

Rapport ISSeP n° 01294

RESEAU DE CONTROLE DES C.E.T. EN REGION WALLONNE

C.E.T. DE BELDERBUSCH

Deuxième campagne de contrôle

Mai 2003 – Janvier 2004

**C. COLLART
S. AWONO
A. KHEFFI
P. DENGIS**

Avertissement

Le présent rapport fait référence à différentes annexes où sont repris les rapports d'essais relatifs à cette campagne de contrôle, qu'ils soient internes à l'ISSeP ou le fruit de sous-traitants extérieurs.

Etant donné la publication de ce rapport sur Internet et le volume important représenté par ces annexes, nous avons choisi de ne pas les diffuser sur ce site mais de les tenir à la disposition de ceux qui seraient intéressés par leur consultation.

ISSeP (Institut Scientifique de Service Public)

Rue du Chéra, 200

B4000 LIEGE

Tél. : + 32 4 229 83 11

Fax : + 32 4 252 46 65

Adresses E-mail : p.dengis@issep.be

c.collart@issep.be

s.awono@issep.be

a.kheffi@issep.be

Table des matières

1. Avant-propos
2. Méthodologie d'enquête

PARTIM EAU

3. Particularités de l'autocontrôle dans le cadre de l'autorisation d'exploiter
4. Eaux de surface
 - 4.1. Localisation
 - 4.2. Prélèvements
 - 4.3. Résultats des analyses des doublons
5. Eaux souterraines
 - 5.1. Localisation des piézomètres
 - 5.2. Contrôle de l'ISSeP : qualité de l'échantillonnage des eaux souterraines
 - 5.3. Résultats des analyses des doublons
6. Sources
 - 6.1. Localisation
 - 6.2. Prélèvements
 - 6.3. Résultats
7. Lixiviats
8. Rejets des stations d'épuration
 - 8.1. Description de l'unité de traitement
 - 8.2. Prélèvements
 - 8.3. Résultats

PARTIM AIR

9. Emissions
 - 9.1. Introduction
 - 9.2. Biogaz
 - 9.3. Moteur
10. Contrôle des émissions surfaciques
 - 9.1. Méthodologie
 - 9.2. Traitement des données
 - 9.3. Résultats
11. Mesures des nuisances olfactives
12. Qualité de l'air
 - 12.1. Introduction
 - 12.2. Résultats des mesures
13. Conclusions
14. Bibliographie

1. Avant-propos

Le réseau de contrôle des C.E.T. en Région wallonne a été mis en place en 1998 ; la gestion en a été confiée à l'ISSeP. Dans ce cadre, une première campagne de mesures des nuisances induites par ces décharges a été réalisée sur les sept centres d'enfouissement technique repris dans ce réseau : Mont-Saint-Guibert, Hallembaye, Cour-au-Bois, Froidchapelle, Cronfestu, Belderbusch et Monceau-sur-Sambre. Un état des lieux de chaque site a pu ainsi être dressé.

Afin de suivre l'évolution des paramètres environnementaux classiques déjà étudiés lors de la première campagne ^[1], une deuxième campagne de contrôle est réalisée ; elle aborde les mêmes aspects que la campagne précédente, tant au niveau de l'eau que de l'air, quelques variantes étant aménagées en fonction des premiers résultats obtenus.

Le Centre d'Enfouissement Technique de Belderbusch a été exploité jusqu'en 1998. Il peut être divisé en trois zones d'exploitation : la première correspond à la zone dénommée ancienne décharge de classe 2 (déchets ménagers), la seconde représente l'extension de cette classe 2. Quant à la troisième zone, c'est là que furent remblayés les déchets de classe 3 (déchets inertes)([fig01](#)).

Complètement remblayé, le site a été réhabilité de façon à se raccorder harmonieusement avec le relief existant. Les unités de traitement et de valorisation doivent être maintenues en activité jusqu'au 31 décembre 2008. C'est ainsi que le réseau de dégazage collecte le biogaz et l'envoie vers l'unité de valorisation (moteur) ou la torchère en cas de panne ou d'arrêt du moteur.

Les lixiviats sont récoltés, stockés et envoyés vers les stations d'épuration; le rejet des eaux épurées aboutit dans le ruisseau de Belderbusch. Quant aux eaux de ruissellement, les travaux de réhabilitation du site (dôme) assurent le ruissellement naturel des eaux, les amènent vers les fossés périphériques qui les dirigent également vers le ruisseau de Belderbusch.

L'objet du présent rapport concerne la deuxième campagne de contrôle et d'analyses du C.E.T. de Belderbusch.

2. Méthodologie d'enquête

La méthodologie adoptée pour la première campagne est maintenue.

Deux volets sont étudiés : l'analyse des eaux et des rejets ainsi que les nuisances produites par les effluents gazeux.

Partim eau

L'étude s'est portée sur :

- ❑ Un contrôle de la validité des analyses des eaux effectuées dans le cadre de l'autocontrôle du C.E.T. de Belderbusch. Ce dernier est rendu obligatoire par des prescriptions particulières du permis d'exploiter et a été confié au laboratoire Malvoz de Liège. Dans le cadre des opérations d'échantillonnage, l'ISSeP a prélevé des échantillons en doublons pour être soumis à une analyse contradictoire.
- ❑ L'analyse des eaux de surface et des sources situées à proximité du site afin de mesurer l'impact éventuel du C.E.T. sur son environnement proche.
- ❑ L'analyse des lixiviats produits par le C.E.T.
- ❑ Un contrôle des rejets des stations d'épuration installées sur le site.

Partim air

Notre investigation a été menée sur quatre fronts distincts :

- ❑ Mesures à l'émissions sur les sources dites ponctuelles (moteur, torchère)
- ❑ Localisation et quantification des éventuelles fuites de biogaz à travers la surface du C.E.T. grâce à un appareil FID (Flame Ionization Detector).
- ❑ Traçage de zones d'odeurs sur le terrain permettant de déterminer les courbes limites de perception olfactive.
- ❑ Analyse de la qualité de l'air atmosphérique dans l'environnement proche du C.E.T. grâce à l'installation de laboratoires mobiles situés en amont et en aval du site par rapport aux vents dominants

Partim EAU

3. Particularités du contrôle des eaux dans le cadre de l'autorisation d'exploiter.

L'Arrêté de la Députation Permanente du 31 mars 1994 autorisant à maintenir en activité le C.E.T. de Belderbusch prévoit notamment le contrôle des eaux, et ce, jusqu'au 31 décembre 2008 au moins. Dans le cadre de cette autorisation, le contrôle des eaux ne s'est pas limité aux seules eaux souterraines, étant donné le nombre restreint de piézomètres (seulement trois) entourant le C.E.T. Des mesures au niveau d'une source située en amont du C.E.T. ainsi qu'au niveau du ruisseau de Belderbusch complètent l'autocontrôle. En effet, ce ruisseau reçoit les eaux épurées provenant des stations d'épuration, rejets qui alimentent majoritairement le ruisseau.

C'est pourquoi, les points de prélèvement ont été définis comme suit :

- les piézomètres P1, P2 et P3
- la source S1 en amont immédiat du C.E.T.
- le ruisseau de Belderbusch :
 - en amont immédiat des rejets de l'ancienne station d'épuration
 - en aval immédiat des rejets de l'ancienne station d'épuration
 - à proximité du pont de la Gendarmerie

Ils sont repris sur la [figure 02](#).

Dans le programme d'analyses des eaux, la fréquence de l'autocontrôle ainsi que les paramètres mesurés sont définis comme suit :

Contrôle : deux fois par an : mai et novembre
points de prélèvement contrôlés : voir ci-dessus
paramètres : t° in situ, pH in situ, conductivité in situ, matière en suspension, matière sédimentable, DCO, DBO₅, COT, chlorures, sulfates, fluorures, cyanures, phosphates, nitrates, azote ammoniacal, azote Kjeldhal, manganèse, fer, zinc, chrome total, chrome δ^+ , nickel, étain, arsenic, plomb, cadmium, phénol, AOX et MAH
screening GC/MS des organiques volatils et semi-volatils.

Prélèvements : par un laboratoire agréé pour l'analyse des eaux souterraines.
pompage dynamique jusqu'à stabilisation de la conductivité.

La prise de doublons réalisée par notre Institut s'est donc effectuée sur tous les types d'eaux et pas seulement sur les eaux souterraines.

