

5. LA POST-GESTION ET LA RÉHABILITATION

Après exploitation, la zone d'enfouissement est complètement réhabilitée. Cette réhabilitation se fait en deux phases :

- **Phase 1** : mise en place d'un géotextile drainant et d'au moins un mètre de terre, puis ensemencement.
Cette phase est déjà réalisée sur Hallembaye I.
- **Phase 2** : lorsque les tassements (inévitables lorsqu'il y a présence de déchets organiques biodégradables) seront suffisamment réduits, il y aura mise en place d'un «capping» étanche (smectite, membrane en P.E.H.D. ...).



Sur cette couche viendra s'ajouter une couverture de finition (terre, craie, silex). Le site sera ensuite ensemencé afin de lui rendre son aspect d'avant l'exploitation de la craie.

La gestion du site se poursuivra pendant plusieurs dizaines d'années après la réhabilitation afin de collecter et traiter le biogaz et les lixiviats qui vont diminuer progressivement.

● ● ● Association Intercommunale de Traitement des Déchets Liégeois

*Société Coopérative à Responsabilité Limitée
Association de Communes*



Port de Herstal - Pré Wigi
4040 Herstal
Tél. : 04 240 74 74
Fax : 04 248 11 42
intradel@intradel.be
www.intradel.be

C.E.T. de Hallembaye
Rue d'Eben, 1
4684 Haccourt
N° vert : 0800 35 005



LE CENTRE D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUE (C.E.T.)

Situé dans l'arrondissement de Liège, à cheval sur les communes d'Oupeye et de Visé, le C.E.T. d'Hallembaye est implanté dans une ancienne carrière et est limité par deux sites carriers encore en activité. Le site est situé à proximité de grands axes routiers. Cela permet de limiter les nuisances liées au charroi.

1. LA NATURE DES DÉCHETS ENFOUIS

Le Centre d'Enfouissement Technique est destiné à recevoir les déchets ultimes. Il s'agit de déchets qui ne peuvent entrer dans une filière de recyclage ou de valorisation.

Le Centre d'Enfouissement Technique d'Hallembaye est un C.E.T. de classe 2 c'est-à-dire que le permis d'exploiter autorise l'enfouissement des déchets suivants :

- Des déchets ménagers et assimilés («matières organiques») :
 - les passés provenant de l'usine de tri-incinération,
 - des ordures ménagères brutes ou du broyat durant l'arrêt de l'usine d'incinération dans le cas d'un entretien annuel,
 - des résidus de centres de compostage.
- Des déchets non-organiques :
 - encombrants provenant des recyparcs,
 - résidus de centres de tri : déchets assimilés,
 - résidus de tri de vêtements,
 - déchets de balayage,
 - déchets non-organiques.
- Des déchets industriels non toxiques et non dangereux (résidus de traitement de l'usine d'incinération de Herstal) :
 - les mâchefers : toutefois, à l'heure actuelle, la plupart des mâchefers sont valorisés en technique routière,
 - les REFIO (résidus d'épuration des fumées d'incinération d'ordures ménagères) inertés.

2. L'AMÉNAGEMENT DU C.E.T.

Le C.E.T. est divisé en deux parties ; Hallembaye I et Hallembaye II, chacune divisée en zones comme le montre la figure ci-dessous.

Hallembaye I comporte deux zones d'enfouissement correspondant à un volume total d'enfouissement de 1.650.000 m³.

On distingue :

- La zone A, zone «organiques» où sont enfouies les matières «organiques» et les matières «inertes» (encombrants, déchets de balayage, tissus).
- La zone B où sont enfouies les mâchefers de l'usine d'incinération (actuellement entièrement valorisés) et les REFIO après stabilisation.

Aujourd'hui, Hallembaye I est rempli. Son exploitation a duré 10 ans. A présent, la première phase de réhabilitation du site est achevée et la phase de post-gestion est en cours. Une liaison sera réalisée entre Hallembaye I et II.

La partie actuellement aménagée d'Hallembaye II comporte également deux zones qui représentent un volume total d'enfouissement de 3.500.000 m³ (la zone 1A de 2.500.000 m³ et la zone 1B de 1.000.000 m³).

Les types de déchets enfouis dans ces deux zones sont identiques à ceux enfouis dans les deux zones d'Hallembaye I respectivement.

Localisation des différentes zones sur le site.



La zone 1A peut également recevoir les déchets ultimes des centres de tri, recyclage et valorisation des déchets ménagers ou assimilés à ces derniers et de déchets assimilés récoltés sur la zone INTRADEL. Une deuxième phase d'extension est prévue pour la zone 1A (zone en pointillé sur la photo).

Cette extension est déjà autorisée mais non réalisée. Elle représentera un volume d'enfouissement complémentaire de 1.100.000 m³.

