



Réf :/ UAMOB/F.SNV.ST/DEP.BIO/2020

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER

Domaine : SNV

Filière : Ecologie et environnement

Spécialité : Biodiversité et environnement

Présenté par :

M. MAMECHE Lyes & M. RAHMANI Nacer Amine

Thème

**Etude et évaluation de la gestion des déchets au niveau du centre
d'enfouissement technique de Bouira.**

Soutenu le : 15/07/2021

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom

Grade

M.MOUNI Lotfi

Pr

Univ. de Bouira

Président

M TAFER Mourad

MAA

Univ. de Bouira

Promoteur

Mme KERBACHE Fatima

MCB

Univ. de Bouira

Examinatrice

Année Universitaire : 2020/2021

Remerciements

*Avant tout, nous louons **ALLAH** le tout puissant pour nous avoir aidé à réaliser ce travail*

Nous remercions également nos parents et nos familles pour le soutien et l'encouragement, apportés durant nos études.

*Nous adressons nos sincères remerciements à **Mr TAFER Mourad** d'avoir accepté d'être notre promoteur pour tous ses précieux efforts, sa confiance, son orientation, sa disponibilité et sa patience en cours de la réalisation de ce mémoire*

Nous tenons à remercier les membres du jury pour avoir accepté de juger ce travail.

- ***Mr Pr MOUNI Lotfi** – Président*
- ***Mme KERBACHE Fatima** – Examinatrice*

Nous tenons également à remercier :

- ***Mr Matari** le directeur de l'Etablissement Public Industriel et Commercial du CET de Bouira*
- ***Mr MERDJANI Fares***
- ***Mr HAMDANI Samir** chef de centre d'enfouissement technique de Ras Bouira*

Enfin, un grand merci pour tout ceux qui qu'ont participé de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

Merci à tous...

Sommaire

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Introduction générale.....01

Chapitre I : Généralités sur les déchets

1. Définitions des déchets.....	4
1.1 Définition étymologique	4
1.2 Définition réglementaire selon la loi algérienne	4
1.3 Définition économique	4
1.4 Définition environnementale.....	4
2.classification des dechets	5
2.1 Classification des déchets selon leur potentiel polluant et leur écotoxicité	5
2.2 Déchets dangereux	5
2.3 Classification selon leur nature	5
2.4 Classification selon leur composition physico-chimique.....	8
3.Impacts liés aux dechets	9
3.1 Sur l'environnement	9
3.2 Sur la santé	10

Chapitre II: Méthodes de traitement des déchets

1. Types de déchets.....	11
1.1 Décharge ouverte non contrôlée et non aménagée	11
1.2 Décharge brute	12
1.3 Déchèterie.....	12
1.4 Centre d'enfouissement technique	12
2. valorisation des dechets.....	12
3.Techniques de recuperation des dechets.....	13
3.1 Recyclage	13
3.2 Compostage	13
3.3 Incinération.....	14
3.4 Méthanisation (Digesteur anaérobie)	15
3.5 Pyrolyse	16

Chapitre III: Fonctionnement d'un C.E.T

1. Définition d'un CET	18
2. Différents types de centre de stockage.....	18
3. Critère de choix d'un site	18
4. Fonctionnement d'un CET.....	20
4.1 Poste de contrôle	20
4.2 Le casier	20
4.3 Le centre de tri.....	20
4.4 Bassin de rétention de lixiviats.....	21
5. Gestion des effluents liquides et gazeux.....	21
5.1 Lixiviats.....	21
5.2 Biogaz.....	22
6. Les déchets admis dans un CET de classe 2.....	23
7. Les objectifs d'installation d'un CET classe 2.....	24
8. Fonctionnement d'un CET type.....	25

Chapitre IV : Gestion de C.E.T de Bouira

1. Contexte géographique, administratif, socioéconomique.....	27
1.1 Situation géographique de la commune de Bouira:.....	27
1.2 Évolution globale de la population communale	28
1.3 Actualisation de la population en 2014	29
1.4 Projection démographique à l'horizon 2049	29
2. Cadre organisationnel.....	29
2.1 Service chargé du nettoyage	29
2.2 L'organisation de l'EPWG Nadhif chargé de la gestion des déchets.....	29
2.3 Les moyens humains :	30
2.4 Moyens de pré-collecte, de collecte	31
2.5 Outils et moyens de collecte :	32
3. Présentation du CET de Bouira.....	33
3.1 Localisation du C.E.T.....	33
3.2 Description et présentation du site	34
4. Accueil des déchets.....	38
4.1 Poste de contrôle	38
4.2 Tri des déchets.....	39
4.3 Enfouissement des déchets dans le casier :	40
4.4 Récupération et traitement des lixiviats	40
4.5 Gestion de biogaz	41
5. Perspective de valorisation des déchets.....	41
6. Dimensionnement du CET de Bouira à l'horizon 2049.....	41
6.1 Expression des calculs pour le dimensionnement du CET	42
6.2 Expression des résultats	43
7. Maîtrises et traitement des biogaz.....	44
7.1 Estimation des coûts d'achat du biogaz et de l'énergie fossile	45

Chapitre V : Analyse SWOT Forces, Faiblesses, Opportunités, Menaces

1.	
Introduction.....	47
2. Relation entre les facteurs de l'analyse SWOT.....	49
3. Analyse des deux methodes de gestion proposées.....	50
4. Recommendation.....	51
4.1 Ministère de l’Environnement et des énergies renouvelables	51
4.2 Mairies.....	52
Conclusion	53

Liste des tableaux

Tableau 1 : Composition physique d'un déchet ménager dans différents pays en %

Tableau 2 : Classification des déchets selon la composition physico-chimique

Tableau 3 : Risques et désagrément liés aux décharges sauvages

Tableau 4 : Avantages et inconvénients de l'incinération

Tableau 5 : Evolution de la population communale

Tableau 6 : perspectives démographiques à l'horizon 2049

Tableau 7 : les moyens humains du CET de Ras Bouira

Tableau 8 : Paramètre de calcul pour la détermination de la surface utile d'un Centre d'Enfouissement Technique (CET)

Tableau 9 : Surface utile pour la mise en place d'un CET à l'horizon de 2049

Tableau 10 : Analyse des différentes méthodes de gestion des déchets solides ménagers

Liste des abréviations

ADEME : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie.

A.P.C : Assemblée populaire communale.

C.D.S : Centre de stockage.

C.E.T : Centre d'enfouissement technique.

C.M : Carré moyen

C.O.V : Composés organiques volatiles.

CV : Coefficient de variation.

DDL : degré de liberté.

D.I.B : Déchets industriels banals.

D.I.S : Déchets industriels spéciaux.

D.M.A : Déchets ménagers et assimilés.

HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques.

JORA : Journal Officiel de la République Algérienne.

M.A.T.E : Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement.

PED : Pays en développement.

P.E.H.D : polyéthylène haute densité.

P.E.T : Polyéthylène téréphtalate.

S.C.E : Somme des carrés des écarts.

Liste des figures

Fig 1 : Schéma caractérisant les étapes de la méthanisation

Fig 2 : Schéma d'évacuation des lixiviats par gravité

Fig 3 : Schéma de la méthode de la valorisation du biogaz

Fig. 4 : Organigramme de fonctionnement d'un CET type

Fig. 5 : situation de la commune de Bouira

Fig.6 : Organisation opérationnelle de gestion des déchets par L'EPIC Nadhif

Fig. 7 (a) : Localisation du C.E.T de RAS BOUIRA

Fig. 7 (b) : plan de situation du CET

Fig. 7 (c) : Centre d'enfouissement technique de RAS BOUIRA

Fig. 8 : Poste de garde et pont bascule

Fig. 9 : le casier du CET

Fig. 10 : Bassins de rétention de lixiviats

Fig. 11 (a) : station de lavage

Fig. 11 (b) : station gasoil

Fig. 11 (c) : atelier de maintenance mécanique

Fig. 12 : Administration

Fig. 13 : passage des camions sur le pont bascule

Fig. 14 : Presse balle

Fig. 15 : compactage et étalage des déchets

Fig. 16 : Digesteur anaérobie

Figure 17 : Représentation SWOT

Introduction générale

La production des déchets ne cesse d'augmenter en quantité et en qualité à cause de la consommation qui est toujours plus grande et plus diversifiée partout dans le monde ce qui engendre ainsi d'énormes risques sur l'environnement et, par conséquent sur la santé des populations.

Cette situation est beaucoup plus préoccupante dans les pays en développement (PED) dont la gestion des déchets rencontre de très nombreuses difficultés, tant du point de vue technique, économique, que méthodologique et organisationnel (Aloueimine, 2006).

Les causes de ces difficultés sont connues, en premier lieu l'exode rural et la métropolisation des villes avec ses conséquences dans le domaine de l'habitat, de l'éducation, de la santé et de l'environnement, et en deuxième lieu la mauvaise gouvernance, Confrontés à des problèmes de planification, de gestion et de financement (Aina, 2006).

La gestion des déchets représente l'un des défis les plus importants des sociétés urbaines et industrielles. Si l'enfouissement des déchets est une pratique courante et technologiquement maîtrisée à côté d'autres pratiques de valorisation matière et énergie dans les pays industrialisés, elle est dans les pays en développement la solution par défaut pratiquée sans aucune considération pour l'environnement.

De grandes quantités de déchets sont encore enfouies de façon inadéquate, dans des décharges incontrôlée. Malgré les efforts fournis et la création de centres de stockage des déchets calqués sur les modèles internationaux qui fonctionnent très mal, ces amas de déchets constituent encore des sources de pollution aggravée du fait de leur concentration (Mezouari, 2011).

La situation de l'environnement en Algérie est très inquiétante. La quantité de déchets ménagers et assimilés a connu une augmentation flagrante au cours des dernières décennies en raison d'une croissance démographique galopante conjuguée à une urbanisation non maîtrisée.

Ce phénomène est accentué en raison d'insuffisance de moyens et d'équipements appropriés. Parallèlement, la composition de ces déchets est en phase de passer d'un profil organique

Introduction générale

(déchets alimentaires) à des matériaux complexes (emballages, plastiques, produits en fin de vie, etc.) qui présentent des risques majeurs pour l'environnement et la santé publique.

La méthode pratiquée pour leur élimination demeure à ce jour la mise en décharge, du fait de son faible coût par rapport aux autres filières comme l'incinération ou le compostage (Kehila, 2014).

A cet effet, nous avons entrepris une étude théorique sur la gestion des déchets au niveau d'un centre d'enfouissement technique ainsi que les méthodes et les moyens mis pour les éliminés.

Pour ce faire, nous avons choisi le CET de Bouira comme site de notre étude afin de décrire les moyens et les méthodes de gestion des déchets ainsi que leur quantification.

Cette étude s'articule autour de trois parties. En commençant par des généralités sur les déchets, puis on se penche sur la gestion du CET de Bouira en identifiant ses forces et ses faiblesses et on terminera par les résultats obtenus au cours de notre étude et leur discussions.

Enfin, quelques perspectives et recommandations seront données dans une conclusion générale.

Chapitre I

Généralités sur les déchets et définitions

En matière de gestion, le mot déchet peut être défini de différentes manières selon le type de considération. Quatre définitions sont proposées : une étymologique, une réglementaire, une économique et une environnementale (Sané, 2002).

1. Définitions des déchets

1.1 Définition étymologique

Le déchet tire son origine du latin « *déchie* » qui signifie un bien déchet. Il est le témoin de la culture et de ses valeurs. Il est révélateur du niveau de vie des populations et de l'espace dans lequel elles évoluent. Il est aussi le reflet d'une dépréciation socio-économique (Ademe, 2003).

1.2 Définition réglementaire selon la loi algérienne

D'après la loi algérienne N° 01-19 du 15/12/2001, un déchet est : « tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, et plus généralement toute substance ou produit et tout bien meuble dont le propriétaire ou le détenteur se défait » (JORADP, 2001).

1.3 Définition économique

Objet dont la valeur économique est nulle ou négative à un instant et dans un espace donné (Addou, 2009).

1.4 Définition environnementale

Le déchet constitue une menace du moment où l'on envisage son contact avec l'environnement, qu'il soit direct ou après traitements. Les interfaces peuvent être :

- avec le sol : décharges contrôlées ou sauvages.
- sur l'eau : pollution des eaux souterraines et de surface.
- sur l'air : dégagement de biogaz des décharges (essentiellement du méthane), dioxine, furanes, hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) des usines d'incinérateurs (Addou, 2009).

2. Classification des déchets

Selon les risques qu'ils présentent pour l'environnement et la santé humaine, les déchets peuvent être répartis en deux (03) catégories en fonction de leurs potentiels polluants, leurs natures et leurs compositions physico-chimiques.

2.1 Classification des déchets selon leur potentiel polluant et leur écotoxicité

Les déchets peuvent être répartis en trois catégories, selon leurs impacts et les risques qu'ils présentent pour la santé (Desachy, 2001).

2.2 Déchets dangereux

Ce sont les déchets qui présentent un caractère explosif, comburant, corrosif, inflammable, irritant, nocif, toxique, infectieux, mutagène et dangereux pour l'environnement.

