

	C.E.T. DE CHAMP DE BEAUMONT	
	Description des mesures d'étanchéité et des systèmes de récolte des effluents	
	Type de fiche : Exploitation	
	Actualisation : le 6 janvier 2011	
	www.issep.be	

Thème : Description des mesures d'étanchéité et du système de récolte des gaz et des percolats mis en œuvre sur les différentes zones du C.E.T de Champ de Beaumont

ETANCHEITE-DRAINAGE

1 Généralités

Différentes mesures ont été prises dans le cadre de l'aménagement du C.E.T. de Champ de Beaumont en vue de protéger l'environnement et en particulier l'aquifère.

Ces mesures d'étanchéité-drainage concernent :

- ❖ Le fond de forme de la cuvette du C.E.T. ;
- ❖ L'aménagement des digues de séparation des cellules ;
- ❖ Les flancs de fond de forme ;
- ❖ Le flanc du Terril de la Borne de Quatre Seigneuries ;
- ❖ Un drain périphérique.

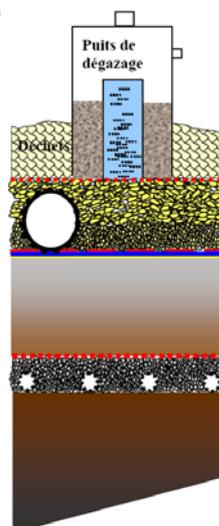
Le fond et les flancs sont aménagés de telle façon à ce que les percolats engendrés dans une zone de C.E.T. pouvant accueillir des déchets légèrement fermentescibles (type A) ne puissent entrer en contact avec les déchets présents dans une zone de C.E.T. accueillant uniquement déchets non fermentescibles (type B).

Des travaux d'aménagement concernant la récolte du biogaz et des percolats ont également été réalisés.

2 Aménagement du fond de forme

L'aménagement du fond de forme est décrit de bas en haut, il comporte :

- ❖ Un drainage sous étanchéité ;
- ❖ Un dispositif de protection inférieur ;
- ❖ Un dispositif d'étanchéité ;
- ❖ Un dispositif de protection supérieur ;
- ❖ Un drainage sur étanchéité ;
- ❖ Un dispositif filtrant et anti-contaminant ;
- ❖ Une couche de protection en matériaux minéraux.



2.1 Drainage sous étanchéité

Le fond de forme accueillant la base du C.E.T. a été creusé par rapport au niveau du terrain existant pour se retrouver 7 m plus bas. Le fond de forme se trouve donc à un niveau inférieur de quelques mètres au niveau piézométrique de la nappe du Houiller. La nappe du houiller ayant un caractère captif (nappe sous pression entre 2 couches imperméables), il est nécessaire, tant qu'une épaisseur suffisante de déchets n'aura pas été uniformément répartie, d'assurer un drainage de fond de cuvette (aussi dénommé drainage sous étanchéité) afin d'éviter que la pression ascendante engendrée par la nappe ne provoque un claquage dans le complexe d'étanchéité-drainage. Le système de drainage est régulé par un dispositif à électrovanne asservi à un monitoring piézométrique continu.

Le système de drainage se compose des éléments suivants :

- ❖ **Couche minérale.** Le fond de fouille est recouvert d'une couche de 15 cm d'épaisseur de graviers de granulométrie 20/40, présentant un coefficient de perméabilité K d'au moins 10^{-2} m/s. Aux endroits où un risque de contamination de la couche drainante existe (par ex. fond de fouille argileux, boueux, sableux...), un géotextile de séparation est posé.
- ❖ **Tranchées drainantes.** Des drains secondaires reprennent les eaux de la nappe du Houiller collectée dans la couche minérale et les conduisent vers le drain principal (tube 315 mm). Les eaux sont finalement transférées, via la galerie technique, dans un bassin d'eau propre (100 m^3) dont l'exutoire est le ruisseau du Judonsart.
 - **Axe de drainage principal :** tranchée de 1 m de profondeur et 0,8 m de largeur remplie de graviers lavés ou concassés, présentant un coefficient de perméabilité K minimal 10-2 m/s, avec un tube PEHD 315 mm fenté ou perforé. Si nécessaire, un géotextile anticontaminant coffre cette tranchée.
 - **Drains secondaires :** tranchée de 0,5 m de profondeur et 0,5 m de largeur remplie de graviers en concassés calcaires lavés, avec un tube PEHD 75 mm fenté ou perforé. Si nécessaire, un géotextile anticontaminant coffre cette tranchée.

2.2 Dispositif de protection inférieur

Un géotextile anticontaminant avec la face supérieure enduite et le moins perméable possible est placé sur la couche drainante. La porosité moyenne sera inférieure à 80 microns.

