

Liège, le 15 juin 2009

Département de la Police et des Contrôles
RÉSEAU DE CONTRÔLE DES C.E.T.
EN REGION WALLONNE

C.E.T. "Champ de Beaumont"

Troisième campagne de contrôle (2008)

Rapport 187/2009

Ce rapport contient 87 pages et 6 annexes

M. Monin, C. Collart, V. Lebrun, A. Kheffi, É. Bietlot
Attachés,
Cellule Déchets & SAR.

Contact

Pour toute information complémentaire, prière de prendre contact avec l'ISSEP avec les moyens et adresses mentionnées ci-dessous :

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 :

c.collart@issep.be

v.lebrun@issep.be

a.kheffi@issep.be

m.monin@issep.be

e.bietlot@issep.be

RÉSEAU DE CONTRÔLE DES C.E.T. EN REGION WALLONNE

C.E.T. "Champ de Beaumont"

Troisième campagne de contrôle (2008)

Date :	15/06/2009
Maître d'ouvrage :	Département de la Police et des Contrôles
Référence :	187/2009
Type :	Rapport définitif
Auteurs :	M. Monin, C. Collart, V. Lebrun, A. Kheffi, É. Bietlot

Table des matières

1	INTRODUCTION	9
2	ÉTUDE PRÉPARATOIRE	10
	2.1 Objectifs	10
	2.2 Description du site et de ses alentours	10
	2.2.1 Localisation	10
	2.2.2 Situation administrative	10
	A. <i>Propriété et exploitation</i>	10
	B. <i>Plan de secteur</i>	11
	C. <i>Cadastré</i>	11
	2.2.3 Zonage et description des installations	11
	A. <i>Zonage</i>	12
	B. <i>Méthodes d'exploitation</i>	13
	C. <i>Récolte et traitement des percolats</i>	13
	D. <i>Récolte et traitement du biogaz</i>	14
	2.2.4 Méthodes d'exploitation et historique	15
	2.2.5 Description des alentours	15
	2.2.6 Études antérieures	16
	2.3 Études géologique, hydrogéologique, hydrographique et écologique	16
	2.3.1 Géologie régionale	16
	2.3.2 Géologie locale	16
	2.3.3 Hydrogéologie régionale	18

2.3.4	Hydrogéologie locale	18
	A. <i>Description des aquifères rencontrés localement au droit du C.E.T.</i>	18
	B. <i>Piézométrie et écoulements locaux de la nappe superficielle</i>	19
	C. <i>Paramètres d'écoulements locaux</i>	19
	D. <i>Modélisation</i>	20
	E. <i>Exploitation des aquifères aux alentours du site</i>	20
2.3.5	Réseau hydrographique régional	20
2.3.6	Réseau hydrographique local	21
	A. <i>Description des cours d'eau environnants</i>	21
	B. <i>Sensibilité</i>	21
	C. <i>Débits</i>	21
	D. <i>Sources</i>	21
	E. <i>Égouttage</i>	21
	F. <i>Position du C.E.T.</i>	22
2.3.7	Environnement écologique local	22
	A. <i>État initial</i>	22
	B. <i>État actuel</i>	22
2.3.8	Zones naturelles protégées	22
2.4	Sensibilité du site	23
3	STRATÉGIE GLOBALE D'ÉCHANTILLONNAGE	24
3.1	Stratégie d'échantillonnage des effluents liquides et de leurs immissions	24
3.2	Stratégie d'échantillonnage des effluents gazeux et de leurs immissions	25
4	PARTIM EAU	26
4.1	Émissions	26
4.1.1	Stratégie d'échantillonnage pour les émissions liquides	26
4.1.2	Matériel de prélèvement et méthodes d'analyses des émissions liquides	26
4.1.3	Résultats d'analyses sur les émissions liquides	27
4.1.4	Normes de référence pour les rejets	27
4.1.5	Discussion et interprétation des résultats sur les émissions liquides	27
	A. <i>Comparaison inter-laboratoire</i>	27
	B. <i>Composition des percolats</i>	28
	C. <i>Qualité du rejet le jour du prélèvement et comparaison aux normes</i>	29
	D. <i>Evolution temporelle de la qualité de l'eau rejetée</i>	29
4.2	Eaux de surface	33
4.2.1	Stratégie d'échantillonnage pour les eaux de surface	33
4.2.2	Matériel de prélèvement et méthodes d'analyses des eaux de surface	33
4.2.3	Résultats d'analyses d'eaux de surface	33
4.2.4	Normes de référence pour les eaux de surface	33
4.2.5	Discussion et interprétation des résultats d'analyses des eaux de surface	34
	A. <i>Comparaison inter-laboratoires</i>	34
	B. <i>Qualité des eaux de surface</i>	34
	C. <i>Evolution temporelle des principaux paramètres dans les eaux de surface</i>	37
4.3	Eaux souterraines	37
4.3.1	Stratégie d'échantillonnage pour les eaux souterraines	37
4.3.2	Matériel de prélèvement et méthodes d'analyses des eaux souterraines	37
4.3.3	Résultats d'analyses des eaux souterraines	38
4.3.4	Normes de référence pour les eaux souterraines	38
4.3.5	Discussion et interprétation des résultats d'analyses des eaux souterraines	39
	A. <i>Comparaison inter-laboratoire</i>	39
	B. <i>Comparaison aux normes de référence</i>	39
	C. <i>Situation environnementale actuelle</i>	44
	D. <i>Evolution temporelle de la qualité des eaux souterraines</i>	44

5	PARTIM AIR	47
	5.1 Émission	47
	5.1.1 Stratégie d'échantillonnage	47
	5.1.2 Matériel et méthode	47
	5.1.3 Normes de référence	48
	5.1.4 Résultats	48
	A. <i>Résultat des analyses du biogaz</i>	48
	B. <i>Résultats des analyses des fumées de la torchère</i>	49
	5.1.5 Discussion et interprétation	50
	A. <i>Composition du biogaz</i>	50
	B. <i>Évolution temporelle de la composition du biogaz</i>	50
	C. <i>Évolution du volume de biogaz brûlé</i>	50
	D. <i>Composition des fumées de la torchère</i>	51
	5.2 Émissions surfaciques	51
	5.2.1 Stratégie d'échantillonnage	51
	5.2.2 Matériel de prise de mesures	52
	5.2.3 Traitement statistique	53
	5.2.4 Résultats	53
	5.2.5 Discussion et interprétation	54
	A. <i>Situation en 2008</i>	54
	B. <i>Evolution observée lors des 3 campagnes</i>	55
	5.3 Nuisances olfactives	55
	5.3.1 Présentation du site et de ses alentours du point de vue des odeurs	56
	5.3.2 Contact avec les riverains	56
	5.3.3 Méthodologie	57
	A. <i>Enquête de proximité réalisée par l'exploitant en 2007</i>	57
	B. <i>Étude 3D</i>	57
	C. <i>Traçage d'odeurs sur le terrain.</i>	57
	D. <i>Prélèvement en chambre de flux et olfactométrie dynamique</i>	59
	E. <i>Analyses physico-chimiques</i>	59
	5.3.4 Campagne de mesures	59
	5.3.5 Résultats	59
	A. <i>Enquête de proximité réalisée par l'exploitant en 2007</i>	59
	B. <i>Étude 3D</i>	61
	C. <i>Traçages d'odeur sur le terrain</i>	62
	D. <i>Prélèvement en chambre de flux et olfactométrie dynamique</i>	65
	E. <i>Analyses physico-chimiques</i>	66
	5.4 Qualité de l'air	67
	5.4.1 Méthodologie générale	67
	5.4.2 Stratégie d'échantillonnage	68
	A. <i>Implantation des cabines de l'exploitant</i>	68
	B. <i>Implantation des cabines de l'ISSeP</i>	68
	5.4.3 Matériel et méthode de mesures	68
	5.4.4 Résultats de la campagne de 2008	69
	5.4.5 Situation environnementale actuelle	71
	A. <i>Rose des vents</i>	71
	B. <i>Le Méthane</i>	71
	C. <i>Le Sulfure d'Hydrogène (H₂S)</i>	72
	D. <i>Le Benzène</i>	73
	E. <i>Le Toluène</i>	74
	F. <i>Le Limonène</i>	75
	5.4.6 Évolution temporelle	77
	5.4.7 Comparaison des mesures ISSeP-exploitant	78
	A. <i>Méthane</i>	78
	B. <i>Paramètres météorologiques</i>	78

6	CONCLUSIONS	80
	6.1 Partim eau	80
	6.1.1 Émissions	80
	6.1.2 Eaux de surface	80
	6.1.3 Eaux souterraines	81
	6.2 Partim air	81
	6.2.1 Émissions des installations de traitement des biogaz	81
	6.2.2 Émissions surfaciques	82
	6.2.3 Nuisances olfactives	82
	6.2.4 Qualité de l'air	82
7	PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS	84
	7.1 Partim eau	84
	7.2 Partim air	84
8	REMERCIEMENTS	85
9	BIBLIOGRAPHIE	86
	9.1 Documents cartographiques	86
	9.2 Études antérieures sur le C.E.T. de « Champ de Beaumont »	86
	9.3 Études précédentes de l'ISSEP	86
	9.4 Ressources internet	86
	9.5 Publications	86

Tables des illustrations

Figures

Figure 1: Plan de zonage du C.E.T.	12
Figure 2: Vue générale du site depuis le sud-ouest	12
Figure 3: Vue de la STEP	14
Figure 4: Vue des torchères	15
Figure 5: Evolution de la piézométrie de la nappe superficielle entre mars 2001 et mars 2008 (données CETB – autocontrôles).....	19
Figure 6: Rejet STEP – Evolution temporelle des principaux traceurs (données CETB – autocontrôles)	32
Figure 7: Eaux souterraines – Evolution temporelle (données CETB autocontrôles)	46
Figure 8: Evolution du volume de biogaz brûlé (données CETB)	51
Figure 9: Identification des quartiers d'appartenance des riverains concernés par l'enquête de 2007 (Ulg).....	60
Figure 10: Isoplèthes correspondant à une concentration d'odeur de 2 uo/m ³ pour des orientations d'origine du vent de 30°, 45° et 70° (terril ouest) telles que calculées par Fluidyn Paneia (Ulg).....	61
Figure 11: : Isoplèthes correspondant à des concentrations d'odeur de 0.5, 1 et 2 uo/m ³ pour un mélange de 3 orientations d'origine du vent (30°, 45° et 70°) telles que calculées par Fluidyn Paneia (Ulg).....	62
Figure 12: Percentile 98 relatif à 1 uo/m ³ pour le débit d'odeur typique de déchets de 78 200 uo/s (Ulg).....	63
Figure 13 : Localisation des cabines ISSeP de la qualité de l'air	68
Figure 14 : Rose des vents (15/07/08 au 26/11/08).....	70
Figure 15 : Roses de pollution du méthane	71
Figure 16 : Méthane – journée moyenne (15/07/08 au 29/11/08)	72
Figure 17 : Roses de pollution du sulfure d'hydrogène	73
Figure 18 : Roses de pollution du benzène	74
Figure 19 : Roses de pollution du toluène.....	75
Figure 20 : Roses de pollution du limonène.....	76
Figure 21 : Comparaison des mesures ISSeP-exploitant – Méthane-Evolution des valeurs semi-horaires (15/07/08 au 26/11/08).....	78
Figure 22 : Comparaison des mesures ISSeP-exploitant – Vitesse et direction du vent – Evolution des valeurs horaires (15/07/08 au 30/09/08).....	79

Tableaux

Tableau 1 : Structure administrative et personnes en charge de l'exploitation du C.E.T. de « Champ de Beaumont ».....	10
Tableau 2 : Succession des couches lithologiques rencontrées au niveau du C.E.T de « Champ de Beaumont »	17
Tableau 3 : Captages aux alentours du C.E.T. de « Champ de Beaumont » (DGO3 – Base de données DixSous)	20
Tableau 4 : Evolution de la concentration en Nickel total dans les percolats (données CETB – autocontrôles).....	28
Tableau 5 : Percolats de type A, de type B et rejet STEP, résultats d'analyses de la campagne 2008.....	31
Tableau 6 : Eaux de surface – résultats d'analyses des campagnes 2002, 2004 et 2008.....	35
Tableau 7 : Eaux souterraines – résultats d'analyse de la campagne 2008	40
Tableau 8 : Eaux souterraines – évolution temporelle (campagnes ISSeP et étude d'incidences)	42
Tableau 9 : Composition du biogaz – composés majeurs	48
Tableau 10 : Composition du biogaz – COV	48
Tableau 11 : Evolution de la qualité du biogaz au cours des années 2006, 2007 et 2008 (DCMS)	49
Tableau 12 : Fumées de la torchère – composés majeurs.....	49
Tableau 13 : Fumées de la torchère – COV	49
Tableau 14 : Ajustement du débit d'émission d'odeur aux limites de perception mesurées (déchets, neutralisant ou mélange) (Ulg).....	63

Tableau 15 : Résultats des débits d'odeur des campagnes de 2002, 2004 et 2008 (Ulg)	64
Tableau 16 : Distance maximale de la zone de nuisance des campagnes de 2002, 2004 et 2008 (Ulg)	64
Tableau 17 : Débit d'émission et zones de nuisances : statistiques du réseau et résultats de 2008	65
Tableau 18 : Les dix composés les plus représentés dans l'analyse physico-chimique de l'échantillon prélevé au-dessus des déchets (Ulg)	66
Tableau 19 : Caractéristiques des cabines de mesures de la qualité de l'air de l'ISSeP	69
Tableau 20 : Qualité de l'air station « entrée » (RMMC01) : valeurs semi-horaires	70
Tableau 21 : Qualité de l'air station « vallon » (RMMC02) : valeurs semi-horaires	70
Tableau 22 : Qualité de l'air : statistiques du réseau	70
Tableau 23 : Evolution temporelle de la qualité de l'air station « entrée » (RMMC01) : valeurs semi-horaires	77
Tableau 24 : Evolution temporelle de la qualité de l'air station « vallon » (RMMC02) : valeurs semi-horaires	77

Plans

- Plan 1 : Localisation sur la carte topographique 1 : 10000 ème
- Plan 2 : Localisation du site sur les orthoimages (2006-2007) au 1 : 5000 ème
- Plan 3 : Plan de secteur
- Plan 4 : Plan parcellaire
- Plan 5 : Plan des installations
- Plan 6 : Localisation sur la carte d'occupation des sols
- Plan 7 : Situation du site sur la carte géologique
- Plan 8 : Coupes géologiques
- Plan 9 : Situation du site sur la carte de zonage des unités géotechniques
- Plan 10 : Carte numérique des sols de Wallonie
- Plan 11 : Carte hydrogéologique et géocentrique
- Plan 12 : Carte du réseau hydrographique local
- Plan 13 : Localisation des zones naturelles
- Plan 14 : Carte des points d'échantillonnage des effluents liquides, de leurs immissions et des cabines de la qualité de l'air
- Plan 15 : Emissions surfaciques : campagne de juin 2002
- Plan 16 : Emissions surfaciques campagne de mars 2004
- Plan 17 : Emissions surfaciques – Août 2008 – Valeurs mesurées (FID) en méthane CH₄
- Plan 18 : Emissions surfaciques – Août 2008 – Valeurs mesurées (Ecoprobe) en CO₂

Annexes

- Annexe 1 : Résultats de la géocentrique
- Annexe 2 : Certificats d'analyses des eaux de la campagne de 2008 (Rapports ISSeP n° 1275/2008)
- Annexe 3 : Tableaux d'analyses d'autocontrôle des eaux de surface et des eaux souterraines - Données CETB - de 2001 à mars 2008
- Annexe 4 : Mesures de la qualité du biogaz et des fumées de la torchère (Rapport ISSeP n° 2622/2008)
- Annexe 5 : Troisième campagne de mesure des odeurs sur le C.E.T. de « Champ de Beaumont » à Monceau-sur-Sambre (Rapport ULg – juin 2008)
- Annexe 6 : Campagne de mesures de la qualité de l'air ambiant (Rapports ISSeP n°3088/2008 et 561/2009 – Sébastien FAYS)

1 INTRODUCTION

Le réseau de contrôle des centres d'enfouissement technique (en abrégé C.E.T.) en Région wallonne a été mis en place en 1998 ; sa gestion en a été confiée à l'ISSeP. Initialement, 6 centres d'enfouissement technique ont été repris dans ce réseau : Mont-Saint-Guibert, Hallembaye, Cour-au-Bois, Froidchapelle, Cronfestu et Belderbusch.

Depuis lors, le réseau n'a cessé de s'étoffer avec l'introduction des C.E.T. suivants :

- En 2002, le C.E.T. de « Champ de Beaumont » situé à Monceau-sur-Sambre ;
- En 2004, les C.E.T. de Happe-Chapois et de Tenneville ;
- En 2005, le C.E.T. de Habay ;
- En 2006, les C.E.T. de Morialmé et Malvoisin.

Chaque C.E.T. fait l'objet de campagnes de contrôle successives dans le temps. La première dresse un état des lieux du site à son introduction dans le réseau, les suivantes montrent l'évolution de la situation environnementale du C.E.T. au cours du temps, notamment en fonction des actions prises et des installations mises en œuvre par l'exploitant.

Le C.E.T. de « Champ de Beaumont » est entré dans le réseau de contrôle en 2002. Il est en exploitation depuis 2001. C'est le seul site du réseau qui a pu être suivi dès le début de son exploitation. La première campagne de contrôle a eu lieu en 2002. Une deuxième campagne de contrôle a ensuite été réalisée en 2004.

Les deux premières campagnes ont été menées sur l'ensemble du site et de ses installations.

La campagne de 2008, dont le rapport est l'objet principal, porte à nouveau sur la totalité du C.E.T.

Le premier chapitre du rapport, intitulé « étude préparatoire », décrit de manière succincte le C.E.T. sous ses divers aspects (renseignements généraux, techniques d'exploitation, installations existantes, historique, ...). Il résume les informations récoltées par l'ISSeP depuis l'introduction du C.E.T. dans le réseau qui sont compilées sous la forme d'un dossier technique. Ce dossier, tout comme le présent rapport, est consultable sur internet à partir du portail environnement de la Région wallonne :

<http://environnement.wallonie.be/data/dechets/cet/>

Le rapport proprement dit est divisé en deux grandes parties :

- La première (**partim eau**) aborde la problématique des effluents liquides (percolats, rejets de station d'épuration) et de leurs immissions dans les eaux de surface et les eaux souterraines.
- La seconde (**partim air**) s'intéresse aux effluents gazeux sous toutes leurs formes (émissions à la surface du massif de déchets, aux torchères et aux moteurs), à leur immission dans l'atmosphère et à leur éventuel impact sur la qualité chimique et olfactive de l'air ambiant.

2 ÉTUDE PRÉPARATOIRE

2.1 Objectifs

Le but de l'étude préparatoire est de récolter un maximum de données techniques, administratives, environnementales et historiques qui permettent d'évaluer la situation du C.E.T. et de définir une stratégie optimale d'échantillonnage et de contrôle.

2.2 Description du site et de ses alentours

2.2.1 Localisation

Le C.E.T. de « Champ de Beaumont » est situé dans la province du Hainaut, à Monceau-sur-Sambre dans la commune de Charleroi. Il est implanté le long de la voie de chemin de fer 112 « La Louvière-Centre – Marchienne-au-Pont » et de la rue de Trazegnies ; il se trouve au pied du terrier de la Borne des Quatre Seigneuries.

Le C.E.T. est localisé sur la carte IGN 46/7N, Courcelles 1:10.000^e (plan 1), et sur les orthophotoplans 46/73-74-75-76 (plan 2). Ses coordonnées Lambert centrales sont les suivantes : $X_{moy} = 150.350$ m ; $Y_{moy} = 124.000$ m. Il s'inscrit dans un rectangle de coordonnées :

- X_{min} 149.970 m Y_{min} 123.490 m ;
- X_{max} 150.820 m Y_{max} 124.230 m.

La zone d'enfouissement, au nord-ouest, et la zone technique, au sud-est, sont séparées par une ancienne voie de chemin de fer.

2.2.2 Situation administrative

A. Propriété et exploitation

La dénomination complète du site est : « CETB - Centre d'enfouissement technique de Beaumont ».

La société S.A. CETB est propriétaire du site et détentrice du permis d'exploiter le C.E.T. de classe 2 depuis novembre 2003. Le tableau 1 ci-dessous reprend la structure administrative et les personnes responsables de la gestion du site.

Tableau 1 : Structure administrative et personnes en charge de l'exploitation du C.E.T. de « Champ de Beaumont »

Exploitant/Propriétaire	S.A. CETB
Siège social :	Chaussée Brunehault 401, 7141 Carnières Tél : 064 / 44 33 42 Fax : 064 / 45 13 13 e-mail : morlanwelz@cetb.be
Siège d'exploitation :	Rue de Trazegnies 520, 6031 Monceau-sur-Sambre Tél : 071 / 58 79 89 Fax : 071 / 58 79 99 e-mail : cetb@cetb.be Téléphone vert : 0800 / 96 710
Responsables :	Directeur d'exploitation : Laurent Picron Ingénieur d'exploitation : Nathalie Halbot Agents de contrôle : Romuald Populaire, Mathieu Storme Coordinatrice environnement : Agnès Halin

B. Plan de secteur

Le plan 3 présente un extrait du plan de secteur centré sur le site.

Le C.E.T. est inscrit dans une zone de services publics et d'équipements communautaires, marquée de la surimpression "C.E.T." visant à accueillir l'implantation et l'exploitation d'un centre d'enfouissement technique ainsi que les installations de regroupement de déchets préalables à cette exploitation. Il est bordé par une zone d'espace vert (qui joue le rôle de zone verte tampon). Le tout est majoritairement englobé dans une zone d'aménagement communal concerté.

Au sud, jouxtant le C.E.T., on trouve une zone forestière correspondant au Bois de Monceau, elle même prolongée ensuite par une zone d'espace vert. Plus au sud encore, on retrouve la zone d'habitat de Monceau-sur-Sambre dont le hameau « Grand Trieux » comprenant de nombreuses habitations.

Au nord-ouest, au-delà d'un mince ruban en zone d'habitat s'étirant le long de la rue Fosse du Bois, s'étend une zone d'espace vert : le bois du Rognac.

C. Cadastre

L'exploitation du C.E.T. a été autorisée initialement sur les parcelles :

- CHARLEROI, Division 17, section B, parcelles n^{os} 8E, 8A2, 4V13, 10G et 5N14 pour le C.E.T. proprement dit ;
- CHARLEROI, Division 17, section A, parcelles n^{os} 16D et 16 M pour les installations techniques.

Suite à des modifications de l'identification des parcelles, l'activité a lieu dans les faits sur les parcelles identifiées :

- CHARLEROI, Division 17, section A, parcelles n^{os} 16D, 16K, 16 M, 8H2, 10H et 8G2.

La situation actuelle est illustrée par le plan 4.

2.2.3 Zonage et description des installations

Le plan 5 présente les installations actuelles (source : CETB). La figure 1 en est une version simplifiée pour visualiser les différentes zones, la figure 2 est une vue générale d'ensemble du site. Tous les détails techniques concernant les méthodes d'exploitation du C.E.T. sont consignés dans les fiches de la rubrique « exploitation » sur le site internet du réseau de contrôle des C.E.T. ^[4.1]. Seules les grandes lignes de ces fiches sont résumées dans cette section du rapport de contrôle.