3. L'ÉTANCHÉITÉ DU SITE

1. GÉOLOGIE ET HYDROLOGIE DU SITE.

Le sous-sol du site se compose de différentes couches. Comme le montre la coupe stratigraphique ci-contre, le terrain initial est constitué de houiller, surmonté d'une épaisse couche de smectite, de couches de divers types de craie et finalement de conglomérat de silex et de limons.

D'un point de vue hydrologique, le site est naturellement étanche. Cette étanchéité est apportée, d'une part, par la présence de l'épaisse couche de smectite (argile peu perméable) et, d'autre part, par la présence d'une nappe captive (sous pression) dans le houiller qui entraînerait, en cas d'incident au niveau de l'étanchéité du site, une remontée d'eau jusqu'à la zone d'enfouissement empêchant ainsi les lixiviats de percoler à travers la couche de smectite.

2. AMÉNAGEMENT DU FOND DE FORME DU C.E.T. :

En complément à l'étanchéité naturelle du site, des aménagements supplémentaires ont été effectués :

- Sur Hallembaye I :
 - une couche drainante : empierrement drainant non calcaire,
 - un géotextile anti-contaminant.
- Sur Hallembaye II :
 - une couche de smectite remaniée (argile compactée) surmontée d'une couche de bentonite calcaïque de 5 mm d'épaisseur,
 - une membrane étanche P.E.H.D.,
 - un géotextile anti-perforation,
 - une couche drainante parcourue par un réseau de drains collectant les lixiviats vers un ouvrage enterré de stockage temporaire,
 - un géotextile anti-contaminant.

4. LE FONCTIONNEMENT DU C.E.T.

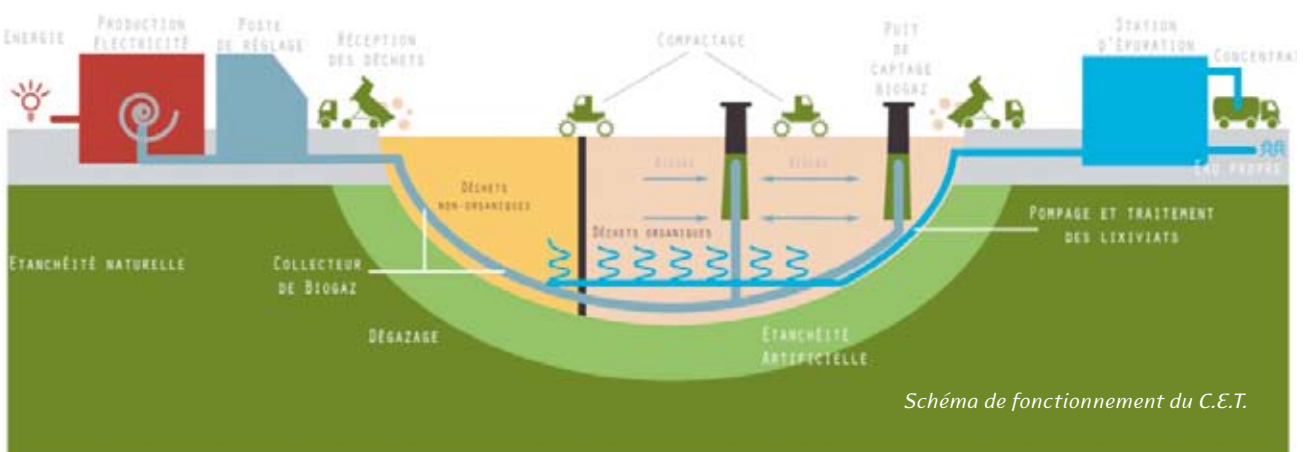
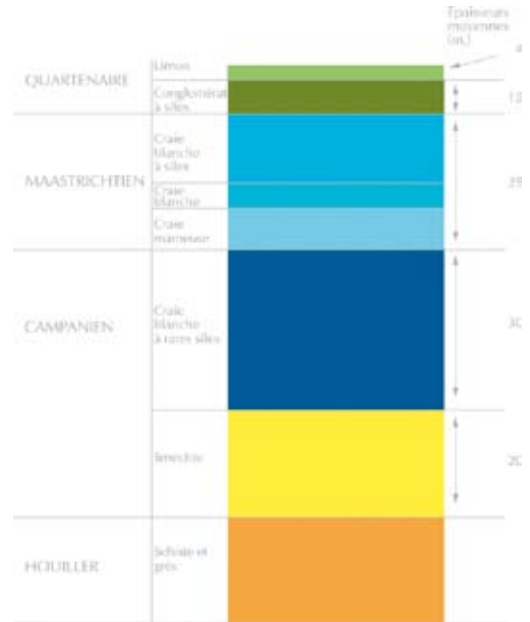
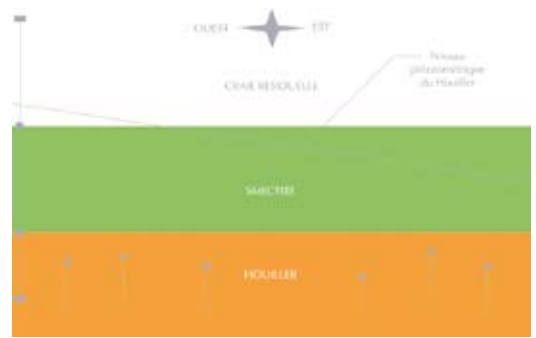


