MATERIAUX ALTERNATIFS

2.1. RECAPITULATIF DES QUANTITES DE DDC EN TUNISIE

D'après les estimations des quantités de DDC générés sur tout le territoire tunisien jusqu'à la fin de cette année 2019, notamment sous forme de décharges illégales et de dépôts sauvages de grande ampleur, (acte d'incivisme et d'irresponsabilité de particuliers ou d'entreprises qui par l'intermédiaire de transporteurs non agréés déposent les DDC dans des terrains nus, des terrains non bâtis, des terrains non clôturés, des terrains à proximité de chantiers, des terrains agricoles et des terrains forestiers, ainsi qu'en bordures de routes secondaires, de pistes et de chemins forestiers, ou bien à proximité des cours d'eau, en bordure des canaux d'évacuations des eaux pluviales, en bordure des Lacs (Sebkha) et des fleuves (Oueds), étudiées dans la phase 1 de la présente étude, il s'en suit que :

- La quantité cumulée de DDC (fin 2019) sur tout le territoire tunisien est évaluée à **14,9 Millions m³**.
- La quantité annuelle de DDC qui sera générée en Tunisie au cours de l'année prochaine 2020 est évaluée à **1,4 Millions m³ / an**.
- La quantité annuelle de DDC prévisible qui sera générée en Tunisie aux horizons de 2040 est évaluée à **5 Millions m³ / an**.

Remarque :

Il est à signaler que ces quantités de DDC correspondent à des déchets provenant uniquement des chantiers de bâtiment (construction neuve, transformation, extension ou démolition). Ceux provenant des chantiers de travaux publics (déblais de terre, restes d'enrobés, fraisât d'enrobés, etc.) ne sont pas pris en compte dans ces estimations car pour ce secteur des travaux publics, la réutilisation de ces produits est quasiment systématique comme remblais ou comme couche de base de chaussées ou comme recyclage des fraisât. Ceci est en concordance avec les estimations des gisements potentiels de DDC (1,75 Millions m³ / an pour les chantiers du bâtiment et 0,58 Millions m³ / an pour les chantiers de travaux publics), étudiées dans la phase 1 de la présente étude, qui étaient basées sur les ratios internationaux et sur les paramètres de nombre d'habitants, de PIB par habitant et de nombre de logements.

2.2. PROPORTIONS DE DI, DNIND ET DD OBTENUS D'APRES LES ACTIONS PILOTES DE RECYCLAGE DES DDC REALISEES EN TUNISIE

2.2.1. PROPORTIONS DE DI, DNIND ET DD OBTENUS D'APRES LES ACTIONS PILOTES DE RECYCLAGE DES DDC REALISEES EN TUNISIE

D'après les deux actions pilotes réalisées en Avril 2018 et en Août 2019 dans le cadre de la phase 1 de la présente étude, sur la faisabilité du recyclage (enlèvement – transport – tri manuel – concassage – criblage) des DDC provenant de construction ou de transformation ou d'extension ou de démolitions de bâtiments, il en ressort que :

- Le tri des DDC provenant de la décharge contrôlée « CAT - ANGED » à El Ouardia (Gouvernorat de Ben Arous) a montré qu'ils sont composés de 80% DI + 18% DNIND + 1% DD
- Le tri des DDC provenant de décharges à la commune de M'nihla (Gouvernorat de l'Ariana) a montré qu'ils sont composés de 91% DI + 8% DNIND + 1% DD
- Le mode constructif en Tunisie étant actuellement sensiblement identique et les attitudes de gestion des DDC étant manifestement semblables, la composition moyenne des DDC peut être assimilée à 86% DI + 13% DNIND + 1% DD
- Le recyclage des 86% de DI a permis d'obtenir des matériaux alternatifs à raison de 71% sous forme de granulats de granulométrie allant de 5 / 70 mm comparable à des granulats de carrière appelés « Tout-venant 5/70 » utilisés pour les remblais, pouvant être aussi criblés pour donner des classes granulométriques comparables à des granulats de carrière appelés « Gravier fins 5/8 ou 5/12,5 ou Gravier moyens 5/20 ou 5/25 ou gros Gravier 25/40 » et 15% sous forme de granulats fins de granulométrie allant de quelques microns à 5 mm comparable à des déchets de carrière de type « sable de concassage » pouvant être utilisés également en tant que remblais.

2.3. QUANTITES PREVISIONNELLES DE DI, DNIND ET DD POUVANT ETRE GENEREES PAR LE RECYCLAGE DES DDC EN TUNISIE

En se basant sur les chiffres présentés ci-avant relatifs aux quantités de DDC en Tunisie et aux proportions de DI, DNIND et DD obtenus après les actions pilotes de recyclage, il en découle que :

- Pour la totalité des quantités de DDC déjà cumulés sur tout le territoire tunisien, au cours de ces dernières années jusqu'à la fin de l'année 2019, leur recyclage générera environ 12,8 Millions m³ de Déchets inertes, 2 Millions m³ de DNIND et 150 000 m³ de DD.
- Pour les nouvelles quantités de DDC qui seront générés uniquement au cours de l'année prochaine 2020, leur recyclage permettra d'obtenir environ 1,2 Millions m³ / an de Déchets inertes, 180 000 m³ de DNIND et 14 000 m³ de DD.

2.4. QUANTITES POTENTIELLES DE MATERIAUX ALTERNATIFS POUVANT ETRE OBTENUS SOUS FORME DE GRANULATS PAR RECYCLAGE A PARTIR DES DI

En se basant sur les chiffres présentés précédemment relatifs aux quantités de DI pouvant être générées en Tunisie et aux proportions de matériaux alternatifs pouvant être obtenus sous formes de granulats à partir du recyclage des DI, il en résulte que :

- Pour la totalité des quantités de DDC déjà cumulés sur tout le territoire tunisien, au cours de ces dernières années jusqu'à la fin de l'année 2019, les matériaux alternatifs pouvant être obtenus par recyclage à partir des DI, seront d'environ 10,6 Millions m³ de granulats de type «Tout-venant ou Grapiers fins, moyens ou gros» et d'environ 2,2 Millions m³ de granulats de type « sable de concassage ».
- Pour les nouvelles quantités de DDC qui seront générés uniquement au cours de l'année prochaine 2020, leur recyclage permettra d'obtenir par recyclage des DI environ 1 Millions m³ / an de granulats de type «Tout-venant ou Grapiers fins, moyens ou gros» et environ 200 000 m³ / an de granulats de type « sable de concassage ».

2.5. APERÇU SUR LES QUANTITES DE GRANULATS NATURELS DE CARRIERES CONSOMMES ACTUELLEMENT EN TUNISIE DANS DIVERS PRODUITS DE CONSTRUCTION DU BTP

2.5.1. PRODUCTION DES GRANULATS NATURELS DE CARRIERES EN TUNISIE

En 2008, la production de granulats naturels de carrières (Sables - Grapiers fins - Grapiers moyens – Grapiers gros – Tout Venant) en Tunisie était de l'ordre de 49,2 Millions de tonnes (source : Institut National de Statistiques INS - 2008).

Actuellement en 2019 avec un taux de croissance annuelle moyenne d'environ 2,5% par an, les quantités sont de l'ordre de 64,5 Millions de tonnes par an qui en considérant une densité moyenne de 1,4 correspondraient à environ 46 Millions de m³ par an de granulats naturels de carrières, répartis environ en 16,3 Millions m³ / an de Sable et 26,6 Millions de m³ / an de Grapiers et de Tout venant.

Ce chiffre est en concordance avec une étude de l'ANPE qui en 2004 avait estimé la quantité des granulats naturels de carrières à 33 Millions m³ / an qui correspondrait actuellement en 2019 avec le même taux de croissance à une quantité égale à 47,8 Millions m³ / an.

2.5.2. REPARTITION DES BESOINS EN GRANULATS POUR LE SECTEUR DU BTP EN TUNISIE

Les besoins en granulats des différents ouvrages des différentes filières du secteur du BTP, estimés sur la base des deux indicateurs clés qui sont la « Consommation annuelle de ciment » et la « Consommation annuelle de bitume », ont permis d'aboutir aux quantités de granulats présentées dans les paragraphes ci-après.

2.5.3. GRANULATS POUR MORTIERS ET BETONS HYDRAULIQUES

Indicateur : Consommation annuelle de ciment estimée égale à 8,4 Millions de tonnes pour l'année 2019 en se basant sur un taux d'accroissement annuel d'environ 2,5% de la quantité de 7,4 Millions de tonnes enregistrée en 2012 (INS – 2012).

- Mortiers de ciment pour maçonneries et enduits : 6 Millions m³ / an de Granulats (Sables)
- Bétons et bétons prêts à l'emploi pour ouvrages coulés sur place en béton non armé, béton de propreté, gros béton et chape en béton : 6 Millions m³ / an de Granulats (Sable, Gravier fins et Gravier gros)
- Bétons et bétons prêts à l'emploi pour ouvrages coulés sur place en béton armé : 7,6 Millions m³ / an de Granulats (Sable, Gravier fins et Gravier moyens)
- Bétons pour Poutrelles préfabriquées, dalles alvéolées préfabriquées, ouvrages hydrauliques préfabriqués et divers ouvrages préfabriqués : 4 Millions m³ / an de Granulats (Sable, Gravier fins et Gravier moyens)
- Bétons pour Carrelages : 2,2 Millions m³ / an de Granulats (Sable, Gravier fins et Gravier moyens)
- Pavés autobloquants, Caniveaux et Bordures de trottoir : 200 000 m³ / an de Granulats (Sable et Gravier fins)

➤ **Total des besoins en granulats en 2019 pour les mortiers et les bétons : 20 Millions m³ / an**

2.5.3.1. GRANULATS POUR CHAUSSÉES

Indicateur : Consommation annuelle de bitume en Tunisie estimée à 165 000 tonnes pour l'année 2019 en se basant sur un taux d'accroissement annuel d'environ 2,5% de la quantité de 160 000 tonnes enregistrée en 2018.

- Couches de roulement en béton bitumineux ou en monocouches ou bicouches : 1 Million m³ / an de granulats (Sable et Gravier fins et moyens)
- Couches de base des chaussées : 2,2 Millions m³ / an de granulats (Gravier Gros et Tout venant)
- Couches de fondation des chaussées : 4,2 Millions m³ / an de granulats (Tout venant)
- Couches de forme des chaussées : 7,2 Millions m³ / an de granulats (Tout venant)

➤ **Total des besoins en granulats en 2019 pour les chaussées : 14,6 Millions m³ / an**

2.5.3.2. GRANULATS POUR REMBLAYAGE DE MASSE

La somme de la quantité de granulats nécessaires pour les mortiers et les bétons et celle nécessaires pour les chaussées serait donc égale à 34,6 Millions m³ / an.

Les besoins totaux en granulats pour le secteur du BTP étant d'environ 46 Millions m³ / an tels que présentés précédemment dans le paragraphe (Production des granulats naturels de carrières en Tunisie), il est possible par déduction d'estimer à environ 12,4 Millions m³ / an les quantités de granulats nécessaires pour le reste des travaux publics autres que pour les chaussées, à savoir les pistes agricoles, les ouvrages d'art, les échangeurs, les ouvrages hydrauliques, les aménagements, les viabilisations, les VRD, etc., sans oublier les opérations de nivellement (de grande amplitude) par remblayage de masse nécessaire dans les projets de construction de bâtiments. Cette dernière catégorie de travaux de « Remblayage de masse » est un grand consommateur de granulats de type « Tout venant » dont la quantité représenterait au moins la moitié de la quantité des 12,4 Millions m³ / an, soit à elle seule au moins 6 Millions m³ / an de « Tout venant ».

2.6. ÉTUDE DES MARCHES POTENTIELS DES MATERIAUX ALTERNATIFS ISSUS DE LA FILIERE DE RECYCLAGE DES DI A PARTIR DES DDC, POUR LEUR UTILISATION COMME MATERIAUX DE CONSTRUCTION DANS LE SECTEUR DU BTP

2.6.1. MATERIAUX ALTERNATIFS ISSUS DE LA FILIERE DE RECYCLAGE DES DI

D'après l'étude présentée auparavant dans le paragraphe sur le « Potentiel réel de valorisation des DDC en Tunisie », il apparaît que le potentiel de production de matériaux alternatifs sous forme de granulats serait le suivant :

- **Résultat du recyclage total des quantités de DI issus des DDC déjà cumulés sur tout le territoire tunisien, au cours de ces dernières années jusqu'à la fin de l'année 2019 :**
 - 10,6 Millions m³ de granulats de type « Tout-venant ou Gravier fins, moyens ou gros »
 - 2,2 Millions m³ de granulats de type « Sable de concassage ».

Remarque importante : Les opérations de recyclage de la totalité des quantités de DDC cumulés pendant plusieurs années jusqu'à cette année 2019 sur tout le territoire tunisien, ne pourront être réalisées que de manière progressive sur une période étalée sur 5 à 10 ans. Ceci conduit au rythme de recyclage annuel des quantités cumulées de DI issus des DDC, présenté ci-dessous :

- 1 à 2 à Millions m³ / an de granulats de type « Tout-venant ou Gravier fins, moyens ou gros »
 - 220 000 à 440 000 m³ / an de granulats de type « Sable de concassage ».
- **Résultat du recyclage des quantités de DI issus des DDC pour l'année prochaine 2020 :**
 - 1 Million m³ / an de granulats de type « Tout-venant ou Gravier fins, moyens ou gros »
 - 200 000 m³ / an de granulats de type « Sable de concassage ».

En combinant les résultats de recyclage des quantités de DI issus des DDC déjà cumulés sur tout le territoire tunisien au cours de ces dernières années jusqu'à la fin de l'année 2019 avec les quantités de DI issus des DDC de l'année prochaine 2020, il en ressort que l'offre en matériaux alternatifs issus de la filière de recyclage des DI, comme matériaux de construction dans le BTP serait de :

- 2 à 3 à Millions m³ / an de granulats de type « Tout-venant ou Gravier fins, moyens ou gros »

➤ 440 000 à 880 000 m³ / an de granulats de type « Sable de concassage ».

Soit une offre globale en matériaux alternatifs (Tout-venant et sable) de l'ordre de 2,5 à 4 Millions m³ / an.

2.6.2. DEMANDE POTENTIELLE EN MATERIAUX ALTERNATIFS ISSUS DE LA FILIERE DE RECYCLAGE DES DI, COMME MATERIAUX DE CONSTRUCTION DANS LE BTP

D'après l'étude présentée précédemment dans le paragraphe sur l'« Aperçu sur les quantités de granulats naturels de carrières consommés actuellement en Tunisie dans divers produits de construction du BTP », il apparaît que la demande potentielle en matériaux alternatifs sous forme de granulats comme matériaux de construction dans le BTP serait la suivante :

- Une proportion à définir des 7,2 Millions m³ / an de granulats (Tout venant) utilisés pour les Couches de forme des chaussées.
- Une proportion à définir d'au moins 6 Millions m³ / an de granulats (Tout venant) utilisés pour le Remblayage de masse dans les travaux publics autres que pour les chaussés, à savoir les pistes agricoles, les ouvrages d'art, les échangeurs, les ouvrages hydrauliques, les aménagements, les viabilisations, les VRD, etc., sans oublier les opérations de nivellement (de grande amplitude) par remblayage de masse nécessaire dans les projets de construction de bâtiments.
- Une proportion à définir de 6 Millions m³ / an de Granulats (Sable et Gravier) pour les Bétons et bétons prêts à l'emploi pour ouvrages coulés sur place en béton non armé, béton de propreté, gros béton et chapes en béton.
- Une proportion à définir de 200 000 m³ / an de Granulats (Sable et Gravier) utilisés pour les Pavés autobloquants, Caniveaux et Bordures de trottoir.

En procédant à une récapitulation par catégorie de granulats et en leur affectant des proportions préliminaires initiales, la demande potentielle actuelle en Tunisie en matériaux alternatifs comme matériaux de construction dans le BTP serait la suivante :

- 20% de (7,2 Millions m³ / an + 6 Millions m³ / an) de granulats alternatifs de type « Tout venant » pour les couches de forme des chaussées et le remblayage de masse : 2,6 Millions m³ / an « Tout venant ».

- 10% de 6 Millions m³ / an de Granulats alternatifs de type (Sable et Gravier) pour les bétons non armés, les bétons de propreté, les gros bétons et les chapes en béton + 50% de 200 000 m³ / an de Granulats alternatifs de type (Sable et Gravier) pour les pavés autobloquants, les caniveaux et les bordures de trottoir : 700 000 m³ / an (Sable et Gravier).

Soit une demande potentielle globale en matériaux de substitution à aux granulats (Tout-venant, sable et graviers) pour certaines utilisations pour le secteur du BTP, estimée à 3,3 Millions m³/an.

2.6.3. COMPARAISON DE L'OFFRE ET DE LA DEMANDE EN MATERIAUX ALTERNATIFS

Le chiffre de 3,3 Millions m³ / an obtenu pour la demande potentielle globale en matériaux de substitution à aux granulats pour certaines utilisations pour le secteur BTP se situe dans l'intervalle 2,5 à 4 Millions m³/ an de l'offre globale en matériaux alternatifs pouvant être recyclés à partir des Déchets Inertes (DI) provenant des Déchets De Chantiers (DDC).

3. DESCRIPTION ET ANALYSE DES SOLUTIONS POUR LA REDUCTION DE LA GENERATION DES DDC, LE RECYCLAGE DES DI ISSUS DES DDC ET LEUR REUTILISATION

La chaîne de gestion actuelle en Tunisie des DDC provenant du secteur du bâtiment est dans la majorité des cas anarchique, incivique et irresponsable.

Sur les chantiers, les opérations de nettoyage et de rassemblement des DDC sont faites de manière totalement désordonnée sans aucun tri et sans aucune intention ni volonté de les transporter selon un protocole légal vers un lieu de stockage autorisé ou vers un centre de recyclage.

La gestion des DDC tient son essence dans :

- Le respect de la loi
- La prévention contre les risques sanitaires
- La lutte contre les pollutions visuelles
- La valorisation des DDC
- La préservation des ressources naturelles par l'utilisation des matériaux recyclés
- La réalisation d'économies substantielles.

3.1. INFORMATION, FORMATION ET IMPLICATION DES COMMUNES POUR L'INTEGRATION DE LA PROBLEMATIQUE DE GESTION DES DECHETS DANS L'APPROCHE TERRITORIALE D'AMENAGEMENT ET D'URBANISME

Le MALE avec l'aide d'autres partenaires, dont notamment le MEHAT pourra accompagner les communes pour favoriser l'utilisation de matériaux recyclés, notamment à travers les modalités d'intégration dans les marchés de création / renouvellement de voiries, espaces publics, remblais et parkings, de critères environnementaux favorisant l'utilisation de matériaux recyclés et le recours aux variantes.

Pour une meilleure anticipation de la gestion des déchets, les communes et autres aménageurs du territoire devraient intégrer, de manière systématique, lors de la création d'aménagements paysagers, parcs, socles d'urbanisation, la possibilité d'utiliser des matériaux inertes (déblais de terrassement) issus des chantiers présents sur leurs territoires.

Pour créer une équité au sein des territoires, les communes devraient identifier les besoins de stockage de déchets inertes et la création en proximité d'installations de stockage des

déchets inertes (ISDI) pour éviter d'envoyer vers d'autres territoires les déchets inertes qu'ils n'ont pas pu intégrer dans leur développement.

3.1.1. DEVELOPPEMENT D'UNE ECONOMIE CIRCULAIRE AU SEIN DES COMMUNES ET INSERTION DU SECTEUR PRIVE

La compétitivité des matériaux recyclés face aux matériaux naturels ne peut se faire que par une économie circulaire de proximité, permettant de limiter les distances de transport des déchets et des matériaux.

La mise en place d'une telle économie circulaire à l'échelle communale nécessite que l'ensemble des acteurs (maîtres d'ouvrage, entreprises, recycleurs) travaillent en coordination. Cette coordination, menée à l'échelle d'une commune, doit être dirigée par le donneur d'ordre en charge de l'aménagement de ce territoire, c'est-à-dire les collectivités locales. Ces dernières ont tout intérêt, tant d'un point de vue environnemental qu'économique, à développer ces démarches d'économie circulaire.

Le bon fonctionnement d'un tel système d'économie circulaire demande de la part des acteurs la mise en place d'une communication transparente et instantanée, permettant de faire un lien direct entre les producteurs de déchets et les besoins en matériaux à l'échelle du territoire. Par ailleurs, un tel système peut nécessiter l'identification de terrains potentiels pouvant être mis à disposition pour un stockage temporaire des matériaux recyclés.

La condition primordiale de développement d'une économie circulaire sur les « matériaux » issus des chantiers est de prévoir l'ensemble des installations nécessaires sur le territoire : plateformes de recyclage, zones de transit et stockage temporaire des terres et autres déchets qui doivent être massifiés et employés sur d'autres chantiers avec un délai, et déchèteries professionnelles.

3.1.2. ROLES DU MINISTERE DES AFFAIRES LOCALES ET DE L'ENVIRONNEMENT ET DU MINISTERE DE L'ÉQUIPEMENT, DE L'HABITAT ET DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

Le Ministère des Affaires Locales et de l'Environnement et le Ministère de l'Équipement, de l'Habitat et de l'Aménagement du Territoire, veilleront à une meilleure information et implication des collectivités et organismes publics (ANGED, ANPE, ARRU, STEG, SONEDE, ONAS, ...) de façon à ce qu'ils intègrent dans leur approche territoriale, leurs politiques et leurs projets d'aménagement du territoire, la prévention et la gestion des DDC comme un axe de développement économique et un vecteur d'innovation en matière d'aménagement.

Par ailleurs, au niveau des politiques territoriales d'aménagement et économiques mises en œuvre dans leurs projets de territoire, il est recommandé aux communes de :

- Réaliser à l'échelle de leur projet de territoire une évaluation dans le temps des DDC générés par les projets programmés en fonction des phases du projet ;
- Identifier les besoins en granulats recyclés et le gisement de bétons et couches de chaussées générées par les travaux programmés et les projets, en fonction de leur phasage dans le temps ;
- Identifier les besoins en plateformes de tri-regroupement-transit-recyclage pour les déchets inertes de leur territoire, et pour les terres excavées en particulier ;
- Identifier les besoins en centres de tri et déchèteries pour les déchets du bâtiment ;
- Envisager une évolution de la mise en œuvre du projet de territoire pour limiter la production de déchets de chantier, par exemple en envisageant la création d'aménagements paysagers, parcs, socles d'urbanisation ou autres, ouvrant la possibilité d'utiliser des matériaux inertes (déblais de terrassements) issus des chantiers ;
- Organiser le développement d'une économie circulaire sur le territoire (en particulier pour les déchets inertes : béton et couches de chaussées, terres excavées) pour l'implantation d'éco-activités sur le territoire ;
- Mettre en place une coordination entre l'ensemble des acteurs (maîtres d'ouvrage, entreprises, recycleurs) et une communication transparente et instantanée, permettant de faire un lien direct entre les producteurs de déchets et les besoins en matériaux à l'échelle du territoire. Cette coordination, menée à l'échelle d'un territoire, doit être dirigée par le donneur d'ordre en charge de l'aménagement de ce territoire, c'est-à-dire les collectivités territoriales. Ces dernières ont tout intérêt, tant d'un point de vue environnemental qu'économique, à développer ces démarches d'économie circulaire ;
- Identifier les terrains potentiels pouvant être mis à disposition pour un stockage temporaire des matériaux/déchets/granulats recyclés pour faciliter la mise en relation des chantiers dans une logique de réutilisation des déchets de chantier ;
- Identifier en complémentarité avec le développement de l'économie circulaire, les besoins de stockage des déchets inertes, de façon à créer sur leur territoire une ou plusieurs Installations de Stockage des Déchets Inertes (ISDI) avec une taille et localisation adaptées pour leurs besoins et de façon à éviter d'envoyer vers d'autres

territoires les déchets inertes de chantier qu'ils n'ont pas pu intégrer dans leur développement.

3.1.3. RÔLES DES GOUVERNORATS

Pour assurer la mise en œuvre de ces recommandations, il serait nécessaire que le Gouvernorat intègre à sa politique contractuelle et à ses dispositifs de soutien sectoriels (aménagement, économie/ emploi, environnement) :

- La mise en place d'une conditionnalité des soutiens financiers intégrant ces recommandations
- L'intégration de ces recommandations de façon plus forte et précise dans leurs démarches innovantes et durables (Eco-quartier, Nouveau quartier urbain)
- La promotion de l'économie circulaire pour le développement d'éco-activités.