4. Eaux de surface.

4.1. Localisation

Le C.E.T. se trouve inclus dans le bassin secondaire des ruisseaux de l'Étang et du Broekerbach. Deux autres petits affluents secondaires (sans nom) sont également répertoriés. La source du premier ruisseau se situe au Sud du C.E.T. et s'écoule vers le Nord-Est. Quant au deuxième écoulement, il prend sa source en bordure Ouest du C.E.T., contourne le site, pour constituer un étang dans une propriété privée.

La canalisation évacuant le trop-plein de l'étang a été connectée sur le réseau de collecte des eaux de ruissellement du C.E.T. Ces eaux sont ainsi dirigées vers l'Est pour se jeter, in fine, dans le ruisseau appelé ruisseau de Belderbusch. Cet apport d'eau, associé aux rejets des stations d'épuration, permet de passer d'un débit de 1,2 m³/h en amont du C.E.T. à environ 7 m³/h en moyenne.

De plus, en amont immédiat de l'ancienne station d'épuration, un point d'émergence d'eau alimente également par intermittence le ruisseau.

4.2. Prélèvements.

Parmi les ruisseaux répertoriés autour du C.E.T. de Belderbusch, seul le ruisseau de Belderbusch a retenu notre attention. En effet, il est essentiellement alimenté par les rejets du C.E.T., que ce soient les eaux épurées ou les eaux de ruissellement.

Il est dès lors intéressant de prélever des échantillons d'eau tant en amont du point de rejet qu'en aval, et ce, afin de suivre l'évolution de la qualité de l'eau de ce ruisseau.

L'autocontrôle réalisé par Sonnevile prévoit des prélèvements d'eau à plusieurs endroits sur le parcours de ce même ruisseau :

- le premier a été prélevé en amont immédiat des rejets du C.E.T.
- le deuxième reprend les eaux directement en aval du point de rejets du C.E.T. dans le ruisseau.
- quant au troisième prélèvement, il se situe plus en aval sur le ruisseau, à hauteur du pont de la Gendarmerie.

La stratégie de contrôle adoptée par l'ISSeP est identique à celle imposée par l'autocontrôle quant aux choix des trois points de prélèvements sur le ruisseau de Belderbusch. C'est pourquoi, notre Institut a réalisé une prise de doublons de ces trois échantillons. Leur localisation est reprise sur la [figure 2](#).

4.3. *Résultats des analyses des doublons .*

Les résultats comparatifs sont synthétisés dans les tableaux 1 et 2 . Des analyses ayant déjà été réalisées lors de notre précédente campagne, les résultats des analyses sont également intégrés dans les tableaux.

Les références de comparaison utilisées sont les valeurs médianes admissibles publiées dans l'A.R. du 04 novembre 1987 fixant les normes de qualité de base pour les eaux du réseau hydrographique local.

Remarque :

Afin d'observer la qualité des différents types d'eaux échantillonnés - que ce soient des eaux souterraines, des eaux de surface, des lixiviats, ou bien des rejets du C.E.T., une même liste de paramètres a été établie par l'ISSeP ; elle est reprise pour chaque prélèvement. C'est ainsi que les analyses des doublons des eaux comprennent la liste des paramètres imposés par l'autorisation d'exploiter du C.E.T. de Belderbusch ainsi qu'une série d'autres paramètres que nous jugeons intéressants.

Remarques :

- Le point amont correspond au prélèvement d'un mince filet d'eau s'écoulant dans une zone boisée.
- Quant au prélèvement au niveau du pont de la Gendarmerie, il est le résultat non seulement d'un mélange des rejets de la station d'épuration et des eaux de ruissellement du CET mais aussi des eaux en provenance du réseau d'égouttage communal.

Commentaires :

Au niveau de la comparaison des résultats des laboratoires.

La concordance générale des résultats entre les deux laboratoires est satisfaisante. On remarque des divergences au niveau de quelques paramètres, notamment :

- ❑ au niveau du point aval rejet, pour la mesure des cyanures, l'ISSeP observe une présence non négligeable de cyanures alors que le laboratoire Malvoz en détecte mais en moindre concentration (de l'ordre de 8 fois moins).
- ❑ Pour la mesure des nitrates, et ce pour les 3 points de prélèvement , l'ISSeP détecte une concentration nettement plus importante que le laboratoire Malvoz (en moyenne, de l'ordre de 4 fois plus).
- ❑ Toujours pour les 3 points de prélèvement, pour le paramètre chrome cette fois-ci, on peut noter une différence significative dans les mesures des deux laboratoires, Malvoz présentant dans ce cas les valeurs les plus élevées. Toutefois, les valeurs mesurées par les deux laboratoires, demeurent bien en dessous de la valeur médiane admissible fixée à 50 µg/l.
- ❑ Quant au fer, des différences sont remarquées entre laboratoires, l'ISSeP obtenant des valeurs plus élevées exception faite au niveau du point amont rejet où c'est Malvoz qui obtient des concentrations plus importantes.

Au niveau des résultats des analyses

Les différents points de prélèvement sur le ruisseau permettaient d'observer une influence éventuelle des rejets issus du CET sur la qualité de l'eau.

Point amont rejet

Ce point montre des valeurs faibles pour la majorité des paramètres : conductivité , chlorures, sulfates, cyanures, nitrates et métaux. A noter un léger dépassement en azote Kjeldahl et une teneur plus importante en zinc. Les paramètres organiques sont en dessous des limites de détection.

Point aval rejet

A ce niveau, il ressort que suite aux déversements des rejets du CET , on observe une hausse quasi-générale des concentrations des éléments analysés par rapport au point amont. Les valeurs observées sont en dépassement des valeurs médianes admissibles pour la DBO₅ et les chlorures ; des valeurs élevées sont observées au niveau des nitrates mais également au niveau des cyanures.

La conductivité est non négligeable de même que les concentrations en fer et en manganèse. Quant aux polluants organiques, ils présentent des teneurs inférieures aux limites de détection.

Pont Gendarmerie

Les valeurs élevées observées au point aval diminuent au niveau du pont de la Gendarmerie ; seuls subsistent des concentrations plus importantes au niveau des nitrates, du fer et du manganèse ainsi qu'un léger dépassement pour la DBO₅.

Des phtalates ont été détectés à cet endroit ainsi que quelques HAP mais à des concentrations proches des limites de détection.

Conclusions

Les déversements des rejets (mélange d'eaux épurées et d'eaux de ruissellement) issus du CET de Belderbusch ont une influence non négligeable sur la qualité de l'eau du ruisseau de Belderbusch.

On assiste ainsi à une hausse de concentrations de la majorité des paramètres au point de rejet suivi d'un phénomène de dilution qui s'observe plus en aval (Pont de la Gendarmerie).

Cette constatation avait déjà été formulée lors de notre premier contrôle : la qualité de l'eau du ruisseau n'a pas évolué au cours de ces trois dernières années ; elle demeure assez médiocre.

5. Eaux souterraines.

5.1. Localisation des piézomètres

Il n'existe que trois piézomètres implantés autour du C.E.T. de Belderbusch et repris dans l'autocontrôle. Ils sont tous trois implantés dans l'aquifère du Crétacé ainsi que dans l'aquifère du socle paléozoïque carbonifère (fig 02).

5.2. *Contrôle de l'ISSeP : qualité de l'échantillonnage des eaux souterraines.*

Dans le cadre du réseau de contrôle des C.E.T., la surveillance comporte non seulement des mesures effectuées par l'ISSeP dans l'environnement du C.E.T., mais également le contrôle et l'examen des mesures effectuées dans le cadre de l'autocontrôle (qualité de l'échantillonnage et analyses par mesures sur des doublons).

Les analyses de l'autocontrôle des eaux souterraines sont effectuées par l'Institut Ernest MALVOZ dont le responsable est Monsieur Della Fiorentina. Ce laboratoire est agréé pour les analyses en matière de protection d'eaux de surface et potabilisables sauf pour certains paramètres tels que le carbone organique total (COT) et les halogénés organiques adsorbables (AOX).

La double prise d'échantillons des eaux souterraines a été réalisée sur les 3 piézomètres. De plus étant donné la particularité de l'autorisation d'exploiter, des doublons ont également réalisés au niveau du ruisseau de Belderbusch (amont des rejets, aval des rejets et pont de la Gendarmerie) et de la source S1 située au Nord du C.E.T.

Ces prélèvements ont été réalisés le 26 mai 2003.

L'échantillonnage des eaux souterraines a été effectué en accord avec le « protocole de prélèvement d'eau dans les piézomètres », mentionné dans le Cahier Spécial des charges des études d'incidence pour l'élaboration du projet de plan des C.E.T. ^[2]

Notons cependant que l'Institut Malvoz ne dispose pas du matériel nécessaire pour le prélèvement des eaux dans les piézomètres et confie à SITA le pompage des eaux souterraines. Un technicien de l'Institut Malvoz est toutefois présent lors de l'échantillonnage.

