

Liste d'abréviation

D.I.B : Déchets industriels banals.

D.I.S : Déchets industriels spéciaux.

E.A.C : Exploitation Agricole Collective.

C.E.T : Centre D'Enfouissement Technique.

R.N : Route Nationale.

P.D.A.U : le Plan Directeur D'Aménagement et D'Urbanisme .

Liste des tableaux

Tableau n°01 : La durée de dégradation de quelques déchets.....	9
Tableau n°02 : les paramètres de précipitation de cinq dernier années (2011-2015).....	23
Tableau n°03 : les paramètres de température de cinq dernier années (2011-2015).....	24
Tableau n°04 : les paramètres de humidité de cinq dernières années (2011-2015)....	25
Tableau n°5 : le paramètre de vent max de cinq dernières années (2011-2015).....	26
Tableau n°6 : Critères minimaux applicables le lixiviats	46
Tableau n°7 : la quantité de déchet récupérer et traiter au niveau de C.E.T (tonne/Année) Année 2011	48
Tableau n°8 : la quantité de déchet récupérer et traiter au niveau de C.E.T . (tonne/Année) Année 2012	49

Liste des Figure

Figure 01 : Différents modes traitement des déchets ménagères	12
Figure02 : Contamination des milieux et exposition des écosystèmes et /ou de l'homme	13
Figure n°3 : Carte présentant la situation géographique de la wilaya d'Ain Témouchent.....	19
Figure n°4 : Carte présentant la situation géographique de la commune de Sidi Ben Adda	20
Figure n°5 : Courbe de Précipitation moyennes de cinq dernières années (2011-2015).	23
Figure n°6 : Courbe de température moyenne de Cinq dernier années (2011-2015).	24
Figure n°7 : Courbe d'humidité moyenne de Cinq dernier années (2011-2015)... 25	
Figure n°8 : Organisation administrative de La wilaya d'Ain Témouchent.....	27
Figure n°9 : Le réseau routier de la Wilaya d'Ain Témouchent	28
Figure n°10 : Secteur de l'Agriculture de La Wilaya de Ain-Temouchent	30
Figure n°11 : Les Zones Agronomique de La Wilaya de Ain-Temouchent.....	31
Figure n° 12 : Répartition quantité des déchets récupérés année 2011.....	48
Figure n° 13 : Répartition quantile du déchet récupéré année 2012.....	49

Liste des photos

Photo n°1 : Port de Béni-Saf.....	28
Photo n°2 : Port de Bouzedjar.	29
Photo n°3 : Le bloc administratif de (C.E.T) de Sidi Ben Adda.....	33
Photo n° 4 : Un local technique de (C.E.T) de Sidi Ben Adda.....	34
Photo n° 5 : Le centre de tri de (C.E.T) de Sidi Ben Adda.....	34
Photo n° 6 : Parking de (C.E.T) de Sidi Ben Adda.....	35
Photo n° 7 : Bulldozer	35
Photo n 8 : Compacteur à pieds de mouton.....	36
Photo n°9 : La Pont bascule de (C.E.T) de Sidi Ben Adda	36
Photo n°10 : Poste De Garde de (C.E.T) de Sidi Ben Adda.	38
Photo n°11 : La Pont Bascule de (C.E.T) de Sidi Ben Adda.	39
Photo n°12 : Le Casier D'enfouissement de (C.E.T) de Sidi Ben Adda.....	40
Photo n°13 : Le centre de tri de (C.E.T) de Sidi Ben Adda.	42
Photo n°14 : La déchetterie de (C.E.T) de Sidi Ben Adda.	44
Photo n°15 : Le Casier D'enfouissement de (C.E.T) de Sidi Ben Adda.....	45
Photo n° 16 : Le bassin de lixiviats de (C.E.T) de Sidi Ben Adda.	47

Sommaire

Titres

Pages

DEDICACE
REMERCIEMENTS
RESUME

INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1 : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	3
I. Généralités sur les déchets	3
1. Définition du déchet	3
2. Les différents types des déchets solides urbains	3
2.1. Les ordures ménagères et assimilées	4
2.2. Les déchet encombrants	4
2.3. Les déchet inertes	4
2.4. Les déchets spéciaux	4
2.4.1. Les déchets hospitaliers	5
2.4.2. Les déchets industriels	5
2.4.3. Les déchets spéciaux dangereux	6
3. Compositions et propriétés des déchets solides urbains	6
4. Collecte des déchets solide urbains et leur transport	7
4.1. Mode de collecte	7
4.2. Le transport	8
5. La pollution par le déchet solide	8
5.1. La biodégradation	8
5.2. Les différents types de la pollution par des déchets solide	9
6. Traitement des déchets solides urbains	10
6.1. Traitement pour la valorisation	10
6.1.1. Compostage	10
6.1.2. La méthanisation	10
6.1.3. Le recyclage	10
6.2. Traitement pour l'élimination	11
6.2.1. L'incinération	11
6.2.2. La mise en décharge	11

7.	L'impact du déchet sur l'homme et sur l'environnement	12
7.1.	L'impact sur l'homme	12
7.2	L'impact sur l'environnement	13
II.	Généralités sur les décharges	14
1.	Définition des décharges	14
2.	Les différents types des décharges	14
2.1.	Décharge brute	14
2.2.	Décharge sauvage	14
2.3.	Décharge surveillée	14
2.4.	Décharge contrôlée	
2.4.1.	Historique et définition	15
2.4.2.	Les différents types de la décharge contrôlée	16
2.4.3.	Les différentes classes de la décharge contrôlée	18
	CHAPITRE 2 : ETUDE DU MILIEU	19
1.	situation géographique	19
1.1.	Situation géographique de wilaya d'Ain Témouchent	19
1.2.	Situation géographique de la commune de Sidi Ben Adda	20
2.	Etude du milieu	19
2.1.	Milieu physique	21
2.1.1.	Le cadre géomorphologique	21
2.1.2.	Le cadre géologique	22
2.1.3.	Le climat	22
2.1.4.	L'hydrographie	26
2.2.	Milieu socio-économie	27
2.2.1.	Organisation administrative	27
2.2.2.	Infrastructure de Base	27
2.2.3.	Alimentation En Eau Potable et assainissement	29
2.2.4.	Les potentialités économiques de la wilaya	30
	CHAPITRE 3 : METHODOLOGIE DE TRAVAIL	32
1.	Choi du site par la commission de wilaya	31
2.	Etude technique de faisabilité du site retenu	31
3.	Gestion et équipement du (C.E.T) de Sidi Ben-Adda	32
3.1.	Les équipements d'infrastructure	33
3.2.	Les équipements matériels	35
3.3.	Les moyens Humains	37

4. Le mode de fonctionnement	37
4.1. Objectifs De La Mise En Exploitation	37
4.2. Objectifs de chaque substrat	38
5. Fonctionnement du C.E.T	41
5.1. Les déchets admis	41
5.2. Le mouvement des déchets admis	42
5.3. Le centre de tri	42
5.4. La déchetterie	44
5.5. L'enfouissement technique	45
5.6. La gestion des lixiviats	46
5.7. Le contrôle des biogaz	48
CHAPITRE 4 : RESULTAT ET INTERPRETATION	48
1. Quantité de déchets traités	48
2. Etude d'impact sur l'environnement du site retenu de <<Sidi Ben-Adda>>	50
CONCLUSION GENERALE	58
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	59

Introduction

Introduction:

Le progrès économique et social, accompagné d'un développement industriel, d'un changement du mode de consommation et d'une urbanisation accélérée qui se nourrit de l'exode rural pour la recherche d'une vie récente, contribue largement à la pollution de notre environnement.

Les origines de cette pollution urbaine sont diverses (activités domestiques et industrielles, circulation automobile), les déchets urbains ont une part importante dans la pollution de notre environnement le plus proche.

Les activités domestiques et industrielles engendrent une augmentation continue de la quantité des déchets solides domestiques qui se manifestent sous la forme de dépôts sauvages à travers les différents quartiers de la ville (Ain-Temouchent) ainsi que la décharge publique actuelle, ce qui a impliqué des risques de contamination de l'homme et de son environnement.

La lutte contre ce phénomène nécessite la réalisation de la décharge contrôlée, mais il faut rappeler que l'exploitation d'une décharge même si elle est contrôlée entraîne forcément un certain nombre de nuisances. Les objectifs de notre étude s'articulent comme suit:

- collecte des données et diagnostique de la gestion des déchets solides urbains et l'évaluation de leur aspect quantitative et qualitative,
- l'identification et description de la décharge actuelle et les différents dépôts sauvages dans l'agglomération,
- l'étude d'aménagement de la décharge contrôlée Sidi-Ben Adda (Ain-Temouchent),
- mettre en exergue les effets négatifs de la décharge contrôlée et proposer des solutions environne mentalement les plus adéquates au plan social et économique, sans pour autant porter préjudice au milieu environnant. A cet effet, notre travail s'articule sur quatre principaux chapitres:

Le chapitre 01 présente des généralités sur les déchets, leurs différents types et leur impact sur l'environnement, et donne un aperçu détaillé sur les différents types de décharges et les classes de la décharge contrôlée ;

Introduction générale

Le chapitre 02 présentation de la zone d'étude.

Le chapitre 03 méthodologie.

Le chapitre 04 étude d'impact sur l'environnement du site retenu de <<Sidi-Ben Adda>>.



Chapitre 01 :
Synthèse bibliographique

I. Généralités sur les déchets :

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, usage 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.

1-Définition du déchet :

Le déchet est habituellement défini comme un résidu abandonné par son propriétaire car inutilisable, sale ou encombrant. Le déchet a, au regard de l'environnement une définition juridique. Selon la réglementation algérienne défini comme étant : « tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit. Ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon ». (Loi 03-10 du 05 relative à la protection de l'environnement) **(Benabdelli et Abderrezak, 2001)**.

Tout ce que nous faisons crée des déchets et tout ce que nous produisons conduit tôt ou tard à des déchets : il se forme des déchets lorsqu'on extrait des matières premières, lors de toute production, lors du stockage et du transport des produits ainsi que lors de leur consommation et leur utilisation. **(Perraud et Bliefert, 2001)**.

En économie, le 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 faire lui-même le travail.

2-Les différents types des déchets solides urbains :

Les déchets solides urbains sont défini comme tout ce qui est solide ou semi solide résultant des activités humaines et qui est inutile et indésirable. **(Encyclopédie encarta, 2005)**.

Le développement de l'industrialisation et de l'urbanisation, l'importance donnée à la sauvegarde de l'environnement et à la récupération des matières premières donnent au problème des déchets, un aspect nouveau dont nous ne pouvons ici que tracer les grandes lignes (**Monnier, 1980**).

Les déchets solide comprennent essentiellement :

2.1-Les ordures ménagères et assimilées :

Tout déchet issu des ménages ainsi que les déchets similaires provenant des activités industrielles, commerciales, artisanales et autres qui, par leur nature et leur composition, sont assimilables aux déchets ménagers (**Journal officiel, 2001**).

Ce sont des résidus solides de tout nature générés par les foyers domestiques et déposés dans des poubelles individuelles ou collectives, tels que : déchets de cuisine, restes alimentaires, emballages papier, carton, plastique, textiles, cendre.... (**Hueber, 2001**) .

2.2-les déchets encombrants :

Tous les déchets issus des ménages qui, en raison de leur caractère volumineux ne peuvent être collectés dans les mêmes conditions que les déchets ménagers et assimilés, tels que : meubles divers, bois, pneus, électroménagers, tapis....etc (**Journal officiel, 2001**).

2.3-les déchets inertes :

Tout les déchets provenant notamment de l'exploitation des carrières, des mines, des travaux de démolition, de construction ou de rénovation, qui ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique lors de leur mise en décharge, et qui ne sont pas contaminés par des substances dangereuses ou autre éléments générateurs de nuisances, susceptibles de nuire à la santé et/ou à l'environnement (**Journal officiel, 2001**) .

2.4- Les déchets spéciaux :

Tous les déchets issus des activités industrielles, agricoles, de soins, de service et toutes autres activités qui, en raison de leur nature et de la composition des matières qu'ils contiennent, ne peuvent être collectés, transportés et traités dans les mêmes condition que les déchets ménagers et assimilés et les déchets inertes (**Journal officiel, 2001**).

Ces déchets se composent essentiellement par :

2.4.1- les déchets hospitaliers :

Ils représentent aujourd'hui un danger potentiel. Mais tous ne sont pas dangereux. Les déchets hospitaliers comprennent des déchets recyclables, des déchets classiques et les déchets potentiellement dangereux. En ce qui concerne les déchets potentiellement dangereux ou déchets à risque, notons qu'il est difficile d'y trouver une définition acceptée par tous.