3.1.4. RÔLES DES COMMUNES

Les communes ont la responsabilité de la délivrance des permis de construire, de transformation, d'aménagement ou de démolition, et peuvent donc contribuer à une meilleure gestion des déchets générés par les chantiers réalisés sur leur territoire, notamment par :

- La mise en place d'une information territorialisée des maîtres d'ouvrage/maîtres d'œuvre et des entreprises du BTP lors de la délivrance des permis de construire, d'aménager et de démolir sur les modalités de gestion des déchets de chantier à mettre en œuvre
- La généralisation de la délivrance des permis de transformation ou de démolition avec un suivi de ces derniers
- Un contrôle plus strict des aménagements paysagers pour éviter les aménagements anarchiques.

Cependant, de nombreux travaux ne donnent pas lieu à la délivrance d'un permis de construire. Les communes peuvent également informer les citoyens ou développer la formation des « techniciens de tri » sur les DDC du Bâtiment.

3.1.5. RÔLES DES DIFFÉRENTS ACTEURS

3.1.5.1. RÔLES DU MAÎTRE D'OUVRAGE

- Prévoir l'organisation de la gestion des DDC et en assumer les coûts ;
- Exiger un niveau de performance supplémentaire correspondant à sa politique de développement durable.

3.1.5.2. RÔLE DU MAÎTRE D'ŒUVRE

- Transposer les exigences du maître d'ouvrage dans les contrats d'études et de travaux ;

- Allouer une rémunération spécifique au poste de « DDC » dans le prix du marché des travaux ;
- Organiser la gestion des DDC avec les entreprises et en contrôler le respect.

3.1.5.3. ROLE DE L'ENTREPRISE (OU DU TACHERON OU DU MAÇON OU DE L'ARTISAN)

- Proposer l'utilisation de matériaux moins polluants et recyclables ;
- Veiller à la réduction des DDC à la source (limiter les chutes et les pertes de matériaux) ;
- Réaliser un tri manuel sur le chantier en séparant les DDC en DI, DNIND et DD ;
- Assurer la traçabilité des DDC par des bordereaux de suivi ;
- Assurer un transport réglementaire vers des décharges autorisées ou des centres de tri ou des centres de recyclage.

3.1.6. REDUCTION DE LA GENERATION DES DDC

3.1.6.1. REDUCTION DES DDC A LA SOURCE

Plusieurs mesures de réduction des déchets peuvent être mises en évidence :

- Pratiquer tri à la source
- Réutiliser les déchets inertes recyclables, particulièrement dans les travaux de TP
- Analyser les besoins des clients pour éviter de pratiquer ce qu'on appelle la « sur-qualité »
- Préférer les équipements lavables aux équipements jetables
- Supprimer si possible les suremballages
- Prise en compte de la réduction des DDC au stade de la conception

Les maîtres d'œuvre et les maîtres d'ouvrage doivent dès le stade de la conception du projet, privilégier la réduction des sources des quantités de production des DDC sur le chantier au moment de la construction et tout au long de la vie de l'ouvrage y compris l'étape ultime de la démolition. Cette approche de réduction des DDC à la source sera basé sur :

- **La définition des procédés de construction** : Construction en place – Semi-préfabriqué – Préfabriqué.
- **Le choix des matériaux de construction** : Structure poteaux et poutres en béton armé – Planchers en corps creux (hourdis) et nervures et chape en béton armé - Murs et

cloisons en briques creuses – Murs en pierre - Enduits en mortier de ciment – Enduits en plâtre– Cloisons en plaques de plâtre – Murs et cloisons en blocs agglomérés en béton.

- **L'optimisation quantitative de l'utilisation des matériaux de construction** : Gaspillage de matériaux – Générations de pertes et chutes de matériaux

3.1.7. IMPLICATION DE LA MAITRISE D'OUVRAGE DANS LA REDUCTION ET LA GESTION DES DDC

Les maîtres d'ouvrage, et en particulier les maîtres d'ouvrage publics, se doivent d'améliorer leurs pratiques en termes de prévention et de gestion de déchets :

- En intégrant la problématique de la gestion des DDC dès l'amont de leur réflexion, en s'entourant des compétences nécessaires, et en intégrant notamment les aspects liés à la prévention ;
- En encourageant le tri sur chantier des différentes catégories de DDC, pour une meilleure valorisation en aval ;
- En étant exigeants vis-à-vis de la traçabilité et des types de filières suivies par les DDC issus de leurs chantiers, incluant la réutilisation sur place ;
- En offrant un débouché pour les matériaux recyclés (en autorisant les variantes), et en autorisant voire en encourageant leur utilisation dans les ouvrages publics ;
- En choisissant l'entreprise la mieux-disant sur ces différents aspects.

3.1.8. RECOMMANDATIONS POUR LA REDUCTION DES DDC

Les maîtres d'ouvrage, publics et privés, doivent encourager la mise en place d'actions de prévention sur leurs chantiers.

Pour les chantiers de travaux publics :

- Dans le cadre de travaux de terrassement, rechercher systématiquement l'équilibre déblais/remblais ;
- Dans le cadre des travaux d'entretien routier, encourager le recyclage in situ des agrégats d'enrobés ;
 - Dans le cadre de travaux de démolition de chaussées ou d'infrastructures, encourager le recyclage et la réutilisation in situ des bétons et autres déchets pouvant être utilisés en tant que graves ;
- Pour les travaux liés aux réseaux enterrés, utiliser des techniques limitant la production de déblais, notamment dans le cadre de l'entretien et du renouvellement des réseaux enterrés.

Dans le cadre de travaux de construction neuve et de réhabilitation de bâtiments :

- Recourir au calepinage ;
- Recourir à des éléments préfabriqués ;
- Recourir à des techniques alternatives moins génératrices de déchets ;
- Utiliser des produits moins polluants ;
- Favoriser les produits présentant le moins d'emballages par unité fonctionnelle.

Dans le cadre des travaux de démolition et de réhabilitation, identifier préalablement au démantèlement ou au curage l'ensemble des éléments et matériaux pouvant faire l'objet d'une réutilisation ou d'un réemploi :

- Éléments de plomberies
- Éléments électriques
- Boiseries, portes, fenêtres

3.1.9. MISE EN PLACE DANS LE CADRE DES APPELS D'OFFRE DES MARCHES PUBLICS, D' ACTIONS DE REDUCTION DES DDC

Les maîtres d'ouvrage publics doivent en particulier autoriser systématiquement les variantes et intégrer des critères environnementaux liés à la prévention des déchets dans le cadre de leurs consultations.

Dans le cadre de travaux de construction neuve de bâtiment, les maîtres d'ouvrage et les maîtres d'œuvre doivent mettre en place des mesures incitatives pour promouvoir la prévention des déchets sur leurs chantiers et auprès des entreprises intervenant sur leurs chantiers.

- Dans le cadre de la réhabilitation, on peut distinguer :
Les travaux légers, réalisés principalement par des artisans et des petites entreprises, et dont les maîtres d'ouvrage sont des particuliers. Les actions de prévention ne pourront dans ce cas difficilement être exigées par les maîtres d'ouvrage.

Le développement de la prévention passe donc par des actions de formation auprès des sous-traitants et des tâcherons.

- Dans le cadre d'une réhabilitation lourde des bâtiments, des actions de prévention spécifiques peuvent être menées préalablement aux chantiers. Par exemple, les maîtres d'ouvrage peuvent mettre en place des partenariats avec des acteurs de l'économie sociale et solidaire intéressés par la récupération de certains matériaux.

Cette même démarche pourrait être mise en place dans le cadre de travaux de démolition.

4. PROCEDES DE D'ENLEVEMENT (COLLECTE), TRI MANUEL SUR CHANTIER, DE TRANSPORT, DE STOCKAGE, DE TRI MECANISE DANS UN CENTRE SPECIALISE ET DE RECYCLAGE DES DDC

4.1. PROCEDES D'ENLEVEMENT (COLLECTE) ET DE TRANSPORT DES DDC

Il s'agit d'une opération de ramassage des déchets DDC en vue de leur transport vers une installation de tri ou de stockage ou de traitement et recyclage.

Lorsque les DDC sont triés manuellement sur chantier, la collecte des DI, DNIND et DD doit se faire de manière séparée.

La majeure partie des DDC sont collectés par des poids lourds de 30 m³ et des camions-bennes 8m³, de 10m³, de 15m³ qui assurent l'enlèvement des déchets sur les chantiers. La capacité et la nature des contenants et bennes pour la collecte varie en fonction des types de déchets récupérés, des volumes ou des tonnages estimés et de la place dont l'entrepreneur dispose sur le chantier de construction, d'aménagement, de transformation ou de démolition.

4.2. PROCEDES DE STOCKAGE DES DECHETS INERTES DI ISSUS DU TRI MANUEL SUR CHANTIER DES DDC

Pour le choix des sites des centres ou des Installations de Stockage des Déchets Inertes ISDI issus du tri manuel sur chantier des DDC ou des Installations de tri mécanisé, il est recommandé aux porteurs de projets des ISDI de :

- Veiller à ce que les projets d'ISDI se fassent sur des sites perturbant le moins possible l'activité agricole régionale.
- Veiller au respect strict des normes de l'environnement et à la protection du site et des citoyens de tout risque de pollution ou de contamination de l'air, de l'eau et du sol.
- Inscire autant que possible les projets d'ISDI sur un besoin réel des communes et des gouvernorats en matière d'aménagement urbain et paysager.
- Concilier les intérêts économiques du projet et les enjeux d'intégration paysagère en travaillant le plus en amont possible en partenariat avec la commune qui reçoit l'installation et celles limitrophes, les services de l'État et les paysagistes sur des modalités d'intégration paysagère.
- Élargir le processus de concertation à l'ensemble des communes limitrophes et renforcer l'information des riverains en phase amont des projets

- Respecter les bonnes conditions d'exploitation : épaisseur et nature de la couche de sol superficielle, respect des qualités drainantes des matériaux apportés, maintien voire amélioration du réseau hydraulique existant (fossés, drains), etc.

La capacité de réception de l'ISDI doit se situer entre 20 000 à 80 000 m³/an.

Leur superficie variant de 7 000 à 30 000 m².

Une Installation de Stockage des Déchets Inertes ISDI doit être équipé d'un pont-bascule de capacité nominale comprise entre 30 et 60 tonnes avec une précision de +/- 20 kg et d'une plateforme d'environ 15 m par 3 m permettant d'effectuer des pesages des véhicules lourds transportant les DI.

4.3. PROCÉDES DE TRI MANUEL DES DDC SUR CHANTIER

Afin de réussir l'opération de tri manuel des DDC il faut créer les conditions favorables au tri sur chantier :

- Ouvriers avec un équipement personnel d'hygiène et de sécurité : vêtement spécial, casque, gants, de, chaussures, masque respiratoire, etc.

Remarque : Le suivi de l'opération manuelle de tri réalisé dans le cadre de la présente au cours de l'action pilote d'Août 2019, a permis de constater que le temps unitaire du tri manuel est de l'ordre de 2 à 2,5 m³ / heure / ouvrier. Autrement dit pour un chantier de construction qui produit 5 m³ de DDC par semaine, il suffit de consacrer environ 2 à 3 heures par semaine de tri manuel par un seul ouvrier. Dans le cas d'un chantier de réhabilitation et de transformation lourde, qui produit 15 m de DDC par semaine, le temps à consacrer ne dépasserait pas 1 jour / semaine de tri manuel par un seul ouvrier.

- Surface allouée au stockage des déchets : 35 à 80 m²
- Contenants de DDC triés :
 - Les bennes de 20 à 40 m³ pour les Déchets inertes
 - Les bennes de 8 à 15 m³ pour les Déchets Non Inertes Non Dangereux DNIND
 - Les conteneurs de 3 à 7 m³ pour les Déchets Dangereux DD
 - Les bennes bi-compartmentées de 10 à 20 m³
 - Les Bacs Roulants de 60 L à 1 m³, les Caisses Palettes de 500 L, les fûts métalliques et les sacs ou bigs bags.

4.4. PROCÉDES DE TRI MÉCANISÉ INDUSTRIEL DES DDC

4.4.1. LE TRI DIMENSIONNEL DES DDC

Les DDC sont placés sur un trommel (crible cylindrique et rotatif employé pour séparer DDC selon leur taille et dimension) pour séparer le bois, le carton, les matériaux métalliques, le plâtres, les blocs de béton et les gravats inertes en trois catégories : la fine (terre, sable, poussière), les gravats de taille moyenne (d'un diamètre de 5 à 15 cm) et les DDC de taille plus importante. Ces derniers seront alors directement envoyés vers la cabine de tri manuel avant de passer par les autres parties de la chaîne, conçue pour séparer efficacement les fragments de moindre taille.

4.4.2. LE TRIE PAR SOUFFLERIE ET PAR MAGNETISATION (OVERBAND)

Automatiquement acheminés par des tapis convoyeurs, les déchets de taille moyenne passent au cœur d'un système de soufflerie, chargé d'évacuer les matières volatiles des gravats, comme la laine de roche, la laine de verre ou les résidus de polystyrène qui ne sont pas des déchets inertes DI. Ils sont ensuite conduits sur un convoyeur magnétique (Overband) dont la partie inférieure aimantée capte les éléments ferreux disséminés dans les déchets. Sous l'effet de la force centrifuge, et grâce aux crans de l'Overband, ces fragments sont ensuite éjectés vers un container destiné à les accueillir, et le reste des déchets poursuit son chemin sur les convoyeurs, en direction du bassin de flottation.

4.4.3. LE TRI PAR FLOTTATION

Il s'agit d'une séparation densimétrique qui permet d'isoler les fractions lourdes et légères du flux de DI. Cette méthode de tri par flottation permet de séparer les déchets inertes DI et les déchets non-inertes non dangereux DNIND (types de déchets qui se désagrègent au contact de l'eau, et/ou libèrent un gaz).

4.4.4. LE TRI MANUEL INDUSTRIEL

Après le séchage et en provenance du tri par flottation, les déchets inertes DI sont acheminés vers une ultime opération de tri manuel dont l'objectif est de détecter et d'enlever les éventuels déchets non inertes résiduels indésirables (comme les sacs de plastique) malgré le passage par les différentes chaînes de tri mécanisé. Après cette dernière opération, les DDC triés sont déposés séparément dans des alvéoles dédiées de DI, DNIND et de DD.

La capacité de réception d'un centre de tri mécanisé industriel doit se situer entre 50 000 à 200 000 m³/an. Leur superficie variant en fonction du flux entrant en provenance des chantiers et sortant en direction des recycleurs, entre 8 000 à 30 000 m².

Une Installation de Stockage des Déchets Inertes ISDI doit être équipé avec :

- Un pont bascule pour le contrôle des flux entrant et sortant
- Une unité de tri dimensionnel Trommel
- Une unité de tri par Soufflerie et Overband magnétique
- Une unité de tri par flottation
- Une unité de tri manuel

4.5. PROCÉDES DE RECYCLAGE DES DÉCHETS INERTES DI ISSUS DU TRI MANUEL OU MÉCANISÉ DES DDC

Le recyclage des Déchets Inertes DI, nécessitent des structures adaptées.

La capacité des plateformes de recyclage varie selon les besoins et l'espace disponible de 50 000 à 500 000 m³. La capacité moyenne courante se situe entre 100 000 et 200 000 m³.

Une plateforme de recyclage nécessite les équipements suivants :

- 1 à 2 Chargeuses à godet de capacité 2 à 4 m³
- 2 à 4 Camions bennes avec le nombre de bennes nécessaire
- 1 pont bascule de capacité 40 tonnes et de longueur 15 m pour le contrôle des flux entrant et sortant
- 1 à 2 trémies d'alimentation en DI de 0 / 600 mm avec un système de bandes transporteuses
- 1 Scalpeur de capacité 200 m³/h permettant de séparer les DI en granulométrie 80 / 600 mm qui sera dirigé vers le concasseur et en 0/35 et 35/80 mm qui seront récupérés directement en tant que granulats recyclés.
- 1 Conasseur primaire de capacité 140 m³/h recevant les DI de granulométrie 80/600 mm et les réduisant à 0 / 150 mm
- 1 Séparateur magnétique Overband permettant d'éliminer les aciers résiduels
- 1 Table de tri manuel pour éliminer les objets indésirables (notamment les sacs en plastique) résiduels
- 1 Crible primaire recevant les DI de granulométrie 0/150 mm et les séparant en différentes granulométries : 0/20 mm, 20/60 mm et 60/150 mm
- 1 Conasseur secondaire de capacité 70 m³/h recevant les DI de granulométrie 60/150 mm et les réduisant à 0/20 mm
- Éventuellement 1 Cribleur avec lavage-cyclone-essorage recevant la granulométrie 0/20 mm et la transformant en granulats 0/6 et 6/20 mm.

Les avantages de recyclage	Les inconvénients de recyclage
<ul style="list-style-type: none"> • Réduction L'effet Environnementale Afin de diminuer la production des émissions de gaz de serre et de polluants de l'eau, le recyclage des déchets de construction peut réduire le besoin d'extraire des matières premières et de produire de nouveaux matériaux. • Economie Le coût du matériel dans l'industrie de la construction peut être considérablement réduit par le recyclage, en utilisant des matériaux recyclés au lieu des nouveaux matériaux. Le recyclage réduit également le coût de l'élimination et du transport des déchets de construction. • Epargne des matériaux Le recyclage permet de protéger les matériaux de construction en diminuant la nécessité des nouvelles ressources utilisées pour produire de nouveaux matériaux. • Protéger les Sites Décharges Le recyclage des déchets de construction et de démolition peut également réduire le besoin de nouveaux terrains de décharges. • Créations de L'emploi Le recyclage crée des opportunités d'emplois et des activités économiques dans le secteur de la construction. 	<ul style="list-style-type: none"> • Le coût élevé Le recyclage n'est pas toujours rentable. La mise en place d'une nouvelle installation de recyclage des déchets nécessite un grand capital. Les coûts comprennent l'achat de différents véhicules, l'amélioration de l'unité de recyclage, l'élimination des déchets et des produits chimiques, et la formation de la population locale en organisant des programmes et des séminaires utiles. • Les sites de recyclage sont souvent non-hygiénique, insécurité et disgracieuse Dans les sites de recyclage on est exposé à des conditions non hygiéniques, malsaines et désagréables. Les endroits où tous les types de déchets sont excavés constituent une bonne toile de fond pour la formation d'éruption et la propagation de maladies infectieuses. • Les produits provenant de déchets recyclés ne sont pas souvent durables. Les produits fabriqués à partir de déchets recyclés ne sont pas toujours à bon qualité. Ces produits sont presque souvent fabriqués à partir des matériaux réduits, qui sont extrêmement utilisés et fragiles, récupérés par des montagnes de déchets. Cela rend les déchets recyclés moins durables et moins coûteux.

Tableau 1 : Les avantages et les inconvénients de recyclage des DDC

5. PROPOSITION DES SCENARII DE GESTION INTEGREE DES DDC EN TUNISIE

5.1. ETUDE DE LA FAISABILITE TECHNIQUE DES SCENARII

La chaîne de gestion actuelle en Tunisie des DDC provenant du secteur du bâtiment est dans la majorité des cas anarchique, incivique et irresponsable, présentant un important problème à résoudre. La situation actuelle est la suivante :

- Accumulation sans cesse croissante des DDC dans les rares décharges autorisées et essentiellement dans les dépotoirs sauvages et anarchiques,
- Un grand manque de moyens matériels et financiers d'enlèvement par les services communaux (chargement et transport vers les décharges),
- Une insuffisance ou une absence de des décharges dédiées à ce type de déchets,
- Une l'absence à l'échelle nationale de stratégie de gestion rationnelle des déchets de chantiers.

Sur les chantiers du BTP, les opérations de nettoyage et de rassemblement des DDC sont faites de manière totalement désordonnée sans aucun tri et sans aucune intention ni volonté de les transporter selon un protocole légal vers un lieu de stockage autorisé ou vers un centre de valorisation.

La résolution de cette problématique nécessite l'établissement d'une stratégie de gestion rationnelle des DDC qui devra être essentiellement être 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 intercommunales ;
- 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 DDC dans le domaine du BTP.

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) et Eco-piles) 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.

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 :

- Maître-d'ouvrage (citoyen, promoteur, privé, état, ...) : engagement aux bonnes pratiques d'élimination des déchets de son chantier (inclus avec l'autorisation de bâtir)
- Maître d'œuvre (Architecte, Bureaux d'études, Bureaux de contrôle, ...) : engagement aux bonnes pratiques d'élimination et de valorisation des DDC dès la phase de conception en les incluant dans les cahiers des charges et dans les devis estimatifs
- Constructeur (Entrepreneur, sous-traitants, tacherons, maçons, artisans, ...) : nettoyage périodique du chantier avec tri sélectifs des déchets dans des bennes multiples fournies par la commune
- Transporteur (agrée par la commune ou le gouvernorat) : 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 (maîtres d'ouvrages, maîtres d'œuvre, constructeurs, industriels, ...) pour la sensibilisation, l'information et la mise en œuvre des modalités, des contrats, de la traçabilité et des procédures. Cette équipe sera chargée 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 par des experts du ministère des affaires locales et de l'environnement.

5.1.1. DIFFERENTES APPROCHES A PRENDRE EN COMPTE POUR LA DEFINITION DES SCENARII DE GESTION DES DDC EN TUNISIE

5.1.1.1. APPROCHE PAR ACTIONS

- **Scénario 1** : Pas de Tri manuel sur chantier – Transport Réglementée – Enfouissement dans une Décharge dédiée DDC.
- **Scénario 2** : Pas de Tri manuel sur chantier – Transport Réglementée – Couches intermédiaires dans une Décharge d'ordures ménagères.
- **Scénario 3** : Pas de Tri manuel sur chantier – Transport Réglementée – Décharge tampon dédiée DDC – Centre de tri mécanisé – Filière de Recyclage des DI en Granulats – Autres Filières pour les DNIND – Élimination pour les DD.
- **Scénario 4** : Tri manuel sur chantier – Transport Réglementée – Filière de Recyclage des DI en Granulats – Autres Filières pour les DNIND – Élimination pour les DD.

Remarque : Ces scénarii peuvent se dérouler de manière progressive et évolutive ou de manière simultanée en fonction des conditions et des contraintes diverses auxquelles aura à faire face le programme futur de gestion des DDC en Tunisie.

5.1.1.2. APPROCHE PAR ACTEURS

- **Scénario A1 : Public uniquement « séparé »** : Programme Communal pour toutes les actions (Contrôle, Collecte, Transport, Stockage, Recyclage et Utilisation ou Vente) sous la tutelle du Ministère des Affaires locales et de l'Environnement, du Ministère de l'Équipement, de l'Habitat et de l'Aménagement du Territoire et d'éventuels autres Ministères ou organismes publics.
- **Scénario A2 : Public uniquement « groupé »** : Programme Intercommunal pour toutes les actions (Contrôle, Collecte, Transport, Stockage, Recyclage et Utilisation ou Vente) sous la tutelle du Ministère des Affaires locales et de l'Environnement et du Ministère de l'Équipement, de l'Habitat et de l'Aménagement du Territoire et d'éventuels autres Ministères ou organismes publics.
- **Scénario B : Partenariat Public Privé** : (Contrôle, collecte et Transport) par la Commune et (Stockage, Recyclage, Vente) par les Sociétés privées sous le contrôle du Ministère des Affaires locales et de l'Environnement, du Ministère de l'Équipement, de l'Habitat et de l'Aménagement du Territoire et d'éventuels autres Ministères ou organismes publics.
- **Scénario C : Privé en totalité** : Toutes les opérations (Contrôle, Collecte, Transport, Stockage, Recyclage et Utilisation ou Vente) par les Sociétés privées sous le contrôle de la Commune, du Ministère des Affaires locales et de l'Environnement, du Ministère de l'Équipement, de l'Habitat et de l'Aménagement du Territoire et d'éventuels autres Ministères ou organismes publics.