2.3 Dispositif d'étanchéité

- ❖ Barrière étanche minérale : une couche d'argile de 100 ± 20 cm d'épaisseur ;
- ❖ Couche de finition : une couche pulvérulente de bentonite calcique de 5 mm d'épaisseur ou un géocomposite ;
- ❖ Barrière étanche synthétique : une géomembrane PEHD de 2 mm d'épaisseur

2.4 Dispositif de protection supérieur

Un géotextile antiperforation de type tissé est placé sur la géomembrane.

2.5 Drainage sur étanchéité

De part et d'autre de l'axe de drainage principal, deux drains principaux et deux collecteurs sont posés sur la géomembrane, en pied de talus.

La nappe drainante est constituée d'une couche de pierres inertes d'origine naturelle (grès ou porphyre, 10 cm de granulométrie 4/28 au-dessus du géotextile antiperforation et 45 cm de granulométrie 56/120 sur la couche précédente), renfermant un réseau de drains secondaires en PEHD (diamètre 300 mm), des drains primaires en PEHD (diamètre 400 mm) et des collecteurs d'eaux météoriques PEHD (diamètre 400 mm), ces tubes étant connectés par des chambres de by-pass.

Les chambres de by-pass sont réalisées pour permettre le branchement des drains secondaires d'abord sur les collecteurs primaires d'eaux pluviales (avant exploitation), ensuite sur les drains primaires de percolats (pendant l'exploitation).

Les drains primaires sont posés de part et d'autre, en pied de la digue principale. Les drains secondaires sont posés quant à eux aux pieds des digues aval de chaque casier, dans une encoche de 20 cm de profondeur.

2.6 Dispositif filtrant et anti-contaminant

Un géotextile filtrant et anti-contaminant ou une géogrille est placé sur la couche drainante.

2.7 Couche de protection en matériaux minéraux

Une couche de protection constituée de matériaux minéraux est mise en place sur une épaisseur d'au moins 20 cm au-dessus du dispositif filtrant. Ces matériaux sont inertes, stables chimiquement et dans le temps, non colmatant et très imperméables.

3 Aménagement des digues de séparation des cellules

Les zones de C.E.T. pouvant accueillir des déchets légèrement fermentescibles (type A) sont séparées des zones de C.E.T. accueillant uniquement déchets non fermentescibles (type B), afin que les percolats des zones d'un type n'entrent pas en contact

avec les déchets des zones de l'autre type.

À cette fin des digues de séparation des 10 cellules sont aménagées sur le système d'étanchéité inférieur.

Avant la mise en exploitation complète des différentes cellules, ces digues de séparation faciliteront en outre le contrôle des eaux de ruissellement (une cellule pouvant faire office de bassin tampon complémentaire en cas de très violentes pluies d'orage) ou encore la gestion des percolats (une cellule pouvant faire office de bassin tampon complémentaire en cas de traitement requis des percolats et d'un arrêt exceptionnellement long de la station d'épuration).

À mesure de l'exploitation des cellules, le rehaussement de ces digues de séparation sera opéré.

- ❖ Digue principale. Le long et sur toute la longueur de l'axe principal, une digue principale de séparation en matériau peu perméable, est réalisée. Elle est caractérisée par une hauteur d'au moins 2 m. La crête de cette digue présente une largeur de 1 m et la pente des talus est de 6/4. Elle est réalisée à l'aide d'argiles excavées sur site. L'argile est recouverte d'un géotextile de séparation de type tissé, avec la face supérieure enduite et le moins perméable possible. Ce géotextile est ensuite recouvert par une géomembrane PEHD de 2 mm. Celle-ci est finalement recouverte à l'aide d'un matériau drainant constitué d'un géodrain.
- ❖ Digues transversales. Perpendiculairement à l'axe principal, des digues transversales sont aménagées à intervalles définis. Ces digues sont dimensionnées de manière à autoriser la retenue d'un volume d'eau résultant d'une pluie d'une intensité de 360 l/hectares pendant 20 minutes. La crête et la couverture de ces digues répondent à des modalités identiques à celles de la digue principale.

4 Aménagement des flancs du fond de forme

4.1 Drainage sous étanchéité

Des drains reprennent les eaux de la nappe du Houiller ainsi que les eaux du terril et les eaux pluviales trouvant un exutoire à hauteur des talus de fond de forme. Ces eaux sont conduites vers les tranchées drainantes du fond de forme.

Les drains des talus sont des tranchées de 0,5 m de profondeur et 0,5 m de largeur remplies de graviers en concassés calcaires lavés, avec un tube PEHD 75 mm fenté ou perforé. Si nécessaire, un géotextile anticontaminant couvre ces tranchées

4.2 À partir du fond de forme jusqu'à une hauteur de 4 m

Le même dispositif que sur le fond de forme est présent, à l'exception du géotextile anticontaminant.