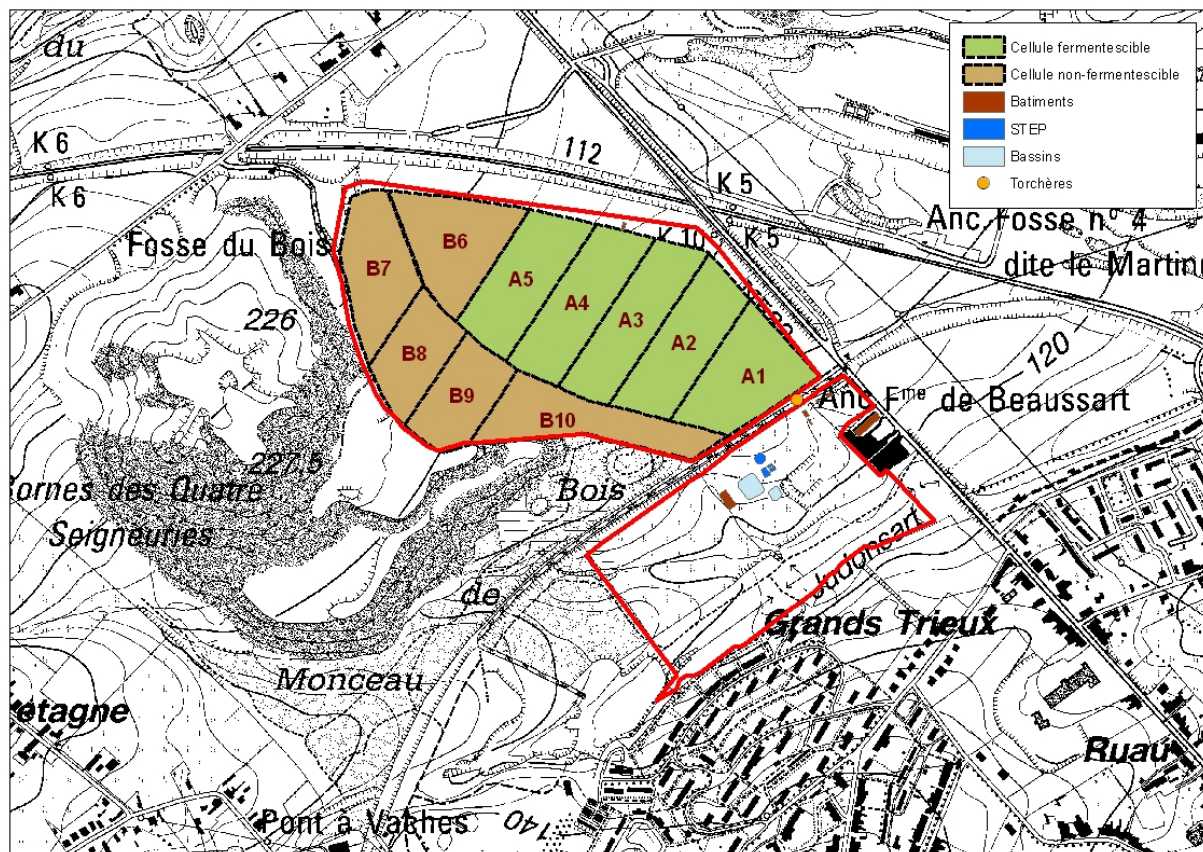


Figure 1: Plan de zonage du C.E.T.



Figure 2: Vue générale du site depuis le sud-ouest

A. Zonage

La zone d'enfouissement est située au nord-ouest du site, il s'agit d'une ancienne terre agricole.

Elle est divisée en 10 cellules distinctes : 6 cellules sont disposées le long de la rue de Trazegnies et 4 autres sont disposées le long du terrier de la Borne des Quatre Seigneuries (voir figure 1 et plan 7).

Les cellules sont organisées en 2 types de zones :

- La zone de type A (cellules 1 à 5, d'une superficie d'environ 2 ha chacune). Cette zone peut accueillir des déchets légèrement fermentescibles. Parmi la liste des déchets admis, citons

par exemple : déchets de bois, de cuirs, déchets de démolition et de construction éventuellement mélangés à des matières putrescibles ou combustibles, encombrants, ...

- La zone de type B (cellules 6 à 10, de superficie variant entre 1,38 et 1,82 ha) permet l'élimination de déchets non fermentescibles comme par exemple : déchets de mines, d'extraction métallique, déchets issus de l'épuration des fumées, béton, déchets industriels stabilisés, asbeste ciment, ...

Toutes les cellules sont aménagées, l'exploitation du site a débuté fin 2000. Actuellement l'exploitation des cellules 1, 2, (type A) 8, 9, et 10 (type B) est provisoirement à l'arrêt. Les cellules 3, 4 (type A), 6 et 7 (type B) sont en cours d'exploitation. La cellule 5 (type A) est prête mais pas encore en exploitation.

La zone technique est située au sud-est du site et comprend les différents équipements nécessaires à la gestion du site dont notamment : le pont-bascule et le local de pesage, des bureaux, un hangar, une aire étanche permettant le déversement du contenu de camions, une station de nettoyage des camions, un bassin de stockage des eaux pluviales, un bassin tampon de récolte des percolats, une station d'épuration des percolats (STEP), et trois torchères.

B. Méthodes d'exploitation

Au fur et à mesure de l'élévation du niveau des déchets, les cellules de type B s'appuient progressivement sur le versant nord-est du Terril de la Borne des Quatre Seigneuries.

L'élévation générale du C.E.T. s'effectue par paliers successifs d'environ 15 m de haut, créant ainsi une série de terrasses "en escalier" qui reposeront finalement sur le terril.

C. Récolte et traitement des percolats

Récolte

Les percolats (des cellules exploitées) et les eaux météoriques (des cellules non encore exploitées) sont repris par voie gravitaire et aboutissent aux dispositifs de collecte et d'évacuation.

La nappe drainante est constituée d'une couche de matériaux inertes renfermant un réseau de drains secondaires en PEHD (diamètre 300 mm), de drains primaires en PEHD (diamètre 400 mm) et de collecteurs d'eaux météoriques PEHD (diamètre 400 mm), ces tubes étant connectés par des chambres de by-pass.

Les chambres de by-pass permettent le branchement des drains secondaires d'abord sur les collecteurs primaires d'eaux pluviales (cellules pas encore exploitées), ensuite sur les drains primaires de percolats (cellules exploitées).

Le réseau de drains est connecté, en aval, à l'installation de traitement des eaux. Les percolats sont récoltés séparément des eaux issues du drainage sous étanchéité.

Le système de récolte des percolats mis en place permet de séparer les percolats issus des cellules de types A de ceux issus des cellules de type B.

Les eaux issues du drainage sous étanchéité sont acheminées vers un bassin tampon, les eaux météoriques sont dirigées vers le bassin de stockage des eaux pluviales avant rejet.

Traitement

La station d'épuration (STEP) est en exploitation depuis juillet 2004. Elle fonctionne selon le principe du bioréacteur à membranes, auquel s'ajoute une finition physico-chimique au moyen de filtres à charbon actif.

Le bioréacteur assure le traitement de l'azote mais aussi l'élimination des molécules organiques biodégradables. Le traitement de l'azote consiste en une nitrification aérobie suivie d'une dénitrification anaérobie. L'unité de traitement biologique comporte deux bassins, un pour la nitrification et un autre pour la dénitrification.

Les percolats issus des cellules de type A subissent le traitement complet. Par contre les percolats issus des cellules de type B subissent uniquement la filtration sur charbon actif.

Une fiche technique de la STEP reprenant un descriptif plus complet des différentes étapes est disponible sur le site internet du réseau de contrôle des C.E.T. ^[4.1].



Figure 3: Vue de la STEP

D. Récolte et traitement du biogaz

Récolte

Dans les cellules de type A accueillant des déchets légèrement fermentescibles, un dispositif de dégazage est aménagé.

Actuellement, sur chacune de ces cellules en exploitation (cellules 1 à 4), en moyenne 10 puits de dégazage ont été installés, ils sont équidistants de 40 à 60 m. Les puits sont montés au fur et à mesure de l'exploitation.

Les puits sont « posés » sur le système d'étanchéité drainage, moyennant l'aménagement d'un soubassement à la base des ouvrages. Les puits (diamètre 300 mm) sont en PEHD perforé, autour de ceux-ci, un massif drainant constitué de graviers roulés est mis en place (diamètre final de 1000 mm). Chaque puits est terminé par un capot galvanisé destiné à empêcher l'entrée d'air dans le réseau par le dessus.

Le biogaz est collecté mécaniquement : la masse de déchets biodégradables est maintenue en permanence sous dépression.

Des séparateurs de condensats sont installés aux points bas des lignes de dégazage. Ces condensats sont gérés de la même manière que les percolats.

Traitement

Une torchère a été installée en juillet 2003. Pour faire face à l'augmentation de la production de biogaz ces derniers mois, deux autres torchères ont été installées afin d'assurer la destruction du gaz.

Au vu de la qualité et de la quantité de biogaz produit, l'exploitant a décidé l'implantation d'un moteur en 2009 en vue de valoriser celui-ci par la production d'électricité.



Figure 4: Vue des torchères

2.2.4 Méthodes d'exploitation et historique

Le site est en exploitation depuis 2001. L'historique et les méthodes d'exploitation du C.E.T. font l'objet de fiches spécifiques consultables sur le site du réseau de contrôle^[4.1].

2.2.5 Description des alentours

Le plan 6 illustre l'occupation du sol à proximité du C.E.T..

Des zones bâties bordent le site. La limite sud de la zone technique est bordée directement par les habitations du quartier « Grand Trieux ». Des habitations sont également présentes à moins de 200 m au nord-ouest de la limite de la zone d'enfouissement en bordure de la rue Fosse du Bois.

Une zone agricole s'étend à la limite nord du site, elle est traversée par la voie de chemin de fer 112 « La Louvière-Centre – Marchienne-au-Pont ».

Le terroir de la Borne des Quatre Seigneuries occupe la bordure ouest de la zone d'enfouissement, le terroir du Martinet est présent à environ 700 m au nord-est du site.

Au sud du C.E.T. on trouve une zone forestière correspondant au Bois de Monceau, elle même prolongée ensuite par une zone d'espace vert (zone de prairies).

L'ancienne décharge réhabilitée dénommée « Trou Barbeau » est localisée au sud-ouest du site à l'ouest de la zone technique.

2.2.6 Études antérieures

Outre les travaux préparatoires de l'ISSeP qui ont mené à la publication des fiches du dossier technique, plusieurs phases d'études ont été menées sur le C.E.T. Les travaux les plus complets ont été réalisés par deux bureaux d'experts différents :

- **L'étude du bureau GOSSELIN & DRUMEL^[2.1]**, étude d'incidences sur l'environnement relative au projet d'extension de la décharge contrôlée de classe 2 du « Trou Barbeau » ;
- **L'étude du bureau CSD Enviro Consult pour le compte de la SPAQuE^[2.2]**, étude d'incidences sur l'environnement relative au projet de plan de Centre d'Enfouissement Technique, site « Trou Barbeau » à Monceau-sur-Sambre (210).

Par ailleurs, le dossier de demande de permis d'environnement relatif à l'extension de capacité de 2003^[2..3] a également fourni des informations techniques à l'ISSeP.

2.3 Études géologique, hydrogéologique, hydrographique et écologique

Les informations détaillées ont été compilées dans un dossier technique mis à disposition sur internet^[4.1]. Seuls des résumés de ces informations sont repris ici. Le lecteur désireux d'approfondir ses connaissances sur le sujet trouvera toutes les données nécessaires dans la version internet des fiches techniques.

Ces fiches, et donc les résumés repris dans les paragraphes qui suivent, s'inspirent très largement des travaux antérieurs réalisés sur le site, déjà cités plus haut, ainsi que des données récoltées dans les documents cartographiques du Service public de Wallonie^{[1..1], [1..2], [1..3]} (cartes géologique, hydrogéologique et géotechnique) et de l'IGN^[1.4].

2.3.1 Géologie régionale

Le plan 7 localise le site sur la carte géologique, le plan 8 reprend les coupes géologiques.

La région du C.E.T. est constituée d'un socle paléozoïque dont les sédiments appartiennent aux périodes dévoniennes et carbonifères. Les formations carbonifères constituent notamment le bassin Houiller de Charleroi dans lequel se trouve le site.

Ce bassin est principalement constitué de roches schisto-gréseuses fortement plissées et faillées. Au sud et au sud-ouest, au niveau des villages de Fontaine-l'Evêque et de Montigny-le-Tilleul affleurent des calcaires du Carbonifère inférieur et des roches diverses du Dévonien supérieur. Plus au sud, au delà de la faille du Midi, on atteint des roches silto-gréseuses du Dévonien inférieur.

Les formations paléozoïques ont été recouvertes par des sédiments cénozoïques tertiaires. Les roches meubles argilo-sableuses tertiaires observées en surface, dans la région du site, représentent principalement le Paléocène (Thanétien) et l'Eocène (Yprésien et Lutétien). A l'ouest du site, au delà du terroir de la Borne des Quatre Seigneuries, le socle paléozoïque est recouvert par les argiles puis les sables tertiaires.

En outre, durant le Quaternaire, toute la région a été recouverte par des limons (en général d'origine éolienne) sur les plateaux, des colluvions sur les pentes et des dépôts alluvionnaires dans le fond des vallées notamment celles du Piéton à l'est du site et de la Sambre au sud.

2.3.2 Géologie locale

La zone du C.E.T. est reprise sur la carte géotechnique, établie avant les travaux d'aménagement, qui fournit une information plus locale.

La zone d'enfouissement repose pratiquement intégralement sur l'unité géotechnique IIIQA correspondant à la succession, depuis la surface, de formations quaternaires (plus de 4 m), de

formations paléozoïques altérées (plus de 2 m), et du socle paléozoïque. Seule la bordure ouest de la zone d'enfouissement (base du terril de la Borne des Quatre Seigneuries) est concernée par l'unité géotechnique IRqA constituée depuis la surface de remblais (plus de 4 m), de formations quaternaires (moins de 4 m), de formations paléozoïques altérées (plus de 2 m), et du socle paléozoïque.

La zone technique repose entièrement sur l'unité géotechnique IIIqA correspondant à la succession depuis la surface de formations quaternaires (moins de 4 m), de formations paléozoïques altérées (plus de 2 m), et du socle paléozoïque. Le plan 9 localise le site sur la carte de zonage des unités géotechniques.

L'épaisseur des couches rencontrées dans les différents forages réalisés sur le site (voir plan 7) sont reprises dans une fiche synthétique du dossier technique^[4.1] (section « géologie », fiche « log de forages »). Ils ont rencontré, de haut en bas, la succession de couches reprise au tableau 2.

Tableau 2 : Succession des couches lithologiques rencontrées au niveau du C.E.T de « Champ de Beaumont »

Épaisseur	Description	Perméabilité	Interprétation
De 0,2 à 10 m	Limons, limons caillouteux et/ou remblais divers	Aquitard	Quaternaire
De 0,4 à 4,4 m	Argiles, limons, débris de schistes et houilles	Aquitard	Paléozoïque altéré
Indéterminée	Schistes, grès, houilles	Aquiclude localement aquitard	Paléozoïque

Sous le C.E.T., le socle paléozoïque est constitué de schistes, grès et houilles westphaliens (Carbonifère) se présentant en couches plissées à pendage variable vers le sud. Deux failles de chevauchement passent sous le site. Selon les données de la carte géotechnique, l'altitude de la surface du socle est comprise entre 110 m, au sud-est du site et 140 m, au nord-ouest de ce dernier, ces informations sont confirmées par les forages réalisés sur site dont le PZ524 et le F4.

La partie supérieure du socle paléozoïque est fortement altérée sur une épaisseur comprise entre 0,4 m et 4,4 m. Elle consiste en des argiles et limons à débris de schistes et houilles.

La couche altérée du socle paléozoïque est recouverte par des dépôts quaternaires dont l'épaisseur est assez variable, : de 0,2 à 10 m. Le plan 10 localise le site sur la carte numérique des sols de Wallonie établie avant les travaux d'aménagement du site. Les sols cartographiés présentent une texture généralement limoneuse pouvant contenir une charge caillouteuse schisteuse à schisto-gréseuse. Si le drainage peut être favorable dans le cas des limons caillouteux, il est globalement imparfait à assez pauvre (nappe temporaire). Ces sols présentent en outre un développement de profil. La couche de sol est relativement mince, le substrat apparaît globalement vers 80 cm de profondeur, même s'il peut apparaître dès 40 voire même 20 cm de profondeur. La nature argileuse du substrat est mise localement en évidence entre 20 et 80 cm de profondeur. Des remblais sont également cartographiés dans la zone. En bordure du Judonsart les sols sont de texture limoneuse, le drainage est pauvre (nappe permanente), et il n'y a pas de développement de profil.

2.3.3 Hydrogéologie régionale

Dans la région de Monceau-sur-Sambre, il existe potentiellement plusieurs types d'aquifères, dont certains sont concernés par la présence du C.E.T. :

- Les nappes superficielles alimentées par les écoulements hypodermiques, en général temporaires, présentes dans les formations quaternaires et les zones superficielles déconsolidées des roches ainsi que dans les remblais, en particulier les terrils. Ces nappes sont alimentées par infiltration, notamment lors des précipitations.
- Les nappes aquifères des niveaux sableux du Tertiaire, en l'occurrence du Lutécien et de l'Yprésien supérieur. Ces nappes d'interstices peuvent avoir une très bonne perméabilité. En l'absence d'intercalaires argileux, les nappes du Lutécien et de l'Yprésien supérieur ne forment qu'un seul aquifère. Les aquifères Lutécien-Yprésien supérieur et ceux du socle paléozoïque sont séparés par les argiles de l'Yprésien inférieur.
- Le socle dévono-carbonifère recèle trois types d'aquifères :
 - Les aquifères des formations du Houiller,
 - Les aquifères des formations silto-gréseuses du Famennien et du Dévonien inférieur,
 - Les aquifères des calcaires dinantiens et frasniens.
- Les aquifères des alluvions sablo-silteuses de la Sambre, du Piéton et de leurs affluents, aquifères de pores, qui lorsqu'ils existent sont permanents, à perméabilité faible à moyenne. Ces aquifères sont localement en contact avec les nappes superficielles et celles du socle paléozoïque.

2.3.4 Hydrogéologie locale

A. Description des aquifères rencontrés localement au droit du C.E.T.

Au droit du C.E.T., seules les nappes suivantes sont rencontrées et donc potentiellement influençables par des infiltrations d'eau ayant été en contact avec les déchets :

- **La nappe superficielle**, la couverture limoneuse est peu importante dans la zone étudiée et la partie supérieure du socle carbonifère est fortement altérée. Cette situation conduit à l'existence de nappes hypodermiques circulant à faible profondeur à l'interface entre les limons et l'altération du socle paléozoïque de nature moins perméable. Ces écoulements ont par conséquent un cheminement qui est fortement lié à la topographie naturelle du sol. Cette nappe ne devrait pas être très étendue et n'a probablement pas un caractère pérenne. Une nappe superficielle de ce type est signalée sous le C.E.T.

Au droit du C.E.T. cette nappe est peu importante et n'a probablement pas de caractère pérenne.

Les précipitations percolant au travers du terril présent sur la partie nord-ouest du site peuvent également constituer des nappes locales, alimentant latéralement les écoulements hypodermiques et verticalement la nappe du socle paléozoïque.

- **La nappe du socle Houiller** est apparemment très peu importante, probablement captive sous les formations argileuses tertiaires et localement sous les argiles d'altération quaternaires. Localement elle est certainement en contact direct avec les nappes alluviales de la Sambre, du Piéton et de leurs affluents.

Il faut préciser que le socle Houiller a été considéré globalement comme aquiclude lors de l'élaboration de la carte hydrogéologique^[1,2].

B. Piézométrie et écoulements locaux de la nappe superficielle

Le plan 11 reprend le tracé hypothétique des isopièzes de la nappe superficielle au droit du C.E.T.

Les isopièzes de la nappe superficielle auraient une orientation générale ouest-est vers le Piéton, leurs cotes seraient comprises entre environ 150 m au nord-ouest du C.E.T. et environ 115 m au sud-est du site en bordure du Judonsart.

Localement, au droit du site, l'écoulement se fait vers le sud-est en direction du Judonsart.

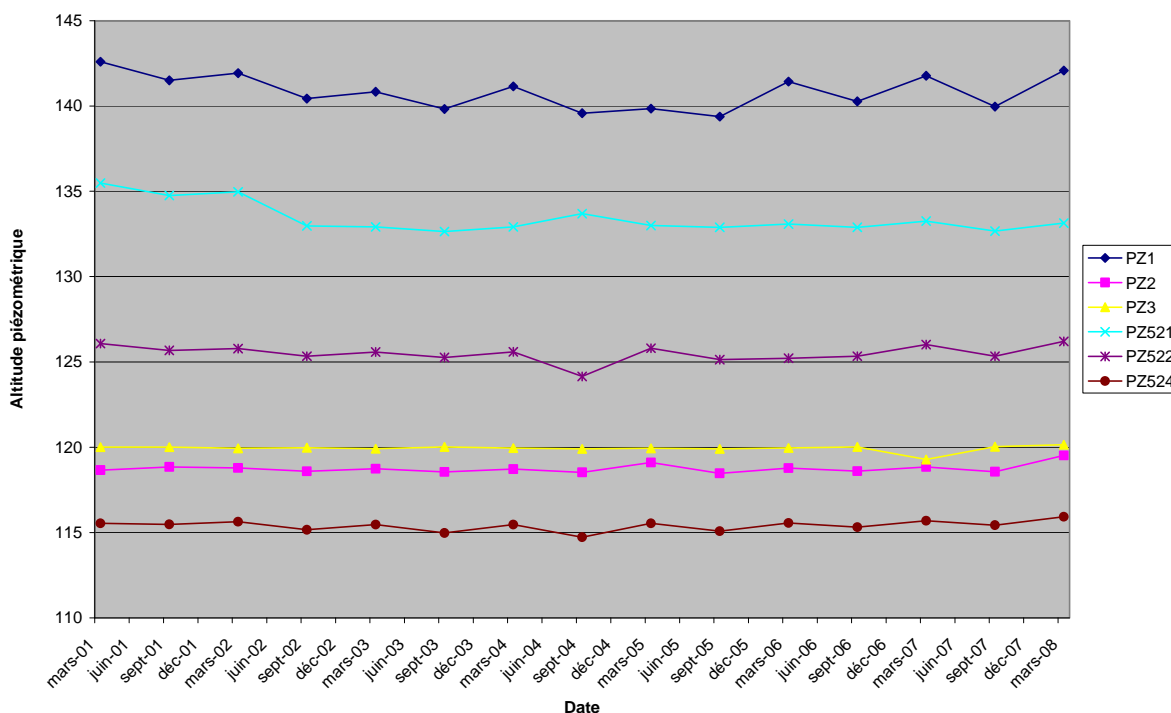


Figure 5: Evolution de la piézométrie de la nappe superficielle entre mars 2001 et mars 2008 (données CETB – autocontrôles)

La figure 5 illustre l'évolution de la piézométrie de la nappe superficielle sur une période de sept années. Les variations saisonnières sont plutôt faibles (moins de 2 m), sauf pour les piézomètres PZ1 et PZ521 où elles sont un peu plus fortes (de l'ordre de 3 m).