D'ailleurs plusieurs spécialistes s'accordent même à dire que dans un hôpital tous les déchets peuvent représenter un risque potentiel. Mais le groupe s'est tout de même accordé sur une définition stricte. Sont considérés comme des déchets à risque, les déchets représentant les risques suivants :

- Risque de contamination (pansements souillés, résidus des soins et objets provenant des chambres d'isolement),
- Risque visuels et psychologique (déchets susceptibles de véhiculer une connotation de contamination à l'extérieur du centre hospitalier tels que les déchets tachés),
- Risque mécanique (coupant, tranchant, aiguilles etc..... .)

Les déchets classiques, regroupant les déchets assimilables aux ordures ménagères, encore appelés communément 'déchets hôteliers', comprennent les emballages, les fleurs des patients, les déchets alimentaires et autres. Enfin, les déchets recyclables comprennent tous les récipients non souillés de sang.

La composition moyenne des déchets hospitaliers se compose de 70% de déchets ordinaires, 24% de déchets infectieux, 4,8% de déchets toxiques et 1.2% de déchets spéciaux. (**Mejdoub, 2002**).

2.4.2- Les déchets industriels :

Ils sont classés, selon leurs caractères plus ou moins polluants en trois grandes catégories :

- Les déchets industriels inertes , sont des déchets non susceptibles d'évolution physique, chimique ou biologique importante. Ils sont essentiellement constitués de déblais et gravats et ne doivent pas être mélangés avec d'autres déchets. Les dépôts de déchets inertes sont souvent à l'origine de décharges sauvages.

-Les déchets industriels banals (D.I.B) , appelés quelque fois déchets industriels assimilés aux déchets ménagers, sont constitués de déchets non dangereux et non inertes. Ils contiennent effectivement les mêmes composants que les déchets ménagers mais en proportions différentes.

-Les déchets industriels spéciaux (D.I.S) ; contiennent des éléments polluants en concentration plus ou moins forte. Ils présentent certains risques pour la santé de l'homme et l'environnement.

Ces derniers, qui sont dangereux et peuvent eux-mêmes être classés en trois groupes:

*Déchets organiques, composés essentiellement des déchets d'hydrocarbures, goudrons, solvants,

* Déchets minéraux liquides : bains de traitement,

*Déchets minéraux solides : sables de fonderie, sels de trempe cyanurés.

Actuellement, un grand nombre d'unités industrielles, ne disposant pas de moyens de traitement de déchets, se trouvent confrontées au problème d'élimination des déchets qu'elles génèrent et notamment les déchets toxiques. Ceux—ci sont souvent stockés au niveau des entreprises elles- mêmes, ce qui ne peut constituer une solution définitive. Ils se retrouvent parfois en décharges (**Abderrezak, 2001**).

2.4.3- Les déchets spéciaux dangereux :

Tous déchets spéciaux qui, par leurs constituants ou par les caractéristiques des matières nocives qu'ils contiennent, sont susceptibles de nuire à la santé publique et/ou à l'environnement (**Journal officiel, 2001**).

3- Compositions et propriétés des déchets solides urbains:

Les déchets solides sont composés généralement comme suit:

- Les fines particules ayant un diamètre inférieur à 20 mm.
- Les matières plus spécialement combustibles (plastique, chiffons).
- Les matières fermentescibles (toutes matières végétales putrescibles).
- Les papiers et cartons qui sont combustibles et fermentescibles à la fois.

La composition des déchets qui peut varier considérablement d'une région à une autre et d'une saison à une autre, est en fonction de la densité et de la

structure de la population. Le mode de vie et le pouvoir d'achat constituent d'autres facteurs agissant sur la composition des déchets, la grande différence est surtout au niveau des matières organiques et de la fraction d'emballage (**Benabdeli, 2001**).

Pour passer de l'élimination des déchets à leur gestion planifiée, il est indispensable d'avoir une bonne connaissance de leur composition afin d'en distinguer :

- Les parts pouvant être recyclées
- Les parts appropriées au compostage
- Les types et quantités appropriés à une valorisation matérielle ou énergétique
- Les quantités de déchets ultimes destinées à l'incinération ou à la décharge

Une analyse des déchets peut nous renseigner sur leur composition à l'aide de données fiables, sur la composition par groupes de matières, la répartition selon la taille, le pouvoir calorifique des déchets, le poids spécifique et la teneur en eau. (**Hueber-H, 2001**).

4-Collecte des déchets solides urbains et leur transport:

4.1-Mode de collecte:

La collecte des déchets englobe différents processus ayant pour objet l'élimination de déchets urbains. La première étape se déroule au niveau des ménages ou le générateur de déchets, c'est-à-dire le particulier, regroupe ses ordures et les apporte vers le bac de collecte de son lieu de résidence ou bien les met dans un sac qu'il pose à l'extérieur aux fins d'évacuation : C'est la pré-collecte.

La deuxième étape qui a lieu sur la voie publique et qui constitue un service public effectué par la commune, c'est l'évacuation proprement dite qui se scinde elle-même en deux opérations : la collecte des déchets présentés par les habitants et le transport de ces déchets vers une installation de traitement.

En cas du passage ,à des intervalles réguliers, du service communal chargé de l'enlèvement des ordures dans les rues, on parle de système d'enlèvement ou de collecte porte-à-porte. Dans ce système, c'est la municipalité qui organise la collecte, définit les responsabilités et régleme les récipients autorisés.

Lorsque c'est le générateur lui-même qui emmène les déchets vers un conteneur, un point d'apport ou une déchetterie, on parle d'un système d'apport ou de collecte en apport volontaire.

4.2- Le transport:

Le transport constitue l'ensemble des opérations correspondant au déplacement du garage à la première zone de collecte, et des zones de collecte au point de destination finale.

Le plus souvent les véhicules de collecte effectuent le transport des ordures jusqu'au lieu de traitement ou de décharges.

Le choix des véhicules de collecte est très important. Le parc des véhicules doit être suffisamment diversifié pour permettre une collecte performante compte tenu du nombre d'habitant et des voies d'accès.

Les véhicules utilisés seront donc choisis en fonction des milieux (milieu urbain et milieu rural) comme:

- Benne de collecte avec compression.
- Benne avec compression pour bac roulant ou pour collecte hermétique.
- Les camions classiques à ridelles.
- Les camions bennes. **(Hueber, 2001)**.

5- La pollution par les déchets solides:

Les déchets solides, qu'ils soient de papier, de carton ou de plastique, souillent nos plages, nos calanques comme ils souillent les rues de nos villes et les prairies de nos campagnes.

Il y en a partout et sont la preuve d'un manquement grave de la part de nombreux individus au respect des éléments que sont la terre et l'eau, sources de la vie.

La défense naturelle contre les déchets solides s'appelle la biodégradation.

5.1- La biodégradation:

C'est la décomposition de certaines substances par des organismes vivants (bactéries), les matériaux ne sont pas tous biodégradables. Par contre, ils sont tous soumis à l'érosion qui se traduit par une usure avec le temps. Certains, comme les métaux, subissent une oxydation qui a aussi un effet de réduction, ou de dégradation.

Certains déchets comme les pneus, les bouteilles en verre, mettent plusieurs milliers d'années pour disparaître. A ce niveau la, peut-on encore considérer ces éléments comme dégradables ?

Voici quelques notions de dégradabilité (valeurs approchées données pour un ordre d'idée)

Tableau n°01 : La durée de dégradation de quelques déchets (Pollution par les déchets)

Mouchoir en papier	1 à 2 mois
Mégot de cigarette	6 mois
Boite de conserve	100 à 200 ans
Bouteille plastique	jusqu'à 500 ans
Bouteille en verre	environ 4000 ans

5.2- Les différents types de la pollution par des déchets solides:

Deux types de pollutions peuvent être générés par les déchets solides:

- ❖ Les pollutions biologiques, dont la manifestation se caractérisent par la prolifération d'agents pathogènes favorisée par la présence de résidus organiques en décomposition ou de déchets spécifiques tels que les déchets hospitaliers.

- ❖ les pollutions chimiques, engendrées par la présence de déchets toxiques, notamment certains déchets industriels, qui présentent un danger d'autant plus grand que leurs effets peuvent ne se manifester qu'après un long temps d'exposition (**Abderezak, 2001**).

6- Traitement des déchets solides urbains:

Une fois les déchets collectés et transportés, deux principaux modes de traitement s'offrent aux collectivités:

6.1-Traitement pour la valorisation:

6.1.1- Compostage: c'est l'utilisation dans l'agriculture, des déchets ménagers fermentés comme fertilisants et pour maintenir la structure du sol dans un état satisfaisant, est une pratique qui date de millénaires.

Le compostage est un processus biologique dans lequel les déchets organiques sont transformés par les micro—organismes du sol en une terre noire riche en matières nutritives. Cette terre noire, un produit stabilisé et hygiénique appelé compost, constitue un engrais naturel idéal pour les espaces verts, utilisable en agriculture et en horticulture pour l'amendement des sols en éléments nutritifs. L'apport de compost est un moyen simple et naturel d'enrichir la terre en humus, qui est la base de la fertilité et de la conservation des sols.

Produire et utiliser du compost, c'est participer à la réduction des déchets et protéger l'environnement en diminuant l'emploi d'engrais chimiques et en prolongeant la durée de vie des décharges. **(Hueber, 2001).**

Remarque : toutes les techniques de compostages nécessitent normalement une collecte sélective en amont.

Les eaux de percolation provenant des aires de fermentation, de maturation et de stockage du compost sont très chargées en pollution organique. Il est indispensable de maîtriser leur collecte, leur traitement et leur stockage avant rejet dans le milieu naturel.

6.1.2- La méthanisation : est un procédé de fermentation sans insufflation d'air, qui aboutit à un dégagement de biogaz méthane récupérable.

6.1.3- Le recyclage : Le recyclage des déchets solides est une pratique ancienne. Les instruments en métal étaient fondus et retravaillés dès le néolithique. Aujourd'hui, les matériaux recyclables sont récupérés à partir des déchets municipaux grâce à plusieurs techniques telles que le déchiquetage, la séparation magnétique des métaux, le classement par soufflage, qui sépare les morceaux légers des morceaux lourds, le filtrage et le lavage. Une autre méthode de récupération est le procédé de réduction en pulpe : les déchets sont mélangés avec de l'eau et concassés en une boue dans le d'épulpeur qui ressemble à une grande poubelle de cuisine. De grands morceaux de

métal et d'autres matériaux non décorticables sont tirés en dehors par un dispositif magnétique avant que la boue du désintégrateur ne soit chargée dans une centrifugeuse appelée cyclone à liquide. À cette étape, les matières incombustibles plus lourdes, comme le verre, les métaux et la céramique, sont séparées et envoyées dans un système de récupération verre métal ; les autres matières, plus légères, vont dans un système de récupération papier fibre. Les derniers résidus sont soit incinérés, soit mis en décharge (**Encyclopédie Encarta, 2005**).

6.2- Traitement pour l'élimination :

Pour éliminer les déchets solides urbains ou industriels, il a été recherché de nombreuses méthodes industrielles, ou semi industrielles comme le compostage, l'incinération, la récupération, la fabrication de combustibles solides ou liquides..., mais aucune de ces méthodes n'arrivent jusqu'à présent à obtenir l'élimination totale de tous les résidus, il reste toujours en refais de traitement ou des matières non traitables ou encore des produits non traités en raison d'arrêt des installations de traitement.

C'est pourquoi, il a toujours existé et il existera encore longtemps ce moyen Universellement connu : << la mise en décharge >> (**Anonyme, 1990**).

6.2.1- L'incinération : les déchets sont brûlés dans des fours a une température de 700°C à 900°C, ce mode de destruction par le feu permet de réduire fortement le volume et le poids des résidus, en les transformant en gaz, en chaleur et matériaux inertes (cendres et mâchefers) (**Abderrezak, 2001**).

6.2.2- La mise en décharge : Actuellement, la mise en décharge est utilisée comme méthode de gestion des déchets dans tous les états, son importance varie selon les pays, selon les conditions géographiques et géologiques .

L'évacuation des déchets dans des décharges est de loin la méthode la plus courante.

La décharge est le moyen d'évacuation le plus satisfaisant et le plus économique, mais uniquement si le terrain approprié n'est pas trop éloigné du lieu de production des déchets (**Encyclopédie Encarta.2005**).