Ils appartiennent à l'un des trois groupes suivants :

- les déchets dangereux des ménages ;
- Les déchets des activités de soins et assimilés à risque infectieux ;
- Les déchets industriels dangereux qui regroupent tous les autres déchets dangereux de l'industrie ou de l'agriculture, de commerce et de l'artisanat, des services, des administrations et des autres activités de toutes natures (Desachy, 2001).

2.2.1 Déchets non dangereux

Cette catégorie concerne les déchets qui ne sont ni dangereux, ni inertes ; elle comprend les déchets municipaux qui regroupent les déchets recyclables ménagers (les déchets d'emballages ménagers et les journaux/magazines).

Ils sont susceptibles d'être recyclés après séparation des différents matériaux (papiers/cartons, flacons plastiques, métaux ferreux...) dans un centre de tri (Damien, 2004).

2.2.2 Déchets inertes

Ce sont des déchets physiquement et chimiquement stables. Ils sont inertes et donc polluants. Ils proviennent des activités de construction, de démolition (secteur du bâtiment), des travaux publics...etc. (Addou, 2009).

2.3 Classification selon leur nature

2.3.1 Déchets agricoles

Ils sont constitués de produits biodégradables (le fumier, les lisiers, les fientes) et de produits non biodégradables générés principalement par les activités agricoles (Damien, 2004).

2.3.2 Déchets ménagers et assimilés

Tous les déchets issus des ménages ainsi que les déchets similaires provenant des activités industrielles, commerciales, artisanales et autres, qui par leur nature et leur compositions, sont assimilables aux déchets ménagers (JORA, 2001).

Le tableau 01 ci-dessous résume la composition physique d'un déchet ménager dans différents pays.

Tableau 01 : Composition physique d'un déchet ménager dans différents pays en % (ADEME¹, 2000 ; ENDA², 1998 ; PNUD-MATE³, 2008 ; Mbuligwe et *al.*⁴, 2004) et Wei et *al.*⁵, 2000)

Fractions	Pays				
	France ⁽¹⁾	Singapour ⁽²⁾	Algerie ⁽³⁾	Dar Es Salaam ⁽⁴⁾	Pékin ⁽⁵⁾
Déchets putrescibles	28,8	2	70	42,0	43,6
Papiers/cartons	25,3	28,3	8	3,1	9,7
Textiles	2,6	3	nd	1,2	5,2
Plastiques	11,1	11,8	10	2,2	2,7
Complexes	1,4	Nd	nd	Nd	Nd
Verre	13,1	5,7	3	3,5	1,1
Métaux	4,1	4,8	4	2	3,4
Incombustibles divers	6,8	Nd	nd	0,4	Nd
Déchets spéciaux	0,5	Nd	nd	Nd	Nd
Autres	0	0	5	45,6	72,3

2.3.3 Déchets industriels

On distingue deux types essentiels de déchets industriels qui sont classés selon leur dangerosité :

➤ **Déchets industriels banals (DIB) :**

Sont issus des activités commerciales, artisanales, industrielles ou de service.

Ils regroupent principalement le plastique, le papier-carton, textiles, le bois non traité, les métaux, les verres et les matières organiques (Koller, 2004).

➤ **Déchets industriels spéciaux (DIS) :**

Sont des déchets qui ne peuvent pas être disposés dans des installations de stockage recevant d'autres catégories de déchets. Ils regroupent les déchets dangereux des ménages et les déchets des activités de soins à risque infectieux (Koller, 2004).

2.3.4 Déchets hospitaliers

Ce sont des déchets de nature variée dont les caractères communs restent potentiellement contaminants (seringues, aiguilles, matériels divers de soins, liquides et déchets d'autopsie, déchets anatomiques...) ou toxiques (produits chimiques des désinfections, résidus de médicaments cytotoxiques, etc...). Ils sont communément appelés déchets d'activités de soins à risque infectieux D.A.S.R.I (Balet, 2005).

2.3.5 Déchets radioactifs

Ils regroupent trois (03) catégories de déchets en fonction de la durée de vie du radioélément qu'ils contiennent :

- Catégorie A : ce sont des déchets de faibles activités et de courte durée, issus des laboratoires des hôpitaux et des centrales nucléaires.
- Catégorie B : des déchets de moyenne activité qui contiennent des éléments de longue vie.
- Catégorie C : ce sont des déchets à haute activité et d'une durée de vie très longue. Ils proviennent du traitement des combustibles usagers des centrales nucléaires (OUALLET,1997).

2.3.6 Déchets ultimes

Les opérations de traitement des déchets produisent de nouveaux déchets : les déchets des déchets en quelque sorte, ceux-ci seront traités et fourniront encore des déchets,...etc. Il arrive un moment où l'opération ne devient plus rentable et l'on obtient ainsi le déchet ultime (Damien, 2004).

2.4 Classification selon leur composition physico-chimique

Selon la composition (physique et chimique) des déchets ménagers, on peut désigner plusieurs classifications (tableau 02).

Tableau 02 : Classification des déchets selon la composition physico-chimique (Murat,2007).

Déchets	Exemple de déchets
Déchets solides	Ordures ménagères, déchets de métaux, déchets de bois
Boues	Boues des stations d'épurations des eaux urbaines ou industrielles, boues d'origine diverses (de traitement de surface, d'hydrocarbures, de peintures)
Déchets liquides ou pâteux	Les goudrons, les huiles usagées et solutions résiduaire diverses
Déchets gazeux	Les biogaz des décharges et les gaz à effet de serre (CO ₂ , méthane)
Déchets acides	Solutions résiduaire et les acides diverses (HCL, H ₂ SO ₄ , HNO ₃ ...etc.)
Déchets basiques	Soude et potasse résiduaire, liqueurs ammoniacales, chaux résiduaire, (boues de carbone)
Sels résiduaire	Les sulfates de calcium, carbonate de calcium, sulfates ferreux

3. Impacts liés aux déchets

3.1 Sur l'environnement

La biodégradation et le traitement des déchets génèrent des rejets liquides et gazeux qui ont un impact sur l'environnement. Il existe des déchets qui présentent des risques pour une ou plusieurs composantes de l'environnement, susceptibles de modifier la composition de la nature, de l'eau, du sol, de l'air ou du climat (effet de serre, pluies acides...) (Demoutiez et Macquart., 2009).

Ces risques peuvent être résumés comme suit :

- Les sources de nuisance des milieux aquatiques proviennent des lixiviats des décharges sauvages par percolation à travers les sols avant d'atteindre les nappes phréatiques superficielles et les rejets liquides des unités d'incinération (eaux de lavage) (Desachy 2001).
- Les retombées atmosphériques liées à l'incinération (métaux lourds, pesticides et C.O.V ...etc.) Et la percolation des lixiviats de décharge contribuent à la contamination physico-chimique et/ou microbiologique des sols (Bigot ,2004).
- Les émissions liées à l'incinération des déchets (métaux lourds) et celles de composés volatils (C.O.V) liées aux centres d'enfouissements techniques contribuent à la pollution de l'atmosphère (Ngo & Regent, 2004).

3.2 Sur la santé

Selon Demoutiez et Macquart (2009) les produits toxiques peuvent affecter durablement divers organes selon le degré et la durée d'exposition. Les dioxines, les métaux lourds, les phtalates, l'amiante, les solvants... ciblent les organes comme le foie, la peau, le cœur, le système nerveux et le système immunitaire.

Les poussières organiques toxiques provoquent des quintes de toux, une poitrine oppressée, des dyspnées et des céphalées (Damien, 2004).

Un rapport de l'organisation mondiale de la santé (OMS) stipule que 50000 enfants meurent chaque année suite à des intoxications non intentionnelle dues à la présence de polluants chimiques dans l'environnement causés par des activités industrielles non réglementaires, la circulation d'automobile et les décharges toxiques. En Algérie, 20000 cancéreux sont signalés chaque année où les spécialistes considèrent que le cancer et l'une des maladies liée au dégagement de dioxine des décharges (Rebbah, 2005).

Chapitre II

Méthodes de traitement des déchets

De nombreux moyens de traitement existent pour un même type de déchet. Il importe donc de bien évaluer leurs performances et leurs limites respectives afin de choisir le plus adapté, dans le respect de la réglementation et à un coût le plus faible possible (Damien, 2004).

1. Types de décharges

1.1 Décharge ouverte non contrôlée et non aménagée

Jusqu'au siècle dernier, les déchets ménagers ou industriels étaient déposés dans des cavités, sur des versants de montagnes ou sur des terrils. Ce sont des décharges, qui ne disposent d'aucune autorisation officielle ou réglementation en vigueur, aucune mesure de protection des sols et des nappes phréatiques n'est prise en considération (MATE, 2003). Les différents risques liés aux décharges sauvages sont représentés dans le tableau 03 suivant :

Tableau 03 : Risques et désagrément liés aux décharges sauvages (Kehila, 2008).

Nature des nuisances	Origines	Effets
Envols	Papiers, plastiques...	Gène visuel
Odeurs	Déchets, biogaz	Désagréments pour les riverains
Animaux	Attrait nutritif des déchets	Bruit, déjections sur habitations des riverains, vecteurs de maladies
Incendies	Déchets incandescents	Danger pour les personnes sur le site, nuisances olfactives
Explosions	Accumulation de biogaz	Danger pour les personnes sur le site
Dégradation paysagère	Implantation d'une décharge	Appauvrissement paysager, mauvais pour les riverains et le tourisme

Effet de serre	Biogaz (CH ₄ – CO ₂)	Modification du climat
Risques sanitaires	Microorganismes	Diarrhées, allergies, maladies de peau, etc.

1.2 Décharge brute

Il s'agit de décharges de déchets ménagers et assimilés, exploitées par une collectivité ou laissée à la disposition de ses administrés, alors qu'elle ne bénéficie d'aucune autorisation préfectorale au titre de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement (Anonyme, 2011).

1.3 Déchèterie

Une déchèterie est un lieu clos, aménagé et gardienné où les particuliers peuvent déposer leurs déchets à des fins de traitement et/ou de valorisation. Les déchets peuvent être de type encombrant, de jardin, des déchets ménagers spéciaux, toxiques...etc. (Addou, 2009).

1.4 Centre d'enfouissement technique

Un Centre d'Enfouissement Technique (CET) ou Centre De Stockage (CDS) est une installation permettant de stocker les déchets acceptés en les isolant du milieu qui les entoure et d'éviter toute contamination du sol et de la nappe phréatique (Bourgeois *et al.*, 2000).

2. Valorisation des déchets

Valoriser : c'est donner de la valeur à quelque chose. " La valorisation reste un concept ambigu qui se définit surtout par opposition à l'élimination, par définition est le réemploi, le recyclage ou toute autre action visant à obtenir, à partir des déchets, des matériaux réutilisables ou de l'énergie. Il y aurait donc une valorisation matière qui doit permettre de réutiliser les éléments constitutifs du déchet en les intégrant dans le circuit économique (Blalogue, 2009).

3. Techniques de récupération des déchets

3.1 Recyclage

3.1.1 Définition

La notion de recyclage consiste à réintroduire les matériaux provenant de déchets dans un cycle de production ou processus de fabrication en remplacement total ou partiel d'une matière première vierge (Addou, 2009).

3.1.2 Les produits recyclables

En théorie, presque tous les matériaux sont recyclables, mais en pratique ils ne sont pas tous recyclés. En effet, le recyclage nécessite de mettre en place une collecte sélective et un tri pour séparer les matériaux en fonction de leur nature. Il faut de plus que cette filière de recyclage puisse être rentabilisée.

Les principaux matériaux recyclables sont les matières plastiques, l'aluminium, l'acier, le verre, le papier et le carton. Des objets composés d'un seul matériau, comme les bouteilles de verre ou de plastique, peuvent être facilement recyclés (Moletta, 2009).

3.1.3 Les avantages et les inconvénients du recyclage

➤ **Avantage :**

Evite le cycle de production de la matière vierge.

Permet de réduire la quantité de déchets éliminés (Moletta, 2009).

➤ **Inconvénients :**

Le recyclage induit à des émissions de gaz à effet de serre en raison de la consommation électrique et/ou combustible fossiles requises pour produire des matières premières secondaires (Moletta, 2009).

3.2 Compostage

3.2.1 Définition

Le compostage a pour but de valoriser une partie des ordures ménagères en compost utilisable pour l'amendement organique des sols. C'est un processus microbiologique de dégradation aérobie de la matière organique non synthétique. Ce n'est ni plus ni moins que la reproduction, en grandeur industrielle et en conditions contrôlées, du processus de dégradation de la litière du sous-bois.

Le compost est composé en majeure partie de matière organique stabilisée dont la décomposition est pratiquement terminée, et de substances minérales ; en agriculture il est utilisé comme amendement organique ou pour la confection de support de culture (Desachy, 2001).

3.2.2 Les déchets concernés pour le compostage

Toutes les matières organiques contenues dans les déchets peuvent en principe être traitées par compostage.

