

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITÉ SAAD DAHLAB DE BLIDA 1



FACULTÉ DE TECHNOLOGIE

DÉPARTEMENT DES SCIENCES DE L'EAU ET L'ENVIRONNEMENT

**Projet de fin d'études en vue de l'obtention
Du Diplôme de Master**

**Filière : Hydraulique
Spécialité : Sciences de l'eau**

Titre

**ÉTUDE D'IMPACT DES LIXIVIATS SUR L'ENVIRONNEMENT
(CAS DU CET DE SOUMAA- WILAYA DE BLIDA)**

Préparé par

ALI Arabi Becher

Soutenu le 29.06.2016

Devant le jury composé de :

Mr GUENDOUZ	Professeur	Université de Blida1	Président
Mr BENSAFIA	Maitre de conférences(B)	Université de Blida1	Examineur
Mme ANSAR	Maitre de conférences(A)	Université de Blida1	Examinatrice
Mr BESSENASSE	Professeur	Université de Blida1	Promoteur

Promotion : 2015/2016

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui m'a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.

En second lieu, je remercie mes enseignants et mes encadreurs depuis le primaire jusqu'au supérieur, car, si j'ai soutenu aujourd'hui, c'est grâce à leurs fonctions éminentes dans mon réussite, la transmission de leurs connaissances et leurs savoir-faire.

Je remercie chaleureusement l'ensemble de mes enseignants du département de sciences de l'eau et de l'environnement qui ont pris leur courage pour la transmission de connaissance et sans oublier le personnel du service de scolarité.

J'accorde cependant une pensée particulière à mon encadreur **professeur BESSENASSE**, envers qui j'exprime toute ma reconnaissance pour son soutien, sa générosité et sa présence si rassurante tout au long de mon parcours.

Je remercie aussi ceux qui m'ont accueilli dans les différents organismes étatiques ou privés, en particulier ceux du CET de Soumâa en me permettant d'accéder aux informations utiles à la présente recherche.

Je suis reconnaissant à :

-Mr .CHERIF (ingénieur du CET de Soumâa)

-Mr AMMARI (professeur de l'ENSH)

Je tiens à adresser mes très sincères remerciements à tous les membres du jury qui ont accepté de juger ce travail.

Enfin, je remercie aussi toute personne qui a participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail. Sans oublier toutes les personnes avec qui j'ai partagé des moments d'amitiés inoubliables, à mes chers(es) camarades de classe.

Dédicaces

Je dédie ce travail à ma famille plus particulièrement à mon père et à ma mère pour leur encouragement, les soutiens, les conseils, l'ouverture d'esprit, la disponibilité et l'amour.

*A mes frères et sœurs qui ont toujours été à mes côtés aussi bien dans des bons moments que et des moments difficiles. Vous m'avez beaucoup aidé dans cette formation et l'accomplissement de ce travail. A mes cousins **Mahamat Youssouf, Brahim Abakar et Mahamat Bichara** je vous oublierais jamais et mon grand frère **Abdeldjabar Abdramane Bechir** pour tous vos conseils et vos soutiens.*

*A mes amis **Adam Daoussa, Ali Cherif et Mahamat Lol** je vous remercie pour la contribution.*

A toutes mes tantes, tous mes oncles et tous mes cousins, et cousines.

Ali Arabi Becher

ملخص

المكب هو التخزين النهائي للنفايات مع عدم وجود نية لانتعاش لاحق. أول مكب في الجزائر هو مكب أولاد فاييت (الجزائر العاصمة) في عام 2001. اعتمادا على المصالح في إدارة النفايات (معالجة الرشح، والغاز الحيوي، والرائحة، وحماية البيئة)، أطلقت الجزائر برنامجا شاملا لتحقيق ذلك. وفي هذا السياق، فإن الورقة تهتم بدراسة تقنية واقتصادية لإنشاء المكب. أولا، نبدأ باستعراض مختلف عمليات معالجة النفايات، ثم دراسة لمراحل إنشاء المكب، مع دراسة حالتين محددتين وأخيرا، نستعرض مختلف المشاكل المرتبطة لتشغيل المكب على البيئة من خلال توفير حلول لإدارة سليمة لهذه الأعمال

الكلمات المفتاحية: المكب، العصارة، والغاز الحيوي، والبيئة، والإدارة، والعمل

RESUME

Le centre d'enfouissement technique est le lien de stockage ultime des déchets sans intention de reprise ultérieure. Le premier C.E.T réalisé en Algérie est celui d'Ouled Fayet (Alger) en 2001. En fonction de l'intérêt en matière de gestion des déchets (traitement de lixiviats, de biogaz, d'odeur, protection dans l'environnement), l'Algérie lance un vaste programme pour la réalisation de C.E.T. dans ce contexte, ce document s'intéresse à une étude technico-économique pour la réalisation d'un centre d'enfouissement technique. En premier lieu, on commence par une recherche bibliographique des différents procédés de traitement de déchets, en suite une étude comportant les phases de la réalisation d'un C.E.T, avec une étude deux cas concrets (Staoueli et Hamici). En fin, on cite les différents problèmes liés à l'exploitation des C.E.T sur l'environnement en proposant des solutions pour une bonne gestion de ces ouvrages.

Mots clés : CET, lixiviats, biogaz, environnement, gestion, ouvrage الملخص

SUMMARY:

The landfill site the ultimate link storage of waste with no intention of subsequent recovery. The first landfill conducted in Algeria is that of Ouled Fayet (Algiers) in 2001. Depending on the interest in waste management (treatment of leachate, biogas, smell, environmental protection), Algeria launched a comprehensive program for achieving this, in this context, this paper interested in a technical-economic study for the creation of a landfill site. First, we start with a literature review of various waste treatment processes, then a study with the phases of the realization of a landfill, with a study two specific cases (Staoueli and Hamici). Finally, it cites the various problems associated with the operation of landfill on the environment by providing solutions for the proper management of these works.

Keywords: landfill, leachate, biogas, environment, management, work.

SOMMAIRE

	Page
INTRODUCTION GENERALE.....	1
CHAPITRE I : CONTEXTE GENERALE SUR LES DECHETS ET CADRE LEGISLATIF	3
I.1. Quelques notions sur les déchets et centre stockage (CET).....	3
I.1.1. Notions de déchet.....	3
a-Origine.....	3
b-Définition réglementaire.....	3
c-Définition du dictionnaire.....	3
d-Définition économique	4
e-Déchets solides(DS)	4
I.1.2. Cadre politique et légal.....	4
I.1.3. Classification des déchets.....	5
I.1.4. Composition et caractérisation des déchets.....	7
a-La densité (masse volumique.....	7
b-L'humidité (H%).....	8
c-Le pouvoir calorifique(PC)	8
d-Rapport carbone/l'azote(C/A).....	8
e-Les matières organiques(MO).....	8
I.1.5. Installation de collecte et de traitement des déchets.....	8
I.1.5.1. Déchèterie.....	8
a- Lixiviats de décharges.....	9
1. Les mécanismes physico chimiques.....	9
2. Les processus biologiques aérobie et anaérobie.....	9
b- biogaz de décharges.....	9
I.1.6. Etat de gestion des déchets en Algérie.....	10
Conclusion	12
CHAPITRE II : CENTRE D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUE (CET).....	13
Introduction	13
II.1. Historique.....	13
II.2. Définition et intérêt	14
II.3. Principe.....	15
II.4. Classe de CET.....	15

II.5. D'autres appellations sur les centres d'enfouissement	16
II.6. Les impacts de cet (inconvenients et les avantages) :.....	17
II.6.1. Les inconvenients.....	17
II.6.2. Les avantages	22
CONCLUSION	23
CHAPITRE III : CET DE SOUMAA	24
Introduction	24
III.1. Etat de L'environnement à Blida.....	24
III.1.2. Localisation du site.....	24
III.1.3. Les communes desservies.....	26
III.1.4. Caractérisation du milieu naturel.....	26
III.1.4.1. Climat.....	26
a- Pluviométrie.....	26
b - Température.....	26
c - Vent.....	26
III.1.4.2. Hydrologie.....	26
III.1.4.3. Pédologie.....	27
III.1.4.4. Sismologie.....	27
III.1.4.5. Topographie.....	27
III.1.5. Description de l'aménagement.....	28
III.1.5.1. Caractéristiques du casier.....	30
III.1.5.1.1. Etanchéité.....	30
a- Etanchéité passive.....	30
b- Etanchéité passive.....	30
III.1.5.2. L'Etat actuel de deux casiers.....	31
III.1.5.3. Analyse de l'etat de gestion et d'impact.....	31
III.1.5.3.1. Organisme d'exploitation.....	31
III.1.5.3.2. Etat de l'aménagement.....	32
III.1.5.3.3. Analyse des impacts.....	32
a- Impacts sur les eaux.....	32
b- Impacts sur l'atmosphère.....	32
c - Impacts sur le sol	32
d- Impacts liés au transport des déchets.....	33
Conclusion	33
CHAPITRE IV : TRAITEMENT DES DECHETS SOLIDES ET DU BIOGAZ	34
Introduction	34

IV.1. Les déchets industriels banals.....	35
a- Les cartons	35
b- Les plastiques.....	35
IV.1.2. Le tri.....	36
IV.1.3. Le compactage	37
IV.1.3.1. Règles du compactage.....	38
IV.1.4. Incinération	39
IV.1.4.1. Procédure d'incinération.....	40
IV.1.4.2. Le mode opératoire d'exploitation de station d'incinération	41
1- Démarrage de l'installation	41
2- Fonctionnement de la station	41
IV.1.4.3. Station de traitement des eaux de purge.....	41
IV.1.4.4. Les différentes étapes du processus incinération.....	42
IV.1.4.4.1. Etape réception des produits pharmaceutiques périmés	43
IV.1.4.4.2. Etape de réception des produits déchets d'activités des soins à risque infectieux (DARSI).....	43
IV.1.4.3. Caractéristiques des déchets	44
IV.1.4.5. Traitement de fumés.....	44
1- Principe du traitement.....	44
1.1. Paramètres de dimensionnement.....	44
CHAPITRE V : TRAITEMENT DES LIXIVIATS	46
V.1. Types de lixiviats.....	46
V.1.1. Les lixiviats jeunes (< 5 ans).....	46
V.1.2. Les lixiviats intermédiaires.....	47

V.1.3. Les lixiviats stabilisés (> 10 ans).....	47
V.2. Système de drainage.....	48
a- Eaux pluviales.....	48
b- Lixiviat.....	48
V.3. Lagunes de stabilisation des lixiviats.....	48
V.4. Mécanismes de formation des lixiviats.....	50
V.4.1. Quantification des lixiviats.....	50
V.5. Composition des lixiviats.....	51
V.5.1 La gestion du lixiviat	51
V.5.2. Devenir du lixiviat.....	53
V.5.3. Problèmes d'exploitation et leurs causes.....	55
Conclusion	57
CONCLUSION GENERALE	58
Recommandations	59
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	61

Listes de figures :

	Page
Fig.1. Localisation du CET de Soumâa.....	25
Fig.2. Lont bascule	29
Fig.3. Entré du site.....	29
Fig.4. Réalisation de l'étanchéité du casier.....	30
Fig.5. Casier 1.....	31
Fig.6. Casier 2.....	31
Fig.7. La relation entre les processus du traitement des déchets.....	34
Fig.8 : Différents types de cartons	35
Fig.9 : Différents types de plastiques	36
Fig.10 : Le système de tri de déchets brutes.....	36
Fig.11 : La mise en balle	37
Fig.12 : Système broyeur.....	38
Fig13 : Incinérateur NAR50000.....	39
Fig14 : Incinérateur NAR50000.....	40
Fig 15. Station de traitement des eaux de purge.....	42
Fig.16 : Caniveau de drainage du lixiviat.....	48
Fig.17 : Vue des bassins de lagunage avant.....	49
Fig.18 : Vue des bassins de lagunage actuel.....	49
Fig.19 : Schéma de Traitement du Lixiviat.....	54
Fig 20 : L'accumulation des lixiviats dans le casier.....	56
Fig.21 : Les fuites des digues.....	56
Fig.22 : Impacts du lixiviat sur l'environnement (dégradation des arbres).....	56

Liste des Tableaux :

	Page
Tableau 1 : Typologie des déchets.....	6-7
Tableau 2 : Exemples de densités de différentes villes.....	8
Tableau 3 : Données clés sur l'état de gestion des déchets en Algérie	11
Tableau 4 : Principale classe de C.E.T.....	16
Tableau 5 : Synthèse de l'étude d'impact [17].....	28
Tableau 6 : Caractéristiques des déchets.....	44
Tableau.7 : Caractéristiques de fumés.....	44
Tableau.8 : Composition des fumés(%) volumique.....	45
Tableau.9 : Nature et teneur des polluants	45
Tableau 10 : Caractéristiques principales des différents types de lixiviats [14].....	47
Tableau.11 : Analyses physico-chimique(2014).....	52
Tableau.12 : Le résultat d'analyses physico-chimique du lixiviat(2012).....	53
Tableau.13 : Les problèmes d'exploitation et leurs causes.....	55

Liste des abréviations

CET : centre d'enfouissement technique

DS : déchets solides

OM : ordures ménagères

DIB : déchets industriels banals

DIS : déchets industriels spéciaux

PC : pouvoir calorifique

PCS : pouvoir calorifique supérieur

PCI : pouvoir calorifique inférieur

PET : poly éthylène téréphtalate

PEBD : polyéthylène base densité

PEHD : polyéthylène haute densité

PS : Polystyrène

DMS : déchets ménagers assimilés

CSD : centres de stockage des déchets

CSDMA : centre de stockage de déchets ménagers et assimilés

CSDU : centre de stockage de déchets ultimes

ISDND : installation de stockage de déchets non dangereux

LET : lieu d'enfouissement technique

COV : composés organiques volatils

LCQ : laboratoire de contrôle de la qualité

DASRI : déchets d'activités de soins à risque infectieux

APC : Assemblée Populaire Communale

AGV : acides gras volatils

ADEME : agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Aujourd'hui, la protection de l'environnement est devenue une préoccupation collective. La question des déchets est quotidienne et touche chaque individu tant sur le plan professionnel que familial. En tant que consommateur, jeteur, usager du ramassage des ordures ménagères, et trieur de déchets recyclables, citoyen ou contribuable, chacun peut et doit être acteur d'une meilleure gestion des déchets. Des gestes simples Permettent d'agir concrètement pour améliorer le cadre de vie et préserver le bien-être de chacun : chaque citoyen peut jeter moins et jeter mieux.