Les piézomètres PZ1 et PZ521 sont situés en amont hydrogéologique par rapport au site et les piézomètres PZ522, PZ524, PZ2 et PZ3 en aval hydrogéologique par rapport au site. La différence piézométrique entre les piézomètres PZ1 et PZ524 est de l'ordre de 25 m, ce qui correspond à un gradient hydraulique de 5 %.

C. Paramètres d'écoulements locaux

Des mesures de perméabilité des argiles d'altération du socle paléozoïque et des limons quaternaires ont été réalisées à l'aide d'infiltromètres^[2.1]. Les limons quaternaires ont une perméabilité faible comprise entre 1.10^{-7} et 5.10^{-6} m/s. Les argiles d'altération des shales Houillers présentent une perméabilité très faible comprise entre $2,5.10^{-10}$ et 1.10^{-8} m/s. Ces mesures mettent en évidence une différence de perméabilité entre ces formations et les conditions favorables à la présence de la nappe superficielle.

La perméabilité et la transmissivité des shales et grès westphaliens du socle paléozoïque ont été déterminées par un essai de pompage dans le piézomètre PZ521^[2.2]. Les valeurs obtenues sont

comprises entre $1,102.10^{-6}$ et $2,36.10^{-6}$ m/s pour la perméabilité, et entre 3.10^{-5} m²/s et $6,6.10^{-5}$ m²/s pour la transmissivité. Ces valeurs sont relativement faibles mais non négligeables.

D. Modélisation

Une modélisation hydrogéologique a été réalisée^[2.2]. Le but poursuivi à l'époque était la simulation d'une pollution accidentelle provenant du C.E.T. La direction de propagation du panache serait ouest-est vers la vallée du Piéton. Les résultats de cette modélisation sont repris dans la fiche « Hydrogéologie locale » du dossier technique.

E. Exploitation des aquifères aux alentours du site

Une approche géocentrique a été réalisée fin 2008 (voir annexe 1) afin d'identifier l'ensemble des captages présents dans un rayon 3.000 m autour du site. Étant donné l'absence de captage de distribution publique dans le résultat, seuls les captages présents dans un rayon de 2.000 m sont repris dans le tableau 3. Les captages sont numérotés par ordre croissant de distance, ils sont localisés sur le plan 11.

Tableau 3 : Captages aux alentours du C.E.T. de « Champ de Beaumont »
(source : DGO3 – Base de données DixSous)

N°	Dist. (m)	Dir.	Code RW	X	Y	Usage	Dénomination / Titulaire	Ouvrage	En activité	Nappe
1	175	N	46/7/5/003	150.344	124.175	-	CETB-PZ1 / CETB	Puits foré	-	Houiller
2	314	E	46/7/5/007	150.660	123.950	-	CETB-PZ522 / CETB	Puits foré	-	Houiller
3	316	S-E	46/7/5/004	150.568	123.771	-	CETB-PZ2 / CETB	Puits foré	-	Houiller
4	351	S-E	46/7/5/005	150.660	123.836	-	CETB-PZ3 / CETB	Puits foré	-	Houiller
5	513	S-E	46/7/5/008	150.797	123.749	-	CETB-PZ524 / CETB	Puits foré	-	Houiller
6	666	S	46/7/5/006	150.039	123.411	-	CETB-PZ521 / CETB	Puits foré	-	Houiller
7	922	S-O	46/7/5/009	149.653	123.397	Usage domestique et sanitaire	Goutroux / Lengelée Raymonde	Puits traditionnel	Oui	Houiller
8	1676	S	46/7/5/001	150.850	122.400	Inconnu	Fanuel Jocelyne	Puits foré	Oui	Houiller

Hormis les piézomètres de contrôle du C.E.T., le captage le plus proche se situe à plus de 900 m du site. Seuls deux captages sont recensés dans le rayon de 2.000 m, ils exploitent la nappe du socle paléozoïque (Houiller). Ces deux ouvrages sont en activité, l'usage de l'eau est inconnu pour l'un d'eux, pour l'autre l'usage est domestique et sanitaire. Ces deux ouvrages sont très peu sensibles et ne présentent pas de risque par rapport au C.E.T..

2.3.5 Réseau hydrographique régional

Le réseau hydrographique régional est principalement celui du bassin de la Sambre, et de ses affluents, le Piéton et le ruisseau de Soleilmont au nord, l'Eau d'Heure et la Biesme au sud de la Sambre. La région est également traversée par le canal Charleroi-Bruxelles.

2.3.6 Réseau hydrographique local

A. Description des cours d'eau environnants

Le plan 12 présente le réseau hydrographique local.

Dans la zone étudiée, la Sambre coule du sud-ouest vers le nord-est à une altitude comprise entre 106 et 101 m, et passe à environ 2 km au sud-est du site. Le principal affluent de la Sambre dans la zone d'étude est le Piéton.

Le Piéton draine un vaste bassin versant en forme de demi-cercle ouvert vers le sud. Depuis sa source située à près de 6 km à l'ouest de Monceau-sur-Sambre, il coule vers le nord, puis, à environ 9 km au nord du C.E.T., forme une large boucle vers l'est, longeant le canal Charleroi-Bruxelles puis s'incurve vers le sud. Enfin, à environ 1100 m à l'est du C.E.T., longeant toujours le canal Charleroi-Bruxelles, il coule du nord vers le sud à une altitude comprise entre 111 et 101 m pour rejoindre la Sambre à Marchienne-au-Pont à 2000 m du site.

Dans la zone d'étude, les principaux affluents de la rive droite du Piéton sont, du nord au sud, le ruisseau du Moulin de Souvret et ses affluents, le ruisseau du Préa, au nord du C.E.T., et le ruisseau du Judonsart qui traverse le site.

Le C.E.T. se trouve entièrement dans le bassin versant secondaire du ruisseau du Judonsart. Le ruisseau du Judonsart est canalisé sous l'ancienne décharge réhabilitée dénommée « Trou Barbeau » située en amont du site et devient apparent au niveau du C.E.T.

Deux ruisseaux sans noms se rassemblent pour se jeter dans le Judonsart au niveau de la zone technique. Un des ruisseaux (code ORI 373612) longe le flanc est du terail de la Borne des Quatre Seigneuries au niveau de la zone d'enfouissement, l'autre (code ORI 373623) longe le flanc sud du terail.

B. Sensibilité

Sur base des annexes du code de l'eau, aucun cours d'eau à proximité du site ne fait l'objet d'un classement qualitatif (eaux de baignades, salmonicoles, cyprinicoles, naturelles, ...).

C. Débits

Le débit à l'étiage du ruisseau de Judonsart a été estimé le 01/10/1997 à 8 l/s en aval de l'ancienne décharge réhabilitée dénommée « Trou Barbeau ».

D. Sources

La majorité des sources observées dans les environs du C.E.T. se répartissent autour des collines situées à l'ouest de celui-ci à des altitudes comprises entre 158 et 177 m (moyenne 168 m). Elles se situent dans les sables lutéciens et yprésiens probablement au contact avec les argiles yprésiennes sous-jacentes. Ces sources donnent notamment naissance au ruisseau de la Charbonnière et à ses affluents, ainsi qu'aux ruisseaux du Moulin de Souvret, du Préa, du Judonsart et aux autres affluents du Piéton.

E. Égouttage

Le Plan d'Assainissement par Sous-bassin Hydrographique (PASH) de la Sambre a été consulté en vue d'obtenir des informations sur la situation de l'égouttage dans les environs du C.E.T..

Le PASH mentionne la présence d'un collecteur gravitaire traversant la zone technique du sud-ouest vers le nord-est parallèlement au Judonsart. Ce collecteur reprend les eaux usées des quartiers résidentiels situés en amont du site et les achemine à la station d'épuration de Roux.

Le collecteur passerait selon le PASH sous l'ancienne décharge réhabilitée dénommée « Trou Barbeau » avant de traverser la zone technique. Une visite des lieux a montré que le collecteur contourne plutôt le « Trou Barbeau » par le nord.

Les eaux usées des bureaux et sanitaires (eaux usées domestiques) sont déversées dans ce collecteur.

F. Position du C.E.T.

On peut dire que l'exutoire final des écoulements superficiels non collectés provenant du C.E.T. est la Sambre, via le Judonsart et ses affluents, puis le Piéton.

2.3.7 Environnement écologique local

A. État initial

Un état des lieux écologique a été effectué dans le cadre des études réalisées préalablement à l'exploitation du site^{[2.1], [2.2]}.

Les écosystèmes suivants étaient recensés :

- Des zones humides,
- Un champ et une prairie,
- Une prairie pâturée humide,
- Des remblais en voie de recolonisation en bordure du Judonsart,
- Le terrib de la Borne des Quatre Seigneuries,
- Une partie du bois de Monceau.

Les milieux considérés comme les plus intéressants sont les zones humides et le terrib.

Aucune espèce végétale protégée n'a été identifiée. L'Alyte accoucheur, qui est une espèce protégée sur base de la loi de la Conservation de la Nature a été observé sur le site.

B. État actuel

Les principaux écosystèmes détruits par l'implantation du C.E.T. sont le champ et les prairies. En effet la zone d'enfouissement est implantée essentiellement au droit de l'ancien champ, la zone technique occupe quant à elle les anciennes prairies.

Concernant le terrib, une petite partie de la zone d'enfouissement s'appuie sur le flanc est de celui-ci.

Lors des journées passées sur le site un nombre très important de laridés (mouettes, goélands) a été observé sur la zone d'enfouissement. La prolifération de cette avifaune opportuniste peut avoir un impact important sur la faune et la flore autochtone.

2.3.8 Zones naturelles protégées

Le plan 13 localise les différentes zones naturelles protégées.

La zone Natura 2000 la plus proche du site est une portion de la zone BE32021 dénommée « Haute-Sambre en aval de Thuin ». Cette zone est située à près de 1500 m à l'ouest du C.E.T. en bordure du R3.

La réserve naturelle la plus proche est située à près de 4000 m au sud du site. Il s'agit de la réserve naturelle de Landelies située rive gauche de la Sambre à Montigny-le-Tilleul.

2.4 Sensibilité du site

Le **cadre de vie** des alentours du site présente une **sensibilité élevée** par la proximité et la densité des habitations.

Le site présente une **sensibilité faible pour les eaux souterraines**. En terme de protection des eaux souterraines, un complexe d'étanchéité drainage est présent sous toute la surface du C.E.T. De plus, l'altération du socle paléozoïque, sur lequel repose le site, constitue une couche argileuse de faible perméabilité qui améliore encore la protection. Les nappes rencontrées depuis la surface sont la nappe superficielle puis la nappe du socle paléozoïque (Houiller). La nappe du Houiller est inutilisée pour la consommation humaine car naturellement de mauvaise qualité.

Du point de vue des **eaux de surface**, la **sensibilité** du site est **plus forte**. Le C.E.T. est en effet situé sur un versant de la vallée du Judonsart, le ruisseau étant présent à la limite sud-est de la zone technique. Le Judonsart, de qualité médiocre car notamment influencé par l'ancienne décharge réhabilitée « Trou Barbeau », est l'exutoire final des éventuels écoulements superficiels non collectés provenant du site et des rejets épurés de la STEP.

Du point de vue des **écosystèmes**, le C.E.T. peut être considéré comme **assez peu sensible**. L'implantation du site a relativement épargné les écosystèmes les plus sensibles présents initialement. Concernant l'impact potentiel sur les zones naturelles protégées, celui-ci peut être considéré comme nul : les zones les plus proches sont situées en amont hydrographique par rapport au C.E.T. et à très grande distance.

3 STRATÉGIE GLOBALE D'ÉCHANTILLONNAGE

Ce contrôle se concentre autour de deux domaines spécifiques :

- Le contrôle des **effluents liquides** et de leurs immissions potentielles dans l'environnement (dispersion vers les eaux souterraines et de surface) ;
- Le contrôle des **effluents gazeux** et de leurs nuisances potentielles pour les riverains.

Chacun de ces deux domaines fait l'objet d'une campagne d'analyses ciblées selon un protocole résumé ci-dessous.

3.1 Stratégie d'échantillonnage des effluents liquides et de leurs immissions

Pour chaque catégorie d'**effluents liquides** prélevés sur un C.E.T. (percolats, rejets STEP, eaux de surface, eaux de source, eaux souterraines) une stratégie d'échantillonnage commune est appliquée :

- **Prélèvements et analyses d'échantillons d'émissions, d'eaux souterraines et de surface dans l'ensemble ou dans une sélection des points de prélèvement de l'autocontrôle :**
Le but est d'obtenir une image aussi précise que possible de la situation environnementale actuelle des eaux au droit et aux alentours du site, en profitant (économie logistique) des prélèvements d'une campagne d'autocontrôle.
- **Prélèvements et analyses complémentaires éventuels :**
Lorsque c'est jugé pertinent par le comité technique, l'ISSeP peut sélectionner soit des points de prélèvement complémentaires, soit des paramètres analytiques supplémentaires par rapport à ceux réalisés dans l'autocontrôle. Les prélèvements sont alors réalisés indépendamment de la campagne d'autocontrôle. Il s'agit d'optimiser la qualité de la surveillance en fonction des observations actuelles et sur base d'une étude préliminaire plus détaillée.
- **Prélèvements de doublons pour comparer les résultats d'analyses de l'autocontrôle et de l'ISSeP :**
Outre l'avantage logistique, le prélèvement simultané à la campagne d'autocontrôle permet, via l'analyse d'échantillons en doublons, de comparer les résultats fournis par le laboratoire d'autocontrôle à ceux de l'ISSeP. Il s'agit non seulement d'apporter une certaine « validation » pour le Département de la Police et des Contrôles (DPC) du contrôle effectué par l'exploitant, mais également d'évaluer le niveau de confiance que l'on peut donner aux analyses d'autocontrôle dans le but d'étudier l'évolution temporelle des différents paramètres.
- **Étude de l'évolution temporelle de la situation environnementale :**
Cette étude se base sur l'interprétation des résultats des autocontrôles réalisés entre 2001 et 2008 afin de dégager les tendances évolutives dans le temps pour les principaux paramètres.

Le plan 14 localise l'ensemble des points d'échantillonnage des effluents liquides et de leurs immissions.

3.2 Stratégie d'échantillonnage des effluents gazeux et de leurs immissions

Le contrôle des **effluents gazeux** et des nuisances potentielles pour les riverains liées à leur immission dans l'air ambiant comporte systématiquement 4 volets :

- **Volet « émissions des installations de valorisation » :**
Cette partie de l'étude est systématiquement **sous-traitée à la cellule émissions atmosphériques de l'ISSeP** (responsable François **Idczak**). Il s'agit de contrôler les émissions gazeuses produites par les torchères et/ou générateurs électriques à combustion (aussi appelés moteurs) installés sur le C.E.T., afin de vérifier que ces émissions sont conformes aux législations et aux normes qualitatives en vigueur.
- **Volet « émissions surfaciques » :**
Il s'agit de réaliser, selon un maillage plus ou moins régulier, des mesures semi-quantitatives in situ des concentrations en méthane et dioxyde de carbone de l'air qui s'échappe à la surface des zones réhabilitées et des zones en exploitation. Ces mesures sont prises au moyen d'un appareil FID (Flame Ionization Detector) et/ou d'un analyseur IR (infra-rouge) spécialement dédiés à la prise de mesures in situ. In fine, les valeurs mesurées sont géoréférencées (positionnement au GPS simultané à la prise de mesure) et traitées statistiquement afin de visualiser les zones de dégazage préférentiel.
- **Volet « odeurs » :**
Cette partie de l'étude est systématiquement **sous-traitée à l'Université de Liège**, département des Sciences et de Gestion de l'Environnement (Unité « Surveillance de l'environnement » du Professeur Jacques **Nicolas**). La plupart des méthodes classiques partent d'une mesure des odeurs à l'émission et tentent de modéliser la dispersion pour obtenir des valeurs calculées à l'immission. A l'inverse, la stratégie développée par l'ULg consiste à réaliser régulièrement des « tours odeurs », c'est-à-dire des mesures de l'odeur dans l'environnement proche du C.E.T. Ces mesures à l'immission permettent de tracer des zones limites de perception d'odeurs pour chaque journée de mesures. En couplant ces informations journalières aux données de « climat moyen » et à des informations récoltées auprès des riverains, on peut alors calculer des « zones P98 » (percentile 98), à l'intérieur desquelles, en climat moyen, les odeurs sont perçues au moins durant 2% du temps. On déduit également, à partir des mesures à l'immission, un débit d'odeurs moyen à l'émission. Ces débits calculés permettent, notamment, de comparer entre eux les différents C.E.T. indépendamment des conditions locales de dispersion.
- **Volet « qualité de l'air » :**
Cette partie de l'étude est systématiquement **sous-traitée à la cellule air de l'ISSeP** (responsable Thierry **Hosay**). L'analyse de la qualité de l'air atmosphérique dans l'environnement proche du C.E.T. est possible grâce à l'installation sur site de laboratoires mobiles durant une période suffisante et à des emplacements judicieusement choisis. Le choix des emplacements vise simultanément à :
 - vérifier l'influence éventuelle du C.E.T. entre l'amont et l'aval par rapport aux vents dominants ;
 - vérifier la qualité de l'air auprès des riverains potentiellement les plus exposés aux émissions du C.E.T. ;
 - valider les données des appareils de mesures de l'exploitant, s'ils existent.

Le plan 14 localise l'ensemble des points d'échantillonnage des effluents gazeux et de leurs immissions.

4 PARTIM EAU

4.1 Émissions

4.1.1 Stratégie d'échantillonnage pour les émissions liquides

Lors de la 3^{ème} campagne de contrôle, seuls les percolats non traité issu des cellules de type A et le rejet de la station d'épuration ont fait l'objet de prélèvements et d'analyses chimiques. Les percolats issus des cellules de type B n'ont pas été prélevés par l'ISSeP.

Les percolats issus des cellules de type A et les percolats issus des cellules de type B sont distingués dans les rapports d'autocontrôles depuis mars 2006. La station d'épuration est en exploitation depuis juillet 2004, le rejet est analysé dans l'autocontrôle depuis septembre 2005.

Les prélèvements sont des doublons de ceux analysés pour l'autocontrôle du C.E.T.

4.1.2 Matériel de prélèvement et méthodes d'analyses des émissions liquides

Les prélèvements sont réalisés au moyen d'un seau conventionnel dans lequel les paramètres physico-chimiques peuvent être mesurés (échantillon ponctuel) ou à l'aide d'un échantillonneur automatique lors des échantillonnages 24 heures. Les échantillons sont conditionnés, réfrigérés dans les règles de l'art et amenés le jour même au laboratoire de l'ISSeP.

Lors de la campagne de mars 2008 les prélèvements de percolat de type A et de rejet de la station d'épuration sont ponctuels dans le temps et réalisés en doublon avec EURACETA, laboratoire chargé de l'autocontrôle.

Ces deux échantillons ont fait l'objet d'analyses chimiques pour les paramètres suivants :

- Mesures in situ
 - pH, conductivité, température ;
- Substances inorganiques
 - Matières en suspension, matières sédimentables, chlorures, sulfates, fluorures, cyanures totaux, sulfures, chromates ;
- Substances eutrophisantes
 - Nitrates, azote ammoniacal, azote Kjeldahl, phosphore total ;
- Métaux et métalloïdes
 - As_{tot} , Sb_{tot} , Cd_{tot} , Cr_{tot} , Cu_{tot} , Sn_{tot} , Hg_{tot} , Ni_{tot} , Pb_{tot} , Sb_{tot} , Se_{tot} , Zn_{tot} ;
 - Fe_{tot} , Mn_{tot} ;
- Paramètres organiques
 - DCO, TOC ;
 - Indices hydrocarbures C_5-C_{11} et $C_{10}-C_{40}$, indice phénols ;
 - Benzène, toluène, éthylbenzène, xylènes ;
 - AOX, PCB, solvants halogénés (11 composés).

Les analyses ont été réalisées par les laboratoires de l'ISSeP, laboratoires de référence en Région wallonne. Les certificats d'analyses, contenant les références exactes des méthodes analytiques utilisées, sont fournis en annexe 2.

4.1.3 Résultats d'analyses sur les émissions liquides

Le tableau 5 ci-dessous reprend les analyses des percolats de type A, des percolats de type B et du rejet STEP réalisées en mars 2008.

Les percolats de type B n'ont pas été analysés par l'ISSeP lors de cette campagne.

Lors des campagnes précédentes de l'ISSeP (septembre 2002 et mars 2004), il n'y avait pas eu d'analyse de rejet STEP, la station n'étant pas encore en exploitation.

4.1.4 Normes de référence pour les rejets

Les normes (valeurs maximales admissibles) pour les rejets de la STEP proviennent de l'Arrêté du Gouvernement Wallon du 27 février 2003 fixant les conditions sectorielles d'exploitation des C.E.T. comme l'exige le permis unique de la STEP.

Les deux dernières colonnes du tableau 5 reprennent les normes de rejets de la STEP.

4.1.5 Discussion et interprétation des résultats sur les émissions liquides

A. Comparaison inter-laboratoire

La simple comparaison des résultats analytiques de deux échantillons prélevés en doublon ne suffit pas pour « valider » au sens propre du terme les résultats analytiques du laboratoire d'autocontrôle (EURACETA). Cette comparaison permet simplement de confirmer certaines tendances mise en évidence.

En termes de paramètres, l'ISSeP a analysé pratiquement l'ensemble des paramètres de l'autocontrôle à l'exception de la DBO₅, des nitrites, des détergents et des EOX. Par contre l'ISSeP a analysé des paramètres supplémentaires tels que le fer total, le manganèse total, les BTEX, l'indice hydrocarbure C₅ – C₁₁, les PCB's, les AOX à la place des EOX, le naphthalène, ainsi que onze solvants chlorés.

Les différences marquantes sont résumées ci-dessous.

- Pour l'analyse du percolat :
 - La concentration en matières en suspension mesurée par EURACETA est quatre fois supérieure à celle mesurée par l'ISSeP.
 - Pour les substances inorganiques, mis à part les chlorures, les concentrations varient d'un facteur deux à dix.
 - Des différences apparaissent également concernant les métaux et métalloïdes, pour l'antimoine, le chrome 6⁺ et le plomb, les concentrations varient d'un facteur deux à trois. La différence la plus importante concerne le nickel, la concentration mesurée par le laboratoire d'autocontrôle est mille fois plus élevée que celle de l'ISSeP, il s'agirait d'une erreur d'unité dans le rapport EURACETA (tableau 4)

Tableau 4 : Évolution de la concentration en Nickel total dans les percolats (données CETB – autocontrôles)

	Date	Concentration en Nickel total (µg/l)
PERCOLATS	Septembre 2001	15
PERCOLATS	Mars 2002	117
PERCOLATS	Septembre 2002	180
PERCOLATS	Mars 2003	176
PERCOLATS	Septembre 2003	190
PERCOLATS	Mars 2004	129
PERCOLATS	Septembre 2004	87
PERCOLATS	Septembre 2005	194
PERCOLATS TYPE A	Mars 2006	170
PERCOLATS TYPE A	Septembre 2006	280
PERCOLATS TYPE A	Mars 2007	190
PERCOLATS TYPE A	Septembre 2007	260
PERCOLATS TYPE A	Mars 2008	153000

- Pour l'analyse du rejet STEP :
 - Pour les substances inorganiques EURACETA ne détecte pas de cyanures, l'ISSeP en mesure une concentration de 30 µg/l.
 - La concentration mesurée en azote Kjeldahl par l'ISSeP est deux fois plus faible.
 - Pour ce qui est des métaux et métalloïdes, la concentration mesurée en arsenic par l'ISSeP est plus de deux fois plus élevée.