Alors pour le traitement de ces déchets ménagers, il existe différentes techniques, selon la qualité des déchets, les différents modes de traitement des déchets se résument dans la figure n°01

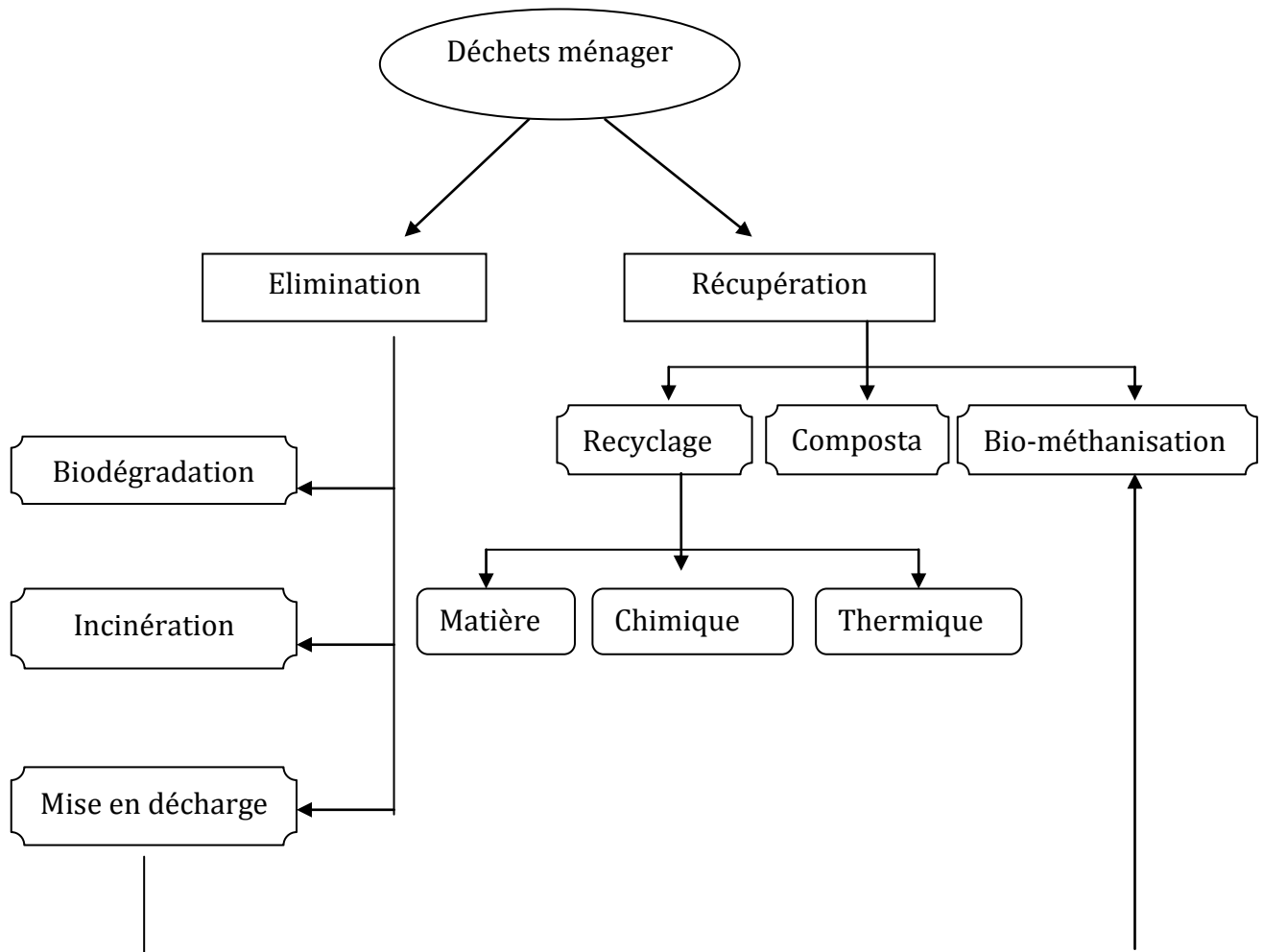


Figure 01 : Différents modes traitement des déchets ménagères (Bernard, 1997).

7- l’impact des déchets sur l’homme et sur l’environnement:

7.1- L’impact sur l’homme :

Les conséquences directes et indirectes de cette pollution sur l’homme et sur les autres êtres vivants sont de type allergène (entraîne des allergies), carcinogène (provoque des cancers), mutagène (entraîne des modifications des chromosomes) et tératogène (provoque des malformations).

Les citoyens peuvent atteindre des insuffisances respiratoires à cause des incendies et des mauvaises odeurs, et des maladies à transmission hydrique ou par

contacte avec les animaux, les insectes (typhoïde, choléra, la rage, la tuberculose cutanée).

7.2- L'impact sur l'environnement :

Le processus de pollution des sols est lent et souvent sans conséquences dans l'immédiat, mais l'effet de cette pollution à long terme sera d'une répercussion sérieuse et irréversible sur les eaux souterraines

Il est à noter que ces eaux souterraines sont des sources très importantes d'approvisionnement en eau potable dans notre pays.

Selon **Bezzar (2000)** ; La migration des lixiviations à travers les fonds des centres de Stockage est parmi les causes principales de pollution de cette source :

- le dégagement des gaz (CO₂ et le méthane) source de pollution atmosphérique,
- accumulation des tas de déchets pour les décharges non contrôlées influence sur le point de vue esthétique (**Figure n°02**)

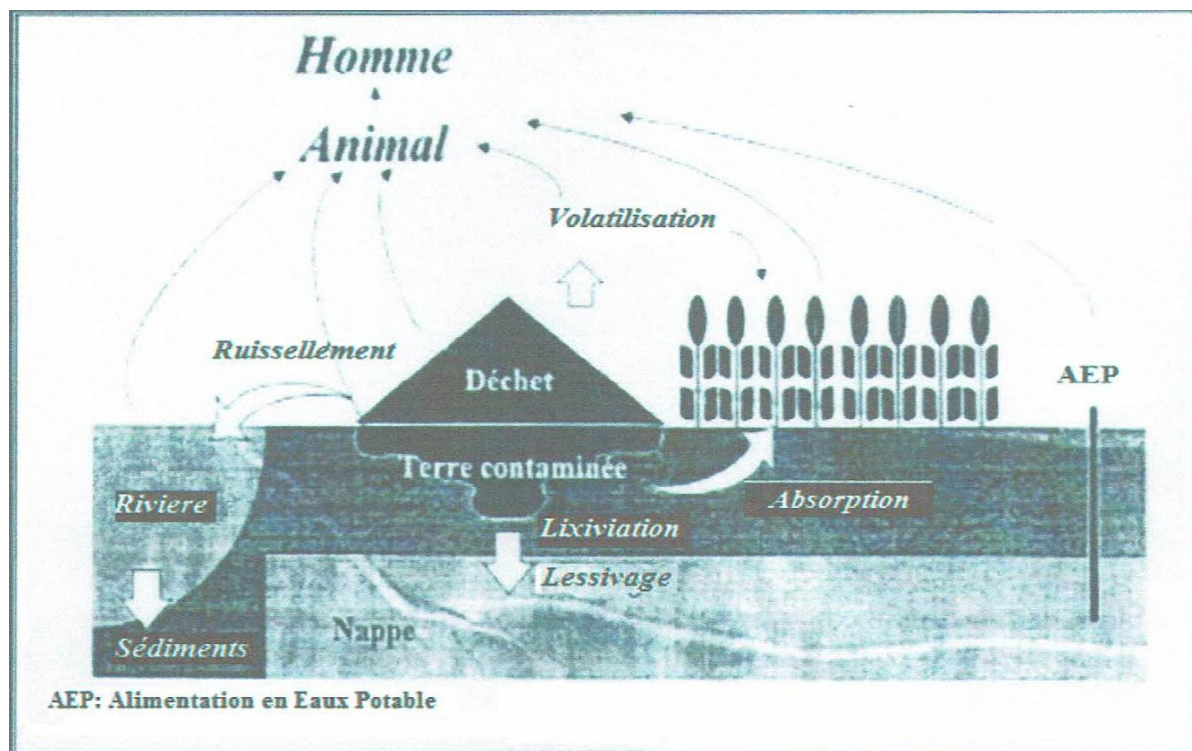


Figure02 : Contamination des milieux et exposition des écosystèmes et /ou de l'homme (**Anonyme, 1998**).

II. Généralités sur les décharges :

1-Définition des décharges:

Dépôt définitif des déchets dans le sol ou sur le sol, sous contrôle ou non, et conformément aux prescriptions sanitaires, à celles de la protection de l'environnement et à d'autres prescriptions de sécurité.

La mise en décharge signifie le dépôt des déchets solides urbains, et industriels qui ne subissent aucun traitement (récupération — incinération).c'est encore le procède le plus communément utilisé pour les ordures ménagères et pour certains déchets industriels (**Jean-Louis, 1981**).

2-Les différents types des décharges :

Il existe plusieurs types de décharges :

2.1- Décharge brute:

sur un lieu préalablement déterminé selon les normes que nous verrons plus loin, tous les déchets sont déversés sans autre précaution, mais au moins il y a déjà regroupement de tous les déchets en un point, au lieu d'avoir plusieurs décharges sauvages (**Anonyme, 1990**).

2.2- Décharge sauvage:

Elle se crée en contravention des règlements, sur la quelle certains habitants viennent déposer leurs déchets << à la sauvette >> a moins que ce ne soit au vu et au su des autres habitants qui font aussi de même.

L'image de ces décharges est donnée par ces amoncellements d'immondices qui peuvent se développer jusqu'à former des montagnes d'ordures fumantes et mal odorantes (**Gillet, 1985**).

2/3 Décharge surveillée:

C'est une décharge brute que l'on a amélioré en délimitant le lieu de dépôt, en assurant la présence d'un surveillant chargé de guider les camions, d'empêcher la divagation d'animaux. Avec de plus, une intervention mécanique (bulldozer, chargeur sur chenilles ou pneus) qui assurera un enfouissement et un recouvrement des déchets par la terre (**Abderrezak, 2001**).

2.4-Décharge contrôlée:

Egalement appelée centre d'enfouissement technique ou centre de stockage ;

2.4.1- Historique et définition:

Ce sont deux ingénieurs anglais DAWES et CALL qui sont préconisé et mis en pratique la méthode de la décharge contrôlée suite à la destruction de l'usine d'incinération de Bradford au cours de la première guerre mondiale (**Darfmain, batch 1994**).

La décharge contrôlée est un procédé de traitement relativement simple, qui ne nécessite pas d'importantes infrastructures.

C'est une méthode d'élimination des résidus faite selon des techniques modernes et basée sur un enfouissement des déchets effectués d'une façon rationnelle, mais exige toute fois une mise en œuvre très soignée.

Elle diffère de la décharge brute ou sauvage par les points suivants :

-Elle est implantée sur un site approprié après autorisation de l'administration, cette autorisation n'étant accordée qu'après une étude approfondie de son impact sur l'environnement, et en particulier de tous les dangers de pollutions pouvant en résulter,

-Les déchets y sont mis en dépôt dans le respect des règlements administratifs en vigueur et suivant des techniques bien maîtrisées garantissant leur élimination hygiénique (**Jean-Louis, 1981**).

Une décharge contrôlée doit correspondre aux conditions suivantes :

- ✓ Capacité disponible de déversement suffisante pour 20 années,
- ✓ Conditions hydrogéologiques, géologiques du sous-sol de décharge empêchant largement la pollution de la nappe phréatique en cas d'écoulement d'eaux de percolation (lixiviats) de la décharge (marne, argile et autres terrains imperméables).

- ✓ Existence d'un milieu récepteur dans le quel peuvent être dérivées les eaux de ruissellement polluées de la décharge,
- ✓ Petit bassin versant pour les eaux de ruissellement et/ou les lixiviats,
- ✓ Relief favorable, soit largement plat ou à faible déclivité,
- ✓ Conditions géotechniques favorables, soit sans menace de tassement d'une sous-sol peu solide ou sans risque de glissement de sous-sol,
- ✓ Pas d'émergence de source sur le site de la décharge contrôlée,
- ✓ Site de la décharge le moins exposé possible (protection au vent et la vue).
- ✓ La principale direction du vent dans le secteur de la décharge contrôlée devrait si possible ne pas souffler en direction des habitations proches de la décharge contrôlée.
- ✓ Routes d'accès consolidées dont la largeur et l'aménagement permettent la circulation des camions,
- ✓ Distance minimum des zones d'habitation 300m,
- ✓ La décharge contrôlée ne doit pas être construite dans une réserve de la nature : biotope important,
- ✓ La décharge contrôlée ne doit pas être réalisée dans une zone de forage (protection des eaux) (**Krassimir, 2002**).

