

Introduction

En Algérie, dans les grandes et petites villes, les problèmes posés par les déchets urbains semblent échapper à toute maîtrise. La multiplication des décharges sauvages dans et aux abords des villes et les nuisances qui en résultent en est la meilleure illustration. Sur le territoire national 2000 à 3000 décharges sauvages sont répertoriées, parmi lesquelles 350 au niveau de 40 grandes villes du pays.

1) Nuisances et pollutions engendrées par une décharge non contrôlée

Le dépôt des déchets à la périphérie des villes ou éparpillés sur plusieurs points (les points noirs) contribuent à la dégradation des paysages et génèrent des nuisances et pollutions. Cette manière de procéder engendrait de graves nuisances à l'environnement ;

- ✓ - Défiguration du site du point de vue esthétique.
- ✓ - Développement anarchique du site en l'absence de casiers d'enfouissement.
- ✓ - Problème vis-à-vis de l'agriculture, suite à la prolifération des rongeurs et moustiques nuisibles générée par cette décharge sauvage.
- ✓ - Les sources ponctuelles de bruit dues aux engins en mouvement sur la décharge et à la circulation des camions de collecte des déchets.
- ✓ - La présence d'une décharge sauvage donne lieu à un dégagement de gaz divers, méthane (CH_4), gaz carbonique (CO_2), Hydrogène sulfuré (H_2S) et autres mercaptans qui favorisent une pollution atmosphérique gênante.
- ✓ - Les eaux de pluie, mélangées aux lixiviats de la décharge peuvent polluer tout le réseau hydrographique et contaminer les nappes souterraines.
- ✓ - La décharge sauvage présente plusieurs nuisances tel que la formation de brume sèche et de brouillard par les fumées chargées de gaz et de particules transportées par le vent et qui contribuent à l'augmentation de la température du globe terrestre. (effet de serre)

Composés d'odeur fétide, dérivant de CO_2 et CO dans le quel O_2 est complétement absent, brouillard léger, nuisance visible à 4 km.

Les communes et wilayates sont forcées par la législation nationale de suivre une minimisation de déchets par une stratégie de réutilisation et de recyclage avant toute possibilité d'élimination ou de traitement. Les décharges contrôlées constituent le maillon final de toute filière d'élimination des déchets ménagers ou industriels, elles complètent tous les autres modes de traitement pour éliminer les résidus ou pour pallier aux arrêts des unités industrielles de traitement des ordures ménagères.

Kaïser, réduire.

en parant des casiers, si absence de bari.

2) Différents modes d'élimination et de traitement des déchets solides et urbains

Plusieurs procédés peuvent être mis en œuvre à cette fin, les plus classiques sont d'abord :

- 1/ La mise en décharge contrôlée ou dans un CET
- 2/ Le compostage
- 3/ L'incinération

4. mécanisation et recyclage

Le traitement de déchets solides dépend essentiellement de leur quantité, composition, caractéristiques, ainsi que des capacités financières des communes et du matériel dont elles disposent.

Les décharges contrôlées ou CET constituent le maillon final de toute filière d'élimination des déchets ménagers ou industriels, elles complètent tous les autres modes de traitement pour éliminer les résidus ou pour pallier aux arrêts des unités industrielles de traitement des ordures ménagères.

La mise en décharge contrôlée ou CET: est le procédé le moins coûteux pour se débarrasser des ordures ménagères. C'est pour quoi, en l'absence de tout autre choix justifié par des considérations extérieures, doit t-on le considérer comme l'étape d'un programme minimum de gestion de déchets urbains. Ce procédé permet certaines valorisations : préparation des criblés de décharges, récupération du gaz des décharges, récupération de terrains pour aménagements divers.

Le seul inconvénient de ces sites est qu'ils exigent plus d'espace et cela peut être, dans certains cas, un obstacle

les résultats permettent de remplir les conditions administratifs et sanitaires fixées par les textes législatifs en vigueur.