- a. Fraction fermentescible et papier- carton des ordures ménagères.
- b. Boues des stations d'épuration.
- c. Graisses et matières de vidange.
- d. Déchets des espaces verts, écorces.
- e. Déjections animales.
- f. Déchets des coopératives agricoles et des industries agro-alimentaires (Desachy, 2001)

3.3 Incinération

3.3.1 Définition

L'incinération est une technique de traitement des déchets par combustion dans des fours spéciaux adaptés aux caractéristiques des déchets. Elle permet de réduire considérablement le volume (plus de 90% de réduction) et le poids des déchets (plus de 70%) (Moletta, 2009).

3.3.2 Incinération avec récupération d'énergie

La chaleur dégagée lors de l'incinération est récupérée sous forme de vapeur par passage des fumées à travers les tubulures des chaudières.

La vapeur produite est utilisée de trois façons :

- pour alimenter un réseau de chauffage urbain.
- pour alimenter un turbo-alternateur produisant de l'électricité.
- en cogénération qui consiste à la fois à produire de la chaleur et de l'électricité.

Les polluants contenus dans les fumées doivent être capté (métaux lourds, gaz toxique et poussières...). L'épuration concerne en particulier le dépoussiérage et la neutralisation des gaz. Les résidus d'épuration doivent subir un traitement pour être stabilisé ; pour ne pas présenter de risque de largage de polluant, ensuite ils seront stockés en centre de stockage comme déchets ultimes (Desachy, 2001).

3.3.3 Incinération sans récupération d'énergie

Seules les unités d'incinération de grande capacité sont équipées d'un système de récupération d'énergie à cause de son coût d'investissement élevé et de l'effet d'échelle qui en résulte. L'installation d'incinération sans récupération d'énergie est un substitue plutôt adapté à des contextes particuliers où il n'est pas possible d'envisager le regroupement de tonnages ou justifiant la mise en place d'unités de taille suffisante, montagne et milieux insulaires notamment (DESACHY, 2001).

3.3.4 Avantages et inconvénients de l'incinération

Le tableau ci-dessous résume les différents avantages et les inconvénients de l'incinération.

Tableau 04 : Avantages et inconvénients de l'incinération (Anonyme, 2006).

Avantages	Inconvénients
Les infrastructures d'incinération prennent moins de place	Les cendres volatiles chargées des métaux lourds (Pb*, Ni*, As*, Mn*...) et en dioxyde de soufre
Pas de dégagement de méthane	Les cendres et autres résidus issus de la combustion sont dangereux
L'incinération produit de l'énergie, de l'électricité et parfois de la chaleur	Fait perdre les propriétés de l'environnement

3.3.5 Les déchets concernés

L'incinération concerne en particulier :

- Les ordures ménagères résiduelles après différentes collectes sélectives ;
- Les ordures ménagères brutes ;
- Les boues des stations d'épuration ;
- Les déchets hospitaliers d'origine infectieuse (Kaibouchi, 2004).

3.4 Méthanisation (Digesteur anaérobie)

3.4.1 Définition

C'est la transformation de la matière organique en un biogaz composé principalement du méthane et du gaz carbonique. La transformation est naturelle qui se réalise dans tous les

milieux où l'on trouve de la matière organique en anaérobiose, et où les conditions physico-chimiques sont compatibles avec celles du vivant (Moletta, 2009).

La méthanisation demeure une méthode de traitement nécessitant une température, ne produisant pas significativement de la chaleur. La digestion anaérobie de la matière organique exige de chauffer les digesteurs pour maintenir une température compatible à une bonne activité microbienne.

Le pH étant un facteur important doit être proche des valeurs de la neutralité. Il est à noter que l'oxygène moléculaire et la teneur en eau sont extrêmement toxiques pour les bactéries anaérobies strictes. Il est donc indispensable de protéger le milieu de tout entré d'air (Billard, 2001).

3.4.2 Principe de méthanisation

Le procédé de la méthanisation se divise en deux étapes principales caractérisées par une décomposition par les micro-organismes appelée la digestion anaérobie (absence d'O₂).

Elle se termine par un traitement et un temps de maturation générant un compost mûr (figure 01).

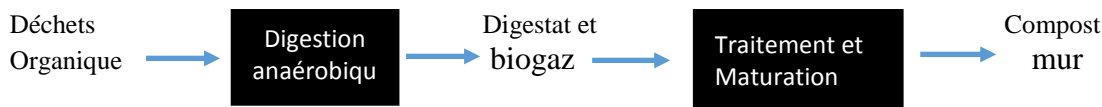


Figure 01 : Schéma caractérisant les étapes de la méthanisation (ADEME, 2000).

3.5 Pyrolyse

La pyrolyse appelée aussi thermolyse est un procédé alternatif à l'incinération, ce procédé cherche à convertir le déchet et non à le faire disparaître.

La thermolyse réduit les rejets de fumée et valorise au maximum les ordures ménagères. En produisant de la vapeur d'eau et du combustible utilisable en industrie. Ce procédé traite les déchets à une température moyenne (450 à 750°C) sans les brûler en absence d'oxygène, les déchets se décomposent en solides, carbone et gaz valorisables énergétiquement (Mortgat, 2003).

Chapitre III

Fonctionnement d'un centre d'enfouissement technique

De nos jours et afin d'éviter toutes sortes de nuisances, la décharge n'est plus un dépotoir sauvage et anarchique, mais elle est soumise à autorisation et régie dans son aménagement, son exploitation et post - exploitation par une réglementation bien précise et utilisant des techniques qui permettent d'éviter toutes nuisances à l'environnement. On parlera alors de Centre d'Enfouissement Technique (C.E.T) (Kerbachi, 2006).

1. Définition d'un C.E.T

C'est une installation classée conçue pour une durée de vie d'au moins 20 ans, qui réceptionne les déchets pour les enfouir dans des fosses appelées « casiers d'enfouissement », il compte également :

- une zone de service ou de contrôle pour l'admission et la pesée,
- la station de traitement des lixiviats,
- un centre de tri.

L'ensemble est relié par un réseau de voirie (Desachy, 2001).

2. Différents types de centres de stockage

Il existe trois types de centres de stockage :

- CDS de classe 1 : ce sont des installations qui admettent les déchets dangereux ultimes.
- CDS de classe 2 : ce sont des installations qui admettent les ordures ménagères et les déchets industriels et commerciaux banals.
- CDS de classe 3 : ce sont des installations qui admettent les déchets inertes (terres, gravats...) (Addou, 2009).

3. Critères de choix d'un site

En France d'après l'article 9 de l'arrêté du 09 septembre 1997 (relatif aux décharges existantes et aux nouvelles installations de stockage de déchets ménagers et assimilés) le site ne peut être implanté à moins de 200 mètres de zones d'habitation Il doit être imperméable et doit présenter un niveau de sécurité constitué par une formation géologique présentant les caractéristiques suivantes :

- **Perméabilité**

Une barrière de sécurité passive dont le substratum du site doit présenter une perméabilité inférieure à 10^{-9} m/s sur au moins 1 mètre et inférieure à 1.10^{-6} m/s sur au moins 5 mètres (Art. 10 du même arrêté).

- **Aspects géologique et hydrogéologique**

Une étude géologique classique principalement axée sur la lithologie des terrains et sur leur perméabilité en insistant, en cas de roches, sur le taux de fissuration et les types de fissures, ainsi qu'une reconnaissance hydrogéologique préalable détaillée du site et ses environs pour mettre en évidence la présence éventuelle des nappes aquifères, cette étude doit être complétée par la localisation des sources, des puits et forage existants (Kerbachi, 2006).

- **Surface et capacité de stockage**

Le site de stockage doit satisfaire à des contraintes supplémentaires telles que l'aptitude du sous-sol à garantir la stabilité mécanique des casiers. Pour la capacité (en tonnes), il faut tenir compte de la hauteur de la décharge, cette dernière constitue un facteur économique important car l'étanchéification du sous-sol est très coûteuse (Directive européenne n° 99/31/CE).

- **Les conditions socio-économiques**

Il faut que le site ne soit pas trop éloigné des zones de production afin de minimiser les frais de collecte et de transport, et d'autre part, le site doit être suffisamment éloigné des habitations et des infrastructures pour éviter tous les problèmes qui se posent lors de l'exploitation (Kerbachi, 2006).

- **Intégration d'une décharge dans le paysage**

L'intégration d'une décharge contrôlée dans le paysage doit être un souci majeur lors du choix d'un site, ce souci majeur doit être présent lors de l'aménagement, pendant l'exploitation de la décharge et lors de la réhabilitation (Kerbachi, 2006).

4. Le fonctionnement d'un C.E.T de classe II

4.1 Poste de contrôle

Sert à surveiller la nature et la provenance des déchets. Il est doté d'un pont bascule et d'une aire de contrôle, ce pont bascule lié à un logiciel dont lequel il calcule le poids net des déchets déposé à l'intérieur avec toutes les cordonnées dont la provenance des déchets (Mate, 2003).

4.2 Le casier

Un C.E.T est formé de casiers qui sont subdivisés en alvéoles construites selon les normes précises qui répondent à la double barrière de sécurité. Les alvéoles peuvent être constituées :

- d'une couche drainante de granulat surmontée d'un feutre géotextile ;
- d'une couche minérale d'étanchéité ;
- d'une géomembrane de 2mm d'épaisseur ;
- d'un géotextile pour la protection de la géomembrane d'éventuelles perforations ;
- d'une drainante constituée de galets avec pose de drains pour récupération des lixiviats
- d'un réseau de captage du biogaz ;
- d'une couche finale composée d'une membrane géotextile et de plusieurs couches de terre végétale.

On parle de sécurité active lorsqu'il s'agit de :

- géomembrane,
- réseau de drainage des eaux de lixiviation,
- couverture minérale,
- réseau de captage de biogaz,

Et de sécurité passive pour :

- le contexte géologique et hydrogéologique favorable,
- la distance minimum des zones habitées ou sensibles (Addou, 2009).

4.3 Le centre de tri

Lieu où s'effectuent le tri industriel et le conditionnement des déchets par type de matériau avant leur valorisation, traitement ou élimination. Les déchets concernés sont en grande majorité les papiers, cartons, journaux, magazines, verres, plastique, acier, aluminium... (Addou, 2009).

Avant le tri des déchets il y a une étape appelée pré-tri, c'est la récupération des déchets en plastique et tous ce qui est PEHD, PET, film plastique et verre. En général, les déchets organiques représentent 70% en poids des déchets entrants dans un CET de classe II (Desachy, 2001).

4.4 Bassin de rétention de lixiviats

Les eaux de percolation générées sur la décharge par l'ensemble des casiers seront accumulées dans un bassin de retenue d'une capacité d'environ 4500 m³ et d'une superficie de 1800 m².

La construction du bassin en forme d'escalier (2 à 3 étages) va permettre son aération et son oxygénation (Mate, 2003).

5. Gestion des effluents liquides et gazeux

5.1 Lixiviats

Le lixiviat est défini comme étant l'eau qui percole à travers les déchets en se chargeant bactériologiquement et chimiquement de substances minérales et organiques (Brula *et al*, 1995 ; Thonart *et al*, 2002). Ce « jus de décharge » résulte donc de la solubilisation de composés lors de la percolation non uniforme et intermittente de l'eau à travers la masse de déchets.

La genèse du lixiviat est donc la conséquence de l'infiltration dans la masse de déchets d'eaux de pluie, d'eaux de ruissellement, d'eaux souterraines, mais elle est aussi due, en plus faible partie, à la présence d'humidité dans les déchets au moment de leur enfouissement (El-Fadel *et al*, 1997).

Ils sont généralement composés de matières minérales et organiques selon le processus de décomposition et la nature des ordures ménagères. Le réseau de drain permet l'évacuation des lixiviats vers un collecteur principal, puis vers le bassin de stockage. L'évacuation des lixiviats est réalisée par gravité ou par pompage (Figure 02).

Les figures (A et B) élucident l'évacuation gravitaire des lixiviats et le pompage. Ce dernier nécessite la mise en place d'un regard au point bas du casier, à la base du regard, une hauteur de 3m est réservée à la sédimentation des particules, tandis que l'évacuation gravitaire, les matériaux sur-positionnés ainsi que les collecteurs doivent être suffisamment tassés de sorte à ne pas créer une contrepente (Billard, 2001).

