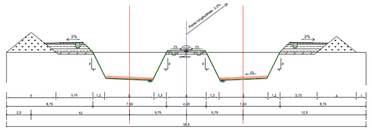
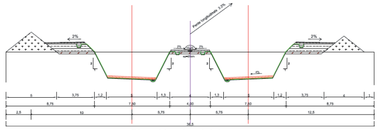
3.3 Caractéristiques techniques des alvéoles

Compte tenu de la quantité des déchets à stocker et des critères ci-dessus, les alvéoles aménagées sont de forme trapézoïdale d'une largeur de 7 mètres maximum, pour permettre un entassement optimale des déchets par simple déversement latéral. La profondeur est limitée à environ 3 mètres, pour limiter les coûts d'excavation et permettre le raccordement d'un bassin d'évaporation des lixiviats sans système de pompage (écoulement gravitaire, et donc situé plus bas que les alvéoles).. Les alvéoles sont séparées entre elles par des voies de circulation.

Les déblais d'excavation sont stockés sur les côtés en trois catégories : la terre végétale est stockée en tas non compacté sur un côté ; le reste des déblais est stocké d'une part en remblai compacté pour sur une hauteur d'1 mètre, pour augmenter le volume de stockage et la circulation à sens unique des triporteurs et charrettes venant déverser les déchets, et d'autre part en remblai non compacté pour permettre le recouvrement des déchets.

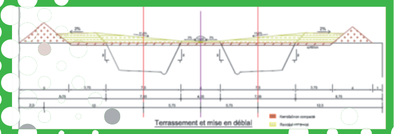


pour assurer l'étanchéité, protéger contre les éboulements et limiter l'infiltration latérale durant l'exploitation de l'alvéole.
Une pente transversale au fond du casier est aménagée et est et l'orientée de manière à diriger les eaux dans la rigole du fond du casier.



Disposition des alvéoles

Les alvéoles sont disposées deux à deux séparées par une bande circulable de 4 mètres. Deux blocs de deux fosses sont distants d'environ 11 mètres pour permettre le stockage des matériaux qui serviront à recouvrir les déchets.
Au niveau de la plateforme, les pentes sont orientées de manière à empêcher au maximum l'écoulement des eaux de pluie dans les fosses.



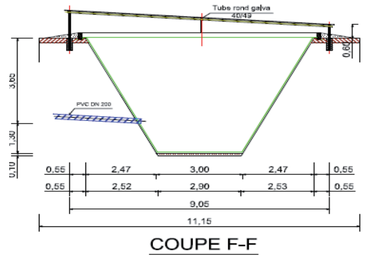
3.4 Système d'étanchéité

Les loges sont équipées d'un système d'étanchéité et de drainage des eaux de pluies et du lixiviat vers un bassin d'évaporation. Le fond des loges et du bassin est compacté. Un film polyane est disposé à l'intérieur du bassin de décantation pour assurer son imperméabilisation.

Le drainage de la loge est assurée par une pente latérale générale de 4% et longitudinale de 2% qui conduit l'eau dans une rigole longitudinale de 30 x 30 cm tapissée de gravier ; les eaux d'écoulement sont jetées dans le bassin de décantation par un tube PVC de diamètre 200 mm relié au bassin de décantation.

3.5 Le Bassin d'évaporation

Le bassin d'évaporation devant recueillir les lixiviats est de forme trapézoïdale.



COUPE F-F

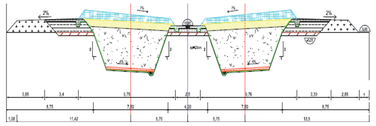
Il est dimensionné (pour les dimensions cf. plan) pour contenir toutes les eaux drainées à l'intérieur des fosses. Un grillage est placé à l'entrée de chaque tuyau d'évacuation du lixiviat pour empêcher l'entrée du gravier dans la canalisation. Afin d'accélérer l'évaporation rapide des lixiviats, il est disposé au-dessus du bassin un hangar avec de la tôle noircie qui sert aussi à empêcher les eaux de pluie de tomber directement dans le bassin de décantation.