B. Composition des percolats

Cette interprétation se base uniquement sur les analyses de deux échantillons.

Les percolats de type A proviennent de cellules pouvant accueillir des déchets légèrement fermentescibles, ils en possèdent les caractéristiques. La conductivité est élevée, ils contiennent également de la matière organique en quantité importante, la DCO et la DBO5 sont élevées de même que l'indice phénol. Des substances inorganiques comme les chlorures sont également présentes. Les concentrations en substances eutrophisantes dont les formes d'azote oxydable (azote ammoniacal et azote Kjeldahl) et le phosphore sont assez élevées. Concernant les métaux, le chrome mais surtout le fer et le manganèse présentent des concentrations relativement élevées. En termes de micropolluants organiques les concentrations en BTEX, en huiles minérales et en solvants chlorés sont faibles, par contre la concentration en AOX est assez élevée.

Les percolats de type B proviennent de cellules accueillant des déchets non fermentescibles, ils n'ont pas été analysés par l'ISSeP lors de cette campagne. En comparaison aux percolats de type A les percolats de type B présentent une conductivité deux fois plus élevée, les taux de matière organique sont au moins deux fois plus faibles (DCO, DBO5, COT, indice phénol). Les concentrations en substances inorganiques sont par contre beaucoup plus élevées, particulièrement les chlorures et les sulfates. Pour les substances eutrophisantes, les concentrations en azote oxydable sont nettement plus faibles, la concentration en phosphore étant par contre du même ordre de grandeur. Si l'on compare les rapports de biodégradabilité (DCO/DBO5), on remarque que celui des percolats de type B est trois fois plus élevé que celui des percolats de type A. Cela indique, logiquement, une biodégradabilité beaucoup plus faible de la matière organique qu'ils contiennent.

C. Qualité du rejet le jour du prélèvement et comparaison aux normes

En ce qui concerne le rejet de la STEP, aucune valeur maximale admissible imposée par les normes de références (conditions sectorielles) n'est dépassée. La matière organique (DCO et DBO5) et l'azote oxydable (azote ammoniacal et azote Kjeldahl), principaux polluants traités par la STEP, sont bien abattus.

Suite au traitement de l'azote par la STEP, une augmentation de la concentration en nitrates est observée. Les concentrations rejetées sont élevées et montrent les limites de la STEP en termes de dénitrification.

Malgré un certain abattement par la STEP, les concentrations en phosphore total restent assez élevées. A titre de comparaison, la valeur maximale admissible présente dans d'anciens permis de C.E.T. était de 2000 µg/l, la valeur mesurée lors de la campagne de 2008 est de l'ordre de 3000 µg/l.

Les concentrations en métaux et métalloïdes sont bien abattues également.

La conductivité et la concentration en chlorures sont élevées et pratiquement égales aux valeurs du percolat de type A.

D. Evolution temporelle de la qualité de l'eau rejetée

La station d'épuration n'étant en exploitation que depuis juillet 2004, les campagnes précédentes de l'ISSeP (septembre 2002 et mars 2004) n'ont pu analyser de rejet STEP. Par conséquent, l'analyse temporelle de la qualité du rejet STEP ne peut se baser que sur les données de l'autocontrôle, lui-même effectif depuis septembre 2005.

Les résultats d'autocontrôle sont consignés dans des tableaux en annexe 3. Les graphiques ci-dessous (figure 6), réalisés par l'ISSeP à partir des données de l'exploitant, visualisent la composition du percolat et du rejet STEP. Les percolats issus des cellules de type A et les percolats issus des cellules de type B sont distingués dans les rapports d'autocontrôles depuis mars 2006. Vu leur composition et comme ils subissent le traitement complet de la STEP, contrairement aux percolats de type B, seuls les percolats de type A sont mis en graphique à partir de mars 2006.

Ces graphiques sont donc à interpréter avec prudence étant donné qu'un choix a été posé concernant le percolat pris en compte à partir de mars 2006, que tous les paramètres n'ont pas été analysés à chaque fois, et que tous les prélèvements de percolats et de rejets STEP n'ont pas été effectués au même moment. Les remarques suivantes peuvent être formulées sur base de l'examen des graphiques :

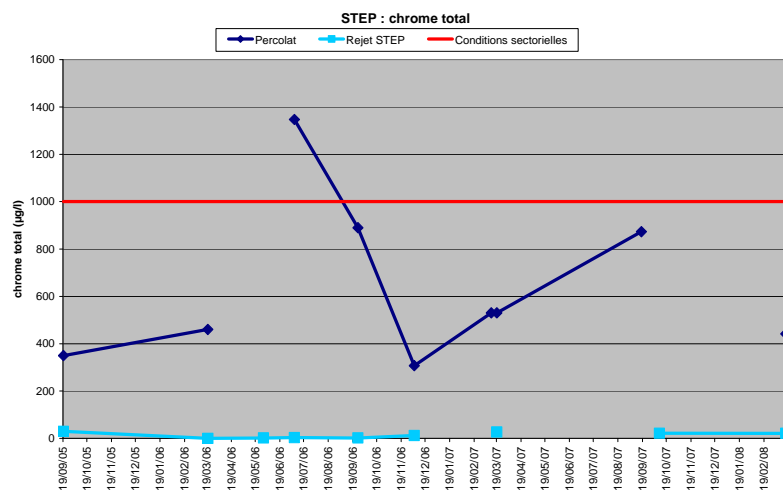
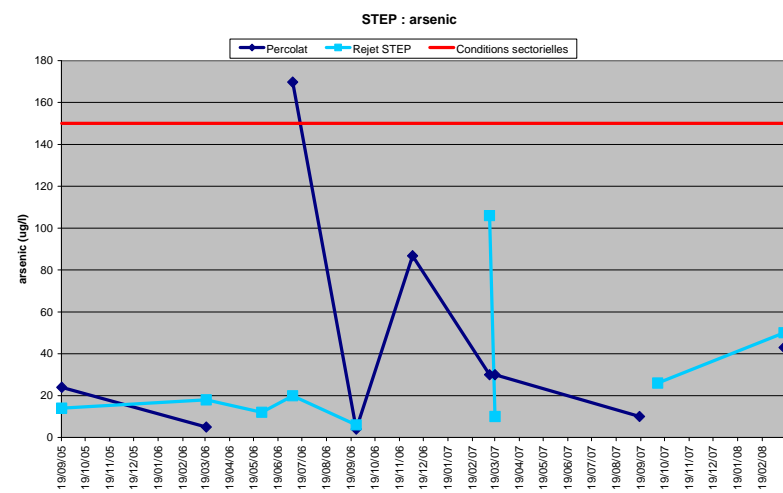
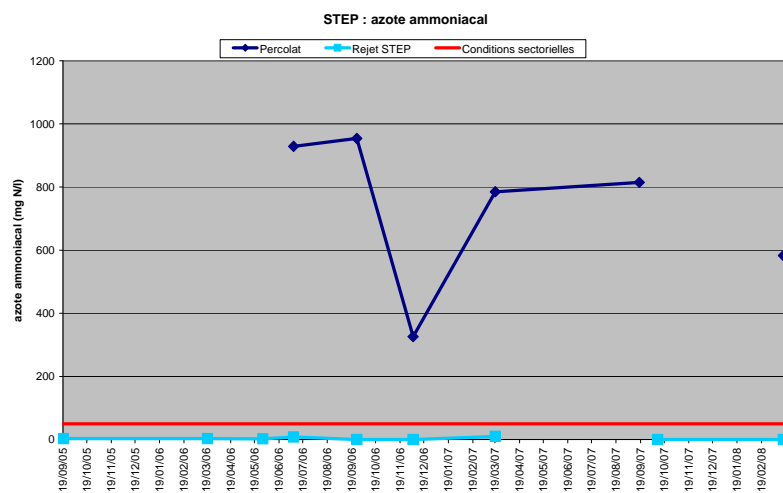
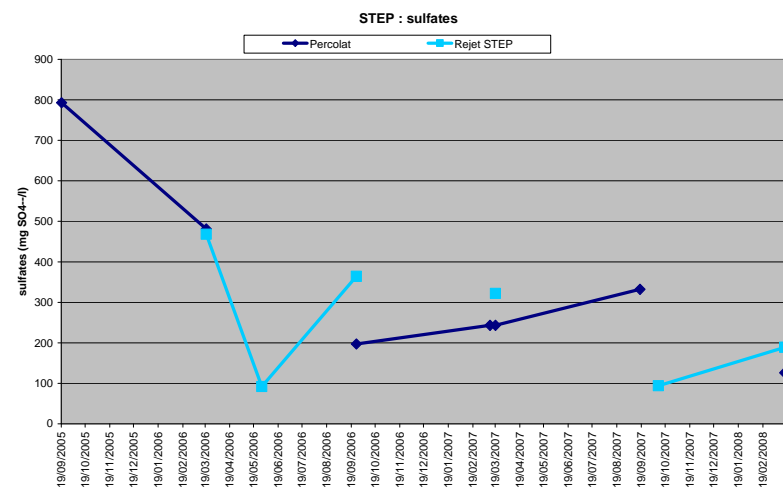
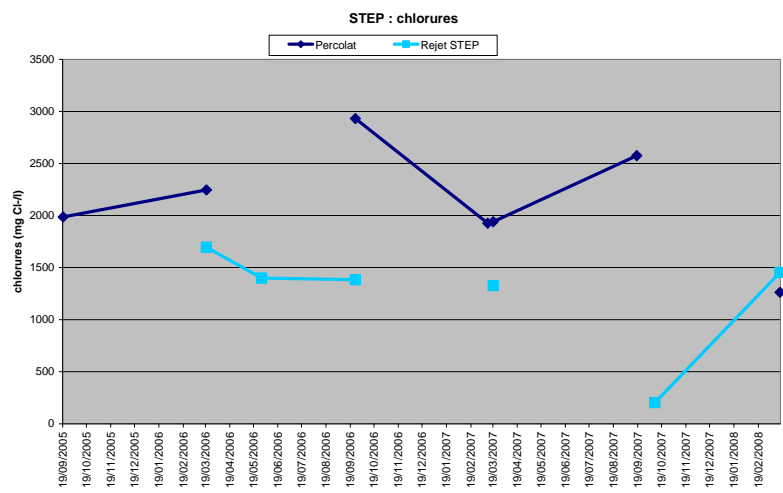
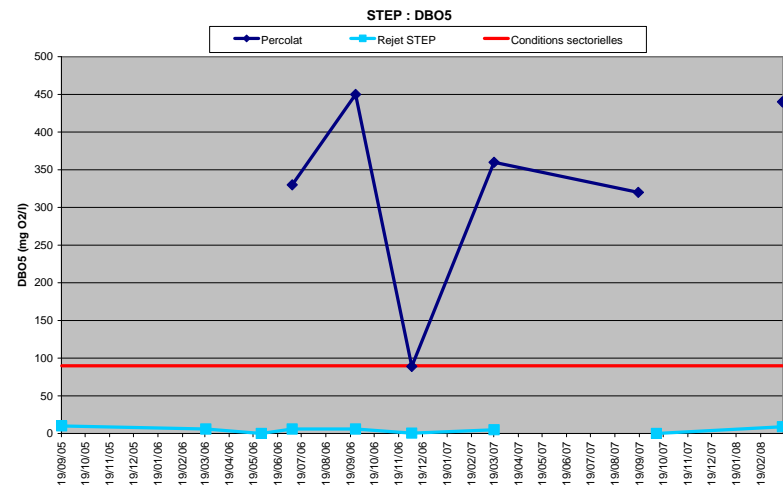
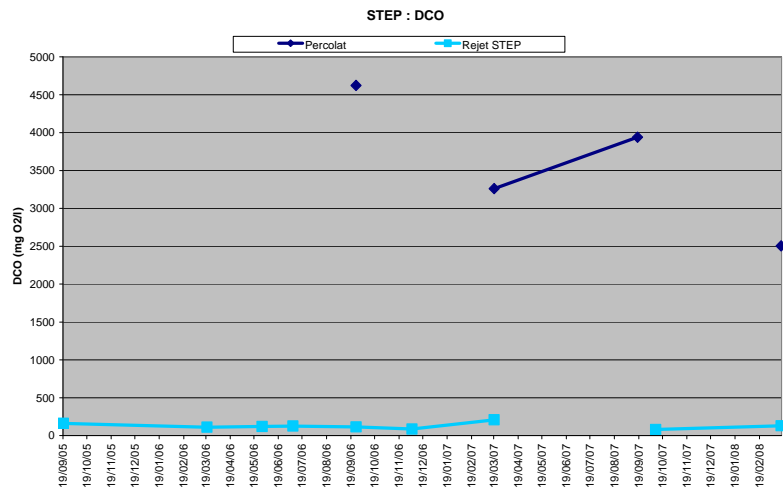
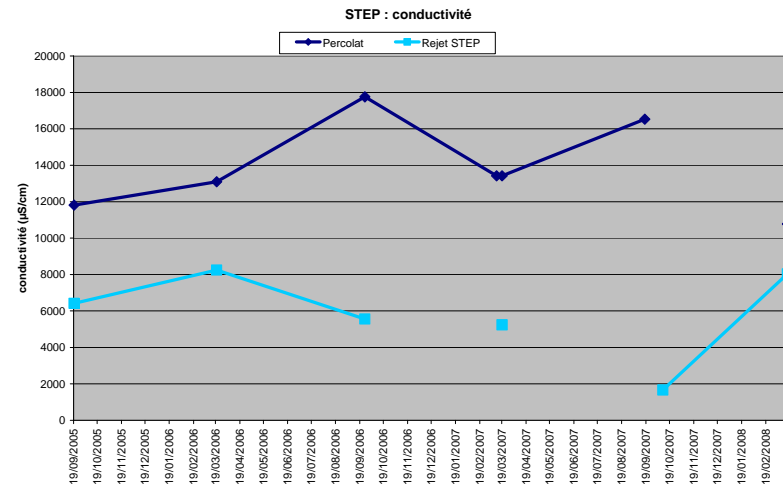
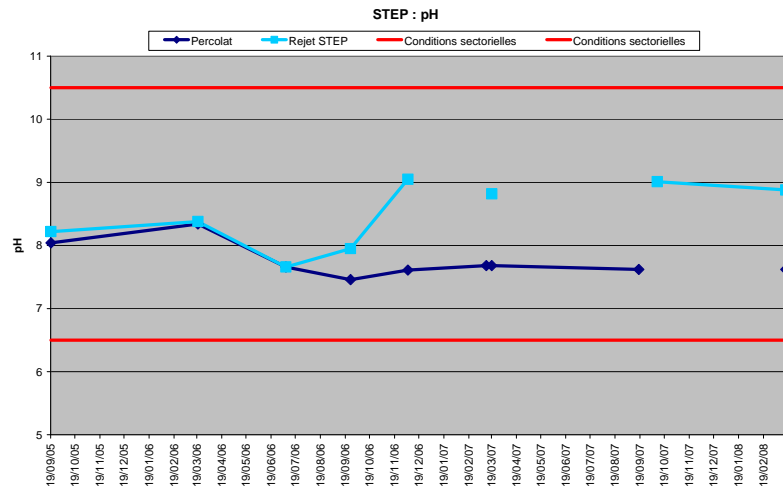
- L'eau rejetée possède un pH globalement plus basique que les percolats.
- La conductivité du rejet STEP est plus faible que celle des percolats.
- La DCO et la DBO5 du rejet sont assez stables dans le temps. On constate le bon abattement de ces deux paramètres.
- Pour les chlorures, mis à part les résultats de l'autocontrôle de mars 2008 (pour les percolats de type A) les concentrations du rejet sont inférieures à celles du percolat. Les concentrations restent élevées mais il n'existe pas de norme de rejet pour ce composé.
- Aucune tendance particulière n'apparaît pour les sulfates.
- Les concentrations du rejet STEP en azote ammoniacal sont faibles, stables et largement inférieures à celles des percolats et à la norme de rejet. Ce paramètre est bien abattu par la STEP.

- Aucune tendance particulière n'est mise en évidence pour l'arsenic entre les percolats et le rejet. Les concentrations dans le rejet sont bien inférieures à la valeur de référence.
- Pour le chrome total les concentrations dans le rejet sont faibles et stables.
- Les concentrations en EOX ne montrent aucune tendance particulière. Les concentrations du rejet sont pratiquement toujours inférieures au seuil de détection.

Tableau 5 : Percolats de type A, de type B et rejet STEP, résultats d'analyses de la campagne 2008

Laboratoire	Abrév.	Unités	PERCOLATS TYPE A		PERCOLATS TYPE B	REJET STEP			
			ISSeP	EURACETA	EURACETA	ISSeP	EURACETA	Normes Conditions sectorielles*	
			Mars 08		Mars 08	Mars 08		en eau de surface	à l'égout
PARAMÈTRES GÉNÉRAUX									
pH in situ	pH	-	7,62		7,53	8,88		6,5-10,5	6-10,5
Température in situ	T	°C	20,8		12,2	15,7		30	45
Conductivité in situ	Cond.	µS / cm	10780		21900	8030		-	-
Matières en suspension	MES	mg / l	26	180	94	< 2	2	60	1000
Matières sédimentables		ml / l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,4	0,5	200
PARAMÈTRES ORGANIQUES INTÉGRÉS									
Demande Chimique en Oxygène	DCO	mg O ₂ / l	2505	2505	1092	109	129	-	-
Demande Biologique en Oxygène	DBO ₅	mg O ₂ / l	-	440	70	-	9	90	-
Carbone Organique Total	COT	mg C / l	888	714	320	48,2	43	-	-
Indice phénol	Phen	µg / l	1743	1300	300	< 5	< 20	1000	-
SUBSTANCES INORGANIQUES									
Chlorures	Cl ⁻	mg / l	1246	1262	5927	1466	1454	-	-
Sulfates	SO ₄ ²⁻	mg / l	69	126	1604	189	189	-	-
Cyanures totaux	CN ⁻	µg / l	170	62	10	30	< 5	500***	500***
Fluorures	F ⁻	mg / l	0,21	1,3	2,2	1,14	1,3	-	-
Sulfures	S ⁻	µg / l	39	400	70	< 10	< 20	-	-
Sulfures et mercaptans		µg S / l	-	-	-	-	-	5000	-
SUBSTANCES EUTROPHISANTES									
Nitrites	NO ₂ ⁻	mg N / l	-	< 0,02	< 0,02	-	0,9	-	-
Nitrates	NO ₃ ⁻	mg N / l	0,063	< 0,1	< 0,04	121	160	-	-
Azote ammoniacal	NH ₄ ⁺	mg N / l	542	583	62	0,053	< 2	50	-
Azote Kjeldahl	NK _{jd}	mg N / l	620	673	99	5,8	12	-	-
Phosphore total	Ptot	µg/l	8619	6700	7300	3156	3000	-	-
MÉTAUX et MÉTALLOÏDES									
Arsenic total	t-As	µg / l	74	43	8	128	50	150	150
Antimoine total	t-Sb	µg / l	18,7	9	8	< 12,5	12	-	-
Cadmium total	t-Cd	µg / l	0,69	< 0,5	7	< 0,25	< 0,5	-	-
Chrome total	t-Cr	µg / l	502	442	19	24	21	1000	1000
Chrome 6 ⁺	Cr6 ⁺	µg / l	< 30	98	15	< 30	< 10	-	-
Cuivre tot	t-Cu	µg / l	67	85	250	4,4	2	1000	1000
Etain total	t-Sn	µg / l	122	107	< 10	< 12,5	< 10	-	-
Fer total	t-Fe	µg / l	4641	-	-	73	-	-	-
Manganèse total	t-Mn	µg / l	1593	-	-	32	-	-	-
Mercuré total	t-Hg	µg / l	< 0,1	5	2	< 0,1	2	-	-
Nickel total	t-Ni	µg / l	154	153000	1100	35	34	2000	2000
Plomb total	t-Pb	µg / l	17,7	5	20	< 6,3	5	1000	1000
Sélénium total	t-Se	µg / l	< 12,5	5	< 5	< 12,5	< 5	500	500
Zinc total	t-Zn	µg / l	107	91	124	< 25	< 10	4000	4000
Micropolluants organiques									
Benzène		µg / l	1,3	-	-	< 0,1	-	-	-
Toluène		µg / l	4,4	-	-	< 0,1	-	-	-
Ethylbenzène		µg / l	2,6	-	-	< 0,1	-	-	-
Xylènes		µg / l	6	-	-	< 0,3	-	-	-
Matières extractibles à l'éther de pétrole		µg / l	-	-	-	-	-	-	500000
Hydrocarbures apolaires		µg / l	-	-	-	-	-	5000	-
Ind. Hydrocarbure C ₅ -C ₁₁		µg / l	59	-	-	< 50	-	-	-
Ind. Hydrocarbure C ₁₀ -C ₄₀		µg / l	< 100	< 100	< 0,1	< 100	< 100	-	-
Détergents anioniques, cationiques et non ioniques		mg / l	-	12,2-13,2	5,4	-	0-0,6	3	15
Polychloro-biphényles (1)	PCB's	ng / l	128	-	-	12-42	-	-	-
Composés organohalogénés adsorbables	AOX	µg Cl / l	1721	-	-	290	-	-	-
Composés organohalogénés extractibles	EOX	µg Cl / l	-	33	21	-	< 20	3000	3000
Naphtalène		µg/l	1,7	-	-	< 0,1	-	-	-
1,1 Dichloroéthène		µg/l	< 0,1	-	-	< 0,1	-	-	-
Trans 1,2 Dichloroéthène		µg/l	< 0,1	-	-	< 0,1	-	-	-
1,1 Dichloroéthane		µg/l	0,5	-	-	< 0,1	-	-	-
Cis 1,2 Dichloroéthène		µg/l	1,5	-	-	< 0,1	-	-	-
1,1,1 Trichloroéthane		µg/l	0,2	-	-	< 0,1	-	-	-
1,2 Dichloroéthane		µg/l	1,7	-	-	< 0,1	-	-	-
Trichloroéthène		µg/l	0,4	-	-	< 0,1	-	-	-
1,1,2 Trichloroéthane		µg/l	< 0,1	-	-	< 0,1	-	-	-
Tétrachloroéthène		µg/l	0,5	-	-	< 0,1	-	-	-
1,1,1,2 Tétrachloroéthane		µg/l	< 0,1	-	-	< 0,1	-	-	-
1,1,2,2 Tétrachloroéthane		µg/l	0,1	-	-	< 0,1	-	-	-
Somme 11 Solvants chlorés		µg/l	4,9-5,3	-	-	0-1,1	-	-	-
LEGENDE									
* Normes des conditions sectorielles d'exploitation des C.E.T.			** La norme concerne les cyanures facilement décomposables				Différence inter-laboratoires		
(1) somme des 7 PCB : 28, 52, 101, 118, 153, 138 et 180			10780	Valeurs élevées		1250	Dépassement VMA des conditions sectorielles		

Figure 6: Rejet STEP – Évolution temporelle des principaux traceurs (données CETB – autocontrôles)



4.2 Eaux de surface

4.2.1 Stratégie d'échantillonnage pour les eaux de surface

Le rejet de la STEP se fait dans le ruisseau du Judonsart. Lors de la 3^{ème} campagne de contrôle, le Judonsart en amont du rejet, le Judonsart en aval du rejet, le Judonsart en amont du site (en amont de l'ancienne décharge réhabilitée du « Trou Barbeau »), le ruisseau Ru373623 en amont de la voie et le ruisseau Ru373623 en aval de la voie ont fait l'objet de prélèvements et d'analyses chimiques. Le plan 14 localise l'ensemble des points d'échantillonnage.