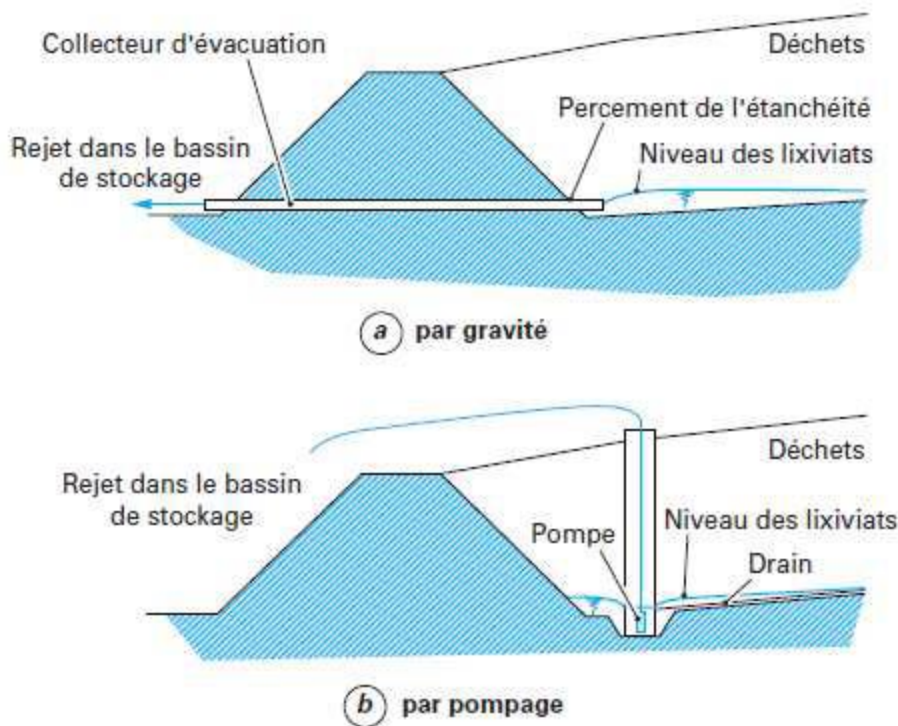


Figure 02 : Schéma d'évacuation des lixiviats par gravité (Billard, 2001).

5.2 Biogaz

Le biogaz, gaz de décharge est défini comme étant " tous les gaz produits par les déchets mis en décharge " (Directive Européenne 1999/31/CEE).

Quand les ordures ménagères sont déposées en décharge et sont compactées, en anaérobie les matières organiques fermentent. Elles se composent de matières putrescibles (déchets organiques) rapidement fermentes cibles et les matières cellulosiques (papiers, bois) plus lentement fermentescibles. Vu l'hétérogénéité des déchets les principaux gaz dégagés sont le méthane (CH_4), le gaz carbonique (CO_2), et d'autres gaz sont également présents avec des proportions plus faibles : l'oxygène, l'azote, la vapeur d'eau et à l'état de trace : mercaptans, les composés organiques volatils (Chiriak, 2004).

Le biogaz des décharges représente un danger pour l'environnement s'il est émis dans l'atmosphère, mais une source d'énergie renouvelable s'il est capté et valorisé (Addou, 2009). Les drains horizontaux sont, plus sensibles que les drains verticaux, aux risques de colmatage dus à la présence de lixiviats, condensant, et fines ainsi qu'aux tassements différentiels (Ademe, 2001).

Le captage du biogaz d'un centre d'enfouissement technique est nécessaire afin de combiner l'intérêt de récupérer une énergie et celui de limiter l'émission d'un puissant gaz à effet de serre. Il existe trois principaux modes de valorisation du biogaz :

La valorisation électrique : Le biogaz est transformé en électricité à condition qu'il renferme 40% de méthane et une production à un débit de 400m³/h,

La valorisation en biocarburant : Le biogaz est destiné à alimenter les véhicules de collectivités locales, il doit être très riche en méthane (de l'ordre de 95%), avoir une teneur en eau inférieure à 15mg/m³ et avoir moins de 100mg/m³ en H₂S,

La valorisation thermique : Reste la voie la plus ancienne et la mieux maîtrisée. La combustion de 1m³ de méthane libère 8750 Kcal, qui en équivalent d'énergie donne 1 litre de gasoil, 0.94 m³ de gaz naturel et 9.7KW/h d'électricité comme illustré dans la (figure03) (Addou, 2009).

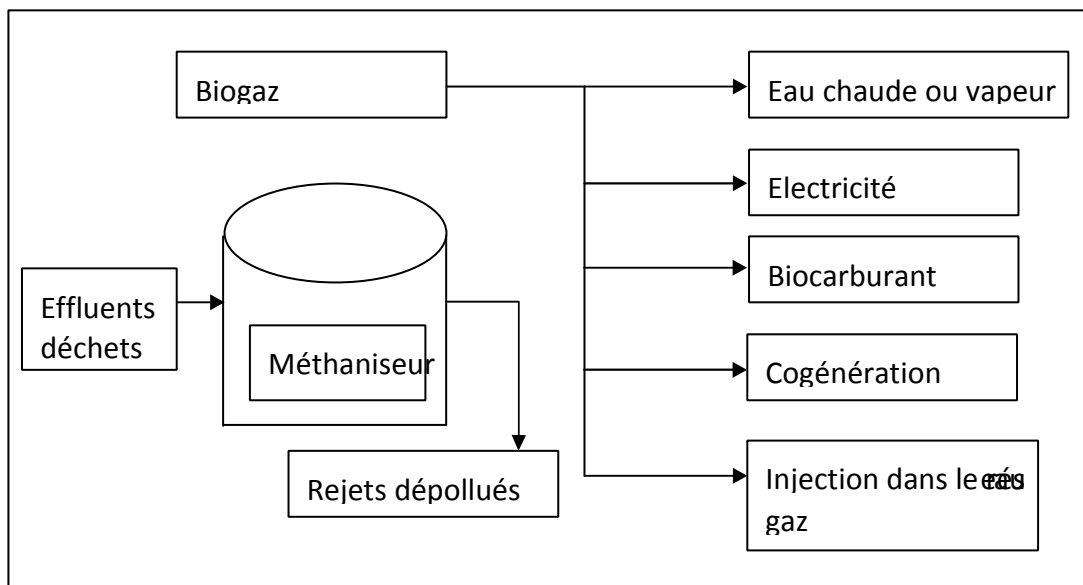


Figure 03 : Schéma de la méthode de la valorisation du biogaz (Addou, 2009).

6. Les déchets admis dans un C.E.T de classe II

Les déchets qui peuvent être admis dans un C.E.T sont les déchets ménagers et assimilés, ce sont des déchets dont le comportement en cas de stockage est fortement ou peu évolutif et

conduit à la formation, de lixiviats chargés et du biogaz, par dégradation biologique ; Ces déchets sont :

- les déchets ménagers et assimilés bruts,
- les déchets issus de l'activité d'entretien urbain, artisanale, commerciale ou industrielle.

Avant l'admission d'un déchet dans une installation de stockage, le producteur de déchets doit fournir le maximum d'information concernant son déchet. En ce fait l'exploitant doit délivrer un certificat d'acceptation des déchets admissibles à l'installation.

Toute livraison de déchets fait l'objet d'une vérification et d'un contrôle du chargement afin d'assurer l'exactitude des informations préalablement fournies (Billard, 2001).

7. Les objectifs d'installation d'un CET de classe II

- La mise en service de CET doit impérativement être suivie de l'éradication des décharges sauvages et réhabilitation de leur site
- Récupération des terrains abandonnés,
- Limitation d'envols et d'odeurs des déchets,
- Diminution de la pollution de l'atmosphère (Rogaume, 2006).
- Création des postes de travail,
- La réalisation des CET permettra le traitement de plus de 75% des déchets ménagers et assimilés (selon des ressources européenne) (Mate, 2003).
- Protéger la qualité des nappes d'eau souterraines contre l'infiltration des lixiviats provenant des décharges (Kehila, 2014)

8. Fonctionnement d'un CET type :

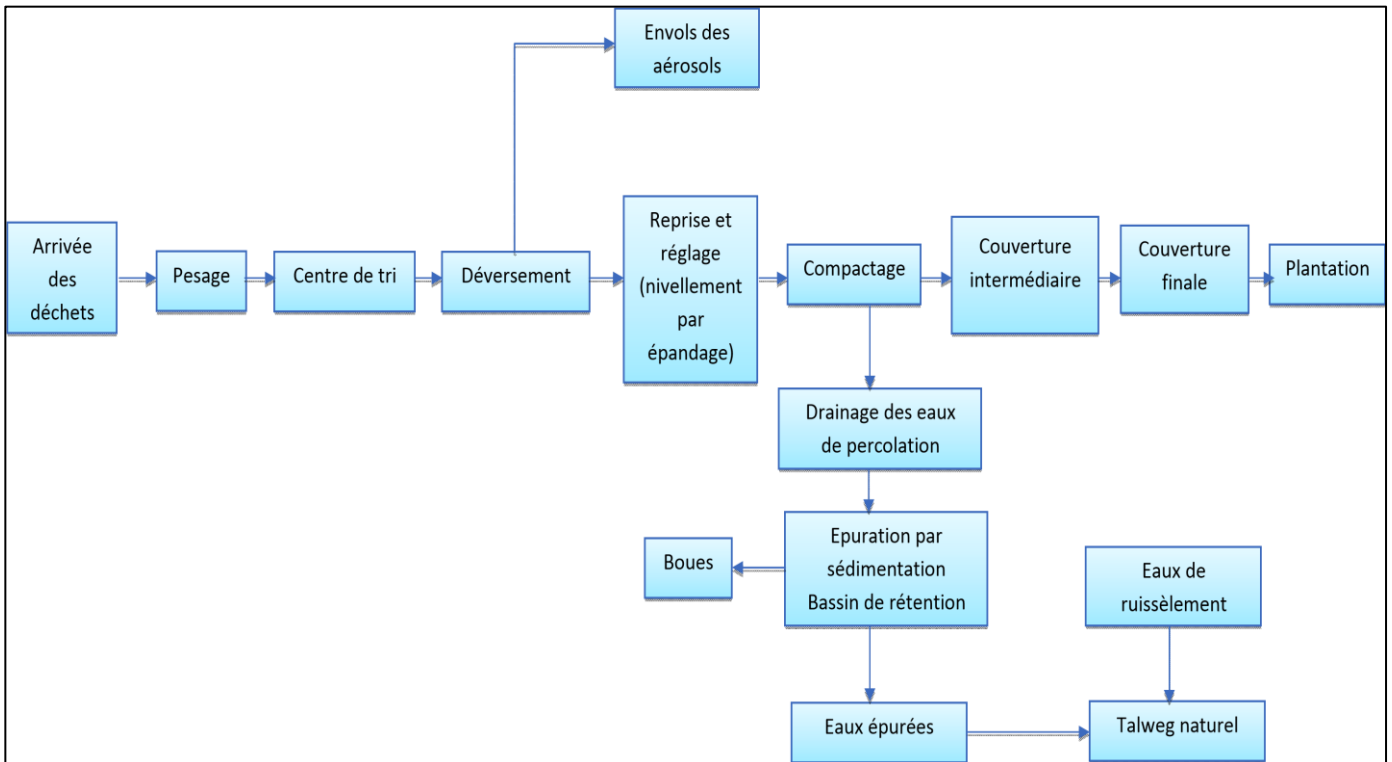


Fig. 4 : Organigramme de fonctionnement d'un CET type

Chapitre IV

Gestion du C.E.T de RAS BOUIRA

Introduction :

La ville de Bouira est l'une des villes du nord Algérien, connue par ses mouvements et ses activités commerciales, administratives et industrielles (zone d'activité...).

Pour connaître l'état actuel de la ville de Bouira et sa situation dans le domaine de l'environnement précisément à la gestion des déchets, on a voulu la présenter sur le plan spatial démographique,....

1. Le contexte géographique, administratif et socioéconomique :

1.1 Situation géographique de la commune de Bouira:

La wilaya de Bouira a été créée suite au découpage administratif de 1974 avec 12 Daïras et 45 Communes, elle est limitée :

- au nord par la wilaya de Boumerdes et Tizi-Ouzou.
- au sud et sud-ouest par les wilayas de M'sila et Médéa.
- à l'est et au sud-est par les wilayas de Bejaia et Bordj Bou Arreridj.
- à l'ouest par les wilayas de Blida et Médéa.

L'étude porte sur le territoire de la commune de Bouira qui s'étend sur une superficie de 97 km², soit 2,18 % de la surface de la wilaya, et dont la population est estimée à 84 000 habitants en 2008.

La commune est limitée comme suit (fig. 4) :

- au Nord par la commune d'Ait Laàziz.
- au Sud par la commune d'El Asnam et Oued El Bardi.
- à l'Est par les communes de Haizer et Taghzout.
- A l'Ouest par les communes d'Ain Turk et Ain Lahdjar.

La fig. suivante représente la situation de la wilaya de Bouira.