D'après les chercheurs américains des universités YALE et Columbia ont contribué au classement de 239 pays du monde selon l'efficacité des politiques environnementales, en évaluant l'indice de performance environnementale(IPE) pour 2010, basé sur 6 catégories : santé environnementale, pollution de l'air, ressource en eau, biodiversité et habitat, ressources naturelles productives et le changement climatique (source : www.populationdata.net). Selon L'IPE, l'Algérie occupe la 43^{ème} place, un indice de 67,4%, les pays les mieux classés sont les pays les plus industrialisés.

Les problèmes de l'environnement n'ont pas de limites. Dès le début du siècle, ils sont devenus une préoccupation internationale. Cependant, l'état du milieu naturel ne cesse de se dégrader et les modes de consommation irrationnels qui entraînent une production de plus en plus croissante de déchets à l'échelle mondiale, régionale et locale dont le traitement par incinération ou mise en décharge, reste très peu développé en dehors de la mise en décharge sauvage qui provoque, des rejets dans le sol, l'atmosphère et l'eau et aussi sur la santé publique et l'environnement.

La mise en considération de la gravité des problèmes posés par les déchets solides sur l'environnement en général et les ressources en eau en particulier est une réalité. En effet, en Algérie, la quantité d'ordures ménagères produite, en milieu urbain, par habitant a été estimée en 2009 à 0,7 kg/hab/jour soit une production annuelle de déchets ménagers urbains de 8,5 millions de tonnes. La stratégie en matière de gestion de ces déchets retenus par les autorités publiques (conformément aux dispositions de la loi 01-19) privilégie le confinement en Centre d'Enfouissement Technique (CET) avec une politique active de recyclage dans certains domaines (papiers, cartons,...).

Le référentiel, gestion de déchets est un outil mis à la disposition des établissements d'enseignement supérieur et recherche pour maîtriser la gestion quantitative de déchets pour plusieurs raisons :

- les déchets constituent une menace pour la santé humaine et l'environnement et Principalement pour les populations voisines des décharges publiques ;
- la protection de la qualité des nappes d'eau souterraines situées sous ou à proximité des décharges contre l'infiltration des eaux provenant des décharges ;
- la protection des eaux superficielles contre le ruissellement des eaux de pluie à travers la surface des décharges et les lixiviats provenant de la décomposition organique des déchets ;
- la nécessité de préserver et d'économiser les sols servant au stockage des déchets. L'objectif de cette étude est de définir un centre d'enfouissement technique en tant qu'un processus moderne capable d'éliminer des déchets, ainsi que les ouvrages essentiels constituant les CET. On suivra l'exploitation rationnelle du CET, pour éviter les problèmes, qui sont généralement liées à la mauvaise gestion. En effet, le centre d'enfouissement technique de Soumaa-Blida, confronté à un problème sérieux de mauvaise gestion.

Ce travail comporte autour de deux parties :

- une partie bibliographique, s'appuyant sur deux(2) principaux chapitres qui sont :

Chapitre I : contexte général sur les déchets et cadre législatif ;

Chapitre II : Centre d'enfouissement technique(CET)

- une partie expérimentale, qui regroupe trois(3) chapitres qui sont :

Chapitre III : Le CET de Soumaa ;

Chapitre IV : Traitement des déchets solides et du biogaz ;

Chapitre V : Traitement des lixiviats.

Et une conclusion générale.

CHAPITRE I : CONTEXTE GENERAL SUR LES DECHETS ET CADRE LEGISLATIF

Introduction :

Ce chapitre s'articule le point sur l'état actuel des connaissances, recueil de notions générales de déchets qui permettent de cerner le cadre de l'étude actuelle, mais aussi l'acquisition et l'approfondissement des bases préliminaires nécessaires pour mener à traiter les principaux concepts : de la problématique des déchets en général, leur composition, classification et cadre législatif adopté par l'Algérie.

I.1. Quelques notions sur les déchets et centre stockage (CET).

I.1.1. Notions de déchet

a-Origine

Les déchets tirent leurs origines du bas latin *déchie*, forme irrégulière de participe passé du verbe déchoir, le mot *déchie* évoque un bien déchu. De ce mot, dérivent la dèche, la déchéance, la décrépitude, ...etc. Aujourd'hui, lourd de ce passé conceptuel, le déchet désigne, dans le langage courant, la perte qu'une chose éprouve dans son volume, sa valeur ou dans quelqu'une de ses qualités. Ils peuvent être définis de différentes manières selon le domaine et l'intérêt d'étude et parfois l'origine et l'état du déchet, on peut mentionner :

b-Définition réglementaire

selon la loi n°01-19 du 12-12-2001 (Art.3) relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, retient la définition : " 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, projette de se défaire, ou dont il a l'obligation de se défaire ou de l'éliminer.

c-Définition du dictionnaire

Pour *LE PETIT LAROUSSE* (1989), les déchets renvoient à "tout ce qui est perdu dans l'emploi d'une matière", *LE GRAND LAROUSSE UNIVERSEL* (1983) englobe sous le vocal déchet " les matériaux qui sont, soit rejetés comme n'ayant pas une valeur immédiate, soit laissés comme résidus d'un processus ou d'une opération". *LE PETIT ROBERT* (1987) quant à lui, reprend cette idée de rebut et définit le déchet comme "ce qui tombe d'une matière qu'on

travaille, comme un résidu inutilisable ". Les déchets sont synonymes de résidus, rebuts, chutes, copeaux, ordures, immondices, le déchet est rejeté, après production ou utilisation, parce qu'il n'est plus utilisable ou consommable (c'est la perte de compétence), parce qu'il n'a plus de valeur. *LE DICTIONNAIRE DES SYNONYMES DE LA LANGUE FRANÇAISE* (Larousse, 1973) propose une définition qui se distingue des autres au sens où elle n'assimile pas le déchet à des restes dénués de toute valeur, mais s'ouvre sur possible réutilisation déchets, en désignant ce dernier par 'tout ce qui tombe d'une matière qu'on travaille ou qu'on débite et dont on peut quelques fois encore tirer parti.

d-Définition économique

Un déchet est une matière ou un objet dont la valeur économique est nulle ou négative, pour son détenteur, à un moment et dans un lieu donné. Donc pour s'en débarrasser, le détenteur devra payer quelqu'un ou le faire lui-même. Selon cette définition, un ballot de vieux papiers pour lequel un acquéreur paie un prix n'est pas un déchet, mais une matière première secondaire. Un déchet est une matière ou objet dont la gestion doit être contrôlée au profit de la protection de la santé publique et de l'environnement, indépendamment de la volonté de propriétaire et de la valeur économique de cette matière ou cet objet, les objets ou matières recyclables qui sont des matières premières secondaires entrent dans cette conception objective.

Cette conception exige que les déchets soient nommés dans une liste. Cela nécessite l'élaboration d'une classification en fonction de leur nature et leurs caractéristiques.

e-Déchets solides(DS)

On considère comme solide un déchet qui est "pelletable " (chargé à la pelle), aussi on peut considérer ce déchet comme celui qui n'est pas à l'état liquide, ce dernier est "le déchet qui présente la propriété de s'écouler totalement à travers un orifice calibré, jusqu'au niveau supérieur de l'orifice, sous une charge déterminée ; pendant une période de durée limitée.

I.1.2. Cadre politique et légal

En Algérie le décret 84 – 378 du 15 décembre 1984, fixant les conditions de nettoyage, d'enlèvement et de traitement des déchets solides urbains stipule que « l'Assemblée populaire organise, dans les conditions du présent chapitre, sur son territoire, soit directement, soit en association par l'intermédiaire d'organismes intercommunaux et / ou appropriés, un service de collecte et d'élimination des déchets solides urbains, à l'exclusion de certains déchets ».

Le cadre juridique général de la gestion des déchets est défini par :

- Loi N°01-19 du 12/12/2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets ;
 - Loi N°03-10 du 19/07/2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable ;
 - Décret exécutif n° 02-175 du 20/05/2002 portant sur la création de l'Agence Nationale des Déchets ;
 - Décret exécutif n° 04-410 du 14/12/2004 fixant les règles générales d'aménagement et d'exploitation des installations de traitement des déchets et les conditions d'admission de ces déchets au niveau de ces installations ;
 - Décret exécutif n° 07-205 du 30/06/2007 fixant les modalités et procédures d'élaboration, de publication et de révision du schéma communal de gestion des déchets ménagers et assimilés
- La gestion des déchets d'emballage est régie par les textes suivants :
- Décret exécutif n° 02-372 du 11/11/2002 relatif aux déchets d'emballages ;
 - Décret exécutif n° 04-199 du 19/07/2004 fixant les modalités de création, d'organisation, de fonctionnement et de financement du système public de traitement et de valorisation des déchets d'emballages « ECO-JEM » ;
 - Décret exécutif n° 04-210 du 28/07/2004 définissant les modalités de détermination des caractéristiques techniques des emballages destinés à contenir directement des produits alimentaires ou des objets destinés à être manipulés par les enfants ;
 - Arrêté interministériel du 06/04/2004 fixant les caractéristiques techniques des sacs plastiques destinés à contenir directement des produits alimentaires ;

I.1.3. Classification des déchets

Dans la stratégie de gestion des déchets, il faut considérer l'ensemble des déchets produits sur un territoire municipal. Le tableau 1 présente la typologie des déchets, classés selon leur provenance, leurs caractères de dangerosité ou d'encombrement et aussi par la méthode utilisée pour leur collecte et leur traitement communs :

Tableau 1 : Typologie des déchets

Catégories de déchets	Sous-catégories	Description sommaire
Déchets ménagers	Déchets ménagers	Déchets produits par les ménages, qui peuvent être eu égard à leurs caractéristiques, collectés et traités par les collectivités locales sans sujétion techniques particulières.
	Ordures ménagères(OM)	Déchets de l'activité domestique des ménages pris en compte par la collecte régulière (contenu des poubelles des ménages).
	Encombrants des Ménages	Déchets liés à une activité occasionnelle qui, en raison de leur volume et de leur poids, ne peuvent être pris en compte par la collecte régulière des ordures ménagères (électroménager, vieux meubles, literie, batteries d'automobiles, ...).
	Déchets Ménagers Spéciaux	Déchets présentant un ou plusieurs caractères dommageables pour l'environnement et/ou qui ne peuvent pas être éliminés par les mêmes voies que les ordures ménagères sans créer des risques lors de la collecte (piles, emballages plus ou moins vides de peinture, solvants, autres produits chimiques et huiles de vidange,...).
Déchets de la collectivité	Idem	Déchets produits par les services de la collectivité.
	Déchets du nettoyage	Déchets liés au nettoyage des rues, des marchés, des plages,
	Déchets des espaces Verts	Déchets liés à l'entretien des espaces verts : tontes de gazon, tailles, élagages, feuilles mortes, etc.
	Déchets de l'assainissement	Déchets résultant du fonctionnement des dispositifs publics d'épuration et de l'entretien des réseaux d'évacuation des eaux usées, pluviales ou cours d'eau (boues, graisses, déchets de dégrillage, sables de curage, ...).

Les déchets ménagers assimilés aux déchets municipaux	Idem	Il s'agit des déchets issus des commerces de l'artisanat, des bureaux et de l'industrie, mais collectés dans les mêmes conditions que les déchets ménagers, qui présentent des caractéristiques physico-chimiques ou de toxicités équivalentes à celles des ordures ménagères.
Déchets industriels	Les déchets industriels Inertes	Ces déchets ne subissent aucune modification physique, chimique, ou biologique importante, ne se décomposent pas, ne brûlent pas et ne sont pas biodégradables et ne détériorent pas d'autres matières avec lesquelles ils entrent en contact (gravats de chantier, déchets minéraux, pavés,...).
	Déchets Industriels Banals (DIB)	Déchets assimilables, à travers leur nature (ou dangerosité) aux ordures ménagères. Non dangereux, non inertes, non toxiques, produits par les industries, les commerces, les entreprises artisanales (papiers, matières plastiques, bois, ferraille,...).
	Déchets Industriels Spéciaux (DIS)	

Suite de Tableau 1 ; source de C.E.T du Soumaa

I.1.4. caractérisation des déchets

Les ordures ménagères sont caractérisées par les paramètres suivants :

- a- **La densité (masse volumique)** : met en évidence la relation qui existent entre la masse des déchets ménagers et le volume qu'elles occupent.les ordures ménagères sont essentiellement compressibles, leur densité varie au cours des différentes manipulations auxquelles elles sont soumises, comme figurées dans le tableau ci-après :

Tableau 2 : Exemples de densités de différentes villes

Villes	Densité en poubelle	Densité en benne tasseuse	Densité après foisonnement en décharge
Paris	0,1	-	-
Genève	< 0,1	-	-
Villes Algériennes	0,22 -0,30	0,45-0,55	0,28-0,32

b-L'humidité (H%) : les déchets ménagers renferment une quantité d'eau, qui est celle contenue dans leur composants, la teneur globale en eau est essentiellement fonction des proportions respectives des composants, ainsi que des saisons, latitudes et de l'origine géographique et sociale des populations qui en sont la source.

c-Le pouvoir calorifique(PC) : en matière de déchets ménagers considérés comme combustibles, on utilise soit:

- Le pouvoir calorifique supérieur (**P.C.S.**) : qui prend en compte la chaleur de vaporisation de l'eau contenue dans les déchets ménagers pendant la combustion.
- Le pouvoir calorifique inférieur (**P.C.I.**) : qui ne tient pas compte de la chaleur de vaporisation de cette eau pendant la combustion.

d-Rapport carbone/l'azote(C/A) : ce paramètre mesure la qualité des ordures ménagères pour leur valorisation en tant qu'amendements organiques, c'est à dire qu'il permet d'apprécier aussi bien l'aptitude des ordures ménagères au compostage que la qualité du compost obtenu.

I.1.5. Installation de collecte et de traitement des déchets

I.1.5.1. Déchèterie

Est un lieu où les particuliers peuvent déposer leurs déchets non collectés par le service de collecte : encombrants, déchets inertes, déchets verts. Ils doivent déposer leurs déchets triés par catégories dans des bacs spécifiques [3].