5.1.1.3. PRISE EN COMPTE DES EMPLACEMENTS DES DEPOTOIRS SAUVAGES NON REGLEMENTES

- **Terrains nus** : Terrains non bâtis – Terrains non clôturés – Terrains à proximité de chantiers – Terrains agricoles – Terrains forestiers
- **En bordures de routes** : routes secondaires – pistes – chemins forestiers
- **À proximité des cours d'eau** : En bordure des canaux d'évacuations des eaux pluviales – En bordure des Lacs (Sebkha) – En bordure des fleuves (Oueds)

5.1.1.4. PRISE EN COMPTE DES GENERATEURS DIRECTS OU ASSOCIES DES DDC

- **Maîtres d'ouvrage** : État (Ministère – Organisme public) – Gouvernorat - Commune – Privé (Organisme, institution ou société) - Promoteur public – Promoteur Privé – Particulier (Citoyen)

- **Maîtres d'œuvre** : Architecte – Urbaniste – Bureau d'études – Bureau de Contrôle
- **Entrepreneurs** : Tâcherons - Artisans - Petites et Moyennes entreprises – Grandes entreprises

5.1.1.5. PRISE EN COMPTE DES TYPES DE TRAVAUX DE BTP SOURCES DES DDC

- **Bâtiments neufs** : Logements individuels – Logements collectifs – Bâtiments publics – Bâtiments privés – Bâtiments industriels – Bâtiments agricoles
- **Transformations et extensions de bâtiments** : Logements individuels – Logements collectifs – Bâtiments publics – Bâtiments privés – Bâtiments industriels – Bâtiments agricoles
- **Démolitions totales de bâtiments** : Logements individuels – Logements collectifs – Bâtiments publics – Bâtiments privés – Bâtiments industriels – Bâtiments agricoles
- **Déblais de construction de bâtiments** : Décapage de terres végétales – Excavations - Fouilles en pleine masse – Fouilles en tranchées – Fouilles en puits
- **Déblais de construction de chaussées, de chemins de fer, de tunnels, d'ouvrages d'arts et d'ouvrages hydrauliques** : Décapage de terres végétales – Nivellement de terres en place – Abattage à l'explosif ou perforation de massifs rocheux – Excavations - Fouilles en pleine masse – Fouilles en tranchées – Fouilles en puits
- **Nouvelles chaussées et aménagements du territoire** : Chaussées communales – Chaussées régionales – Autoroutes – Chaussées rurales – Chaussées agricoles – Aménagements communaux – Aménagements de zones d'habitation - Aménagements ruraux – Aménagements de zones agricoles – Aménagements de zones industrielles – Aménagements hydrauliques et fluviaux – Chemins de fer urbains (métro), régionaux (RFR) et nationaux.
- **Entretiens et rénovations des chaussées et des réseaux de chemins de fer** : Chaussées communales – Chaussées régionales – Chaussées rurales – Chaussées agricoles – Chemins de fer urbains (métro), régionaux (RFR) et nationaux.
- **Nouveaux réseaux d'électricité, de téléphone, de gaz, d'eau potable et d'eaux usées** : Réseaux d'électricité – Réseaux de téléphone – Réseaux de gaz – Réseaux d'eau potable – Réseaux d'eaux usées

- **Entretiens et rénovations des réseaux** : Réseaux d'électricité – Réseaux de téléphone – Réseaux de gaz – Réseaux d'eau potable – Réseaux d'eaux usées
- **Grands travaux neufs et leurs entretiens** : Ouvrages d'art (Ponts - Échangeurs routiers) – Ports maritimes (Nouveaux travaux – Dragage) – Ouvrages hydrauliques (Barrages – Bassins – Lacs - Canaux d'irrigation – Protection contre les inondations – Curage, désenvasement et dragage).

5.1.1.6. ACTIONS ACCOMPAGNATRICES DES SCENARII

- **Enlèvements des DDC** : Activation du règlement du Permis de bâtir - Application du règlement par la police municipale – Plan de recollement et d'occupation du bâti – Système d'information géographique – Nouveaux Arrêtés municipaux basés sur les textes de loi actuellement en vigueur – Nouvelle législation sur les DDC.
- **Transport** : Engins communaux ou publics / Transporteurs agréés et spécialisés DDC
- **Tri sur chantier** : Sensibilisation / Formation / Système d'encouragement et de privilège / Mise à disposition de bennes multiples.
- **Décharge dédiée DDC** : Implantation selon le plan d'aménagement urbain et du schéma directeur communal, de décharges principales spécifiques aux DDC avec une étude d'impact sur l'environnement.
- **Décharge tampon DDC** : Implantation selon le plan d'aménagement urbain et du schéma directeur communal de décharges tampons de stockage intermédiaire spécifiques aux DDC avec une étude d'impact sur l'environnement.
- **Décharge des déchets ménagers** : Obligation aux décharges de déchets ménagers d'utiliser des DDC bruts ou concassés (granulats alternatifs) comme couches intermédiaires dans le système de stratification et de compactage des déchets ménagers.
- **Centre de tri** : Implantation selon le plan d'aménagement urbain et du schéma directeur communal de centres de tri mécanisé avec étude d'impact sur l'environnement.
- **Filière de Recyclage des DI en Matériaux Alternatifs (Granulats)** : Implantation de centres de concassage selon le plan d'aménagement urbain et du schéma directeur communal avec une étude d'impact sur l'environnement – Contrôle de Qualité des matériaux alternatifs obtenus – Contrôle de la durabilité des produits fabriqués avec les matériaux alternatifs – Apposition d'utilisation des matériaux alternatifs (DI recyclés) dans les Cahiers des charges des marchés publics ou privés.

- **Autres Filières pour les DNIND** : Implantation selon le plan d'aménagement urbain et du schéma directeur communal avec une étude d'impact sur l'environnement de nouveaux centres de traitement et de recyclage des DNIND tels que le plâtre, les métaux, le bois, le verre et les plastiques.

- **Élimination des DD** : Implantation selon le plan d'aménagement urbain et du schéma directeur communal de nouveaux centres d'élimination des DD avec une étude d'impact sur l'environnement (notamment sur les risques de pollution et de contamination).

La réussite d'un plan national de gestion des DDC applicable au niveau des communes est conditionnée par les mesures d'accompagnement suivantes :

- Identifier un ou plusieurs décharges, dans chaque commune, pour évacuer ces déchets ;
- Renforcer les capacités des communes par des véhicules et engins appropriés et en nombre suffisant ;
- Apporter un soutien financier aux communes pour réaliser ce plan d'une façon continue et pas sous forme de campagnes limitées dans le temps ;
- Mettre en place une procédure efficace pour impliquer le producteur des d DDC à prendre en charge même partiellement le financement des frais d'évacuation ;
- Opérationnaliser et renforcer le système de contrôle des infractions ;
- Développer un programme de sensibilisation ciblant le producteur (citoyen, promoteur, privé, état), le transporteur et les entrepreneurs.

5.1.2. COMBINAISON ET CHOIX DES SCÉNARII

La combinaison des scénarii présentés dans « l'approche par Actions » et « l'approche par Acteurs » en tenant compte des « emplacements des dépotoirs sauvages », des « générateurs sources », des « types de travaux de BTP », ainsi que des « actions accompagnatrices », a pour but de permettre au Ministère des Affaires Locales et de l'Environnement, aux Communes, au Comité de Pilotage et aux différents intervenants publics et privés de mener une réflexion sur le choix des scénarii.

Cette réflexion permettra d'aboutir à une liste restreinte de scénarii qui convient le mieux à l'objectif principal de cette étude qui est la gestion des DDC basée sur la Valorisation.

Le choix des scénarii du programme futur de gestion des DDC en Tunisie devra tenir compte notamment de la gigantesque quantité cumulée de DDC durant ces dernières années sur tout le territoire tunisien estimée dans la phase 1 de la présente étude à 15 Millions de m³, sans oublier la génération annuelle de nouvelles quantités DDC estimées dans la phase 1 de la présente étude à environ 1,5 Millions m³/an pour l'année 2020 pour toute la Tunisie.

La combinaison des scénarii d'Actions et des scénarii d'Acteurs a permis d'aboutir à une matrice de 16 scénarii comme présentés dans le tableau ci-après.

Scénarii par Acteurs / Scénarii par Actions	Scénario A1 Public Communal	Scénario A2 Public Intercommunal	Scénario B Public Communal et Privé	Scénario C Privé en totalité
Scénario 1 <u>Stockage des DDC</u>	1 A1	1 A2	1 B	1 C
Scénario 2 <u>Stockage des DDC</u>	2 A1	2 A2	2 B	2 C
Scénario 3 <u>Avec Valorisation</u>	3 A1	3 A2	3 B	3 C
Scénario 4 <u>Avec Valorisation</u>	4 A1	4 A2	4 B	4 C

Tableau 2 : Combinaison des scénarii selon l'acteur et l'action

5.1.2.1. PRISE EN COMPTE DU FACTEUR TEMPS DANS LES COMBINAISONS DES SCENARII

Cette évaluation de l'année possible de début d'application effective des actions par les différents acteurs, prend en considération les délais nécessaires aux opérations de :

- Budgétisation et allocation des fonds de financement
- Légifération du tri, du transport et du recyclage
- Sensibilisation et formation au tri manuel sur chantier
- Lancement de marchés de campagne de sensibilisation, de cycles de formations, d'achats d'équipements, de construction de centres de tri mécanisé et de centres de recyclage
- Construction de centres de tri mécanisé et des centres de recyclage des DI.

Scénarii par Acteurs Scénarii par Actions	Scénario A1 Public Communal	Scénario A2 Public Intercommunal	Scénario B Public Communal et Privé	Scénario C Privé en totalité
Scénario 1 <u>Stockage des DDC</u>	1 A1 Réalizable à partir de 2020	1 A2 Réalizable à partir de 2020	1 B Réalizable à partir de 2021	1 C Réalizable à partir de 2021
Scénario 2 <u>Stockage des DDC</u>	2 A1 Réalizable à partir de 2020	2 A2 Réalizable à partir de 2020	2 B Réalizable à partir de 2021	2 C Réalizable à partir de 2021
Scénario 3 <u>Avec Valorisation</u>	3 A1 Réalizable à partir de 2024	3 A2 Réalizable à partir de 2024	3 B Réalizable à partir de 2023	3 C Réalizable à partir de 2024
Scénario 4 <u>Avec Valorisation</u>	4 A1 Réalizable à partir de 2024	4 A2 Réalizable à partir de 2024	4 B Réalizable à partir de 2023	4 C Réalizable à partir de 2024

Tableau 3 : Combinaison des scénarii avec prise en compte de facteur temps

5.1.2.2. LES CRITERES A PRENDRE EN CONSIDERATION POUR LE CHOIX DES SCENARII

Pour le choix des scénarii, les critères relatifs à la gestion des DDC présentés ci-après, sont à prendre en considération :

- **Une approche participative inclusive**, favorisant le tri manuel en amont sur chantier
- **Une approche d'économie circulaire**, privilégiant l'octroi au secteur privé de toutes les actions de gestion des DDC
- **Une valorisation à caractère écologique**, obligeant le recyclage des DDC
- **Une adhésion au principe de développement durable**, orientant vers le recyclage des DDC
- **Une alternative à l'épuisement des ressources naturelles (carrières de granulats)**, adoptant l'utilisation des matériaux alternatifs (DDC recyclés) en substitution aux granulats

5.1.2.3. LES SCÉNARII CHOISIS

En prenant d'une part en considération les critères pour le choix des scénarii parmi la matrice des 16 combinaisons de sous - scénarii et d'autre part en donnant suite aux remarques et suggestions émises par le COPIL (08 Novembre 2019 au siège du MALE sur le choix des

scénarii à étudier dans la phase 2, la proposition s'est orientée vers les deux scénarii suivants, qui sont composés par des sous-scénarii combinés et planifiés dans le temps :

- **SCENARIO 1 : 1 B puis 3 B et puis 4 B**
- **SCENARIO 2 : 1 B puis 3 C et puis 4 C**

Le scénario 1 et le scénario 2 seront présentés et développés dans ce qui suit, des points de vue technique, juridique, institutionnel, économique et social, nécessaires pour leur mise en œuvre et leur fonctionnement.

❖ Scénario 1

Sous-scénario	Délai	Durée	Description
1 B	À Court terme Stockage des DDC	À partir de 2021 (pendant 2 ans)	Enlèvement des DDC cumulés non triés + Enfouissement Intervention des secteurs public/privé
3 B	A Moyen terme Avec valorisation	A partir de 2023 (pendant 4 ans)	Enlèvement des DDC cumulés non triés + Tri mécanisé dans un centre de tri et de Recyclage Intervention des secteurs public/privé
4 B	À Long terme Avec valorisation	À partir de 2024	Enlèvement des nouveaux DDC triés manuellement sur chantier + Recyclage Intervention des secteurs public/privé

Tableau 4 : Etude de faisabilité technique de scénario 1

Sous-scénario « 1 B » : Enlèvement des DDC cumulés non triés + Enfouissement dans des carrières abandonnées ou des sites aménagés

Avec Intervention des secteurs public et privé

Court terme : démarrage effectif à partir de 2021 jusqu'à 2022

1. La commune assurera par sous-traitance avec des entreprises et des transporteurs, l'enlèvement et le transport des DDC cumulés déversés dans les terrains vagues ou en bordure des routes ou à proximité des cours d'eau.
2. La commune assurera le suivi, le contrôle et la traçabilité des opérations assurées par les entreprises sous-traitantes et les transporteurs agréés sous-traitants.

3. La commune assurera par sous-traitance l'enfouissement des DDC dans une carrière abandonnée ou un site aménagé avec les précautions nécessaires contre la pollution et la contamination du sol et de la nappe phréatique.
4. Un site d'enfouissement par gouvernorat sera envisagé.

Objectif du sous-scénario « 1B » : Élimination immédiate d'une partie du stock des DDC cumulés existant évalué jusqu'à fin 2019 à 15 Millions de m³ cumulés, acheminée directement vers des sites de carrières abandonnés ou des sites aménagés pour enfouissement avec les précautions nécessaires contre la pollution et la contamination du sol et de la nappe phréatique.

Rendement d'élimination avec le sous-scénario « 1B » : 4 Millions m³ / an ; Quantité à éliminer en 2 ans (2021 + 2022) : 8 Millions m³.

Sous-scénario « 3 B » : Enlèvement des DDC cumulés non triés + Tri mécanisé dans un centre de tri et de Recyclage. Avec intervention des secteurs public et privé

Moyen terme : démarrage effectif à partir de 2023 jusqu'à 2026

1. La commune assurera par sous-traitance avec des entreprises et des transporteurs, l'enlèvement et le transport des DDC cumulés déversés dans les terrains vagues ou en bordure des routes ou à proximité des cours d'eau, vers des centres de tri mécanisé.
2. La commune assurera le suivi, le contrôle et la traçabilité des opérations assurées par les entreprises sous-traitantes et les transporteurs agréés sous-traitants.
3. Les transporteurs privés agréés sous-traitants se chargeront de l'enlèvement et de l'acheminement des DDC vers les méga centres (avec exigence de traçabilité).
4. Un centre de tri est aménagé par la commune et exploité par un privé (par concession)
5. Les recycleurs privés récupèrent la matière triée dans les centres de tri, pour traitement et recyclage avec une exigence d'analyses de laboratoire et de contrôles spécifiques avant mise sur le marché.
6. Apposition dans les cahiers des charges des marchés publics ou privés, d'une obligation d'utilisation d'un pourcentage des matériaux alternatifs (DI recyclés).
7. L'état oblige les entreprises de BTP à utiliser un pourcentage des produits recyclés, selon un pourcentage préalablement défini par type d'entreprise.

Objectif du sous-scénario « 3B » :

Prendre la relève du sous-scénario « 1B » d'enlèvement du stock des DDC cumulés non triés restant estimés à 14* Millions de m³ qui feront l'objet d'une opération de tri mécanisé dans un centre de tri, suivie d'une opération de recyclage.

(*) 14 Millions de m³ = 15 Millions de m³ cumulés jusqu'à fin 2019 – 8 Millions de m³ éliminés en 2 ans par le sous-scénario « 1B » + 7 Millions de m³ de DDC nouvellement cumulés pendant 2020, 2021, 2022 et 2023 inclus).

Rendement de recyclage avec le sous-scénario « 3B » : 3,5 Millions m³ / an ;

Quantité à recycler en 4 ans (2023 + 2024 + 2025 + 2026) : 14 Millions m³, correspondant à la quantité totale restante des DDC cumulés non triés.

Sous-scénario « 4 B » : Enlèvement des nouveaux DDC triés manuellement sur chantier + Recyclage. Avec intervention des secteurs public et privé

Long terme : démarrage effectif à partir de 2024 puis en continu

1. La commune est chargée de gérer la production des DDC au niveau de la source (avec davantage d'exigences dans la demande des permis de bâtir). Elle est tenue ensuite de mettre plusieurs conteneurs à la disposition du producteur des DDC pour permettre le tri manuel sur chantier par les entreprises de BTP en déchets inertes DI, déchets non inertes non dangereux DNIND et déchets dangereux DD.
2. Des transporteurs privés agréés se chargeront de l'acheminement des DDC triés, vers les méga centres.
3. Un centre intermédiaire de stockage des stocks de DI, DNIND et DD est aménagé par la commune et exploité par un privé (par concession).
4. Un centre de tri mécanisé déjà aménagé en « 3B » par la commune et exploité par un privé (par concession).
5. Les recycleurs privés récupèrent la matière triée dans les méga centres de stockage de DDC triés pour traitement et recyclage, avec une exigence d'analyses de laboratoire et de contrôles spécifiques avant mise sur le marché.
6. Apposition dans les cahiers des charges des marchés publics ou privés, d'une obligation d'utilisation d'un pourcentage des matériaux alternatifs (DI recyclés).
7. L'état oblige les entreprises de BTP à utiliser un pourcentage des produits recyclés, selon un pourcentage préalablement défini par type d'entreprise.

Objectif du sous-scénario « 4B » :

Démarrer simultanément (avec un décalage d'une année) avec le sous-scénario « 3B », pour le recyclage systématique des nouveaux DDC triés manuellement sur chantier en DI, DNIND et DD. Ces quantités annuelles de DDC triées manuellement sur chantier seront acheminées vers les méga centres et seront disponibles pour faire l'objet d'une opération de recyclage. Les éventuelles quantités annuelles n'ayant pas été triées manuellement sur chantier seront acheminées vers un centre de tri mécanisé (déjà installé en « 3B » depuis 2023) pour faire également l'objet d'une opération de recyclage.

Rendement de recyclage annuel avec le sous-scénario « 4B » :

En 2024 : 2 Millions m³/an ; en 2025 = 2,2 Millions m³/an ; en 2026 = 2,4 Millions m³/an

En 2027 : 2,6 Millions m³/an ;etc. ; en 2040 = 5 Millions m³/an ; etc.

❖ **Scénario 2**

La réalisation de ce scénario 2 sera confiée en totalité à des entreprises privées (sous le contrôle de la commune et/ou du Ministère des Affaires locales et de l'Environnement, du Ministère de l'Équipement, de l'Habitat et de l'Aménagement du Territoire et d'éventuels autres organismes publics).

Sous-scénario	Délai	Durée	Description
1 B	À Court terme Stockage des DDC	À partir de 2021 (pendant 2 ans)	Enlèvement des DDC cumulés non triés + Enfouissement Intervention des secteurs public/privé
3 C	A Moyen terme Avec valorisation	A partir de 2023 (pendant 4 ans)	Enlèvement des DDC cumulés non triés + Tri mécanisé dans un centre de tri et de Recyclage Intervention du secteur privé uniquement
4 C	À Long terme Avec valorisation	À partir de 2024	Enlèvement des nouveaux DDC triés manuellement sur chantier + Recyclage Intervention du secteur privé uniquement

Tableau 5 : Etude de faisabilité technique de scénario 2

Sous-scénario « 1 B » : Enlèvement des DDC cumulés non triés + Enfouissement dans des carrières abandonnées ou des sites aménagés. Avec Intervention des secteurs public et privé

Court terme : démarrage effectif à partir de 2021 jusqu'à 2022

➔ Description totalement identique au sous-scénario « 1B » présentée précédemment au Scénario 1.

Sous-scénario « 3 C » : Enlèvement des DDC cumulés non triés + Tri mécanisé dans un centre de tri et de recyclage. Avec intervention uniquement du secteur privé

Moyen terme : démarrage effectif à partir de 2023 jusqu'à 2026

1. Les entreprises privées et les transporteurs privés agréés, contractuels avec la commune, assureront l'enlèvement et le transport des DDC cumulés (déversés dans les terrains vagues ou en bordure des routes ou à proximité des cours d'eau) vers les méga centres.
2. La commune assurera le suivi, le contrôle et la traçabilité des opérations assurées par les entreprises privées contractuelles et les transporteurs privés agréés contractuels.
3. Les transporteurs privés agréés contractuels se chargeront de l'enlèvement et de l'acheminement des DDC vers le méga centre de tri et de recyclage (avec exigence de traçabilité).
4. Un centre de tri est aménagé et exploité par un privé
5. Les recycleurs privés récupèrent la matière triée dans les centres de tri, pour traitement et recyclage, avec une exigence d'analyses de laboratoire et de contrôles spécifiques avant mise sur le marché.
6. Apposition dans les cahiers des charges des marchés publics ou privés, d'une obligation d'utilisation d'un pourcentage des matériaux alternatifs (DI recyclés).
7. L'état oblige les entreprises de BTP à utiliser un pourcentage des produits recyclés, selon un pourcentage préalablement défini par type d'entreprise.

Objectif du sous-scénario « 3C » : (identique à celui du 3B mais uniquement avec le privé)

Prendre la relève du sous-scénario « 1B » d'enlèvement du stock des DDC cumulés non triés restant estimés à 14* Millions de m³ qui feront l'objet d'une opération de tri mécanisé dans le méga centre de tri, suivie d'une opération de recyclage.

(*) 14 Millions de m³ = 15 Millions de m³ cumulés jusqu'à fin 2019 – 8 Millions de m³ éliminés en 2 ans par le sous-scénario « 1B » + 7 Millions de m³ de DDC nouvellement cumulés pendant 2020, 2021, 2022 et 2023 inclus).

Rendement de recyclage avec le sous-scénario « 3C » : 3,5 Millions m³ / an ;

Quantité à recycler en 4 ans (2023 + 2024 + 2025 + 2026) : 14 Millions m³, correspondant à la quantité totale restante des DDC cumulés non triés.

Sous-scénario « 4 C » : Enlèvement des nouveaux DDC triés manuellement sur chantier + Recyclage. Avec intervention uniquement du secteur privé

Long terme : démarrage effectif à partir de 2024 puis en continu

1. La commune est chargée de gérer la production des DDC au niveau de la source (avec davantage d'exigences dans la demande des permis de bâtir), qui seront triés manuellement sur chantier par les entreprises de BTP. Elle exige une convention entre le producteur de DDC et l'entreprise privée d'enlèvement et de transport des DDC triés. L'entreprise privée est tenue de mettre plusieurs conteneurs à la disposition du producteur des DDC pour permettre le tri manuel sur chantier par les entreprises de BTP en déchets inertes DI, déchets non inertes non dangereux DNIND et déchets dangereux DD.
2. Les transporteurs privés agréés achemineront les DDC triés sur chantier en DI, DNIND et DD, vers le méga centre de tri et de stockage (dans le cas des quantités éventuelles de DDC n'ayant pas fait l'objet de tri manuel sur chantier).
3. Le méga centre de tri et de stockage des DDC triés sur chantiers en DI, DNIND et DD, est aménagé et exploité par un privé.
4. Un méga centre est déjà aménagé en « 3C » aménagé et exploité par un privé (par concession).
5. Les recycleurs privés récupèrent la matière triée dans les méga centres de stockage de DDC triés, pour traitement et recyclage, avec une exigence d'analyses de laboratoire et de contrôles spécifiques avant mise sur le marché.
6. Apposition dans les cahiers des charges des marchés publics ou privés, d'une obligation d'utilisation d'un pourcentage des matériaux alternatifs (DI recyclés).
7. L'état oblige les entreprises de BTP à utiliser un pourcentage des produits recyclés, selon un pourcentage préalablement défini par type d'entreprise.

Objectif du sous-scénario « 4C » : (identique à celui du 4B mais uniquement avec le privé)

Démarrer simultanément (avec un décalage d'une année) avec le sous-scénario « 3C », pour le recyclage systématique des nouveaux DDC triés manuellement sur chantier en DI, DNIND et DD. Ces quantités annuelles de DDC triées manuellement sur chantier seront acheminées vers

un méga centre de tri et de stockage et seront disponibles pour faire l'objet d'une opération de recyclage. Les éventuelles quantités annuelles n'ayant pas été triées manuellement sur chantier seront acheminées vers un centre de tri mécanisé (déjà installé en « 3C » depuis 2023) pour faire également l'objet d'une opération de recyclage.