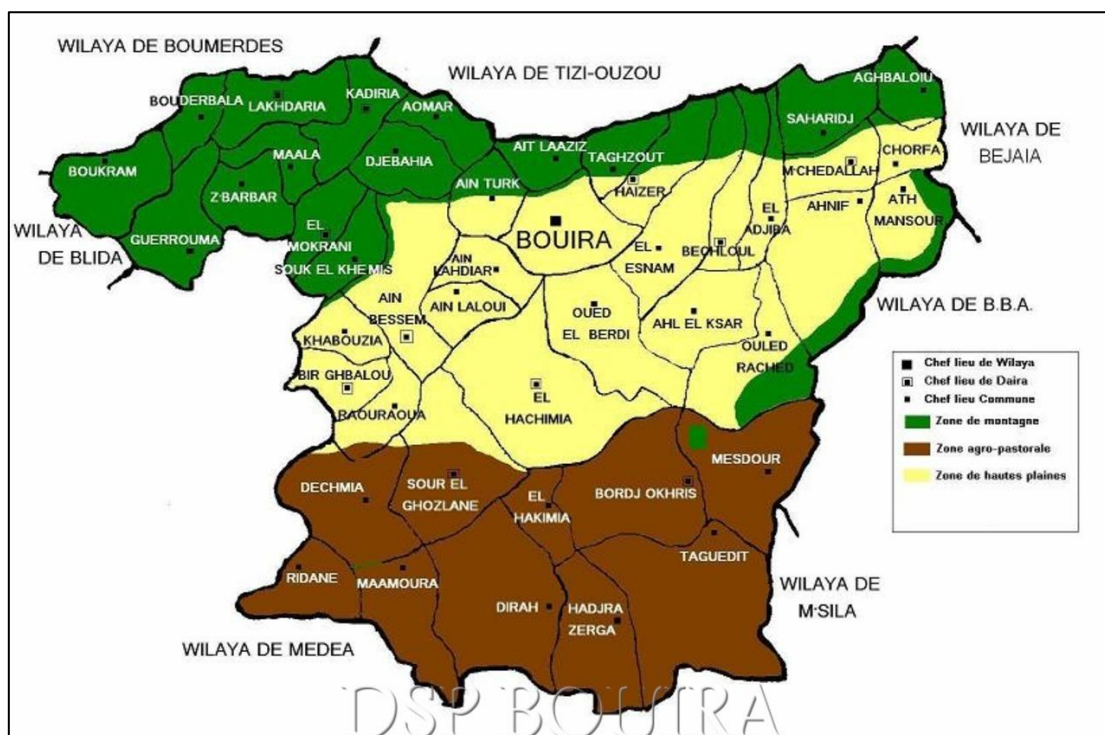


Fig. 5 : situation de la commune de Bouira

1.2 Evolution globale de la population communale

Tableau 05 : Evolution de la population communale

Année	RGPH 1987	RGPH 1998	T.A.A.M 87/98 %	RGPH 2008	T.A.A.M 98/08 %
Commune	52873	68459	2,68	84136	2,29

RGPH : Recensement général d'habitat et de population.

T.A.A.M : Taux d'accroissement annuel moyen.

La population communale de Bouira est passée de 52 873 habitants en 1987 à 68 459 habitants en 1998, soit un taux d'accroissement annuel moyen de 2,68 %.

Lors du dernier recensement RGPH 2008, la croissance démographique au niveau de la commune s'est ralentie d'une manière très significative (2,29 %) pour atteindre un chiffre de 84 136 habitants.

1.3 Actualisation de la population en 2014

L'actualisation de la population en 2014 est faite en reconduisant le taux d'accroissement édicté par le plan Directeur d'Aménagement et d'urbanisme (PDAU) révisé et qui est de 1,1%

Le total de la population de la commune de Bouira est estimé à 94825 habitants

1.4 Projection démographique à l'horizon 2049

La projection démographique à l'horizon 2049 sera faite en se basant sur les taux d'accroissement annuels moyens édictés le PDAU révisé et qui sont : 1,52 % à moyen terme (2024) et 1,6 % à long terme (2049).

Tableau 06 : perspectives démographiques à l'horizon 2049

Horizons	Pop 2024	Pop 2029	Pop 2034	Pop 2039	Pop 2044	Pop 2049
Nbre habit.	109846	118226	127246	136954	147403	158649

En effet, la population communale de Bouira va passer de 94 825 habitants en 2014 à 109 846 habitants en 2024 pour atteindre environ 158 649 habitants en 2049.

2. Cadre organisationnel

2.1 Service chargé du nettoyage

La gestion des ordures ménagères au niveau de la commune de Bouira est assurée par deux organismes, à savoir ;

- L'APC à travers la direction des réseaux qui collecte la majeure partie de la commune
- L'EPWG NADHIF qui collecte uniquement les grandes ruelles du chef-lieu

2.2 L'organisation de l'EPWG Nadhif chargé de la gestion des déchets

L'Etablissement Public de Wilaya de Gestion des Centres d'Enfouissement Technique « EPWG-CET NADHIF BOUIRA » a été créée à l'effet de prendre en charge principalement le volet gestion de centres d'enfouissement technique et décharges contrôlées et secondairement toute activité connexe. Il assure ainsi une mission de service public.

Le début d'activité de l'établissement qui a coïncidé avec le début de l'année 2009 (janvier 2009) a vu la prise en charge de la gestion du CET de Bouira.

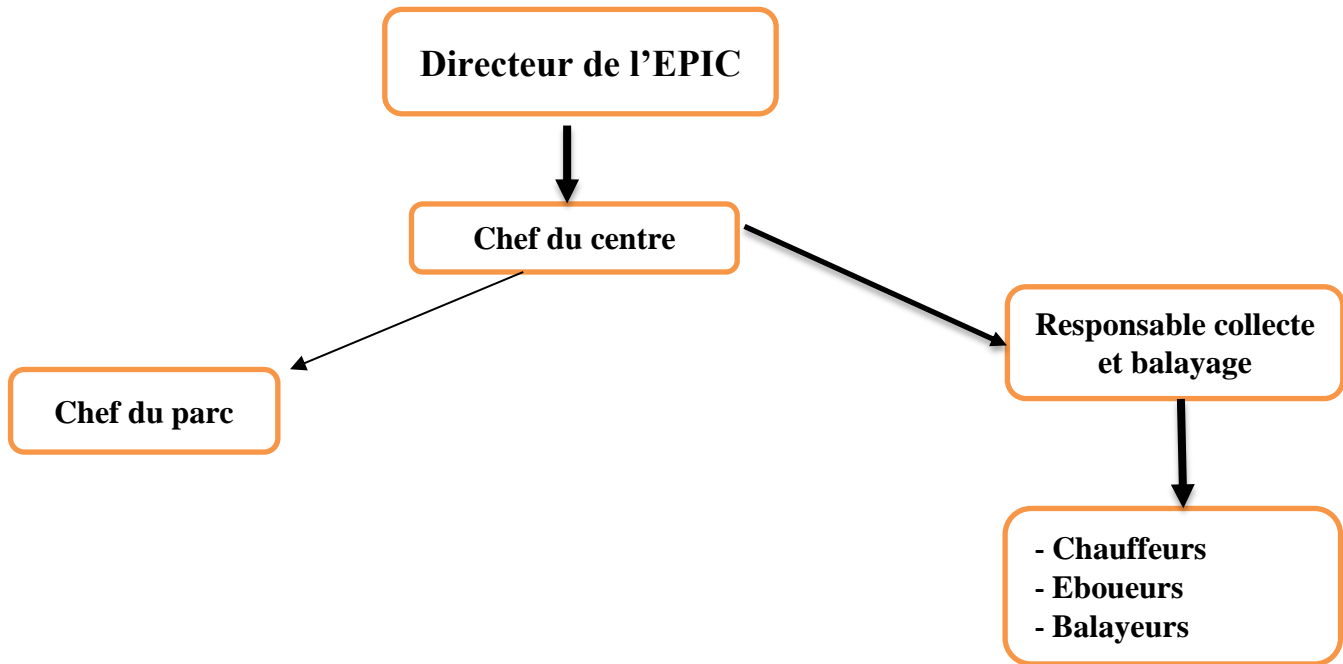


Fig.6 : Organisation opérationnelle de gestion des déchets par L'EPIC Nadhif

2.3 Les moyens humains :

Le CET (EPWG-CET) équipé d'une quinzaine de personnes repartis selon les taches et les responsabilités, ils sont présentés comme suit :

Tableau 7 : les moyens humains du CET de Ras Bouira

Les moyens humains	Le nombre
Directeur du site	01
Technicien supérieure en informatique	01
Technicien supérieure en mécanique	01
Technicien supérieure en environnement	01
Comptable	01
Enginistes dont un détaché de la commune de Bouira	02
Agents polyvalentes (gardiennage de jour et nuit, pesage, aiguillage, travaux de nettoyage...)	08

2.4 Moyens de pré-collecte, de collecte

C'est l'ensemble des opérations par lesquelles la population d'une commune recueillent, rassemblent et stockent leurs déchets puis les présentent à l'extérieure afin d'être évacué

Sept moyens de pré-collecte peuvent être rencontrés au niveau de la commune de Bouira, suivant l'intensité d'utilisation, on trouve :

2.4.1 Bacs roulants galvanisés

La commune de Bouira vient d'acquérir 800 bacs roulants métalliques avec couvercle d'une capacité de 255 Kg. Actuellement, en l'absence des moyens de collecte spécialisés, ces bacs n'ont pas encore mis en service

2.4.2 Caissons métalliques

Ces caissons sont de deux types « caissons pour camions ampiroll (K120) et (K66) » et d'une capacité d'environ 2.7 tonnes et 2 tonnes respectivement. Au total il y a trente-sept caissons, dont 20 caissons pour camions K120 et dix-sept caissons pour camions K66

2.4.3 Emballages perdus et bidons

Ce type de pré-collecte est effectué à l'aide de sachets, de boîtes en carton ou bien de bidons. La pré-collecte par emballage perdu est utilisée par tout. En effet, avant le passage des camions de collecte les commerçants et les habitants des quartiers déposent leurs déchets dans des sacs ou dans des boîtes en carton devant leurs habitations ou sur les trottoirs des rues, constituant de petits tas que les véhicules collecte et achemine vers le CET

2.4.4 Bacs roulants hermétiques

Il s'agit des bacs normalisés de capacité de 240 litres, leurs utilisation est limitée à un certain quartier, à savoir (cité AADL, lot Draa el Bordj Est, lotissement Amar Khoudja)

2.4.5 Demi-futs reconvertis

Ce moyen de pré-collecte est utilisé, surtout au niveau des cités d'habitat individuel (Ras Bouira, Cité Aigoune Ali, route 21 logt, cité 338 logts, cité Harka tamar...) et aussi au niveau de l'AS Ras Bouira

2.4.6 Bennes métalliques ouvertes

Ils s'agit des bennes métalliques ouvertes, elles sont en nombre de sept(07) bennes. Elles sont installées au niveau de : Cité 56 logts, cité 1100 logt, cité universitaire, cité ouest en face ADE, la CADAT B, domaine Alouache, parc communal.

L'enlèvement de ces caissons se fait par un camion ampli roll-Renault

2.4.7 Niches en dur

La pré-collecte par niche en dur est en voie de disparition au niveau de la commune car elle présente plusieurs inconvénients d'ordre hygiénique (lieux d'attraction des animaux, microdécharges sauvages, éparpillement des déchets ...). En effet, la présence de ces niches se limite seulement à trois points (Draa el bordj, cité Alouache, k'souri)

2.5 Outils et moyens de collecte :

Afin d'assurer l'enlèvement des déchets du lieu de production vers le lieu d'élimination, le centre d'enfouissement technique (CET de Ras Bouira), un parc véhicule a été mis en place par les organismes chargés de collecte et de transport des déchets (APC et EPWG CET)

Les moyens de collecte composés de matériels divers, offrant 119.4 tonnes de capacité, répartis par type de véhicule, comme suit :

- Camions à benne tasseuse : 62 tonnes, soit environ 52 % de la capacité totale
- Camions amplirolls : totalisent 17.4 tonnes, soit 15 % du total de la capacité offerte, ces véhicules sont utilisés pour l'enlèvement des caissons installés au niveau des différents quartiers et cités de la commune ;
- Camions à benne basculante et tracteurs : 40 tonnes, soit 33 % de la capacité offerte, ce type de véhicule est nécessaire au regard de la diversité des déchets produits par les activités urbaines (déchets inertes et encombrants).

3. Présentation du centre d'enfouissement technique de Ras Bouira

Dans le cadre du programme national de la gestion des déchets municipaux (PROGDEM), la wilaya de Bouira a bénéficiée de la réalisation d'un centre d'enfouissement technique CET intercommunal (classe II).

Il s'agit d'un projet de réhabilitation de l'ancienne décharge non contrôlée par la mise en œuvre des techniques modernes de l'enfouissement des déchets ménagers.

Le centre d'enfouissement technique de ras bouira est un établissement public, conçu dans le cadre de la gestion intégrée des déchets ménager en application des dispositions de la loi 01/19 du 12 /12/2001 relatif à la gestion, contrôle et élimination des déchets.

Mis en exploitation depuis janvier 2009, il est d'une superficie de 09 Ha à casier d'une capacité de stockage de 200.000 m³ qui reçoit une quantité de déchets journalières d'une moyenne de 118 T/J, avec une durée de vie estimée à 20 ans.

Ce CET est réalisé dans l'objectif initial d'enfouir les déchets de 8 communes de la daïra de Bouira (Bouira; Haizer; Taghzout, Ait laaziz,; Ain turk; et Aomar).