On distingue quatre types de décharges contrôlées.

c-1- Décharge contrôlée traditionnelle : dans ce type de décharge, les déchets sont épanchés en couches successives d'épaisseur modérée (2m), elles doivent être nivelées et limitées par des talus réglés et peu inclinés afin d'éviter qu'elles ne soient découvertes par la pluie, le dépôt doit être suffisamment tassé pour éviter la formation de vide dans la masse de déchets.

Le dépôt sera couvert de matériau de couverture, d'une épaisseur de 10 à 30 cm, le tassement des déchets s'opère lentement, il faudra compter 4 à 5 ans pour que le volume ait diminué de moitié; ce type de décharge est recommandé pour les zones rurales à cause des espaces disponibles et elle nécessite l'apport de quantité importante de matériaux de couverture.

c-2- Décharge contrôlée broyée : ce type d'exploitation consiste à fractionner les déchets à l'aide d'un broyeur à marteaux ou à couteau, ce broyeur assure une bonne homogénéisation des déchets.

Les déchets broyés sont épanchés en couches minces de l'ordre de 50cm de façon à obtenir une fermentation aérobie rapide.

La décharge de déchets broyés est une technique très valable, elle permet de tirer le meilleur profit des sites disponibles à cet usage, elle constitue une étape pour la réalisation d'une usine de compostage.

Toutefois, l'inconvénient de ce type de décharge est que l'investissement est élevé; il nécessite l'installation d'une unité de broyage et un personnel spécialisé.

c-3- La décharge contrôlée des déchets mise en balles ou en cubes : La mise en balles des ordures ménagères consiste à confectionner par compression des blocs en forme de cube de dimension standard qui sont faciles à transporter et à les entasser les uns sur les autres dans la décharge.

Cette opération permet de réduire le volume de déchets qui peuvent atteindre 20% du volume initial avec injection d'une quantité d'eau importante.

Pour les matériaux de couverture, il suffit d'étaler une couche de 10cm d'épaisseur tous les 03 mètres pour assurer le nivellement du terrain, supprimer les émissions d'odeurs et éviter la pollution des eaux.

L'inconvénient de ce type de décharge est que l'investissement est très élevé, il nécessite la construction d'une station de compression et un personnel qualifié.

c-4- La décharge contrôlée compactée : Dans ce type de décharge, l'épandage de déchets en couches minces (20-40cm) et leur compactage sont assurés par des engins spéciaux.

En effet, le degré de compactage des déchets rend la prolifération des mouches et des rongeurs difficile et réduit les risques d'incendies, ce compactage peut résulter aussi par la circulation des véhicules de collecte ou de transport des ordures sur le site même de la décharge.

Ce procédé est efficace dans le cas des zones urbaines en raison de l'accroissement incessant des tonnages, ainsi que la présence d'emballages abondants.

Dans le tableau 2 nous résumons les avantages et inconvénients des différents types de traitements des déchets urbains.

surface de levain en pente
épaisseur en disposition
pour les déchets
Région rurale
2 tassement
1 - plus épais
2 - plus léger
qui sont démontés
à la fin