La déchèterie n'est pas un lieu de dépôt sauvage : c'est un espace aménagé, gardienné et clôturé, ouvert aux particuliers et éventuellement aux artisans et commerçants, ce qui permet ensuite de :

1. Orienter les déchets vers des filières de valorisation,
2. Eviter les dépôts sauvages.

Pour exemple, en Algérie la déchèterie de Blida comprend les filières de valorisation et de recyclage suivants :

1. Papier-carton : vieux papier, carton, kraft,
2. Plastiques : PET, PEBD, PEHD, PS,
3. Métaux : ferreux et non ferreux,
4. Bois : palettes.

a- Lixiviats de décharges

Le lixiviat provient de l'eau qui percole à travers les déchets en se chargeant bactériologiquement et chimiquement en substances minérales et organiques dissoutes ou en suspension. Les données quantitatives et qualitatives obtenues sur plusieurs sites montrent une très grande variabilité de la composition des lixiviats. D'une manière générale, la formation de lixiviats à partir des déchets met en jeu une grande diversité de phénomènes, résultant essentiellement du mode d'exploitation du centre de stockage (hauteur de déchets, nature et qualité des déchets, surface exploitée, compactage, âge des déchets etc.) et de l'infiltration des eaux. Ces différents phénomènes peuvent se répartir en deux catégories :

1. Les mécanismes physico chimiques : l'évolution du pH, du pouvoir tampon, de la salinité et du potentiel d'oxydo-réduction des percolats est le résultat des mécanismes chimiques de solubilisation, complexation, oxydo-réduction, adsorption, neutralisation et transfert de matière.

2. Les processus biologiques aérobie et anaérobie : grâce à l'action biochimique des enzymes sécrétées par les micro-organismes du milieu, la fraction organique des déchets est dégradée,

e- Biogaz de décharges

Le phénomène de digestion anaérobie s'installe dans les installations de stockage après une première phase de dégradation aérobie. Celui-ci aboutit à la production de biogaz, essentiellement constitué de méthane et dioxyde de carbone. Suivant les sites, la nature

et la quantité de biogaz seront variables. Son captage est rendu nécessaire par la nuisance qu'il présente pour les riverains.

La composition du biogaz dépend de nombreux paramètres parmi lesquels on peut citer la nature et la qualité des déchets stockés, le mode d'exploitation du site, l'âge des déchets etc.

Dans les premiers mois qui suivent le dépôt, la dégradation de la matière organique conduit à la formation d'hydrogène, d'acides gras volatils et de dioxyde de carbone, tout en consommant de l'oxygène et de l'azote. Lorsque le processus anaérobie s'installe durablement, les teneurs en méthane et en dioxyde de carbone se stabilisent respectivement autour de 60 % et 40 % (phase méthanogènes). A ces deux composés principaux s'ajoutent d'autres familles de composants en particulier les composés soufrés, des composés chlorés et des hydrocarbures. Notons que 90 % de la production de méthane d'une décharge est due à la cellulose contenue dans les papiers, cartons, bois, etc.

I.1.6. Etat de gestion des déchets en Algérie

La gestion des déchets solides municipaux figure parmi les principaux défis à relever par les autorités municipales des villes des pays en développement. L'Algérie est confrontée à ces problèmes de gestion avec de plus en plus d'acuité en raison de l'augmentation de la production des déchets sous le triple effet de la croissance économique, démographique et du niveau de vie. Cette intensification a engendré de fortes pressions sur l'environnement, en particulier en matière de gestion des déchets solides urbains.

Le tableau 3 ci-après renseigne sur les données clés de la situation actuelle

Tableau 3 : Données clés sur l'état de gestion des déchets en Algérie

	35millions(2009)	
population	Croissance/an	1,43%
	Urbain	61%
	Rural	39%
	Densité au nord	300hab/km ²
	Densité territoire national	13hab/km ²
Génération de DMS	8,5millions de tonnes de déchets ménagers et assimilés(2009)	
Composition des DMS(%)	Organique	60 - 65
	Papiers	9 - 10
	Plastique	11 - 13
	Textiles	10 - 12
	Verres	1 - 1,5
	Métal	1 - 2
	Composition des DMS par générateur(%)	Domestique et commercial
	Industriels (banals)	15
Composition des DMS par habitant (kg/j/hab)	Urbain	~0,7
	Rural	~0,5
	Capitale(Alger)	~0,9
Couverture de la collecte des DMS	Urbain	~ 85%
	Rural	~60%
Gestion de déchets(%)	Compostés	
	Recyclés	4 à 5
	Mis en décharge(CET)	~ 15
	Deversés(décharges)	~80
Croissance en DMS	~3%	
Déchets de soins	37000 tonnes /an	
Déchets industriels	2547000 tonnes/an y compris Les déchets banals	
Déchets dangereux	325100 tonnes /an	
Nombre de décharges contrôlées	En cours d'étude	27
	En cours de construction	42
	Construites	32
	En voie de lancement	10

Source du C.E.T de Soumaa

La gestion des déchets solides en Algérie rencontre de grandes difficultés, la lenteur administrative, le manque de contrôle, l'absence d'information, le non-respect de la réglementation en vigueur et la mauvaise exploitation des décharges communales. Ces dernières étant le mode traditionnel d'élimination des déchets, elles constituent la méthode la plus largement pratiquée du fait de son faible coût.

Conclusion

Il est nécessaire de mettre les lois et de règlement pour une meilleur mobilisation des gestions des déchets dans les communes et les grandes et s'intéresser à la valorisation et au centre stockage. D'où la naissance d'un marché pouvant créer des ressources financières. Les entreprises industrielles doivent valoriser leurs déchets qui peuvent être recyclés, donc ayant une valeur vénale et permettre d'éviter les impacts négatifs sur l'Environnement.

CHAPITRE II : CENTRE D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUE(CET)

Introduction

Le chapitre s'appuie sur les généralités de Centre d'Enfouissement techniques sont des lieux de dépôts de déchets contrôlés et réglementés sur des surfaces adaptées. La décharge doit rester étanche pendant 30 à 50 ans pour préserver la nappe phréatique et la vie alentours. Son emplacement sera donc choisi en fonction de la nature imperméable du sous-sol (argile ou limon fin). Si de tels terrains ne sont pas disponibles, le sous-sol sera rendu artificiellement étanche à l'aide de bitumes, de feuilles de plastique, de résines synthétiques liées au sol, de silicates ou autres produits liants. Les déchets triés seront stockés en couches de 2 mètres, comprimés mécaniquement et recouverts d'une couche de gravats ou de boues d'épuration.

II.1.Historique

La ville de Cnossos (empire minoen) c'est la première qui l'on pratiquait l'enlèvement des ordures pour les acheminer vers des fosses, après en 1348 Philippe VI de Valois impose l'évacuation des déchets loin des zones d'habitants des lieux préalablement étudié, elle semble dans sa manière comme l'évacuation actuelle dans certains pays tiers-monde.

L'apparition de la décharge vient avec Charles VI (vers 1404).

Après cinq siècles, les décharges évoluent à des établissements dangereux, huit ans après, suite aux effets négatifs des dépôts d'ordures, il était nécessaire de les soumettre à autorisation préfectorale. En 1962 apparait un texte qui admette la décharge brute dans certains cas. La décharge brute commence a abrogé en 1973 pour laisser place à la décharge contrôlée ainsi que l'apparition des décharges simplifiée pour les petites collectivités, alors que les décharges brutes d'ordures ménagées deviennent interdites en 1978.

En 1980, la possibilité d'intégrer les déchets industriels banals avec les ordures ménagères sachant que la capacité minimale de la décharge concernée inférieur à 30000t /an. A cette époque qu'apparait la distinction de classes 1,2 et 3, certains types de déchets doit être refusés en classe1 comme arsenic et boues arséniées.

Les instructions techniques de 1984 autorisent, sous certaines conditions, le dépôt de certains déchets industriels dans les décharges de classe2 et précisent les dispositions générales contenues dans les arrêtés préfectoraux d'autorisation d'exploitation de décharges de déchets industriels. L'instruction technique du 11 mars 1987 introduit le CET pour résidu urbains est définit les principales règles d'exploitation (implantation, gestion des lixiviats et du biogaz, contrôles des déchets entrants, aménagement et surveillance après arrêt de l'exploitation).

La loi du 13 juillet 1992 fixe au 1^{er} juillet 2002 l'obligation de la mise en décharge uniquement de déchets ultimes. Elle introduit aussi la notion de garanties financières suffisantes nécessaires à l'ouverture de nouvelles installations de stockage. Elle institue une taxe à compter du 1^{er} avril 1993 gérée par l'ADEME dont une partie est affectée à la recherche en matière de traitement de déchets, à l'amélioration des installations existantes, à l'achat d'équipement de traitement, à la remise en état d'installations de stockage ou à l'aide aux communes recevant de nouvelles installations de traitement.

L'arrêté du 9 septembre 1997 réalise une synthèse de la réglementation des décharges de classe 2. Il définit les conditions de réalisations d'exploitation et de fermeture d'un C.E.T moderne.

La directive du 26 avril 1999 reprend en grande partie l'arrêté précédent et classe les décharges en fonction de leur aptitude à recevoir des déchets dangereux, non dangereux ou inerte. Ceci décalque la terminologie française des classes I, II et III.

II.2. Définition et intérêt

Stocker les déchets dans une décharge est la méthode la plus traditionnelle de stockages des déchets, et reste la pratique la plus courante dans la plupart des pays. Historiquement, les décharges étaient souvent établies dans des carrières, des mines ou des trous d'excavation désaffectés (brute ou sauvage).

Actuellement les décharges sauvages sont transformées en décharges sanitaires qui sont des Centres de Stockage des Déchets (CSD) ou centre d'enfouissement technique (CET). Les décharges contrôlées ou CET sont des installations qui servent à l'élimination des déchets solides à long terme (au moins 20 ans) pour les enfouir dans des fosses appelées « Casiers d'enfouissement ».

L'option pour la mise en décharge ou l'enfouissement est motivée par [3] :

1. la qualité des déchets ménagers algériens qui défavorise l'incinération (grande humidité, faible rapport carbone/azote ; faible PCI...etc.)
2. les coûts élevés d'un centre d'incinération par rapport à un centre d'enfouissement (37-51€/T pour l'incinération, voir jusqu'à 100 €/T s'il y a récupération énergétique alors que ce coût est de 45 €/T pour un centre d'enfouissement).

II.3. Principe

L'enfouissement s'agit de disposer les déchets par des couches successives après les avoir compactées pour éviter les vides importants favorisant les risques d'incendie et la prolifération des rats, mais sans excès afin de ne pas s'opposer au passage de l'air nécessaire à la fermentation aérobie (Dégradation des déchets). Ces couches de déchets doivent être régulièrement recouvertes par une couche de sol. Cela réduit les odeurs, le transport des déchets sauvages légers par le vent (films plastiques, papier, etc.), l'attrait pour les animaux (oiseaux, rats, mouches, ...). Lorsqu'une décharge est pleine et qu'elle est mise hors service, on la recouvre d'une couche d'argile compactée ou d'une membrane synthétique afin de minimiser l'infiltration de l'eau de pluie ou de neige dans les déchets recouverts et de produire de lixiviat, et à contenir les fuites de biogaz ; mais surtout d'isoler le massif de déchets de l'environnement extérieur.

II.4. Classe de CET

Selon la Loi N°01-19 [45], les CET sont administrativement classés en trois catégories, sur la base des déchets enfouis et du coefficient de perméabilité K du substrat :

Tableau 4 : Principales classes de C.E.T

Classe de CET	Déchets admissibles	Perméabilité K	Caractéristiques
CLASSE I	Les déchets industriels spéciaux	Sites Imperméables : $K < 10^{-9}$ m/s sur 5 m.	<ol style="list-style-type: none"> 1. But : Eviter la dispersion dans l'environnement. 2. Conception de l'alvéole garantissant les écoulements vers un point bas, 3. Implantation d'un ouvrage, de contournement évitant l'entrée des eaux superficielles, 4. Couverture en pente, favorisant le ruissellement. 5. Long terme pas d'évolution.
CLASSE II	Les déchets ménagers et assimilés, déchets industriels banals	Sites semi imperméables : $10^{-9} < K > 10^{-6}$ sur 1 m.	<ol style="list-style-type: none"> 1. But : vers un déchet ultime et éviter la dispersion. 2. Capacité du site à s'assurer une épuration des lixiviats. 3. Infiltrations modérées, écoulements vers un point bas. 4. Protection des eaux souterraines contre les risques de pollution.
CLASSE III	Les déchets inertes	Sites Perméables : $K > 10^{-6}$ sur 1 m.	<ol style="list-style-type: none"> 1. But : Eviter la dispersion dans l'environnement 2. Migration trop rapide des lixiviats constituant un risque élevé de la pollution des nappes phréatiques.

II.5. D'autres appellations sur les centres d'enfouissement :

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

C.S.D.M.A : Centre de Stockage de Déchets Ménagers et Assimilés.

C.S.D.U : Centre de Stockage de Déchets Ultimes (terme qui remplace celui de C.E.T).

I.S.D.N.D : Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux.

L.E.T : Lieu d'enfouissement Technique (terme Canadien).

II.6. Les impacts de CET (inconvenients et les avantages) :

II.6.1. Les inconvenients :

La mise en centre de stockage des déchets ménagers et assimilés reste le mode d'élimination dominant en partie en raison de sa simplicité mais aussi souvent de son coût moins élevé que celui de l'incinération. En revanche beaucoup d'inconvenients sont à déplorer. La mise en décharge occupe de grandes surfaces et volumes de terrains, et a de nombreuses conséquences sur les milieux environnant. Ce procédé doit donc être utilisé en dernier recours après tri et dans les cas où le traitement, le recyclage ou réemploi et l'incinération ne sont pas possibles, trop énergétiques ou trop coûteuses.