Rendement de recyclage annuel avec le sous-scénario « 4C » :

En 2024 : 2 Millions m³/an ; en 2025 = 2,2 Millions m³/an ; en 2026 = 2,4 Millions m³/an

En 2027 : 2,6 Millions m³/an ;etc. ; en 2040 = 5 Millions m³/an ; etc.

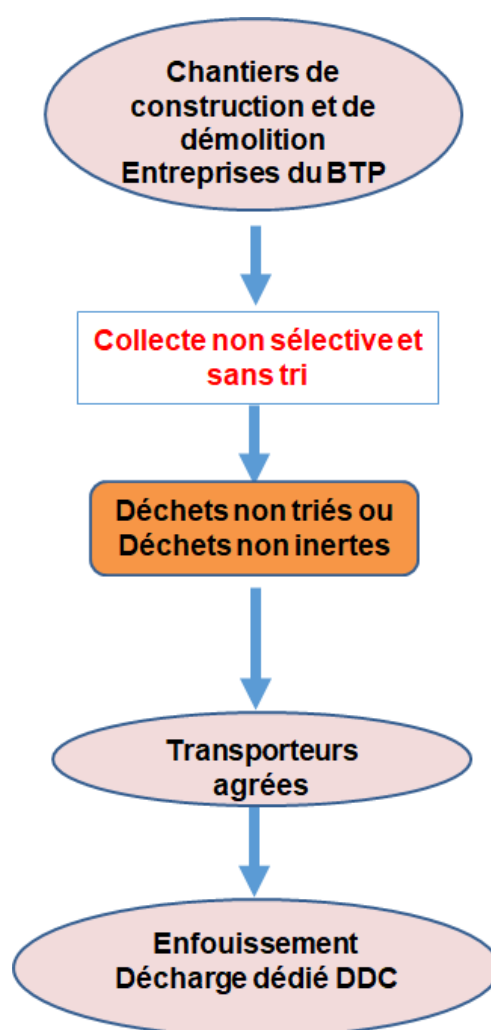


Figure 2 : Schéma de sous scénario 1B

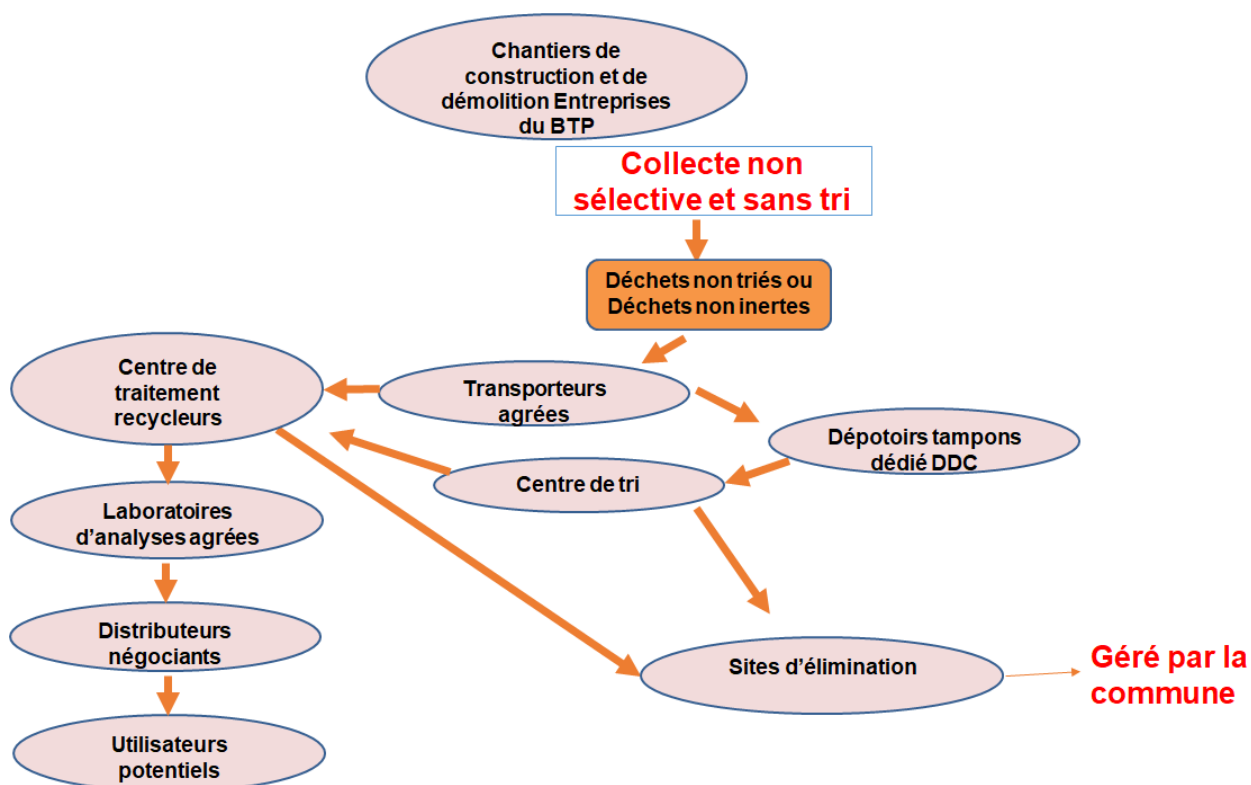


Figure 3 : Schéma des sous scénario 3 B et 3C

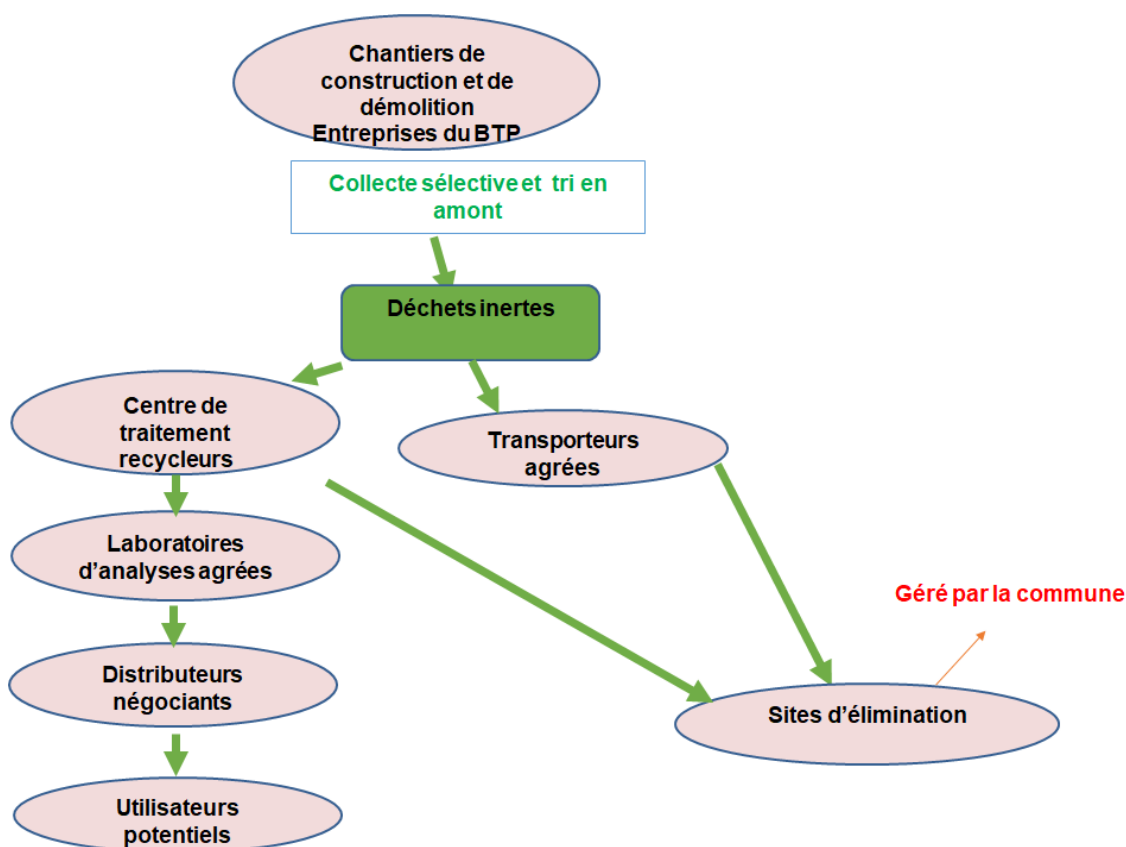


Figure 4 : Schéma des sous scénario 4B et 4C

5.1.3. PLANIFICATION DES SCENARII PROPOSES (SCENARIO 1 OU SCENARIO 2)

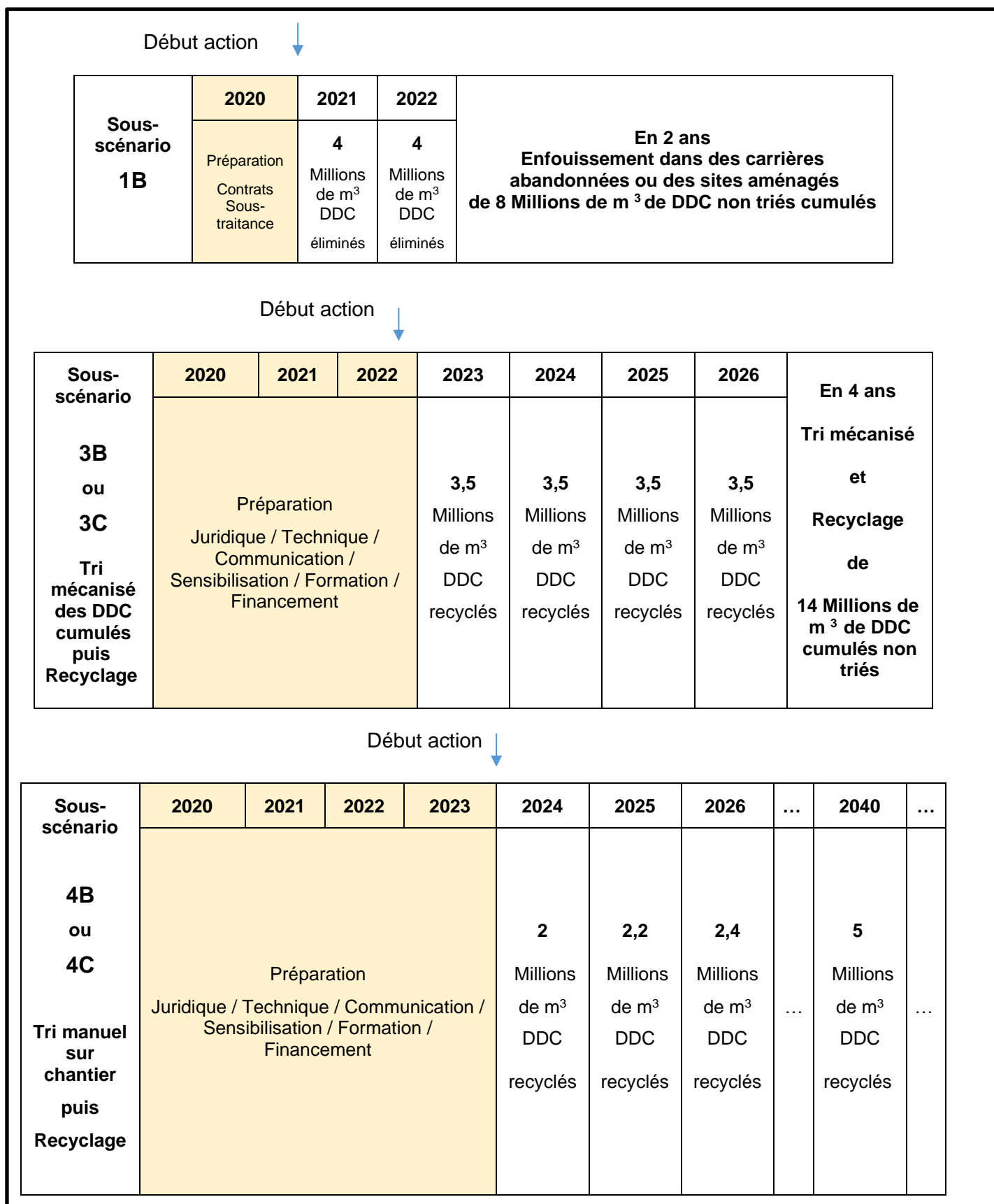


Figure 5 : Planning des scénarios 1 et 2

5.1.4. INSTALLATIONS TECHNIQUES NECESSAIRES POUR LES SCENARII PROPOSES

5.1.4.1. INSTALLATIONS POUR LE SOUS-SCENARIO 1 B

Mis à part les engins de chargement, de transport et de déchargement (Pelles mécaniques, camions remorques, bulldozers, etc.), le sous-scénario 1 B ne nécessite pas de nouvelles installations. Les DDC seront acheminés directement vers les carrières abandonnées ou des sites spéciaux aménagés pour les opérations d'enfouissement à raison de 4 Millions de m³/an de DDC pendant deux années successives (2021 et 2022).

5.1.4.2. INSTALLATIONS POUR LE SOUS-SCENARIO 3 B OU 3 C :

En plus des engins de chargement, de transport et de déchargement (Pelles mécaniques, camions remorques, bulldozers, etc.), le sous-scénario 3 B ou 3 C nécessitent des nouvelles installations pour le tri mécanique et le recyclage des DDC afin d'assurer le tri et le recyclage à raison de 3,5 Millions de m³/an de DDC pendant quatre années successives (2023, 2024, 2025 et 2026).

➤ Centres de Tri mécanisé

En prenant en considération la répartition géographique des DDC cumulés non triés sur tout le territoire tunisien et le rendement du tri mécanique fixé à 3,5 Millions de m³/an de DDC pour toute la Tunisie, il en ressort que les rendements du tri mécanique par gouvernorat varieront entre 32 000 m³/an et 332 000 de m³/an comme présenté dans le tableau ci-après.

Les installations de tri mécanisé ont des capacités qui varient de 50 000 à 200 000 m³/an.

Dans le cas du choix d'une capacité de 150 000 m³/an par installation, il apparaît que le nombre total d'installations de tri mécanisé à prévoir pour toute la Tunisie devra être égal à 26 unités répartis sur tous les gouvernorats comme indiqué dans le tableau ci-après.

➤ Centres de Recyclage

En adoptant le même raisonnement avec un rendement de recyclage fixé à 3,5 Millions de m³/an de DDC pour toute la Tunisie et en choisissant une capacité de recyclage de 100 000 m³/an par installation, il apparaît que le nombre total d'installations de recyclage des déchets inertes DI à prévoir pour toute la Tunisie devra être aussi égal à 35 unités répartis sur tous les gouvernorats comme indiqué dans le tableau ci-après.

Gouvernorat	Pourcentages de DDC cumulés non triés par gouvernorat	Installation de Centres de Tri mécanisé de capacité 150 000 m ³ /an		Installation de Centres de Recyclage de capacité 100 000 m ³ /an	
		Quantités de DDC triées mécaniquement m ³ /an par gouvernorat	Nombre de Centre de Tri mécanisé par gouvernorat	Quantités de DDC recyclées m ³ /an par gouvernorat	Nombre de Centre de Recyclage par gouvernorat
Tunis	9,5%	332 138	2	332 138	3
Ariana	7,2%	251 013	2	251 013	3
Ben Arous	6,8%	237 158	2	237 158	2
Manouba	3,4%	120 279	1	120 279	1
Nabeul	7,8%	273 566	2	273 566	3
Bizerte	4,9%	172 302	1	172 302	2
Zaghouan	1,6%	54 481	1	54 481	1
Siliana	1,5%	53 862		53 862	
Jendouba	2,9%	100 206	1	100 206	1
Béja	2,2%	77 830	1	77 830	1
Le Kef	1,7%	60 042		60 042	
Kairouan	4,6%	160 206	1	160 206	2
Kasserine	3,2%	112 938	1	112 938	1
Sidi Bouzid	3,4%	119 075	1	119 075	1
Sousse	7,0%	245 000	2	245 000	3
Monastir	5,6%	195 557	1	195 557	2
Mahdia	3,6%	126 879	1	126 879	1
Sfax	9,0%	315 000	2	315 000	3
Gafsa	2,6%	90 867	1	90 867	1
Tozeur	0,9%	32 369		32 369	
Gabès	3,2%	113 159	1	113 159	1
Médenine	4,8%	166 411	1	166 411	2
Kébili	1,3%	45 848	1	45 848	1
Tataouine	1,3%	44 562		44 562	
Total	100%	3 500 000 m³/an Sous – scénario 3 B ou 3 C	26	3 500 000 m³/an Sous – scénario 3 B ou 3 C	35

Tableau 6 : Nombre des centres de tri et de recyclage par gouvernorats des sous scénario 3B et 3C

5.1.4.3. INSTALLATIONS POUR LE SOUS-SCENARIO 4 B OU 4 C :

En plus des engins de chargement, de transport et de déchargement (Pelles mécaniques, camions remorques, bulldozers, etc.), le sous-scénario 4 B ou 4 C nécessitent des nouvelles installations pour le stockage intermédiaire des stocks triés de DI, DNIND et DD (triés manuellement sur chantier) et des installations pour leur recyclage à raison de 2 Millions de m³/an à partir de 2024 pour passer progressivement à des quantités plus élevées avec un accroissement estimé à environ 0,185 Millions de m³/an. Un rendement initial de 2,5 Millions de m³/an sera adopté pour la détermination des installations nécessaires pour les cinq premières années (de 2024 à 2028). Des extensions des installations seront éventuellement réalisées à partir de 2029 si le besoin se fait ressentir.

➤ Centres de Stockage intermédiaires des stocks triés de DI, DNIND et DD

En prenant en considération la répartition géographique de production annuelle des DDC triés manuellement sur chantier en DI, DNIND et DD sur tout le territoire tunisien et le rendement de recyclage fixé à 2,5 Millions de m³/an de DDC pour toute la Tunisie, il en ressort que les rendements de stockage intermédiaire par gouvernorat varieront entre 23 000 m³/an et 237 000 de m³/an comme présenté dans le tableau ci-après.

Les installations de stockage intermédiaires peuvent avoir des capacités allant de 20 000 à 80 000 m³/an.

Dans le cas du choix d'une capacité de 40 000 m³/an par installation, il apparaît que le nombre total d'installations de stockage intermédiaire à prévoir pour toute la Tunisie devra être égal à 35 unités répartis sur tous les gouvernorats comme indiqué dans le tableau ci-après.

➤ Centres de Recyclage

En adoptant le même raisonnement pour les sous - scénarii 4 B ou 4 C, avec un rendement de recyclage fixé à 2,5 Millions de m³/an de DDC pour toute la Tunisie et en choisissant une capacité de recyclage de 100 000 m³/an par installation (comme pour le cas des sous – scénarii 3 B ou 3 C) , il apparaît que le nombre total d'installations de recyclage à prévoir pour toute la Tunisie devra être égal à 26 unités répartis sur tous les gouvernorats comme indiqué dans le tableau ci-après.

Gouvernorat	Pourcentages de DDC cumulés non triés par gouvernorat	Installation de Centres de Stockage intermédiaire de DDC triés manuellement sur chantier de capacité 40 000 m ³ /an		Installation de Centres de Recyclage de capacité 100 000 m ³ /an	
		Quantités de DDC triées manuellement sur chantier m ³ /an par gouvernorat	Nombre de Centres de Stockage intermédiaire par gouvernorat	Quantités de DDC recyclées m ³ /an par gouvernorat	Nombre de Centre de Recyclage par gouvernorat
Tunis	9,5%	237 241	3	237 241	2
Ariana	7,2%	179 295	2	179 295	2
Ben Arous	6,8%	169 398	2	169 398	2
Manouba	3,4%	85 914	1	85 914	1
Nabeul	7,8%	195 404	2	195 404	2
Bizerte	4,9%	123 073	2	123 073	1
Zaghouan	1,6%	38 915	1	38 915	1
Siliana	1,5%	38 473	1	38 473	
Jendouba	2,9%	71 576	1	71 576	1
Béja	2,2%	55 593	1	55 593	1
Le Kef	1,7%	42 887	1	42 887	
Kairouan	4,6%	114 433	1	114 433	1
Kasserine	3,2%	80 670	1	80 670	1
Sidi Bouzid	3,4%	85 054	1	85 054	1
Sousse	7,0%	175 000	2	175 000	2
Monastir	5,6%	139 684	2	139 684	1
Mahdia	3,6%	90 628	1	90 628	1
Sfax	9,0%	225 000	3	225 000	2
Gafsa	2,6%	64 905	1	64 905	1
Tozeur	0,9%	23 120	1	23 120	
Gabès	3,2%	80 828	1	80 828	1
Médenine	4,8%	118 865	2	118 865	1
Kébili	1,3%	31 830	1	31 830	1
Tataouine	1,3%	32 749	1	32 749	
Total	100%	2 500 000 m³/an Sous – scénario 4 B ou 4 C	35	2 500 000 m³/an Sous – scénario 4 B ou 4 C	26

Tableau 7 : Nombre des centres de de tri et de recyclage par gouvernorats des sous scénario 4B et 4C

Remarque 1 : Étant donné que les installations de recyclage sont nécessaires aussi bien dans les sous – scénarii 3 B ou 3 C (besoin de 35 unités de capacité 100 000 m³/an) que dans les sous – scénarii 4 B ou 4 C (besoin de 26 unités de capacité 100 000 m³/an), il serait plus judicieux d'utiliser les mêmes unités pour les deux cas de sous - scénarii (3 B ou 3 C) et (4 B ou 4 C) en modifiant la capacité de chaque unité de recyclage de 100 000 à 200 000 m³/an. Il en découle que le nombre total d'installations de recyclage à prévoir pour toute la Tunisie en même temps pour les deux cas de sous - scénarii (3 B ou 3 C) et (4 B ou 4 C) devra être égal à 29 unités de capacité 200 000 m³/an répartis sur tous les gouvernorats comme indiqué dans le tableau ci-après.

Gouvernorat	Pourcentages de DDC produit annuellement par gouvernorat	Installation de Centres de Recyclage en même temps pour les deux cas de sous - scénarii (3 B ou 3 C) et (4 B ou 4 C) de capacité 200 000 m ³ /an	
		Quantités de DDC recyclées m ³ /an par gouvernorat	Nombre de Centre de Recyclage par gouvernorat
Tunis	9,5%	569 379	3
Ariana	7,2%	430 307	2
Ben Arous	6,8%	406 556	2
Manouba	3,4%	206 193	1
Nabeul	7,8%	468 970	2
Bizerte	4,9%	295 375	2
Zaghouan	1,6%	93 396	1
Siliana	1,5%	92 336	
Jendouba	2,9%	171 781	1
Béja	2,2%	133 423	1
Le Kef	1,7%	102 929	
Kairouan	4,6%	274 639	2
Kasserine	3,2%	193 607	1
Sidi Bouzid	3,4%	204 129	1
Sousse	7,0%	420 000	2
Monastir	5,6%	335 241	1
Mahdia	3,6%	217 508	1
Sfax	9,0%	540 000	3
Gafsa	2,6%	155 772	1
Tozeur	0,9%	55 489	
Gabès	3,2%	193 987	1
Médenine	4,8%	285 275	1
Kébili	1,3%	76 391	1

Tataouine	1,3%	78 597	
Total	100%	3 500 000 + 2 500 000 = 6 000 000 m³/an Sous – scénarii (3B ou 3C) + (4B ou 4C)	29

Tableau 8 : Nombre des centres de recyclage par gouvernorat des deux scénarii

Remarque 2 : D'après l'offre et de la demande étudiées précédemment et qui a démontré que la demande globale est de 3,3 Millions m³ / an en granulats recyclés se situe dans l'intervalle 2,5 à 4 Millions m³ / an de l'offre globale en DDC recyclés d'une part, et d'autre part d'après la quantité de recyclage prévue dans les scénarii 1 ou 2 qui fait apparaître au cours de la période 2024 à 2026 un cumul de recyclage dû à la superposition du sous-scénario (3 B ou 3 C) avec le sous-scénario (4B ou 4C) se traduisant par un pic ponctuel pouvant atteindre 6 Millions m³ / an (3,5 Millions m³/an + 2,5 Millions m³ /an), deux solutions sont envisageables :

- Solutions 1 : Le surplus de 2,7 Millions m³ /an de DDC recyclés au cours de ces 3 années (2024, 2025 et 2026), sera utilisé en tant que granulats de recyclage en augmentant la demande de granulats recyclés par le secteur du BTP, par un changement uniquement ces 3 années du ratio d'utilisation des granulats alternatifs de type « Tout venant » pour les couches de forme des chaussées et le remblayage de masse égal à 40 % au lieu de 20%.
- Solution 2 : Le surplus de 2,7 Millions m³ /an de DDC recyclés au cours de ces 3 années successives (2024, 2025 et 2026), sera destinée à l'enfouissement dans des carrières abandonnées ou des dépressions de terrain à revaloriser.