Les préleveurs sont équipés d'une pompe immergée GRUNDFOS BMI/MP1 – 230V, d'un tuyau en téflon de 50 m de long, ainsi que d'un groupe électrogène adapté à la puissance de la pompe. Le niveau statique de la nappe est d'abord mesuré.

Pour chaque pompage, une mesure du débit est effectuée ainsi que la mesure de différents paramètres : pH, température, conductivité. Ceux-ci sont mesurés toutes les dix minutes jusqu'à stabilisation des paramètres, au moyen d'un appareil de marque WTW multiligne F/set-3.

Lorsqu'ils sont stabilisés, la prise d'eau est effectuée.

Les bouteilles sont remplies à ras et sont correctement étiquetées.

La directive européenne 1999/31/CE du 26 avril 1999 concerne la mise en décharge des déchets. Elle fait notamment référence, dans le cadre des prélèvements d'échantillons d'eaux souterraines, à la

norme internationale ISO 5667-11 ^[3]. Cette dernière recommande la filtration in situ des échantillons pour les stabiliser.

Le laboratoire Malvoz ne procède pas à la filtration sur le terrain.

5.3. *Résultats des analyses des doublons*

Le rapport d'essai de nos laboratoires est disponible en annexe 1 et les résultats comparatifs sont repris dans les tableaux 3 et 4 .

La qualité des eaux souterraines est évaluée par rapport à l'Arrêté de l'Exécutif Régional Wallon du 20 juillet 1989 relatif à la qualité de l'eau distribuée par le réseau (M.B. du 17 février 1990).

Commentaires sur les comparaisons des doublons :

La concordance entre les résultats des deux laboratoires est très satisfaisante. On peut observer de petites divergences, notamment :

- ❑ Au niveau de la mesure de l'azote Kjeldahl, l'ISSeP obtient des valeurs plus élevées que le laboratoire Malvoz, et ce, pour les 3 piézomètres.
- ❑ Par contre concernant, la mesure du chrome, c'est Malvoz qui mesure des concentrations plus importantes que l'ISSeP pour les 3 prélèvements réalisés.

Ces différences dans les résultats entre les deux laboratoires sont minimales.

Commentaires sur les résultats des analyses :

Les piézomètres présentent une qualité des eaux souterraines satisfaisante, la majorité des paramètres imposés présentant des valeurs inférieures aux normes admissibles.

Il faut néanmoins remarquer, et ce pour les trois piézomètres, un dépassement en fer et manganèse.

Le piézomètre P2 montre en plus un léger dépassement pour l'azote ammoniacal et l'azote Kjeldahl. A noter également un dépassement en cadmium et une présence plus conséquente en naphthalène.

Il est intéressant d'observer que le piézomètre P2, situé en aval piézométrique par rapport au C.E.T., présente des valeurs en fer, en manganèse et en azote ammoniacal au moins dix fois supérieures à celles observées aux autres points de contrôle. A l'examen des autres résultats, il semble que la cause de ces hautes teneurs soit le C.E.T. : P2 étant situé en aval piézométrique direct de la zone de déchets de classe 2, zone pour laquelle aucune protection du fond n'a été aménagée en son temps. Cependant, un autre paramètre tel que les sulfates montre aussi des valeurs plus élevées pour ce piézomètre et peuvent faire penser à une minéralisation naturelle plus importante à cet endroit. Une ceinture de piézomètres plus condensée autour du site permettrait d'apporter un élément de réponse à cette observation.

Les résultats de ces trois dernières années relatifs aux eaux souterraines montrent une certaine stabilité des différents paramètres dans le temps voire même une légère diminution pour quelques uns : c'est le cas notamment du zinc, des nitrates et du carbone organique total.

Par contre, certains paramètres présentent toujours des valeurs élevées : c'est le cas du fer et du manganèse, paramètres pour lesquels les concentrations fluctuent au cours du temps et ne paraissent pas se stabiliser.

6. Source.

6.1. Localisation

De toutes les sources répertoriées aux alentours du C.E.T., deux ont retenu notre attention : la source S1 située en bordure Ouest du C.E.T., peut servir de valeur de référence car elle est située en amont du site. Elle est reprise dans l'autocontrôle de Sonneville.

Quant à la deuxième source (sans nom), elle se trouve au niveau de l'ancienne station d'épuration. Elle alimente épisodiquement le ruisseau de Belderbusch et se situe en amont de la zone des rejets du C.E.T. ([fig 02](#)).

6.2. Prélèvements

Seule la source S1 a été analysée. Pour la deuxième source, son débit était trop faible et un prélèvement correct y était impossible. Un échantillon a cependant été réalisé un peu plus en aval de la source (point AMONT REJETS) et est donc considéré dans le chapitre relatif aux eaux de surface (cfr chap.4).

6.3. Résultats.

Les résultats sont synthétisés dans les tableaux [5](#) et [6](#). Pour plus de détails, se référer à l'annexe 1 où la totalité des résultats ainsi que les méthodes d'analyses sont décrites.

Les normes de référence reprises sont celles de l'A.E.R.W. du 20 juillet 1989 relatif à la qualité de l'eau distribuée par le réseau.

Interprétation des résultats :

L'ensemble des paramètres présente des valeurs bien en deçà des valeurs admissibles; les métaux y sont détectés en faible quantité.

On constate seulement une petite divergence entre les laboratoires au niveau de la mesure du fer, une valeur plus élevée étant obtenue par l'ISSeP.

L'eau de cette source est de bonne qualité.

Il est intéressant d'observer les concentrations très faibles pour le fer et le manganèse par rapport aux eaux piézométriques.

La source S1 tout comme le piézomètre P1 sont situés en amont piézométrique par rapport au Centre d'Enfouissement Technique. Or le piézomètre P1 présente des valeurs en fer et en manganèse sensiblement plus importantes que celles relatives à la source S1. Les informations hydrogéologiques condensées dans le dossier technique du C.E.T. nous apprennent que l'eau de la source S1 provient de la nappe du Crétacé tandis que les caractéristiques du forage du piézomètre P1 montrent que ce dernier est équipé de tubes crépinés dans la nappe du crétacé et dans la nappe du socle carbonifère. Les caractéristiques des deux eaux sont donc différentes.

7. Lixiviats

Sur le CET de Belderbusch, on distingue deux types de lixiviats : les lixiviats issus de l'ancienne zone de classe 2 (lixiviats "anciens") et ceux issus de la zone dite "extension Est", de classe 2 également (lixiviats "jeunes").

Les lixiviats anciens sont récoltés par plusieurs drains convergeant vers une cuve de stockage située au point bas du C.E.T. et sont ensuite envoyés dans une lagune aérée de 8000 m³. Après ce traitement biologique, les eaux sont finalement rejetées dans le Ruisseau de Belderbusch.

Les lixiviats jeunes sont repris par un autre réseau de drains et envoyés vers la cuve de stockage, dans un compartiment indépendant des lixiviats anciens. Ils sont d'abord traités au niveau de la nouvelle station d'épuration avant d'être renvoyés vers la lagune et de suivre la même voie que les lixiviats anciens.

Le prélèvement de lixiviats a été effectué au niveau de la cuve de stockage, dans chacun des compartiments, disposant ainsi d'un échantillon de lixiviats jeunes et d'un autre de lixiviats plus anciens.

Les résultats sont repris dans le [tableau 7](#)

Commentaires :

Le rapport DBO₅/DCO permet d'apprécier la biodégradabilité du lixiviat. La littérature ^[4] nous informe qu'un rapport supérieur à 0,3 signifie une bonne dégradabilité. La valeur obtenue est de 0,08 pour les lixiviats jeunes et 0,05 pour les lixiviats plus anciens. Ces deux valeurs sont bien inférieures au rapport DBO₅/DCO recommandé ; elles sont légèrement inférieures aux valeurs rencontrées pour les lixiviats issus des CET de Hallembaye, Cour-au-Bois et Champ de Beaumont.

Les concentrations obtenues pour les deux types de lixiviats rencontrés sur le CET de Belderbusch sont similaires à celles rencontrées sur des lixiviats issus de CET du même type et repris dans ce réseau.

8. Rejets des stations d'épuration.

Sonneville dispose d'une autorisation de rejets des eaux épurées de la station d'épuration qui a été renouvelée le 08 mars 2002 pour une durée de 10 ans.

8.1. Description de l'unité de traitement mise en place sur le C.E.T..

L'installation de traitement des eaux était composée **initialement** d'un traitement biologique (lagune aérée) et d'un traitement physico-chimique (strippage de l'ammoniac et coagulation/floculation).