3.1 Localisation du C.E.T

Le CET est situé à 7 Km de la ville de Bouira et 300m à vol d'oiseau de l'agglomération secondaire de Ras Bouira (fig.6a)

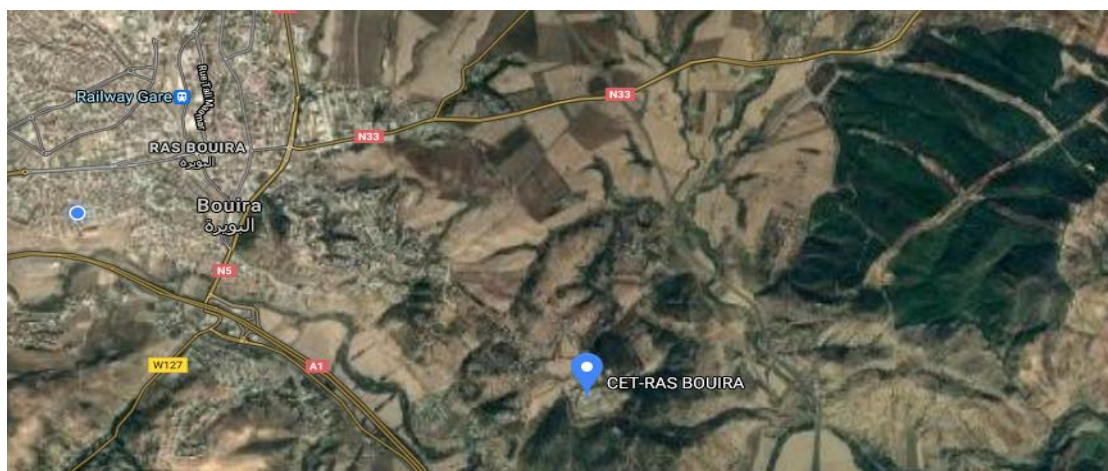


Fig. 7 (a) : Localisation du C.E.T de RAS BOUIRA (image satellite ; Source Google Earth 2021)



Fig. 7 (b) : plan de situation du CET

3.2 Description et présentation du site

Le CET de RAS BOUIRA comprend plusieurs éléments indispensables à l'enfouissement contrôlé des déchets sur une superficie de 09 hectares (fig.6c)



Fig. 7 (c) : Centre d'enfouissement technique de RAS BOUIRA (image satellite ; Source Google Earth 2021).

3.2.1 Portail d'entrée et clôtures :

L'accès au site est limité uniquement aux personnes autorisées, ce qui implique une délimitation du site à l'aide de clôtures et de la réduction du nombre de points d'accès.

3.2.2 Poste de contrôle et pont bascule :

Un poste de contrôle sert à vérifier la conformité des déchets admissibles au niveau du centre. Un pont à pesées est équipé d'un système informatique permettant de comptabiliser les apports, leurs natures et leurs origines. (Fig.8)



Fig. 8 : Poste de garde et pont bascule

3.2.3 Casiers :

Un casier est une unité hydrauliquement indépendante du stockage des déchets. Les casiers sont généralement équipés de système de drainage des lixiviats et du biogaz ainsi que d'un système d'étanchéisation artificiel (fig.9)

Les dimensions des casiers du CET de RAS BOUIRA sont déterminées par la superficie du site (avec un volume de stockage de 200.000 m³)



Fig. 9 : le casier du CET

3.2.4 Bassins de rétention de lixiviats :

Les lixiviats générés par les déchets constituent un des principaux vecteurs de la pollution, et peuvent entraîner une dégradation lente et insidieuse des nappes souterraines, ils doivent à ce titre faire l'objet d'une surveillance particulière. Ces eaux de percolations sont acheminées à travers des drains vers un bassin de rétention (fig.10) Ces dernières sont étanchéifiées d'une couche de géomembrane protégée par une couche de géotextile et ont pour but :

- d'augmenter l'évaporation des lixiviats ;
- d'accélérer l'activité microbienne pour dégrader la matière organique



Fig. 10 : Bassins de rétention de lixiviats

3.2.5 Bâtiment d'exploitation et hangar d'engins

La mise en place d'un atelier de maintenance pour l'entretien des engins et la réparation de toute panne éventuelle, une station de lavage et de nettoyage est indispensable ainsi qu'une station de gasoil qui sert à alimenter les engins (fig.11)



Fig. 11 (a) : station de lavage



Fig. 11 (b) : station gasoil



Fig. 11 (c) : atelier de maintenance mécanique

3.2.6 Bloc administratif

Il est réservé à l'administration chargée de la gestion du CET.

Il est composé des bureaux du directeur, de secrétariat et de comptabilité. C'est l'unité essentielle qui assure le bon fonctionnement du centre



Fig. 12 : Administration

4. Accueil des déchets et gestion des effluents liquides et gazeux sur le site

4.1 Poste de contrôle

C'est là où s'effectue le premier contrôle des déchets, doté d'un pont bascule lié à un logiciel à l'intérieur du poste. L'accueil des déchets doit porter au minimum sur :

- La pesée des déchets qui se fait à l'entrée (1^{ère} pesée) et à la sortie (2^{ème} pesée) du camion et cela pour avoir le poids net des déchets.
- L'identification du véhicule y compris le nom et prénom du chauffeur, numéro d'immatriculation, date et l'heure de l'apport.
- Vérification de la conformité des déchets.

Ces informations sont consignées dans une base de données qui peut ensuite être exploitée pour l'exploitation du CET.



Fig. 13 : passage des camions sur le pont bascule

4.2 Tri des déchets

Après la première pesée le camion se dirige directement vers une déchèterie situé aux alentours du centre où il déchargera ses déchets qui seront contrôlés, puis déposé dans un bassin doté d'un système d'assainissement liée au bassin des lixiviats par des tuyaux.

A ce niveau, des travailleurs privés conventionnés avec le centre, procèdent au tri des matières dont ils ont besoin. Ces déchets triés sont compacté avec une presse balle permettant de faciliter leur transport (fig. 14). Cette presse balle constitue l'unique prestation rentable a l'EPIC Nadhif

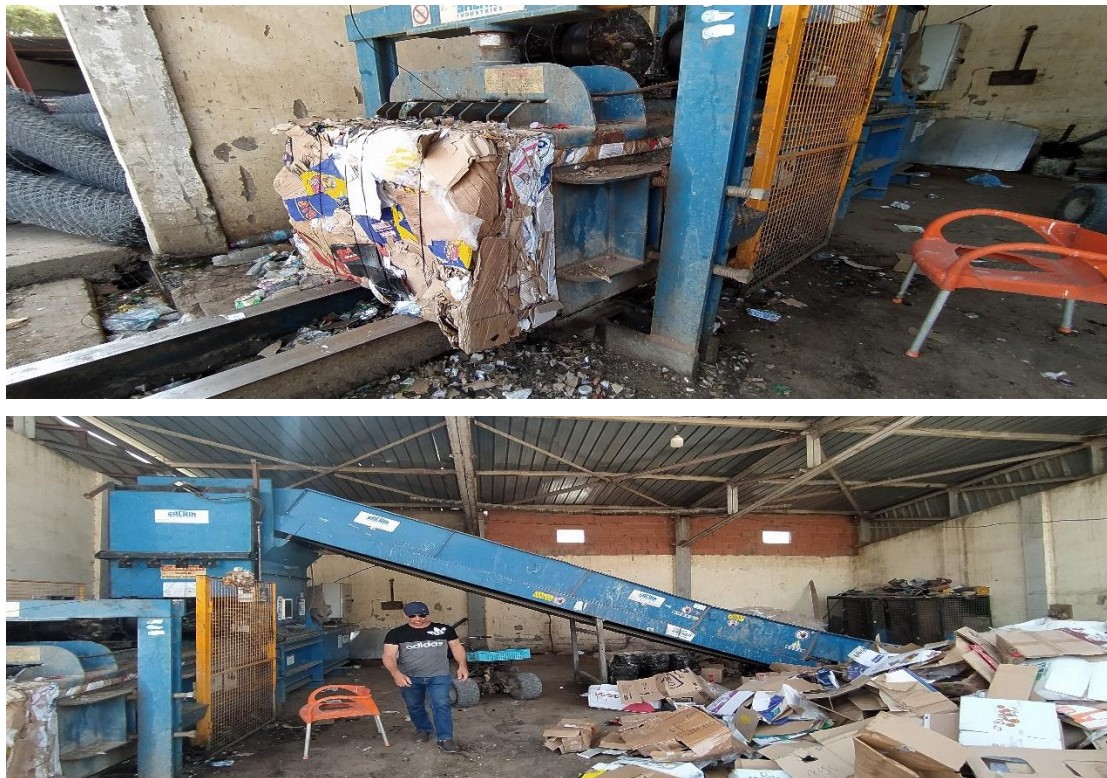


Fig. 14 : Presse balle

4.3 Enfouissement des déchets dans le casier :

Une fois le tri est fait, les déchets organiques seront déversés au bord du casier, des engins s'occupent de les étaler, ensuite le compacteur assure la compression des déchets dans le casier. (Fig. 15)

La méthode d'exploitation retenue est celle de la décharge contrôlée, il s'agit d'une technique d'enfouissement des déchets en épandage, compactage et recouvrement.

L'avantage de cette méthode est de réduire le volume des déchets déposés et d'exploiter des matériaux (terre) pour le recouvrement.



Fig. 15 : compactage et étalage des déchets

Les déchets sont enfouis en couche de 40cm compactés jusqu'à l'obtention de 5m de hauteur de déchets compactés, afin d'optimiser le ratio déchets-couverture et le taux de compaction. Les déchets sont recouverts d'une couche de terre, afin de réduire les éventuelles nuisances (dégagement d'odeurs, envols de déchets et présence de rongeurs).

4.4 Récupération et traitement des lixiviats

En été la partie liquide du lixiviat est traitée par la méthode recirculation, cette méthode consiste à pomper régulièrement les eaux de percolations hors du bassin de rétention puis les remettre sur la surface des déchets récemment déposés.

En hiver, les eaux de pluies collectées par le casier finissent par déborder au niveau des bassins de lixiviat et s'acheminent directement vers le réseau hydrologique environnant (Oued Eddhous)

4.5 Gestion de biogaz

Pour la récupération du biogaz sur le casier actuel, les tuyaux de collecte des biogaz n'existent pas dans le casier, ils seront installés à la fin de l'exploitation, afin d'éviter leur colmatage.

5. Perspective de valorisation des déchets biodégradable :

La composition des déchets permet d'envisager plusieurs pistes de valorisation. En effet, les déchets générés dans la commune de Bouira, avec une composition moyenne de 50 % de matières biodégradables pourraient être valorisés à la production de compost qui, en générale répond à trois objectifs

- contribution à l'assainissement de l'environnement par la réduction du volume de déchets solides à enfouir ;
- amélioration de la productivité des terres en agriculture périurbain ;
- favorisation au développement économique par la génération de revenus et la création d'emploi.

6. Dimensionnement du CET de Bouira a l'horizon 2049

L'année 2008 étant l'année du dernier recensement de la population de la commune de Bouira. C'est sur cette base que nous avons estimé cette population à l'horizon 2049 avec un pas de 5 ans et un taux de croissance annuel de 1,52%. Ainsi nous avons pu déterminer la quantité de déchets solides ménagers sur la base de la production spécifique journalière par habitant.

Les hypothèses suivantes ont été posées pour la détermination de la surface du CET de Bouira.

- Production spécifique journalière par habitant : 1,5 Kg/Hab./Jr
- Taux de collecte : 67%
- Hauteur de compactage : 0,8 m ;
- Hauteur maximum d'entreposage : 6 m (avec des engins spécialisés),
- Masse volumique des déchets : 250 kg/m³

6.1 Expression des calculs pour le dimensionnement du CET

La politique actuelle du gouvernement en matière de gestion des déchets solides ménagers est axée sur l'enfouissement, cependant la commune de Bouira ne dispose que d'un CET qui ne répond pas à la totalité des normes environnementales.

C'est dans cette optique que nous suggérons de vérifier la conformité de la superficie de l'actuel CET de Bouira et de déterminer la surface utile réelle d'un futur CET en fonction de la production des déchets solides ménagers à l'horizon 2049.

Tableau 08 : Paramètre de calcul pour la détermination de la surface utile d'un Centre d'Enfouissement Technique (CET)

Paramètres	Formules	Unité	Observations
Quantité de déchets produits	Population année x Production spécifique / jr	Kg	
Quantité collectée	Taux de collecte x Quantité de déchets produits	Kg	
Quantité collecté /An	Quantité collectée x 365 jours	Kg	
Volume brut des déchets	Quantité / masse volumique des déchets	m ³	La masse volumique nous est donnée dans le CET (2021) : 250 Kg/m ³
Volume après compactage	Volume des déchets x hauteur de compactage	m ³	Hauteur = 0,8 m
Surface utile	Volume après compactage / Hauteur de l'alvéole	m ²	Hauteur de 6 m
Surface Utile	Surface utile/10000	Ha	

6.2 Expression des résultats

Tableau 09 : Surface utile pour la mise en place d'un CET a l'horizon de 2049

Année	2024	2029	2034	2039	2044	2049
Qte produite	164769	177339	190869	205431	221104,5	237973,5
Population	109846	118226	127246	136954	147403	158649
Taux de collecte	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
Qte collectée	110395,23	118817,13	127882,23	137638,77	148140,015	159442,245
Qte collecté /An	805885179	867365049	933540279	1004763021	1081422110	1163928389
Volume brut	3223540,7	3469460,2	3734161,1	4019052,08	4325688,44	4655713,55
Volume compacté	2578832,6	2775568,2	2987328,9	3215241,67	3460550,75	3724570,84
Hauteur	6m	6m	6m	6m	6m	6m
Surface m2	429805,43	462594,69	497888,15	535873,61	576758,46	620761,81
Surface Ha	42,98	46,26	49,79	53,59	57,68	62,08

Les surfaces utiles pour l'aménagement de centre d'enfouissement technique ont été déterminées pour la commune de Bouira, du fait de l'urbanisation très avancée de celui-ci une surface utile totale a été déterminée pour l'aménagement d'un centre d'enfouissement pour l'ensemble des déchets solides ménagers solides produits par la population qui sera de 62,08 HA de surface utile nécessaire pour l'horizon 2049.