Ce pic de surplus de granulats recyclés disparaîtra à partir de l'année 2027 et la quantité de l'offre en DDC recyclés reviendra à une valeur inférieure à la demande du secteur du BTP en granulats recyclés.

5.1.4.4. RECAPITULATIF DES INSTALLATIONS REQUISES POUR LES SCENARII 1 OU 2

- 35 Centres de Stockage intermédiaires des stocks triés de capacité 40 000 m³/an par unité
- 26 Centres de Tri mécanisé de capacité 150 000 m³/an par unité
- 29 Centres de Recyclage de capacité 200 000 m³/an par unité

La répartition géographique par gouvernorat est comme indiquée sur la figure ci-après.

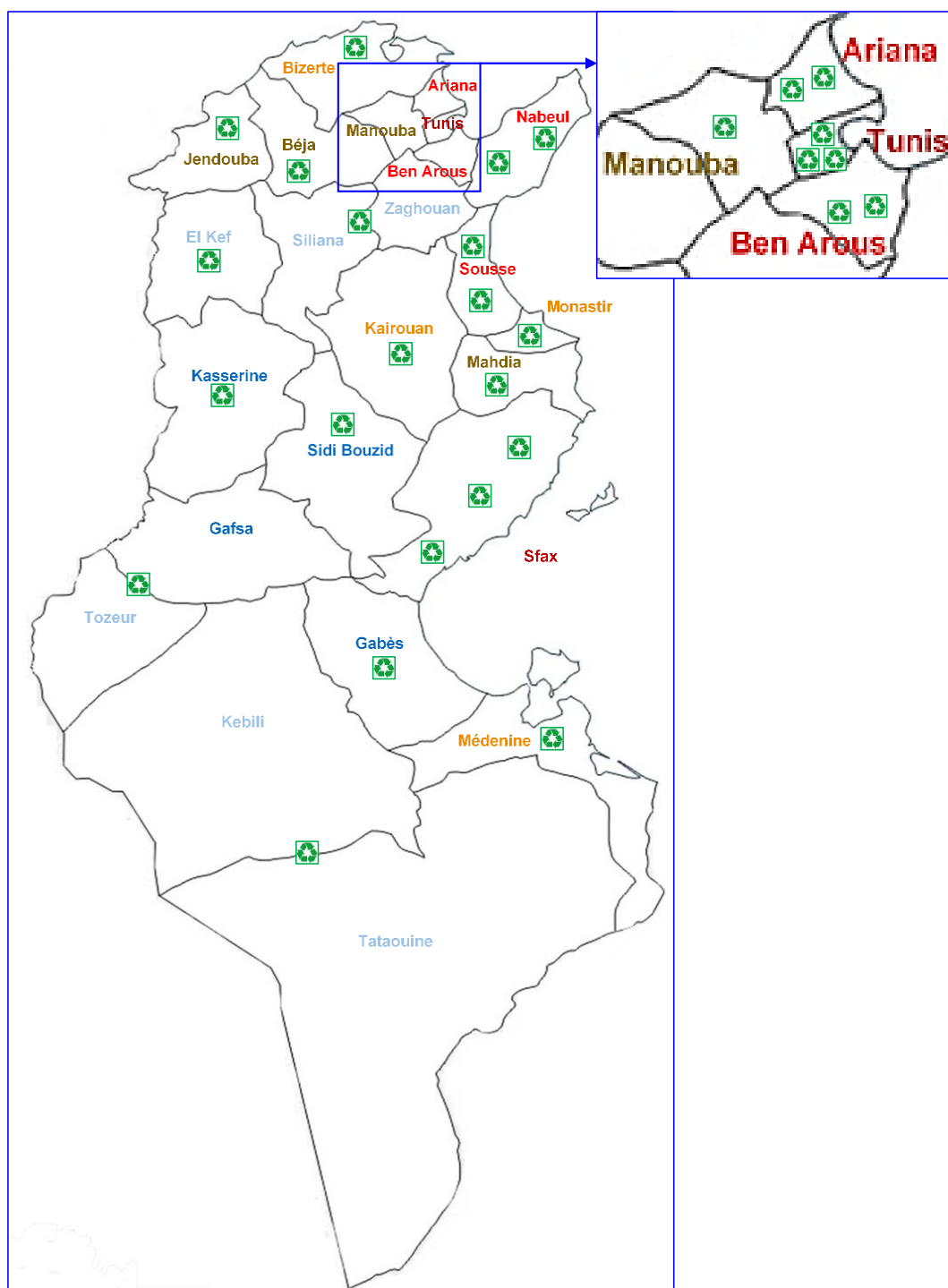


Figure 6 : Répartition géographique des centres de stockage, tri et recyclage sur toute la Tunisie

5.2. ETUDE DE LA FAISABILITE SOCIAL DES DEUX SCENARII CHOISIS

Suite à l'identification des deux scénarios, il est à proposer cette stratégie de communication, de sensibilisation et de formation.

Cette stratégie va prendre une allure transversale qui peut prendre en considération les deux scénarios mais aussi d'entreprendre dans l'immédiat des actions de sensibilisation, de communication et d'information pour éviter le maximum ses accumulations des déchets de construction et de démolition.

❖ Communication

	Communication	Objectif(s)	Objet de l'action	Public cible	Approche	Outils
Valorisation	Tri manuel à la base	Valoriser l'importance de l'opération de tri à la base	Mobilisation et communication sociale pour l'acceptabilité sociale de la réutilisation des produits recyclés	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MALE ✓ Communes ✓ MEHAT ✓ ONG ✓ Citoyen ordinaire 	L'approche participative inclusive	<ul style="list-style-type: none"> Spots radio Spots télévisés Brochures Affiches SMS Sensibilisation de proximité directe par les ONG et les associations spécialistes en matière de l'environnement
	Transversale	Mettre en place un système de communication et sensibilisation pour tous les scénarios possibles et d'une façon pérenne	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sensibilisation sur qualité des déchets produits à risque ✓ Protection des ouvriers ✓ Protection des sites 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MALE ✓ Communes ✓ MEHAT ✓ Transporteurs ✓ Entreprises ✓ Tachérons ✓ ONG ✓ Citoyen ordinaire 		

❖ Formation et sensibilisation

	Objectif(s)	Les acteurs	Objet de l'action	Approche	Outils
Formation des acteurs	Former les acteurs en matière de communication	Citoyen	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tri, traçabilité (reçu) : tacherons, chiffonniers, citoyen ordinaire... ✓ Transporteurs : traçabilité (reçu), mesures de sécurités traçabilité du dépôt à la décharge (reçu) ✓ Les lois en vigueur 		<ul style="list-style-type: none"> Action de formation par des formateurs, Ateliers. Production des manuels de sensibilisation et de formation
		Communes	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contrôle de chaine de production à l'élimination, ✓ Mise en œuvre de la loi ✓ Tri et manipulation ✓ Les lois en vigueur 		

de proximité sur DDC	Entreprises	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tri ✓ Traçabilité ✓ Les Lois (pénalités...) ✓ Les normes de la réalisation ✓ Les lois en vigueur 	Approche participative inclusive
	Les recycleurs	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tri ✓ Traçabilité ✓ Normes ✓ Sécurités ✓ Les lois en vigueur 	
	MALE et MEHAT (services compétents et Agences)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tri ✓ Traçabilité ✓ Les lois et Les normes ✓ Communication et sensibilisation ✓ Contrôle ✓ Les lois en vigueur 	
	Société civile : ONG et associations dans le domaine	<p>Formation en matière de communication et en sensibilisation pour transmette l'information aux acteurs comme les citoyens :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓Tri ✓Traçabilité ✓Les lois ✓Les normes ✓Communication et sensibilisation ✓Contrôle ✓ Les lois en vigueur 	

5.3. ETUDE DE FAISABILITE JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL DES DEUX SCENARII CHOISIS

L'étude de faisabilité juridique et institutionnel des scénarii déjà choisis précédemment seront présentés dans les tableaux suivants en détaillant chaque sous scénario sa forme juridique, avec ses actions et ses conditions règlementaires et institutionnelle nécessaires pour sa réussite.

5.3.1. ETUDE DÉTAILLÉE DU SCÉNARIO 1

5.3.1.1. SOUS SCENARIO 1B ET A COURT TERME

Tableau 9 : Etude de faisabilité juridique de sous scénario 1B

Intervenant	Durée	Forme juridique	Actions	Conditions règlementaires et institutionnelle
Public La Commune ANPE	A partir de 2021	Sous- traitance	<ul style="list-style-type: none"> • Etablir des contrats de sous-traitance avec des entreprises privés pour l'enlèvement et le transport des DDC cumulés déversés dans les terrains vagues ou en bordure des routes ou à proximité des cours d'eau. • Assurer le suivi, le contrôle et la traçabilité des opérations assurées par les entreprises sous-traitantes et les transporteurs agréés sous-traitants. • Signer des contrats de sous-traitance avec des entreprises privés pour l'enfouissement des DDC dans une carrière abandonnée ou un site aménagé avec les précautions nécessaires contre la pollution et la contamination du sol et de la nappe phréatique. • Envisager un site de dépôt et d'enfouissement des DDC dans chaque Gouvernorat 	<ul style="list-style-type: none"> • L'ouverture d'une décharge contrôlée doit être soumise à une autorisation préalable du MALE après avis des collectivités locales • Etablir un décret portant déclassement d'un lot de terrain du domaine public au domaine public privé de l'Etat pour le dépôt et l'enfouissement des DCD et obligation de faire recours à une Etude d'impact sur l'environnement du site objet du déclassement. • Obligation portée à la société privée soutraitante devoir son siège sociale dans la zone communale à nettoyer. • Obligation portée à la société privée soutraitante de respecter les lois et réglementations relatives à la protection de la main d'œuvre et les conditions de travail de ces collaborateurs. • Obligation portée à la société privée sous-traitante de signer un contrat d'assurance contre les dangers pouvant atteindre le bon déroulement de ses services et de ses employés en respectant les dispositions relatives à la couverture sociale prévu par la réglementation en vigueur. • Interdiction portée à la société contractante de ne pas sous-traiter le marché déjà acquis par le contrat initial à une autre société. • Obligation portée à la société privée sou traitante d'être en règle avec l'administration fiscale et sociale CNSS/IMPOT.

5.3.1.2. SOUS SCENARIO 3 B AVEC VALORISATION ET A MOYEN TERME

Tableau 10 : Etude de faisabilité juridique de sous scénario 3 B

Intervenant	Durée	Forme juridique	Actions	Conditions règlementaires et institutionnelle
Public Privé	A partir de 2023	Sous-traitance Concession	<ul style="list-style-type: none"> • La commune assurera par sous-traitance avec des entreprises et des transporteurs, l'enlèvement et le transport des DDC cumulés déversés dans les terrains vagues ou en bordure des routes ou à proximité des cours d'eau, vers des centres de tri mécanisé. • La commune assurera le suivi, le contrôle et la traçabilité des opérations assurées par les entreprises sous-traitantes et les transporteurs agréés sous-traitants. • Les transporteurs privés agréés sous-traitants se chargeront de l'enlèvement et de l'acheminement des DDC vers un centre de tri (avec exigence de traçabilité). • Un centre de tri est aménagé par la commune et exploité par un privé (par concession) • Les recycleurs privés récupèrent la matière triée dans les centres de tri, pour traitement et recyclage avec une exigence d'analyses de laboratoire et de contrôles spécifiques avant mise sur le marché. • Apposition dans les cahiers des charges des marchés publics ou privés, d'une obligation d'utilisation d'un pourcentage des matériaux alternatifs (DI recyclés). • L'état oblige les entreprises de BTP à utiliser un pourcentage des produits recyclés, selon un pourcentage préalablement défini par type d'entreprise. 	<ul style="list-style-type: none"> • Décret portant déclassement d'un lot de terrain du domaine public au domaine public privé de l'Etat pour aménager un espace dédié à l'implantation d'un centre de tri spécialisé des DCD • Modifier la loi relative à l'ANPE en intégrant les décharges et les centres de tri des DCD dans les annexes relatifs à l'étude d'impact sur l'environnement. • Obligation de faire recours à une Etude d'impact sur l'environnement du site dédié à l'implantation du centre de tri. • Etablir une liste limitative des laboratoires agréés chargées de l'analyse des matières triés • Un appel d'offre fixant les procédures d'exploitation du centre de tri respectant les exigences de transparence et de concurrence entre les participants et ce en application de la réglementation des marchés publics. • S'aligner aux dispositions de l'arrêté du 28 février 2001 portant approbation des cahiers de charges et fixant les conditions et les modalités d'exercice des activités de collectes, de transport, de stockage, de traitement, d'élimination et de recyclage et de valorisation des déchets non dangereux.

5.3.1.3. SOUS SCENARIO 4 B AVEC VALORISATION ET A LONG TERME

Tableau 11 : Etude de faisabilité juridique de sous scénario 4

Intervenant	Durée	Forme juridique	Actions	Conditions règlementaires et institutionnelle
Public Privé	A partir de 2024	Sous- traitance Concession	<ul style="list-style-type: none"> • La commune est chargée de gérer la production des DDC au niveau de la source avec davantage d'exigences dans la demande des permis de bâtir). Elle est tenue ensuite de mettre plusieurs conteneurs à la disposition du producteur des DDC pour permettre le tri manuel sur chantier par les entreprises de BTP en déchets inertes DI, déchets non inertes non dangereux DNIND et déchets dangereux DD. • Des transporteurs privés agréés se chargeront de l'acheminement des DDC triés, vers un centre intermédiaire de stockage (ou vers un centre de tri mécanisé dans le cas de quantités éventuelles de DDC n'ayant pas fait l'objet de tri manuel sur chantier). • Un centre intermédiaire de stockage des stocks de DI, DNIND et DD est aménagé par la commune et exploité par un privé (par concession). • Un centre de tri mécanisé déjà aménagé en « 3B » par la commune et exploité par un privé (par concession). • Les recycleurs privés récupèrent la matière triée dans les centres intermédiaires de stockage de DDC triés (ou éventuellement le centre de tri mécanisé), pour traitement et recyclage, avec une 	<ul style="list-style-type: none"> • Appliquer le principe producteur récupérateur en appliquant le principe de recyclage en cascade Douncycling dont les matériaux récupérés servent à fabriquer un autre type de de produit • Modifier le code d'aménagement et du territoire articles 68, 69, 70, 71 et 72 du chapitre V du permis de bâtir en intégrant l'exigence de faire recours au tri des déchets sur chantier • Modifier l'arrêté du 19 octobre 1995 fixant les pièces constitutives du permis de bâtir en exigeant le client demandeur du permis de faire recours au tri à la source des déchets de C&D. le transport des déchets doit se faire sans nuisance acoustique ou autre type de naissance et sans porter atteinte au paysage naturel et urbain selon l'article 4 de l'arrêté du 28 février 2001. le transport des déchets de D et C doit respecter l'aspect écologique et prendre en considération l.es conditions naturelles tel que le climat, la pluie, la neige, le gel ou le vent qui peuvent le rendre difficile et dangereux. • Adopter des équipements de transports et de manutention aux conditions naturelles et aux particularités des voies de circulation locales. • L'acquisition du matériel adaptés aux conditions naturelles et au transport routier pour les véhicules de collecte ne sera pas conçu pour un transport sur de longues distances car la capacité des engins, leurs vitesses et leurs

			<p>exigence d'analyses de laboratoire et de contrôles spécifiques avant mise sur le marché.</p> <ul style="list-style-type: none">• Apposition dans les cahiers des charges des marchés publics ou privés, d'une obligation d'utilisation d'un pourcentage des matériaux alternatifs (DI recyclés).• L'état oblige les entreprises de BTP à utiliser un pourcentage des produits recyclés, selon un pourcentage préalablement défini par type d'entreprise.	<p>caractéristiques mécaniques sont plutôt adaptés aux déplacements courts et lents et du ramassage du porte à porte.</p> <ul style="list-style-type: none">• Le véhicule de transport doit répondre à certaines mesures de sécurité conformément à l'article 12 de la loi 97-37 du 2 juin 1997.• Les déchets de D&C seront stockés dans des conteneurs ou des bennes qui facilitent leur transport. Des mesures de sécurité sont recommandées afin d'éviter les incidents.• S'aligner aux dispositions de l'arrêté du ministère de l'environnement qui a émis des clauses dans le cahier des charges concernant les modalités et les conditions de l'exercice des activités de recyclage et de valorisation des déchets non dangereux et qui stipule que l'activité de recyclage doit se faire sans cause de danger à la santé humaine ou de pollution de l'environnement notamment l'eau l'air le sol à la faune et la flore.
--	--	--	--	---

5.3.2. ETUDE DÉTAILLÉE DU SCÉNARIO 2

5.3.2.1. SOUS SCENARIO 1B ET A COURT TERME

Tableau 12 : Etude de faisabilité juridique de sous scénario 1B

Intervenant	Durée	Forme juridique	Actions	Conditions règlementaires et institutionnelle
Public/privé : la commune ANPE, MALE, MEHAT, ANGED Entreprises privées	À partir de 2021	Concession Soutraitance	<ul style="list-style-type: none"> • Etablir des contrats de concession avec des entreprises privés pour l'enlèvement et le transport des DDC cumulés déversés dans les terrains vagues ou en bordure des routes ou à proximité des cours d'eau. • Le Contrôle du marché sera assuré par la commune territorialement compétente • Signer des contrats de sous-traitance avec des entreprises privés pour l'enfouissement des DDC dans une carrière abandonnée ou un site aménagé avec les précautions nécessaires contre la pollution et la contamination du sol et de la nappe phréatique. le site doit être exploité dans la commune territorialement compétente • Envisager un site de dépôt et d'enfouissement des DDC dans chaque Gouvernorat 	<ul style="list-style-type: none"> • L'ouverture d'une décharge contrôlée doit être soumise à une autorisation préalable du MALE après avis des collectivités locales. • Le site choisi pour la mise en place de la décharge doit appartenir à la commune Domaine public/Privé • Obligation portée à la société privée Concessionnaire ou soutraitante d'installer son siège sociale dans la zone communale à nettoyer. • Obligation portée à la société privée Concessionnaire ou soutraitante de respecter les lois et réglementations relatives à la protection de la main d'œuvre et les conditions de travail de ces collaborateurs. • Obligation portée à la société privée sous-traitante de signer un contrat d'assurance contre les dangers pouvant atteindre le bon déroulement de ses services et de ses employés en respectant les dispositions relatives à la couverture sociale prévu par la réglementation en vigueur. • Interdiction portée à la société contractante de ne pas sous-traiter le marché déjà acquis par le contrat initial à une autre société. • Obligation portée à la société privée sous-traitante d'être en règle avec l'administration fiscale et sociale CNSS/IMPOT.

5.3.2.2. SOUS SCENARIO 3C AVEC VALORISATION ET A MOYEN TERME

Intervenant	Durée	Forme juridique	Actions	Conditions règlementaires et institutionnelle
100% Privé	A partir de 2023	Sous-traitance Concession	<ul style="list-style-type: none"> • Les entreprises privées spécialisés vont assurer le transport, l'enlèvement et le transport des DDC cumulés déversés dans les terrains vagues ou en bordure des routes ou à proximité des cours d'eau, vers des centres de tri mécanisé. • La commune assurera le suivi, le contrôle et la traçabilité des opérations assurées par les entreprises sous-traitantes et les transporteurs agréés sous-traitants. • Les transporteurs privés agréés sous-traitants se chargeront de l'enlèvement et de l'acheminement des DDC vers un centre de tri (avec exigence de traçabilité). • Un centre de tri est aménagé et exploité par un privé (par concession) après validation de l'ANPE de l'EIE. • Etablir des mesures d'encouragement pour l'installation des nouveaux centres de tri tel que l'exonération de l'impôt et de des charges patronales pendant un maximum de 20 ans renouvelable. • Insérer une redevance à payer sur les opérations de tri mécanisé à facturer au client pollueur. 	<ul style="list-style-type: none"> • Modifier la loi relative à l'ANPE en intégrant les décharges et les centres de tri des DCD dans les annexes relatifs à l'Etude d'Impact sur l'Environnement. • Obligation de faire recours à une Etude d'impact sur l'environnement du site dédié à l'implantation du centre de tri privé. • Modifier Le code d'investissement en intégrant les mesures de d'encouragement au secteur de tri des DCD tri, transport et valorisation. • Les entreprises doivent contracter des contrats d'assurance pour le personnel et les activités. • Diminuer le nombre des autorisations accordés pour l'exploitation des centres de tri et de recyclage et se limiter à la validation de l'ANPE pour Etude d'Impact sur l'Environnement • Instaurer une redevance dans le code de fiscalité son montant sera fixé par un arrêté de la commune concernée et agréée par l'autorité signataire du contrat de concession dans le cadre d'une convention annuelle établie à cet effet entre les bénéficiaires de ces services et la commune. • Modifier le code de fiscalité en appliquant une taxe servant à financer les opérations de contrôle périodique de ces entreprises privées et appliquer une taxe pour la protection de l'environnement TPE due à des biens valorisés transportés par les établissements privées pour aider les entreprises à réaliser des investissements dans ce domaine.