Les lixiviats du C.E.T. étaient récupérés dans des cuves de stockage et acheminés vers la lagune aérée dont le principe de fonctionnement est celui des boues activées. Actuellement, seule la lagune aérée est maintenue en activité, le traitement physico-chimique ne fonctionnant plus.

L'eau ainsi traitée, sort par débordement et est finalement envoyée dans le ruisseau de Belderbusch.

Cette station permet de traiter des lixiviats peu chargés (DCO = 600 à 850 mg O₂/l, NH₄ = 350 à 450 mg N/l, pH = 7,5) issus de la zone la plus ancienne du site.

Cependant, lorsque la température de la lagune chute en dessous des 15°C, l'activité des microorganismes est ralentie, diminuant fortement la dégradation des ions ammonium. Dans ces conditions particulières, la concentration en NH₄ dépasse rapidement la norme fixée à 80 mg/l. C'est pourquoi ces lixiviats vieux sont évacués vers une station extérieure, en l'occurrence, la station d'épuration de Plombière, et ce durant environ six mois de l'année.

D'un autre côté, les lixiviats provenant de la zone d'extension de classe 2, appelés lixiviats jeunes, ont une autre caractéristique chimique : DCO = 2500 à 3000 mg d'O₂/l ; NH₄ = 1050 à 1200 mg de N/l ; pH = environ 7,5 et Cl⁻ = 2000mg/l (données Sonneville). La station initiale ne peut assurer le

traitement correct de ces lixiviats de façon à respecter les normes. C'est pourquoi une nouvelle station d'épuration a été construite en 2000 et permet de les traiter.

Cette station traite l'azote ammoniacal et les matières organiques biodégradables par le biais de réacteurs biologiques. La technique membranaire combine un traitement biologique (nitrification, dénitrification) et une filtration sur membrane. La fraction organique non dégradable est passé sous charbon actif afin de l'éliminer.

L'eau issue de cette deuxième unité d'épuration est ensuite envoyée vers la lagune où elle suit le même parcours que précédemment.

La [figure 03](#) reprend l'implantation des deux stations d'épuration ainsi que les différents cheminements des lixiviats.

8.2. *Prélèvements.*

Trois prélèvements ont été réalisés sur tout le parcours des lixiviats. Ils sont annotés sur la [figure 03](#).

- Le premier a été réalisé en sortie de la nouvelle station d'épuration, avant que les eaux traitées ne soient envoyées vers la lagune (sortie STEP)
- Le deuxième a été réalisé en fin de parcours, soit à la sortie du bassin correcteur de pH et avant que les eaux épurées ne se mélangent avec les eaux de ruissellement du C.E.T. et les eaux du ruisseau de Belderbusch. Ce point dénommé sortie stripping, correspond à celui repris par la Police de l'Environnement (D.P.E.) lorsqu'elle contrôle le respect des normes de rejets. C'est également à cet endroit que l'exploitant prélève les eaux traitées pour le calcul de la taxe sur le rejet des eaux usées industrielles.
- le troisième correspond au point aval rejets, à l'endroit où les eaux de pluie, l'eau du ruisseau et les eaux épurées se mélangent.

8.3. *Résultats*

Les résultats des analyses sont repris dans les tableaux [8](#) et [9](#) .

Les valeurs sont comparées avec les valeurs maximales admissibles reprises dans l'arrêté ministériel du 08 mars 2002 relatif aux rejets des eaux usées.

Commentaires :

1. Sur l'efficacité du traitement de la nouvelle station d'épuration : rejet nouvelle step

La première campagne de contrôle menée en 2001 avait déjà analysé ce point ; il avait permis de mettre en évidence des faibles teneurs de la majorité des paramètres en sortie de station d'épuration, exception faite pour les chlorures.

Les résultats obtenus en mai 2003 montrent par contre, une efficacité moyenne de la station. Ainsi le rejet présente des dépassements par rapport à la norme de rejet pour les paramètres suivants : DCO (379 mg O₂/l), cyanures, chrome total, et plomb.

Mais également on constate des valeurs élevées pour les chlorures, l'arsenic, le fer et le manganèse, paramètres pour lesquels aucune norme n'est imposée.

Ces teneurs anormalement élevées ont suscité bon nombre de questions et ont incité notre équipe à réaliser un prélèvement complémentaire en janvier 2004 ; les résultats figurent également dans le [tableau 8](#).

On constate peu d'amélioration au niveau de cette station : augmentation de la DCO, augmentation de la teneur en cyanures et en nitrates mais diminution sensible au niveau du fer, du manganèse et de l'arsenic

Il faut toutefois souligner que ce point de rejet de la nouvelle station ne correspond pas au point officiel de rejet ; il s'agit d'un perméat qui se mélange avec les eaux de la lagune. C'est donc ce mélange qui aboutit au point de rejet officiel et qui doit répondre aux normes de rejets. Les différents seuils limites cités sont donc repris à titre indicatif pour ce point de prélèvement ; on ne parle dès lors pas de non respect des normes au niveau de ce point de prélèvement.

2. Sur le rejet officiel : rejet stripping

Ce rejet correspond au point de rejet officiel et doit répondre aux normes de rejet.

On peut observer que les concentrations des paramètres sont élevées mais en comparant avec les seules normes de l'autorisation de rejets, on ne constate qu'un dépassement au niveau des cyanures : 150 µg/l au lieu des 50 µg/l fixée par la norme.

De plus d'autres paramètres non imposés par l'Arrêté nous interpellent de par leur concentration élevée : c'est le cas des chlorures (901 mgCl/l), des nitrates (1160 mg N/l), de l'arsenic (1408 µg/l), du fer (960 µg/l) et le manganèse (650 µg/l).

Les analyses complémentaires de janvier 2004 ont confirmé les teneurs élevées de ces différents paramètres exception faite pour l'arsenic qui obtient une concentration nettement plus faible.

A noter également que la teneur en cyanures a fortement diminué mais présente toujours un léger dépassement de la norme.

3. Au niveau du ruisseau de Belderbusch : aval rejet

A ce niveau, on remarque une baisse quasi-généralisée de la concentration des paramètres, signe d'une dilution des eaux de rejets du centre d'enfouissement technique avec les eaux de ruissellement et l'eau du ruisseau de Belderbusch.

PARTIM AIR

9. Emissions.

9.1. Introduction

Le C.E.T. de Belderbusch dispose sur son site, d'installation de captage et de traitement de biogaz. Un réseau de dégazage a été installé sur l'ensemble du site sauf sur la partie comprenant des déchets inertes. Quarante puits de gaz ont été forés dans la masse de déchets, permettant de pomper le biogaz et de l'envoyer vers un collecteur principal. Les canalisations reliant les puits sont soit aériennes (ancienne zone de classe 2), soit souterraines (zone d'extension). Le biogaz alimente ainsi le moteur ou la torchère.

Au cours de l'année 2003, suite à une chute du débit de biogaz capté, le moteur et la torchère mis en place depuis 1996 devenaient surdimensionnés ; ils ont été changés et remplacés par des unités de puissance moindre.

La description des unités de traitement recensées est reprise ci-dessous :

- un groupe compresseur captant le biogaz du C.E.T.
- un système de conditionnement du biogaz (filtre et condenseur)
- un moteur à combustion interne d'une puissance de 275 kw, qui entraîne une génératrice d'électricité.
- une torchère dont le débit nominal est 100 à 350 Nm³ de biogaz par heure.

Le site de Belderbusch peut être divisé en 3 anciennes zones d'exploitation ([figure 01](#)) : une partie où sont stockés les déchets inertes : aucune production de biogaz n'y est constatée. La deuxième zone est appelée ancienne décharge de classe 2 et produit un biogaz pauvre en méthane. La dernière partie correspond à la zone d'extension exploitée en dernier lieu et pour laquelle la production de biogaz est abondante. La teneur en méthane de ce biogaz est plus importante.

Le biogaz est donc pompé sur l'ensemble des puits de gaz et est envoyé vers 5 collecteurs, qui sont reliés à une canalisation unique, cette dernière alimentant le moteur ou la torchère.

La production de biogaz sur le site de Belderbusch est insuffisante pour alimenter simultanément le moteur et la torchère. La valorisation du biogaz a été privilégiée plutôt que sa destruction en torchère, cette dernière n'est mise en service qu'en cas d'entretien ou de panne du moteur.

Le biogaz est donc le même pour ces deux unités.