Les prélèvements « Judonsart amont rejet » et « Judonsart aval rejet » sont des doublons des prélèvements analysés pour l'autocontrôle du C.E.T. par le laboratoire EURACETA.

4.2.2 Matériel de prélèvement et méthodes d'analyses des eaux de surface

Les prélèvements sont réalisés au moyen d'un seau conventionnel dans lequel les paramètres physico-chimiques peuvent être mesurés (échantillons ponctuels). Les échantillons sont conditionnés, réfrigérés dans les règles de l'art et amenés le jour même au laboratoire de l'ISSeP.

Les analyses ont été réalisées par les laboratoires de l'ISSeP, laboratoires de référence en Région wallonne. Les certificats d'analyses, contenant les références exactes des méthodes analytiques utilisées, sont fournis en annexe 2.

4.2.3 Résultats d'analyses d'eaux de surface

Le tableau 6 ci-dessous reprend l'ensemble des résultats d'analyses d'eaux de surface réalisées lors des trois campagnes de l'ISSeP.

4.2.4 Normes de référence pour les eaux de surface

Les normes (valeurs maximales admissibles) en vigueur actuellement proviennent de l'Arrêté du Gouvernement Wallon du 3/03/2005 relatif au Livre II du Code de l'Environnement, contenant le Code de l'Eau (M.B.: 12/04/2005). Il reprend, dans ces annexes, des valeurs déjà imposées précédemment par des textes plus anciens :

- En annexe X – valeurs de l'Arrêté royal du 04/11/87 (MB: 21/11/87) fixant les normes de qualité de base pour les eaux du réseau hydrographique public - sans modification ;
- En annexe VII – valeur l'AGW du 29/06/00 relatif à la protection des eaux de surface contre la pollution causée par certaines substances dangereuse (MB: 03/08/2000 – err. 31/08/00 et 13/11/01) – avec ajouts et suppressions de paramètres.

4.2.5 Discussion et interprétation des résultats d'analyses des eaux de surface

A. Comparaison inter-laboratoires

La simple comparaison des résultats analytiques de deux échantillons prélevés en doublon ne suffit pas pour « valider » au sens propre du terme les résultats analytiques du laboratoire d'autocontrôle (EURACETA). Cette comparaison permet simplement de confirmer certaines tendances mise en évidence.

En termes de paramètres analysés l'ISSeP a analysé pratiquement l'ensemble des paramètres de l'autocontrôle à l'exception de la DBO5, des détergents et des EOX. Par contre l'ISSeP a analysé des paramètres supplémentaires tels que le fer total, le manganèse total, les BTEX, l'indice hydrocarbure C₅ – C₁₁, les PCB's, les AOX à la place des EOX, le naphthalène, ainsi que onze solvants chlorés.

Les différences marquantes sont résumées ci-dessous.

- Pour l'analyse du « Judonsart amont rejet », aucune différence importante n'est mise en évidence.
- Pour l'analyse du « Judonsart aval rejet » :
 - La concentration en azote Kjeldahl mesurée par EURACETA est deux fois supérieure à celle mesurée par l'ISSeP.
 - Des différences apparaissent également concernant les métaux et métalloïdes, le chrome est détecté par l'ISSeP mais pas par EURACETA. La concentration en nickel mesurée par l'ISSeP est quatre fois plus élevée. Le zinc est quantifié par EURACETA mais pas par l'ISSeP.

B. Qualité des eaux de surface

La qualité du Judonsart en amont du rejet de la STEP est médiocre. Une contamination par des matières organiques est mise en évidence. En effet les normes de qualité de base sont dépassées pour la DBO5, l'azote ammoniacal et l'azote Kjeldahl. La norme de qualité de base pour les PCBs est également dépassée. L'origine de ces contaminations en matières organiques et PCBs est probablement l'ancienne décharge réhabilitée du « Trou Barbeau » situé en bordure du C.E.T. et qui recouvre le Judonsart en amont du site.

La qualité du Judonsart en aval du rejet de la STEP est meilleure qu'en amont. Les concentrations en DBO5 et en azote ammoniacal sont plus faibles qu'en amont, la concentration en azote Kjeldahl diminue également légèrement. Concernant les PCBs, ils ne sont plus détectés en aval du rejet.

La concentration en sulfates est plus élevée en aval qu'en amont suggérant un enrichissement par le rejet de la STEP. Cette observation est à relativiser par les résultats des analyses du ruisseau longeant le flanc sud du terroir de la Borne des Quatre Seigneuries (code ORI 373623). Ce ruisseau, affluent du Judonsart, montre en effet des concentrations assez élevées en sulfates. Les teneurs en sulfates dans le rejet et dans ce ruisseau sont probablement liées au terroir sur lequel s'appuie le C.E.T.

Un enrichissement du Judonsart en chlorures et phosphore, probablement dû par le rejet de la STEP est mesuré. Les concentrations en aval restent toutefois inférieures aux normes de qualité de base.

Tableau 6 : Eaux de surface – résultats d'analyses des campagnes 2002, 2004 et 2008

	Abrév.	Unités	JUDONSART AMONT REJET				JUDONSART AVAL REJET				JUDONSART AMONT SITE	Ru373623 AMONT VOIE	Ru373623 AVAL VOIE	Code de l'Eau
			ISSeP		EURACETA		ISSeP		EURACETA		ISSeP	ISSeP	ISSeP	Annexe 7 (x)
Préleveurs			ISSeP		EURACETA		ISSeP		EURACETA		ISSeP	ISSeP	ISSeP	Annexe 10 (y)
Laboratoire			ISSeP		EURACETA		ISSeP		EURACETA		ISSeP	ISSeP	ISSeP	
Dates			Septembre 02	Mars 04	Mars 08	Mars 08	Septembre 02	Mars 04	Mars 08	Mars 08	Mars 08	Mars 08	Mars 08	
PARAMÈTRES GÉNÉRAUX														
pH in situ	pH	-	7,9	7,6	7,63	7,63	8,4	8,2	8,33	8,41	-	8,29	8,84	6 à 9 (y)
Température in situ	Temp.	°C	15,6	8,3	8,4	8,7	17,5	8,6	9,4	9,5	-	8,8	9,7	25 (y)
Oxygène dissous in situ	O2 dis	% saturation	-	-	83	-	-	-	84	-	-	96	88	50 (y)
Conductivité in situ	Cond.	µS / cm	2110	1095	676	748	2490	1405	1352	1570	-	950	1263	-
Matières en suspension	MES	mg / l	-	-	21	21	-	-	19,8	< 34	3	14,6	21	-
Mat.ières sédimentables		ml / l	-	-	< 0,1	< 0,1	-	-	< 0,1	< 1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-
PARAMÈTRES ORGANIQUES INTÉGRÉS														
Demande Chimique en Oxygène	DCO	mg O ₂ / l	70	35	23	24	30	< 30	27	27	10,8	19,2	19,6	-
Demande Biologique en Oxygène	DBO5	mg O ₂ / l	4,9	-	-	9	5,7	-	-	< 5	-	-	-	6 (y)
Carbone Organique Total	COT	mg C / l	24,5	12,4	10,1	8	11,3	8,4	13,1	10	4,1	5,4	6,2	-
Indice phénol	Phen	µg / l	16	0,009	< 5	< 5	< 0,005	< 0,005	5	< 20	-	-	-	-
SUBSTANCES INORGANIQUES														
Chlorures	Cl ⁻	mg / l	165	72	36	39	87	47	124	98	30	30	31	250 (y)
Sulfates	SO ₄ ²⁻	mg / l	73	72	64	60	160	132	139	151	104	105	139	150 (y)
Cyanures totaux	CN ⁻	µg / l	< 15	< 15	< 5	< 5	< 15	< 15	6,7	< 5	< 5	< 5	< 5	50 (y)
Fluorures	F ⁻	mg / l	0,8	0,59	0,45	0,5	0,68	0,43	0,43	0,4	-	-	-	-
SUBSTANCES EUTROPHISANTES														
Nitrates	NO ₃ ⁻	mg N / l	0,95	1,83	5,2	4,5	1,81	2,48	9,3	7,1	2,1	3,5	3	-
Azote ammoniacal	NH ₄ ⁺	mg N / l	62,1	11,09	4	4	20	1,71	0,63	< 2	0,048	0,071	0,64	2 (y)
Azote Kjeldahl	NK _{jd}	mg N / l	77,6	7,6	5,2	7	38,8	6,8	2,6	6	-	-	-	6 (y)
Phosphore	P tot	µg / l	-	-	136	< 500	-	-	309	< 500	< 63	< 63	< 63	1000 (y)
MÉTAUX et MÉTALLOÏDES														
Arsenic total	t-As	µg / l	< 6,3	< 6,3	< 6,3	< 2	< 6,3	< 6,3	7,4	4	-	-	-	50 (x) et (y)
Antimoine total	t-Sb	µg / l	-	-	< 6,3	< 5	-	-	< 6,3	< 5	-	-	-	-
Cadmium total	t-Cd	µg / l	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,5	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,5	-	-	-	1 (y)
Chrome total	t-Cr	µg / l	2,9	< 2,5	1,88	< 1	< 2,5	4	4,3	< 1	2,2	1,62	2	50 (x) et (y)
Chrome 6+	Cr6 ⁺	µg / l	-	-	< 30	< 5	-	-	< 30	< 5	-	-	-	-
Cuivre tot	t-Cu	µg / l	2,6	< 2,5	5,3	2	< 2,5	< 2,5	5,1	4	5,8	4,8	3,9	50 (x) et (y)
Etain total	t-Sn	µg / l	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 10	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 10	-	-	-	-
Fer total	t-Fe	µg / l	1639	2546	2679	-	1050	2259	1320	-	3238	687	971	-
Manganèse total	t-Mn	µg / l	1554	718	506	-	493	294	155	-	92	72	109	-
Mercure total	t-Hg	µg / l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,5	0,16	< 0,1	< 0,1	< 0,5	-	-	-	0,5 (y)
Nickel total	t-Ni	µg / l	11,6	8,9	9,6	4	7,1	10,3	15	4	3,4	11,4	6,9	50 (x) et (y)
Plomb total	t-Pb	µg / l	< 6,3	< 6,3	< 6,3	3	< 6,3	< 6,3	< 6,3	3	< 6,3	< 6,3	< 6,3	50 (x) et (y)
Sélénium total	t-Se	µg / l	-	-	< 12,5	< 5	-	-	< 12,5	< 5	-	-	-	-
Zinc total	t-Zn	µg / l	< 18,8	32	< 25	< 10	< 18,8	< 18,8	< 25	76	< 25	< 25	< 25	300 (x) et (y)
LEGENDE														
* par substance	(1) somme des 7 PCB : 28, 52, 101, 118, 153, 138 et 180		9		Dépassement de la norme		5726		Valeurs élevées		Différence inter-laboratoires			

	Abrév.	Unités	JUDONSART AMONT REJET				JUDONSART AVAL REJET				JUDONSART AMONT SITE	Ru373623 AMONT VOIE	Ru373623 AVAL VOIE	Code de l'Eau
			ISSeP		EURACETA		ISSeP		EURACETA		ISSeP	ISSeP	ISSeP	
Préleveurs			ISSeP		EURACETA		ISSeP		EURACETA		ISSeP	ISSeP	ISSeP	Annexe 7 (x)
Laboratoire			ISSeP		EURACETA		ISSeP		EURACETA		ISSeP	ISSeP	ISSeP	Annexe 10 (y)
Dates			Septembre 02	Mars 04	Mars 08	Mars 08	Septembre 02	Mars 04	Mars 08	Mars 08	Mars 08	Mars 08	Mars 08	
Micropolluants organiques														
BTEX		µg / l	0-3	0-0,5	0-0,6	-	0-3	0-0,5	0 - 0,6	-	0 - 0,6	0 - 0,6	0 - 0,6	2* (x) et (y)
Ind. Hydrocarb. C5-C11		µg / l	-	-	< 50	-	-	-	< 50	-	-	-	-	-
Ind. Hydrocarb. C10-C40		µg / l	< 50	< 100	< 100	< 100	51	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	-
Détergents anioniques		µg / l	-	-	-	< 100	-	-	-	< 100	-	-	-	500 (y)
Détergents non ioniques		µg / l	-	-	-	1200	-	-	-	600	-	-	-	500 (y)
Polychloro-biphényles (1)	PCB's	ng / l	< 55	16	91-116	-	< 55	< 15	< 35	-	-	-	-	7 (x) et (y)
Composés organohalogénés adsorbables	AOX	µg Cl / l	-	-	33	-	-	-	46	-	25	33	35	-
Composés organohalogénés extractibles	EOX	µg Cl / l	-	-	-	< 10	-	-	-	< 10	-	-	-	-
Naphtalène		µg/l	0,048	0,292	0,1	-	0,058	0,064	< 0,1	-	-	-	-	1 (x)
Somme 11 Solvants chlorés		µg/l	0-5,5	0-0,9	0-1,1	-	0-5,5	0-0,9	0-1,1	-	-	-	-	10* (x)
LEGENDE														
* par substance	(1) somme des 7 PCB : 28, 52, 101, 118, 153, 138 et 180		9		Dépassement de la norme		5726		Valeurs élevées				Différence inter-laboratoires	

C. Évolution temporelle des principaux paramètres dans les eaux de surface

Seule l'évolution à long terme et à faible fréquence peut être observée via les trois campagnes de l'ISSeP, l'autocontrôle réalisé par l'exploitant n'intégrant pas de mesures d'eaux de surface.

La contamination en azote ammoniacal et azote Kjeldahl provoquée par l'ancienne décharge réhabilitée du « Trou Barbeau » semble diminuer dans le temps sur base des trois échantillons de l'ISSeP.

Une diminution de conductivité est également observée, l'impact négatif du « Trou Barbeau » semble donc s'atténuer avec le temps.

Seuls les résultats en PCB's restent préoccupants, les concentrations semblent augmenter au cours du temps en amont du rejet STEP. Rappelons qu'il ne s'agit pas d'un effet du C.E.T. et qu'en aval du rejet la situation semble déjà régularisée.

4.3 Eaux souterraines

4.3.1 Stratégie d'échantillonnage pour les eaux souterraines

A l'heure actuelle, 6 piézomètres sont mis en place autour du C.E.T., ils sollicitent tous la nappe du Houiller. La fiche « données piézomètres » du dossier technique^[4.1] donne une description complète des différents ouvrages.

La plupart des piézomètres sont localisés directement sur le périmètre extérieur du site, voir plan 11. Le PZ524 est situé de l'autre côté du Judonsart à 250 m de la limite de la zone d'enfouissement. Le PZ 521 est le plus éloigné du site, il se trouve à environ 500 m au sud-ouest de la zone d'exploitation.

Les piézomètres PZ1 et PZ521 sont situés en amont hydrogéologique par rapport au site et les piézomètres PZ522, PZ524, PZ2 et PZ3 en aval hydrogéologique par rapport au site.

Tous ces piézomètres sont contrôlés par l'exploitant. Des prélèvements semestriels, en mars et septembre, sont réalisés et les échantillons sont analysés par le laboratoire agréé EURACETA.

Pour cette campagne du réseau de contrôle, des échantillons en doublons ont été prélevés sur tous les piézomètres.

4.3.2 Matériel de prélèvement et méthodes d'analyses des eaux souterraines

Les prélèvements ont été réalisés les 17 au 20 mars 2008 par EURACETA en présence de l'ISSeP (prélèvements en doublons) et analysés pour l'exploitant par EURACETA (autocontrôle).

Les prélèvements **d'eaux souterraines** dans les piézomètres de contrôle sont réalisés par pompage au moyen d'une pompe immergée. Dans la mesure du possible, le prélèvement n'est réalisé qu'après stabilisation des paramètres physico-chimiques (conductivité, pH, température) mesurés en continu. En pratique, lors du prélèvement, cette stabilisation a été observée après une purge de 800 à 2200 litres. Les paramètres physico-chimiques in situ finaux ont été enregistrés lors du prélèvement. Les doublons pour l'ISSeP ont ensuite été conditionnés et réfrigérés dans les règles de l'art et acheminés le jour même au laboratoire de l'ISSeP.

Seuls les échantillons prévus pour l'analyse du fer et du manganèse dissous ont fait l'objet d'une filtration au moment du prélèvement.

Au total, 6 échantillons d'eaux souterraines ont été prélevés, tous ont été pris en doublons.

Les analyses ont été réalisées par les laboratoires de l'ISSeP, laboratoires de référence en Région wallonne. Les certificats d'analyses, contenant les références exactes des méthodes analytiques utilisées, sont fournis en annexe 2.

4.3.3 Résultats d'analyses des eaux souterraines

Le tableau 7 reprend l'ensemble des résultats d'analyses de la campagne 2008, provenant tant de l'ISSeP que de l'exploitant.

Le tableau 8 regroupe les résultats obtenus successivement par l'ISSeP lors des 3 différentes campagnes du réseau de contrôle, il reprend également les résultats de l'étude d'incidences sur l'environnement réalisée par CSD Enviro Consult pour le compte de la SPAQuE en 1997 avant l'aménagement du site. Le tableau ne reprend donc que les piézomètres implantés lors de l'étude d'incidences existant toujours actuellement (PZ1, PZ521, PZ522 et PZ524). Enfin, la totalité des résultats d'autocontrôle sont repris dans des tableaux en annexe 3. Ils reprennent, piézomètre par piézomètre, les concentrations mesurées depuis le début de l'exploitation du C.E.T.. La figure 7 présente ces résultats, sous forme de graphiques, pour quelques paramètres clés.

4.3.4 Normes de référence pour les eaux souterraines

Les valeurs normatives en vigueur actuellement sont extraites de l'Arrêté du Gouvernement Wallon du 3 mars 2005 relatif au Livre II du Code de l'Environnement, contenant le Code de l'Eau (M.B. 12/04/2005) – ce texte reprend notamment (annexe XXX1) les valeurs publiées dans l'arrêté du 15 janvier 2004 relatif aux valeurs paramétriques applicables aux eaux destinées à la consommation humaine. Ces valeurs normatives ne sont pas applicables sensu-stricto à une eau souterraine. Il suffit pour s'en convaincre de réaliser que bon nombres d'aquifères ou de parties d'aquifères en Région wallonne, fournissent une eau parfaitement naturelle mais impropre à la consommation humaine.

Par ailleurs, l'AGW "conditions sectorielles" du 27 février 2003 transpose la Directive Déchets 1999/31/EC. Cependant, cet arrêté est incomplet : il omet de fixer les "seuils de déclenchement de mesures correctrices", mentionné à l'Annexe III - section 4 - alinéa C de la Directive.

Pour pallier à ce manquement, la DGO3 est occupée à rédiger une nouvelle version de l'AGW du 27 février 2003. Le nouveau texte inclura ces fameux seuils, ainsi qu'une nouvelle procédure de surveillance, visant à permettre l'adaptation de ces seuils aux conditions locales particulières à chaque C.E.T. (anomalies naturelles dues à l'aquifère, pollutions régionales, pollutions historiques, etc...). Deux listes de paramètres et deux types de seuils seront fixés :

- Les paramètres traceurs, en nombre réduit, sont analysés semestriellement et les paramètres de surveillance, plus nombreux, sont analysés tous les deux ans, ou lorsqu'un seuil est dépassé pour un des paramètres traceurs.
- Les seuils d'alerte fixent le niveau au-dessus duquel il faut étendre et intensifier la surveillance et, s'il s'agit d'une contamination endogène persistante, réaliser un plan d'intervention. Les seuils d'intervention, dont certains ne sont fixés que localement après réalisation d'un plan d'intervention complet, fixent les niveaux au-dessus desquels il y a lieu de mettre en œuvre des mesures correctrices.

Les deux types des seuils sont choisis en fonction de statistiques calculées sur les aquifères wallons, dans un premier temps en intégrant l'ensemble des masses d'eaux (valeurs publiées dans le futur AGW) et dans un second temps en fonction de statistiques plus locales, sur la masse d'eau présente sous le C.E.T. (statistiques calculées dans le cadre des plans d'intervention). Les dernières colonnes du tableau 7 reprennent les normes du Code de l'Eau ainsi que les statistiques et les seuils d'alerte et d'intervention de l'AGW à paraître.

4.3.5 Discussion et interprétation des résultats d'analyses des eaux souterraines

A. Comparaison inter-laboratoire

La simple comparaison des résultats analytiques de deux échantillons prélevés en double ne suffit pas pour « valider » au sens propre du terme les résultats analytiques du laboratoire d'autocontrôle (EURACETA). Cette comparaison permet simplement de confirmer certaines tendances mise en évidence.

L'ISSeP a sélectionné l'ensemble des paramètres de l'autocontrôle et en a ajouté quelques autres supplémentaires.

Les différences marquantes de résultats sont résumées ci-dessous :

- Au niveau des piézomètres PZ1 et PZ521, le laboratoire EURACETA ne détecte pas d'indice phénol contrairement à l'ISSeP.
- Le laboratoire de l'ISSeP ne détecte pas de sulfates au niveau du piézomètre PZ524 contrairement à EURACETA.
- La concentration en chrome total du piézomètre PZ522 est élevée dans l'échantillon de l'ISSeP et inférieure au seuil de détection dans l'échantillon du laboratoire EURACETA.

B. Comparaison aux normes de référence

Lors de la campagne de 2008, très peu de paramètres dépassaient les normes "eaux potabilisables" habituellement utilisées pour évaluer la qualité des eaux souterraines (annexe XXI du Code de l'Eau). Cependant, l'examen du tableau 7 permet de dégager certaines anomalies significatives listées ci-dessous :

- La norme de l'azote ammoniacal est légèrement dépassée au niveau du PZ524 situé en aval du site et de l'autre côté du Judonsart.
- Des dépassements des normes sont observés pour le fer et le manganèse dans tous les piézomètres. Ces concentrations sont caractéristiques des nappes du Houiller et probablement pas attribuables à un quelconque impact du C.E.T.

Concernant la comparaison, à titre indicatif, aux conditions sectorielles en cours de révision des dépassements du seuil d'alerte sont mis en évidence :

- Les concentrations en indice phénol des piézomètres PZ1 et PZ521 situés en amont du C.E.T. dépassent le seuil d'alerte dans les échantillons de l'ISSeP. Il faut rappeler que ces deux analyses font l'objet d'une différence inter-laboratoire, en effet EURACETA ne détecte pas cette substance.
- En plus du dépassement de la norme "eaux potabilisables", la concentration en azote ammoniacal du PZ524 dépasse également le seuil d'alerte.