entassement

qualité de déchets exprimés en tonnes

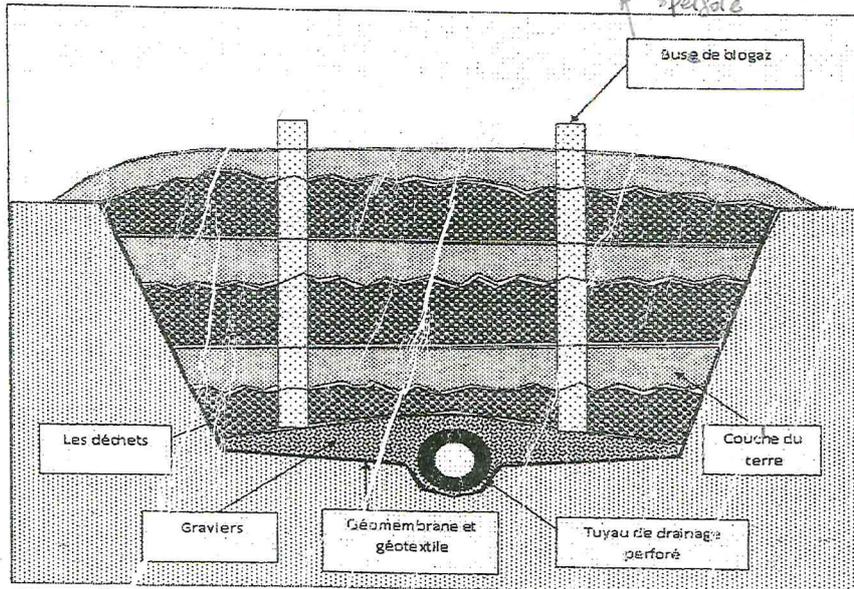


Figure I : Schéma Représentatif d'un casier d'enfouissement technique

Tableau 1 : Types des déchets admissibles et interdits en décharge contrôlée.

Type de déchets admissibles	Types de déchets interdits
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ordures ménagères. ✓ Objets encombrants. ✓ Déchets de voirie. <i>service de nettoyage des rues.</i> ✓ Déchets industriels et commerciaux assimilables aux ordures ménagères. ✓ Déchets verts. ✓ Boues dont la siccité est supérieure ou égale à 30%. <i>solide qualité de ce qui est sec.</i> ✓ Déchets fermentescibles et fortement évolutifs de l'industrie et de l'agriculture. ✓ Déchet de bois ; papier, carton. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Déchets dangereux et déchets industriels spéciaux. ✓ Déchets d'activités de soins et assimilés. ✓ Déchets radioactifs. ✓ Déchets contenant plus de 50mg/Kg de PCB. <i>polychlorobiphényle : composé aromatique dont la composition chimique peut produire</i> ✓ Déchets inflammables et explosifs. ✓ Déchets liquides ou solides dont la siccité est inférieure à 30%. ✓ Pneumatiques usagés. <i>Pneu</i>

3- Types des décharges

Nous distinguons différents types de décharges :

a) **La décharge brute** : est celle qui est admise ou tolérée en un lieu qui se trouve réservé à cet usage sur lequel les usagers viennent habituellement déposer leur déchets. *sanctionnée par une peine d'amende*

b) **La décharge sauvage** : est celle qui se crée en contravention des règlements, sur laquelle certains habitants viennent déposer leur déchets « à la sauvette » à moins que ce ne soit au vu et au su des autres habitants qui font de même. *discrétion sans autorisation*

c) La décharge contrôlée

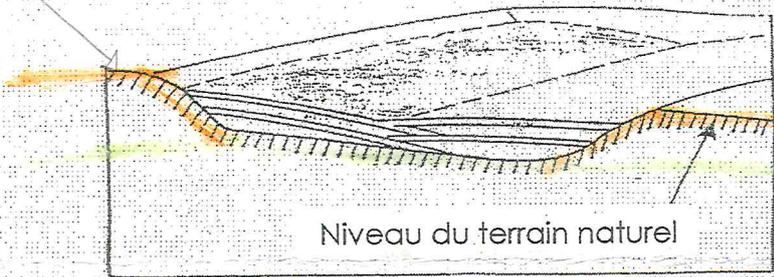
La décharge contrôlée est un Etablissement classé de deuxième catégorie soumise à autorisation du wali territorialement compétent.

La Création d'une Décharge contrôlée est précédée par un certain nombre d'études (connaissance des déchets, recherche du site, Enquête hydrogéologique, Etude d'impact, Plan d'aménagement....) dont

formé de matériaux stériles pour constituer une série de compartiment ou casier ou alvéoles, un casier étant en cours de remplissage pendant la préparation du casier suivant. On utilise alors une des deux méthodes suivantes (voir figure I.) :

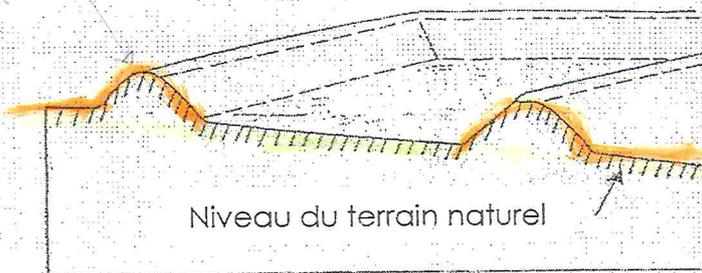
- **La méthode des monticules (en digue)** : consiste à élever sur le sol plat des digues de matériaux inertes délimitants les casiers, mais en laissant un accès pour l'entrée des véhicules de collecte et des engins.