La disponibilité de l'équipe de prélèvement étant très restreinte, il ne nous était pas possible de réaliser les mesures sur les deux unités ; le choix s'est donc porté sur le moteur pour les raisons suivantes : la torchère ne fonctionne qu'en cas de panne ou d'entretien du moteur ; de plus, les campagnes de contrôle menées actuellement sur les différents CET du réseau ont permis de montrer que les torchères ne laissent de résidus qu'en très faible quantité et que donc la température de 1200°C permet de brûler quasi-totalement les composés du biogaz.

Pour ces raisons, la torchère n'a pas fait l'objet de mesures de notre part.

9.2. Biogaz

Les biogaz ont été prélevés soit en ballon de Tedlar, soit sur tubes d'absorption à phases spécifiques puis analysés par chromatographie en phase gazeuse, ou dosés directement par les moniteurs analytiques spécifiques. Les différentes méthodologies de prélèvements et les procédures d'essais sont fournies en annexe 3.

9.2.1. Composés majeurs et polluants gazeux minéraux.

Les résultats relatifs aux analyses effectuées sur les éléments majeurs du biogaz, prélevé en amont de la torchère et du moteur, sont repris dans le tableau 10.

	CH ₄ (%)		CO ₂ (%)		O ₂ (%)	
	Moy.	C.V.	Moy.	C.V.	Moy.	C.V.
Biogaz	51,7	4	30,7	3	0.0	-

Tableau 10 : Résultats des analyses des éléments majeurs du biogaz
Moy. : Moyenne
C.V. : coefficient de variation

Ces résultats tiennent compte des mesures effectuées sur plusieurs jours de campagne, à savoir les 22, 23 et 26 janvier 2004

La concentration en méthane est élevée (en moyenne 51,7 %), ce qui assure un bon fonctionnement du moteur. Le coefficient de variation montre une bonne constance de la production de méthane observée au cours des mesures.

La teneur en dioxyde de carbone présente des teneurs normales avec un coefficient de variation assez stable. Par contre, les teneurs en oxygène sont très faibles et en dessous de la limite de détection de l'appareil de mesure utilisé.

Les valeurs mesurées en 2004 demeurent dans la même gamme de concentration que l'on avait observée lors de la première campagne en 2001.

9.2.2. Analyse du sulfure d'hydrogène.

La méthode utilisée est explicitée en annexe 3, les résultats sont quant à eux repris dans le tableau 11.

	H₂S		
	Moy.	C.V.	Unités
Biogaz	49	13	mg/Nm ³

Tableau 11 : Résultats des analyses de sulfure d'hydrogène dans le biogaz

Moy. : Moyenne des mesures

C.V. : Coefficient de variation

La teneur en sulfure d'hydrogène peut être considérée comme caractéristique d'un C.E.T. de ce type (Landfilling of waste : biogaz, R. Cossu) ^[5]. Les valeurs mesurées sont similaires à celles mesurées en 2001, lors de la première campagne.

9.2.3. Analyse des composés en trace - COV.

L'analyse des composés organiques volatils sur le biogaz a été effectuée par chromatographie en phase gazeuse couplée à un spectromètre de masse après désorption thermique des tubes de prélèvement à phases spécifiques (Carbotrap).

Paramètres	Alcanes µg/Nm ³	Alcènes µg/Nm ³	Chlorés µg/Nm ³	BTEX µg/Nm ³	Benzène µg/Nm ³	Toluène µg/Nm ³	Ethylbenzène µg/Nm ³	Xylènes µg/Nm ³
20 janvier 2004 Moyenne C.V. (%)	19083 14	7314 7	1361 13	35083 3	1857 6	13578 2	7151 3	28705 3
22 janvier 2004 Moyenne C.V. (%)	14807 14	7959 21	3619 71	32575 9	1789 38	12815 6	6855 3	26828 7
26 janvier 2004 Moyenne C.V. (%)	19681 14	8633 5	1499 7	37786 8	2202 33	14822 8	7742 3	31353 6
Moy. générale	17857	7969	2160	35148	1949	13799	7250	28962
C.V.	19	15	84	9	31	9	6	8

Tableau 12 : Résultats de l'analyse des composés organiques volatils dans le biogaz

C.V. : coefficient de variation

Comme le montrent les valeurs reprises ci-dessus, les concentrations des composés organiques volatils varient peu dans le temps : en effet, le coefficient de variation général d'un paramètre est moyennement peu élevé exception faite pour les chlorés dont le coefficient est de 84 %.. Cependant ces chiffres montrent une bonne constance au sein d'une même série d'analyses : le coefficient de variation pour une journée de mesures est faible pour l'ensemble des paramètres à l'exception de la journée du 22 janvier pour la mesure du chlore.

On note des concentrations non négligeables en BTEX. Au sein de cette famille d'analytes, ce sont les xylènes qui sont présent majoritairement.

Ces chiffres sont dans les mêmes gammes de concentration que celles mesurées lors de la première campagne sur ce CET.

Nous pouvons conclure, à la lumière de ces résultats, que les différents composés recherchés et quantifiés ont des concentrations moyennes en accord avec les chiffres cités dans la littérature spécialisée pour un C.E.T. de cette catégorie (Landfilling of waste : biogaz, R. Cossu). Ces valeurs ont également été rencontrées sur les autres CET de notre réseau.

9.3. Moteur

Sonneville valorise le biogaz produit par la masse de déchets en l'utilisant comme combustible alimentant le moteur à gaz. Celui-ci est couplé à un alternateur qui transforme l'énergie mécanique en énergie électrique. Contrairement aux autres C.E.T. repris dans le réseau de contrôle, l'exploitant n'est pas propriétaire du moteur; ce dernier est la propriété d'Electrabel, qui rachète le biogaz à Sonneville.

Les mesures ont été effectuées les 22, 23 et 26 janvier 2004.

L'Arrêté de la Députation Permanente du 26 février 1998 autorise l'exploitation d'une unité de valorisation de biogaz sur le CET ; cet Arrêté énonce le fait qu'il faut faire usage des techniques appropriées aux circonstances pour éliminer des rejets à l'atmosphère, toute substance qui pourrait provoquer un danger ou une incommodité par sa nature et/ou par les quantités rejetées.

Cet Arrêté, contrairement aux autres CET, n'énonce aucune valeur limite pour les émissions. A titre d'information et afin de pouvoir comparer les résultats de cette campagne à ceux obtenus sur les moteurs implantés sur les autres CET de notre réseau, nous communiquons les quelques valeurs limites en application dans les autres Arrêtés :

* Poussières	100 mg/Nm ³
* NOx	500 mg/Nm ³ (exprimé en NO ₂)
* CO	650 mg/Nm ³

Les mesures sont rapportées aux conditions suivantes : 101,3kPa, 5 % d'O₂, sur gaz secs

9.3.1. Composés majeurs et polluants gazeux minéraux.

Un conteneur laboratoire mobile a été installé près des sources émettrices. Ce conteneur équipé de moniteurs ad hoc et de sondes d'échantillonnage spécifiques, a pu analyser des éléments tels que : CO (monoxyde de carbone), CO₂ (dioxyde de carbone) par infrarouge, NO (monoxyde d'azote) et

NOx (oxyde d'azote) par chemiluminescence, les hydrocarbures CxHy par ionisation de flammes et l'oxygène (O₂) par paramagnétisme.

Les résultats sont repris dans le tableau 13 tandis que le tableau 14 reprennent les mêmes valeurs mais rapportées à 273 K, 101,3 kPa et 5% d'O₂ sur gaz sec afin de pouvoir les comparer aux normes.