Tableau 7 : Eaux souterraines – résultats d'analyse de la campagne 2008

	Abrév.	Unités	AMONT				AVAL								Code de l'eau	CONDITIONS SECTORIELLES C.E.T. Procédure en cours de ratification				
			PZ1		PZ521		PZ522		PZ524		PZ2		PZ3			Statistiques aquifères		Seuils		
			ISSeP	EURACETA	ISSeP	EURACETA	ISSeP	EURACETA	ISSeP	EURACETA	ISSeP	EURACETA	ISSeP	EURACETA		ISSeP	EURACETA	Médiane	P95	Alerte
Préleveurs			EURACETA																	
Laboratoires			ISSeP	EURACETA	ISSeP	EURACETA	ISSeP	EURACETA	ISSeP	EURACETA	ISSeP	EURACETA	ISSeP	EURACETA	ISSeP	EURACETA				
Date			19 Mars 08		20 Mars 08		20 Mars 08		20 Mars 08		18 Mars 08		17 Mars 08							
PARAMETRES GENERAUX																				
pH in situ	pH	-	6,66	6,52	7,07	7,09	6,5	6,4	7,34	7,4	7,04	6,97	6,85	6,71	-	-	-	-	-	
Température in situ	T	°C	11,2	10,6	11,4	10,5	11,6	11,7	11,2	10,8	9	9,7	11	11,1	25	-	-	-	-	
Conductivité in situ	Cond	µS / cm	685	731	786	864	654	682	613	669	1102	1178	1104	1244	2500	646	1009	2100	-	
Matières en suspension	MES	mg / l	< 2	-	< 2	-	< 2	-	< 2,3	-	6,8	-	< 2	-	-	-	-	-	-	
Matières. sédimentables		ml / l	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	-	-	-	-	-	
PARAMETRES ORGANIQUES INTEGRES																				
Demande Chimique en Oxygène	DCO	mg O ₂ / l	< 5	-	5,6	-	< 5	-	< 5	-	< 5	-	< 5	-	-	-	-	-	-	
Demande Biologique en Oxygène	DBO5	mg O ₂ / l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	stable	-	-	-	-	
Carbone Organique Total	COT	mg / l	0,6	1	2,2	2	1,2	2	1,7	2	1	1	2	2	stable	0,7	2,5	5	-	
Indice phénol	Indice phénol	µg / l	7	< 5	8	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	-	< 5	-	< 5	-	-	-	5	-	
SUBSTANCES INORGANIQUES																				
Chlorures	Cl ⁻	mg / l	31	33	22	23	56	57	67	67	133	134	75	75	250	32	72	150	-	
Sulfates	SO ₄ ²⁻	mg / l	193	185	37	35	84	81	< 0,30	12	122	115	244	231	250	54	159	250	-	
Cyanures totaux	CN ⁻	µg / l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	50	1,5	2,8	50	X	
Fluorures	F ⁻	mg / l	0,12	< 0,1	0,28	0,2	0,13	0,2	0,16	0,2	-	0,2	-	0,3	1,5	0,1	0,5	1,1	X	
SUBSTANCES EUTROPHISANTES																				
Nitrates	NO ₃ ⁻	mg N / l	< 0,023	-	< 0,023	-	< 0,023	-	0,047	-	< 0,023	-	3,14	-	11,3	-	-	-	-	
Azote ammoniacal	NH ₄ ⁺	mg N / l	0,15	-	0,22	-	0,11	-	0,64	-	0,25	-	0,1	-	0,5	0	0,23	0,39	-	
Azote Kjeldahl	NK _{jd}	mg N / l	< 2	-	< 2	-	< 2	-	< 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Phosphore	P tot	µg / l	< 63	-	< 63	-	< 63	-	71	-	< 63	-	< 63	-	-	0	390	500	-	
METAUX et METALLOÏDES																				
Arsenic total	t-As	µg / l	< 6,3	3	< 6,3	< 2	< 6,3	2	< 6,3	6	-	4	-	< 2	10	0,3	1,7	10	X	
Antimoine total	t-Sb	µg / l	< 6,3	< 5	< 6,3	< 5	< 6,3	< 5	< 6,3	< 5	-	< 5	-	< 5	5	0	0,3	5	X	
Cadmium total	t-Cd	µg / l	< 0,25	< 0,5	< 0,25	< 0,5	< 0,25	< 0,5	< 0,25	< 0,5	-	< 0,5	-	< 0,5	5	0,1	0,4	5	X	
Chrome total	t-Cr	µg / l	2,2	< 1	< 1,25	< 1	3,6	< 1	< 1,25	< 1	1,6	< 1	24	18	50	0,7	3,4	50	X	
Chrome 6+	Cr6 ⁺	µg / l	< 30	< 5	< 30	< 5	< 30	< 5	< 30	< 5	-	< 5	-	< 5	-	-	-	-		
Cuivre total	t-Cu	µg / l	< 2,5	< 1	< 2,5	< 1	< 2,5	< 1	< 2,5	< 1	< 2,5	< 1	3,2	< 1	2000	1,7	39	100	X	
Etain total	t-Sn	µg / l	< 12,5	< 10	< 12,5	< 10	< 12,5	< 10	< 12,5	< 10	-	< 10	-	< 10	-	-	-	-		
Fer total	t-Fe	µg / l	5651	-	871	-	6319	-	5108	-	3345	-	1165	-	200	-	-	-		
Fer dissous (1)	Fe dis	µg / l	5350	-	871	-	6200	-	4980	-	3345	-	1165	-	200	6	988	1000 (1)		
Manganèse total (1)	t-Mn	µg / l	529	-	180	-	437	-	323	-	1534	-	407	-	50	2,5	315	250 (1)		
Manganèse dissous	Mn dis	µg / l	529	-	180	-	432	-	323	-	1496	-	407	-	50	-	-	-		
Mercuré total	t-Hg	µg / l	< 0,1	< 0,5	< 0,1	< 0,5	< 0,1	< 0,5	< 0,1	< 0,5	-	< 0,5	-	< 0,5	1	0	0,1	1	X	
Nickel total	t-Ni	µg / l	< 3,1	< 1	< 3,1	< 1	4,8	< 1	< 3,1	< 1	13,6	5	8,1	< 1	20	1	8,2	20	X	
Plomb total	t-Pb	µg / l	< 6,3	3	< 6,3	2	< 6,3	2	< 6,3	< 1	< 6,3	3	< 6,3	2	10	0,3	3	10	X	
Sélénium total (1)	t-Se	µg / l	< 12,5	-	< 12,5	-	< 12,5	-	< 12,5	-	-	-	-	-	10	0,7	3,2	10 (1)	X	
Zinc total	t-Zn	µg / l	< 25	< 10	< 25	< 10	< 25	< 10	< 25	< 10	61	52	< 25	< 10	5000	15	179	200	X	

LEGENDE

(1) : les seuils concernant ce paramètre ne s'appliquent pas aux aquifères locaux du Houiller		Différence inter-laboratoire	X	Seuil à fixer via le plan d'intervention en cas de dépassement du seuil d'alerte
(2) : somme des 7 PCB : 28, 52, 101, 118, 153, 138 et 180	1102	Valeur élevée (> P95)		
(3) : somme de trichloréthylène et tetrachloréthylène, V.M.A. de 10 µg / l	119	Dépassement seuil d'alerte		
(4) : somme de cis-1,2-dichloréthylène et de trans-1,2-dichloréthylène	127	Dépassement seuil d'intervention		

Préleveurs	Abrév.	Unités	AMONT				AVAL								Code de l'eau	CONDITIONS SECTORIELLES C.E.T. Procédure en cours de ratification			
			PZ1		PZ521		PZ522		PZ524		PZ2		PZ3			Statistiques aquifères		Seuils	
			ISSeP	EURACETA	ISSeP	EURACETA	ISSeP	EURACETA	ISSeP	EURACETA	ISSeP	EURACETA	ISSeP	EURACETA		ISSeP	EURACETA	Médiane	P95
Laboratoires																			
Date			19 Mars 08		20 Mars 08		20 Mars 08		20 Mars 08		18 Mars 08		17 Mars 08						
MICROPOLLUANTS ORGANIQUES																			
Benzène		µg / l	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	0,1	-	1	-	-	1	10
Toluène		µg / l	0,3	-	< 0,1	-	0,1	-	< 0,1	-	0,9	-	1,3	-	-	-	-	70	700
Ethylbenzène		µg / l	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	0,2	-	0,3	-	-	-	-	30	300
Xylènes		µg / l	< 0,3	-	< 0,3	-	< 0,3	-	< 0,3	-	0,9	-	1	-	-	-	-	50	500
Naphtalène		µg / l	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	6	60
Ind. Hydrocarb. C ₅ -C ₁₁		µg / l	< 50	-	< 50	-	< 50	-	< 50	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-
Ind. Hydrocarb. C ₁₀ -C ₄₀		µg / l	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	-	-	-	100	350
PCB (2)	PCB's	ng / l	< 35	-	< 35	-	< 35	-	< 35	-	-	-	-	-	-	-	-	10	X
AOX	AOX	µg Cl / l	22	-	37	-	15	-	27	-	22	-	30	-	-	-	-	100	-
1,1-dichloréthylène		µg / l	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,1-dichloréthane		µg / l	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,1,1-trichloréthane		µg / l	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	500	8450
1,1,2-trichloréthane		µg / l	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	12	50
1,2-dichloréthane		µg / l	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	-	-	-	-	3	-	-	30	125
trichloréthylène		µg / l	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	-	-	-	-	10 ⁽³⁾	-	-	20 au total	70
tétrachloréthylène		µg / l	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-		40
cis-1,2-dichloréthylène		µg / l	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-		50 (4)
trans-1,2-dichloréthylène		µg / l	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-		
chlorure de vinyl		µg / l	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
1,1,2,2-tétrachloréthane		µg / l	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,1,1,2-tétrachloréthane		µg / l	0,4	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LEGENDE																			
(1) : les seuils concernant ce paramètre ne s'appliquent pas aux aquifères locaux du Houiller				Différence inter-laboratoire			X	Seuil à fixer via le plan d'intervention en cas de dépassement du seuil d'alerte											
(2) : somme des 7 PCB : 28, 52, 101, 118, 153, 138 et 180			1102	Valeur élevée (> P95)															
(3) : somme de trichloréthylène et tetrachloréthylène, V.M.A. de 10 µg / l			119	Dépassement seuil d'alerte															
(4) : somme de cis-1,2-dichloréthylène et de trans-1,2-dichloréthylène			127	Dépassement seuil d'intervention															

Tableau 8 : Eaux souterraines – évolution temporelle (campagnes ISSeP et étude d'incidences)

Préleveurs Laboratoires Date	Abrév.	Unités	AMONT							Code de l'eau	CONDITIONS SECTORIELLES C.E.T. Procédure en cours de ratification			
			PZ1			PZ521					Statistiques aquifères	Seuils		
			EURACETA			CERACHIM	EURACETA					Médiane	P95	Alerte
			ISSeP				13 Août 97	ISSeP						
			04 Septembre 02	24 Mars 04	19 Mars 08	13 Août 97	03 Septembre 02	23 Mars 04	20 Mars 08					
PARAMETRES GENERAUX														
pH in situ	pH	-	6,49	6,3	6,66	6,94	7,1	6,8	7,07	-	-	-	-	-
Température in situ	T	°C	12,5	11,4	11,2	11,5	10,5	10,6	11,4	25	-	-	-	-
Conductivité in situ	Cond	µS / cm	574	582	685	437	855	900	786	2500	646	1009	2100	-
PARAMETRES ORGANIQUES INTEGRES														
Demande Chimique en Oxygène	DCO	mg O ₂ / l	< 30	< 30	< 5	29	< 30	< 30	5,6	-	-	-	-	-
Demande Biologique en Oxygène	DBO5	mg O ₂ / l	< 3	< 3	-	8	< 3	< 3	-	stable	-	-	-	-
Carbone Organique Total	COT	mg / l	1,4	1,1	0,6	1,576	2	2,7	2,2	stable	0,7	2,5	5	-
Indice phénol	Indice phénol	µg / l	< 5	< 5	7	-	< 5	< 5	8	-	-	-	5	-
SUBSTANCES INORGANIQUES														
Chlorures	Cl ⁻	mg / l	47	44	31	16,2	19,2	22	22	250	32	72	150	-
Sulfates	SO ₄ ²⁻	mg / l	82	104	193	34,6	50	43	37	250	54	159	250	-
Cyanures totaux	CN ⁻	µg / l	< 15	< 15	< 5	< 3	< 15	< 15	< 5	50	1,5	2,8	50	X
Fluorures	F ⁻	mg / l	0,11	0,11	0,12	-	0,25	0,28	0,28	1,5	0,1	0,5	1,1	X
SUBSTANCES EUTROPHISANTES														
Nitrates	NO ₃ ⁻	mg N / l	< 0,23	< 0,023	< 0,023	0,18	< 0,23	< 0,023	< 0,023	11,3	-	-	-	-
Azote ammoniacal	NH ₄ ⁺	mg N / l	0,12	0,039	0,15	0,28	0,18	0,19	0,22	0,5	0	0,23	0,39	-
Azote Kjeldahl	NK _{jd}	mg N / l	14,75	9,47	< 2	1,08	9,78	5,2	< 2	-	-	-	-	-
Phosphore	P tot	µg / l	-	-	< 63	158	-	-	< 63	-	0	390	500	-
METAUX et METALLOÏDES														
Arsenic total	t-As	µg / l	< 6,3	< 6,3	< 6,3	< 0,1	< 6,3	< 6,3	< 6,3	10	0,3	1,7	10	X
Cadmium total	t-Cd	µg / l	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,1	< 0,25	< 0,25	< 0,25	5	0,1	0,4	5	X
Chrome total	t-Cr	µg / l	< 2,5	< 2,5	2,2	< 1	< 2,5	< 2,5	< 1,25	50	0,7	3,4	50	X
Cuivre total	t-Cu	µg / l	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 0,1	< 2,5	< 2,5	< 2,5	2000	1,7	39	100	X
Etain total	t-Sn	µg / l	< 12,5	< 12,5	< 12,5	-	< 12,5	< 12,5	< 12,5	-	-	-	-	-
Fer total	t-Fe	µg / l	4049	5188	5651	513	733	778	871	200	-	-	-	-
Manganèse total (1)	t-Mn	µg / l	378	377	529	241	168	188	180	50	2,5	315	250 (1)	-
Mercuré total	t-Hg	µg / l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 1	0,38	< 0,10	< 0,10	1	0	0,1	1	X
Nickel total	t-Ni	µg / l	4,5	6,5	< 3,1	< 0,1	< 2,5	5,2	< 3,1	20	1	8,2	20	X
Plomb total	t-Pb	µg / l	< 6,3	< 6,3	< 6,3	< 1	< 6,3	< 6,3	< 6,3	10	0,3	3	10	X
Zinc total	t-Zn	µg / l	< 18,8	< 18,8	< 25	< 0,1	< 18,8	< 18,8	< 25	5000	15	179	200	X
MICROPOLLUANTS ORGANIQUES														
Benzène		µg / l	-	-	< 0,1	< 0,01	-	-	< 0,1	1	-	-	1	10
Toluène		µg / l	-	-	0,3	< 0,01	-	-	< 0,1	-	-	-	70	700
Ethylbenzène		µg / l	-	-	< 0,1	< 0,01	-	-	< 0,1	-	-	-	30	300
Xylènes		µg / l	-	-	< 0,3	< 0,01	-	-	< 0,3	-	-	-	50	500
BTEX		µg / l	< 3	< 5	-	-	< 3	< 5	-	-	-	-	-	-
Naphtalène		µg / l	0,122	0,061	< 0,1	< 0,1	< 40	0,064	< 0,1	-	-	-	6	60
Ind. Hydrocarb. C ₁₀ -C ₄₀ (2)		µg / l	< 50	< 100	< 100	155	< 50	< 100	< 100	-	-	-	100	350
PCB (3)	PCB's	ng / l	< 30	< 15	< 35	< 100	< 30	< 15	< 35	-	-	-	10	X
LEGENDE														
(1) : les seuils concernant ce paramètre ne s'appliquent pas aux aquifères locaux du Houiller					2,7	Valeur élevée (> P95)			X	Seuil à fixer via le plan d'intervention en cas de dépassement du seuil d'alerte				
(2) : hydrocarbures apolaires pour les campagnes de 1997, 2002 et 2004					7	Dépassement seuil d'alerte								
(3) : somme des 7 PCB : 28, 52, 101, 118, 153, 138 et 180					122	Dépassement seuil d'intervention								

Préleveurs Laboratoires Date	Abrév.	Unités	AVAL								Code de l'eau	CONDITIONS SECTORIELLES C.E.T. Procédure en cours de ratification				
			PZ522				PZ524					Statistiques aquifères		Seuils		
			CERACHIM	EURACETA			CERACHIM	EURACETA				Médiane	P95	Alerte	Interv	
				ISSEP				ISSEP								
			14 Août 97	03 Septembre 02	23 Mars 04	20 Mars 08	14 Août 97	03 Septembre 02	23 Mars 04	20 Mars 08						
PARAMETRES GENERAUX																
pH in situ	pH	-	6,69	6,6	6,32	6,5	6,9	7	6,8	7,34	-	-	-	-	-	
Température in situ	T	°C	12,8	12,3	12,9	11,6	12,2	11,3	11,2	11,2	25	-	-	-	-	
Conductivité in situ	Cond	µS / cm	442	736	649	654	478	683	682	613	2500	646	1009	2100	-	
PARAMETRES ORGANIQUES INTEGRES																
Demande Chimique en Oxygène	DCO	mg O ₂ / l	29	< 30	< 30	< 5	21	< 30	< 30	< 5	-	-	-	-	-	
Demande Biologique en Oxygène	DBO ₅	mg O ₂ / l	14	< 3	< 3	-	6	4	3,9	-	stable	-	-	-	-	
Carbone Organique Total	COT	mg / l	1,658	1,9	1,6	1,2	2,432	3,1	2	1,7	stable	0,7	2,5	5	-	
Indice phénol	Indice phénol	µg / l	-	< 5	< 5	< 5	-	< 5	< 5	< 5	-	-	-	5	-	
SUBSTANCES INORGANIQUES																
Chlorures	Cl ⁻	mg / l	55,3	101	87	56	52,3	70	76	67	250	32	72	150	-	
Sulfates	SO ₄ ²⁻	mg / l	29,2	41	44	84	5,3	< 1	< 1	< 0,30	250	54	159	250	-	
Cyanures totaux	CN ⁻	µg / l	< 3	< 15	< 15	< 5	< 3	< 15	< 15	< 5	50	1,5	2,8	50	X	
Fluorures	F ⁻	mg / l	-	0,14	0,16	0,13	-	0,17	0,2	0,16	1,5	0,1	0,5	1,1	X	
SUBSTANCES EUTROPHISANTES																
Nitrates	NO ₃ ⁻	mg N / l	0,18	< 0,23	< 0,023	< 0,023	< 0,01	< 0,23	< 0,023	0,047	11,3	-	-	-	-	
Azote ammoniacal	NH ₄ ⁺	mg N / l	0,04	< 0,023	0,078	0,11	0,58	0,61	0,68	0,64	0,5	0	0,23	0,39	-	
Azote Kjeldahl	NK _{jd}	mg N / l	0,76	10,4	5,82	< 2	1,28	17,86	6,67	< 2	-	-	-	-	-	
Phosphore	P tot	µg / l	330	-	-	< 63	26	-	-	71	-	0	390	500	-	
METAUX et METALLOÏDES																
Arsenic total	t-As	µg / l	4	< 6,3	< 6,3	< 6,3	2	< 6,3	< 6,3	< 6,3	10	0,3	1,7	10	X	
Cadmium total	t-Cd	µg / l	< 0,1	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,1	< 0,25	< 0,25	< 0,25	5	0,1	0,4	5	X	
Chrome total	t-Cr	µg / l	< 1	< 2,5	< 2,5	3,6	< 1	< 2,5	< 2,5	< 1,25	50	0,7	3,4	50	X	
Cuivre total	t-Cu	µg / l	< 0,1	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 0,1	< 2,5	< 2,5	< 2,5	2000	1,7	39	100	X	
Etain total	t-Sn	µg / l	-	< 12,5	< 12,5	< 12,5	-	< 12,5	< 12,5	< 12,5	-	-	-	-	-	
Fer total	t-Fe	µg / l	270	5368	4685	6319	58	4748	6479	5108	200	-	-	-	-	
Manganèse total (1)	t-Mn	µg / l	234	404	336	437	823	409	428	323	50	2,5	315	250 (1)	-	
Mercure total	t-Hg	µg / l	< 1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1	0	0,1	1	X	
Nickel total	t-Ni	µg / l	< 0,1	< 2,5	5,8	4,8	< 0,1	3,1	6,6	< 3,1	20	1	8,2	20	X	
Plomb total	t-Pb	µg / l	< 1	< 6,3	< 6,3	< 6,3	< 1	< 6,3	< 6,3	< 6,3	10	0,3	3	10	X	
Zinc total	t-Zn	µg / l	< 0,1	< 18,8	< 18,8	< 25	< 0,1	< 18,8	< 18,8	< 25	5000	15	179	200	X	
MICROPOLLUANTS ORGANIQUES																
Benzène		µg / l	< 0,01	-	-	< 0,1	< 0,01	-	-	< 0,1	1	-	-	1	10	
Toluène		µg / l	< 0,01	-	-	0,1	< 0,01	-	-	< 0,1	-	-	-	70	700	
Ethylbenzène		µg / l	< 0,01	-	-	< 0,1	< 0,01	-	-	< 0,1	-	-	-	30	300	
Xylènes		µg / l	< 0,01	-	-	< 0,3	< 0,01	-	-	< 0,3	-	-	-	50	500	
BTEX		µg / l	-	< 3	< 5	-	-	< 3	< 5	-	-	-	-	-	-	
Naphtalène		µg / l	< 0,1	< 40	0,049	< 0,1	< 0,1	0,057	0,051	< 0,1	-	-	-	6	60	
Ind. Hydrocarb. C ₁₀ -C ₄₀ (2)		µg / l	< 50	< 50	< 100	< 100	< 50	< 50	< 100	< 100	-	-	-	100	350	
PCB (3)	PCB's	ng / l	< 100	< 30	< 15	< 35	< 100	< 30	< 15	< 35	-	-	-	10	X	
LEGENDE																
(1) : les seuils concernant ce paramètre ne s'appliquent pas aux aquifères locaux du Houiller			2,7	Valeur élevée (> P95)			X	Seuil à fixer via le plan d'intervention en cas de dépassement du seuil d'alerte								
(2) : hydrocarbures apolaires pour les campagnes de 1997, 2002 et 2004			7	Dépassement seuil d'alerte												
(3) : somme des 7 PCB : 28, 52, 101, 118, 153, 138 et 180			122	Dépassement seuil d'intervention												

C. Situation environnementale actuelle

Concernant la présence de phénols dans les piézomètres PZ1 et PZ521 (amont hydrogéologique) au niveau des échantillons de l'ISSeP, les données actuelles ne permettent pas de confirmer la présence d'une contamination à cet endroit mais on peut probablement écarter une quelconque influence du C.E.T. à ce sujet car ces piézomètres sont situés en amont hydrogéologique du C.E.T..

Une contamination en azote ammoniacal est présente au niveau du PZ524 situé en aval du site et de l'autre côté du Judonsart. Les piézomètres PZ2 et PZ3 situés entre la zone d'enfouissement et le PZ524 ne montrent pas cette anomalie. Ce dépassement ne peut dès lors probablement pas non plus être attribué au C.E.T.

Tous les autres résultats montrent des concentrations faibles ou « normales ».

Sur base des données actuelles, on peut estimer que le site n'a pas d'impact mesurable sur la qualité des eaux souterraines.