- **La méthode des tranchées** : elle consiste à creuser dans le sol plat des tranchées de 3 à 5m de profondeur et une superficie de 7500m² par exemple, les dimensions pouvant varier suivant les quantités d'ordures ménagères à mettre en décharge. Les déblais sont utilisables comme matériaux de couverture, la terre végétale pouvant servir à la régénération du terrain après remplissage de la tranchée.



Exploitation en tranchées

Un casier ≈ 75m/100m (long/eq)
 $\frac{10}{9} < K < \frac{10}{6}$ m/s
 → sablo-argileuse



Exploitation en digue

Contrôle
Libération
 Nature, q^{te} des déchets
 vol/hab.an
 $V = \left[\frac{q}{\rho} \left(1 - \frac{P}{100} \right) + CV \right] \cdot b$
 volume de matière
 de construction
 $V = V_i \cdot N \cdot 20$

étude géologique
 Imperméabilité $K < 10^{-9}$
 argile
 schiste
 Ardoise
 marne
 craie
 roche argileuse
 argile 60%
 calcaire

étude hydrogéologique
 (respect les bandes nappes)
étude géo-pact sur l'environnement
étude d'aménagement

utilisé dans la fabrication du ciment

Figure 1 : Décharge en terrains plats

Tableau 2 : Avantages et inconvénients des différents types de traitements

Système de traitement	Contraintes et condition d'entretien	Avantages	Inconvénients
Décharge contrôlée traditionnelle <i>Handwritten: 10m x 10m, 20m x 20m, 30m x 30m, 40m x 40m, 50m x 50m, 60m x 60m, 70m x 70m, 80m x 80m, 90m x 90m, 100m x 100m</i>	-Site convenable. -Nécessite une mise en œuvre soignée -Importante quantité de matériaux de couverture -Matériel adéquat (compacteur épandeur)	-Procédé de traitement autonome. -Grande souplesse d'adaptation. -Coût faible.	-Choix d'un site convenable. -Nécessité d'une exploitation rigoureuse. <i>Handwritten: profondeur = 2m</i> -Solution temporaire (capacité du site).
Décharge contrôlée compactée <i>Handwritten: D.T, 30m, 40m, 50m, 60m, 70m, 80m, 90m, 100m</i>	-Site convenable. -Nécessite une exploitation rigoureuse. -Quantité de déchets minimum 60 T/j. -Matériel adéquat (compacteur-épandeur)	-Procédé de traitement autonome. -Grande souplesse d'adaptation. -Coût faible.	-Choix d'un site convenable. -Nécessité d'une exploitation rigoureuse. -Solution temporaire (capacité du site).
Décharge contrôlée broyée <i>Handwritten: Spm, DB</i>	-Site convenable. -Installation à l'amont d'une unité de broyage. -Matériel adéquat (compacteur-épandeur).	-Diminution des besoins en matériaux de couverture. -Facilité de roulage des véhicules de collecte sur la décharge. -Meilleur emploi du volume du site. -Peut constituer une étape intermédiaire avant la mise au point de compostage	-Choix d'un site convenable. -Nécessité d'une exploitation rigoureuse -Solution temporaire (capacité du site).
Décharge contrôlée par mise en balle	-Site convenable. -Installation à l'amont d'une presse qui permet de réaliser des balles de 1m3. -Matériel adéquat : engin à fourche.	-Diminution des besoins en matériaux de couverture. -La presse admet indifféremment les déchets solides. -Pas de fermentation, ni risque d'odeur. -Meilleur emploi du volume du site.	-Coût élevé. -Choix d'un site convenable. -Solution temporaire (capacité du site).
Compostage	-Existence d'un marché. -Quantité de déchets minimum 30T/j.	-Réduction plus de 50% des déchets -Surface inférieure à celle d'une décharge. -Triage automatique possible.	-Coût élevé à l'investissement. -Nécessite l'élimination des refus de traitement en décharge contrôlée. -Absence de souplesse d'adaptation aux quantités traitées.
incinération	-Taux d'humidité faible (<50%). -Installation d'un incinérateur. -Quantité de déchet minimum 200T/J. -Personnel qualifié.	-Réduction importante du volume des déchets → cendre. -Récupération d'énergie. -Espace d'exploitation réduit.	-Pollution atmosphérique.