❖ *Anxiété :*

L'anxiété constitue l'une des plus fréquentes perturbations de la santé mentale attribuable aux impacts psychosociaux, et ce, de façon non négligeable. Les manifestations psychiques et somatiques de l'anxiété sont caractérisées par une intensité excessive et disproportionnée par rapport aux événements de la vie courante. Les symptômes qui s'ensuivent comprennent : la transpiration excessive, les bouffées de chaleur, les palpitations ou les serremments de poitrine. Dans le cadre de l'exploitation d'un lieu d'enfouissement, l'anxiété est reliée :

- au potentiel d'altération de l'état de santé et l'apparition de maladie grave;
- à la possibilité d'une dépréciation de la valeur des biens immobiliers;
- à la détérioration de la qualité de vie due à la présence d'odeurs nauséabondes et aux inconvenients associés à l'augmentation de la circulation lourde (bruit et poussières). La perception du risque peut engendrer un degré variable d'anxiété qui peut amener à son tour une distorsion de la réalité. Une étude révélatrice à ce sujet a établi une forte corrélation entre, d'une part, la prévalence de symptômes et la perception d'un déclin récent de l'état de santé et, d'autre part, le niveau de stress et d'anxiété d'une communauté habitant à proximité d'un site recevant des déchets chimiques, et ce, malgré un taux comparable de mortalité et d'incidence de maladies sérieuses avec un groupe témoin.

❖ *Odeur :*

Les principaux impacts psychosociaux reportés dans la littérature dus aux odeurs désagréables émises par un site d'enfouissement sont les suivants :

- nuisance au sentiment de bien-être;

- absence de motivation à revenir à la maison;
- diminution des activités extérieures;
- réduction des rencontres sociales;
- interférences, nuisance à la communication;
- diminution du seuil de tolérance, colère plus fréquente;
- déclenchement ou exacerbation de tensions familiales;
- diminution de l'appétit.

❖ *Bruit :*

Le bruit constitue l'impact psychosocial le plus sérieux relié à la circulation. En effet, l'exposition chronique au bruit peut engendrer des symptômes émotionnels mineurs, des altérations de la performance dans l'accomplissement des tâches quotidiennes et des perturbations de sommeil.

Les effets néfastes du bruit sur le sommeil qui ont été observés à l'occasion de plusieurs études comprennent :

- une augmentation significative du nombre et de la durée totale des éveils intermittents;
- une diminution de la durée de la phase de sommeil;
- une corrélation positive entre le niveau de bruit enregistré à chaque minute et le rythme cardiaque des sujets;
- un accroissement du temps de réaction et du nombre d'erreurs lors d'épreuves;
- une altération subjective de la qualité du sommeil.

❖ *Animaux nuisibles :*

La présence d'animaux indésirables tels que les goélands, les insectes ou les rongeurs peut constituer une préoccupation pour les résidents avoisinant un site d'enfouissement. Cette situation peut, dans certains cas, affecter la qualité de vie de la population avoisinante.

❖ *Impacts à la santé :*

➤ *Eaux de lixiviation :*

• *Substances détectées dans le lixiviat :*

Trois classes de substances ayant la capacité de porter atteinte à la santé humaine sont généralement présentes dans les eaux de lixiviation. Il s'agit des composés inorganiques, des composés organiques et des microorganismes pathogènes.

• *Composés inorganiques :*

Parmi les composés inorganiques retrouvés dans les eaux de lixiviation brutes, ce sont les métaux lourds qui retiennent l'attention en raison de leur potentiel de toxicité. Bien que ces substances soient généralement présentes à de faibles concentrations dans le lixiviat (à l'exception du fer et du manganèse), certaines peuvent présenter un danger si elles s'infiltrent au niveau d'une source d'approvisionnement en eau potable.

• *Composés organiques :*

Près d'une centaine de composés organiques ont été répertoriés à ce jour dans les eaux de lixiviation des lieux d'enfouissement. Ces composés proviennent d'une multitude de produits incluant des produits domestiques utilisés comme solvant, agent nettoyant, dégraissant, réfrigérant ou séchant. Ils comprennent des substances cancérigènes ainsi que des polluants prioritaires conventionnels (ex. : polluants persistants, bioaccumulables et toxiques, polluants organiques persistants ou composés chimiques bioaccumulables).

Une ingestion chronique de ces substances accroît le potentiel d'impacts à la santé de la population. Aussi afin de prévenir la contamination des eaux de surface et souterraines, une barrière imperméable isole les CET du milieu ambiant et une surveillance est réalisée dans le cadre du programme de suivi de la qualité des eaux souterraines afin de déceler la présence de quatre composés organiques fréquemment rencontrés dans les eaux souterraines, soit le benzène, le toluène, l'éthylbenzène et le xylène (BTEX).

• *Organismes pathogènes :*

Divers microorganismes pathogènes sont présents dans le lixiviat en raison de la nature même des matières résiduelles enfouies (ex. : mouchoirs en papier, couches, résidus de nourriture) et de la présence de vermine (ex. : fientes de goélands). Les bactéries et virus

susceptibles d'être retrouvés sont les salmonelles, les shigelloses, Escherichia coli, polyvirus, virus de l'hépatite A, etc. (Carrier et Duclos, 1993). La présence des microorganismes dans le lixiviat et éventuellement dans l'eau de surface ou souterraine dépend de nombreux facteurs dont la vitesse d'écoulement des eaux, le pH, la température, l'oxygène, etc. L'ingestion ou le contact avec une eau contaminée par des micro-organismes pathogènes ou des substances chimiques sont susceptibles d'engendrer des problèmes de santé d'ordre aigus et chroniques. C'est entre autres pour cette raison qu'un traitement des eaux de lixiviation (désinfection) est effectué avant rejet dans le milieu.

❖ *Biogaz :*

Les principaux impacts toxicologiques sont associés principalement à une exposition chronique aux composés traces retrouvés dans le biogaz, en particulier les composés organiques volatils. L'inhalation des substances organiques présentes dans le biogaz (COV) peut induire des effets cancérigènes et des effets non cancérigènes. Dans le premier cas, l'apparition des effets est fonction d'un temps de latence plus ou moins long et d'une exposition chronique à la substance en cause.

En ce qui a trait aux substances à effets toxiques, dites non cancérigènes, elles peuvent induire divers effets néfastes sur la santé lors d'une exposition aiguë (court terme), sous aiguë (moyen terme) ou chronique (long terme).

Les effets néfastes les plus souvent reportés sont les effets neurotoxiques, hépatotoxiques, hématoxiques, foetotoxiques, irritatifs, etc. Certains de ces effets, tels que les effets irritatifs au niveau des yeux, de la peau et des voies respiratoires, cessent lorsque l'individu n'est plus exposé. Plusieurs composés organiques volatils retrouvés dans le biogaz peuvent entraîner des effets cancérigènes et non cancérigènes chez l'humain. Pour certaines de ces substances, les effets cancérigènes peuvent avoir été démontrés chez l'humain, être probables chez l'humain ou être possibles chez humain.

❖ *Risque à la sécurité :*

- *Risques d'incendie et d'explosion :*

Les risques d'incendie et d'explosion sont associés à la présence de méthane dans le biogaz qui constitue de 40 à 70 % du mélange. Lorsque le méthane occupe entre 5 et 15 % de l'air, il y a alors risque d'incendie et d'explosion. Toutefois, ce gaz ne peut s'enflammer au contact de l'air qu'en présence d'une source d'ignition.

- *Circulation :*

La circulation des véhicules lourds constitue aussi un risque à la sécurité de la population. Des accidents sont notamment susceptibles de se produire lorsque les règles de sécurité routière ne sont pas respectées, et ce, tant par la population locale que par les conducteurs de véhicules lourds. Pour minimiser les risques d'accident, WM a émis des directives à ses conducteurs concernant le respect des règles de sécurité routière. Ces directives sont présentées à tous les nouveaux conducteurs se présentant sur le site. Des mesures disciplinaires, pouvant aller jusqu'au congédiement, sont appliquées en cas de non-respect des directives de conduite sécuritaire et préventive.

- *Poussières :*

Le déplacement des équipements mécaniques et des camions sur le site ainsi que l'utilisation des équipements mécaniques pour l'aménagement des ouvrages en terre et des ouvrages connexes peuvent représenter des sources de remise en suspension de particules importantes dans l'air, par temps sec. Aussi pour diminuer les risques à la sécurité des usagers de même que les inconforts des résidents avoisinants le site, WM procédera, par temps sec, à la pulvérisation d'eau dans les zones de travaux pour rabattre les poussières au sol.

- ❖ *Impact à la santé et à la sécurité des travailleurs :*

Les principaux impacts à la santé des travailleurs œuvrant dans la gestion des matières résiduelles domestiques sont associés à la présence de contaminants biologiques, chimiques et physiques. Les travailleurs des lieux d'enfouissement technique sont susceptibles d'être exposés à des bioaérosols, tels que les moisissures (*Aspergillus*, l'*Alternaria* et le *Penicillium*), les bactéries et les actinomycètes ainsi qu'à des agents gazeux et particulaires. Le bruit émis lors du fonctionnement de la machinerie et des équipements constitue par ailleurs un facteur de risque pour les travailleurs.

En ce qui concerne les risques d'accidents, ils sont principalement reliés aux opérations de la machinerie ainsi qu'à la présence de biogaz (explosion et asphyxie).

Les principaux problèmes sur santé :

- les problèmes respiratoires incluant ceux de type allergique;
- les problèmes musculosquelettiques;
- les maladies de la peau;
- les maladies infectieuses;

- les problèmes gastro-intestinaux causés par les endotoxines et les spores fongiques.

Le respect de mesures strictes d'hygiène, le port d'équipements de protection personnelle ainsi que le suivi de procédures de travail sécuritaires constituent les meilleurs moyens de prévention pour les travailleurs.

II.6.2. Les avantages :

Les avantages du compostage :

- moins d'odeurs
- pas de perte de méthane dans la biosphère
- stockage de carbone par l'humus (qui n'existe pas si l'on incinère)
- apport important de minéraux aux sols (phosphore, azote et potassium)
- récupération d'énergie
- allègement des sols, donc meilleure rétention d'eau et facilité du labourage
- bilan économique favorable.

Les avantages des incinérations :

Réduction des volumes de 90 %

Rapidité de traitement

Pas de prétraitement

Adaptation aux gros gisements

Possibilité de récupérer et valoriser l'énergie

(économie d'énergie possible) (1) Ne produit pas de méthane

Possibilité de récupérer les métaux (2)

Garantie de long terme Hygiénisation (3)

Valorisation énergétique :

L'incinération des déchets permet :

- D'alimenter un réseau de chauffage urbain
- De produire de l'énergie électrique

La récupération d'énergie thermique et électrique : En 2002, l'incinération de 11 millions de tonnes de déchets a permis de produire 3 millions de MWh électrique et 9 millions de MWh de chaleur.

Valorisation de matière :

- les mâchefers recyclés pour la construction de routes

- les ferrailles pour la fabrication d'acier
- les non ferreux

L'hygiénisation : destruction des contaminants biologiques (bactéries, virus, moisissures...) par les Hautes températures.

Les avantages des décharges :

- Solution pratique
- Solution peu coûteuse
- Valorisation énergétique

Les avantages de la méthanisation:

- Valorisation énergétique
- Production d'un digestat désodorisé et hygiénisé qui sert au comblement d'anciennes décharges, à la réhabilitation de sites pollués, sur des sols à usage non alimentaires, sur les espaces verts et jardins, ...
- Economies d'eau et de chauffage grâce à la réduction du volume des digesteurs

Conclusion :

L'enfouissement des déchets reste un moyen simple pour se débarrasser des déchets urbains encombrants les rues et les quartiers. Ainsi, il demeure dans les pays en développement une filière d'élimination très économique dans la gestion globale des déchets, mais il n'a pas été jusqu'à là pratique en appréhendant tous les problèmes qu'il pouvait engendrer.

Donc, la conception et l'exploitation du CET doivent permettre une maîtrise de la production du lixiviat (8), du biogaz, et une limitation des nuisances : envols, odeurs, animaux, incendies, explosions, bruit, pollution des sols, effet de serre et risque sanitaires en tenant compte des tous contraintes (techniques, économiques etc)

CHAPITRE III : CET DE SOUMAA

Introduction

Le centre d'enfouissement technique intercommunal à Soumaa entre dans le cadre de la gestion intégrée des déchets ménagers, siège d'un grand problème de traitement et d'élimination de ces déchets, en application des dispositions de la loi 01/ 19 du 12/ 12/ 2001 relatif a la gestion, contrôle et élimination des déchets. La wilaya de Blida a bénéficiée, dans le cadre du programme de soutien à la relance économique, d'une enveloppe financière destinée à la réalisation et l'équipement d'un centre d'enfouissement technique intercommunal à Soumaa, qui a été lancé au mois de janvier 2007. Il a connu une interruption des travaux qui aura duré 22 mois en raison de contraintes financières.

III.1. Etat de L'environnement à Blida

L'état de l'environnement dans la wilaya de Blida est inquiétant à plus d'un titre. Ce constat a été dressé par Bouameur Azeddine, directeur local de l'environnement, lors d'un forum de presse tenu au siège de la wilaya. D'après lui, quelque 20 décharges sauvages ont été répertoriées à travers le territoire de la wilaya.

Ces points noirs qui défigurent le cadre de vie représentent aussi un péril pour les eaux superficielles et souterraines. Ils sont localisés, dans leur majorité, au bord des oueds, ce qui accentue le risque de pollution. La wilaya de Blida, qui affiche l'une des plus grandes densités de population du pays, génère quotidiennement plus de 1280 tonnes de déchets urbains domestiques (déchets ménagers et assimilés) [1].

III.1.2. Localisation du site

Le site est localisé au nord de la ville de Blida sur la RN 29 (Blida-Larbaâ) à environ 3,5km de Soumâa en allant vers Bouinan. Le site était une ancienne carrière d'une superficie cadastrale de 10,5ha et est limité [43], [23]:

- Au Nord par la route nationale N° 29.
- A l'Est par l'oued Rezerouane séparant le site des terres agricoles.
- Au sud, par des terres agricoles en pente vers l'oued Rezerouane.
- A l'Ouest, par une piste séparant le site du maquis.

On accède au site de la décharge contrôlé à partir de :

- ❖ Blida : En empruntant la RN 29 et en passant par Ouled Yaich et Soumâa. Le site se situe à environ 15 km du centre ville de Blida.

- ❖ OuledYaich : En empruntant également la RN 29 et en passant par Soumâa. Le site se situe à environ 9 km par rapport à OuledYaich.
- ❖ Bouarfa : Le site se situe à environ 15 km de la ville de Bouarfa.
- ❖ Beni Mered: Le site se situe à environ 10 km de Beni Mered.
- ❖ Chréa: Une distance d'environ 30,5 km sépare Chréa du site projeté.