Moteur

Paramètres	Unités	Essai du 22 janvier 2004			Essai du 23 janvier 2004			Essai du 26 janvier 2004		
		Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min.
O ₂	% v/v	6,3	6,4	6,1	6,4	11,2	5,5	6,4	6,6	6,2
CO ₂	% v/v	11,5	11,8	11,1	11,6	12,2	7	11,5	11,7	11,2
NO	mg/Nm ³ sec	156	219	126	91	212	8	198	262	148
NOx	mg/Nm ³ sec *	321	380	272	277	529	153	430	571	249
CO	mg/Nm ³ sec	611	658	577	582	677	382	643	683	610
SO ₂	mg/Nm ³ sec	59	63	20	32	39	9	30	31	26
CxHy	mg C/Nm ³ sec	437	484	357	466	505	120	452	521	401

* exprimé en NO₂

Tableau 13 : Résultats des composés majeurs sur le moteur du CET de Belderbusch

Composés majeurs sur le moteur					
Valeurs exprimées en mg/Nm ³ rapportées à 273 K, 101.3 kPa et 5 % d' O ₂ sur gaz sec (sauf (*))					
Date de prélèvement	22/01/2004	23/01/2004	26/01/2004	Moyenne	Norme
Période	11h28 - 17h20	8h32 - 14h30	11h17 - 17h16		
O ₂ (% v/v.sec) (*)	6,3	6,4	6,4	6,3	-
CO ₂ (% v/v.sec) (*)	11,5	11,6	11,5	11,6	-
NO (mg/Nm ³ sec)	170	100	216	162	-
NOx (mg/Nm ³ sec)	350	303	471	374	500
CO (mg/Nm ³ sec)	664	637	703	668	650
SO ₂ (mg/Nm ³ sec)	64	35	32	44	-
CxHy (mg C/Nm ³)	475	510	495	493	-

Tableau 14 : Résultats des composés majeurs sur le moteur du CET de Belderbusch

Commentaires :

- ❑ Les valeurs observées pour le monoxyde d'azote (NO), l'oxyde d'azote (NOx) et le dioxyde de soufre (SO₂) sont faibles : les concentrations en NOx sont inférieures à la norme recommandée sur les autres CET. Pour le monoxyde de carbone (CO), il faut noter que les valeurs mesurées avoisinent la norme des 650 mg/Nm³, tantôt légèrement inférieures, tantôt légèrement supérieures.

- De plus les valeurs des différents paramètres demeurent stables au cours d'une période de mesures et d'une journée de mesures à l'autre.
- Quant à la présence d'hydrocarbures, les résultats montrent des teneurs que l'on rencontre couramment dans les fumées des moteurs du même type. Par rapport aux résultats obtenus sur des moteurs implantés sur les CET de notre réseau ^[6] ^[7], il faut souligner que le moteur de Belderbusch présente des teneurs en hydrocarbures parmi les plus faibles mesurés jusqu'à présent. Notons que la concentration en hydrocarbures totaux dans les fumées d'échappement du moteur peut être assimilée à la concentration en méthane (données ISSeP). Ceci est confirmé par les analyses spécifiques et le dosage des alcanes.

Les résultats obtenus lors de cette campagne ne peuvent être comparés à celle de la première campagne étant donné que le moteur a été changé entre les deux campagnes .

9.3.2. Analyse du sulfure d'hydrogène

Sans objet, à cause de la combustion oxydante.

9.3.3. Analyse des composés en trace - COV

Afin d'évaluer au mieux les concentrations en composés organiques volatils (hors méthane) dans les fumées de combustion par rapport à celles quantifiées dans le biogaz, l'analyse des COV a été effectuée par chromatographie en phase gazeuse couplée à un spectromètre de masse après désorption thermique des tubes de prélèvement à phases spécifiques (Carbotrap).

L'ensemble des résultats et méthodes analytiques figurent en annexe 3.

Une synthèse est reprise dans le tableau 15 ci-dessous.

Paramètres	Alcanes µg/Nm ³	Alcènes µg/Nm ³	Chlorés µg/Nm ³	BTEX µg/Nm ³
22-janv-04				
Moyenne	13,5	7,2	2,5	88
C.V. (%)	86	54	31	18
23-janv-04				
Moyenne	4,2	36	8,1	308
C.V. (%)	17	17	23	15
26-janv-04				
Moyenne	0,5	106	1,7	31
C.V. (%)	60	15	12	72
Moy. générale	6,1	50	4,1	142
C.V. (%)	142	86	76	87

La première constatation qui s'impose d'emblée est la très grande variabilité des mesures (coefficient de variation très élevé). Ceci est principalement dû au fonctionnement du moteur (moteur à piston et à combustion interne) .

L'examen du tableau suscite encore quelques commentaires :

- les concentrations faibles en alcanes et alcènes par rapport à la quantité d'hydrocarbures totaux émises dans les fumées d'échappement, confortent l'affirmation que ces hydrocarbures sont surtout du méthane.
- les composés chlorés présentent les valeurs les plus faibles mais son coefficient de variation est très élevé.
- les BTEX représentent en quantité la majeure partie des composés organiques volatils identifiés.

10 Contrôle des émissions surfaciques

10.1. Méthodologie.

Le contrôle des émissions de gaz à travers le sol et détectables en surface, a été réalisé sur toute l'étendue du C.E.T. réhabilité.

Le matériel utilisé est un appareil à ionisation de flamme (F.I.D.) – PORTAFID M2, muni d'une pompe de prélèvement intégrée, reliée à une canne ventouse de prélèvement appliquée directement sur le sol.

Les mesures de gaz ont été effectuées suivant un maillage carré de 20 m de côté. La [figure 04](#) reprend ce quadrillage.

Les valeurs indiquées à chaque point d'intersection sont données avec un coefficient de variabilité de 40 %. Elles correspondent chacune à une moyenne de 2 mesures pour chaque point d'intersection. L'unité de mesure est le ppm (lecture directe par affichage sur analyseur).

Des vérifications régulières du bon étalonnage de l'appareil ont été effectuées par contrôle sur des ballons remplis d'air synthétique dopés ou non avec un ajout dosé de méthane.

La campagne de mesures a été menée par nos soins les 11 et 12 septembre 2003.

10.2. *Traitement des données.*

Les résultats sont traités par une méthode géostatistique appelée « krigeage linéaire ».

Cette méthode permet d'établir des courbes d'isovaleurs en partant du principe que chaque point de mesure est influencé à plus ou moins grande distance par ses voisins.

A un point d'intersection où la mesure n'a pu être effectuée (zone en exploitation, zone inaccessible, zone inondée, ...), le krigeage permet une estimation de ce point dont l'incertitude est plus importante. Cette manière de procéder permet de donner une image continue, sur le site, de l'importance du dégazage et d'en localiser les zones caractéristiques.

Les courbes d'isoconcentration sont tracées à 100 ppm, à 500 ppm et à 1000 ppm.

A titre indicatif, 1 ppm = 0,65 mg méthane/Nm³.

10.3. *Interprétation des résultats*

La phase de réhabilitation du site est terminée, la couverture finale avec réensemencement a été placée sur l'ensemble du CET.

Les résultats sont présentés sur la [figure 5](#) de ce rapport.

On n'observe aucun dégazage important sur le C.E.T. Seuls deux spots minuscules dont l'intensité est supérieure à 500 ppm, sont repérés. La bonne efficacité de la couverture finale avait déjà été constatée lors de notre première campagne et se confirme trois ans après.

La pose de la couverture définitive mise en place sur le C.E.T. de Belderbusch après son exploitation assure une bonne étanchéité : aucune fuite conséquente de biogaz n'est observée depuis quelques années et confirme la bonne gestion de la phase post-exploitation.

11. **Nuisances olfactives**

En sous-traitance pour l'ISSeP, l'unité « Surveillance de l'Environnement de l'Ulg, (anciennement la FUL), a réalisé une étude visant à évaluer de manière qualitative et quantitative des nuisances olfactives aux alentours du CET de Belderbusch. Cette étude est intégralement reprise sur notre site internet : [Campagne de mesures des odeurs sur le CET réhabilité de Belderbusch \(Montzen\) : enquête sur les nuisances olfactives.](#)

Cette méthode est surtout orientée vers l'évaluation des nuisances. Les mesures sont effectuées exclusivement à l'immission, par des nez humains et par des entretiens avec des riverains et les gestionnaires du CET.

Le site de Belderbusch étant complètement réhabilité, la méthode a dû être adaptée ; en effet, aucune odeur ne se dégage du CET, il était donc impossible d'identifier des points odeurs, d'en déduire une courbe limite de perception, un débit moyen d'immission d'odeur et de percentile de nuisances olfactives. Ainsi, comme aucune odeur n'était perceptible, ni à l'immission, ni même à l'émission, la méthode habituelle de traçage de la limite de perception olfactive sur le terrain s'est révélée inapplicable . Les conditions météorologiques ont bien été relevées à chaque visite de la FUL, mais aucun résultat quantitatif n'a pu être extrait des observations.

Les sources ponctuelles d'odeur sont la station d'épuration des lixiviats et en particulier la lagune, et d'éventuelles fuites au niveau des puits de récupération du biogaz.

Des relevés d'odeur ont été réalisés à cinq reprises entre le 18 septembre et le 30 octobre 2003, lors de conditions météorologiques différentes pour chaque journées de mesures. Aucune odeur n'a été perçue, même à proximité immédiate des sources ponctuelles.

Cependant dans le souci de s'assurer que l'absence d'odeur n'était pas due à des conditions météorologiques exceptionnelles, une enquête de terrain auprès des riverains a été menée.

L'enquête menée s'apparente plus à une récolte d'informations et de témoignages.