La nappe drainante est remplacée par un gabionage continu (matériaux non calcaires) et l'épaisseur de la couche d'argile peut être ramenée à 50 ± 10 cm.

4.3 Sur les autres parties des flancs

L'aménagement des autres parties des flancs comporte de bas en haut :

- ❖ Une couche d'argile de 50 ± 10 cm d'épaisseur ;
- ❖ Une couche pulvérulente de bentonite calcique de 5 mm d'épaisseur ou un géocomposite ;
- ❖ Une géomembrane PEHD de 2 mm d'épaisseur ;
- ❖ Un géotextile antiperforation ;
- ❖ Une couche drainante comportant en superficie au moins 20 % de gabions disposés en épis ou inclinés, les espaces entre les gabions devant être comblé à l'aide d'un matériau stabilisant ;
- ❖ Un géotextile anticontaminant ou une géogrille ;
- ❖ Une couche de protection en matériaux minéraux, d'au moins 20 cm d'épaisseur.

5 Aménagement du flanc du terril de la Borne de Quatre Seigneuries

L'aménagement des talus du terril est identique à celui du fond de forme, à quelques variantes près qui sont explicitées ci-dessous.

5.1 Drainage sous étanchéité

- ❖ Tranchée drainante. Des tranchées drainantes reprennent les eaux du terril trouvant leur exutoire à hauteur des talus du fond de forme. Les tranchées suivent la direction de la plus grande pente. Les eaux sont conduites vers le drain de pied de terril.
- ❖ Drain de pied de terril. Il s'agit d'une tranchée de 1,2 m de profondeur et 1,2 m de largeur remplie de graviers en concassés calcaires lavés, avec un tube PEHD 630 mm fenté ou perforé. Si nécessaire, un géotextile anticontaminant couvre cette tranchée.

5.2 Dispositif d'étanchéité

Le dispositif est identique à celui du fond de forme à l'exception de l'épaisseur de la couche d'argile limitée à 50 cm.

Elle est constituée en plus d'une couche d'un mélange de bentonite, de sable et de polymère de 10 cm d'épaisseur, présentant un coefficient de perméabilité K après compactage inférieur à $5 \cdot 10^{-11}$ m/s.

5.3 Drainage sur étanchéité

La couche drainante est constituée d'un réseau de gabions disposés en épi. Les épis sont réalisés de manière à ce que les gabions recouvrent 20 % de la surface du talus du terril.

Ce réseau de gabions est destiné à drainer les eaux pluviales du talus.

Les gabions répondent aux mêmes prescriptions techniques que ceux des flancs du fond de forme.

GESTION DES EAUX

1 Eaux de ruissellement

L'infiltration des eaux météoriques et de ruissellement est contrecarrée et limitée à l'aide d'un dispositif comprenant notamment un drain périphérique en dehors de l'appui du terril.

2 Percolats

Le C.E.T. est équipé d'un double réseau de collecteurs primaires permettant de collecter séparément les eaux météoriques et les percolats, tant au niveau des cellules de type A que de type B.

Les percolats sont repris par voie gravitaire et sont envoyés via la galerie technique, dans une zone de transit aménagée dans le bassin tampon.

Une station d'épuration de type bioréacteur à membranes avec finition physico-chimique au moyen de filtres à charbon actif assure le traitement des percolats avant rejet dans le ruisseau du Judonsart.

GESTION DU BIOGAZ

1 Récolte du biogaz

Dans les cellules ne s'appuyant pas sur le terril (zones de C.E.T. de type A), et qui sont susceptibles d'accueillir des déchets légèrement fermentescibles, un dispositif de dégazage est aménagé.

Actuellement, pour chacune des cellules de type A en exploitation (cellules 1 à 4), une moyenne de 10 puits de dégazage est installée. Les puits sont montés au fur et à mesure de l'exploitation.

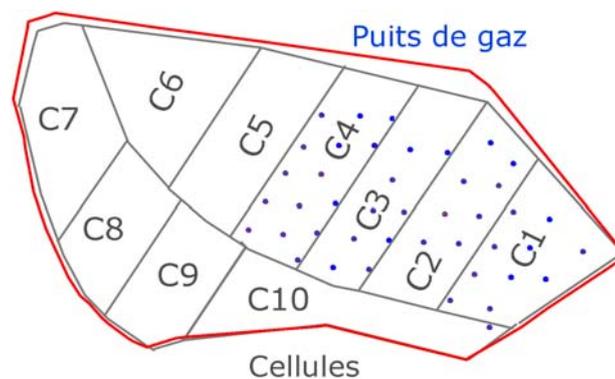


Figure 1 : Implantation des puits de gaz sur les cellules C1 à C4