3.6 L'exploitation de la décharge

Au fur et à mesure du stockage, les déchets sont recouverts d'une couche de terre de 5 cm, au minimum une fois par semaine, pour limiter l'envol des déchets et les nuisances pour le voisinage. Juste avant la saison des pluies, les déchets seront recouverts par les déblais non compactés stockés sur le côté, pour qu'ils ne soient pas mouillés par la pluie, et limité au maximum le contact entre les déchets et l'eau.

3.7 Aménagement en fin d'exploitation

Apres remplissage, la fermeture de la loge consiste à la recouvrir d'une première couche d'argile d'au moins 30 cm d'épaisseur dont la pente est de 4%, surmontée de terre végétale de 50 cm d'épaisseur avec une pente de 7%.



La couverture définitive doit permettre un ruissellement maximum, grâce à une pente suffisante (14-15% prévu sur le plan), et devra avoir une épaisseur suffisante pour éviter toute infiltration. Elle sera enfin végétalisée avec des plantes pour éviter l'érosion.

4. Avantages et inconvénients

4.1 Avantages et points forts

- Les aménagements sont simples et faciles d'entretien ;
- L'option de réaliser les alvéoles au fur et à mesure de leur remplissage donne le temps à la commune de mobiliser les ressources nécessaires pour la réalisation des autres loges
- Couts d'exploitation réduits ;
- Respect des normes environnementales à faible couts (étanchéité, système de collecte et de décantation du lixiviat) ;
- L'approche et l'ensemble des démarches effectuées pour aboutir à la réalisation de ces infrastructures constituent une référence sur laquelle d'autres acteurs peuvent s'appuyer pour avancer dans leur projet de réalisation de site de stockage des rebuts des déchets.

4.2 Inconvénients/points faibles

- Pas de possibilités de stocker les déchets toxiques.

5. Coûts des aménagements

Aménagements	Coût moyen en F CFA
Construction des 2 loges et du bassin de lixiviation	**26 959 696**

6. Exploitants potentiels

Les Organisations de collecte des déchets, les municipalités des villes secondaires, les organisations ou prestataires chargés de l'exploitation et de la gestion de l'infrastructure sont les principaux utilisateurs de l'aménagement. De façon concertée, un cahier de charge indiquant le rôle de chaque partie et un système de gestion doit être établi pour une exploitation optimale de l'infrastructure.

7. Recommandations

1) Vue la spécificité de l'aménagement et de la nature des travaux a effectuer, il faut s'assurer de choisir des entreprises vraiment compétente avec un plateau technique assez relevé et des équipements conséquents ; dans la pratique, on constatera que les entreprises prêtes à se lancer dans ce genre de marché assez risqué ne sont pas très nombreuses, et que le risque qu'elles prennent se paient.
2) Eviter autant que faire se peut de conduire les travaux en saison hivernale pour que les eaux de ruissellement ne viennent déformer les loges et éroder les parois ;
3) La disponibilité sur le marché du matériel exigé pour l'étanchéité doit être vérifiée pour éviter les retards liés aux contraintes de livraison lors des commandes hors du pays ;
4) Il est indispensable de régler l'ensemble des questions liées au foncier avant d'entamer les travaux d'aménagement. La désignation officielle et la sécurisation foncière du site doivent être des préalables pour éviter d'éventuels conflits ou réclamation de la part des propriétaires terriens. Cette tâche est de la responsabilité de la commune qui doit prendre les dispositions pour une attribution du site à l'activité de gestion des déchets. C'est un aspect qui prend énormément de temps, et que les autorités repoussent généralement jusqu'à la dernière minute, car elles sont à chaque fois source de conflits (selon le fameux adage NIMBY, pas dans mon arrière-cour, et NIMEY, pas dans mon année électorale …)
5) les communes doivent prévoir des espaces dédiées à la GDS lors des opérations de lotissements
6) Promouvoir le tri des déchets afin de prolonger la durée de vie des alvéoles.