Pour la construction des alvéoles une profondeur maximum de 6 m sera préconisée et se justifierait par la mise en place de toutes les techniques d'aménagement d'un casier et la récupération du lixiviat pour un traitement approprié.

Au cas contraire, cette profondeur augmenterait en fonction des études complémentaires qui devront être menées afin de déterminer le niveau de la nappe phréatique de la zone d'implantation du centre d'enfouissement technique choisit. Prévoir la technologie nécessaire pour le respect des normes environnementales (une géo membrane, une couche d'argile, une couche de sable et des drains filtrants pour l'évacuation du lixiviat et un bassin pour leur traitement).

7. Maitrise et traitement du biogaz

Les ordures ménagères constituent une source importante de substrats de fermentation anaérobie : une personne produit en moyenne 1,5 kg d'ordure/ jour, soit 547,5 kg/an, dont plus de la moitié correspond à une fraction biodégradable, constituée de matière putrescible, de papier-carton et de feuillage. La valorisation de cette fraction organique par méthanisation suppose un tri préalable des ordures

Le biogaz, gaz de décharge est défini comme étant " tous les gaz produits par les déchets mis en décharge ". La captation du biogaz de CET est nécessaire afin de combiner l'intérêt de récupérer une énergie et celui de limiter l'émission d'un puissant gaz à effet de serre, et cela a l'aide d'un digesteur (fig. 16) aussi appelé réacteur à biogaz ou méthaniseur, c'est une cuve dont la taille et l'apparence varient beaucoup selon l'usage, il est utilisé pour la méthanisation qui produit du biogaz grâce à un procédé de digestion anaérobie des matières organiques de diverses provenances .

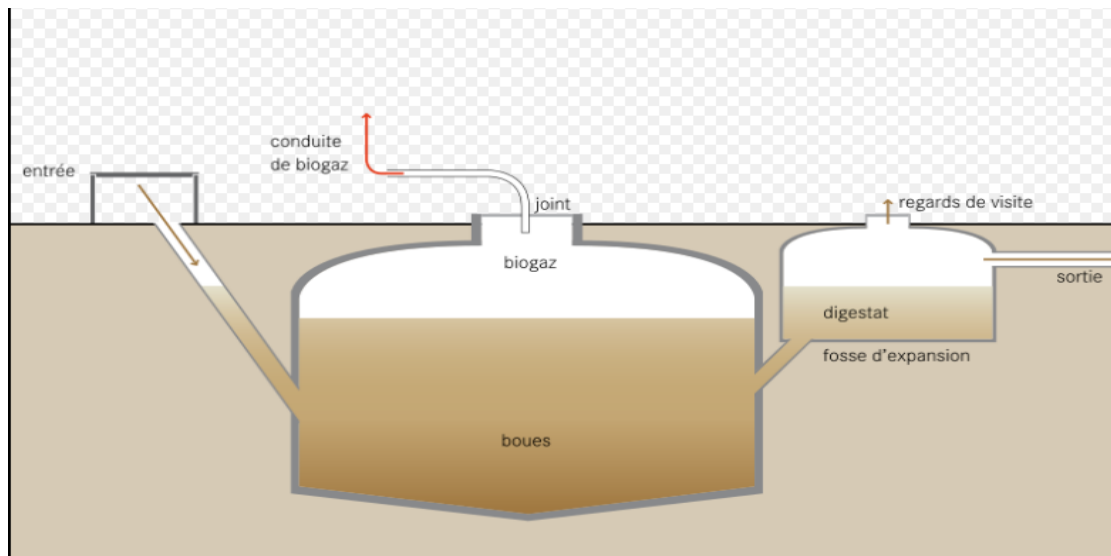


Fig. 16 : Digesteur anaérobie

Dans le cas du CET de Ras Bouira, avec 118 tonnes dont 59 tonnes de déchets journaliers biodégradables, en suivant les formules suivantes, on peut déterminer le volume de biogaz produit chaque jour

1Kg de déchet produit 400L de biogaz

Donc 59 tonnes = 59 000 kg et par application de règle de trois on trouve que cette quantité produit 23 600 000 L de biogaz et donc 23 600 m³

Au vu des résultats, il nous ait donné de constater que la production de biogaz pour la commune de Bouira sera de 23 600 m³ par jour à l'horizon 2049 qui permet la valorisation du biogaz sur le plan énergétique :

- Soit en électricité,
- Soit en le conditionnant en bouteille gaz pour la cuisson au niveau des ménages.

7.1 Estimation des coûts d'achat du biogaz et de l'énergie fossile

La présente estimation se limite à l'analyse économique de l'unité de production d'électricité à partir de biogaz, et non à l'analyse de l'intégralité d'une installation de méthanisation. Le montant de cette rémunération de production de biogaz est fixé arbitrairement dans cette estimation à 7 €/MWh primaire, l'équivalent de 140 Da/MWh.

En autre partie, le gouvernement algérien a mis en place une tarification progressive. Ainsi les 125 premiers kWh consommés s'avèrent être à un prix abordable de 1,779 DA/kWh HT, alors que les kWh suivant sont facturés 4,179 DA/kWh HT. Cependant, il est important de noter que cette tarification progressive ne s'applique qu'aux ménages et par conséquent les professionnels se voient facturer 4,179 DA/kWh HT.

CHAPITRE V

ANALYSE SWOT : FORCES, FAIBLESSES, OPPORTUNITES, MENACES

1. Introduction

L'analyse SWOT (Strengths – Weaknesses – Opportunities – Threats) ou (forces - faiblesses - opportunités- menaces) (fig.17) est un outil d'analyse stratégique qui permet de combiner l'étude des forces et faiblesses d'un secteur avec celle des opportunités et des menaces de son environnement, afin d'en définir les axes stratégiques ou en vérifier la pertinence dans le but d'adopter une stratégie de développement, en maximisant les potentiels des forces et des opportunités et en minimisant les effets des faiblesses et des menaces.

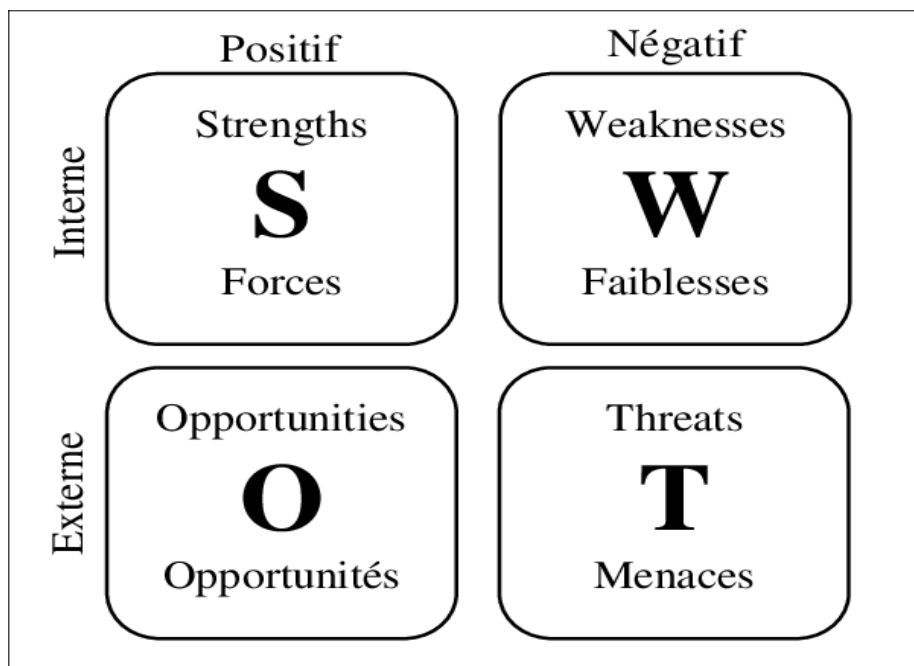


Figure 17 : Représentation SWOT

Dans notre cas, elle nous permettra de choisir la méthode de gestion des déchets solides ménagers la plus pertinente et la plus efficace en matière de gestion vu le flux important de déchets que nous aurons à l'horizon 2049 dans le but d'améliorer la filière des déchets et d'assainir la commune de Bouira.

Tableau 10 : Analyse des différentes méthodes de gestion des déchets solides ménagers

Centre d'Enfouissement Technique de Ras Bouira	Valorisation des déchets : cas des déchets biodégradables
<p>Forces</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faible coût d'exploitation (financier, logistique et humain) • Peu de technicité requise • Solution la plus utilisée (pratique actuelle) • Prise en charge de tous types de déchets • Maîtrise de l'exploitation et de la gestion des CET (la société Nadhif pratique l'enfouissement des déchets de la commune de Bouira) 	<ul style="list-style-type: none"> • Système de gestion écologique • Existence d'une part importante de déchets (50% des déchets dégradables) • Faible coût d'exploitation (logistique et financier) • Réduction de la quantité de déchets ultimes • Faible surface d'implantation. • Création d'emplois • Valorisation des digestats en compost • Création d'une source additionnelle de production d'énergie
<p>Faiblesses</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insuffisance de moyen de transport des déchets • Pas de valorisation des déchets • Absence de captage des biogaz • Prolifération des rongeurs, des insectes et des chiens errants. • L'envol des déchets en dehors du CET. • Nuisance olfactive • Pollution de l'air • Absence d'un centre de tri • Absence de tri à la source de la collecte des déchets • Non optimisation du circuit de collecte • Absence de formation pour les employés • Absence de vaccination contre le tétanos et l'hépatite B • Manque d'effectif et des moyens de protection (masque, gants, tenue...) • Infrastructure dégradée des différents ateliers du CET. • Absence de la couche d'argile au niveau du casier (contamination direct de la nappe phréatique) 	<ul style="list-style-type: none"> • Traitement des déchets organiques uniquement • Nécessité d'un technicien spécialisé pour un suivi particulier

Opportunités	<ul style="list-style-type: none">• Le financement des activités environnementales• Les conventions et protocoles sur la réduction de l'émission des gaz à effet de serre• Les techniques d'implantation maîtrisées• Utilisation des réseaux sociaux	<ul style="list-style-type: none">• Développement économique (renforcement du tissu industriel)• Réglementation et normes internationales environnementales• Le financement des activités environnementales (Fonds National pour l'Environnement)• Les conventions et protocoles sur la réduction de l'émission des gaz à effet de serre
Menaces	<ul style="list-style-type: none">• Refus d'adéquation au projet par les populations (pollution olfactive, pollution sonore, émanation de poussière, intégration urbanistique)• Pression foncière• Distance de 50 m entre le site et les habitations• Distance de 50m entre le site et les terres agricoles• Déversement des lixiviats dans les eaux de surface (Oued Eddhous)	<ul style="list-style-type: none">• Non acceptation d'implantation du site du fait de la production de gaz par les populations• Manque de volonté manifeste des gouvernants• Dépendance des populations aux énergies fossiles.

2. Relation entre les facteurs de l'analyse SWOT

La relation entre les différents facteurs permet :

- D'utiliser les forces pour en tirer parti des opportunités,
- De corriger les faiblesses en tirant parti des opportunités,
- D'utiliser les forces pour réduire les menaces,
- De minimiser les faiblesses et les menaces.

3. Analyse des deux méthodes de gestion proposées

La démographie galopante que connaît la commune de Bouira, induit une augmentation de la quantité et la qualité de déchets solides ménagers à gérer. Cependant, les infrastructures urbaines ne suivent pas cette croissance de la population surtout en matière de déchets solides. Selon le protocole de Kyoto, la réduction des déchets est un point essentiel pour une bonne gestion des déchets solides. Mais le problème qui subsiste est celui de la méthode de gestion approprié à utiliser afin de pouvoir les réduire.

Il existe deux potentiels modes de gestions que sont le centre d'enfouissement technique et la valorisation des déchets : cas des déchets biodégradables. La politique de gestion actuelle est celle qui consiste à enfouir les déchets, elle nécessite peu de moyens financiers dans son exécution et elle se veut être une solution radicale à la question de prolifération des déchets solides ménagers, cependant, son installation se révèle très coûteuse et assujettie à de nombreuses normes soucieuses du respect de l'environnement. Aussi, son emprise foncière est d'autant plus grande que la quantité de déchets à enfouir augmente (62,08 Ha en 2049) et peut-être source de nuisances pour les populations riveraines.

A ce mode de gestion, il s'offre une autre méthode qui consiste à la valorisation des déchets biodégradables. 50% des déchets ménagers sont biodégradables et peuvent être valorisés par méthanisation afin d'avoir une production de biogaz.