4) Les différents modes d'exploitation de la mise en décharge contrôlée

Les différents systèmes d'implantation et d'exploitation des décharges contrôlées diffèrent en fonction de la topographie des sites :

a) Décharge en terrains plats : Le principe de base consiste à diviser l'espace disponible en un certain nombre de parcelles rectangulaires semblables que l'on délimite à l'aide d'un cordon ou digue

Handwritten notes:
 Potabilisé de déchet
 au garage de déchet
 = contamination

b) Décharge en terrains accidentés :

- **Terrain en cuvette ou en dépression :** dans ce cas, on procède à l'enfouissement par couches successives légèrement inclinées que l'on recouvre de matériaux de couverture en procédant ainsi jusqu'au remplissage de la dépression.
- **Terrain avec relief :** si le terrain possède un relief, c'est à ses dépens que sera prélevé le matériau de couverture dont on recouvrira les couches successives et cela est un avantage, pas besoin de l'apporter de l'extérieur (voir figure 2).

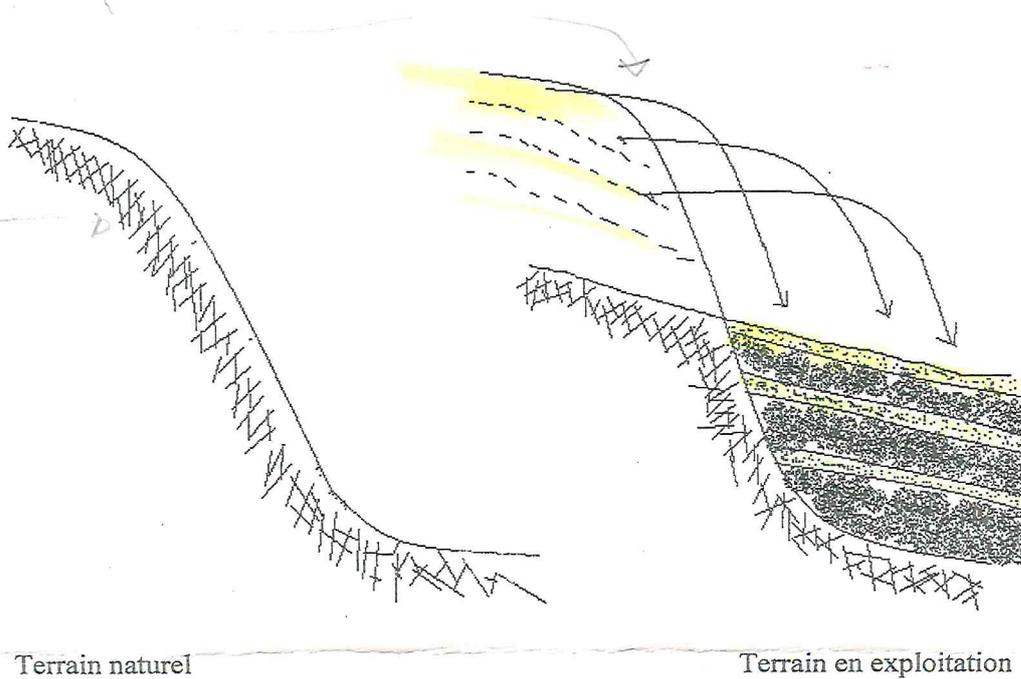


Figure 2 : Décharge sur terrain en relief

Technique d'exploitation de la décharge d'Ouled Fayet

La méthode d'exploitation retenue du CET d'Ouled Fayet est celle de la **décharge contrôlée compactée.**

Il est important d'insister sur le rôle du compactage des déchets au fur et à mesure de leur dépôt.