Références bibliographiques
(DEMANET, 2004).
NT décharge de po JFH
Rapport pedo
Notice d'impact environnemental CETIS
Thonart P., Diabaté S. I.,et al. (2005) Guide pratique sur la gestion des déchets ménagers et des sites d'enfouissement technique dans les pays du Sud, Institut de l'énergie et de l'environnement de la Francophonie, Canada

ceas
Centre Ecologique Albert Schweitzer
Ecouter - Innover -Partager

CEAS Burkina

ingénieurs sans frontières

PROJET D'APPUI A LA GESTION DES DECHETS MUNICIPAUX DANS LES VILLES SECONDAIRES (PAGDM/VS) DU BURKINA



Vue des aménagements du site de stockage des déchets PO (Nahouri)

FICHE TECHNIQUE
SITE DE STOCKAGE DES REBUTS DE TRI DES DECHETS

ASSOCIATION CENTRE ECOLOGIQUE ALBERT SCHWEITZER (CEAS) BURKINA
01 BP 3306 Ouagadougou 01 - Tél : 00226-25-34-30-08 Fax : 00226-25-34-10-65
Email : ceasburkina@fasonet.bf - web : www.ceas-burkina.org

FICHE TECHNIQUE

Contenu

1. Contexte.....

2. Enjeux.....

3. Description technique/caractéristique.....

3.1 Le choix du site.....

3.2 La Capacité du site de stockage des rebuts.....

3.3 Caractéristiques techniques des alvéoles.....

3.4 Système d'étanchéité.....

3.5 Le Bassin d'évaporation.....

3.6 L'exploitation de la décharge.....

3.7 Aménagement en fin d'exploitation.....

4. Avantages et inconvénients.....

4.1 Avantages et points forts.....

4.2 Inconvénients / points faibles.....

5. Coûts des aménagements.....

6. Exploitants potentiels.....

Objectifs

• Doter les communes des villes secondaires d'infrastructures pour le stockage des rebuts de tri des déchets dans le respect de l'environnement ;

• Réduire les effets et impact de l'abandon des déchets municipaux sur la santé humaine et, animale et sur l'environnement;

• Réaliser des infrastructures dont l'exploitation est adaptée aux capacités techniques et financières des villes secondaires.

1. Contexte

La gestion des déchets solides est une véritable problématique dans les villes Africaines et encore plus pour ce qui concerne les villes moyennes au Burkina. Une des préoccupations majeures porte sur l'évacuation des déchets produits dans les communes dans le but d'améliorer la propreté et la protection de la santé de la population.Ces déchets finissent pour la plupart du temps dans des terrains vagues, des carrières, des cours d'eau ou dans des champs, toute chose qui contribue à la dégradation de l'environnement et à l'exposition des populations à des nuisances pour leur santé.



PHOTO 1. Evacuation de tas sauvage en plein centre de la ville de PO.

Si dans quelques grandes villes du pays telles que Bobo Dioulasso et Ouagadougou, on a réussi avec l'appui de partenaires externes à réaliser des décharges contrôlées, la réalisation et l'exploitation de ces importantes infrastructures posent encore problème dans les villes secondaires du fait notamment de la faible priorité accordée à la GDS et surtout de la faiblesse des capacités de financement des communes, à qui la gestion des déchets est transférée dans le cadre de la décentralisation.

Que faire des déchets municipaux dans les villes secondaires ? Les options ne sont pas très nombreuses :

• trier et valoriser le plus possible les déchets ;
• incinérer les fractions non valorisables dans des cimenteries si elles existent ou dans des incinérateurs (encore trop coûteux pour le moment pour la majorité des villes africaines),
• mettre les rebuts en décharge.

Le tri est donc très important, quand on sait que, pour le moment, on estime à environ 42 m3 le volume de déchets produits (voir tableau 1 plus loin pour les données de calcul) dans une ville de 30'000 habitants : en stockant les déchets sur un demi-mètre de hauteur, on utiliserait une surface équivalente à plus de 4 terrains de foot par année. L'enjeu donc pour les communes des villes secondaires est de trouver des méthodes de prise en charge et de traitement des déchets qui soient durables, avec des moyens adaptés à leurs capacités techniques et financières.

Le présent document s'inscrit comme une contribution à la recherche de solutions aux réalités des villes secondaires. Il s'appuie sur l'expérience du PAGDM/VS mise en œuvre par le CEAS Burkina. En effet, face à la quasi absence de modèles de décharges adaptés aux villes secondaires, la réflexion a été menée par le CEAS Burkina et son réseau de partenaires du nord pour aboutir à la conception et à la mise en œuvre d'un type de site de stockage des rebuts de tris des déchets municipaux.