2.4.2 -Les différents types de la décharge contrôlée :

On peut distinguer trois types de décharges, la durée de vie d'un site étant fonction du type de décharge choisi:

- a. La décharge traditionnelle : le procédé consiste à déposer les ordures en couches successives d'épaisseur modérée (de 1,5 à 2 mètres). Le réglage des déchets est assuré par un chargeur à chaînes ou un buteur.

Les déchets sont recouverts tous les jours, au plus tard dans les 48 heures, d'une couche de matière inerte, sur une épaisseur de 10 à 30 centimètres (sable non argileux ou mâchefer de préférence). En outre, ils doivent préalablement être soigneusement nivelés, en évitant la formation de vide et, en cas d'exploitation à l'avancement, être limités par des talus assez peu inclinés. Cette technique favorise la fermentation aérobie (en présence d'air).

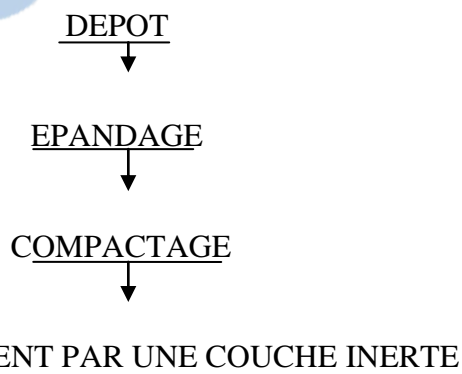
b. La décharge compactée : c'est un procédé qui sied bien aux moyennes et grandes décharges. Un compactage par un engin <<compacteur , épandeur>> des ordures déposées en couche mince (de 30 à 50cm) réduit leur volume et diminue la quantité de matériaux de couverture nécessaire.

Le degré de compactage limite les risques de nuisances. La circulation des véhicules de transport sur la décharge se fait dans les meilleures conditions.

La fermentation recherchée dans la décharge compactée est type anaérobie (sans oxygène).

Ce système répond aux préoccupations des grandes agglomérations, qui sont confrontées a un accroissement régulier de la masse des déchets à éliminer et à la difficulté de trouver des sites adéquats.

Le processus suit le circuit suivant:



c. La décharge avec broyage préalable : ce type de décharge exige ,à son amont, l'installation d'une unité de broyage. Les ordures sont broyées, puis répandues à l'aide d'un chargeur sur pneus. La fermentation peut se réaliser de deux manières : en tas (avant réglage du broyat), ou directement en décharge.

Le dépôt se fera respectivement en couches épaisses de 1.50 mètres ou plus, et en couches minces de l'ordre de 0.5 mètre.

Ce procédé ne nécessite pas d'engin compacteur. Le broyage permet de doubler à peu près la densité des ordures brutes. De plus, la densité du broyat est encore doublée par le phénomène de fermentation.

La couverture quotidienne du dépôt n'est pas nécessaire, sauf en été pour éviter les odeurs.

Les risques de nuisances sont limités : il y a moins de risque d'incendies, en raison de la compacité du produit obtenu.

En contrepartie, les coûts de traitement sont plus élevés que pour une décharge traditionnelle ou compactée (**Abderrezak, 2001**).

2.4.3- Les différentes classes de la décharge contrôlée :

Il y a diverses méthodes pour classer les décharges contrôlées. Par exemple, par le type de déchets admis :

- a) les décharges pour les déchets inertes (classe 01).
- b) les décharges pour les déchets ménagers (classe 02).
- c) les décharges pour les déchets spéciaux (classe 03).

Autre méthode : par la forme de la décharge. La forme d'une décharge à concevoir est déterminée par les caractéristiques du site, notamment sa topographie, c'est-à-dire par la nature du terrain. En principe, on peut distinguer ici trois cas :

1. décharges en tas : la construction en forme de tumulus est souvent la seule solution réalisable dans les terrains plats.
2. décharges en pente : cette forme peut se justifier par la topographie du terrain.
3. décharges en fosse : par exemple dans une ancienne excavation industrielle ou carrière désaffectée.

La décharge en fosse n'est pas recommandée à cause des problèmes posés par l'évacuation des lixiviats et des efforts importants à entreprendre pour rendre étanches la base et les cotés afin d'empêcher l'infiltration vers la nappe phréatique.

En raison des risques potentiels de nuisances et de pollution, le choix du site est un facteur déterminant pour tout projet de décharge contrôlée (**Hueber, 2001**).

Chapitre 02 :

Etude du milieu

1. -Situation géographique :

1.1/ Situation géographique de wilaya d'Ain Témouchent :



■ wilaya D'Ain Témouchent

figure n°3 : Carte présentant la situation géographique de la wilaya d'Ain Témouchent (ANDI-2013).

La wilaya d'Ain Témouchent est située entre les wilayas d'Oran, Tlemcen et Sidi Bel Abbès. Sa superficie est d'environ 2 377 km² pour une population de 384565 habitants . 162 habitant /km² , Elle limitée à l'est par la wilaya d'Oran, au Sud-Est par la wilaya de Sidi-Bel-Abbès, au Sud-Ouest par celle de Tlemcen, et au Nord-Ouest par la mer Méditerranée qui la borde sur une distance de 80 km environ.

1.2/Situation géographique de la commune de Sidi Ben Adda :



Figure n^o4 : Carte présentant la situation géographique de la commune de Sidi Ben Adda (ANDI-2013).

Le centre d'enfouissement technique (C.E.T) se trouve a proximité du village de Sidi Ben Adda environ 1 km du tissu urbain , localisé à 4 km au Nord-Ouest de la ville d'Ain Témouchent (Algérie) , latitude : 35° 18' 19'' Nord et longitude : 1° 10' 53'' Ouest . cette commune s'étend sur 72.9 km² et compte 14086 habitants.

2-Etude du milieu :

2.1- Milieu physique :

2.1.1- Le cadre géomorphologique :

Le relief de la Wilaya d'Ain Témouchent se compose de 03 espaces géographiques à savoir :

A/Les plaines intérieures regroupent :

-la plaine d'Ain Témouchent - El Amria constituée de plaines et coteaux, d'une altitude moyenne de 300 mètres

-la plaine de M'leta qui se situe entre la sebkha d'Oran et le versant septentrional du Tessala, d'une altitude moyenne variant entre 50 et 100 mètres. **(ANDI-2013).**

B/La bande littorale :

Qui fait partie de la chaîne tellienne et est composée du :

- massif côtier de Béni-Saf dont l'altitude moyenne est de 200 mètres (le point culminant atteint 409 mètres à Djebel Skhouna),

- plateau d'ouled Boudjemaa d'une altitude moyenne de 350 mètres, légèrement incliné vers la sebkha,

-la baie de Bouzedjar, **(ANDI-2013).**

C / La zone montagneuse :

Dont l'altitude moyenne varie de 400 à 500 mètres regroupe :

-les Traras Orientaux qui se caractérisent par un relief très abrupt

- les Hautes Collines des Berkeches qui se prolongent jusqu'aux monts de Sebaa - Chioukh constituant une barrière entre les plaines intérieures et le bassin de Tlemcen

-les Monts de Tessala d'une altitude moyenne de 600 mètres où le point culminant atteint 923mètres à Djebel Bouhaneche. **(ANDI-2013).**

2.1.2 -le cadre géologique :

La géologie d'Ain Témouchent :

du point de vu géologique, le secteur de Ain Témouchent se trouve dans le tell méridional .D'ouest en est, on reconnaît la partie autochtone du littoral qui affleure dans l'ouest du pays et détermine les massifs côtiers des Traras, d'Oran et d'Arzew. (Ain Témouchent est comprise entre les Monts des Traras, les sebaâ chouyoukh , et le massifs d'Oran et d'Arzew).

Ces zones autochtones apparaissent en fenêtre sous les nappes ; elles sont constituées par des terrains Paléozoïques et mésozoïques qui sont affectés d'un métamorphisme léger et de déformations antérieures à la mise en place des nappes (volcanisme) . Les roches les plus importantes sont de types magmatiques métamorphiques et sédimentaires qui affleurent jusqu' à la partie ouest de la Sebka d Oran (**ATLAS PRATIQUE ALGERIE**)

2.1.3 -le climat :

La Wilaya d'Ain Témouchent a un climat méditerranéen, caractérisé par un été chaud et un hiver tempéré.

Le régime climatique se caractérise par des vents qui n'apportent généralement que peu d'humidité (vents de direction nord - ouest, sud - est), lors de leur passage sur les reliefs marocains et espagnols, ces vents perdent une grande partie de leur humidité.

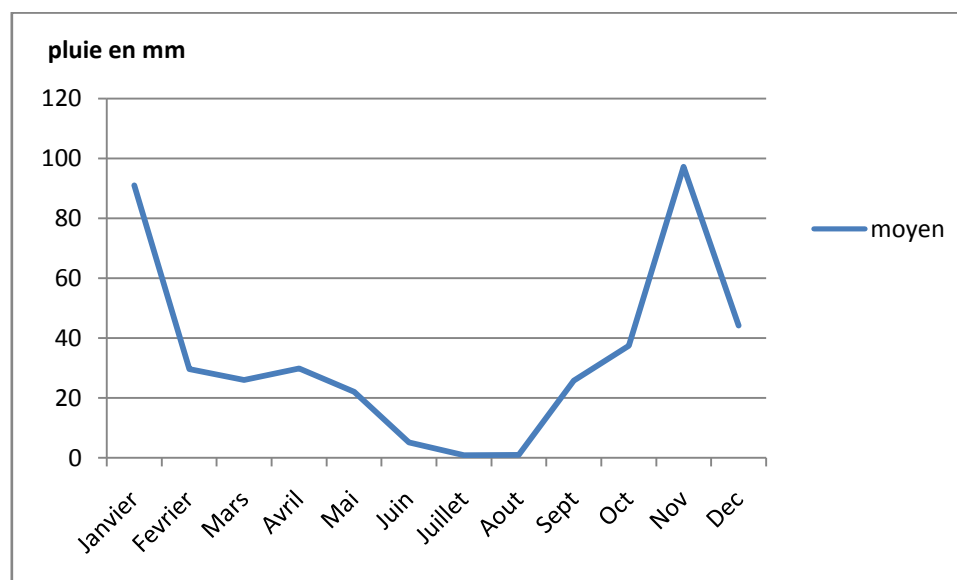
Par ailleurs, les reliefs méridionaux (Sebaa Chioukh, Tessala, Monts de Tlemcen) ont une influence favorable en entravant l'arrivée des vents continentaux secs et chauds du Sud (sirocco).

La faiblesse et l'irrégularité des précipitations influent directement sur le milieu physique et l'activité économique basée essentiellement sur l'agriculture.

*A/ la précipitation :***Tableau n°02** : la précipitation de cinq dernières années (2011-2015)

Source : station météorologique de Béni-Saf

	2011	2012	2013	2014	2015	Moye en mm
Janvier	58	44	133	89	131	91
Février	26	17	35	20	50	29,6
Mars	11	22	50	25	22	26
Avril	43	22	66	7	11	29,8
Mai	44	1	25	14	26	22
Juin	4	2	0	18	2	5,2
Juillet	0	4	0	0	0,4	0,88
Aout	2	0	3	2	0,1	1,02
Sept	3	29	33	63	0,8	25,76
Oct.	17	42	0	70	58	37,4
Nov.	151	152	79	70	34	97,2
Déc.	26	38	73	84	0	44,2

**Figure n°5** : Courbe de Précipitation moyennes de cinq dernières années (2011-2015).

B/la température :

La température est un facteur écologique fondamental et un élément vital pour la végétation.

Tableau n°03 : la température de cinq dernières années (2011-2015).