Il est vrai que du temps de son exploitation, le CET engendrait des nuisances olfactives assez désagréables. Actuellement la majeure partie des personnes interrogées ont connaissance de la présence du CET mais ne le considèrent plus « comme une décharge puisqu'elle n'est plus ouverte et qu'elle n'est plus en activité ».

Deux personnes ont souligné des « pointes d'odeurs » lors de promenade sur le chemin menant à la lagune et aux étangs ; cette odeur est néanmoins très localisée dans le temps (l'été, lors de fortes chaleurs) et dans l'espace (à proximité immédiate des sources).

D'éventuelles odeurs de biogaz à proximité des installations n'ont été confirmées ni par l'enquête ni par les visites de l'équipe de l'Ulg.

En conclusion, on peut affirmer que le CET de Belderbusch n'engendre plus de nuisances olfactives régulières pour les riverains.

12. Qualité de l'air.

12.1. Introduction

Par qualité de l'air, on entend la concentration de différents polluants dans l'air ambiant, c'est à dire, la conjonction de la pollution de fond et de la pollution résultant des émissions d'une installation.

La qualité de l'air dans l'environnement proche du Centre d'Enfouissement Technique de Belderbusch a pu être évaluée grâce à l'installation d'analyseurs placés dans deux laboratoires mobiles ^[10].

Les mesures ont porté sur les paramètres microclimatiques (direction, forces des vents, humidité relative et température) et des prélèvements en continu par monitoring : méthane (CH₄), sulfure d'hydrogène (H₂S), monoxyde d'azote (NO), dioxyde d'azote (NO₂), monoxyde de carbone (CO), ozone (O₃), benzène, toluène, et limonène.

Les laboratoires mobiles ont été installés sur un axe Ouest-Est, en amont et en aval du C.E.T. par rapport aux vents dominants. Leur position respective est indiquée sur la [figure 06](#). L'emplacement a également été influencé par diverses contraintes matérielles, notamment la disponibilité d'alimentation électrique. Cela explique pourquoi la station amont est située sur le site même plutôt qu'en bordure.

Durant cette campagne de mesures, les vents provenaient essentiellement des secteurs Sud et Sud-Ouest, ce qui correspond aux vents dominants de la région. Quelques épisodes durant lesquels le vent provenait de l'Est ont également été enregistrés.

La rose des vents est reprise sur les différentes figures illustrant les roses de pollution.

12.2. Résultats des mesures

Les mesures se sont étalées du 12 septembre 2003 au 09 novembre 2003. La masse de données obtenues (valeurs semi-horaires) a été traitée de manière statistique afin de présenter les résultats tels que décrits dans les tableaux 16 et 17.

Cabine amont (entrée CET)

Paramètres	CH ₄	H ₂ S	Benzène	Toluène	Limonène
Unités	mg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Moyenne	1,48	1	0,9	1,6	0,1
Médiane	1,33	1	0,8	1,2	0,1
P95	2,35	1	1,8	4,1	0,1
P98	3,27	2	2,0	4,9	0,1
Nbre de valeurs	2762	2769	2723	2724	

Tableau 16 : résultats des mesures effectuées sur la station amont du CET de Belderbusch

Cabine aval

Paramètres	CH₄	H₂S	Benzène	Toluène	Limonène
Unités	mg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Moyenne	1,45	1	0,4	0,8	0,1
Médiane	1,27	1	0,3	0,4	0,1
P95	2,13	3	0,8	2,1	0,1
P98	3,00	3	1,0	3,0	0,1
Nbre de valeurs	2827	2829	2740	2559	

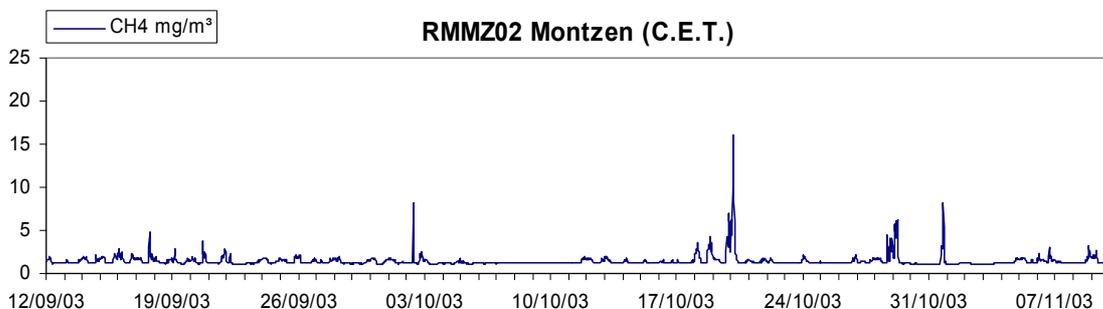
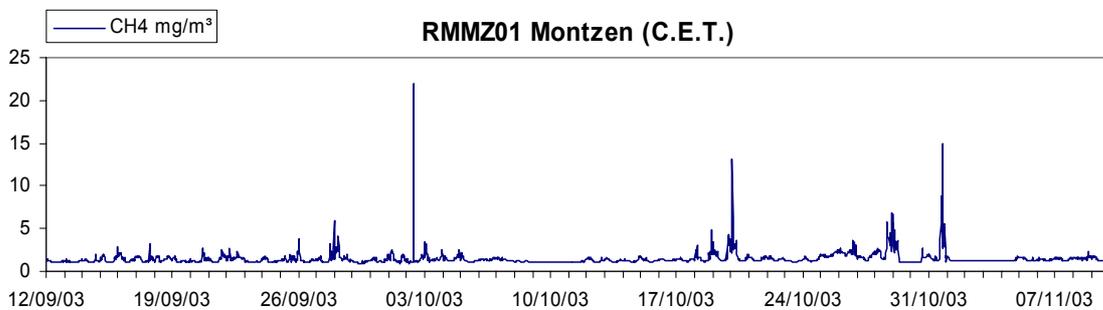
Tableau 17 : résultats des mesures effectuées au niveau de la cabine aval sur le CET de Belderbusch

Les concentrations des différents paramètres mesurés tant sur le site amont que sur le site aval sont très faibles, preuve d'une activité très restreinte sur le CET.

12.2.1. Méthane

Les teneurs en méthane observées sont proches de la pollution de fond (1,35 mg/m³), que l'on rencontre dans un environnement exempt de sources importantes. Elles sont également très similaires aux valeurs obtenues lors de la première campagne de contrôle menée sur le CET (teneur en CH₄ en 2001 = 1,45 mg/m³ et teneur en 2003 = 1,48 mg/m³).

Les graphiques illustrant l'évolution des valeurs semi-horaires permettent de situer dans le temps les 4 pics mesurés en méthane sur les deux points de mesures ; le parallélisme entre les deux stations est très bon, le site aval présentant des pics de moindre intensité par rapport au site amont de par son éloignement du CET alors que le site amont est implanté sur le CET même.



Les roses de pollution du méthane ci-dessous ne montrent aucun secteur particulier d'où provient le méthane. Le petit pic indiquant le Nord –Ouest correspond aux épisodes de pollution des 2, 20 et 31 octobre, soit seulement 3 journées qui coïncident avec un vent du Nord-Ouest et de vitesse faible (fig07). Ces épisodes sont facilement repérables sur l'évolution des valeurs semi-horaires.

12.2.2. Sulfure d'hydrogène

Les valeurs enregistrées sur les deux sites sont très faibles : $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$; elles correspondent à la limite de quantification de l'appareil.

Dans la littérature scientifique les valeurs citées pour le seuil de perception du sulfure d'hydrogène varient fortement suivant les sources. L'Organisation Mondiale de la Santé recommande de ne pas dépasser les $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur une demi-heure afin d'éviter les problèmes de nuisances olfactives ^[11].