La spécificité du modèle de site d'enfouissement découle du fait qu'il est conçu pour recevoir les rebuts de tri des déchets.

L'efficacité du site de stockage repose donc en partie sur la mise en place d'un système de tri de déchets pour retenir toutes les fractions valorisables. Seuls les rebuts, les déchets non valorisables et non toxiques (à l'exception donc des déchets d'équipements électriques et électroniques principalement, dans le contexte des villes secondaires) issus des opérations de tri y sont stockés.

Ce document de capitalisation présente les aménagements réalisés dans le cadre de la mise en place de sites de stockage des rebuts de tri des déchets. Il a pour ambition d'orienter et/ou d'aider à la décision d'un choix raisonnable de modèles d'aménagement pour un traitement efficace des déchets, respectueux de l'environnement et à la portée des villes secondaires.

Cette fiche technique se propose également d'être un outil de partage des informations/connaissances de base nécessaire à la mise en place et à la gestion d'un site de stockage des rebuts de tri de déchets ménagers.

Les critères de choix du site, les aspects techniques liés à l'aménagement et à la gestion du site d'enfouissement de même que quelques aspects financiers seront abordés dans les différentes parties du document.

2. Enjeux

Les enjeux de la réalisation d'un site de stockage des rebuts de tri pour une ville secondaire se résument en cette phrase : préserver au maximum l'Homme et l'environnement compte tenu des moyens techniques et financiers à disposition.

Les principaux risques d'un site de décharge sont la pollution des eaux et des sols : ces risques peuvent être minimisés par trois moyens : i) un contrôle des déchets mis en décharge (filtrage des déchets toxiques), ii) la limitation du contact entre l'eau et les déchets, iii) l'isolation des alvéoles de stockage. La proposition faite ici travaille sur ces trois leviers. Le tri préalable fait partie de la filière de traitement mise en place dans toutes les villes d'intervention.

La planification des sites de stockage des rebuts de tri vise à minimiser au maximum le contact entre l'eau et les déchets stockés : au Burkina Faso, de façon générale, le bilan hydrique est négatif. Cela signifie que l'évapotranspiration est plus importante que les précipitations. Les sites prévoient donc une isolation des déchets lors de la saison des pluies (qui durent entre trois et quatre mois) et un drainage des eaux de pluie pour limiter le temps de stagnation des eaux dans les alvéoles. Enfin des couches d'argile et une membrane plastique sont prévues pour limiter au maximum l'infiltration des lixiviats dans les sols.

Au niveau de l'exploitation du site, le défi consiste à maximiser l'utilisation de l'espace sans outils motorisés d'exploitation. En effet, dans les centres d'enfouissement technique, on utilise généralement des pelleteuses et des compacteurs afin de compacter et d'entasser sur la hauteur le maximum de déchets. Ces outils ne sont pas à la portée, pour le moment, des villes secondaires du Burkina Faso.

Les alvéoles sont donc conçues de telle façon à ce qu'on puisse exploiter la hauteur des alvéoles par simple déversement latéral, sans devoir encore déplacer les déchets à l'intérieur des alvéoles.

3. Description technique/caractéristiques

Situé en dehors des agglomérations, le site de stockage des rebuts de tri de déchets ménagers est une infrastructure destinée à l'enfouissement des rebuts de tri des déchets municipaux.

Le site de stockage des rebuts de tri des déchets est du type des décharges dites sèches et comprend les aménagements suivants :

• Les alvéoles ou cellules destinées à recevoir les rebuts de tri,
• Un bassin d'évaporation destiné à recevoir les lixiviats et les eaux de pluies drainées depuis les alvéoles.
• L'aménagement de voies d'accès
• L'aménagement de voies d'accès
• Une Clôture visant à protéger les installations et à contrôler l'accès au site ;
Des aménagements connexes non indispensables (magasin de stockage du matériel; maisonnette pour le veilleur/gardien hangar latrines gardien, forage …)

3.1 Le choix du site

L'emplacement du site de stockage des rebuts de tri des déchets est réalisé en tenant compte d'un certain nombre de critères (pour une liste détaillé, voir Thonart (2006). Ce sont entre autres :