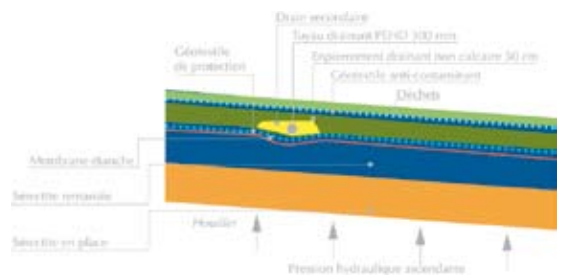
Schéma de fonctionnement du C.E.T.



Coupe stratigraphique du site.



Hydrologie du site : caractère naturellement artésien du site.



Ensemble des couches assurant l'étanchéité et le drainage sur Hallembaye II.

1. RÉCEPTION DES DÉCHETS

Les déchets sont acheminés au C.E.T. par camions. Chaque camion, muni d'un bordereau précisant notamment le type de déchets et la provenance, est pesé à l'entrée du site. Si tout est conforme, les déchets sont ensuite déversés dans la zone adéquate du C.E.T. Chaque jour, au moins un camion choisi au hasard est déversé sur une aire de contrôle et inspecté. Un contrôle visuel est effectué par les opérateurs sur le compacteur lors de chaque déversement.



2. COMPACTAGE

Une fois déversés, les déchets sont compactés afin d'éviter des pertes inutiles de volume d'enfouissement.

3. COUVERTURE

En fin de journée, afin de réduire autant que possible les éventuelles nuisances olfactives, les déchets enfouis et compactés sont recouverts par du compost mûré ou des bâches.

4. RÉSEAU DE DÉGAZAGE ET PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ

Les zones organiques (zones A) d'Hallembaye I et d'Hallembaye II contiennent des matières

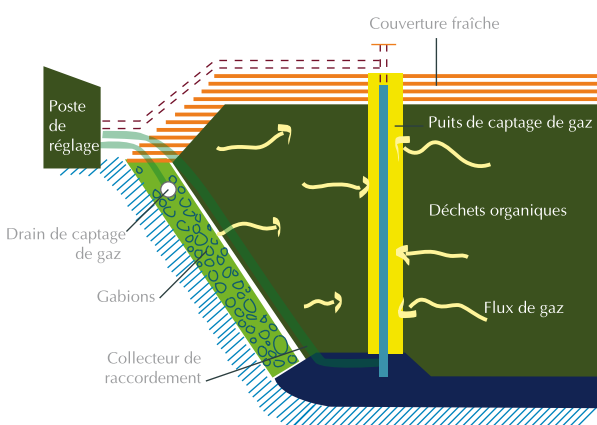
organiques. Celles-ci vont se dégrader progressivement sous l'action des bactéries et produire du biogaz.

Tant pour les nuisances olfactives que pour la toxicité ou encore l'effet de serre, il convient d'éviter que ces gaz s'échappent du C.E.T. Pour ce faire, la zone d'enfouissement est mise en dépression grâce à un réseau de puits de dégazage couplés à de puissants compresseurs aspirant le gaz dans le C.E.T.

Le biogaz est envoyé pour valorisation dans des moteurs à gaz couplés à des alternateurs afin de produire de l'électricité.

En cas d'indisponibilité des moteurs, celui-ci est brûlé en torchères.

Les puits de dégazage d'Hallembaye II sont montés au fur et à mesure de la montée du



Principe de fonctionnement du système de dégazage de Hallembaye II.

niveau des déchets, tandis que pour Hallembaye I, ils ont été forés après la mise en place des déchets.

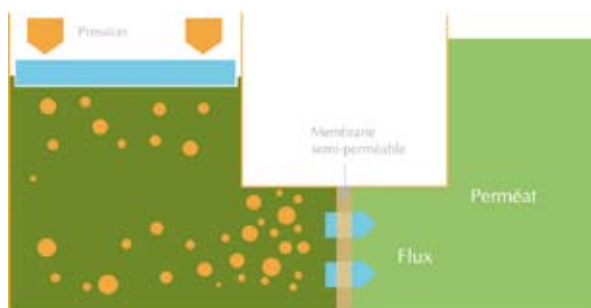
5. TRAITEMENT DES LIXIVIATS

Les eaux qui ruissellent au travers des déchets sont récupérées. Ce sont les lixiviats. Ces derniers sont pompés puis traités dans deux stations de traitement par osmose inverse. Une des deux est entièrement dédiée à Hallembaye I. La deuxième, opérationnelle depuis juin 2001, traite principalement les lixiviats d'Hallembaye II.