La localisation du site est représentée dans (Fig.1), de coordonnées Lambert :

Longitude $X1 = 736,37$ et $X2 = 607,84$

Latitude $Y1 = 2262,83$ et $Y2 = 2258,60$



Fig.1. Localisation du CET de Soumâa

III.1.3. Les communes desservies

Le centre réalisé selon les normes internationales et conçu pour recevoir les détritiques de 9 communes : Blida, Bouarfa, OuledYaich, Béni Mered, Chréa, Boufarik, Guerrouaou, Soumaa et Bouinan.

III.1.4. Caractérisation du milieu naturel

III.1.4.1. Climat

La zone est de climat méditerranéen sub-humide, elle reçoit une double influence climatique; Continentale du côté Sud et méditerranéenne du côté Nord. Pour la caractérisation des paramètres climatologiques, la station de Soumâa est prise en compte (code 021234, X = 517,45 Y = 355,9 Z = 177, source ANRH de Blida).

a- Pluviométrie

Les conditions climatiques sont dans l'ensemble favorables. La pluviométrie est généralement supérieure à 600 mm par an en moyenne (avec 749 mm en 2009-2010), elle est importante dans l'Atlas.

Les précipitations atteignent leur apogée en Décembre, Février, mois qui donnent environ 30 à 40% des précipitations annuelles. Inversement, les mois d'été (juin et août) sont presque toujours secs (moins de 20 mm/mois).

b- Température

Les températures moyennes annuelles sur la région oscillent autour de 15°C. La moyenne du mois le plus chaud est de 27,3 °C et celle du mois le plus froid est de 10 °C.

Bien que des extrêmes sont enregistrés avec un maxima de 41 °C et un minima de 4 °C.

c- Vent

Pour l'état des vents de la région de Soumaa, on a légèrement les vents de direction NW qui dominant par rapport aux autres directions, on remarque aussi que la fréquence des vents calmes est plus considérable que la fréquence des vents forts.

III.1.4.2. Hydrologie

Le réseau hydrographique de la région d'étude est organisé en système exoréique, fortement hiérarchisés et très encaissant. La plupart des nombreux oueds de la région trouvent leurs

sources au niveau de l'Atlas Blidéen au pied duquel se trouve le site de la décharge contrôlée en particulier l'oued Mehalla qui longe le CET sur une bonne partie de son périmètre.

III.1.4.3. Pédologie

La zone du CET est constituée d'alluvions récentes formant des sols à texture moyenne à fine, profonds, offrant de bonnes capacités de rétention hydrique.

III.1.4.4. Sismologie

Le CET se classe en zone II (intensité IV à V) fait que le site est inclus dans la région la plus sismique d'Algérie [17].

III.1.4.5. Topographie

Le voisinage de l'aire du projet présente un relief à topographie irrégulière avec des pentes variant de 0 à plus de 35 %. Le site de la décharge se trouve localisé sur un terrain plat. Des alluvions, essentiellement des limons situés sur le lit mineur de l'oued El-Had à l'Est du site de la décharge et à l'Ouest, l'oued Mehalla. Ces derniers peuvent faire l'objet de remblais (couche de couverture) nécessaires à la décharge.

Le tableau suivant récapitule l'ensemble des données présentées ci-dessus pour toute la zone du CET :

Tableau 5 : Synthèse de l'étude d'impact [17]

Paramètre	Avantages	Inconvénients
Géologie	-Nature du sol favorable -Absence de ressources minérales -Présence de matériaux de couverture	
Hydrologie	-Récupération des lixiviats	-Risques de pollution des eaux superficielles
Hydrogéologie	-Sol imperméable -Absence de nappe aquifère	
Accessibilité	-Route nationale n° 29 -Piste de 200m	
Circulation à proximité immédiate	-Faible	
Intégration du site dans le paysage	-Positive : aire de jeux ou terrain de sport	
Habitat	-Pas d'habitation à proximité du site	-Pas d'assainissement -Présence de cultures

III.1.5. Description de l'aménagement

L'aménagement du CET de Soumâa est fait selon les règles d'exploitation moderne et conforme aux normes d'exploitation des sites d'élimination et/ou traitement des déchets ménagers (C.E.T de classe 2).

Sa réalisation était établie de la manière suivante [23]:

- ❖ phase 01 : Aménagement du casier n° 01 dans la zone ouest du site, en contre vent de la falaise
- ❖ Phase 02 : Aménagement du casier n°02 au nord de la falaise.
- ❖ Phase 03 : Surélévation des casiers n°01 et 02.

Les phases 01 et 02 sont réalisées dans une période de 22 mois chacune.

- ❖ les bassins de lagunage sont orientés Nord selon la longueur.
- ❖ la superficie des casiers est égale à 1ha soit 10.000 m² au plancher avec des pentes de 1/2.
- ❖ l'aménagement d'une voirie sur l'ensemble de la digue principale, voirie d'accès au site.
- ❖ la zone d'accueil avec voirie, bâtiment, pont bascule positionné à l'entrée du CET pour une meilleure gestion.
- ❖ le terrassement et le compactage sur 2 mètres d'épaisseur pour mettre en place une barrière d'étanchéité passive sur l'ensemble de la zone terrassée.
- ❖ la mise en place de la barrière active sur l'ensemble du casier.
- ❖ les clôtures physiques et biologiques.
- ❖ la création d'une fosse de collecte des eaux de ruissellement.
- ❖ la mise en place du réseau de collecte des lixiviats.
- ❖ la mise en place d'un traitement des lixiviats en contrebas de l'ouvrage du côté de l'oued.



Fig 2 :Pont Bascule Juin 2016



Fig 3 :L'entrée du site Juin 2016

III.1.5.1. Caractéristiques du casier

La durée de vie indiquée du casier est de 3,5 années, d'une superficie de 1ha et une profondeur de 15m, et des pentes des talus de $\frac{1}{2}$. D'une capacité de 350.000 m³, soit 250 tonnes/jours de déchets à réceptionner (pour les 9 communes).

III.1.5.1.1. Etanchéité

a- Etanchéité passive

Le fond du casier ainsi que le talus comprenant de l'argile sont fortement compactés à un taux de 95% de l'OPN (Optimum Proctor Normal) sur une épaisseur de 50cm afin d'atteindre la perméabilité requise de 10^{-9} m/s (voir Fig.4).

b- Etanchéité passive

Les méthodes de réalisation de la défense active seront fonction de la qualité des terrains rencontrés aussi bien en fond du casier que sur les talus intérieurs de la digue principale (voir Fig.4).

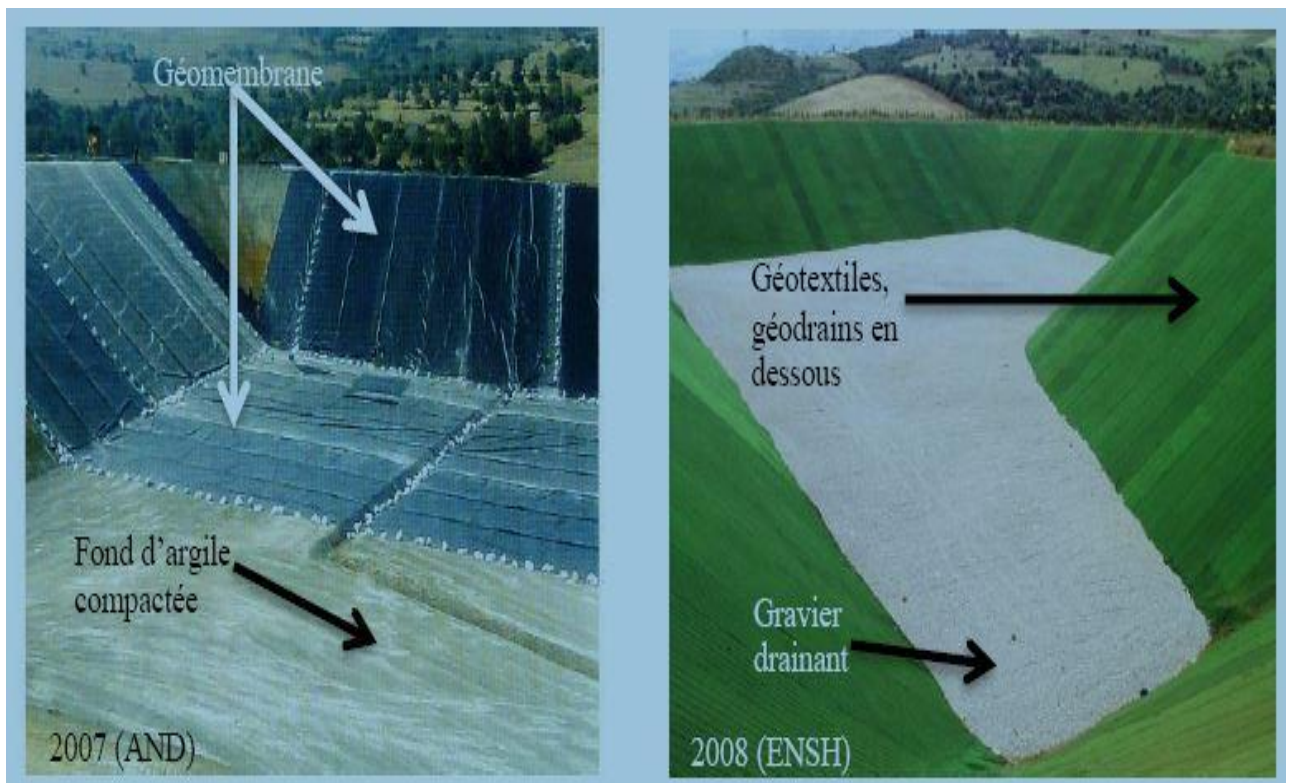


Fig.4. Réalisation de l'étanchéité du casier (source du C.E.T)

III.1.5.2.L'Etat actuel de deux casiers

Le C.E.T de Soumaa contient deux casiers, l'un est en arrêt et l'autre au cours d'exploitation (voir fig. 5).

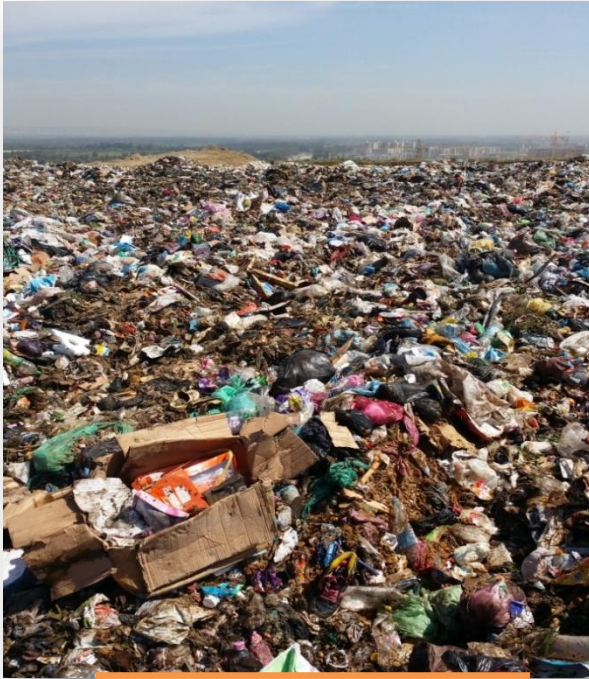


Fig 5 : Casier 1(Juin 2016)



Fig 6 : Casier 2(Juin 2016)

III.1.5.3. Analyse de l'état de gestion et d'impact

III.1.5.3.1. Organisme d'exploitation

Le CET est mis en exploitation depuis le 13 Aout 2008, confié en première main aux services de l'APC de Soumaa, qui sont chargés de sa gestion. Un service qui s'est retrouvé incapable de satisfaire les modalités de fonctionnement d'une installation de classe II, en raison de diverses contraintes rencontrées, telles que :

- quantité de déchets admis, qui passe de 400 tonnes /jours, desservant ainsi plus de 9 communes (selon le chef d'exploitation) ;
- absence de moyens ou d'installations inscrits pour un traitement ou pour l'élimination des déchets, ce qui laisse une montagne de déchets sans tri ni compactage ;
- non maîtrise des techniques de gestion, qui a conduit à l'endommagement et audysfonctionnement du matériel et des installations du centre ;

III.1.5.3.2. Etat de l'aménagement

Plusieurs visites ont été organisées, du mois d'avril au mois d'août (2010), pour une description du CET, et d'émettre à maintes reprises des constatations, à savoir :

- état dégradé du casier : rampe d'accès endommagée par les engins, géotextiles détériorés (d'origine anthropique), fond noyé défaut de drainage du lixiviat (emprisonné temporairement) ;
- déchets admis non triés, déversés dans le casier de la surface, pas de compactage (absence de remblais de couverture), ce qui diminue la durée de vie du casier et accroît les risques de pollution au voisinage ;
- personnels non habilités à gérer ce type d'installation, risque de contamination ;
- intrusion de personnes ou d'animaux (présence de cadavres d'animaux dans les bassins) ;

III.1.5.3.3 Analyse des impacts

a- Impacts sur les eaux

Le risque de contamination des eaux est un élément capital à prendre en considération, cette contamination peut atteindre les eaux de surface ainsi que les eaux souterraines (par voie de ruissellement et de lessivage en profondeur)

b- Impacts sur l'atmosphère

La présence d'une décharge contrôlée donne lieu à des dégagements de gaz de toutes sortes; Méthane, gaz carbonique, sulfure d'hydrogène (H₂S) et d'autres mercaptans, qui favorisent une pollution atmosphérique assez gênante. La fermentation de la matière organique constitue le facteur principal dont résulte cet inconvénient. Elle peut engendrer le dégagement du méthane, qui est réduit à environ 10 à 15 % du Biogaz (phase aérobie), alors que dans le deuxième cas (phase d'anaérobie), la formation du méthane est assez importante à environ 60%.

c- Impacts sur le sol

Comme le site est entouré de terres agricoles, l'impact est imminent dans le cas d'une infiltration continue, des effets dommageables sur les cultures et la santé humaine.

d- Impacts liés au transport des déchets

Le transport des déchets se fait en majeure partie sur des camions ou sur des tracteurs, donc il y a risque d'éparpillement des déchets sur tous le long de la route qui mène vers la décharge, occasionnant une défiguration du paysage.