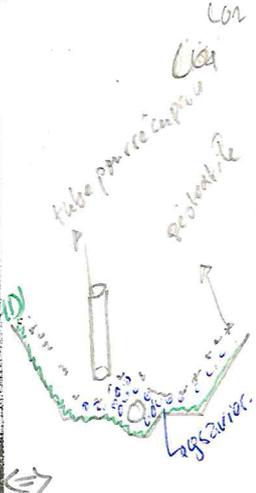
Le compactage présente les avantages suivants :

- Un meilleur emploi du site.
- Un tassement ultérieur sensiblement diminué.
- Un meilleur aspect général.

Après étude du sol et des caractéristiques géologiques du site retenu pour l'implantation de la décharge, commence alors les travaux de terrassement, une excavation d'une dizaine de mètres de profondeur et d'une superficie de 10.000 m² est creusée (casier). Sur le fond du casier est déposé une couche d'argile ou de marne : matériaux naturels.

Intervient ensuite la pose de la géo membrane en polyéthylène haute densité (PEHD). Un matériau étanche, pour éviter toute infiltration dans le substratum, sur le fond et les talus ou parois du casier, la pose de cette géomembrane exige une maîtrise des techniques de soudures. Cette dernière est alors recouverte par une couche de géotextile pour la protéger.

Couche sous vestiture



Un caniveau de drainage perforé et entouré du grillage pour recueillir les lixiviats est aménagé dans l'axe du casier dans le sens de sa largeur ou sa longueur. Le drain est lié au bassin de décantation situé à l'Est du site. Enfin une dernière couche de 50cm de gravier de dimensions différentes, (10% de calcaire) est déposée.

Des cheminées d'évacuation de biogaz provenant de la décomposition des déchets sont installées avant l'épandage de la couche du gravier. Ce système de captage, est réalisé à l'aide des buses verticales à parois perforées empilées au fur et à mesure de la progression de la hauteur des déchets dans le casier. A partir de cette ultime phase, l'épandage des déchets domestiques peut commencer.



Au CET d'Ouled Fayet, cinq casiers ont été préparés pour l'enfouissement des déchets. Dans le tableau ci dessous, nous donnons la profondeur, la capacité et le taux d'exploitation de chaque casier ainsi que la durée d'exploitation de chacun.

Exploitation des casiers d'enfouissement du CET d'Ouled Fayet .

Casier	Profondeur (m)	Capacité m ³	Taux d'exploitation	Durée de vie
Casier N°1	12	130.000 soit 65.000 tonnes de déchets compactés	116 %	12 mois Saturation définitive
Casier N°2	10	80.000 soit 40.000 tonnes de déchets compactés	105 %	07 mois et 19 Jours .Saturation définitive
Casier N°3	20	960.000 soit 480.000 tonnes de déchets compactés	62 %	23 mois et en cours d'exploitation
Casier N°4	22	1.250.000 soit 625.000 tonnes de déchets compactés	--	
Casier N°5	16	500.000 soit 250.000 tonnes de déchets compactés	--	En cours de réalisation

Le camion benne entre dans la décharge, passe sur un pont bascule avant d'aller déverser leur chargement dans le casier. A l'accès, l'agent de contrôle vérifie visuellement la nature des déchets transportés par le camion de collecte, afin d'interdire l'accès à tout camion transportant des déchets interdits.

Les déchets sont poussés à l'aide de chenilles jusqu'au secteur de mise en place, étalés sur une succession de couches de 40 à 50cm compactées jusqu'à une hauteur de 1,50m de déchets après compactage. Ils sont recouverts de 20 à 25cm de terre à l'aide des chenilles (transport sur des courtes distances et répartition du matériau sur les déchets.)