Tableau 13 : Etude de faisabilité juridique de sous scénario 3C

5.3.2.3. SOUS SCENARIO 4C AVEC VALORISATION ET A LONG TERME

Tableau 14 : Etude de faisabilité juridique de sous scénario 4

Intervenant	Durée	Forme juridique	Actions	Conditions réglementaires et institutionnelle
Privé 100%	À partir de 2024	Sous-traitance Concession	<ul style="list-style-type: none"> • La commune doit obliger les pollueurs à présenter un contrat préalablement signé avec une entreprise privé spécialisée dans la gestion des DCD. des conteneurs seront à la disposition du producteur des DDC pour permettre le tri manuel sur chantier par les pollueurs eux même. • Des transporteurs privés agréés se chargeront de l'acheminement des DDC triés, vers un centre intermédiaire de stockage (ou vers un centre de tri mécanisé dans le cas de quantités éventuelles de DDC n'ayant pas fait l'objet de tri manuel sur chantier). • Un centre intermédiaire de stockage des stocks de DI, DNIND et DD est aménagé par la commune et exploité par un privé (par concession). • Un centre de tri mécanisé déjà aménagé en « 3B » par la commune et exploité par un privé (par concession). • Les recycleurs privés récupèrent la matière triée dans les centres intermédiaires de stockage de DDC triés (ou éventuellement le centre de tri mécanisé), pour traitement et 	<ul style="list-style-type: none"> • Instaurer l'idée de valorisation et sensibiliser les ouvriers sur la nécessité d'assurer un tri sur chantier • 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 C&D tel que les écotaxes applicables sur les chantiers de constructions et sur les pollueurs (promoteurs immobiliers, particuliers). • Modifier la loi relative à l'ANPE en intégrant les décharges et les centres de tri des DCD dans les annexes relatifs à l'Etude d'Impact sur l'Environnement. • Obligation de faire recours à une Etude d'impact sur l'environnement du site dédié à l'implantation du centre de tri privé. • Modifier Le code d'investissement en intégrant les mesures de d'encouragement au secteur de tri des DCD tri, transport et valorisation. • Les entreprises doit contracter des contrats d'assurance pour le personnel et les activités. • Diminuer le nombre des autorisations accordés pour l'exploitation des centres de tri et de recyclage et se limiter à la validation de l'ANPE pour Etude d'Impact sur l'Environnement

			<p>recyclage, avec une exigence d'analyses de laboratoire et de contrôles spécifiques avant mise sur le marché.</p> <ul style="list-style-type: none">• Apposition dans les cahiers des charges des marchés publics ou privés, d'une obligation d'utilisation d'un pourcentage des matériaux alternatifs (DI recyclés).• L'état oblige les entreprises de BTP à utiliser un pourcentage des produits recyclés, selon un pourcentage préalablement défini par type d'entreprise.	<ul style="list-style-type: none">• Instaurer une redevance dans le code de fiscalité son montant sera fixé par un arrêté de la commune concernée et agréée par l'autorité signataire du contrat de concession dans le cadre d'une convention annuelle établie à cet effet entre les bénéficiaires de ces services et la commune.• Modifier le code de fiscalité en appliquant une taxe servant à financer les opérations de contrôle périodique de ces entreprises privées et appliquer une taxe pour la protection de l'environnement TPE due à des biens valorisés transportés par les établissements privées pour aider les entreprises à réaliser des investissements dans ce domaine.
--	--	--	--	--

5.4. ETUDE DE FAISABILITE ECONOMIQUE DES DEUX SCENARII CHOISIS

L'étude de faisabilité des deux scénarii 1 et 2 se basera sur une valorisation économique des différentes étapes des scénarii identifiées ci-dessus, les différents travaux réalisés se résumant dans ce qui suit :

5.4.1. COÛTS D'INVESTISSEMENT PRÉREQUIS

Ces actions seront mises en place par les autorités peu importe les détails du scénario choisi, ils se concrétiseront à partir de 2020 :

Actions d'information et de sensibilisation pour la valorisation des DDC et leur commercialisation					Campagne initiale de communication pour la mise en place de tri sur chantier					
Année	2020	2021	2022	Total	Année	2020	2021	2022	2023	Total
Valeur	22	33	55	110	Valeur	15	25	30	40	110

Mise en place d'une logistique de transport pour l'évacuation des déchets triés non utilisés (valorisés) vers SIDC											
Année	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Valeur	330	330	660	660	660	660	660	165	165	165	165

Renforcement des moyens actuels des communes					Transport des déchets dangereux vers les décharges contrôlées des déchets dangereux			
Année	2020	2021	2022	Total	Année	2021	2022	2023
Valeur	1500	1000	1000	3500	Valeur	350	500	500

Tableau 15 : Coûts d'investissement prérequis

Le détail annuel global de ces actions sera comme suit:

Année	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Total MilleDT
Montant	1867	1738	2245	1200	660	660	660	165	165	165	165	9690

Tableau 16 : Répartition temporelle des Coûts d'investissement prérequis

5.4.2. ETUDE DE FAISABILITE DU SCENARIO 1

Le scénario 1 se récapitule comme suit :

Scénario 1			
Sous-scénario	Délai	Durée	Description
1 B	À Court terme Stockage des DDC	À partir de 2021 (pendant 2 ans)	Enlèvement des DDC cumulés non triés + Enfouissement Intervention des secteurs public/privé
3 B	A Moyen terme Avec valorisation	A partir de 2023 (pendant 4 ans)	Enlèvement des DDC cumulés non triés + Tri mécanisé dans un centre de tri + Recyclage Intervention des secteurs public/privé
4 B	À Long terme Avec valorisation	À partir de 2024	Enlèvement des nouveaux DDC triés manuellement sur chantier + Recyclage Intervention des secteurs public/privé

5.4.2.1. SOUS SCÉNARIO 1B

Le rendement d'enlèvement par an a été estimée à 4 Millions de mètres cube de DDC, ce scénario est limité dans le temps (2 ans), La commune assurera par sous-traitance avec des entreprises et des transporteurs, l'enlèvement et le transport des DDC cumulés déversés dans les terrains vagues ou en bordure des routes ou à proximité des cours d'eau. Le cout de la collecte et de transport des DDC a été valorisé à 8dt par mètre cube. La commune assurera le suivi, le contrôle et la traçabilité des opérations assurées par les sous-traitants et les transporteurs agréés sous-traitants.

Elle assurera par sous-traitance l'enfouissement des DDC dans une carrière abandonnée ou un site aménagé avec les précautions nécessaires contre la pollution et la contamination du sol et de la nappe phréatique, le cout d'enfouissement a été valorisé en se basant sur les données de l'ANGED à 3,3 dinars.

Année	2020	2021	2022
Valeur	0	33600	35280

Tableau 17 : Coût de collecte et transport DDC Mille dinars scénario 1

Année	2020	2021	2022
Valeur	0	19404	20374

Tableau 18 : Coût d'enfouissement des DDC Mille Dinars scénario 1

Le cout de ce sous scenario s'élèvera sur les deux ans à 109 Millions de dinars.

5.4.2.2. SOUS SCÉNARIO 3B

L'objectif de ce sous scenario est de prendre la relève du sous-scénario « 1B » d'enlèvement du stock des DDC cumulés non triés restant estimés à 14* Millions de m3 qui feront l'objet d'une opération de tri mécanisé dans un centre de tri, suivie d'une opération de recyclage. La commune assurera par sous-traitance avec des entreprises et des transporteurs, l'enlèvement et le transport des DDC cumulés déversés dans les terrains vagues ou en bordure des routes ou à proximité des cours d'eau, vers des centres de tri mécanisé :

Année	2023	2024	2025	2026	TOTAL
Valeur	32414	34034	35736	37523	139706

Tableau 19 : Coût de collecte et transport vers centres de tri DDC Mille Dinars scénario 1

Elle assurera le suivi, le contrôle et la traçabilité des opérations assurées par les entreprises sous-traitantes et les transporteurs agréés sous-traitants.

Des centres de tri, de recyclage et de stockage seront construits et aménagés par les communes et exploités en concession par des privés, sur la base de la quantité de déchets cumulée par gouvernorat nous établissons le nombre de centres de tri nécessaires par gouvernorat pour contenir tous les déchets à 29 répartis comme suit :

Region	Grand Tunis	Nabeul	Zaghouan et Siliana	Bizerte	Béja et Kef	Jendouba	Kairouan	Kasserine	Sidi Bouzid	Sousse
Nb CT	8	2	1	2	1	1	2	1	1	2

Monastir	Mahdia	Sfax	Gafsa et Tozeur	Gabès	Médenine et Kébili	Tataouine	TOTAL
1	1	2	1	1	1	1	29

Tableau 20 : Nombre de centres de tri en concession -SC 3B scénario 1

En se basant sur les données établis par les études de l'ANGED, le cout estimatif de la construction et l'équipement d'un centre de tri, de recyclage et de stockage s'établit à 3

Million de dinars tunisiens, et nous avons estimé le prix de sa concession sur 15 ans, au cout de son établissement majoré de 15% :

Région	Nombre	Cout Inv	Prix Concession sur 15 ans
Grand Tunis	8	24000	27600
Nabeul	2	6000	6900
Zaghouan et Siliana	1	3000	3450
Bizerte	2	6000	6900
Béja et Kef	1	3000	3450
Jendouba	1	3000	3450
Kairouan	2	6000	6900
Kasserine	1	3000	3450
Sidi Bouzid	1	3000	3450
Sousse	2	6000	6900
Monastir	1	3000	3450
Mahdia	1	3000	3450
Sfax	2	6000	6900
Gafsa et Tozeur	1	3000	3450
Kébili et Médenine	1	3000	3450
Gabès	1	3000	3450
Tataouine	1	3000	3450
TOTAL	29	29000	100050

Tableau 21 : Prix de la concession de centres de tri -SC 3B scénario 1

Dans ce sous scénario, ces centres de tri , de recyclage et de stockage vont trier les quantités de DDC Cumulés restantes entre 2023 et 2026, et font aussi le traitement et recyclage avec une exigence d'analyses de laboratoire et de contrôles spécifiques avant mise sur le marché.

Le but est d'avoir une nouvelle filiere de traitement des DDC quisoit durable et rentable pour garantir l'engagement des promoteurs privés. Le détail de rentabilité de ces mega centres de tri, recyclage et de stockage sera détaillé dans le sous scénario 4B.

5.4.2.3. SOUS SCÉNARIO 4B

La commune est chargée de gérer la production des DDC au niveau de la source. Elle est tenue ensuite de mettre plusieurs conteneurs à la disposition du producteur des DDC pour permettre le tri manuel sur chantier par les entreprises de BTP en déchets inertes DI, déchets non inertes non dangereux DNIND et déchets dangereux DD.

Des transporteurs privés_agrés se chargeront de l'acheminement des DDC triés, vers les centres sus indiqués pour stockage et traitement. Dans un objectif de rentabilité, de durabilité et d'attrait du secteur privé, toutes les opérations afferentes au tri, recyclage et stockage seront regroupées dans des mega centres.

S'agissant d'une nouvelle expérience pour les DDC, nous avons établis une façon progressive des quantités à trier à la source, jusqu'à se stabiliser à 85% à partir de 2035 ca se présente comme suit :

Année	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Triées sur chantier (%)	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
Tries dans les CT en concession(%)	70%	65%	60%	55%	50%	45%	40%	35%	30%	25%	20%	15%	15%	15%	15%	15%	15%

Tableau 22 : Planning progressif du tri sur chantier scénario 1

- **Rentabilité des méga centres de tri et de recyclage**

Nous avons pris comme hypothèses ce qui suit :

- Le cout des matières premières non triée correspond au prix de leurs transports (7dt/tonne) avec une augmentation annuelle de 5%
- Le cout des DDC déjà triés sur chantier correspond au prix de leur transport majoré de 25% (8,75 dt/tonne) avec une augmentation annuelle de 5%
- La rentabilité prévisionnelle est globale, elle concerne tous les centres de tri sans spécification de l'emplacement géographique.

Ci-après le tableau exploitation prévisionnelle des 29 centres de tri regroupés

Designation	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Ventes tries sur chantiers et recycles	0	13805	18248	23434	29417	36256	44012	52750	62539	73451	85561	98951	113704	122692	132117
Ventes non tries et recycles DDC Cumules	14890	15337	15797	16271											
Ventes non tries chantiers et recycles	0	28534	30020	31137	31848	32115	31897	31151	29829	27884	25263	21913	17774	19179	20652
TOTAL VENTES RECYCLES	14890	57676	64065	70841	61265	68371	75909	83901	92368	101335	110825	120864	131478	141871	152769
Achats Matieres premieres non tries DDC Cumulees	7375	7743	8130	8537											
Achats Matieres premieres non tries chantiers	0	14406	15450	16336	17034	17511	17729	17651	17230	16419	15165	13409	11088	12196	13388
Achats Matieres premieres tries chantier	0	7718	10399	13614	17421	21888	27087	33095	39998	47890	56869	67045	78537	86391	94834
TOTAL ACHATS DDC TRIES ET NON TRIES	7375	29867	33980	38487	34455	39399	44816	50746	57228	64309	72034	80454	89625	98587	108222
Cout de la concession	6670	6670	6670	6670	6670	6670	6670	6670	6670	6670	6670	6670	6670	6670	6670

Autres charges d'exploitation	4350	4568	4796	5036	5287	5552	5829	6121	6427	6748	7086	7440	7812	8203	8613
Charges Personnel (30 Personnes) 7%	9048	9681	10165	10674	11207	11768	12356	12974	13623	14304	15019	15770	16558	17386	18256
Amortissements	870	870	870	870	870	957	957	957	957	957	1053	1053	1053	1053	1053
Resultats Brut d'exploitation	-13422	6021	7584	9105	2775	4025	5280	6433	7463	8347	8964	9477	9760	9972	9956
Charges financieres	2030	2132	2238	2350	2467	2591	2720	2856	2999	3149	3307	3472	3646	3828	4019
Resultat des activites avant impot	-15452	3889	5346	6755	307	1435	2560	3577	4464	5198	5657	6005	6114	6144	5937
Impot/societes	0	0	0	0	0	194	346	483	603	702	764	811	825	829	801
Resultat Net de l'exercice	-15452	3889	5346	6755	307	1241	2214	3094	3861	4496	4893	5194	5289	5315	5135
Cash flows	-14582	4759	6216	7625	1177	2198	3171	4051	4818	5453	5946	6247	6342	6367	6188

Tableau 23 : Rentabilité des mégas centre (Scenario 1)

Le taux de rentabilité interne sur 15 ans s'établit à 32% en appliquant un prix de vente des DDC recyclés prêts à l'emploi de 17.3 Dinars.

Ce TRI est satisfaisant pour ce genre de projets.

- **Quantification des exigences sur l'autorisation de bâtir**

La commune est tenue de mettre au moins 4 conteneurs de capacités différentes à la disposition du producteur des DDC, elles se présentent comme suit :

4 bennes	Capacité Tonnes	Prix Mille Dt
1 m3	1.4	0.5
1 m3	1.4	0.5
1 m3	1.4	0.5
20 m3	28	30
	32.2	31.5

Tableau 24 : Les bennes de tri à mettre sur chantiers scénario 1

Ces bennes seront facturées par la commune une première fois lors de l'octroi de l'autorisation de bâtir pour une durée maximale de 2 mois, une nouvelle facturation sera exigée à chaque réutilisation des bennes.

Pour satisfaire toutes les demandes potentielles, nous avons estimé dans le tableau suivant le nombre des bennes nécessaires et le coût de la nouvelle taxe à instaurer :

Données	
Capacité des bennes nécessaires	32.2 tonnes
Prix des bennes nécessaires	31.5 mille dinars
Déchets /m²	0.023 tonne
Nombre de m carres construites	27055170 m ²
Déchets produits	622269 tonne
Nombre de pack de bennes nécessaires (6 utilis/a/n)	322 bennes
Coût des bennes	10146 mille dinars
Coût benne/m²	0.000375 mille dinars
Montant taxe pour une utilisation de 2 mois/m²	0.375 DT

Tableau 25 : Coût de la nouvelle taxe pour le tri sur chantier scénario 1

Pour l'octroi des autorisations de bâtir, un coût supplémentaire de 345 millimes par mètre carré sera exigé pour couvrir le coût de traitement des déchets pour 2 mois. A chaque nouvelle

utilisation des bennes, la même taxe sera due et facturée par la commune au détenteur de l'autorisation de bâtir.

5.4.2.4. RÉCAPITULATIF DU SCENARIO 1

TRI Centre de tri et de recyclage	32%
Prix de vente DDC recyclés	17.3
Prix d'achat DDC non triés	7
Prix d'achat DDC triés	8.75

Tableau 26 : Chiffres Clés Scenario 1

5.4.3. ETUDE DE FAISABILITE DU SCENARIO 2

Scénario 2			
Sous-scénario	Délai	Durée	Description
1 B	À Court terme Stockage des DDC	À partir de 2021 (pendant 2 ans)	Enlèvement des DDC cumulés non triés + Enfouissement Intervention des secteurs public/privé
3 C	A Moyen terme Avec valorisation	A partir de 2022	Enlèvement des DDC cumulés non triés + Tri mécanisé dans un centre de tri + Recyclage Intervention du secteur privé uniquement
4 C	À Long terme Avec valorisation	À partir de 2022	Enlèvement des nouveaux DDC triés manuellement sur chantier + Recyclage Intervention du secteur privé uniquement

Le scénario 2 se récapitule comme suit :

5.4.3.1. SOUS SCÉNARIO 1B

Le rendement d'enlèvement par an a été estimée à 4 Millions de mètres cube de DDC, ce scénario est limité dans le temps (2 ans), La commune assurera par sous-traitance avec des entreprises et des transporteurs, l'enlèvement et le transport des DDC cumulés déversés dans les terrains vagues ou en bordure des routes ou à proximité des cours d'eau.

Le cout de la collecte et de transport des DDC a été valorisé à 8dt par mètre cube. La commune assurera le suivi, le contrôle et la traçabilité des opérations assurées par les sous-traitants et les transporteurs agréés sous-traitants.

Elle assurera par sous-traitance l'enfouissement des DDC dans une carrière abandonnée ou un site aménagé avec les précautions nécessaires contre la pollution et la contamination du sol et de la nappe phréatique, le cout d'enfouissement a été valorisé en se basant sur les données de l'ANGED à 3,3 dinars.

Année	2020	2021	2022
Valeur	0	33600	35280

Tableau 27 : Coût de collecte et transport des DDC Mille dinars scénario 2

Année	2020	2021	2022
Valeur	0	19404	20374

Tableau 28 : Coût d'enfouissement des DDC Mille dinars scénario 2

Le cout de ce sous scenario s'élèvera sur les deux ans à 109 Millions de dinars.

5.4.3.2. SOUS SCÉNARIO 3C

L'objectif de ce sous scenario est de prendre la relève du sous-scénario « 1B » d'enlèvement du stock des DDC cumulés non triés restant estimés à 7* Millions de m³ qui feront l'objet d'une opération de tri mécanisé dans un centre de tri, suivie d'une opération de recyclage. Les entreprises privées et les transporteurs privés agréés, contractuels avec la commune, assureront l'enlèvement et le transport des DDC cumulés (déversés dans les terrains vagues ou en bordure des routes ou à proximité des cours d'eau) vers un centre de tri mécanisé :

Année	2023	2024	2025	2026	TOTAL
Valeur	32414	34034	35736	37523	139706

Tableau 29 : Coût de collecte et transport des DDC vers les mégas centres en Mille dinars scénario 2

Elle assurera le suivi, le contrôle et la traçabilité des opérations assurées par les entreprises sous-traitantes et les transporteurs agréés sous-traitants.

Des centres de tri seront aménagés par les promoteurs privés, sur la base de la quantité de déchets cumulée par gouvernorat, mais aussi dans un souci majeur de rentabilité qui limitera

le nombre de centres de tri nécessaires par gouvernorat pour contenir tous les déchets à 29 centres seulement.

Region	Grand Tunis	Nabeul	Zaghuan et Siliana	Bizerte	Béja et Kef	Jendouba	Kairouan	Kasserine	Sidi Bouzid	Sousse
Nb CT	8	2	1	2	1	1	2	1	1	2

Monastir	Mahdia	Sfax	Gafsa et Tozeur	Gabès	Médenine et Kébili	Tataouine	TOTAL
1	1	2	1	1	1	1	29

Tableau 30 : Nombre des mégas centres en concession SC 3C scénario 2

En se basant sur les données de l'ANGED, le cout estimatif de la construction et l'équipement du centre de tri s'établit à 1 Million de dinars tunisiens :

Région	Nombre	Cout Inv
Grand Tunis	8	24000
Nabeul	2	6000
Zaghuan et Siliana	1	3000
Bizerte	2	6000
Béja et Kef	1	3000
Jendouba	1	3000
Kairouan	2	6000
Kasserine	1	3000
Sidi Bouzid	1	3000
Sousse	2	6000
Monastir	1	3000
Mahdia	1	3000
Sfax	2	6000
Gafsa et Tozeur	1	3000
Kébili et Médenine	1	3000
Gabès	1	3000
Tataouine	1	3000
TOTAL	29	87000

Tableau 31 : Prix de la concession des mégas centres -SC 3C scénario 2

ces centres de tri , de recyclage et de stockage vont trier les quantités de DDC Cumulés restantes entre 2023 et 2026, et font aussi le traitement et recyclage avec une exigence d'analyses de laboratoire et de contrôles spécifiques avant mise sur le marché.

Le but est d'avoir une nouvelle filiere de traitement des DDC qu'isoit durable et rentable pour garantir l'engagement des promoteurs privés. Le détail de rentabilité de ces mega centres de tri, recyclage et de stockage sera détaillé dans le sous scenario 4B.

5.4.3.3. SOUS SCÉNARIO 4C

La commune exige une convention entre le producteur de DDC et l'entreprise privée d'enlèvement et de transport des DDC triés. L'entreprise privée est tenue de mettre plusieurs conteneurs à la disposition du producteur des DDC pour permettre le tri manuel sur chantier par les entreprises de BTP en déchets inertes DI, déchets non inertes non dangereux DNIND et déchets dangereux DD.

Des transporteurs privés_agrés se chargeront de l'acheminement des DDC triés, vers les centres sus indiqués pour stockage et traitement. Dans un objectif de rentabilité, de durabilité et d'attrait du secteur privé, toutes les opérations afferentes au tri, recyclage et stockage seront regroupées dans des mega centres..

S'agissant d'une nouvelle expérience pour les DDC, nous avons établis une façon progressive des quantités à trier à la source, jusqu'à se stabiliser à 85% à partir de 2035, ça se présente comme suit :

Année	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Triés sur chantier (%)	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
Triés dans les CT en concession(%)	70%	65%	60%	55%	50%	45%	40%	35%	30%	25%	20%	15%	15%	15%	15%	15%	15%

Tableau 32 : Planning progressif du tri sur chantier

- **Rentabilité des des méga centres de tri et de recyclage**

Nous avons pris comme hypothèses ce qui suit :

- Le cout des matières premières non triée correspond au prix de leurs transports (7 dt/tonne) avec une augmentation annuelle de 5%
- Le cout des DDC déjà triés sur chantier correspond au prix de leurs transports majorés de 25% (8,75 dt/tonne) avec une augmentation annuelle de 5%
- La rentabilité prévisionnelle est globale, elle concerne tous les centres de tri sans spécification de l'emplacement géographique.
- Les centres de tri seront créés une année avant l'entrée effective en production

Designation	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Ventes tries sur chantiers et recycles	0	0	15401	20358	26143	32818	40447	49100	58848	69769	81942	95453	110390	126849	136876
Ventes non tries et recycles DDC Cumules	0	16612	17110	17623	18152										
Ventes non tries chantiers et recycles	0	0	31833	33490	34736	35530	35828	35585	34752	33278	31108	28184	24446	19829	21396
TOTAL VENTES RECYCLES	0	16612	64344	71472	79031	68347	76275	84685	93600	103046	113050	123637	134836	146678	158272
Achats Matieres premieres non tries DDC Cumulees	0	7375	7743	8130	8537										
Achats Matieres premieres non tries chantiers	0	0	14406	15450	16336	17034	17511	17729	17651	17230	16419	15165	13409	11088	12196
Achats Matieres premieres tries chantier	0	0	7718	10399	13614	17421	21888	27087	33095	39998	47890	56869	67045	78537	86391
TOTAL ACHATS DDC TRIES ET NON TRIES	0	7375	29867	33980	38487	34455	39399	44816	50746	57228	64309	72034	80454	89625	98587
Autres charges d'exploitation	870	4350	4568	4796	5036	5287	5552	5829	6121	6427	6748	7086	7440	7812	8203
Charges Personnel (30 Personnes) 7%	2111	9048	9681	10165	10674	11207	11768	12356	12974	13623	14304	15019	15770	16558	17386
Amortissement invest	5800	5800	5800	5800	5800	5800	5800	5800	5800	5800	5800	5800	5800	5800	5800
Autres Amortissements	290	870	870	870	870	870	957	957	957	957	957	1053	1053	1053	1053
Resultats Brut d'exploitation	-9071	10831	13558	15860	18165	10727	12799	14926	17003	19011	20932	22646	24319	25830	27243
Charges financieres	580	2030	2132	2238	2350	2467	2591	2720	2856	2999	3149	3307	3472	3646	3828
Charges financieres Credi invest	290	4100	4100	4100	4100	4100	4100	4100	4100	4100	4100	4100	4100	4100	4100
Resultat des activites avant impot	-9941	16961	7327	9522	11715	4160	6109	8105	10046	11912	13683	15239	16747	18084	19315

Impot/societes	0	0	0	0	0	562	825	1094	1356	1608	1847	2057	2261	2441	2608
Resultat Net de l'exercice	-9941	16961	7327	9522	11715	3598	5284	7011	8690	10304	11836	13182	14486	15643	16708
Cash flows	-9651	16091	8197	10392	12585	4468	6241	7968	9647	11261	12793	14234	15539	16695	17760

Tableau 33 : Rentabilité des mégas centres Scenario 2

Le taux de rentabilité interne sur 15 ans s'établit à 32% (égale à celui du Scenario 1) en appliquant un prix de vente des DDC recyclés prêts à l'emploi de 19.3 Dinars.

- **Quantification des exigences sur le tri sur chantier**

L'entreprise privée est tenue de mettre au moins 4 conteneurs de capacités différentes à la disposition du producteur des DDC, elles se présentent comme suit :

4 bennes	Capacité Tonnes	Prix Mille Dt
1 m3	1.4	0.5
1 m3	1.4	0.5
1 m3	1.4	0.5
20 m3	28	30
	32.2	31.5

Tableau 34 : Les bennes de tri à mettre sur chantiers scénario 2

Ces bennes seront louées par l'entreprise privée une première fois lors de l'octroi de l'autorisation de bâtir pour une durée maximale de 2 mois, une nouvelle location sera exigée à chaque réutilisation des bennes.