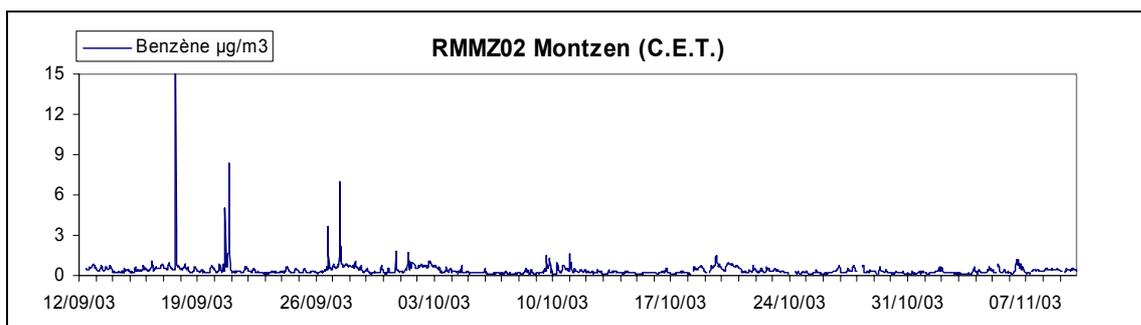
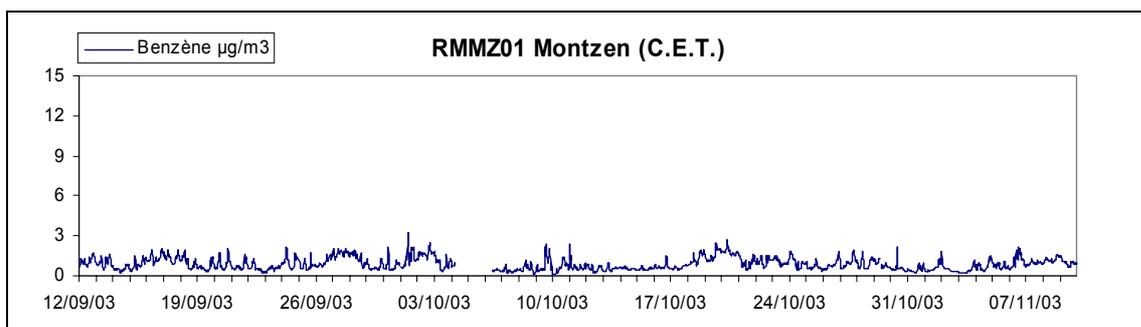
Cette valeur semi-horaire de $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ n'a jamais été atteinte sur les deux sites durant la campagne de mesures.

12.2.3. Benzène

Concernant les résultats obtenus pour le benzène les valeurs sont également très faibles et largement inférieures à la valeur limite annuelle de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ fixée par la Directive européenne (2000/69/CE) applicable en 2010.

La différence entre les valeurs obtenues sur les deux sites de mesures n'est pas significative. En comparaison des résultats obtenus pour la première campagne de contrôle, les valeurs sont similaires pour les deux séries de mesures.

Les graphiques reprenant l'évolution des valeurs semi-horaires illustrent les valeurs très faibles observées et mettent en évidence 3 pics de pollution au niveau du point aval. Ces 3 pics ne sont pas observés en même temps que les pics de méthane.



Les roses de pollution ([figure 08](#)) ne traduisent pas de direction privilégiée.

12.2.4. Toluène

Les niveaux mesurés sont à nouveau très bas ; ceci avait déjà été constaté en 2001.

De plus le toluène est nettement moins (environ 50 fois) moins toxique que le benzène.

Les roses de pollution ([figure 09](#)) ne montrent aucune direction privilégiée.

12.2.5. Conclusions

Les mesures de la qualité de l'air effectuées sur le CET de Belderbusch sont très faibles et sont le signe d'une réhabilitation et d'une phase de post-gestion bien gérée par l'exploitant.

13. Conclusions

Cette campagne de contrôle réalisée dans le cadre du réseau de contrôle des Centres d'Enfouissement Techniques en Région wallonne, constitue la deuxième investigation analytique menée sur le CET de Belderbusch.

Le site étant complètement réhabilité, les activités y sont restreintes : le pompage du biogaz et sa valorisation sont maintenus ainsi que la collecte des lixiviats et leur traitement en station d'épuration, et ce, jusque fin décembre 2008.

Partim Eau

Le ruisseau de Belderbusch reçoit les rejets issus du CET. Les analyses réalisées en divers endroits sur le tracé du ruisseau ont montré que les rejets du CET avaient une influence non négligeable sur la qualité de l'eau de ce ruisseau. On assiste à une hausse sensible des concentrations au niveau du point de rejet suivi d'un phénomène de dilution plus en aval. La qualité de l'eau de ce ruisseau peut être qualifiée de médiocre. Ceci avait déjà été constaté lors de notre première campagne de contrôle.

Quant aux eaux souterraines, on a pu assister au cours de ces dernières années à une stabilisation voire parfois à une légère diminution des concentrations des paramètres, exception faite pour le fer et le manganèse qui présentent des teneurs élevées.

L'analyse de la source située en amont piézométrique du CET montre des concentrations faibles des différents paramètres et confirme la bonne qualité de l'eau de cette source.

Quant aux rejets issus des différents traitements d'épuration, ceux-ci respectent bien les normes imposées par leur autorisation de rejets sauf pour les cyanures où l'on constate un dépassement de la norme de 50 µg/l.

Toutefois, d'autres paramètres notamment les chlorures, les nitrates et l'arsenic, présentent des concentrations importantes. Cela devrait faire l'objet d'améliorations et de contrôles réguliers même s'il n'existe pas de normes contraignantes pour ces éléments.

Partim air

Dans le biogaz, l'analyse des composés majeurs ne montre pas de différences remarquables avec les chiffres cités dans la littérature spécialisée pour un CET de cette catégorie.

Concernant le moteur, les mesures ont montré des teneurs faibles des différents composés dans les fumées de combustion.

Le contrôle des émissions surfaciques n'a détecté que très peu de fuites de gaz ; seuls deux minuscules spots ont été repérés. Le quadrillage ainsi réalisé confirme à nouveau la bonne efficacité de la couverture définitive du site.

Au niveau des nuisances olfactives, si au cours de son exploitation, le CET était source d'odeurs, actuellement plus aucune nuisance régulière n'est engendrée par le site.

Quant à la qualité de l'air, étant donné qu'il n'y a que très peu d'activité sur le site, les teneurs des différents paramètres sont très faibles tant au niveau du méthane que du benzène et du toluène, ces deux derniers paramètres étant plus représentatifs du trafic routier. Ils sont présents en faible concentration par rapport à des stations de référence connues et aux normes admises en la matière.

Conclusions

Cette deuxième campagne de contrôle a permis de confirmer la bonne efficacité de la réhabilitation du site de Belderbusch ainsi que sa phase de post-gestion. Néanmoins, la vigilance et la rigueur reste de mise au niveau des rejets issus du CET.

C. COLLART
Attachée,
Service Déchets & S.A.R.

P. DENGIS
Responsable,
Service Déchets & S.A.R.

S. AWONO
Attaché,
Service Déchets & S.A.R.

A. KHEFFI
Attaché,
Service Déchets & S.A.R.

Bibliographie

- [1] COLLART C., DENGIS P. (2001) *Réseau de contrôle des C.E.T. en Région wallonne - C.E.T. de Belderbusch, première campagne de contrôle, mars – avril 2001*, rapport ISSeP n° 1024/2000, 63 p.
- [2] SPAQUE (1999) *Cahier spécial des Charges des Etudes d'incidences pour l'élaboration du projet des C.E.T.*
- [3] ISO 5667-11 (1993) *Norme internationale relative à l'échantillonnage des eaux souterraines*, partie 11.
- [4] CHRISTENSEN T.H., COSSU R., STEGMANN R.(1997) *Landfilling of waste : leachate*, Chapman & Hall, London, 520 p
- [5] CHRISTENSEN T.H., COSSU R., STEGMANN R.(1996) *Landfilling of waste : biogas*, Chapman & Hall, London, 840 p
- [6] COLLART C., DENGIS P. (2002) *Réseau de contrôle des C.E.T. en région wallonne - C.E.T. de Mont-Saint-Guibert, deuxième campagne de contrôle, septembre – octobre 2001*, rapport ISSeP n° 462/2002, 73 p.
- [7] COLLART C., DENGIS P. (2002) *Réseau de contrôle des C.E.T. en région wallonne - C.E.T. d'Hallembaye, deuxième campagne de contrôle, février – avril 2002*, rapport ISSeP n° 930/2002, 66 p.
- [8] NICOLAS J., CRAFFE F. (2003) *Campagne de mesures des odeurs sur le CET réhabilité de Belderbusch (Montzen) - Enquête sur les nuisances olfactives*, rapport FUL, 9 p.
- [9] NICOLAS J., CRAFFE F. (2003) *Etude floristique et phytosociologique du CET réhabilité de Belderbusch (Montzen)*, rapport FUL, 7 p.
- [10] GERARD G. (2003) *Réseau de contrôle des C.E.T. en région wallonne - campagne de mesures de la qualité de l'air ambiant en bordure du C.E.T. de Cour-au-Bois, septembre - novembre 2002*, rapport ISSeP n° 175/2003, 24 p.
- [11] OMS (Organisation Mondiale de la Santé) (2000) *Air Quality Guidelines for Europe*, second edition