Source : station météorologique de Béni-Saf

	2011	2012	2013	2014	2015	Moye en °
Janvier	13.7	12.1	14.1	14.1	12.7	13,34
Février	13.3	11.2	12.8	14.1	12.5	12,64
Mars	15.2	14.1	15.7	14.7	15.1	14,96
Avril	17.9	16.4	16.3	18.2	17.2	17,2
Mai	20.1	19.7	19	20	20.8	19,92
Juin	23.4	24.4	21.3	23.5	23.5	23,22
Juillet	25.8	25.8	24.7	25	27.8	25,82
Aout	26.6	27	26.3	26.1	27.2	26,64
Sept	24	23.6	23.6	24.9	24.1	24,04
Oct.	20.5	20.9	22.1	21.9	22.2	21,52
Nov.	17	16.9	15.8	18.1	17.9	17,14
Déc.	13.7	14.4	13.3	13.7	15.7	14,16

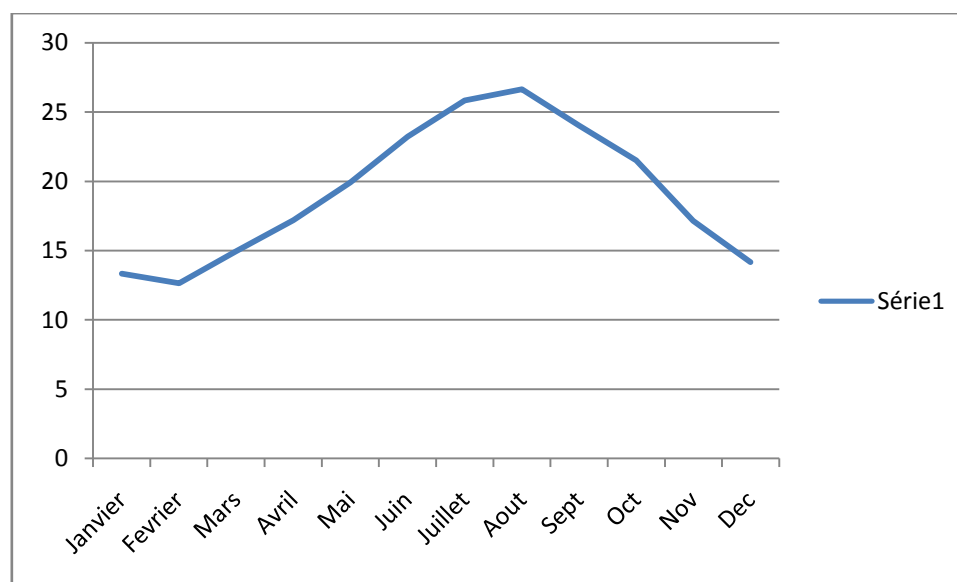


Figure n°6 : Courbe de température moyenne de Cinq dernières années (2011-2015).

C/l' humidité :

Tableau n°04 : l'humidité de cinq dernières années (2011-2015).

Source : station météorologique de Béni-Saf

	2011	2012	2013	2014	2015	Moy en %
Janvier	75	72	71	73	71	72,4
Février	78	68	69	80	74	73,8
Mars	75	80	73	79	64	74,2
Avril	81	72	77	76	79	77
Mai	80	74	70	76	70	74
Juin	79	69	77	76	68	73,8
Juillet	74	72	80	80	71	75,4
Aout	73	68	80	77	74	74,4
Sept	69	75	82	75	71	74,4
Oct.	77	77	76	75	70	75
Nov.	73	81	73	69	69	73
Déc.	73	74	78	70	69	72,8

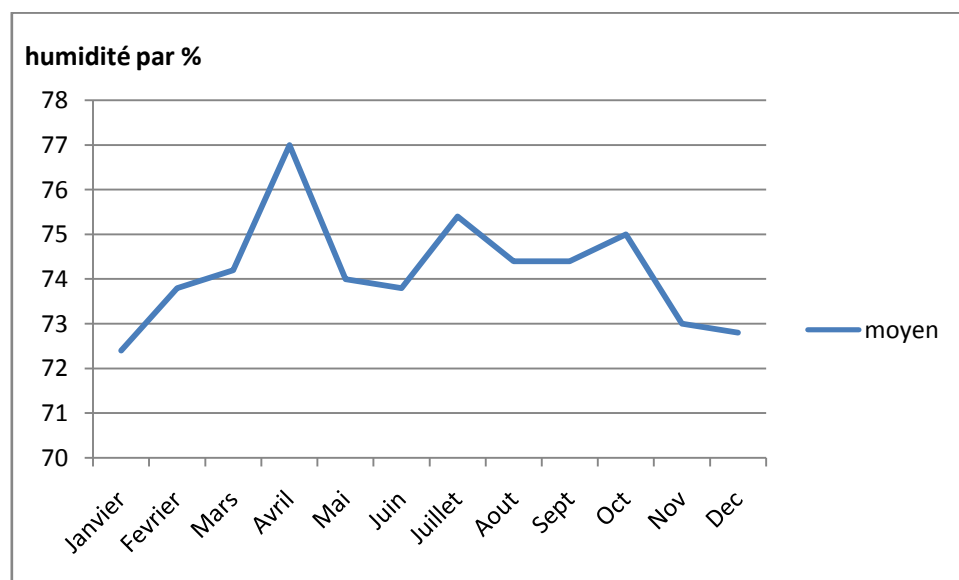


Figure n°07 : courbe d'humidité moyenne de Cinq dernières années (2011-2015)

D/le vents max :

Le vent est un facteur écologique, qui d'après : est l'un des éléments le plus caractéristique du climat et la sensation de chaleur que nous éprouvons, dépend d'une large mesure de sa forme, il précisée aussi que les vents font l'évaporation d'eau.

Tableau n°5 : le vent max de cinq dernières années (2011-2015).

Source : station météorologique de Béni-Saf

	2011	2012	2013	2014	2015
Janvier	270°/22	270°/22	300°/32	270°/33	300°/33
Fevrier	270°/35	330°/18	330°/36	270°/25	340°/16
Mars	360°/21	060°/16	270°/30	330°/36	270°/19
Avril	360°/52	270°/24	270°/32	270°/24	330°/13
Mai	040°/18	270°/26	330°/32	270°/15	300°/15
Juin	060°/16	270°/16	270°/38	030°/17	270°/16
Juillet	270°/19	360°/16	330°/28	270°/15	290°/16
Aout	340°/19	330°/12	030°/18	330°/16	270°/12
Sept	330°/18	030°/12	300°/19	330°/14	300°/15
Oct	330°/22	270°/16	300°/16	270°/17	330°/13
Nov	270°/26	270°/28	270°/18	270°/15	300°/17
Dec	270°/26	270°/28	360°/16	300°/13	180°/10

L'orientation en ° / La vitesse en km/heure

2.1.4-l'hydrographie :

La zone est constituée par une hydrographie très faible et moins importante. Le réseau hydrographique est orienté nord-sud il se jette sur la mer méditerranéenne le cours d'eau le plus important est celui de Sinane qui passe à proximité de notre centre d'enfouissement technique et se déverse sur la mer dans la commune de Targa.

2.2-milieu socio-économie :

2.2.1-Organisation administrative :

La wilaya d'Ain Témouchent compte 8 daïras : 1. Ain El Arbaa, 2. Ain Kihal, 3. Ain Témouchent, 4. Béni Saf, 5. El Amria, 6. El Malah, 7. Hammam Bou Hadjar, 8. Oulhaça El Gheraba.



Figure n^o8 : Organisation administrative de La wilaya d'Ain Témouchent

2.2.2/Infrastructure de Base

A/Réseau routier

Le réseau routier de la Wilaya est d'une consistance de 1.411,618 Kms, et se présente comme suit:

Routes Nationales: 265,921 Kms soit 19 %.

Chemin de Wilaya: 297,337 Kms soit 21 %.

Chemin Communaux: 848,360 Kms soit 60 %

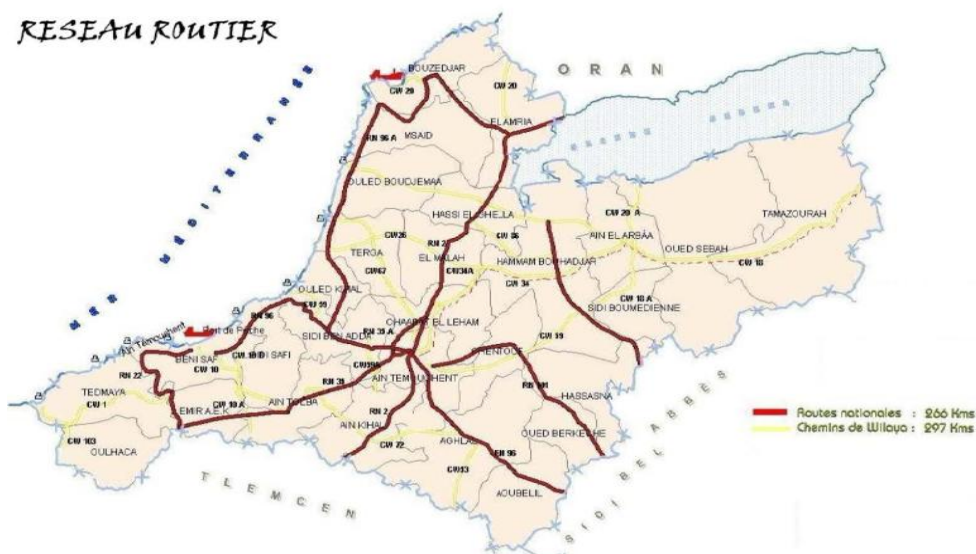


Figure n^o9 : Le réseau routier de la Wilaya d'Ain Témouchent .

B/Réseau ferroviaire :

Le réseau ferroviaire de la Wilaya s'étend sur une longueur de 57 km et dessert 6 agglomérations. La principale ligne relie Ain Témouchent à Oran. Béni Saf est relié au chef lieu de wilaya par une ligne ferroviaire où transite exclusivement des trains de marchandises.

C/Réseau portuaire :

La Wilaya de Ain-Témouchent dispose de deux ports très importants spécialisés dans la pêche, Port de Béni-Saf et Port de Bouzedjar :

Port de Béni-Saf: La capacité d'accueil est de l'ordre de 267 unités, le port est géré par l'EGPP de Ghazaouet.

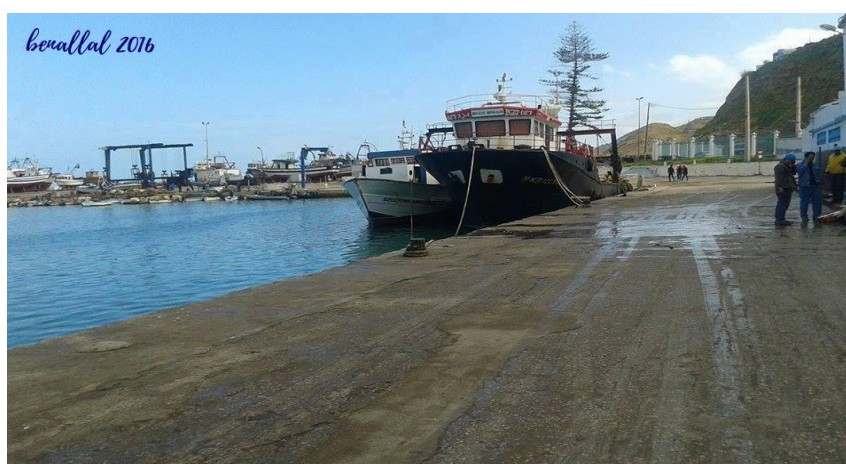


Photo n^o1 : Port de Béni-Saf.

Port de Bouzedjar: La capacité d'accueil est de l'ordre de 185 unités, il est géré par l'EGPP d'Oran



Photo n°2 : Port de Bouzedjar.

D/Réseau électrique :

Taux d'électrification : 99,24%.

Taux de raccordement au gaz: 62,18 %.

2.2.3-Alimentation En Eau Potable et assainissement :

A/Alimentation En Eau Potable :

Réseaux d'adduction: 1717,11 km.

Volume de distribution en eau potable égale à 71 616 m³/j.

B/Assainissement :

Stations d'épuration: 6

Longueur totale du réseau d'Assainissement: 941,35km.

Taux moyen de raccordement au réseau public d'assainissement: 98%.

2.2.4- les potentialités économiques de la wilaya

A/Secteur de l'Agriculture :

Ain Témouchent est une wilaya à caractère essentiellement agricole avec une superficie de 180.184 Ha couvrant plus de 70 % de son territoire, et occupant plus de 32% de la population active, dispose d'un patrimoine viticole relativement réduit, suite aux arrachages massifs de la vigne de cuve opérés dans le cadre de la politique de reconversion à partir de 1980.