Pour satisfaire toutes les demandes potentielles, nous avons estimé dans le tableau suivant le nombre des bennes nécessaires et le coût de la location des bennes en supposant des coûts de gestion de l'entreprise privée à 25% :

Données	
Capacité des bennes nécessaires	32.2 Tonnes
Prix des bennes nécessaires	31.5 Mille dinars
Déchets/ m²	0.023 Tonne
Nombre de m² construits	27055170 m ²
Déchets produits	622269 Tonnes
Nombre de pack de bennes nécessaires (6 utilis/a/an)	322 bennes
Coût des bennes	10146 Mille dinars
Coût des bennes majorées des Charges de gestion	12682 Mille dinars
Coût benne/ m²	0.000469 Mille dinars
Montant location bennes pour une utilisation de 2 mois/ m²	0.469 DT

Tableau 35 : Coût de la location pour le tri sur chantier scénario 2

Après l'octroi des autorisations de bâtir, un coût supplémentaire de 469 millimes par mètre carré sera exigé pour couvrir le coût de traitement des déchets pour 2 mois. A chaque nouvelle utilisation des bennes, le même montant de location sera dû et facturée par l'entreprise privée au détenteur de l'autorisation de bâtir

5.4.3.4. RÉCAPITULATIF DU SCENARIO 2

TRI Centre de tri et de recyclage	32%
Prix de vente DDC recyclés	19.3
Prix d'achat DDC non tries	7
Prix d'achat DDC tries	8.75

Tableau 36 : Chiffres Clés Scenario 2 sans subvention

Ci apres le recapitulatif du Scenario 2 dans le cas de l'intervention de l'Etat par une subvention equivalente a 30% du montant de l'investissement

TRI Centre de tri et de recyclage	32%
Prix de vente DDC recyclés	18.9
Prix d'achat DDC non tries	7
Prix d'achat DDC tries	8.75

Tableau 37 : Chiffres clés scénario 2 avec 30% subvention d'investissement de l'Etat

5.4.4. ETUDE DETAILLEE DU SCENARIO 3

5.4.4.1. ETUDE DE FAISABILITE TECHNIQUE DU SCENARIO 3

Suite au deuxième atelier, il a été convenu d'étudier la faisabilité d'un troisième scénario 3. Ce scénario est presque identique au scénario 2, sauf qu'il prévoit la mise à disposition d'un terrain par la commune au profit de l'investisseur privé pour bâtir le centre de tri et de recyclage, et un coût des DDC triés égale à celui des DDC non triés (7 Dt).

Ce scénario 3 se présente comme suit :

Actions	Délai	Durée	Description
1	À Court terme Stockage des DDC	À partir de 2021 (pendant 2 ans)	Enlèvement des DDC cumulés non triés + Enfouissement Intervention des secteurs public/privé
2	A Moyen terme Avec valorisation	A partir de 2022	Enlèvement des DDC cumulés non triés + Tri mécanisé dans un centre de tri + Recyclage Intervention du secteur privé uniquement
3	À Long terme Avec valorisation	À partir de 2022	Enlèvement des nouveaux DDC triés manuellement sur chantier + Recyclage Intervention du secteur privé uniquement

Tableau 38 : Etude de faisabilité technique de scénario 3

1^{ère} action : Enlèvement des DDC cumulés non triés + Enfouissement dans des carrières abandonnées ou des sites aménagés, avec Intervention des secteurs public et privé
Court terme : démarrage effectif à partir de 2021 jusqu'à 2022

- La commune assurera par sous-traitance avec des entreprises et des transporteurs, l'enlèvement et le transport des DDC cumulés déversés dans les terrains vagues ou en bordure des routes ou à proximité des cours d'eau.
- La commune assurera le suivi, le contrôle et la traçabilité des opérations assurées par les entreprises sous-traitantes et les transporteurs agréés sous-traitants.
- La commune assurera par sous-traitance l'enfouissement des DDC dans une carrière abandonnée ou un site aménagé avec les précautions nécessaires contre la pollution et la contamination du sol et de la nappe phréatique.
- Un ou plusieurs sites d'enfouissement par gouvernorat seront envisagés.

Objectif de 1^{ère} action : Élimination immédiate d'une partie du stock des DDC cumulés existant évalué jusqu'à fin 2019 à 15 Millions de m³ cumulés, acheminée directement vers des sites de

carrières abandonnés ou des sites aménagés pour enfouissement avec les précautions nécessaires contre la pollution et la contamination du sol et de la nappe phréatique.

Rendement d'élimination avec la 1^{ère} action : 4 Millions m³ / an ; Quantité à éliminer en 2 ans (2021 + 2022) : 8 Millions m³.

2^{ième} action : Enlèvement des DDC cumulés non triés + Tri mécanisé dans un centre de tri + Recyclage, avec intervention uniquement du secteur privé

Moyen terme : démarrage effectif à partir de 2022

- Les entreprises privées et les transporteurs privés agréés, contractuels avec la commune, assureront l'enlèvement et le transport des DDC cumulés (déversés dans les terrains vagues ou en bordure des routes ou à proximité des cours d'eau) vers un centre de tri mécanisé.
- La commune assurera le suivi, le contrôle et la traçabilité des opérations assurées par les entreprises privées contractuelles et les transporteurs privés agréés contractuels.
- Les transporteurs privés agréés contractuels se chargeront de l'enlèvement et de l'acheminement des DDC vers un centre de tri (avec exigence de traçabilité).
- Un centre de tri est aménagé et exploité par un privé (la commune met à la disposition du privé un terrain pour bâtir le centre de tri)
- Les recycleurs privés récupèrent la matière triée dans les centres de tri, pour traitement et recyclage, avec une exigence d'analyses de laboratoire et de contrôles spécifiques avant mise sur le marché.
- Apposition dans les cahiers des charges des marchés publics ou privés, d'une obligation d'utilisation d'un pourcentage des matériaux alternatifs (DI recyclés).
- L'état oblige les entreprises de BTP à utiliser un pourcentage des produits recyclés, selon un pourcentage préalablement défini par type d'entreprise.

Objectif de la 2^{ième} action :

Prendre la relève de la première action d'enlèvement du stock des DDC cumulés non triés restant estimés à 7* Millions de m³ qui feront l'objet d'une opération de tri mécanisé dans un centre de tri, suivie d'une opération de recyclage.

(*) 7 Millions de m³ = 15 Millions de m³ cumulés jusqu'à fin 2019 – 8 Millions de m³ éliminés en 2 ans.

Rendement de recyclage : 3,5 Millions m³ / an ;

Quantité à recycler en 2 ans (2022 + 2023) : 7 Millions m³, qui correspondent à la quantité totale restante des DDC cumulés non triés.

3^{ème} action : Enlèvement des nouveaux DDC triés manuellement sur chantier + Recyclage, avec intervention uniquement du secteur privé

Long terme : démarrage effectif à partir de 2022 puis en continu

- La commune est chargée de gérer la production des DDC au niveau de la source (avec davantage d'exigences dans la demande des permis de bâtir), qui seront triés manuellement sur chantier par les entreprises de BTP. Elle exige une convention entre le producteur de DDC et l'entreprise privée d'enlèvement et de transport des DDC triés.
- L'entreprise privée est tenue de mettre plusieurs conteneurs à la disposition du producteur des DDC pour permettre le tri manuel sur chantier par les entreprises de BTP en déchets inertes DI, déchets non inertes non dangereux DNIND et déchets dangereux DD.
- Les transporteurs privés agréés achemineront les DDC triés sur chantier en DI, DNIND et DD, vers un centre intermédiaire de stockage (ou vers un centre de tri mécanisé, dans le cas des quantités éventuelles de DDC n'ayant pas fait l'objet de tri manuel sur chantier).
- Le centre intermédiaire, de stockage des DDC triés sur chantiers en DI, DNIND et DD, est aménagé et exploité par un privé.
- Un centre de tri mécanisé déjà aménagé et exploité par un privé (par concession).
- Les recycleurs privés récupèrent la matière triée dans les centres intermédiaires de stockage de DDC triés (ou éventuellement le centre de tri mécanisé), pour traitement et recyclage, avec une exigence d'analyses de laboratoire et de contrôles spécifiques avant mise sur le marché.
- Apposition dans les cahiers des charges des marchés publics ou privés, d'une obligation d'utilisation d'un pourcentage des matériaux alternatifs (DI recyclés).
- L'état oblige les entreprises de BTP à utiliser un pourcentage des produits recyclés, selon un pourcentage préalablement défini par type d'entreprise.

Objectif du la 3^{ème} action :

Démarrer simultanément (avec un décalage d'une année) pour le recyclage systématique des nouveaux DDC triés manuellement sur chantier en DI, DNIND et DD. Ces quantités annuelles de DDC triées manuellement sur chantier seront acheminées vers un centre intermédiaire de stockage et seront disponibles pour faire l'objet d'une opération de recyclage. Les éventuelles

quantités annuelles n'ayant pas été triées manuellement sur chantier seront acheminées vers un centre de tri mécanisé pour faire également l'objet d'une opération de recyclage.

Rendement de recyclage annuel :

En 2022 : 2 Millions m³/an ; en 2023 = 2,2 Millions m³/an ; en 2024 = 2,4 Millions m³/an

En 2025 : 2,6 Millions m³/an ;etc. ; en 2040 = 5 Millions m³/an ; etc.

Début action 1 ↓

	2020	2021	2022	
Action 1	Préparation	4	4	En 2 ans Enfouissement dans des carrières abandonnées ou des sites aménagés de 8 Millions de m³ de DDC non triés cumulés
	Contrats Sous- traitance	Millions de m ³ DDC éliminés	Millions de m ³ DDC éliminés	

Début action 2 ↓

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	En 2 ans
Action 2 Tri mécanisé des DDC cumulés puis Recyclage	Préparation						Tri mécanisé et Recyclage de 7 Millions de m³ de DDC cumulés non triés
	Juridique / Technique / Communication / Sensibilisation / Formation / Financement		3,5 Millions de m ³ DDC recyclés	3,5 Millions de m ³ DDC recyclés			

Début action 3 ↓

Action 3	2020	2021	2022	2023	2024	2025		...	2040	...
Tri manuel sur chantier puis Recyclage	Préparation		2	2,2	2,4	2,6			5	
	Juridique / Technique / Communication / Sensibilisation / Formation / Financement		Millions de m ³ DDC recyclés	Millions de m ³ DDC recyclés	Millions de m ³ DDC recyclés	Millions de m ³ DDC recyclés	Millions de m ³ DDC recyclés	...	Millions de m ³ DDC recyclés	...

Figure 7 : Planning des scénarios 3

5.4.4.2. ETUDE DE FAISABILITE ECONOMIQUE DU SCENARIO 3

➤ Première action stockage des DDC

Le rendement d'enlèvement par an a été estimée à 4 Millions de mètres cube de DDC, ce scenario est limité dans le temps (2 ans), La commune assurera par sous-traitance avec des entreprises et des transporteurs, l'enlèvement et le transport des DDC cumulés déversés dans les terrains vagues ou en bordure des routes ou à proximité des cours d'eau.

Le cout de la collecte et de transport des DDC a été valorisé à 8dt par mètre cube. La commune assurera le suivi, le contrôle et la traçabilité des opérations assurées par les sous-traitants et les transporteurs agréés sous-traitants.

Elle assurera par sous-traitance l'enfouissement des DDC dans une carrière abandonnée ou un site aménagé avec les précautions nécessaires contre la pollution et la contamination du sol et de la nappe phréatique, le cout d'enfouissement a été valorisé en se basant sur les données de l'ANGED à 3,3 dinars.

Année	2020	2021	2022
Valeur	0	33600	35280

Tableau 39 : Coût de collecte et transport des DDC Mille dinars du scénario 3

Année	2020	2021	2022
Valeur	0	19404	20374

Tableau 40 : Coût d'enfouissement des DDC Mille dinars du scénario 3

Le cout de cette action s'élèvera sur les deux ans à 109 Millions de dinars.

➤ Deuxième action « tri dans un centre de tri »

L'objectif de ce sous scenario est de prendre la relève de la première action d'enlèvement du stock des DDC cumulés non triés restant estimés à 9* Millions de m³ qui feront l'objet d'une opération de tri mécanisé dans un centre de tri, suivie d'une opération de recyclage. Les entreprises privées et les transporteurs privés agréés, contractuels avec la commune, assureront l'enlèvement et le transport des DDC cumulés (déversés dans les terrains vagues ou en bordure des routes ou à proximité des cours d'eau) vers un centre de tri mécanisé :

Année	2023	2024	2025	2026	TOTAL
Valeur	32414	34034	35736	37523	139706

Tableau 41 : Coût de collecte et transport des DDC vers les centres de tri en Mille dinars du scénario 3

Elle assurera le suivi, le contrôle et la traçabilité des opérations assurées par les entreprises sous-traitantes et les transporteurs agréés sous-traitants.

Des centres de tri, de recyclage et de stockage seront aménagés par les promoteurs privés, avec mise en disposition du terrain par l'Etat sur la base de la quantité de déchets cumulée par gouvernorat, mais aussi dans un souci majeur de rentabilité qui limitera le nombre de centres de tri nécessaires par gouvernorat pour contenir tous les déchets à 29 centres seulement.

Region	Grand Tunis	Nabeul	Zaghouan et Siliana	Bizerte	Béja et Kef	Jendouba	Kairouan	Kasserine	Sidi Bouzid	Sousse
Nb CT	8	2	1	2	1	1	2	1	1	2

Monastir	Mahdia	Sfax	Gafsa et Tozeur	Gabès	Médenine et Kébili	Tataouine	TOTAL
1	1	2	1	1	1	1	29

Tableau 42 : Nombre de centres de tri en concession SC 3C

En se basant sur les données de l'ANGED, le coût estimatif de la construction et l'équipement du centre de tri, de stockage et de recyclage s'établit à 3 Million de dinars tunisiens, ce qui implique un coût global d'investissement au niveau de la Tunisie de 87 Millions de dinars :

Region	Nombre	Cout Inv
Grand Tunis	8	24000
Nabeul	2	6000
Zaghouan et Siliana	1	3000
Bizerte	2	6000
Béja et Kef	1	3000
Jendouba	1	3000
Kairouan	2	6000
Kasserine	1	3000
Sidi Bouzid	1	3000

Sousse	2	6000
Monastir	1	3000
Mahdia	1	3000
Sfax	2	6000
Gafsa et Tozeur	1	3000
Gabès	1	3000
Médenine et Kébili	1	3000
Tataouine	1	3000
TOTAL	29	87000

Tableau 43 : Prix de la concession de centres de tri du scénario 3

➤ Troisième action « Tri sur chantier »

La commune exige une convention entre le producteur de DDC et l'entreprise privée d'enlèvement et de transport des DDC triés. L'entreprise privée est tenue de mettre plusieurs conteneurs à la disposition du producteur des DDC pour permettre le tri manuel sur chantier par les entreprises de BTP en déchets inertes DI, déchets non inertes non dangereux DNIND et déchets dangereux DD.

Des transporteurs privés agréés se chargeront de l'acheminement des DDC triés, vers un centre intermédiaire de stockage. Dans un objectif de rentabilité, de durabilité et d'attrait du secteur privé, les centres de tri déjà établis joueront le rôle de centres intermédiaires de stockage vu que le stockage est déjà partie intégrante de leur activité.

S'agissant d'une nouvelle expérience pour les DDC, nous avons établis une façon progressive des quantités à trier à la source, jusqu'à se stabiliser à 85% à partir de 2035, ça se présente comme suit :

Année	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Triées sur chantier (%)	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
Tries dans les CT en concession(%)	70%	65%	60%	55%	50%	45%	40%	35%	30%	25%	20%	15%	15%	15%	15%	15%	15%

Tableau 44 : Planning progressif du tri sur chantier du scénario 3

- **Rentabilité des centres de tri de stockage et de recyclage**

Nous avons pris comme hypothèses ce qui suit :

- Le cout des matières premières non triée correspond au prix de leurs transports (7 dt/tonne) avec une augmentation annuelle de 5%

- Le cout des DDC déjà triés sur chantier correspond au prix de leurs transports (7 dt/tonne) avec une augmentation annuelle de 5%
- La rentabilité prévisionnelle est globale, elle concerne tous les centres de tri sans spécification de l'emplacement géographique.
- La mise en disposition par l'Etat du terrain, le cout moyen estime du terrain est de 250 Mille dinars
- Les centres de tri seront créés par les privés une année avant l'entrée effective en production

Ci-après le tableau exploitation prévisionnelle des 29 centres de tri et de recyclage

Designation	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Ventes tries sur chantiers et recycles	0	0	14125	18670	23976	30097	37094	45029	53970	63985	75149	87540	101239	116333	125529
Ventes non tries et recycles DDC Cumules NI 14%)	0	15235	15692	16162	16647										
Ventes non tries chantiers et recycles	0	0	29194	30714	31856	32584	32858	32635	31871	30519	28529	25848	22419	18185	19622
TOTAL VENTES RECYCLES	0	15235	59010	65547	72479	62681	69952	77664	85841	94504	103678	113387	123658	134518	145151
Achats Matieres premieres non tries DDC Cumulees	0	0	7743	8130	8537										
Achats Matieres premieres non tries chantiers	0	0	14406	15450	16336	17034	17511	17729	17651	17230	16419	15165	13409	11088	12196
Achats Matieres premieres tries chantier	0	0	6174	8319	10891	13937	17511	21669	26476	31999	38312	45495	53636	62830	69113
TOTAL ACHATS DDC TRIES ET NON TRIES	0	0	28323	31900	35764	30971	35021	39399	44127	49229	54731	60660	67045	73917	81309
Autres charges d'exploitation	870	4350	4568	4796	5036	5287	5552	5829	6121	6427	6748	7086	7440	7812	8203
Charges Personnel (30 Personnes) 7%	2111	9048	9681	10165	10674	11207	11768	12356	12974	13623	14304	15019	15770	16558	17386
Amortissement invest	5800	5800	5800	5800	5800	5800	5800	5800	5800	5800	5800	5800	5800	5800	5800
Autres Amortissements	290	870	870	870	870	870	957	957	957	957	957	1053	1053	1053	1053

Resultats Brut d'exploitation	-9071	-4833	9768	12015	14336	8545	10854	13323	15862	18468	21138	23770	26550	29377	31400
Charges financieres	580	2030	2132	2238	2350	2467	2591	2720	2856	2999	3149	3307	3472	3646	3828
Charges financieres Credi invest	290	3502	3502	3502	3502	3502	3502	3502	3502	3502	3502	3502	3502	3502	3502
Resultat des activites avant impot	-9941	-10366	4134	6275	8483	2575	4761	7100	9503	11967	14486	16961	19576	22229	24070
Impot/societes	0	0	0	0	0	348	643	958	1283	1616	1956	2290	2643	3001	3249
Resultat Net de l'exercice	-9941	-10366	4134	6275	8483	2228	4118	6141	8220	10351	12531	14671	16933	19228	20821
Cash flows	-9651	-9496	5004	7145	9353	3098	5075	7098	9177	11308	13488	15724	17986	20281	21873

Tableau 45 : Exploitation prévisionnelle des 29 centres de tri et de recyclage

Le taux de rentabilité interne sur 15 ans s'établit à 32% en appliquant un prix de vente des DDC prêts à l'emploi de 17,7 Dinars.

- **Quantification des exigences sur le tri sur chantier**

L'entreprise privée est tenue de mettre au moins 4 conteneurs de capacités différentes à la disposition du producteur des DDC, elles se présentent comme suit :

4 bennes	Capacité Tonnes	Prix Mille Dt
1 m3	1.4	0.5
1 m3	1.4	0.5
1 m3	1.4	0.5
20 m3	28	30
	32.2	31.5

Tableau 46 : Les bennes de tri à mettre sur chantiers du scénario 3

Ces bennes seront louées par l'entreprise privée une première fois lors de l'octroi de l'autorisation de bâtir pour une durée maximale de 2 mois, une nouvelle location sera exigée à chaque réutilisation des bennes.

Pour satisfaire toutes les demandes potentielles, nous avons estimé dans le tableau suivant le nombre des bennes nécessaires et le coût de la location des bennes en supposant des coûts de gestion de l'entreprise privée à 25% :

Données	
Capacité des bennes nécessaires	32.2 Tonnes
Prix des bennes nécessaires	31.5 Mille dinars
Déchets/ m²	0.023 Tonne
Nombre de m² construits	27055170 m ²
Déchets produits	622269 Tonnes
Nombre de pack de bennes nécessaires (6 utilis/an)	322 bennes
Coût des bennes	10146 Mille dinars
Coût des bennes majorées des Charges de gestion	12682 Mille dinars
Coût benne/ m²	0.000469 Mille dinars
Montant location bennes pour une utilisation de 2 mois/ m²	0.469 DT

Tableau 47 : Coût de la location pour le tri sur chantier scénario 3

Après l'octroi des autorisations de bâtir, un coût supplémentaire de 469 millimes par mètre carré sera exigé pour couvrir le coût de traitement des déchets pour 2 mois. A chaque nouvelle utilisation des bennes, le même montant de location sera dû et facturée par l'entreprise privée au détenteur de l'autorisation de bâtir.

➤ **Récapitulatif du scénario 3**

TRI Centre de tri et de recyclage	32%
Prix de vente DDC recyclés	17.7
Prix d'achat DDC non triés	7
Prix d'achat DDC triés	7

Tableau 48 : chiffres clé scénario 3 avec Terrain gratuit et même prix d'achat des DDC triés ou non triés par le centre de tri et recyclage soit 7 DT :

2eme alternative : Afin d'avoir un prix de DDC recyclés proche du prix de marché du produit standard la 1ere année (estimé à 14 DT), l'état devra subventionner 3.270 dt sur chaque tonne achetée par le centre de tri et recyclage (DDC triés ou non triés) :

TRI Centre de tri et de recyclage	32%
Prix de vente DDC recyclés	14
Prix d'achat DDC non triés	3.83
Prix d'achat DDC triés	3.83

Tableau 49 : Chiffres clé scénario 3 deuxième alternative

5.4.4.3. ETUDE DE FAISABILITE JURIDIQUE DU SCENARIO 3

• **Première action stockage des DDC**

Tableau 50 : Etude de faisabilité juridique de la 1^{ère} action du scénario 3

Intervenant	Durée	Forme juridique	Actions	Conditions réglementaires et institutionnelle
Public/privé : la commune ANPE, MALE, MEHAT, ANGED Entreprises privées	À partir de 2021	Concession Soutraitance	<ul style="list-style-type: none"> • Etablir des contrats de concession avec des entreprises privés pour l'enlèvement et le transport des DDC cumulés déversés dans les terrains vagues ou en bordure des routes ou à proximité des cours d'eau. • Le Contrôle du marché sera assuré par la commune territorialement compétente • Signer des contrats de sous-traitance avec des entreprises privés pour l'enfouissement des DDC dans une carrière abandonnée ou un site aménagé avec les précautions nécessaires contre la pollution et la contamination du sol et de la nappe phréatique. le site doit être exploité dans la commune territorialement compétente • Envisager un site de dépôt et d'enfouissement des DDC dans chaque Gouvernorat 	<ul style="list-style-type: none"> • L'ouverture d'une décharge contrôlée doit être soumise à une autorisation préalable du MALE après avis des collectivités locales. • Le site choisi pour la mise en place de la décharge doit appartenir à la commune Domaine public/Privé • Obligation portée à la société privée Concessionnaire ou soutraitante d'installer son siège sociale dans la zone communale à nettoyer. • Obligation portée à la société privée Concessionnaire ou soutraitante de respecter les lois et réglementations relatives à la protection de la main d'œuvre et les conditions de travail de ces collaborateurs. • Obligation portée à la société privée sous-traitante de signer un contrat d'assurance contre les dangers pouvant atteindre le bon déroulement de ses services et de ses employés en respectant les dispositions relatives à la couverture sociale prévu par la réglementation en vigueur. • Interdiction portée à la société contractante de ne pas sous-traiter le marché déjà acquis par le contrat initial à une autre société. • Obligation portée à la société privée sous-traitante d'être en règle avec l'administration fiscale et sociale CNSS/IMPOT.