Conclusion

La conception et l'état de fonctionnement actuel de la décharge de Soumaa, présente un risque potentiellement élevé, soit pour la santé humaine, soit pour les sols au voisinage, affectant ainsi le rendement et la survie des cultures, et la contribution à la dégradation des eaux de surface ou des eaux souterraines.

En effet, les rejets présentent une composition chimique diverses à des concentrations importantes. On observe alors, les faibles teneurs en métaux du lixiviat et le caractère sableux du sol, allié à des épisodes de pluie intense, limitent les risques encourus (par lessivage), mais n'exclut pas la contamination de l'aquifère souterrain.

CHAPITRE IV : TRAITEMENT DES DECHETS SOLIDES ET DU BIOGAZ

Introduction

Les déchets sont tous les résidus d'un processus de production, de transformation ou de consommation, dont le propriétaire ou le détenteur a l'obligation de se débarrasser ou de l'éliminer. Les déchets solides urbains sont définis par l'article 2 du décret n° 84-378 du 15 décembre 1984 fixant les conditions de nettoyage, d'enlèvement des déchets solides urbains qui sont les déchets domestiques et qui sont assimilables par la nature et le volume. Les modes de traitement pouvant varier d'un pays à l'autre, en Algérie consiste l'opération relative à la collecte, au tri, au transport, au stockage, à la valorisation et à l'élimination des déchets, y compris le contrôle de ces opérations.

Le traitement des déchets solides et du biogaz du C.E.T. de Soumaa se font au niveau de sa direction à Beni Mered et qui reçoit les DIB et DARSI.

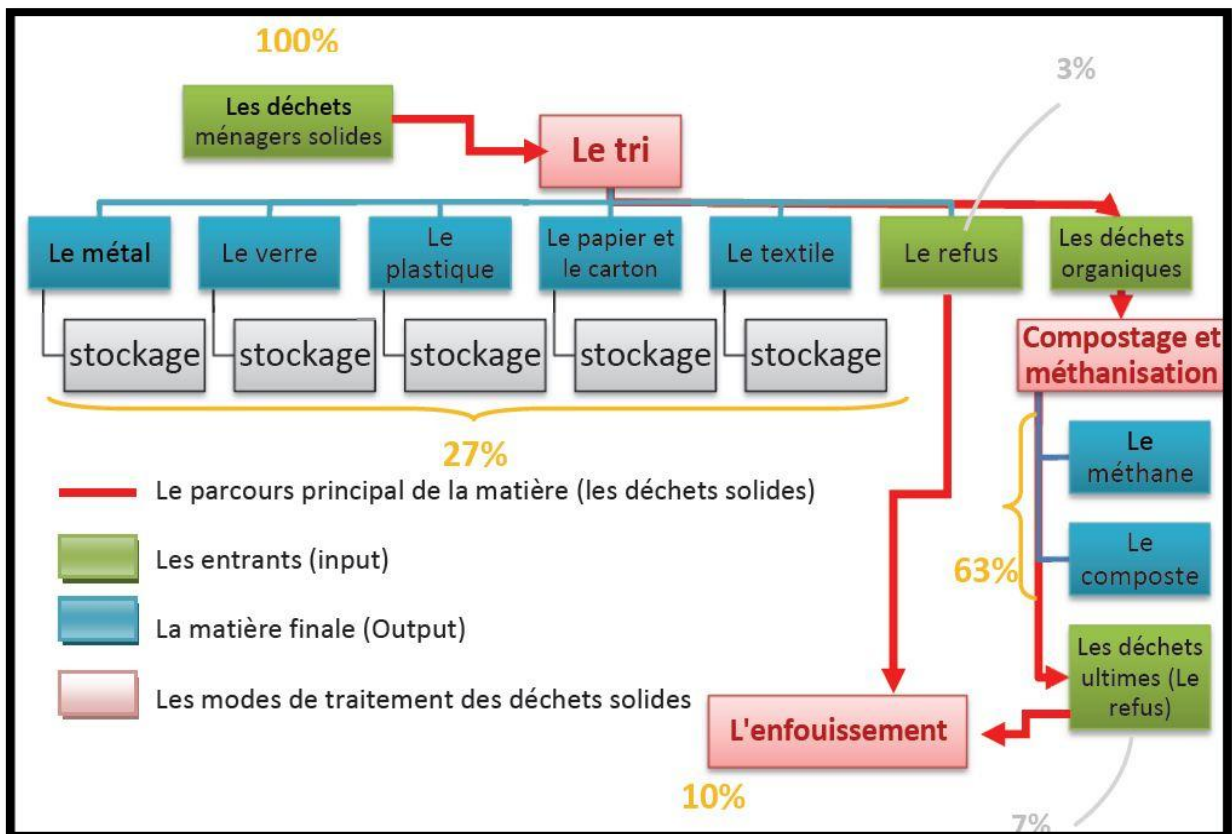


Fig.7. La relation entre les processus du traitement des déchets (mémoire d'Asma et Kamila)

IV.1. Les déchets industriels banals

Un déchet industriel banal (DIB) est un déchet ni inerte ni dangereux, généré par les entreprises dont le traitement peut éventuellement être réalisé dans les mêmes installations que les ordures ménagères : cartons, verre, déchets de cuisine, emballages, déchets textiles, ... Ils ne contiennent pas de substances toxiques ou dangereuses. Les DIB sont triés et revalorisés (compostage, incinération...). Donc la déchèterie de Beni Mered reçoit deux(2) catégories des déchets :

a- Les cartons :

- **NCC** (nouvel carton compressé), **OCC** (ordre carton compressé)
- **KRAFT**, **Cartonnette**



Fig.8 : Différents types de cartons (Juin 2016)

b- Les plastiques

- **PET** (poly éthylène téréphtalate)
- **PEHD** (polyéthylène haute densité) ; **PEBD** (polyéthylène base densité)



Fig.9 : Les différents types de plastiques(Juin 2016)

IV.1.2.Le tri

Le tri est une opération visant à séparer des déchets mélangés en différentes catégories (cartons, plastiques, palettes en bois...) en vue d'en faciliter l'élimination.



Fig.10 : Le système de Tri de déchets brutes

IV.1.3. Le compactage

Le compactage est une technique utilisable pour tous les types de déchets solides. Il est principalement utilisé pour les ordures ménagères, dans les décharges, et dans de nombreuses industries pour réduire aussi bien leur volume de D.I.B (déchets industriels banals) que de D.I.S (déchets industriels spéciaux).

Le but du compactage est d'augmenter la densité des déchets, c'est à dire réduire le volume occupé par une certaine quantité de déchets. La densité passe, durant le compactage, de 0.2 ou 0.3 t/m³ à environ 1 t/m³. Cela permet ainsi d'augmenter les capacités de stockage.

Il existe deux principales formes de compactage :

- **La mise en balles**

Cette technique est une presse haute densité, qui permet de compacter les déchets urbains avant leur mise en décharge sous formes de balles. Les balles obtenues, de forme parallélépipédiques, peuvent facilement être empilées, stockées et transportées.



Fig.11 : La mise en balle (Juin 2016)

- **Broyeurs compacts**

Les broyeurs compacts permettent à la fois une action de broyage qui consiste à fragmenter les déchets et de compactage qui sert à les aplatir. Les types de déchets acceptés par les broyeurs compacts sont les papiers et cartons, les cageots, le polystyrène expansé, etc. Le compactage est généralement obtenu en carton ou en sac, ce qui facilite le transport des déchets vers un centre de recyclage.



Fig.12 : Système broyeur (Juin 2016)

IV.1.3.1.Règles du compactage :

Des règles d'exploitation sont définies pour optimiser le compactage d'un point de vue technique mais également économique, en fonction :

- du tonnage de déchets quotidien ;
- de la qualité des déchets.
- Utiliser un compacteur uniquement dans le but de compacter les déchets privilégier un chargeur pour leur transport.
- Les couches de déchets à compacter doivent avoir une épaisseur inférieure à 50 cm.
- Optimiser le réglage et les nombre de passes du compacteur.
- Entretenir régulièrement le compacteur pour éviter des pannes et des pertes d'efficacité.
- En inspectant régulièrement et en nettoyant les organes présentant une vulnérabilité aux poussières ;

- En maintenant les roues du compacteur propres pour une efficacité accrue du compactage.

IV.1.4. Incinération

L'incinérateur type NAR 5000 est de four horizontal statique à sol fixe constitué d'une enveloppe métallique avec un traitement de surface (peinture antirouille) et d'une finition en peinture résistante aux hautes températures. Afin de réduire les pertes calorifiques vers l'extérieur, un renforcement constitué d'un revêtement réfractaire est mis en interne.

La gamme de fabrication est composée de plusieurs modèles standards, leurs capacités de traitement varient entre 30 à 250 Kg/H.

- Une chambre de combustion principale équipée d'un brûleur à gaz naturel ou fuel domestique (pour le NAR 5000, la chambre de combustion est équipée de deux brûleurs), qui sert à enflammer les déchets, assurer la combustion et maintenir la température du foyer (850°C - 1200°C). Ce dernier est piloté par un régulateur électronique qui contrôle la température transmise par la sonde placée au niveau du foyer. La chambre de combustion est aussi dotée d'une porte d'enfournement et une trappe inférieure pour collecter les résidus d'incinération.
- Une chambre de postcombustion qui a pour but l'élimination des imbrûlés et les odeurs contenues dans les fumées. Cette dernière est équipée d'un brûleur à gaz naturel ou fuel domestique. Ce brûleur, de conception identique à celui du foyer est piloté par un régulateur électronique qui contrôle la température transmise par la sonde placée au niveau de la chambre de postcombustion. Cette chambre est aussi dotée d'une trappe de visite et ce, pour assurer le nettoyage.



Fig13 :Incinérateur NAR5000



Fig14 : Incinérateur NAR5000 (Juin 2016

Cette station d'incinération est soumise à la réglementation Algérienne relative aux installations classées au Décret exécutif N°7-144 du 15/05/07.

IV.1.4.1. Procédure d'incinération

La procédure d'incinération d'un produit destiné à l'incinération se fait comme suit :

- 1- Réception d'un échantillon
- 2- Analyse de l'échantillon au laboratoire de contrôle de la qualité LCQ
- 3- Accord pour l'incinération du produit
- 4- Réception du produit
- 5- Déconditionnement du produit
- 6- Transport du produit déconditionné vers les stations d'incinération
- 7- Incinération du produit selon le mode opératoire
- 8- Suivi des analyses des rejets gazeux, liquides et solides.
- 9- Transport des mâchefers vers CET
- 10- Etablissement du PV d'incinération et de la facture correspondante

IV.1.4.2. Le mode opératoire d'exploitation de station d'incinération

1-Démarrage de l'installation :

- Vérifier que le réservoir d'eau est rempli
- Démarrer la pompe d'alimentation d'eau
- Démarrer la pompe de circulation d'eau
- Démarrer l'extracteur de fumées
- Allumer les ventilateurs
- Allumer les bruleurs de combustion et post combustion

2-Fonctionnement de la station :

- La température de la chambre de combustion ainsi que celle de la post combustion doivent être supérieures à 850°C
- Le débit d'eau d'alimentation ne doit pas être inférieur à 1000l/h.
- Vérifier régulièrement le niveau d'eau dans le réservoir
- La pompe de circulation d'eau doit marcher en continu
- Ouvrir chaque 15 minutes la vanne d'extraction de la purge pendant une minute
- Remplir chaque 1h30 le réservoir d'eau

IV.1.4.3.Station de traitement des eaux de purge

Cette station de capacité totale de 11 m³ et de dimensions L*I*H : 5.2*1.5*1.5 est composée de trois compartiment :

Le premier compartiment c'est une zone de tranquillisation qui favorise la décantation de la plus grande charge polluante ;

Deuxième compartiment a pour fonction d'éliminer les particules échappées du premier compartiment ;

Troisième compartiment a pour fonction l'élimination des fines particules. Ces derniers sont dotés par des vannes qui situent au fond de chaque compartiment et permettent la récupération des boues des eaux de purge. L'ouverture sera manuelle chaque 24h et les boues seront récupérées sur un filtre à sable, séchées et incinérées une deuxième fois.

Un filtre sera installé en amont de la pompe de recyclage pour garantir la protection de la pompe et la qualité des eaux traitées.



Fig 15 : Station de traitement des eaux de purge(Juin 2016)

IV.1.4.4. Les différentes étapes du processus incinération :

Les déchets à incinérer sont essentiellement des périmés pharmaceutiques, des produits agroalimentaires avariés et les déchets d'activités de soins.

Il est à signaler que cette station d'incinération a été expertisée dans le cas de l'incinération des périmés pharmaceutiques, ainsi que pour les produits agroalimentaires avariés.

Concernant les déchets d'activités de soins, cette station a été utilisée pour l'incinération des déchets d'activités de soins de la wilaya sinistrée de Boumerdes et cela a la suite d'une autorisation exceptionnelle accordée par le ministère de l'aménagement du territoire et l'environnement, ainsi que celui de la santé et de la population.

IV.1.4.4.1. Etape réception des produits pharmaceutiques périmés

La méthodologie s'articule sur quatre opérations :

- Opérations de tri, de pesage et de transport de client,
- Opérations d'inventaire, de déconditionnement et de reconditionnement,
- Opérations de traitement,
- Opérations de contamination.

IV.1.4.4.2. Etape de réception des produits déchets d'activités des soins à risque infectieux(DASRI)

Les déchets d'activité de soins sont ceux qui répondent aux critères ci-dessous et qui contiennent des micro-organismes viables ou leurs toxines, dont on sait ou dont on a de bonnes raisons de croire, qu'en raison de leur nature, de leur quantité ou de leur métabolisme, ils causent une maladie chez l'homme ou chez d'autres organismes vivants.

Ils font également partie des DASRI, même en absence de risque infectieux :

- Les matériels et les matériaux piquants ou coupants de laissés à l'abandon, qu'ils aient été ou non en contact avec un produit biologique ;
- Les produits sanguins à usage thérapeutique incomplètement utilisés ou arrivés à péremption ;
- Les déchets anatomiques humains, correspondant à de fragments humains non aisément identifiables.

1- Réception des DASRI

Le tri et le conditionnement des DASRI dans des emballages appropriés seront préparés au niveau des hôpitaux, ces derniers seront a la source séparés des autres déchets dès leur production et placés dans des emballages spécifiques et si les DASRI et assimilés sont mélangés dans un même conteneur que les déchets non dangereux, l'ensemble est considérés comme infectieux et sera éliminé en tant que DASRI.