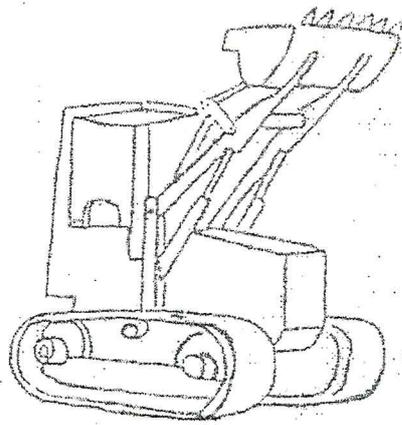
Une fois que le casier atteint le niveau de remplissage prévu, une couverture de terre légèrement bombée facilitera l'écoulement des eaux de pluies vers les fossés latéraux ceinturant chaque casier.

4-Horaires de travail

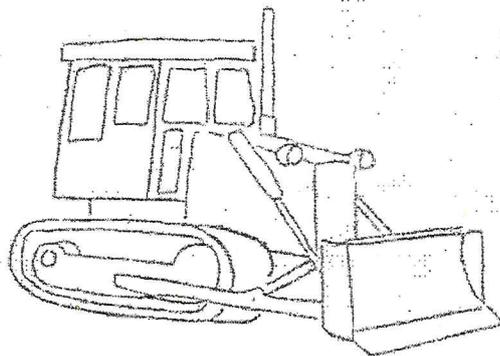
Les horaires d'ouvertures du centre d'enfouissement technique d'Ouled Fayet sont de 7h à 19h, y compris week-end et jours fériés.

5- Organisation du travail

Les camions de collecte des ordures ménagères se présentent à l'accès principal avec un bon d'accès acheté auprès de l'établissement NET.COM, celui-ci doit être daté, et dûment signé par le représentant de la commune détentrice des droits de déversement et représentant le droit de déchargement. Les camions de collecte appartenant à NET.COM doivent, quand à eux présenter un bon interne à l'établissement (bon de transport). Ce bon doit être daté et signé par le responsable de l'unité opérationnelle ou le chef de parc.

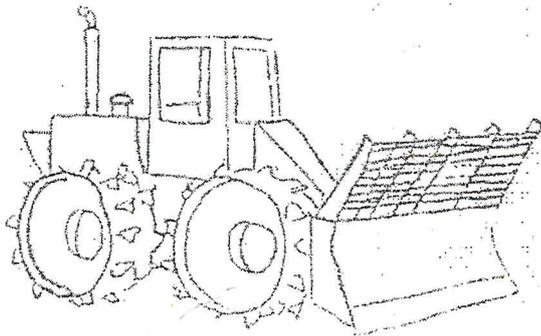


Chargeur à chaînes



Buteur

Buteurs



Compacteur - épandeur

Matériel disponible au CET de Ouled Fayet.

6 Les équipements nécessaires à l'exploitation de la décharge d'Ouled Fayet

Les engins nécessaires pour une décharge contrôlée sont déterminées et choisis selon certains critères :

- Le type de la décharge contrôlée.
- La quantité des déchets et leurs natures.
- L'importance de la décharge.
- Le coût d'investissement en décharge contrôlée.

La décharge d'Ouled Fayet est équipée du matériel indispensable suivant:

1) **Les chargeurs à chenilles** (à chaîne) : Ce type d'engin polyvalent permet à la fois d'étaler les déchets et de les compacter, monté sur chaînes, et muni d'un godet qui assure ce chargement, sa puissance permet d'épandre les déchets et de mettre en place la couverture.

2) **Bouteur** : monté sur chaîne, équipé d'une lame et muni d'un godet et d'un bras articulé, la largeur de sa lame (qui peut dépasser 3 à 4m) lui permet d'effectuer l'épandage des déchets en un faible nombre de passes de courtes distances.

3) **Compacteur épandeur** : pour pallier les insuffisances de compactage des engins à chenilles on utilise de plus en plus les compacteurs épandeurs, ils réalisent, grâce à des roues motrices cylindriques à couteaux ou à pied de mouton, un taux de compactage élevé des déchets.

Les cylindres, munis de couteaux assurent un excellent compactage des déchets en les homogénéisant par broyage et écrasement.

Régul' répartition du capital

matériel → 25 à 35%

terrain → 4 à 32%

matériel aux dev → 15 à 56%

Personnel → 2 à 4%

installation des chantiers → 2 à 4%

collect

CET → 100 francs
incinération → 200 francs