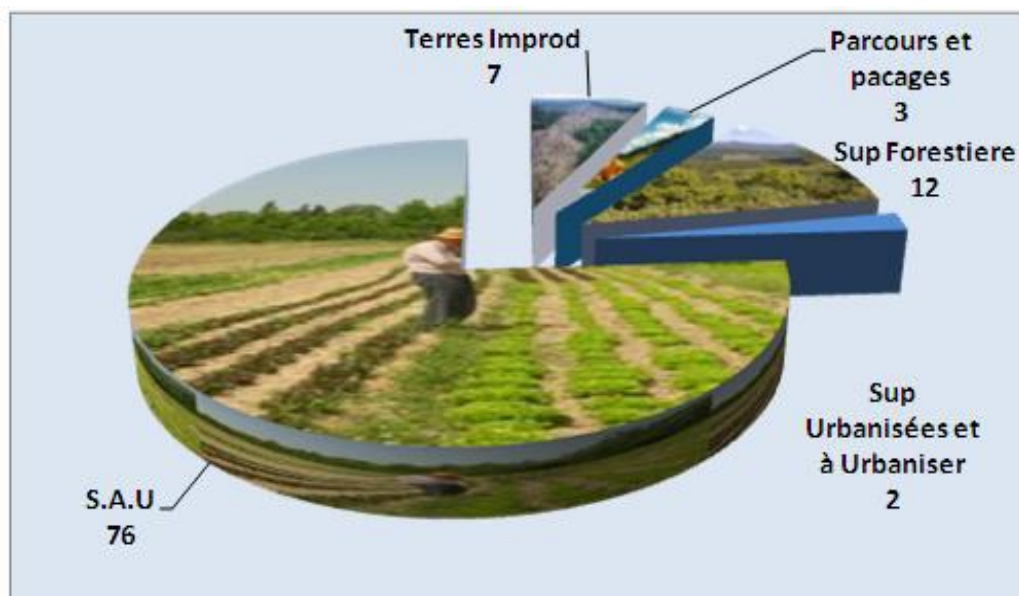


Figure n⁰10 : Secteur de l'Agriculture de La Wilaya de Ain-Temouchent

B/Les Zones Agronomique:

Globalement les terres agricoles de la wilaya peuvent être subdivisées en trois grandes zones :

Zone du littoral : 25.226 Ha.

Plaines intérieures : 100.900 Ha.

Zone des piémonts : 54.055 Ha.

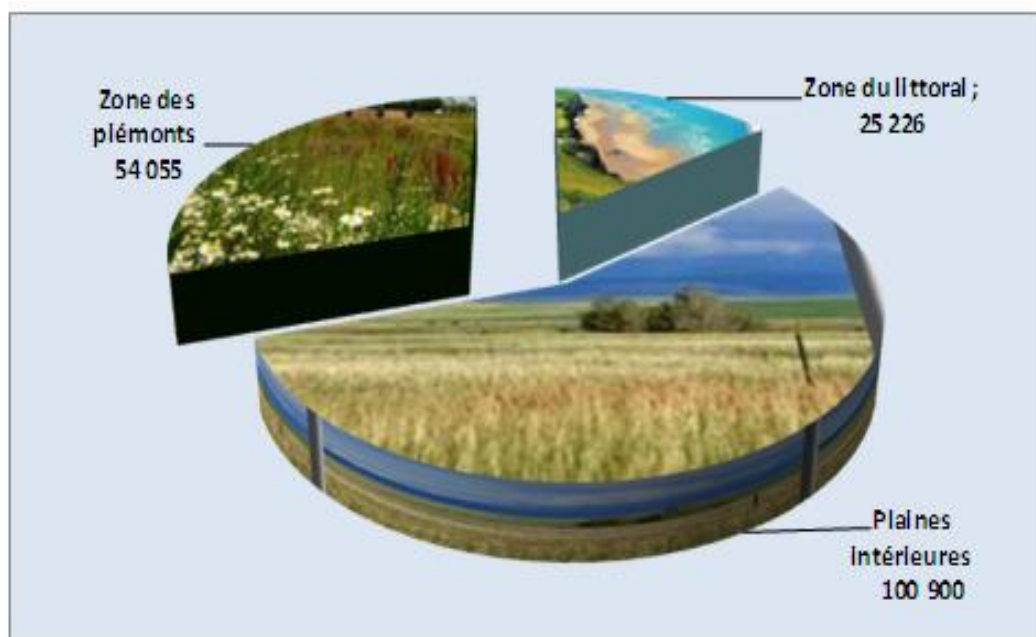


Figure n^o11 : Les Zones Agronomiques de La Wilaya de Ain-Temouchent.

La valorisation des potentialités agricoles du secteur offre dans l'immédiat des opportunités aux investisseurs qui se présentent comme suit :

1/DANS LE DOMAINE DES PRODUCTIONS VEGETALES :

La Viticulture,

La Production de Pois Chiche.

2/DANS LE DOMAINE DES PRODUCTIONS ANIMALES :

La production laitière.



Chapitre 03 :
Méthodologie de travail

1- Choix du site par la commission de wilaya :

Le choix du site de << sidi ben-Adda>> s'est opéré par la commission de wilaya de choix de terrain présidée par monsieur le secrétaire général de la wilaya en date du 31 mars 2004 suivant le procès verbal de choix de terrain N°52/2004 secrétariat général / wilaya d'Ain-Temouchent

L'étude a eu approbation de l'exécutif de la wilaya en sa séance du 19/04/2004 sous la présidence de monsieur le secrétaire général de la wilaya

2-Etude technique de faisabilité du site retenu :

CRITERES	DESCRIPTION
Commune	Sidi ben-Adda
Daïra	Ain -Témouchent
Lieu dit	Sidi meftah
Distance/agglomération	600m
Possibilité d'extension	Favorable
Occupation du sol	céréales
Etat foncier du site	Exploitation agricole collective(EAC)
Relief	Pente à 16 %
Communication aux moyens de transport	Bonne
Impact sociaux : a/ maladies liées aux différents type de pollution. b/ dégradation de l'environnement. c/maladies transmises par les animaux. d/danger lié à la circulation des engins.	a/Faible à nul. b/néant. c/faible à nul. d/la circulation des engins à l'intérieur a village provoque un danger important.

(yebedri,2004)

3/Gestion Et Equipement Du Centre D'enfouissement Technique de Sidi Ben-Adda :

Un centre d'enfouissement technique (CET) est un établissement industriel.il doit être donc géré de la même manière qu'une entreprise.

Pour cela et dans le but de répondre aux attributions d'un centre d'enfouissement techniques et de maîtriser sa gestion pour ne pas dériver à une décharge sauvage, un ensemble d'équipement, d'infrastructure, de matériel et de moyens humains sont exigés.

Pour le centre d'enfouissement technique de « Sidi Ben Adda ».il faut préconiser les équipements suivants :

3.1 Les équipements d'infrastructure :

- a. Un bloc administratif pour le staff qui assure la gestion technique, financière des moyens humains et des moyens généraux.



Photo n°3 : Le bloc administratif de (C.E.T) de Sidi Ben Adda.

b. Un local technique pour d'éventuelles réparations de l'outillage et matériel autre que les engins.



Photo n° 4: Un local technique de (C.E.T) de Sidi Ben Adda.

c. Un centre combiné de transfert et de tri pour trier les déchets urbains avant de les expédier aux cassiers d'enfouissement. les autres produits (verre, carton, plastique,...etc.)seront rangés à part pour les transférer vers les unités de traitement ou de transformation .



Photo n° 5: Le centre de tri de (C.E.T) de Sidi Ben Adda.

- d. Un local magasin pour ranger les outils et le matériel
- e. Un auvent pour parking Ces équipements doivent contenir des sanitaires(WC et douches)des vestiaires et si possible des salles de rencontre.



Photo n° 6: Parking de (C.E.T) de Sidi Ben Adda.

3.2 Les équipements matériel :

Pour une bonne exploitation de décharge contrôlée, il y a lieu de recommander le suivant :

Véhicule de liaison

Bulldozer



Photo n° 7: Bulldozer

Compacteur à pieds de mouton

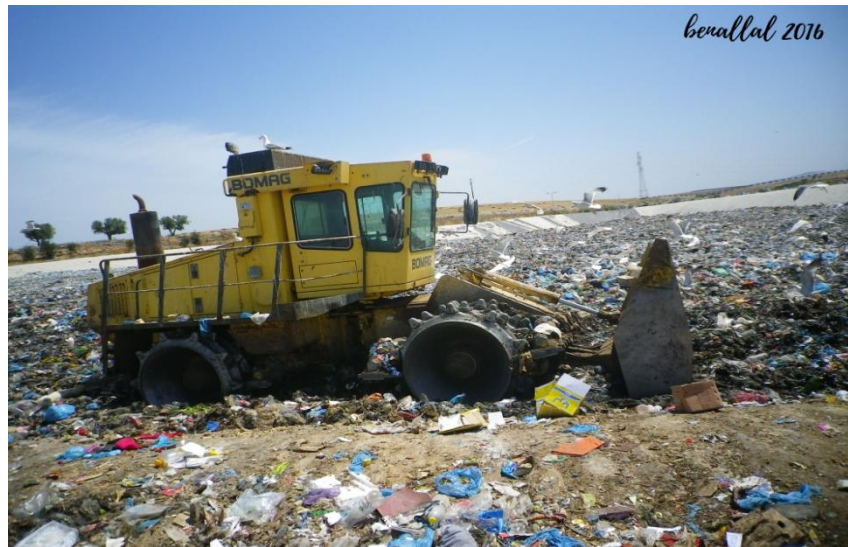


Photo n 8: Compacteur à pieds de mouton

Chargeuse sur pneus ;

Camion à benne basculante 10 T

Tracteur Agricole 65CV ;

Remorque3T

Citerne 3000L

Pont bascule.



Photo n°9 : La Pont bascule de (C.E.T) de Sidi Ben Adda

3.3 Les moyens Humains :

Une bonne gestion d'un centre d'enfouissement nécessite un personnel qualifié comme suit :

*Personnel administratif :

- 01 gestionnaire de centre .
- 01 comptable.
- 01 chargé du personnel.
- 01 secrétaire.

*Personnel de sécurité :

- 01 responsable technique.
- 04 conducteurs d'engins.
- 01 chauffeur véhicule léger.
- 02 ouvriers pour la maintenance .
- 02 ouvriers pour le casier.
- 04 ouvriers pour le tri.

*Personnel de sécurité :

- 01 responsable de sécurité.
- 01 gardien de porte d'entrée.
- 06 veilleurs de nuit.

4- Le Mode De Fonctionnement

4.1 -Objectifs De La Mise En Exploitation

Le C .E.T est destiné pour accueillir les déchets ménagers et assimilés vue de leur enfouissement pour :

- Eradiquer les lieux de dépôt sauvage.
- Atténuer l'impact des déchets sur l'environnement.
- Récupérer et évaluer les matériaux recyclables tout en réduisant les pertes

de la matière première.



- Réduire le volume et la quantité de déchet.
- Fournir de nouvelles opportunités industrielles et des postes d'emplois.

4.2 -Objectifs de chaque pavillon :

A- Poste De Garde :



Photo n°10 : Poste De Garde de (C.E.T) de Sidi Ben Adda.

Installé à l'entrée du C.E.T, où se fait la réception des camions, à son niveau se fait le premier contrôle visuel des déchets afin d'assurer qu'ils sont conformes aux normes d'acceptation signalés dans une plaque à l'entrée. Puis l'agent permet seulement aux camions autorisés (ceux de communes concernées par le C.E.T ou camions privés). S'accéder

Et l'agent doit noter les coordonnées suivantes :

Date, heure d'entrée, heure de sortie, type d'engin, matricule, Nom de l'organisme responsable (privé ou municipalité), type de déchets.

Puis il oriente vers le pont bascule.

B/ Pont Bascule :

Photo n° 11: La Pont Bascule de (C.E.T) de Sidi Ben Adda.

C'est un dispositif de pesage, il constitue un composant indispensable d'un C.E.T

Afin de prévenir l'évolution de quantités des à enfouir, et par conséquent l'âge du C.E.T.

Le conducteur du pont bascule doit noté les informations suivantes ;

Date, Matricule. Nom de l'organisme responsable (privé ou municipalité), type de déchets, heure d'entrée, heure de sortie, le brut, la tare et le net. (Ces données sont informatisées)

Le camion monte sur le pont bascule en deux reprise a l'entrée et a la sortie.

c/Le Casier D'enfouissement

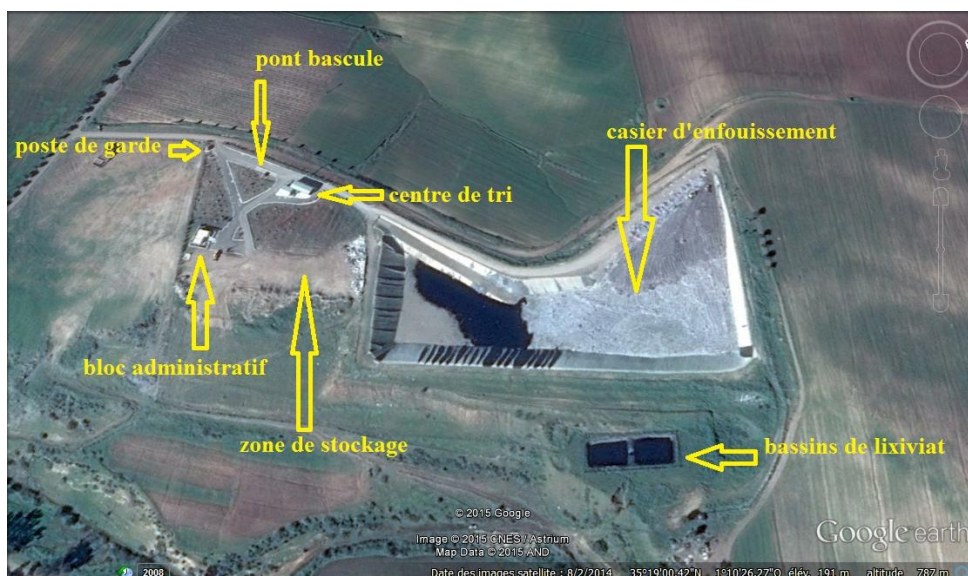


Photo n°12: Le Casier D'enfouissement de (C.E.T) de Sidi Ben Adda.