Le tri des DASRI et le choix de l'emballage se fera en fonction des propriétés physiques des déchets : perforant, solide, mou, liquide.

IV.1.4.3. Caractéristiques des déchets

L'Analyse élémentaire effectuée sur différents types de déchets, montre que le carbone représente un pourcentage important dans la composition chimique des déchets.

Tableau ci –dessous donnent la composition chimique des déchets :

produit	Carbone(%)	Hydrogène(%)	Oxygène(%)	Azote (%)	Soufre(%)	Chlore (%)
Déchets industriels	55,3	8,5	32,5	3,7	0,0	0,0
Déchets pharmaceutiques solides	45,5	5,3	45,3	2,9	1,2	0,3
Déchets pharmaceutiques semi solides	74,26	4,31	21,3	00	0,13	0,2
Déchets pharmaceutiques liquides	30,24	6,01	62,43	0,77	0,55	0,1
Ordures ménagers	47,3	6,0	43,3	3,7	0,0	1,0
Déchets hospitaliers	50,9	7,1	38,3	3,7	0,0	1,0

Tableau 6 : Caractéristiques des déchets (Source du C.E.T de Soumaa)

IV.1.4.5. Traitement de fumés

1-principe du traitement

1.1. Paramètres de dimensionnement

- Caractéristiques de fumés :

déchets	hospitaliers	industriels
Débit des gaz	1678Nm ³ /h	2080Nrrr ³ /h
température	1000°C	900°C
Pression d'entrée	-20mmCE	-20mmCE

Tableau.7 : Caractéristiques de fumés (Source du C.E.T de Soumaa)

- Composition des fumés(%) volumique :

N₂	70 ,1%	73,5%
O₂	7,8%	11,5%
H₂O	12,7%	8,8%
CO₂	9,4%	6,7%

Tableau.8 : Composition des fumés(%)

- Nature et teneur des polluants :

SO₂(estimé)	300mg/Nm³
HCL	1013mg/Nrrr ³
Poussières	600mg/Nm ³

Tableau.9 : Nature et teneur des polluants (Source du C.E.T de Soumaa

CHAPITRE V : TRAITEMENT DES LIXIVIATS

Introduction

Le principal vecteur de l'évolution d'une décharge est l'eau. Les entrées d'eau dans un centre de stockage sont constituées de précipitations météoriques directes auxquelles s'ajoute l'eau apportée par les déchets eux-mêmes et les eaux de ruissellement qui entrent dans les alvéoles de stockage.

Dans le cas des décharges de classe II, c'est-à-dire de déchets non dangereux, l'eau favorise la transformation bio-physico-chimique des déchets, le fonctionnement d'une décharge peut alors être assimilé à un réacteur complexe à multi-compartiments (biologique, minéral et organique) qui sont en permanence en contact les uns avec les autres et qui réagissent de façon interactive. L'ensemble de ces phénomènes conduit à la génération de métabolites gazeux, du biogaz et à l'entraînement par l'eau de molécules très diverses qui donnent lieu à des lixiviats, tous deux vecteurs essentiels de la charge polluante des centres de stockage de déchets non dangereux.

Le lixiviat est le liquide résiduel engendré par la percolation de l'eau et des liquides à travers une zone de stockage de déchets, de produits chimiques ou tout simplement un sol contaminé par des polluants.

Ce produit de la dissolution des matières organiques et des éléments traces (métaux lourds, polluants organiques et chimiques...) est une source de pollution des sols et des eaux, y compris souterraines.

Les lixiviats doivent donc faire l'objet de mesures de contrôle, de collecte et de dépollution. Des dispositifs d'imperméabilisation réduisent le risque de lixiviation et les quantités de lixiviat, tandis qu'un réseau drainant collecte les liquides de percolation. Les lixiviats sont ensuite recyclés (cas du compostage) ou retraités, localement ou dans une station d'épuration.

V.1.Types de lixiviats

Suivant le stade d'évolution biologique des déchets, trois types de lixiviats ont été distingués.

V.1.1. Les lixiviats jeunes (< 5 ans)

Ces lixiviats se caractérisent par une charge organique élevée relativement biodégradable (seuil de biodégradabilité $DBO_5 / DCO > 0,3$) constituée principalement d'acides gras volatils. Ces lixiviats peuvent être chargés en métaux (jusqu'à 2 g L^{-1}) du fait de leur pH relativement

bas (< 6,5). Ils correspondent aux premières phases non méthanogènes de l'évolution d'une décharge.

V.1.2. Les lixiviats intermédiaires

Au fur et à mesure que la décharge vieillit et que les déchets se stabilisent, la charge organique diminue et les acides gras volatils se raréfient (20 à 30% de la charge du lixiviat) au profit de composés de hauts poids moléculaires. L'émergence de ces composés tend à diminuer la biodégradabilité du lixiviat. De ce fait, le pH est voisin de la neutralité et la charge en métaux devient négligeable. Ces lixiviats correspondent globalement à la phase méthanogène stable.

V.1.3. Les lixiviats stabilisés (> 10 ans)

Ils sont caractérisés par une faible charge organique, composée essentiellement de substances humiques (acides fulviques et humiques) de hauts poids moléculaire (la DCO dépasse 3000 mg L⁻¹) [1,15] qui sont réfractaires à la biodégradation (DBO5/DCO < 0,1). Ces lixiviats stabilisés correspondent à la phase de maturation de la décharge.

Tableau 10: Caractéristiques principales des différents types de lixiviats [14]:

	Lixiviats jeunes	Lixiviats intermédiaires	Lixiviats stabilisés
Age de la décharge	< 5 ans	5 à 10 ans	> 10 ans
Ph	< 6,5	6,5 à 7,5	> 7,5
DCO (g L ⁻¹)	10 à 20	5 à 10	< 5
DBO5/DCO (biodégradabilité)	> 0,5 bonne	0,1 à 0,5 Assez faible	< 0,1 Très faible
AGV* (% du COT)	> 70	5 à 30	< 5

AGV* : acides gras volatils.

En résumé, les lixiviats d'une vieille décharge sont donc globalement moins chargés que ceux d'une jeune décharge mais plus difficiles à traiter. Hormis l'évolution dans le temps, la composition des lixiviats dépend évidemment de la nature des déchets enfouis, de la présence ou l'absence de la matière organique fermentescible et des conditions climatiques conjuguées au mode d'exploitation du site.

V.2. Système de drainage

a-Eaux pluviales

Un réseau de drainage des eaux pluviales sera constitué de buses enterrées, caniveaux à ciel ouvert et regard de visite.

b- Lixiviat

- Couche drainante de gravier 25/40, avec une épaisseur de 50cm.
- La seconde couche de gravier 25/40 de 0,10 à 0,2m d'épaisseur sera par la suite étalée sur la couche d'argile compactée.
- un seul caniveau de drainage : une conduite en PEHD perforé avec DN 200 et PN16 enrobé de gravier 25/40 acheminé vers un collecteur de même nature et de diamètre égal à 200mm et PN 16 (Fig.16).



Fig.16 : Caniveau de drainage du lixiviat

V.3. Lagunes de stabilisation des lixiviats

Il existe trois lagunes d'une superficie unitaire identiques de 1740 m² avec une profondeur de 3m soit un volume unitaire de 5220 m³. Interconnectées par tube en PEHD, l'eau s'écoule d'un bassin à l'autre, puis se déverse dans le petit oued aménagé avec des enrochements, qui longe une digue de protection en aval des bassins avec une hauteur de 2.5m et d'une largeur de 3 à 4m (voir Fig.17).



Fig.17. Vue des bassins de lagunage avant [42]



Fig.18. Vue des bassins de lagunage actuel (Juin 2016)

V.4. Mécanismes de formation des lixiviats

Les lixiviats sont produits lorsque la teneur en humidité dépasse la valeur maximale de rétention qui est définie comme la valeur maximale de liquide que peut retenir un milieu poreux sans produire de percola [16]. Ce processus dépend de plusieurs facteurs :

- Facteurs climatiques et hydrogéologiques : les pluies, la neige, l'intrusion des eaux souterraines ;
- Qualité des déchets : l'âge, la perméabilité, la teneur initiale en humidité, la taille des particules... ;
- L'exploitation et la gestion du site : compactage, végétation, couverture, recirculation, irrigation... ;
- Mécanismes internes : décomposition des composés organiques, formation de biogaz et de la chaleur.

Après la première dégradation aérobie au début de l'enfouissement, la première phase de décomposition anaérobie est une fermentation acide ; les percolas « jeunes » sont riches en acides gras volatils (AGV) qui peuvent représenter jusqu'à 95% du carbone organique total, ce caractère acide du lixiviat permet de solubiliser les métaux présents dans les déchets. Au cours du temps, l'évolution biologique complémentaire consiste en une digestion anaérobie pendant laquelle les AGV sont métabolisés. Les produits résultants de cette métabolisation sont des gaz (CO₂ et CH₄ essentiellement) et des molécules stabilisées (acides fulviques et humiques). Dès lors, au fur et à mesure de son vieillissement, une décharge produira un lixiviat de plus en plus pauvre en AGV ou en petites molécules biodégradables. Parallèlement, le lixiviat verra sa charge en molécules de hauts poids moléculaires augmenter, c'est le phénomène d'humification [17].

V.4.1. Quantification des lixiviats

L'évaluation des volumes de lixiviats produits peut être obtenue en faisant un bilan hydrique en tenant compte des conditions naturelles et du mode d'exploitation [18] :

$$P + E_D + R_1 = I + E + E_{TR} + R_2$$

Où :

- P est le volume des précipitations ;
- E_D est le volume d'eau apporté par les déchets ;
- R₁ est le volume d'eau apporté par ruissellement ;
- I est le volume de lixiviats infiltrés dans le sous-sol à travers le fond de la décharge ;

- E est le volume de lixiviats collectés ;
- E_{TR} est le volume d'eau éliminé par évapotranspiration réelle ;
- R_2 est le volume d'eau exporté de la décharge par ruissellement.

V.5. Composition des lixiviats

Les compositions chimiques et biochimiques des lixiviats sont non seulement très diverses mais aussi variables dans le temps et dans l'espace. Pronost et Matejka[19] relèvent classiquement quatre types de polluants :

- La matière organique dissoute ou en suspension, issue de la biomasse, exprimée généralement en DCO (les AGV, les substances humiques et fulviques...) ;
- Les micropolluants organiques (hydrocarbures, composés aromatiques...) ;
- Les composés minéraux majeurs sous forme ionique (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , Fe^{2+} , K^+ , SO_4^{2-} , NH_4^+ , Cl^- ...) ainsi que d'autres composés tels que les borates, les sulfites [20];
- Les cations de métaux lourds à l'état de traces, sous forme majoritairement complexée par des ligands minéraux (HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-}) ou organiques (macromolécules de type humique et fulvique).

D'autre part, les lixiviats peuvent aussi contenir certains micro-organismes pathogènes [21].

La composition globale des lixiviats est le plus fréquemment déterminée grâce à des analyses physico-chimiques. La qualité physico-chimique dépend de nombreux facteurs et qui dépend aussi le type des déchets.

V.5.1 La gestion du lixiviat :

Un réseau de drains permet de récupérer les lixiviats produits par la décharge, En effet, les pentes imprimées aux drains devraient empêcher l'accumulation de matières sédimentées (risque de colmatage) et les acheminer à l'extrémité du drain principal, ce réseau de drainage des lixiviats débouche sur la station de lagunage en contrebas du CET (5).

Les trois bassins reçoivent des lixiviats chargés, ces derniers sont avérés trop insuffisants dès leur mise en service, pour cela les travaux pour augmenter ces volumes est en cours d'achèvement. La mise en place des lixiviats dans les bassins permet de diminuer la charge de pollution (traitement par la décantation).

Composition de lixiviat de CET de Soumaa (Analyses physico-chimique(2014) :

Tableau.11 : Analyses physico-chimique

Paramètres	Intérieur de casier	Sortie de casier	Bassin de décantation	Normes Algérienne
Couleur	Marron	Marron	Marron	-
pH	6,6	8,8	8,8	6,5-8,5
Conductivité (µS/cm)	15 400	15 260	12 460	-
Température (°C)	15,7	15,3	14,96	30
MES (mg/l) à 106 °C	1217	417	267	35
MES (mg/l) à 600 °C	396	210	135	35
Salinité (g/l)	19,03	23,50	14,53	-
Oxygène dissous (mg/l)	0,41	0,48	0,54	-
% de saturation (%)	4,17	5,20	5,33	-
DBO₅ (mg/l)	19 200	16 800	1 800	35
DCO (mg/l)	74 805	16 800	4 156	120
PO₄²⁻ (mg/l)	17,70	25,79	19,55	-
Nitrates (mg/l)	49,92	32,02	28,33	-
Nitrites (mg/l)	2,33	2,20	2,31	-
Ammonium (mg/l)	1,80	1,10	6,66	
Chlore (mg/l)	5 814,80	6 813,70	5 214,32	-
Matière Organique	500	500	500	-

Tableau.12 : Le résultat d'analyses physico-chimique du lixiviat(2012)