Aussi, le digestat résultant de ce processus pourra servir à la fabrication de compost qui en agriculture, permettra l'amélioration de la qualité des terres. Tout en suscitant une réduction de la pauvreté par la création d'emploi. Outre le coût élevé de l'investissement, elle permet une baisse des charges d'exploitation liées au transport des déchets, favoriser le tri des déchets à la source, ne sera pas l'objet d'un conflit foncier du fait de sa faible emprise. Pour son fonctionnement, elle nécessite une maîtrise de tous les aspects techniques liés à cette technologie.

De notre analyse, il en ressort que la gestion des déchets biodégradables dans un CET, est le mode de gestion approprié pour la commune de Bouira, du fait qu'elle soit écologique à condition qu'il respecte les normes environnementales et les normes mondiales de gestion des

déchets, de plus que nous sommes un pays producteur de gaz, donc le prix d'achat de ce dernier se révèle beaucoup moins important que celui produit par la valorisation des biogaz.

4. RECOMMANDATIONS

Pour aboutir aux objectifs du projet c'est-à-dire : rendre la commune de Bouira propre, il faut mener les activités d'information, de sensibilisation et de formation des différents acteurs de la filière. L'adhésion des populations et l'implication des autorités à la gestion des déchets solides ménagers est un enjeu majeur pour l'atteinte des objectifs environnementaux. Il s'agit notamment de leur faire connaître le nouveau mode de gestion qui partira du tri des déchets à leur traitement dans un CET.

Les devoirs, obligations et droits de tous les acteurs doivent être clairement identifiés. Une prise de conscience générale est nécessaire. Chacun doit connaître les gestes à faire pour participer au mieux à la gestion des déchets. Quelques propositions de rôles pour les principaux acteurs de la filière.

4.1 Ministère de l'Environnement et des énergies renouvelables

- Assiste et conseille la commune de Bouira
- Maître d'ouvrage, approbation et suivi de la réalisation des infrastructures d'élimination des déchets solides ménagers
- Supervise et suit la gestion des déchets solides ménagers ;
- Réglemente et contrôle la salubrité urbaine, notamment en matière de prévention des risques liés aux déchets ménagers
- Elabore la réglementation en matière de propreté
- Promotion de la propreté et l'esprit civique en matière de salubrité et de confort de vie en cité
- Création et suivi de la gestion d'un fonds d'appui et de soutien aux programmes de développement durable

4.2 Mairies

- Mener les activités de sensibilisation et de gestion des déchets ;
- Participation aux choix des sites d'implantations des ouvrages ;

Participation aux consultations publiques.

Conclusion :

Conclusion

Au terme de ce travail relatif à l'étude de la gestion et la valorisation des déchets au niveau du CET de Bouira ainsi que les pratiques et les moyens utilisés dans l'itinéraire collecte-élimination, nous avons constaté que ce CET a enregistré une nette augmentation des quantités de déchets depuis sa mise en fonction jusqu'à l'année en cours. Ces quantités engendrées par un taux de croissance de la population de 1,52 % sont passées à 118T/J en 2021. Ceci qui a bien évidemment nécessité un investissement matériel conséquent, un renforcement des moyens humains et une gestion efficace et adaptée.

La commune de Bouira représente à elle seule près de 60% des quantités globales admises au CET alors que les autres communes se partagent les 40% restants. Bouira, chef lieu de wilaya, est effectivement une grande ville où des activités économiques et commerciales considérables sont de véritables génératrices de déchets.

Sur le volet gestion des déchets, il faut souligner que le CET constitue un élément basique comparativement aux CET réalisés selon les normes en vigueur dans les pays développés. Cet établissement ne constitue qu'un « petit pas en avant » par rapport aux décharges non contrôlées existantes dans le passé. Un CET démuné d'un centre de tri, de suivi, d'analyses et de traitement des lixiviats ainsi que l'absence des systèmes de captage du biogaz, et de tout procédé de valorisation des déchets constitue un établissement loin de se conformer aux normes de protection de la nature et d'une gestion durable.

Aussi, on a remarqué que le CET de Bouira de type 2, réglementairement destiné qu'aux déchets ménagers, réceptionne tous les types de déchets pouvant constamment constituer un danger pour l'étanchéité du casier. Les infrastructures annexes tel le bloc administratif, la station d'approvisionnement en fuel, l'atelier de mécanique etc. ne répondent pas aux normes requises de travail et sécurité.

En outre, plusieurs manquements ont été soulevés dans l'itinéraire collecte-élimination des déchets à l'exemple des horaires de rotation, absence de tri à la source, mauvaise formation des éboueurs, matériels usés et parfois en panne, des bacs non conformes ... qu'il faut obligatoirement corriger à moyen terme.

Afin de remédier à toutes ces anomalies, nous avons dans ce présent, identifié à travers une analyse SWOT toutes les forces, faiblesses, opportunités, menaces dans la gestion de cette entreprise.

Conclusion :

La perspective sur l'horizon de 30 ans (2049) a montré la nécessité de mise en place d'un CET d'une superficie de 80 HA répondant aux besoins de la population croissantes et respectant les normes environnementales

Pour minimiser toutes ces lacunes nous présentons les recommandations suivantes :

- Réalisation d'autres centres de stockage intercommunaux pour diminuer la pression des autres communes ;
- Mise en place d'une station d'épuration des lixiviats in situ ;
- Extension des bassins de collecte des lixiviats ;
- Installation des systèmes de captage du biogaz ;
- Installation d'un centre de tri
- Tout le monde peut et devrait trier ses déchets. En effet, le tri à la source est la garantie d'un tri plus efficace, et donc d'une part plus importante de déchets recyclés.
- Installation d'une plate-forme de compostage afin de réduire le volume de déchets organiques admis et de valoriser les "déchets fermentescibles" en compost.
- Favoriser le recyclage : Recycler, c'est récupérer, c'est refaire un cycle, c'est faire attention avant de jeter, c'est redonner de la valeur à ce qui n'en a plus.

Bibliographie

Bibliographie

- Aloueimine S., 2006.** *Méthodologie de caractérisation des déchets ménagers à Nouakchott (Mauritanie) : contribution à la gestion des déchets et outils d'aide à la décision*, thèse de doctorat, Université de Limoge, 195p.
- Aina P., 2006.** *Expertise des centres d'enfouissement des déchets urbains dans les PED : contribution à l'élaboration d'un guide méthodologique et sa validation expérimentale*. Thèse de doctorat, Université de Limoges, 189p.
- Mezouari F., 2011.** *Conception et exploitation des centres de stockage des Déchets en Algérie et limitation des impacts environnementaux*. Thèse de doctorat. Ecole polytechnique D'Architecture et d'Urbanisme, 229p.
- Kehila Y., 2014.** *Rapport sur la gestion des déchets solides en Algérie*. Ed. SweepNet. 43p.
- Sane Y., 2002.** La gestion des déchets à Abidjan : un problème récurrent et apparemment sans solution. *AJEAM/RAGEE*, Vol. 4, N°1, 13-22p.
- Ademe., 2003.** *Guide des déchets à l'Auvergne*. Ed. Délégation régionale, Auvergne Clérment Ferraud, 95p.
- Jora., 2001.** La loi relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets loi N°01-19. *Journal officiel de la république algérienne* N°77, 8p.
- Addou A., 2009.** *Traitement des déchets : valorisation, élimination*. Ed. ELLIPSE, Paris, 282p.
- Desachy C., 2001.** *Les déchets solides : sensibilisation à une gestion écologique*. Ed. TEC & DOC, Paris, 70p.
- Damien A., 2004.** *Guide du traitement des déchets*. Ed. Dunod, 3ème édition, paris, 430p.
- ENDA., 1998.** Preceup, Volet recherché-capitalisation, Pratiques efficaces de gestion des déchets solides dans les villes d'Asie, une analyse régionale, Siddhi-Enda.
- Mbulugwe S E et Kassenga G R., 2004.** Feasibility and strategies for anaerobic digestion of solid waste for energy production in Dar Es Salaam city, *Conservation and Recycling* 42 (2004), Tanzania, 183 – 203pp.
- Wei Y S., Fan Y B., Wang M J., Wang J S. 2000.** Composting and compost Application in China, , *Conservation and Recycling* ,30, 277 – 300pp.
- Koller E., 2004.** *Traitement des pollutions industrielles : eau, air, déchets, sols*,

Bibliographie

boues. Ed. DUNOD, Paris, 424p.

Balet J M., 2005. *Aide mémoire gestion des déchets*. Ed. DUNOD, Paris, 230 p.

Oualet C., 1997. *Les déchets : définitions juridiques et économiques*. Ed afnor, paris, 96p.

Murat M., 2007. *Valorisation des déchets et de sous-produits industriels*. Ed. DUNOD. Paris, 326p.

Demoutiez N et Macquart H., 2009. *Les grandes questions de l'environnement*. Ed. L'ETUDIANT, Paris, 167p.

Bigot B., 2004. *Déchets et pollution, l'impact sur l'environnement et la santé*. Ed. Dunod Paris, 132p.

NGÖ C et REGENT A., 2004. *Déchets et pollution : impact sur l'environnement et la santé*. Ed. Dunod, 132p.

Rebbah M., 2005. *Les risques écologiques en Algérie, quelle riposte*. Ed. APIC, 223p.

Damien A., 2004. *Guide du traitement des déchets*. Ed. Dunod, 3ème édition, paris, 430p.

MATE., 2003. *Manuel d'information sur la gestion et l'élimination des déchets solides urbains*.

Kehila Y., 2008. *Atelier technique sur le traitement du lixiviat et du biogaz du C.E.T*. Ed. C.N.F.E., 29p.

Anonyme, 2011 (<http://www.saleilles.fr/gestion-des-dechets-bibliotheque-desdefinitions>) consulté le 25/05/2021.

Addou A., 2009. *Traitement des déchets : valorisation, élimination*. Ed. ELLIPSE, Paris, 282p.

Bourgeois F., lemarchand C., Hubault F., Brun C., Polin A et

Faucheux J M., 2000. *Troubles musculosquelettiques et travail. Quand la santé interroge l'organisation*. Ed. ANACT, Paris, 252p.

Blalogoe C P., 2009. *Problématique de la valorisation agricole des déchets solides ménagers dans la ville de Cotonou*. Mémoire de D.E.A., F.L.A.S.H, U.A.C., 99p.

Moletta R., 2009. *Le traitement des déchets*. Ed. TEC & DOC, Paris, 685p.

Desachy C., 2001. *Les déchets solides : sensibilisation à une gestion écologique*. Ed. TEC & DOC, Paris, 70p.

Anonyme., 2006. [fr.ekopedia.org/Centre d'incinération des déchets](http://fr.ekopedia.org/Centre_d'incineration_des_dechets). Consulté le 03/06/2021

Bibliographie

- Kaibouchi, S.** Mâchefers d'Incinération d'Ordures Ménagères : contribution à l'étude des mécanismes de stabilisation par carbonation et influence de la collecte sélective. Thèse de doctorat. Ecole doctorale : Chimie de Lyon. 263p.
- Billard., 2001.** Centre de stockage des déchets : Conception, Technique de l'ingénieur, Traité environnement, G2 101. 16p.
- Mortgat B., 2003.** Nouveau départ pour la méthanisation des déchets.
Environnement & technique, n°27, 27-30p.
- Kerbachi R., 2006.** Gestion des déchets solides. Séminaire sur la gestion des déchets solides, Alger, 273p.
- Desachy C., 2001.** Les déchets solides : sensibilisation à une gestion écologique. Ed. TEC & DOC, Paris, 70p.
- Addou A., 2009.** Traitement des déchets : valorisation, élimination. Ed. ELLIPSE, Paris, 282p.
- MATE., 2003.** Manuel d'information sur la gestion et l'élimination des déchets solides urbains.
- Brula P., Naquin P et Perodin Y., 1995.** Etude bibliographique des rejets des différentes techniques de traitements des résidus urbains. INSA de Lyon, ADEME, 74p.
- Thonart P., Lardinois M., Rodriguez C., Awono S., Destain J. et Hiligsmann S., 2002.** La problématique de la gestion des déchets ménagers.
«Séminaire- atelier francophone sur la gestion des déchets ménagers». *Saaba-* Ouagadougou, Burkina Faso 18-20 novembre.
- EL-Fadel M., Findikalis A N. et Leckie J O., 1997.** Environmental impacts of solidwastelandfilling. Journal of Environmental Management, 50 (1), pp 1-25.
- Billard., 2001.** Centre de stockage des déchets : Conception, Technique de l'ingénieur, Traité environnement, G2 101. 16p.
- Chiriac R., 2004.** Caractérisation des émissions de composés organiques volatils issus des centres de stockage des déchets ménagers et assimilés et de leur dispersion
- Ademe, 2001.** Gérer le gaz de décharge : Techniques et Recommandations.
Connaître pour agir. Ed. ADEME, 145p.
- Rogaume T., 2006.** Gestion des déchets : réglementation, organisation, mise en oeuvre. Ed. Ellipse, 220p.
- Kehila Y., 2014.** *Rapport sur la gestion des déchets solides en Algérie.* Ed.

Bibliographie

SweepNet. 43p.