D. Evolution temporelle de la qualité des eaux souterraines

Le tableau 8 donne une vue de l'évolution temporelle à long terme et faible fréquence à partir des résultats d'analyses de l'étude d'incidences initiale et des campagnes de l'ISSeP pour le réseau de contrôle.

Les résultats présentés dans ce tableau permettent de préciser l'évolution de la situation environnementale.

L'évolution temporelle de la concentration en indice phénol dans les piézomètres PZ1 et PZ521 suggère une anomalie analytique et l'absence de ces substances, en effet non seulement le laboratoire d'autocontrôle n'a pas détecté de contamination en 2008 mais en plus ces substances n'ont pas été détectées lors des campagnes précédentes.

La question de la contamination en azote ammoniacal du PZ524 peut également être précisée. Il apparaît qu'il y a toujours eu une contamination à cet endroit, même avant l'aménagement du site ce qui permet d'écarter l'influence du site à ce sujet. Les concentrations y semblent relativement stables dans le temps. L'origine exacte de cette anomalie n'est pas connue.

Ces observations confirment que le site n'a pas d'impact sur la qualité des eaux souterraines.

Les concentrations plus élevées en azote Kjeldahl observées en 2002 ont diminué dans tous les piézomètres pour être inférieures au seuil de détection en 2008.

La concentration élevée en chrome total du PZ522 observée en 2008 dans l'échantillon de l'ISSeP n'a pas été observée antérieurement. Cette observation combinée au fait que la concentration du laboratoire d'autocontrôle soit inférieure au seuil de détection suggère une anomalie analytique. La prochaine campagne permettrait de vérifier cette hypothèse.

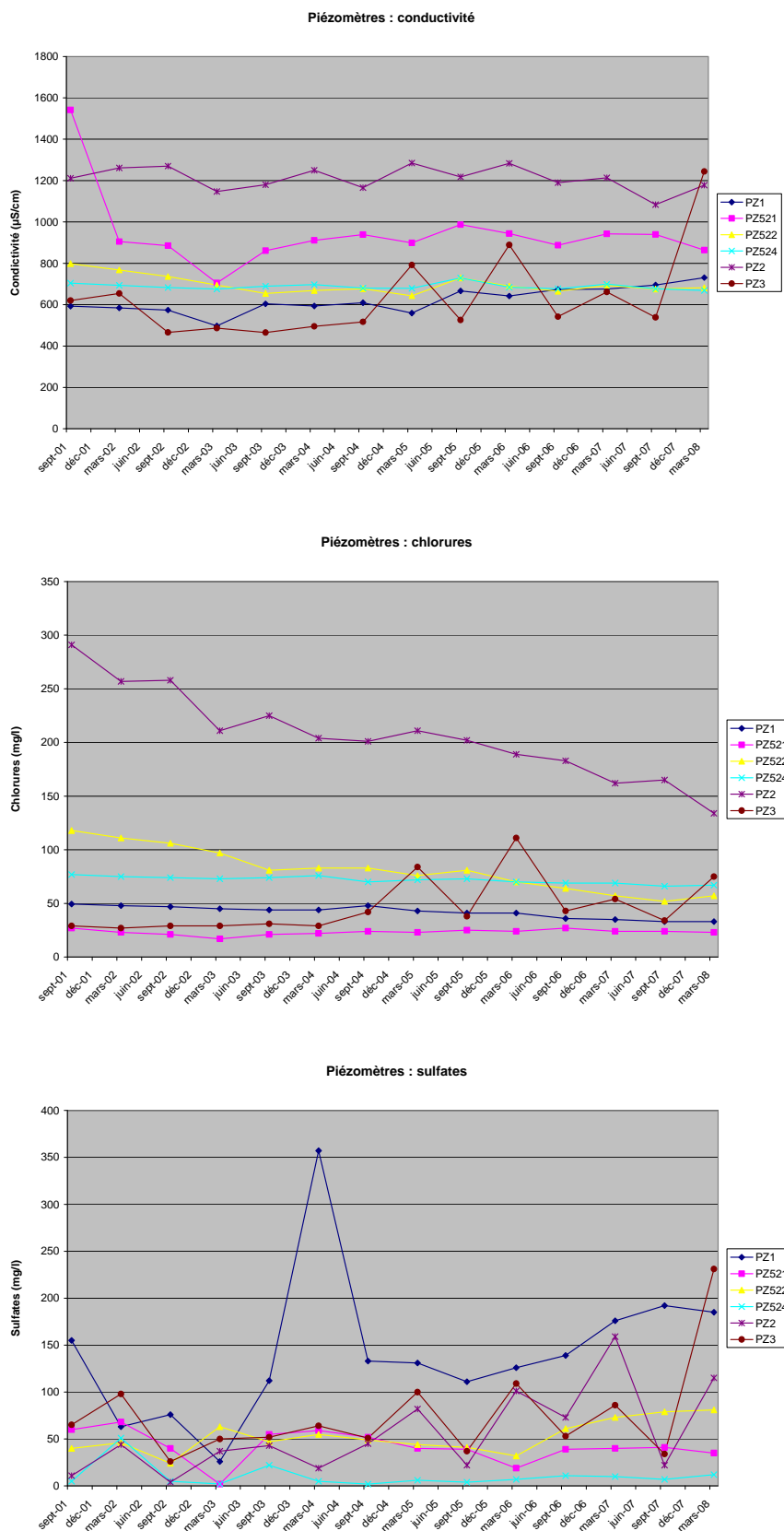
La figure 7 visualise, sous forme de graphiques, les résultats de tous les autocontrôles (de septembre 2001 à mars 2008) pour la conductivité, les chlorures et les sulfates. Les résultats des paramètres organiques étant généralement inférieurs aux seuils de détection et variant très peu, ils ne sont pas repris dans le tableau.

La conductivité est relativement stable au cours du temps pour l'ensemble des piézomètres à l'exception du PZ3. Dans ce dernier la conductivité varie fortement au cours du temps et a doublé entre septembre 2007 et mars 2008. On peut également observer que la conductivité en aval hydrogéologique n'est pas plus élevée qu'en amont, cette observation est valable pour toute la période de mesure.

La concentration en chlorures est également plus variable au niveau du PZ3. On remarque également que la concentration en chlorures du PZ2 est toujours beaucoup plus élevée que dans les autres piézomètres. Elle diminue de manière significative au cours du temps.

Les concentrations en sulfates sont fort variables au cours du temps, aucune influence du site n'apparaît au cours du temps, la concentration en amont hydrogéologique pouvant être plus élevée qu'en aval.

Figure 7: Eaux souterraines – Évolution temporelle (données CETB autocontrôles)



5 PARTIM AIR

5.1 Émission

5.1.1 Stratégie d'échantillonnage

Dans les cellules de type A accueillant des déchets légèrement fermentescibles, un dispositif de dégazage est aménagé.

Le C.E.T. de « Champ de Beaumont » dispose actuellement (décembre 2008) de 3 torchères sur son site. La première a été installée en 2003 tandis que les deux suivantes ont été implantées durant l'été 2008 lorsque la production de biogaz s'est accrue.

Notre campagne sur le site s'est déroulée du 29 mai au 3 juin 2008. Seule la première torchère était présente et a fait l'objet de mesures. En complément de ces contrôles habituels durant les campagnes, des analyses ont été effectuées sur le biogaz en amont direct de la torchère.

Aucune imposition de contrôle sur le biogaz et sur les fumées de la torchère n'a été transcrite dans l'autorisation d'exploiter du 02 décembre 1999.

L'application des articles 59 et 60 des conditions sectorielles de l'AGW du 27 février 2003 concerne la récolte des biogaz et leur élimination. On y retrouve notamment des impositions de mesures tant sur le biogaz que sur les fumées des installations de destruction et/ou valorisation. Cet arrêté n'entre en vigueur qu'à partir du 16 juillet 2009 mais l'exploitant a pris l'initiative de s'y conformer et d'appliquer les fréquences et paramètres imposés dans les conditions sectorielles. Les résultats des analyses du biogaz disponibles sont intégrés dans le présent rapport.

5.1.2 Matériel et méthode

Un conteneur laboratoire mobile a été installé près de la torchère. Ce conteneur, équipé de moniteurs ad hoc et de sondes d'échantillonnages spécifiques, permet d'analyser sur les fumées de la torchère des éléments tels que : le monoxyde de carbone (CO) et le dioxyde de carbone (CO₂) par infrarouge, le monoxyde d'azote (NO) et les oxydes d'azote (NO_x) par chemiluminescence, le dioxyde de soufre (SO₂) par ultraviolet, les hydrocarbures C_xH_y par ionisation de flamme, le méthane par NDIR (infrarouge), l'oxygène (O₂) par paramagnétisme et le sulfure d'hydrogène (H₂S) par barbotage dans l'acétate de cadmium et titrage. Les mesures sont effectuées toutes les 6 secondes et moyennées toutes les minutes. Les composés organiques volatils (COV) quant à eux, sont adsorbés sur tubes spécifiques Carbotrap 300 et analysés par chromatographie en phase gazeuse et spectromètre de masse (GC-MS).

Parallèlement, des mesures en continu sont effectuées sur le biogaz et déterminent la teneur en CH₄, CO₂, O₂ à l'aide d'un analyseur infrarouge (NDIR), et pour le sulfure d'hydrogène (H₂S) par barbotage à l'acétate de cadmium. Des prélèvements ponctuels de biogaz (juste avant l'entrée de la torchère) ont également été réalisés sur sac Tedlar et analysés au laboratoire pour y doser les COV par GC-MS.

Afin d'obtenir une bonne représentativité du fonctionnement des installations, il est recommandé que chaque unité fasse l'objet de 3 journées de mesures durant au moins ½ heure en continu. Au cours de cette campagne, la durée de mesures en continu a atteint 3 voire 4 heures, soit 6 à 8 fois la durée minimale recommandée.

5.1.3 Normes de référence

Aucune norme sur les fumées rejetées par une torchère ne figure ni dans les différentes autorisations, ni dans l'arrêté du 27 février 2003 relatif aux conditions sectorielles d'exploitation des C.E.T.

En matière de valeurs limites des effluents gazeux rejetés à l'atmosphère, celles adoptées par la majorité des scientifiques sont les normes de la TA-Luft relatives aux instructions techniques sur la qualité de l'air. Ces valeurs sont fournies à titre indicatif car **elles concernent les moteurs** :

- Poussières 100 mg/Nm³
- Oxydes d'azote (NO_x) 500 mg/Nm³ (exp. en NO₂)
- Monoxyde de carbone (CO) 650 mg/Nm³
- Composés organiques 150 mg/Nm³ (exprimés en C_{tot} hors CH₄)

Les mesures sont rapportées (N) à 101.3 kPa, 273°K, 5 % O₂ et sur gaz sec(s).

5.1.4 Résultats

Le rapport de la cellule émissions atmosphériques de l'ISSeP, présentant tous les résultats d'analyses sur les biogaz et les fumées de la torchère, est repris en annexe 4.

A. Résultat des analyses du biogaz

Le tableau 9 et le tableau 10 ci-dessous reprennent les résultats d'analyses réalisées par l'ISSeP durant la campagne de contrôle au niveau des composés majeurs et des COV dans le biogaz juste à l'entrée de la torchère. Ont également été intégrés dans ces tableaux, les mesures simultanées de l'exploitant lorsqu'elles sont disponibles.

Tableau 9 : Composition du biogaz – composés majeurs

	CH ₄ moyen %		CO ₂ moyen %		O ₂ moyen %		H ₂ S moyen mg/Nm ³	
	ISSeP	Exploitant	ISSeP	Exploitant	ISSeP	Exploitant	ISSeP	Exploitant
29 mai 08	52,6	52,2	41,7	39,6	< 0,2	0,0	337	-
02 juin 08	51,4	62,1	42,3	45,9	< 0,2	0,2	429	-
03 juin 08	48,6	61	41,9	44,9	< 0,2	0,2	382	-
Moyenne	50,9	58,4	42	43,5	< 0,2	0,13	383	-
C.V. (%)	3,3	7,6	0,6	6,4	-	70,7	9,8	-

Tableau 10 : Composition du biogaz – COV

	Alcanes µg/Nm ³	Alcènes µg/Nm ³	Chlorés µg/Nm ³	BTEX µg/Nm ³	Benzène µg/Nm ³	Toluène µg/Nm ³	Ethylbenz. µg/Nm ³	Xylènes µg/Nm ³	Chlorure vinyle µg/Nm ³
Moyenne de 6 mesures (29 mai, 02 et 03 juin 08)	41913	21800	1796	105200	4426	27230	19893	53652	881
C.V. (%)	15	27	23	8	19	9	8	8	32

Le tableau 11 quant à lui, reprend l'évolution de la qualité du biogaz au cours des 6 campagnes semestrielles réalisées par DCMS pour le compte de l'exploitant.

Tableau 11 : Evolution de la qualité du biogaz au cours des années 2006, 2007 et 2008 (DCMS)

	CH ₄	CO ₂	O ₂	H ₂ S	Chlore total	Fluor total	Silice totale	Silicium total
	%	%	%	mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg SiO ₂ /Nm ³	mg Si/Nm ³
Janv 2006	14	20	5	< 1	3,7	1,4	5,7	2,6
Août 2006	21	25	0,91	22	4,4	1,0	29	13
Fév 2007	49	37	1,1	100	6,3	2,1	21	9,8
Août 2007	31	29	2,3	37	3,7	1,7	15,0	7,0
Fév 2008	39	32	1,2	60	6,1	3,0	19	8,7
Août 2008	38	32	1,0	400	6,1	2,8	29	13

	Benzène	Toluène	Ethylbenz.	Xylènes	Chlorure vinylo	Naphtalène	α pinène	Limonène
	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³
Janv 2006	890	22000	12000	22700	110	61	32000	11000
Août 2006	1000	25000	12000	27200	200	20	50000	9900
Fév 2007	2500	42000	21000	32900	640	29	60000	12000
Août 2007	920	23000	15000	24400	270	65	46000	16000
Fév 2008	2200	44000	19000	34700	490	120	68000	16000
Août 2008	2600	31000	14000	29400	450	35	71000	12000

B. Résultats des analyses des fumées de la torchère

Les résultats des analyses de fumées de la torchère, réalisées par l'ISSep, durant les trois journées de mesures sont présentés dans le tableau 12 et le tableau 13 ci-dessous.

Tableau 12 : Fumées de la torchère – composés majeurs

	29 mai 08	02 juin 08	03 juin 08	Norme TA-Luft moteurs
Température moyenne (°C)	1197	1197	1205	-
O ₂ (% v/v.sec)	9,8	8,4	7,2	-
CO ₂ (% v/v.sec)	9,8	11,1	12,1	-
NO (mg/Nm ³ .sec)	18	28	29	-
NO _x (mg/Nm ³ .sec)*	33	38	43	500
CO (mg/Nm ³ .sec)	< 4	< 4	< 4	650
SO ₂ (mg/Nm ³ .sec)	138	180	200	-

*exprimé en NO₂

Tableau 13 : Fumées de la torchère – COV

	Alcane	Alcène	Chlorés	BTEX	Benzène	Toluène	Ethylbenz.	Xylènes
	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³
29 mai 08	1,4 – 2,8	< 1,6	3,0 – 4,0	7,6 – 8,1	0,4	7,2	< 0,2	< 0,4
29 mai 08	0,5 – 1,9	< 1,6	0,9 – 1,9	1,5 – 2,1	0,6	1,0	< 0,2	< 0,4
02 juin 08	0,5 – 1,9	2,1 – 3,5	3,9 – 4,9	2,1 – 2,7	1,1	1,1	< 0,2	< 0,4
02 juin 08	1,2 – 2,6	4,1 – 5,5	6,9 – 7,9	5,1	1,0	2,7	0,3	1,0
03 juin 08	< 1,6	< 1,6	< 1,2	0,5 – 1,8	< 0,2	0,5	< 0,2	< 0,4
03 juin 08	< 1,6	0,8 – 2,2	1,6 – 2,6	1,3 – 1,7	< 0,2	0,4	0,3	0,6 – 0,8

5.1.5 Discussion et interprétation

A. Composition du biogaz

La composition actuelle du biogaz produit par le C.E.T. est caractéristique du gaz produit suite à l'enfouissement de déchets fermentescibles. Il présente des teneurs en méthane, dioxyde de carbone et oxygène très stables au cours des journées de mesures réalisées par l'ISSeP.

La concentration moyenne en méthane est de 50,9 % sur la période de mesures, ce qui permet d'envisager la valorisation électrique de celui-ci. Il est d'ailleurs prévu d'installer un moteur courant de l'année 2009. Cette concentration varie peu au cours des mesures réalisées par l'ISSeP, tout comme la teneur en CO₂. Les teneurs mesurées pour l'oxygène sont faibles et inférieures à la limite de détection.

A propos de la teneur en sulfure d'hydrogène, on remarque que celle-ci est assez élevée et comparable aux teneurs mesurées sur d'autres C.E.T. Cette concentration ne pose actuellement pas de problème étant donné que le biogaz est détruit en torchères. Par contre dans le cadre de l'exploitation d'un moteur, cette concentration serait susceptible de poser des problèmes techniques (corrosion, dépôts).

Les teneurs en composés organiques volatils (COV) mesurées juste à l'entrée de la torchère sont comparables à celles mesurées sur les biogaz d'autres C.E.T.

Si l'on compare les résultats de l'ISSeP à ceux de l'exploitant, on remarque les mêmes ordres de grandeur pour les composés majeurs. Pour les COV la comparaison est plus délicate étant donné que les échantillons n'ont pas été prélevés au même moment, les ordres de grandeur des concentrations mesurées semblent assez comparables.

B. Évolution temporelle de la composition du biogaz

Les données de l'exploitant donnent une évolution de la composition du biogaz depuis début 2006. On observe une augmentation continue de la concentration en méthane du biogaz au cours de ces trois dernières années, signe de l'activité de dégradation de la fraction fermentescible.

Les concentrations en sulfure d'hydrogène ont fortement augmentées lors de la campagne de DCMS d'août 2008, cette augmentation est confirmée par les mesures réalisées par l'ISSeP.

C. Évolution du volume de biogaz brûlé

La quantité de biogaz brûlé en torchères a fortement augmenté à partir du mois d'avril 2008 comme l'illustre la figure 8. En 2006, le taux de fonctionnement de la torchère était inférieur à 10 %, il est passé à 81 % en 2007 et plus de 95 % en 2008.

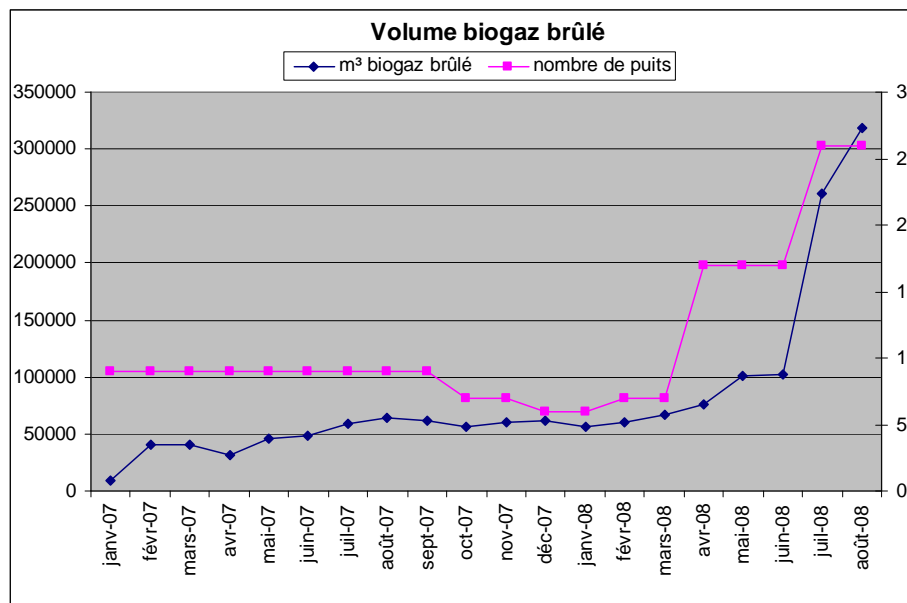


Figure 8: Evolution du volume de biogaz brûlé (données CETB)

D. Composition des fumées de la torchère

Avant d'aborder la composition des fumées, on peut remarquer que les températures mesurées correspondent aux conditions de température de fonctionnement reprises dans les conditions sectorielles.

Les résultats de la campagne menée par l'ISSeP montrent des teneurs très faibles pour l'ensemble des paramètres obtenus sur les fumées des torchères, tant pour les composés majeurs que pour les COV.

La comparaison, à titre indicatif, aux normes TA-Luft (moteurs) montre la conformité des fumées pour les oxydes d'azote et le monoxyde de carbone. Les concentrations en COV sont faibles.

On peut considérer qu'en conditions normales d'utilisation, la torchère assure une bonne élimination des différents composés du biogaz. Les résultats attestent du bon fonctionnement de la torchère au cours de cette campagne.

5.2 Émissions surfaciques

5.2.1 Stratégie d'échantillonnage

Depuis 2002, l'ISSeP a réalisé trois campagnes de mesures sur le C.E.T. de « Champ de Beaumont ». La méthodologie d'échantillonnage a évolué au cours des différentes campagnes en même temps que l'expérience acquise suite aux interprétations successives des résultats. Des articles ont d'ailleurs été publiés par l'ISSeP à ce sujet ^{[5.1], [5.2]}.

En 2008, le contrôle des émissions de méthane et de CO₂ (traceurs de biogaz) à travers le sol et détectables en surface au niveau du sol (par appareils FID portatif et Ecoprobe) a été entrepris sur les cellules 1 et 2 (exploitation provisoirement à l'arrêt), les cellules 3 et 4 (en cours d'exploitation). Ces quatre cellules accueillent des déchets fermentescibles.

Les cellules de type B (cellules 6 à 10) accueillant des déchets non fermentescibles n'ont pas fait l'objet de mesures.

Voici un rapide rappel de la méthodologie appliquée lors des campagnes précédentes.

Campagne de juin 2002 (plan 15)

La campagne de 2002 a été réalisée sur les cellules 1, 2 et 3 en cours d'exploitation à l'époque, exception faite de la zone de déversement des camions où seulement quelques mesures ponctuelles ont été réalisées.

La campagne s'est déroulée selon un maillage carré de 20 m de côté, non géo-référencé à chaque point. Dans un rayon d'un à deux mètres autour de chaque point d'intersection de la maille (nœud), trois à quatre mesures ponctuelles ont été réalisées avec le FID. C'est leur moyenne qui a été considérée comme représentative du dégazage ponctuel.

Campagne de mars 2004 (plan 16)

La méthodologie adoptée est similaire à la première campagne : quadrillage de 20 m, 4 mesures par point, points de mesures non géo-référencés. Les mesures sont effectuées sur les mêmes cellules que la campagne précédente.

Campagne d'août 2008 (plan 17 et plan 18)

La campagne de 2008 a été réalisée sur les cellules 1, 2, 3 et 4.

Au fur et à mesure des campagnes réalisées sur les différents sites, les zones de dégazage sont connues avec plus de précision. C'est pourquoi, en 2008, une nouvelle méthodologie de terrain a été adoptée sur le C.E.T. :

- Le quadrillage régulier et prédéfini a été abandonné au profit d'un maillage homogène mais moins régulier, réalisé directement sur le terrain grâce au GPS.
- Sur la zone étudiée, un espacement entre points de 15 à 30 m a été respecté.
- Au niveau des talus raides et autres zones sensibles (déjà recensées ou non), le maillage est au contraire densifié avec une concentration de mesures là où l'on constate un dégazage conséquent, de manière à délimiter le plus précisément possible la zone.
- A chaque mesure correspond une mesure GPS.