A ce niveau ce fait le diversement des déchets pour leur enfouissement.

Dés que le camion se décharge à l'entrée du casier, un deuxième contrôle visuel se fait. Ensuite les agents commencent le tri manuel pour faire séparer les matériaux recyclables.

L'image ci-dessous montre une vue panoramique du casier d'enfouissement et des bassins de lixiviation du C.E.T Sidi Ben Adda.



Source : google maps 2013

Figure n° 11: Une vue panoramique sur le (C.E.T) de Sidi Ben Adda.

05-Fonctionnement du C.E.T :

Les déchets ménagers sont collectés selon des circuits et une fréquence régulière dans les secteurs de collecte des agglomérations du groupement. Ils sont acheminés au C.E.T par les services municipaux de nettoyage et accessoirement par des particuliers. La livraison des déchets obéit à un règlement de service opposable aux usagers de la décharge contrôlée. Ce règlement fixe :

- la nature des déchets admis ;
- les jours et heures d'ouverture ;
- les conditions de livraison des déchets ;
- les obligations auxquelles est tenu l'utilisateur ;
- les obligations de l'exploitant de l'installation.

1/les déchets admis :

Le contrôle des déchets est effectué au poste de contrôle, à l'entrée de l'établissement, à hauteur de la RN2 (ancienne route).

Sont admis, les déchets appartenant aux catégories suivantes :

- les déchets ménagers et assimilés,
- les déchets de balayures,
- les déchets des espaces verts,
- les déchets artisanaux,
- les déchets commerciaux,
- les déchets encombrants.

Sont refusés parce que inaptes à l'enfouissement, les déchets pour lesquels, il est préconisé un autre mode de traitement, savoir :

- déchets inertes (gravats, décombres et débris des travaux du BTPH)
- cadavres d'animaux de grande taille,
- carcasses de véhicules et ferrailles lourdes,

- déchets contaminés provenant des établissements sanitaires,
- déchets d'abattoirs,
- déchets spéciaux,
- déchets industriels,
- bidons et récipients métalliques de plus de 50 l de capacité,
- déchets liquides.

Les déchets admis accèdent au C.E.T après que soient consignés le générateur et les informations sur l'engin de livraison sur le registre des admissions.

Les déchets non autorisés sont refusés après que le motif de refus des déchets et leurs provenances soient consignés sur le registre des refus.

Les déchets sont recouverts obligatoirement de filets de protection contre les envols quand ils sont livrés par des engins découverts. Les camions semi-remorques ne sont pas admis.

2/ Le mouvement des déchets admis :

Les déchets admis, après leur consignation, sont dirigés soit vers le pont bascule pour les véhicules nouveaux dont on ignore les poids à vide et à charge , soit directement vers le centre de tri. Dans les deux cas, ils empruntent des chemins balisés.

3/Le centre de tri :



Photo n°13 : Le centre de tri de (C.E.T) de Sidi Ben Adda.

Le centre de tri a pour vocation de trier les déchets multi matériaux, issus d'une collecte brute ainsi que les déchets banals issus des activités commerciales et industriels. Le centre contribue à atteindre les objectifs de recyclage, à diminuer l'emploi de matières premières vierges, à détourner une fraction de flux de déchets ménagers de la mise en décharge. Il est enfin une source d'activités économiques et d'emplois directes ou indirectes. Il ne se justifie cependant que si des filières de valorisation des déchets existe dans une zone géographique n'impliquant pas de coûts de transport prohibitifs ; ce qui est le cas pour les métaux, le plastique et le papier-carton.

Deux aires de dépotage bétonnées servent alternativement (1jour sur 2) de plate forme de tri. Cette aire qui reçoit les déchets admis de la journée est mise à la disposition des récupérateurs habituels de la décharge, conventionnés et organisés pour trier et arrimer dans des cases qui leur sont affectés, les matières récupérables sans entrave pour les opérations de manutention des déchets en provenance de l'extérieur ou en partance pour l'aire d'enfouissement.

Le tri manuel est positif. Sa mécanisation reste un projet de l'installation. Le choix de la taille et le degré de mécanisation seront définis en concertation avec les partenaires, repreneurs des matériaux triés et en fonction de critères de rentabilité économiques.

4/La déchetterie :



Photo n° 14: La déchetterie de (C.E.T) de Sidi Ben Adda.

La déchetterie est un maillon du système de l'installation. C'est un espace aménagé et gardienné où le particulier peut apporter les déchets encombrants et où sont stockés ces mêmes déchets quand ils sont récupérés par la collectivité.

Enfin de journée, les déchets sont ainsi répartis :

- dans les cases** : les matières récupérables
- à la déchetterie** : les déchets encombrants (carcasses d'appareil électroménagers, sommiers usagers....etc)
- sur l'aire de dépotage** : les déchets destinés à l'enfouissement et les déchets verts.
- séparément** : les déchets ménagers spéciaux (huiles, batteries, piles, peintures, phytosanitaires, solvants, tubes fluorescents).

5/L'enfouissement technique :



Photo n°15 : Le Casier D'enfouissement de (C.E.T) de Sidi Ben Adda.

L'exploitation du casier peut se faire progressivement ou par alvéole. Il n'est exploité qu'un casier ou qu'une seule alvéole à la fois, lorsque le casier est subdivisé en alvéoles. Les déchets sont déposés en couches successives compactées sur site. La couche des déchets compactés ne doit pas excéder une épaisseur de 80 cm. Elle est recouverte de matériaux sur une épaisseur de 10 cm. Les matériaux de recouvrement ne doivent pas être argileux pour laisser percoler les lixiviats.

Des principes érigés en clauses au cahier des charges qui régit l'aménagement et l'exploitation des C.E.T, conditionnent la mise en œuvre de l'enfouissement technique. Ces principes généraux sont les suivants :

- la quantité minimale de matériaux de recouvrement disponible doit être au moins égale à celle utilisée pour 15 jours d'exploitation,

- le compactage des déchets est effectué avec des engins à chaînes (chargeur à chaînes, tracteur à chaînes, chargeur sur pneu à chaînes, engins à compression sur roues métalliques à chaînes),

- tous les six mois, une évaluation du tassement des déchets est réalisée.

6/La gestion des lixiviats :

Les lixiviats ne sont abandonnés dans la nature que lorsqu'ils respectent les valeurs suivantes, fixées réglementairement :

Tableau n^o6 : Critères minimaux applicables le lixiviats.

Matières en suspension totale (MEST)	<100mg/l si flux journalier max. <15Kg/j
Carbone organique total (COT)	< 70mg/l
Demande chimique en oxygène (DCO)	<300mg/l si flux journalier max. <100Kg/j
Demande biochimique en oxygène (DBO5)	<100mg/l si flux journalier max. <30Kg/j
Azote global	Concentration moyenne mensuelle <30mg/l si flux journalier max. >15Kg/j
Phosphore total	Concentration moyenne mensuelle <10mg/l si flux journalier max. >15Kg/j
Phénols	<0,1mg/l si le rejet dépasse 1g/j
Métaux totaux dont :	<15mg/l
Cr6+	<0,1mg/l si le rejet dépasse 1g/j
Cd	<0,2mg/l
Pb	<0,5mg/l si le rejet dépasse 5g/j
Hg	0,05mg/l

As	0,1mg/l
Fluor et composés (en F)	<15mg/l si le rejet dépasse 150g/j
CN libres	<0,1mg/l si le rejet dépasse 100g/j
Hydrocarbures totaux	<10mg/l si le rejet dépasse 100g/j
Composés organiques halogénés (en AOX ou EOX)	<1mg/l si le rejet dépasse 30g/j

Dans le cas contraire, les lixiviats sont traités dans une station d'épuration urbaine quand un raccordement est possible.

Les points de rejet dans le milieu naturel sont réduits en nombre pour être surveillés par l'exploitant quand ils ne transitent pas par une station d'épuration.



Photo n° 16 : le bassin de lixiviats de (C.E.T) de Sidi Ben Adda.

7/ Le contrôle des biogaz :

Le biogaz est un mélange gazeux, hétérogène qui résulte de la décomposition anaérobie de la matière organique.

La production de biogaz est déterminée par les facteurs qui régissent la méthanisation des déchets : température, PH, densité et humidité des déchets.

Sa composition est généralement la suivante :

- | | |
|-------------------------------------|----------|
| - gaz carbonique (CO ₂) | 40 à 60% |
| - méthane (CH ₄) | 35 à 50% |
| - hydrogène sulfuré | ----- |
| - traces de mercaptan. | ----- |



Chapitre 04 :
Résultat et interprétation

01/ Quantité des déchets traiter (C.E.T) de Sidi Ben Adda :

Année 2011 :

Tableau n°7 : la quantité de déchet récupérer et traiter au niveau de C.E.T.
(tonne/Année) Année 2011

Source : C.E.T de Sidi Ben-Adda

COMMUNE	1 er TRIMESTRE	2eme TRIMESTRE	3eme TRIMESTRE	4eme TRIMESTRE	TOTAL ANN2E (par tonnes)	TAUX %
AIN TEMOUCHENT	2998	5615	6461	1333	16407	73,39
SIDI BEN ADDA	677	1088	1180	639,5	3584,5	16,03
AIN TOLBA	8	„	„	„	8	0,03
OULAD EL KIHEL	36	59,5	83	13	191,5	0,85
CHABAT	„	131	248	6,5	385,5	1,72
EL MALAH	10	„	„	„	10	0,04
AIN EL KIHEL	„	„	20	27	47	0,21
AUTRE	1071	317	250	83,5	1721,5	7,7
TOTALE	4800	7210,5	8242	2102,5	22355	100

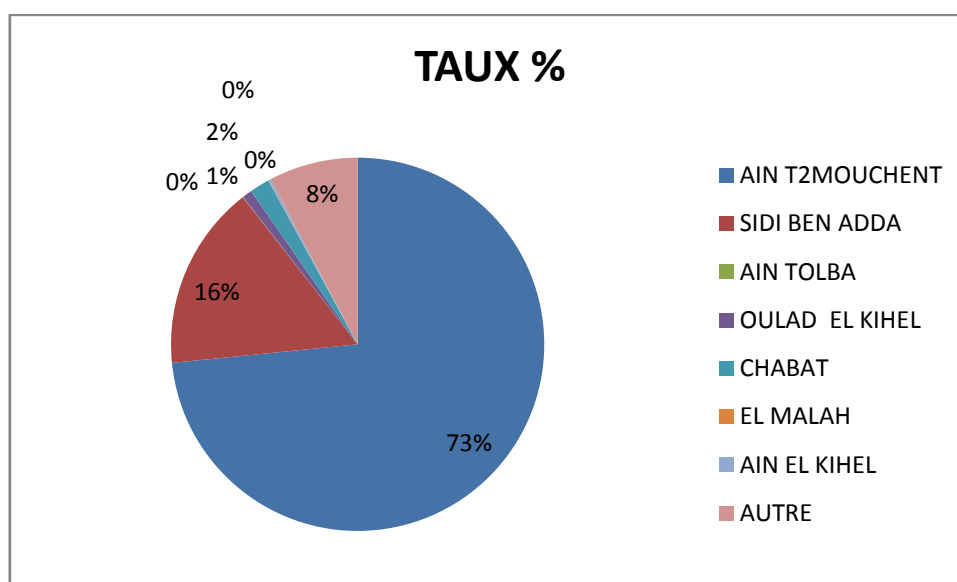


Figure n° 12: répartition quantité des déchets récupérés année 2011

année 2012 :

Tableau n°8 : la quantité de déchet récupéré et traiter au niveau de C.E.T .
(tonne/Année) Année 2012