• Deuxième action « Tri dans un centre de tri »

Tableau 51 : Etude de faisabilité juridique de la deuxième action du scénario 3

Intervenant	Durée	Forme juridique	Actions	Conditions règlementaires et institutionnelle
100% Privé	A partir de 2022	Sous-traitance Concession	<ul style="list-style-type: none"> • Les entreprises privées spécialisés vont assurer le transport, l'enlèvement et le transport des DDC cumulés déversés dans les terrains vagues ou en bordure des routes ou à proximité des cours d'eau, vers des centres de tri mécanisé. • La commune met à la disposition d'un terrain pour le centre de tri • La commune assurera le suivi, le contrôle et la traçabilité des opérations assurées par les entreprises sous-traitantes et les transporteurs agréés sous-traitants. • Les transporteurs privés agréés sous-traitants se chargeront de l'enlèvement et de l'acheminement des DDC vers un centre de tri (avec exigence de traçabilité). • Un centre de tri est aménagé et exploité par un privé (par concession) après validation de l'ANPE de l'EIE. • Etablir des mesures d'encouragement pour l'installation des nouveaux centres de tri tel que l'exonération de l'impôt et de des charges patronales pendant un maximum de 20 ans renouvelable. • Insérer une redevance à payer sur les opérations de tri mécanisé à facturer au client pollueur. 	<ul style="list-style-type: none"> • Modifier la loi relative à l'ANPE en intégrant les décharges et les centres de tri des DCD dans les annexes relatifs à l'Etude d'Impact sur l'Environnement. • Obligation de faire recours à une Etude d'impact sur l'environnement du site dédié à l'implantation du centre de tri privé. • Modifier Le code d'investissement en intégrant les mesures de d'encouragement au secteur de tri des DCD tri, transport et valorisation. • Les entreprises doivent contracter des contrats d'assurance pour le personnel et les activités. • Diminuer le nombre des autorisations accordés pour l'exploitation des centres de tri et de recyclage et se limiter à la validation de l'ANPE pour Etude d'Impact sur l'Environnement • Instaurer une redevance dans le code de fiscalité son montant sera fixé par un arrêté de la commune concernée et agréé par l'autorité signataire du contrat de concession dans le cadre d'une convention annuelle établie à cet effet entre les bénéficiaires de ces services et la commune. • Modifier le code de fiscalité en appliquant une taxe servant à financer les opérations de contrôle périodique de ces entreprises privées et appliquer une taxe pour la protection de l'environnement TPE due à des biens valorisés transportés par les établissements privées pour aider les entreprises à réaliser des investissements dans ce domaine.

• « Troisième action tri sur chantier »

Tableau 52 : Etude de faisabilité juridique de la troisième action du scénario 3

Intervenant	Durée	Forme juridique	Actions	Conditions règlementaires et institutionnelle
Privé 100%	À partir de 2022	Sous-traitance Concession	<ul style="list-style-type: none"> • La commune doit obliger les pollueurs à présenter un contrat préalablement signé avec une entreprise privé spécialisée dans la gestion des DCD. des conteneurs seront à la disposition du producteur des DDC pour permettre le tri manuel sur chantier par les pollueurs eux même. • Des transporteurs privés agréés se chargeront de l'acheminement des DDC triés, vers un centre intermédiaire de stockage (ou vers un centre de tri mécanisé dans le cas de quantités éventuelles de DDC n'ayant pas fait l'objet de tri manuel sur chantier). • Un centre intermédiaire de stockage des stocks de DI, DNIND et DD est aménagé par la commune et exploité par un privé (par concession). • Un centre de tri mécanisé déjà aménagé par la commune et exploité par un privé (par concession). • Les recycleurs privés récupèrent la matière triée dans les centres intermédiaires de stockage de DDC triés (ou éventuellement le centre de tri mécanisé), pour traitement et 	<ul style="list-style-type: none"> • Instaurer l'idée de valorisation et sensibiliser les ouvriers sur la nécessité d'assurer un tri sur chantier • 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 C&D tel que les écotaxes applicables sur les chantiers de constructions et sur les pollueurs (promoteurs immobiliers, particuliers). • Modifier la loi relative à l'ANPE en intégrant les décharges et les centres de tri des DCD dans les annexes relatifs à l'Etude d'Impact sur l'Environnement. • Obligation de faire recours à une Etude d'impact sur l'environnement du site dédié à l'implantation du centre de tri privé. • Modifier Le code d'investissement en intégrant les mesures de d'encouragement au secteur de tri des DCD tri, transport et valorisation. • Les entreprises doit contracter des contrats d'assurance pour le personnel et les activités. • Diminuer le nombre des autorisations accordés pour l'exploitation des centres de tri et de recyclage et se limiter à la validation de l'ANPE pour Etude d'Impact sur l'Environnement

			<p>recyclage, avec une exigence d'analyses de laboratoire et de contrôles spécifiques avant mise sur le marché.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apposition dans les cahiers des charges des marchés publics ou privés, d'une obligation d'utilisation d'un pourcentage des matériaux alternatifs (DI recyclés). • L'état oblige les entreprises de BTP à utiliser un pourcentage des produits recyclés, selon un pourcentage préalablement défini par type d'entreprise. 	<ul style="list-style-type: none"> • Instaurer une redevance dans le code de fiscalité son montant sera fixé par un arrêté de la commune concernée et agréé par l'autorité signataire du contrat de concession dans le cadre d'une convention annuelle établie à cet effet entre les bénéficiaires de ces services et la commune. • Modifier le code de fiscalité en appliquant une taxe servant à financer les opérations de contrôle périodique de ces entreprises privées et appliquer une taxe pour la protection de l'environnement TPE due à des biens valorisés transportés par les établissements privées pour aider les entreprises à réaliser des investissements dans ce domaine.
--	--	--	---	--

6. ANALYSE SWOT COMPAREE DES SCENARII CHOISIS

Scénario 1 : public/privé		Scénario 2 et 3 : Privé	
Aspect technique			
Facteurs favorables	Facteurs défavorables	Facteurs favorables	Facteurs défavorables
Forces	Faiblesse	Forces	Faiblesse
<ul style="list-style-type: none"> • Procédures de consultation des sous-traitants, facilitées pour les communes • Allègement de la gestion des DDC par les communes 	<ul style="list-style-type: none"> • Manque de moyens financiers pour les communes • Manque d'expérience d'encadrement par les communes 	<ul style="list-style-type: none"> • Allègement important de la gestion des DDC par les communes • Absence de besoins financiers pour les communes 	<ul style="list-style-type: none"> • Procédures d'appels d'offres pour le choix des entreprises privées, longues et difficiles pour les communes
Opportunités	Menaces	Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> • Participation des entreprises privées • Amélioration de la gestion 	<ul style="list-style-type: none"> • Manque de spécialisation des entreprises privées • Faible demande du marché en granulats recyclés 	<ul style="list-style-type: none"> • Création de Strat Up • Participation des entreprises privées • Autonomie de gestion des DDC par les entreprises privées 	<ul style="list-style-type: none"> • Faible affluence des entreprises privées pour les appels d'offres • Faible demande du marché en granulats recyclés
Aspect social			
Facteurs favorables	Facteurs défavorables	Facteurs favorables	Facteurs défavorables
Forces	Faiblesse	Forces	Faiblesse
La promotion de la qualité de vie du citoyen.	<ul style="list-style-type: none"> • Manque de moyens humains • Absence des actions de sensibilisation et de communication 	La promotion de la qualité de vie du citoyen.	<ul style="list-style-type: none"> • Absence des mesures d'accompagnement : Communication, formation et sensibilisation

Opportunités	Menaces	Opportunités	Menaces
Augmentation de l'emploi	Accumulation continue des DDC	Augmentation de l'emploi	<ul style="list-style-type: none"> • Non engagement des entreprises privées pour les appels d'offres • Absence de la demande du marché en granulats recyclés
Aspect juridique			
Facteurs favorables	Facteurs défavorables	Facteurs favorables	Facteurs défavorables
<ul style="list-style-type: none"> • L'Etat continue à assurer un contrôle permanent sur les sous-traitants privés • Renforcer l'intercommunalité pour une gestion intégrée en collaborant entre divers communes et le secteur privé • Traitement institutionnalisé à dimension nationale de concertation entre les principaux acteurs impliqués dans la gestion des déchets • Renforcer les capacités financières des collectivités publiques par notamment l'amélioration du taux de recouvrement des impôts locaux, l'optimisation des outils fiscaux actuels, la réduction des 	<ul style="list-style-type: none"> • Manque de capacité humaine du secteur public, y compris les collectivités locales • Dysfonctionnement institutionnel • Absence d'un système de suivi et d'évaluation • Ressources financières communales insuffisantes • le coût de la gestion des DCD doit être porté soit par les clients, soit par la commune. • Il est possible qu'il soit politiquement ou socialement plus difficile d'introduire et de mettre en œuvre les projets de tri en particulier si la main-d'œuvre du secteur public existante craint d'être transférée au secteur privé 	<ul style="list-style-type: none"> • Créer un environnement de concurrence entre les divers intervenants en matière de Gestion des DCD par des appels d'offres et concession que le meilleur gagne • Envisager les PPP comme un moyen d'introduire la technologie et l'innovation du secteur privé afin de proposer des services publics de meilleure qualité grâce à une meilleure efficacité opérationnelle • Moyens de financement plus facile à acquérir par les banques en faveur des entités privés 	<ul style="list-style-type: none"> • Les entreprises privées (et leurs organismes prêteurs) les banques par exemple feront preuve de prudence avant d'accepter des risques qui échappent à leur contrôlées entreprises privées souhaiteront également s'assurer que les règles du jeu seront respectées par le gouvernement quant à son engagement en matière d'augmentation des tarifs/de réglementation équitable, etc. S'il doit supporter des risques majeurs • Le secteur privé réalisera uniquement ce pour quoi il est payé : par conséquent, il est donc nécessaire de définir précisément les mesures incitatives et les critères de performance dans le

<p>dépenses induites par l'amélioration de la collecte ainsi que par la valorisation et le recyclage des déchets.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Assurer la durabilité des filières de traitement des déchets par un système économiquement viable incluant les instruments de financement tels que les écotaxes, les systèmes de redevances. • Redonner aux collectivités publiques et locales le rôle et les responsabilités qui leur incombent dans la gestion des déchets en leur assurant les moyens et les capacités nécessaires de suivi, de contrôle et de validation. • Assurer un certain transfert des compétences créant des entités qui peuvent éventuellement exporter leurs compétences • Dégager un rapport qualité-prix à long terme grâce à un transfert de risques adéquat vers le secteur privé tout au long du projet : de la conception/construction à l'exploitation/l'entretien jusqu'à la valorisation. 	<ul style="list-style-type: none"> • les citoyens continueront à tenir le gouvernement pour responsable de la qualité des services publics. Le gouvernement devra également conserver suffisamment d'expertise, que ce soit par l'intermédiaire de l'organisme chargé de l'exécution et/ou par l'intermédiaire d'un organisme réglementaire, pour être en mesure de comprendre les accords de PPP, de s'acquitter de ses propres obligations conformément à cet accord de PPP et de surveiller les performances du secteur privé ainsi que de faire respecter ses obligations. • Certains projets échouent ou cessent avant leur terme prévu : changements dans la politique du gouvernement, échec de l'exploitant privé ou du gouvernement à s'acquitter de ses obligations ou bien en raison de circonstances extérieures telles que la force majeure. • Les financements ne sont pas disponibles tout de suite et ne le 		<p>contrat. Il faut mettre l'accent sur les critères de performance basés sur les résultats et relativement facile à contrôler.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les entreprises privées sont conscientes que les risques sont déportés sur elles. Elles étudieront donc soigneusement le contrat pour augmenter, en conséquence, le tarif de sa prestation, en fonction du niveau de responsabilité. • Les performances attendues doivent être clairement indiquées dans le contrat, sans quoi l'entreprise privée se réjouira de demander un avenant si les objectifs définis en amont doivent être dépassés ou si un point a été oublié
--	--	--	--

Garantir un volume de prestations sur une longue durée.	sont que lorsque le flux de trésorerie liés à l'exploitation de la société en charge du projet couvre les coûts globaux. Il faut donc que ces derniers soient avancés par l'entreprise elle-même ou par le gouvernement via des subventions ;		
---	---	--	--

- Suite à cette analyse et suite aux recommandations notées au cours de l'atelier, il a été convenu de retenir le scénario 3, ce scénario sera détaillé ainsi que son plan d'action pour sa mise en œuvre lors de la phase 3.

7. DESCRIPTION DES OPERATIONS D'ACCOMPAGNEMENT, DE CONTROLE, DE SUIVI ET DE TRAÇABILITE INDISPENSABLES A LA REUSSITE DE LA GESTION INTEGREE DES DDC.

7.1. IDENTIFICATION DES RESPONSABILITES DE CHAQUE ACTEUR

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 communes, les autorités et les organismes publics (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 public titulaire d'un agrément 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 bordereau 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 nationale.

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

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

D'autres mesures et dispositions doivent être prises en compte pour la facilitation et le guidage systématique de l'élimination des DDC :

- Disponibilité multiple et suffisante de lieux de dépôts et de décharges autorisés des DDC 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)
- 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 déjà 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.

7.2. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT POUR LA REUSSITE DU PROGRAMME DE GESTION DES DDC EN TUNISIE

Actuellement en Tunisie il y a une méconnaissance générale de la problématique de la gestion des DDC et de ses enjeux en termes d'économie circulaire, d'écologie, de préservation des ressources naturelles et de valorisation. Il faut donc sensibiliser les différents acteurs concernés de près ou de loin par cette gestion :

- Les donneurs d'ordre privés et publics ;
- Les entreprises, artisans et tout utilisateur final ;
- Les distributeurs et négoce de matériaux de construction ;
- Les exploitants de plateformes de regroupement et de tri ;
- Les producteurs de matériaux de construction afin qu'ils intègrent la problématique dans leur conception du produit tout au long du cycle de vie.

7.3. LES MODALITES DE CONTROLE ET DE SUIVI

Sans protocole de suivi, la mise en œuvre des objectifs du programme de gestion des DDC en Tunisie ne serait pas efficace. Un protocole de contrôle et de suivi serait donc à mettre en place afin de permettre de :

1. Mesurer le taux de valorisation réelle des déchets générés sur les chantiers
2. Connaître la part des déchets inertes DI triés et valorisés

3. Identifier la proportion de déchets inertes orientés vers des aménagements ou réutilisés directement sur un autre chantier
4. Connaître les distances parcourues par les déchets

L'objectif du protocole de suivi et de contrôle devra aussi permettre d'aboutir à :

- Faire appliquer la nouvelle réglementation à l'ensemble des acteurs intervenant sur le cycle de gestion des DDC, du maître d'ouvrage à l'exutoire final en passant par le transporteur.
- Mettre en place au niveau régional un outil permettant de compiler les données figurant sur ces registres afin d'avoir une vision précise du gisement et de la gestion des déchets issus du BTP sur tout le territoire tunisien.
- Ce protocole permettrait de suivre les indicateurs d'objectifs mis en place dans le cadre du programme de gestion des DDC en Tunisie.

7.4. LA TRAÇABILITE DES DDC DU BTP

La traçabilité est un élément incontournable de la gestion réglementaire, de la maîtrise du risque et de la qualité.

Au travers de l'établissement d'un bordereau de suivi, chaque professionnel peut assurer la traçabilité des DDC et constituer une preuve de leur élimination ou de leur valorisation pour le producteur responsable.

Le bordereau de suivi comporte des indications relatives à :

- La provenance des DDC ;
- Leurs caractéristiques ;
- Les modalités de collecte ;
- Les modalités de transport ;
- Les modalités de stockage ;
- L'identité des entreprises concernées ;
- La destination des déchets.

Le bordereau de traçabilité accompagne les DDC jusqu'à l'installation destinataire qui peut être un centre de stockage, un centre de tri mécanisé, un centre de recyclage ou un centre d'élimination.

7.5. IDENTIFICATION DES OPPORTUNITES D'ENGAGEMENT DU SECTEUR DU BTP

Malgré les avantages de la valorisation des DDC, en termes d'approche écologique, de développement durable, d'économie circulaire et de qualité de vie pour le citoyen, il n'en demeure pas moins que les opportunités d'engagement du secteur du BTP resteront tributaires essentiellement des facteurs législatifs (Obligation d'utiliser les matériaux alternatifs obtenus par recyclage des DDC) et financiers (coûts des opérations de valorisation et rapport qualité/prix du produit final valorisé).

En supposant que ces deux aspects législatif et financier soient surmontés, les opportunités d'engagement du secteur du BTP actuellement identifiables en Tunisie sont les suivantes :

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

8. DESCRIPTION DES OPERATIONS DE SENSIBILISATION ET DE COMMUNICATION DE TOUTE LA CHAINE D'ACTEUR

Le domaine de la gestion des déchets de construction et de démolition souffre d'un manque important en matière de la gouvernance communale et d'une stratégie de communication et de sensibilisation à tous les niveaux et les acteurs impliqués dans la gestion des DCD.

Sur la base du diagnostic participatif de la première phase, il était remarqué l'importance des actions de communication, de sensibilisation et d'éducation de la population en général, mais aussi des différents acteurs impliqués dans le domaine de gestion des DCD.

8.1. OBJECTIFS DE LA STRATÉGIE

➤ Objectifs généraux

Les stratégies devraient privilégier les buts et les objectifs de communication, le public cible et la capacité des acteurs à assumer le processus de communication et veiller à ce que les outils de communication sélectionnés soient accessibles et adaptés aux communautés.

La stratégie de la gestion des DCD entend aider le pays à mettre en place :

- Des stratégies de communication propres à soutenir les activités de gestion des DCD ;
- Des mécanismes propres à soutenir les systèmes de gestion des DCD d'une façon viable et pérenne ;
- Des mécanismes de renforcement des capacités de l'administration à tous les niveaux pour continuer et consolider le processus de la gestion des DCD.

➤ Objectifs spécifiques

- Inciter les acteurs à un engagement actif de toutes les parties prenantes grâce à un vaste processus consultatif et participatif ;
- Informer le public large concerné par la production des DCD ;
- Elaborer des supports de communication spécifiques à chaque acteur identifié et qui a un rapport directe avec la gestion des DCD.

8.2. LES PRINCIPES DE LA STRATEGIE DE LA COMMUNICATION ET DE SENSIBILISATION

La communication se base sur des principes clairs et papables pour atteindre les objectifs attendus de cette action.

- Mettre en place une communication à large diffusion ou communication de masse
- Elaborer une communication de proximité au niveau local ;

- Mettre en œuvre une communication spécifique, la profession, des acteurs administratifs et techniques, des décideurs... ;
- Elaborer des messages clairs à diffuser à tous les niveaux ;
- Mettre en place des messages émanés de la réalité sociale où l'acteur peut s'identifier.

8.2.1. COMMUNICATION INTÉGRÉE

Une approche communicationnelle intégrée à une stratégie nationale et des initiatives régionales peuvent attirer l'attention sur les outils de communication propres à atteindre les divers publics/privés et intervenants.

Dans plusieurs pays dans le monde ont montré que la communication peut contribuer à réduire les déchets produits par les particuliers, les communautés et les entreprises. Par exemple, les activités réalisées au Canada ou en France et les campagnes de sensibilisation menées sur leurs territoires semblent avoir eu les effets escomptés. Toutefois, ces programmes de communication, d'éducation et de sensibilisation ne donnent de bons résultats que lorsqu'ils sont intégrés à une stratégie plus globale incorporant d'autres acteurs de la gestion des déchets, tels que de nouveaux services publics, de nouvelles politiques et des incitations économiques. Pour atteindre les objectifs de la stratégie de gestion des DCD.

8.2.2. CLARIFIER LES OBJECTIFS

Avant d'entreprendre des activités de communication, il est impératif que les stratégies nationales présentent des buts et objectifs clairs et quantifiables. Par exemple, la réduction d'ici septembre 2022 de 100 % du volume de déchets de construction et de démolition existant, 2028, la capitalisation des déchets à 20%, 2040 la gestion et la capitalisation des DCD à 100%. Pour encourager l'adoption de comportements spécifiques de réduction des déchets, les stratégies nationales doivent fournir des informations très précises sur les réalisations visées à des échéances données.

8.2.3. PRINCIPES DIRECTEURS ET APPROCHES

La mise en œuvre de la stratégie nationale sera en corrélation avec le scénario retenu et guidée par les principes et approches ci-après :

- Engagement actif de toutes les parties prenantes grâce à un vaste processus consultatif et participatif ;
- Responsabilité du Ministère des affaires locales et de l'environnement, des communes, des entreprises privées, des particuliers (BTP), des tacherons, des

transporteurs de la société civile et des citoyens notamment principe de l'utilisateur ou du pollueur payeur, principe de responsabilité étendue des producteurs et autres incitations économiques ;

- Tri et minimisation des déchets, à la source et dans la filière de gestion des déchets, avec pour objectif ultime un système zéro déchet ;
- Communication intégrée pour susciter un engagement social et une modification des comportements ;
- Démarche globale, fondée sur le principe de précaution et soucieuse des tendances démographiques et des progrès technologiques.

8.2.4. PRIVILÉGIER DES COMPORTEMENTS SPÉCIFIQUES

La communication peut mettre en évidence le lien entre les comportements individuels et les impacts qui en découlent. Elle encourage les avantages de certaines actions et incite à adopter certains comportements.

8.2.5. COMPRENDRE SON PUBLIC

Pour être efficaces, les activités de communication doivent être conçues en fonction des besoins des parties intéressées ou des publics visés. Les particuliers, les communautés, les entreprises et les organisations publiques ou de la société civile doivent comprendre le rôle qu'ils peuvent assumer pour soutenir les objectifs des stratégies nationales. Les activités de communication doivent être élaborées de sorte que leurs messages atteignent leur public cible. La stratégie de communication doit définir les outils et les activités les plus susceptibles de répondre aux besoins du public visé.

8.2.6. UTILISER DES OUTILS DE COMMUNICATION APPROPRIÉS

Nombreux sont les outils de communication pouvant soutenir les buts et les objectifs des stratégies nationales :

➤ Les outils adaptés aux secteurs publics :

Bulletins ou séances d'informations régulières, utilisation inédite et novatrice des médias (radio, télévision, journaux, internet, SMS, etc.),

➤ Les outils adaptés aux secteurs privés :

Forums ou séances d'information, des ateliers, programmes visant la modification durable des comportements des entreprises et des tacherons.

➤ Les outils adaptés au niveau local :

La communication de proximité est devenue un outil important pour sensibiliser et pour programmer une communication adaptée au contexte local et spécifique. Ce type de communication peut être géré directement par les communes : radio local ou sur internet, face book, des messages sur SMS, des brochures, des panneaux et dans certaines expériences on a utilisé la sensibilisation et la communication de porte à porte.

8.3. PUBLIC CIBLE : LES ACTEURS, PARTIES PRENANTES ET SOCIÉTÉ CIVILE

La communication peut être utilisée pour veiller à ce que les principales administrations soient consultées et tenues informées lors de l'élaboration des stratégies nationales. Elle permet de s'assurer leur soutien précoce en leur donnant le sentiment d'y être partie prenante et en encourageant leur participation tout au long de la phase de mise en œuvre.

L'approche de développement de la communication par les acteurs reste la plus proche de la réalité et plus efficace à tous les niveaux.

9. CONCLUSION

La mise en place d'une vraie politique d'économie circulaire des déchets issus de chantiers est un enjeu majeur pour la préservation des ressources non renouvelables de la construction.

Cette étude avait pour objectif de présenter un diagnostic du flux des déchets de construction et de démolition en Tunisie afin de permettre une gestion optimisée de ces déchets en interne.

Suite aux données et analyses comparées des deux scénarii faisables, dont le premier est un mélange de public / privé, alors que le second est totalement privé, le meilleur choix pour une parfaite gestion a été choisis après l'atelier de clôture de la deuxième phase.

Suite à l'a analyse et aux recommandations notées au cours de l'atelier, il a été convenu de retenir le scénario 3, ce scénario sera détaillé avec le plan d'action pour sa mise en œuvre au cours de la phase 3.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Thèse « Etude ACV des chantiers de démolition en vue de la préservation des ressources : focus sur les procédés de transport et de décharge » janvier 2016, Raphaël Briere
2. Réactualisation du Plan de Gestion des Déchets du BTP du Var, 2009
3. <https://www.mekaglobal.com/fr/solutions/recyclage-des-dechets-de-construction-et-demolition>
4. Protocole européen de traitement des déchets de construction et de démolition ; Septembre 2016



Ministère des Affaires
Locales et de l'Environnement

www.affaireslocales.gov.tn

FB:www.facebook.com/MinALEnv/

Téléphone : +216 70 243 800