• Le site doit être sur un terrain suffisamment imperméable. La perméabilité du sol (naturel ou après aménagements) doit être inférieure ou égale à 10–9 m/s sur une épaisseur minimum de 1 m.
• Le site ne doit pas être implanté dans une zone inondable ou en dessous du niveau de la mer.
• Ne pas implanter le site dans une carrière (exploitée ou abandonnée) autre qu'argilière.
• Le site ne doit pas être situé à moins de 50 m d'une installation de captage des eaux
• L'implantation du site ne doit pas être à l'origine de la destruction d'un écosystème particulier.
• La distance entre le site et les habitations ou un site d'intérêt (naturel, historique, etc.) doit être supérieure à 100 m.
• La distance entre le site et les zones agricoles ou des voies et plans d'eau doit être supérieure à 25 m.
• La distance entre le site et une piste d'atterrissage doit être de plus d'1 km.
• Il faut tenir compte de la direction des vents dominants : ils ne doivent pas pouvoir entraîner les déchets en direction des zones d'habitation.
• Le site ne doit pas être à proximité d'une zone de passage de conduites de gaz, d'eau ou d'électricité.

• Il faut tenir compte de l'accessibilité : le lieu doit être facilement accessible par des camions.

Pour confirmer le choix du site, il est donc conseillé de réaliser des études pédologiques, pour être situé sur l'imperméabilité des sites, la nature des sols, la profondeur de la nappe.

Ces études sont complétées par une Notice d'Impact Environnemental (NIE) ou une étude d'impact environnemental qui fournit les données et propose des solutions techniques pour minimiser les effets et impacts des aménagements et l'enfouissement des déchets sur l'environnement.



PHOTO 2 : Réalisation test de perméabilité lors de l'étude pédologique pour la réalisation de la décharge a PO

Une bonne connaissance de l'ensemble de ces paramètres permet d'être fixé sur l'adéquation du terrain choisi, et/ou de décider du système artificiel d'étanchéité et des options techniques pour les aménagements. Dans la pratique cependant, il s'avère très complexe de pouvoir vraiment choisir le site idéal, et la plupart du temps, on doit se contenter du site « disponible », compte tenu des grandes difficultés auxquelles on fait face dès qu'on parle de foncier avec les autorités publiques.

3.2 La Capacité du site de stockage des rebuts

La capacité nécessaire dépend des objectifs de collecte, de tri, de valorisation et de la durée de vie souhaitée.

Par exemple, il faudrait pour 10 ans, environ 10'000m3 pour une ville de 30'000 habitants sur la base des objectifs et paramètres indiqués par le tableau ci-dessous.

Paramètres	valeurs	Unités
Nombre de producteurs de déchets	30'000	habitants
Taux de croissance démographique annuel	3,4	%
Quantité de déchets produits par habitant et par jour	0,5	kg/habitant /jour
Densité des déchets mis en décharge	0,35	Tonnes/m^3
Taux de collecte	20	%
Taux de collecte en T+10	60	%
Taux de valorisation des déchets (% des déchets valorisables et valorisés)	90	%
Taux de tassement des déchets mis en décharge[1]	10	%

L'aménagement du site d'enfouissement est réalisé suivant ces calculs. Il apparait clairement que ce type d'aménagement nécessite qu'en amont un travail intense de tri soit réalisé pour réduire les volumes à enfouir.

Si aucun système de tri et de valorisation n'est mis en place, l'aménagement va vite montrer des limites par un remplissage rapide et une durée de vie courte. Les estimations réalisées dans ce cadre selon l'APD du site de Po (Région du Centre Sud, Province du Nahouri) donnent le tableau suivant :

Taux déchets mis en décharge	10%	100%
Temps de remplissage	11 ans	2ans

Tableau 1 : Paramètres pour le calcul du volume nécessaire pour une décharge d'une durée de vie de 10 ans (source NT PAGDM cahier des charge décharge PO).

Les options techniques d'aménagement et le nombre d'alvéoles sont gouvernés par l'option de tri des déchets, le coefficient d'infiltration du site (K=3,3), la pluviométrie (750mm-850mm), la nature du sol (limoneux-argileux-sableux), la quantité de déchets produits et surtout à enfouir et de l'espace disponible.