Les lixiviats sont tout d'abord préfiltrés. Cette préfiltration a pour but de diminuer la charge contenue dans les lixiviats avant d'entrer dans l'osmose inverse.

L'eau préfiltrée est pompée sous pression dans un séparateur à membranes où elle s'écoule à la surface de celles-ci. Le flux aqueux se partage en deux parties :

- le perméat qui traverse les membranes, rejeté en eau de surface,
- le concentrat, évacué pour traitement.



Principe de fonctionnement de l'osmose inverse.



6. TRAITEMENT DES ODEURS

Le système utilisé pour réduire les nuisances olfactives consiste en deux rideaux :

- un rideau fixe,
- un rideau mobile.

Ces rideaux sont composés d'un ensemble d'atomiseurs qui pulvérisent une solution aqueuse contenant des tensioactifs, des acides organiques, un régulateur et des essences de parfum.

Le produit anti-odeur est pulvérisé sous forme d'un brouillard compact contenant des gouttelettes extrêmement fines.

D'autres mesures sont prises contre les nuisances olfactives :

- couverture journalière des déchets enfouis par du compost mûré ou des bâches,
- utilisation de granulés anti-odeurs,
- limitation de la zone journalière d'enfouissement et de compactage des déchets à une surface de l'ordre de 1.000 m².

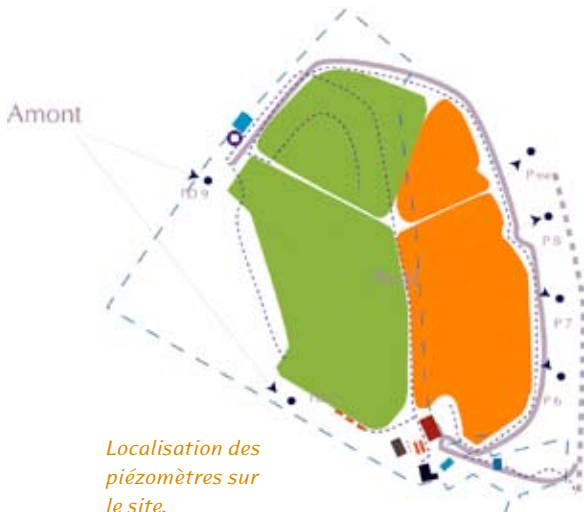
7. CONTRÔLE ET SURVEILLANCE DE L'EXPLOITATION



Les valeurs de toutes les mesures et analyses effectuées sur le site sont régulièrement transmises aux autorités compétentes. Les mesures effectuées en continu sont transmises en temps réel à la Division de la Police de l'Environnement de Liège. Toutes les opérations de contrôle et de surveillance sont effectuées par le personnel d'INTRADEL en collaboration étroite avec le service environnement de la commune d'Oupeye.

Accès au site

Le seul accès au site est la route d'entrée des camions. Toute entrée ou sortie de véhicule est détectée, comptabilisée et enregistrée en permanence par deux caméras. D'autre part, toute personne non autorisée à entrer sur le site est tenue de se présenter à l'accueil et de signer le registre des entrées.



Localisation des piézomètres sur le site.

Contrôle des eaux

Des analyses régulières sont également effectuées sur les lixiviats. Le pH, la conductivité et la température des eaux rejetées après traitement sont mesurés en continu.

Un réseau de puits piézométriques ceinture le site et permet de suivre, par des analyses régulières, la qualité de l'eau de la nappe phréatique du houiller.

Ces analyses sont effectuées trois fois par an par un laboratoire agréé.

On utilise deux piézomètres en amont (FD 7 et FD 9) et quatre piézomètres en aval (P6, P7, P8, PSNCB) du site.

Les analyses réalisées sur les différents piézomètres sont consultables sur notre site internet (www.intradel.be).

Contrôle de l'air

- Deux cabines d'analyse de l'air, à l'est et au sud du site, mesurent en permanence les teneurs en :

- Méthane (CH₄),
- Hydrocarbures totaux,
- Dioxydes de soufre (SO₂),
- Sulfure d'hydrogène (H₂S).

Une des cabines d'analyse est équipée d'une station météorologique qui fournit en permanence le sens et la vitesse des vents, la température, la pression atmosphérique et la pluviométrie.

- Les émissions en monoxyde de carbone (CO) et en oxydes d'azote (NO_x) des gaz de combustion des moteurs sont mesurées régulièrement.



Station météo

LE CENTRE D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUE



*L'enfouissement
des déchets ultimes*