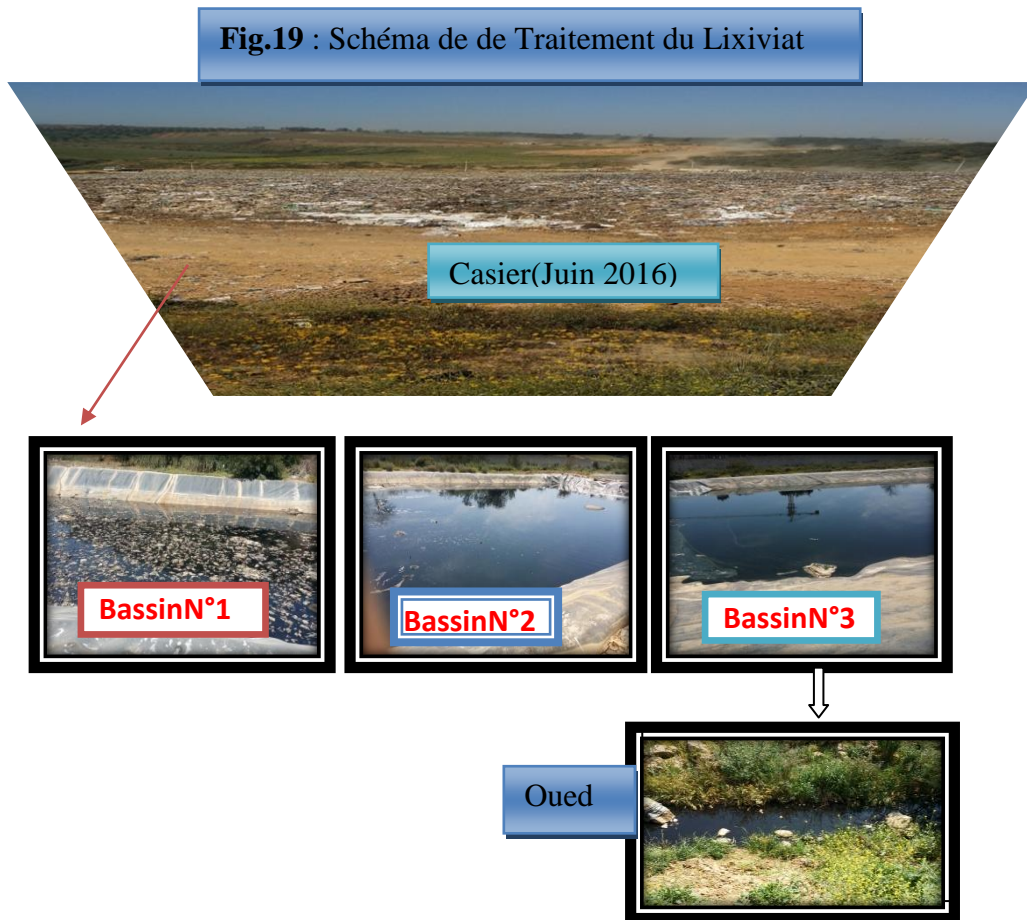
paramètres	Unités	Résultats	Normes	Références méthodes
Température	°c	28	30	NA750
Ph à 20°		7,88	6,5-8,5	NA751
MES	mg /l	100	35	NA6345
DCO	Mg/l	1170	120	photométrique
DBO₅	Mg/l	340	35	NA1135
AZOTE	Mg/l	96	30	photométrique
Huiles et graisses	Mg/l	00	20	Extraction
PHOSPHORE TOTALE	Mg/l	48,76	10	NA2362
Fer Total	Mg /l	6 ,389	3	NA2362

V.5.2.Devenir du lixiviat

Au moyen du système de drainage, les eaux pluviales mélangées aux eaux des déchets(lixiviat) étant récoltées, acheminées vers les bassins de lagunage, pour subir des traitements (décantation, filtration et aération) de réduction de la pollution, ensuite, en fonction de l'effluent obtenu, on envisage soit :

- le recyclage sur la décharge par réaspersion afin de favoriser l'évaporation;
- le traitement en station d'épuration ;
- le rejet dans le milieu naturel;

Actuellement, le lixiviat est stoppé dans le casier, en attendant une issue fiable.



V.5.3. Problèmes d'exploitation et leurs causes (8)

Tableau.13 : Les problèmes d'exploitation et leurs causes

Le problème	La cause
Le déversement des déchets divers dans le casier (non respect de la classe de CET)	-L'absence du tri sélectif.
Mauvaise exploitation du casier	-Les personnes ne sont pas qualifiées dans le domaine de gestion des déchets. -Manque de formation.
Gonflement des déchets dans le casier	-l'absence de compactage des déchets.
Difficulté de compacter les déchets.	-Assemblage du lixiviat dans le casier qui conduit à la déstabilisation du bulldozer.
Fuites des digues	-Accumulation des lixiviats dans le casier relativement rempli (Le réaménagement des bassins exige la fermeture de la vanne du drain principal).
Pollution des eaux d'Oued	-Déversement direct du lixiviat dans l'Oued.
Pollution des eaux de surface	-Fuites des digues des bassins de stockage du lixiviat.
Pollution des eaux souterraines	-L'accumulation des lixiviats dans le casier entraînant l'infiltration de ces eaux.



Fig 20 : l'accumulation des lixiviats dans le casier.



Fig21 : les fuites des digues.

Ce dernier était le choix adopté pour le CET de Soumaa, en causant des nuisances au Voisinage (voir Fig.21), juste en aval des parcelles agricoles (contamination de sol est réelle).



Fig.22 : Impacts sur l'environnement (dégradation des arbres 2016)

Conclusion

Les traitements biologiques et physicochimiques ont été considérés comme les procédés les plus appropriés pour la dépollution des effluents tels que les lixiviats. Les CET doivent être considérés comme les réacteurs ouverts dont on doit maîtriser aux mieux les entrées (déchets, eaux) et les sorties (lixiviats, biogaz, envols), les mécanismes réactionnels (évolution du massif de déchets) et les impacts sur l'environnement: Eaux (eaux de surface, souterraines), sol (migration des polluants organiques et minéraux). La conception et l'exploitation du CET doivent permettre une maîtrise de la production du lixiviat (8), du biogaz, et une limitation des nuisances : envols, odeurs, animaux, incendies, explosions, bruit, pollution des sols, effet de serre et risque sanitaires en tenant compte des contraintes techniques, économiques, etc. en somme, les CET ne présentent pas toujours les garanties nécessaires pour éviter la pollution des eaux, des sols et de l'air.

CONCLUSION GÉNÉRALE :

Cette étude, qui s'inscrit dans le cadre général de centre d'enfouissement technique(CET) de Soumaa et quelques notions sur les déchets, a eu pour but d'étudier le système de gestion de déchets, le mode d'élimination de déchets d'activité de soin à risque infectieux(D.A.S.R.I), du biogaz ainsi que le système de traitement du lixiviat.

L'enfouissement des déchets reste la filière de traitement la moins coûteuse, et la plus efficace pour l'élimination des grandes quantités de déchets. En Algérie, cette technique est récente, cependant sa pratique est plus ou moins maîtrisable. Généralement les problèmes des CET sont reliés à la mauvaise gestion.

Le CET de Soumaa est un exemple de mauvaise gestion, malgré que sa création récente, qui a pour objectif de réduire les décharges sauvages, il présente des impacts néfastes sur l'environnement et la santé des voisinages.

Cependant le choix du terrain de cette installation est mal conçu, puisque il est très proche de la RN29, et aussi la plupart des nombreux oueds de la région trouvent leur sources au niveau de l'Atlas Blidéen au pied duquel se trouve le CET en particulier l'oued Mehalla qui longe le CET sur une bonne partie en son périmètre.

Le régime climatique dans lequel se trouve la zone de stockage est également d'une importance capitale puisqu'il va définir la quantité d'eau pénétrant dans le milieu. Et c'est cette eau qui est en partie responsable de l'activité de biodégradation et des nombreuses réactions physico-chimiques qui vont s'opérer au sein du massif de déchets, générant ensuite les lixiviats, substances toxiques qui permettront pourtant à la montagne de déchets de devenir un jour un écosystème à haute valeur écologique. Le choix du site se fait en collaboration avec les parties concernées à l'instar des autorités locales, des secteurs de l'environnement, de la santé, de ressource en eau, de l'énergie ainsi que les associations.

Une année après la réalisation du CET de Soumaa, il apparaît le problème des riverais qui ont souffert de la mauvaise odeur s'y dégageant continuellement et de ses conséquences néfastes telles que les maladies respiratoires et autres que peuvent attraper les habitants qui vivent depuis longtemps à proximité de cette décharge. A propos des mauvaises odeurs qui se

dégagent particulièrement en périodes de fortes chaleurs, la solution est d'engager une vaste opération de boisement dans cette région par la plantation d'arbustes en vue de réduire l'émanation des mauvaises odeurs. Les agriculteurs étaient également de la partie, ils craignaient l'infiltration des lixiviats dans leurs terres agricoles.

Ces lixiviats sont une menace sérieuse pour l'environnement si leur devenir n'est pas contrôlé. Ils sont riches en matières organiques et minérales, présentent parfois de fortes teneurs en métaux lourds et leur rejet peut engendrer des modifications considérables du milieu naturel récepteur s'ils ne sont pas collectés et traités de façon efficace.

Recommandations

Une fois l'installation est construite, équipée et exploitée, il faut que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de pollution de l'environnement. Des critères qu'il faut respecter avant la réalisation et pendant l'exploitation de CET, qui sont :

- 1) Respecter la distance entre les limites du site et les zones d'habitation, les voies d'eau et les plans d'eau ainsi que les sites agricoles ou urbaines.
- 2) IL faut assurer un système de protection du sous-sol vis-à-vis des infiltrations de polluants.
- 3) La propreté des voies publiques ne doit pas être perturbée par l'activité du site.
- 4) Il faut respecter la classe du centre d'enfouissement technique pour préserver sa durée de vie.
- 5) Le tri sélectif est nécessaire pour conserver la classe du CET et pour assurer une homogénéité de flux, également nécessaire aux procédés des traitements ultérieurs.
- 6) L'exploitant tient à jour un plan d'exploitation du CET, ce plan doit permettre d'identifier les taches dans la zone d'activité.
- 7) Une bonne gestion d'un CET exige également :
 - Des ouvriers qualifiés pour manœuvrer les engins lourds ;
 - Des agents administratifs pour assurer les enregistrements et contrôles ;
 - Des techniciens pour la prise en charge des tests ;
 - Des responsables pour organiser les cellules, les dépôts, les aménagements annexes.

- Des mécaniciens et des électriciens pour les entretiens des installations et des véhicules...
- 8) Il est recommandé d'épandre les déchets en couche successives d'une épaisseur appropriée et les compacter intensivement par le passage des engins.
 - 9) Il est recommandé de recouvrir des couches régulières pour éviter l'envol des déchets légers et aussi limiter la présence des animaux et des oiseaux.
 - 10) Il est recommandé de contrôler en permanence les déchets mis en CET, leur système d'installation et la qualité de l'environnement.
 - 11) En vue de limiter les dépôts sauvages de déchets, et de garantir la sécurité, l'accès au CET doit être limité et contrôlé. Le CET doit être clôturé et ses entrées équipées de portails fermés. Il est recommandé qu'un panneau situé à l'entrée du site précise les déchets non admissibles ainsi que les infractions encourues afin de décourager les dépôts illégaux.
 - 12) Minimiser les émissions liquides, gazeuses, solides et sonores du transport et de l'opération ainsi que les ordures, poussières. Pour cela, on doit :
 - Assurer un système d'évacuation vers l'extérieur des lixiviats, durant la période où les flux sont plus importants.
 - D'installer une station de prétraitement pour diminuer la charge polluante du lixiviat.
 - Faire un suivi de la qualité des eaux souterraines aux moins fois par année.
 - Faire le suivi de la qualité de lixiviat dans le casier et après le traitement.
 - Surveiller les tuyaux de drainage des biogaz, ainsi que les mesures de concentration de méthane.
 - 13) Tenir compte des expériences et des réussites internationales et les adapter au contexte Algérien et à la culture locale.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[1]- **AFNOR** (Association française de normalisation). Dictionnaire de l'environnement. 3e éd. Saint –Denis la Plaine : AFNOR, 2001, 262 p.

[2]-**AGENCE NATIONALE DES DECHETS (AND)**. Quelques notions sur les déchets
(Consulté le 20 Juin 2011)

[3]-**ALOUËIMINE, Sidi Ould**. Méthodologie de caractérisation des déchets ménagers à NOUAKCHOTT (Mauritanie) : contribution à la gestion des déchets et outils d'aide à la décision [**en ligne**]. 165p. Thèse de doctorat : Chimie et Microbiologie de l'Eau : Université de Limoges : 2006)

[4]- **BALET, Jean-Michel**. Aide mémoire : gestion des déchets. Paris : Dunod : 2005. 227p.

[5]- **DEMAIEN, Alain**. Guide du traitement des déchets. 3e éd. Paris : Dunod, 2004, 432p.
(Technique Et Ingénierie, 1)

[6]-**GENCOS (General Environmental Consulting & Studies)**. Aménagement et équipement du Centre d'Enfouissement Technique intercommunal de Soumâa Wilaya de Blida. Alger : 2006, 105p.

[7]-**MINISTERE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE L'ENVIRONNEMENT (MATE)**.Loi n°01-19 du 27 Ramadhan 1422 correspondant au 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets. Journal officiel, n° 77 du 30 Ramadhan 1422 correspondant au 15 Décembre 2001, pp.7-15.

[8]-**NAGHEL, Mustapha**. La gestion des déchets solides urbains: cas d'étude : ville de M'sila[**en ligne**]. 148 p. Thèse de Magister : Gestion Ecologique de l'Environnement Urbain : Université Mohamed Boudiaf -M'sila- : 2003.

[9]-**Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement MATE** ,2005 : Analyse et recommandations en matière recouvrement des couts de la gestion des déchets municipaux en Algérie.

[10]- **Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement MATE** ,2005 : programme national de gestion intégrée des déchets municipaux en Algérie (PROGDEM).

[11]-**Top Engineering consult**, 2008 : étude de traitement des lixiviats au niveau du centre d'enfouissement technique de Staoueli.

[12]- **GENCOS** (général Environmental consulting & Studies).Aménagement et équipement du centre d'enfouissement technique intercommunal de Soumaa Wilaya de Blida. Alger 2006.

[13]-**BESSENASSE Mohamed**<< Réalités sur les CET en Algérie : cas du CET de Soumâa(W.Blida)>> Revue Agrobiologie(2014)

[14]-**EEC(Engineering Environmentconsult)**.Etude d'impact et Aménagement d'une décharge publique intercommunale(Boufarik, Soumâa, Bouinan, Guerouaou) :Alger 1997,p 42.

Webographie :

[15]- **SYCTOM** (l'agence métropolitaine des déchets ménagers). La valorisation des déchets d'enfouissement. Disponible sur : <[http : //www.SYCTOM-paris.fr/ idi /traiter/traits /stockage /index.html](http://www.SYCTOM-paris.fr/idi/traiter/traits/stockage/index.html) >

[16]-**Agences de l'eau** ([http://www.eau](http://www.eau France.tm) France.tm).

[17]-**Directiondelapréventiondespollutionsetdesrisques(DPPR)** :<http://www.environnement.gouv.fr>

[18]-[http://www.environnement.gouv.fr\(Regions\)](http://www.environnement.gouv.fr(Regions))

[19]-<http://www.andra.fr>

[20]-<http://www.sdff.lnet.fr>