Source : C.E.T de Sidi Ben-Adda

COMMUNE	1 er TRIMESTRE	2eme TRIMESTRE	3eme TRIMESTRE	4eme TRIMESTRE	TOTAL ANN2E (tonnes)	TAUX %
AIN TEMOUCHENT	4608,22	4842,82	4379	4257,16	18087,2	72,98
SIDI BEN ADDA	634,72	865,54	908,7	802,5	3211,46	12,95
OULED EL KIHEL	113,92	132,07	130,4	110,8	487,19	1,96
CHABAT	222,62	171,09	12,66	62,76	469,13	1,89
EL MALAH	569,2	559,18	254,65	671,08	2054,11	8,28
AUTRES	100,74	197,68	90,72	84,34	473,48	1,91
TOTAL	6249,42	6769,38	5776,13	5988,64	24782,57	100

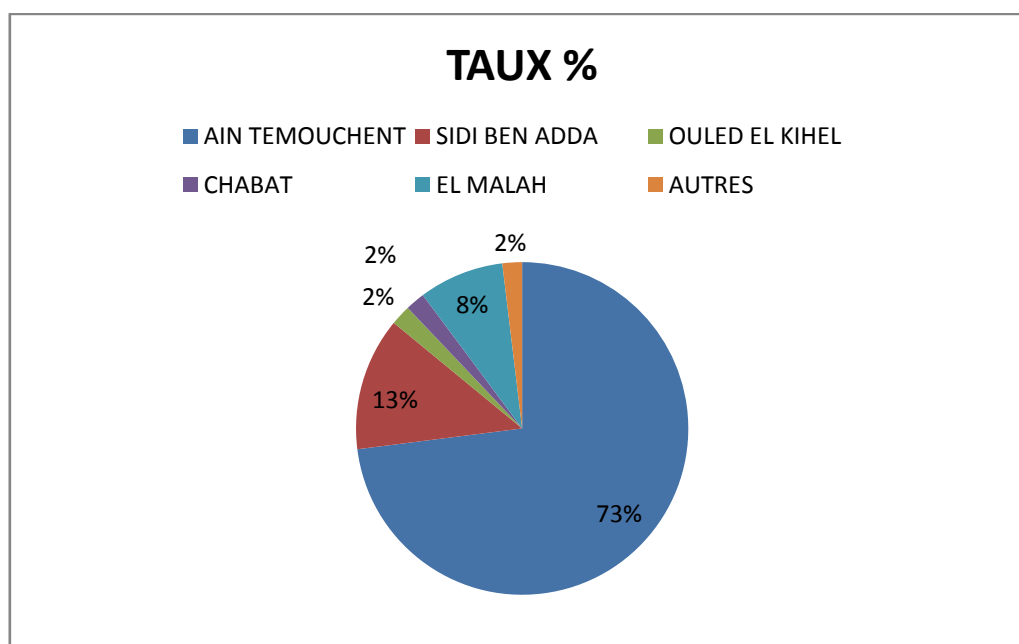


Figure n° 13: répartition quantile du déchet récupéré année 2012

02/Etude d'impact sur l'environnement du site retenu de <<Sidi Ben-Adda>>

L'étude d'impact sur l'environnement de part la législation algérienne relative à la protection de l'environnement est obligatoire et doit refléter l'incidence prévisible de la décharge sur le milieu physique du site de la région .

L'étude comprend :

- A. Une présentation du site.
- B. Une description de l'état initial du site.
- C. Une étude géophysique détaillée du site.
- D. Une synthèse sur l'aspect de pollution et les impacts sociaux.
- E. Des mesures d'atténuation et ou de compensation des impacts de pollution.
- F. Une synthèse des paramètres de l'étude d'impact

A/Présentation du site :

Critères	Description
Lieu dit	Sidi meftah
Commune	Sidi ben-Adda
Daïra	Ain Témouchent
Situation géographique	Site situé a l'extrémité au nord-est du village sur la route Terga , sur la rive gauche de l'oued Sennane et au nord-est du cimetière
Superficie délimitée	10 Ha 01 a 15 Ca
délimitation	- Nord : terre agricole (EAC) - Sud oued Sennane - Est : terre agricole (EAC) - Ouest : route de terga
Etat foncier du site	Exploitation agricole collective (EAC)
Infrastructure de communication	Satisfaisante
Accès à l'impact	Route traversant le village et route de terga .
Distance par rapport aux agglomérations	600 mètres par rapport au village
Différents réseaux existants (électricité, gaz, eau etc. ...)	Présence du réseaux électricité haute tension à 100 mètres du site coté nord – est
climatologie	Type méditerranéen caractérisé par un été chaude et un hiver tempéré . les vent à craindre sont : vents du nord-ouest et du sud-est en été .

Observation :

La situation du site sur la route départementale reliant Sidi Ben-Adda à Terga à environ 13 km , avec une bifurcation sur Ain Témouchent , ouvre la possibilité de relier le site aux communes de :

-Ain Témouchent à environ 18 km

-Chabet El Hem à environ 22 km

-El Mallah à environ : 28 km

B/ Description de l'état initial du site :

Critères	Description
Relief et topographie	Terrain en pente environ à 16 %
Occupation du sol	Terrain nu. Réserve pour céréaliculture
Agriculture pratiquée sur terrains voisins	Céréaliculture
Possibilité d'extension	Favorable
Présence d'urbanisation	-L'agglomération la plus proche est le village de Sidi Ben-Adda situé à environ 600 m . le plan directeur d'aménagement et d'urbanisme (PDAU) de la commune, ne projette dans le future aucune urbanisation -A proximité de la parcelle au coté sud-ouest se trouve le cimetière
Présence d'industrie	Néant
Description paysagère	La zone présente un paysage quelconque sans valeur.
Impact touristique	-Le site et son voisinage, ne présente pas de curiosité, ni de vestiges historique -La configuration du terrain accidenté et non boisé de la zone ne favorise aucun projet de loisirs.

C/ Etude géophysique du site :

Une étude géophysique détaillée du site élaboré par un expert agréé a révélé :

- L'assise du site dominée par des formations rocheuses : basalte, grès et calcaire.
- La présence de la nappe phréatique plus proche de la surface, à 20 m de profondeur .La réalisation donc du centre d'enfouissement, nécessite impérativement des moyens d'extraction des roches dures.

D/ Synthèse sur l'aspect de pollution et les impact sociaux :

Critères	Description
Pollution atmosphérique	Sans risque
Pollution hydrique	L'étude géophysique a révélé la présence de la nappe phréatique à 20 m de profondeur. Donc il y a danger de pollution hydrique d'où la nécessité de procéder au système d'étanchéification.
Pollution sonore	L'éloignement du agglomération et l'obligation de passage des engins par la route de Terga évitant ainsi le passage par le chef lieu du village éloignent les risques de la pollution sonore
Maladies liées aux différents types de pollution	Sans risque
Dégradation de l'environnement	Sans importance surtout avec la remise en état des lieux accompagnée de plantation
Maladies transmises par les animaux	Présence d'aucun danger en respectant les règles d'hygiène et et de sécurité
Danger lié à la circulation des engins	Sans danger avec l'obligation de passage des engins par la route de Terga.

E/ Mesures d'atténuation et ou de compensation des impact néfastes de pollution :

Dans le but d'éviter les risques de pollution de divers type, il y a lieu de proposer certaines mesures à prendre en considération à la réalisation du centre d'enfouissement

1. L'obligation de passage des engins par la route de Terga
2. La réalisation d'un mur de clôture du site.
3. La réalisation d'une plantation de brise-vent tout autour de la clôture
4. La réalisation des casiers tout en tenant compte de la pente et des vent dominants.
5. Veiller à l'hygiène et la sécurité du personnel
6. Procéder à une gestion rigoureuse de la décharge.
7. Procéder à une remise en état des lieux en fin d'exploitation du site.

F/ Synthèse des paramètres de l'étude d'impact :

La réalisation des casiers pour l'enfouissement des déchets organique doit obligatoirement subir le procédé du système d'étanchéifications. Aussi dans le but d'éviter des problèmes de pollution et ainsi veiller à la protection de l'environnement et préserver la santé des citoyens, il y a lieu de prendre en considération les recommandations préconisées lors de l'étude des différents chapitres.

Les engins en provenance des communes de Ain Témouchent, Chabet El Hem et El Mallah doivent obligatoirement passer par la route de Terga pour éviter les risques d'accidents.

A decorative rectangular frame with a double-line border and ornate, curved corners. The text is centered within this frame.

Conclusion générale

Conclusion générale

Conclusion :

L'organisation de la gestion des déchets solides urbains avant tout une responsabilité publique, elle nécessite une volonté sur tous les différents niveaux (tri, collecte, ramassage, traitement, valorisation, élimination) et l'application des réglementations. Ainsi la participation des citoyens jouent un rôle indispensable pour le succès d'une stratégie de réduction des déchets.

D'une manière globale nous pouvons conclure que le site de Sidi Meftah déterminé pour sa cette installation ne pas engendrer d'impacts négatifs trop importants sur l'environnement, sous réserve de respecter les mesures, consignes et précautions qui s'imposent à savoir :

- Respect des conditions de travail que ce soit en matière de sécurité, de discipline ou bien d'organisation,
- Un suivi continu et une prise en charge graduelle des actions à mener tout au long de la durée de vie et après la fermeture de la décharge contrôlée de la ville Ain Témouchent

Le choix de site repose sur la forme topographique du terrain (peu vallonné), la nature du sous-sol (couche d'argile imperméable), et son éloignement des agglomérations environnantes

Enfin, il serait opportun de rappeler que la décharge objet de cette étude est de taille relativement moyenne et que la maîtrise de sa gestion ne devrait pas causer de problèmes surtout si elle est prise en charge par un personnel compétent.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Abderezak, S, 2001 : Gestion des déchets solide en Algérie, séminaire international sur << la gestion intégrée des déchets >>, Alger, édition ministère de L'aménagement du territoire et de l'environnement, P31-33 .

Abderezak, S et Benabdeli, k,2001 : Principe d'un plan communal de gestion des déchets solides, séminaire sur le projet de contrôle de la pollution industrielle, Alger, édition de M.A.T.E.

A.N.D.I. . 2013 Agence Nationale Développement Investissement wilaya Ain Témouchent.2013.

Anonyme , 1990 : Démarche d'évaluation environnementale, technique et outils, group Hugo, Québec,P32

Anonyme , 1998 : Ecotoxicologie des sols et des déchets , séminaire international, Paris, 4 décembre,p16

ATLAS PRATIQUE ALGERIE P 95

Benabdeli, k, 2001 : débats locaux sur les déchets solides de Sidi Bel Abbes.

Bernard, j : 1997 les déchets et leur traitement

Bezzar, A, 2000 : le centre de stockage contrôlé, confirment des déchets solides, séminaire international sur la gestion intégrée des déchets solides, Alger, édition du M.A.T.E,p265

Bouazza et khedoum ,2011 : Etude d'impact de centre d'enfouissement technique d'el bayadh ,Thèse d'ingénieur d'état en pathologie des écosystèmes ,Université .Sidi Bel Abbes. Algérie.

Derfimain, R et Batsch, G, 1994 : les résidus urbains, deuxième édition, volume 2 ; traitement et valorisation .

Gillet, R, 1985 : traité de gestion des déchets solides , Organisation mondiale de la santé (ONS), programme minimum de la gestion des ordures ménagères assimilés, Copenhague.p162-220.

Hueber, D, 2001 : manuel d'information sur la gestion des déchets solide urbains édité pour le ministère de l'environnement, Alger, juillet 2001 .

Jean-Louis, S, 1981 : décharge contrôlée de résidus urbain, surveillance et aménagement, Bulletin de liaison de laboratoire des ponts 112,Mars-Avrile 1981,p33.

Journal officiel n°77 du 15 décembre 2001 , p08.

Krassimir, P . 2002 : Etude d'aménagement et équipement d'une décharge contrôlée (centre d'enfouissement technique), choix de site de décharge.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Mejdoub, H,2002 : Problématique de la gestion des déchets ménagères urbains et solution envisageables pour la ville de Sidi Bel Abbès.

Mounnier, J, 1982 : Santé publique, Santé de la communauté, p83.

Perraud, R. Bliefert, C : 2003 . chimie de l'environnement<<air, sol, eau>>, p405 .

Sabri .H, 2011 : Gestion et impact des déchets solide urbains sur l'environnement, EL TARAF commune , Magister hydrogéologie, environnement et modélisation, université Annaba , Algérie.

Yebdri.A , 2004 . étude d'aménagement et de réalisation du centre d'enfouissement technique de << Sidi Ben Adda>> : Bureau d'études <<AGRO-DEV>> Tlemcen, p69.

References internet ;

www.yahoo.fr

www.google/mape.fr

Encyclopédie encarta 2005