Le but de ces différentes mesures reste cependant le même : établir une image continue de l'importance du dégazage et en localiser les zones caractéristiques.

5.2.2 Matériel de prise de mesures

Pour la mesure du méthane, l'ISSeP travaille avec un appareil portable à ionisation de flamme (F.I.D.) – **PORTAFID M3K**, muni d'une pompe de prélèvement intégrée, reliée par un système en téflon à une canne ventouse de prélèvement appliquée directement sur le sol. Initialement, la gamme de « concentrations mesurables » variait de 0 à 14.000 ppm. Il a ensuite été recalibré pour augmenter sa précision. Ce qui a eu pour conséquence une réduction de sa valeur maximale de mesure à 11.000 ppm.

Pour la mesure des concentrations supérieures à 11.000 ppm en méthane et pour la mesure du CO₂, l'ISSeP travaille avec un analyseur infra-rouge (IR) de type **Ecoprobe (RS Dynamics)** permettant une mesure séparée du méthane, des hydrocarbures et du CO₂. La gamme de mesures **théoriques** de l'analyseur est de 50 à 500.000 ppm.

Les mesures **PORTAFID M3K** et **Ecoprobe** sont réalisées simultanément.

L'implantation des points est assurée par un GPS **Trimble 5700** dont la précision peut, en conditions de couverture satellitaire optimale, atteindre le centimètre.

Pour les campagnes de 2002 et de 2004 seul le **PORTAFID M3K** a été utilisé.

5.2.3 Traitement statistique

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

Cette méthode permet d'estimer la valeur d'un paramètre en tout point du site à partir des valeurs de ce paramètre mesurées sur des points proches. Cette estimation géostatistique part du principe que chaque point de mesures est influencé à plus ou moins grande distance par ses voisins. La précision de l'estimation est d'autant meilleure que les points de mesures sont nombreux et proches du point d'estimation. Dans les zones où, pour des raisons techniques, la densité de mesure est plus faible (zone de versage, zone inaccessible, bordure de casier, étang,...) les valeurs sont estimées avec une erreur plus importante. Le résultat d'un krigeage est un tableau qui donne, en tout point (x, y) du site, la valeur la plus probable du paramètre. Pour visualiser la manière dont varie le paramètre dans l'espace, on établit, au moyen d'un logiciel de cartographie, des cartes d'iso-valeurs. Sur ces cartes sont représentées, en surimpression d'un fond de plan, des courbes le long desquelles les valeurs les plus probables du paramètre sont identiques.

En utilisant cette technique sur les concentrations en méthane mesurées au FID et en CO₂ mesurée à l'Ecoprobe, on peut visualiser les zones caractéristiques, notamment celles où le dégazage est plus intense qu'ailleurs.

Tant qu'à présent, les cartes obtenues par la méthode employée ne peuvent pas être utilisées pour des calculs quantitatifs de flux de gaz à effet de serre ou dans le cadre d'évaluation des risques pour la santé étant donné :

- l'extrême fugacité temporelle du phénomène de dégazage (un point ne dégaze jamais de manière continue dans le temps) ;
- l'extrême variabilité spatiale à petite échelle de ce même phénomène (au temps t, on peut observer un dégazage important au point x et un dégazage quasiment nul à quelques centimètres de ce point x) ;
- les incertitudes liées à l'échantillonnage (les débits d'échantillonnage ne sont pas adaptés à aux débits d'émission).

L'utilité principale des cartes est d'identifier et de localiser les zones à plus fort dégazage. Le but final est de guider d'éventuelles modifications de couverture sur les zones réhabilitées ou l'implantation de puits supplémentaires de dégazage en zones réhabilitées ou exploitées.

Lors des campagnes de 2002 et 2004, notre équipe a utilisé un maillage régulier de 20 mètres. A chaque nœud de la grille, une valeur moyenne a été calculée sur base de plusieurs mesures. Cette méthodologie a pour effet principal de lisser les écarts entre les mesures et de réduire l'amplitude des valeurs extrêmes.

En 2008, la méthode de mesure a été adaptée : points de mesures choisis aléatoirement, maillage resserré dans les zones de grand intérêt. Ces changements ont des impacts favorables sur la résolution et la précision de l'estimation sur l'ensemble du domaine. Les zones de dégazage sont restituées avec plus de fidélité et leur extension géographique est estimée avec une précision accrue.

5.2.4 Résultats

Le plan 15 et le plan 16 présentent les résultats des deux premières campagnes FID qui se sont déroulées respectivement en 2002 et 2004. Les courbes d'isoconcentration en méthane sont tracées à 100 ppm, 500 ppm et 1000 ppm.

Les résultats de la campagne 2008 sont repris sur le plan 17 et le plan 18. Sur ces figures, à chaque point correspond une mesure FID, une mesure Ecoprobe et une localisation GPS, seules les mesures réalisées avec le FID sont reprises sur le plan 17. Les courbes d'isoconcentration en CO₂ (1150 ppm, 2000 ppm et 3000 ppm) ont été définies sur base d'une étude de la corrélation entre les concentrations en méthane et en CO₂. Les mesures ont été réalisées du 11 au 14 août.

5.2.5 Discussion et interprétation

A. Situation en 2008

Pour rappel la campagne de 2008 a été réalisée au niveau des cellules 1 et 2 (exploitation provisoirement à l'arrêt et couverture provisoire en place) et des cellules 3 et 4 (en cours d'exploitation). Cette campagne s'est déroulée en période de basse pression (moins de 1000 mbar), donc dans des conditions favorables aux émissions surfaciques de biogaz.

La discussion et l'interprétation s'intéressent dans un premier temps au **méthane** pour aborder par la suite le cas du **CO₂**.

Pour les cellules 1 et 2 provisoirement à l'arrêt et disposant d'une couverture provisoire, la campagne de 2008 apporte les informations suivantes pour le **méthane** :

- Plusieurs zones d'émission de gaz dont l'intensité est supérieure à 1000 ppm sont observées sur ces deux cellules. Elles sont principalement localisées au sommet des talus, endroits de faiblesse par où les gaz peuvent migrer.
- La région centrale de ces deux cellules montre des concentrations faibles. Cet état illustre la bonne étanchéité de la couverture provisoire installée.

Pour les cellules 3 et 4 en exploitation, on peut observer :

- Une émission diffuse des gaz dont l'intensité est modérée sur l'ensemble de la zone.
- Des zones d'émissions de gaz d'intensité supérieure à 1000 ppm au niveau des talus et ruptures de pente.

Les émissions mesurées sont plus importantes que sur les cellules 1 et 2 pour les raisons suivantes :

- Le charroi et la manipulation d'engins rendent difficile le pompage des gaz sur certaines zones.
- La couverture appliquée sur les déchets est peu épaisse.
- Les talus sont recouverts par une couche plus difficilement tassée et sur lesquels il est également difficile de récolter les gaz.

Quant aux valeurs maximales en méthane obtenues au cours de cette campagne, l'**Ecoprobe** a permis d'explicitier ce plafond de 11.000 ppm fixé par le FID. On a pu se rendre compte de valeurs atteignant 172.300 ppm et 120.300 ppm sur deux zones de talus des cellules 1 et 2. Pour les cellules en exploitation le maximum atteint est de 42.600 ppm.

Pour le **CO₂**, mesuré simultanément au méthane grâce à l'Ecoprobe, on observe une valeur de fond de l'ordre de 500 à 600 ppm. Malgré cela, de larges zones d'émission de gaz sont mises en évidence. En étudiant la carte de plus près et en la comparant à la carte « méthane », on observe une superposition de la majorité des zones CO₂ avec les zones méthane, essentiellement au niveau des talus et plus particulièrement des zones de rupture de pente. Les concentrations les plus élevées en CO₂ sont mesurées au niveau des cellules 1 et 2, la concentration maximale est de 215.100 ppm. La concentration maximale mesurée au niveau des cellules 3 et 4 est de 52.000 ppm.

A l'endroit de la zone en exploitation il semble y avoir des concentrations assez élevées en CO₂ mais relativement modérées en méthane, indice probable d'une méthanogénèse encore limitée à cet endroit.

Les résultats ainsi présentés ne sont que l'image des zones investiguées à un moment donné et dans des conditions météorologiques et d'exploitation particulières. Ces résultats ne donnent pas d'information sur les flux de biogaz émis par le site, mais illustrent l'étanchéité de la couverture à un moment donné.

B. Evolution observée lors des 3 campagnes

La campagne de 2002 a permis de dresser un premier état des lieux du site moins de 2 ans après le début de son exploitation. Cette campagne s'est déroulée sur les cellules 1, 2 et 3. Il apparaît que les cellules ne présentent pas de dégazage important. Les valeurs observées sont faibles à l'exception de trois spots où des fuites de gaz sont repérées. Un pic supérieur à 1000 ppm est observé en bordure de cellules à la séparation entre les cellules 2 et 10. Les deux autres spots présentent des concentrations inférieures à 500 ppm et sont situés le long de la rue de Trazegnies. Ces résultats obtenus en l'absence de système de dégazage actif s'expliquent par la faible hauteur de déchets peu propice à la production de biogaz.

La seconde campagne menée en 2004 a été réalisée sur les mêmes cellules, avec une hauteur de déchets plus conséquente. Trois spots différents de 2002 sont mis en évidence au niveau de talus dont deux sont supérieurs à 1000 ppm. Pour le reste du site, on remarque un faible dégazage légèrement supérieur à celui observé en 2002. La production de biogaz encore faible ne permet pas de faire fonctionner la torchère en continu.

La campagne de 2008 a été réalisée au niveau des cellules 1 et 2 (exploitation provisoirement à l'arrêt) et des cellules 3 et 4 (en cours d'exploitation). Cette campagne est à mettre en perspective avec la forte augmentation de la production de biogaz au printemps 2008 et le fonctionnement du réseau de dégazage. Différentes zones d'émission de méthane et de CO₂ sont mises en évidence au niveau des talus et particulièrement au niveau des zones de rupture de pente. La campagne illustre également le bon fonctionnement du réseau de dégazage et la qualité de la couverture provisoire en place dans la zone centrale des cellules 1 et 2.

5.3 Nuisances olfactives

Les déchets frais, c'est-à-dire les déchets provenant directement du versage des camions et étalés sur le site, ne produisent pas de biogaz. Par contre, ils apportent généralement une contribution prédominante dans le flux d'odeurs produit par un C.E.T..

L'étude des nuisances olfactives générées par le C.E.T. de « Champ de Beaumont » a été confiée à l'Université de Liège, département des Sciences et de Gestion de l'Environnement (Unité « surveillance de l'environnement » du Professeur Nicolas). Deux campagnes ont été menées précédemment sur le site, en 2002 et 2004. Ces études sont reprises sur le site internet : <http://environnement.wallonie.be/data/dechets/cet/>.

Comme il s'agissait d'une troisième campagne, les investigations ont été élargies en intégrant d'avantage d'approches, dont une étude 3D (effet des terrils sur la propagation des panaches odorants), l'évaluation des nuisances chez les riverains et un prélèvement en chambre de flux analysé par olfactométrie dynamique.

Le rapport de l'ULg, incluant le descriptif complet et les résultats de ces différents axes d'investigation est fourni intégralement en annexe 5. Un résumé des résultats et de leur interprétation est repris dans ce chapitre.

5.3.1 Présentation du site et de ses alentours du point de vue des odeurs

Le C.E.T. de « Champ de Beaumont » a la particularité d'être implanté à proximité d'habitations, le plan 6 illustre l'occupation du sol à proximité du site. La limite sud de la zone technique est bordée directement par les habitations du quartier « Grand Trieux ». Des habitations sont également présentes à moins de 200 m au nord-ouest de la limite de la zone d'enfouissement en bordure de la rue Fosse du Bois. Le site est caractérisé par un très grand nombre de riverains potentiellement gênés par l'exploitation du C.E.T., mais également par la présence de deux terrils. Le terril de la Borne des Quatre Seigneuries occupe la bordure ouest de la zone d'enfouissement, le terril du Martinet est présent à environ 700 m au nord-est du site.

Les déchets apportés sont en majorité issus des centres de tri, déchets non recyclables, encombrants ménagers non valorisables, ainsi que des proportions importantes de déchets industriels stabilisés ou déchets non valorisables issus du traitement des déchets ménagers.

L'exploitant met en œuvre des rampes d'aspersion de produits neutralisants d'odeurs. Il existe 4 rideaux indépendants à allumage automatique en fonction de la direction des vents.

En fin de journée, les déchets sont recouverts d'une couche composée selon les cas de compost, de digestat stabilisé, de bâches, de toiles de jute, de broyats de caoutchouc ou de terre. Les tas de compost en attente peuvent parfois générer une odeur caractéristique.

5.3.2 Contact avec les riverains

Différentes actions sont mises en œuvre par l'exploitant en vue d'établir un dialogue constructif avec les riverains et de prendre en compte les éventuelles plaintes.

Il existe une procédure de gestion des plaintes dans le cadre du système de management de l'environnement. Toute plainte est transmise à l'ingénieur d'exploitation ou à l'agent de contrôle. Si elle est jugée pertinente par un premier examen, l'exploitant entre en contact avec le plaignant afin de connaître les détails sur l'objet de la plainte et de signaler les actions qu'il est en mesure de prendre. La plainte est toujours consignée dans un registre, par une fiche-type, qui reprend:

- l'identification du plaignant, sa distance par rapport au C.E.T. et la date de l'éventuelle dernière rencontre avec lui ;
- l'identification de la plainte, en consignait son sujet (bruit, odeur, poussière, ...), sa fréquence, sa persistance, son intensité et sa description par le plaignant ;
- le constat de l'agent CETB de l'éventuelle présence de la nuisance pendant la visite, les conditions climatiques et l'impression de vraisemblance de l'origine de la nuisance ;
- une conclusion sur la pertinence de la plainte.

Une plate-forme de communication se réunit environ toutes les 6 semaines, des riverains sont convoqués en plus d'éventuels invités extérieurs. Lors de ces réunions, un point "actualités" invite tout d'abord chaque riverain à faire part de ses observations et doléances éventuelles. Ensuite, l'exploitant informe le groupe sur les apports de déchets de la période écoulée et fait le point sur les actions en cours.

Une enquête de proximité a également été réalisée en 2007 à l'initiative de l'exploitant, elle est brièvement décrite ci-dessous.

5.3.3 Méthodologie

Pour les détails méthodologiques, le lecteur consultera les pages 2 à 6 du rapport complet en annexe 5 dont cette section constitue un résumé.

A. Enquête de proximité réalisée par l'exploitant en 2007

L'enquête a touché deux catégories de personnes dans les environs du site : des personnes connues de l'exploitant, car déjà impliquées dans des comités d'accompagnement, des plaintes ou des pétitions (85 répondants sur une liste de 108 personnes) et des personnes choisies au hasard parmi les habitants des environs (66 répondants). L'exploitant a rédigé le questionnaire d'enquête qui a été revu par une consultante externe. Ce questionnaire a été administré par interview au domicile des riverains en juillet 2007.

B. Étude 3D

L'objectif de l'étude 3D est d'évaluer l'effet des terrils environnants sur la propagation des panaches odorants.

L'étude 3D a été réalisée avec le logiciel Fluidyn Paneia. Les courbes de niveau ont été introduites pour une zone couvrant un rectangle de 2300 m dans le sens ouest-est et de 1500 m dans le sens sud-nord, avec le C.E.T. au centre. Les altitudes vont de 110 à 215 mètres. Le maillage curviligne du modèle définit des mailles variables, dont la taille moyenne est de 50 à 90 m de côté en surface et de 4 à 20 m en hauteur.

Des conditions atmosphériques vraisemblables, correspondant à des jours typiques d'observation, à savoir une stabilité "neutre" et une vitesse de vent moyenne de 4,2 m/s ont été introduites. Des directions d'origine du vent telles que le panache soit dirigé vers les terrils ont été utilisées. Le débit d'odeur est de 100 000 uo/s et la source est placée ponctuellement plus ou moins à l'endroit de la cellule en exploitation. Les résultats concernent les isoplèthes (lignes joignant des points d'égale valeur) correspondant à différentes concentrations d'odeur, calculées au milieu de la première couche de cellules verticales du modèle, soit, dans notre cas à 2 m au dessus du niveau curviligne du sol (les cellules suivent en effet la topographie du site). La valeur des concentrations des isoplèthes a été choisie de manière à illustrer au mieux l'effet de la topographie.

C. Traçage d'odeurs sur le terrain.

Pour rester cohérent avec les démarches précédentes, et de manière à pouvoir comparer la situation en 2008 avec celle des études antérieures, la méthode habituelle du traçage d'odeur sur le terrain a été réitérée sur le site durant la campagne de 2008. Cette méthode est décrite brièvement ci-dessous. Pour une description complète, le lecteur est invité à consulter la fiche « air-méthodologie » du dossier technique ^[4.1], ou l'article présenté par l'Ulg à la conférence Nose2008 ^[5.3].

Courbes de perception olfactive

Les courbes de perception olfactive sont tracées à partir de mesures relevées par un panel d'observateurs-experts qui parcourent en équipe la région affectée par la pollution olfactive (« tours odeur »). Dans un premier temps, chaque observateur se déplace en zigzagant au travers du panache d'odeur, en général perpendiculairement à la direction du vent. Il note les endroits exacts où il ne perçoit plus l'odeur de la source. Chaque « tour odeur » dure une à deux heures. Des points « odeur » et des points « non-odeur » sont ainsi identifiés et positionnés sur une carte, en intégrant la moyenne des observations. Les points « odeur » sont ceux où une odeur émanant du C.E.T. est perçue au moment du passage de l'opérateur, parfois furtivement, mais confirmée par un second, voire un troisième passage. Un point « non odeur » n'est valide qu'après plusieurs passages durant la même période de mesures, confirmant l'absence d'odeur.

Les « tours odeurs » sont étalés dans le temps et si possible réalisés lors de différentes conditions de climat et d'exploitation. Durant chaque période, les données météorologiques sont enregistrées (vitesse et direction du vent, humidité relative, température, ensoleillement et radiation solaire). Chaque période ou « tour odeur » sera donc défini par une date et un intervalle horaire, et caractérisé par les paramètres météorologiques enregistrés.

Les résultats de chaque « tour odeur » sont introduits individuellement dans un modèle de dispersion bi-gaussien. La simulation vise alors à ajuster itérativement le débit d'émission d'odeur jusqu'à ce qu'il produise, avec les conditions météorologiques du moment, une courbe de perception calculée la plus proche de celle observée sur le terrain. A chaque tour odeur sont ainsi associés une et une seule courbe de perception olfactive et un débit d'émission caractéristique du jour ou le tour odeur a été réalisé.

Principe « worst case »

L'expérience montre que la principale cause d'émissions de mauvaises odeurs est la manipulation des déchets. Or, celle-ci n'est effective que quelques heures durant la journée, lorsque le C.E.T. est en activité. C'est pourquoi les « tours odeurs » sont toujours effectués dans ces conditions. Par ailleurs, en raison notamment du relief accidenté aux alentours de certains C.E.T., les odeurs de déchets frais (ou autres lorsque tel est le cas), ne sont ni continues dans l'espace, ni constantes dans le temps. Elles peuvent survenir par bouffées et ne permettent pas toujours de définir rigoureusement une zone de perception. Un point où une odeur est perçue par bouffée est systématiquement indiqué comme « point odeur ». De ces deux choix méthodologiques, il résulte que, conformément aux principes de précaution des études environnementales, la nuisance évaluée correspond **à la pire des situations** que l'on extrapole à une année entière, avec des zones de nuisances qui sont systématiquement surévaluées.

Zones de nuisances

Une fois réalisés suffisamment de tour odeurs et ajustés les débits caractéristiques correspondants, le débit d'odeur typique du site est calculé comme la moyenne arithmétique des débits caractéristiques. Ce débit typique est introduit une nouvelle fois dans le modèle de dispersion en utilisant le climat moyen de la station du réseau synoptique de l'IRM la plus proche du C.E.T. Le climat « moyen » est un ensemble d'occurrences de combinaisons de vitesses de vent, de directions de vent et de classes de stabilité, basé en général sur une trentaine d'années d'observations. Cette modélisation permet de calculer des « zones de nuisance » aux approximations prêtes dues à l'utilisation du climat moyen et aux limitations du modèle. Il s'agit de périmètres à l'intérieur desquels un riverain est soumis à une odeur d'intensité égale ou supérieure à **I** durant plus de **X%** du temps. La valeur **X** étant égale à **100-P**, avec **P** le percentile d'occurrence d'odeur.

Par exemple, en fixant :

- **I** = 1 uo/m³ qui représente la concentration de l'odeur à la limite de perception du nez humain moyen ;
- **X**=2, c'est-à-dire **P** = 98 ;

on peut calculer la **courbe de percentile 98 à 1uo/m³**. Il s'agit d'une zone à l'intérieur de laquelle l'odeur est détectable par un nez humain moyen pendant plus de 2% du temps (ce qui correspond à 175 heures sur une année).

L'utilisation de cette courbe de percentile 98 à 1 uo/m³ comme estimateur de la **zone de nuisance** est une recommandation du Ministère Néerlandais de l'Environnement tout au moins pour les entreprises existantes. Plusieurs pays européens et le Canada se dirigent en effet vers une réglementation proche de cette norme néerlandaise. En l'absence d'une réglementation belge définitive concernant les odeurs, l'ULg suit ce même principe dans ses rapports.

De récents résultats tendraient cependant à démontrer que le niveau de nuisance pour une odeur de déchets, n'est pas égal au seuil de perception ($1\text{uo}/\text{m}^3$) mais serait proche de 5 fois ce seuil. Une nouvelle fois, l'utilisation du P98 à $1\text{uo}/\text{m}^3$ va dans le sens du principe de précaution.

D. Prélèvement en chambre de flux et olfactométrie dynamique

Pour l'olfactométrie dynamique, le mode de prélèvement consiste à remplir d'air odorant un sac en Tedlar[®].

Lorsqu'il s'agit de prélever l'odeur directement dans l'air ambiant, afin d'éviter tout contact avec le système de pompage et ne pas dénaturer l'échantillon, le sac est placé dans un caisson rigide mis en dépression par une pompe. La prise d'air vers l'ambiance est un tuyau en téflon connecté au sac. Celui-ci se gonfle donc par simple différence de pression, sans contact avec la pompe.

L'olfactométrie dynamique permet d'évaluer, pour un échantillon prélevé dans un sac, la variable "concentration d'odeur" selon la norme européenne EN13725. La mesure se fait à l'aide d'un olfactomètre et d'un jury de nez humains dans un local adapté. Après être mélangé à un flux d'air inodore, le flux d'échantillon dilué est présenté au jury par des masques d'inhalation. Différentes dilutions sont ainsi délivrées au jury. La procédure employée est de partir d'une dilution élevée, puis de présenter au jury de 6 personnes des dilutions décroissantes selon une progression géométrique de raison environ 2. La réponse des assesseurs est dite "à choix forcé", c'est-à-dire que chaque personne a le choix entre trois ports de flairage et l'odeur diluée n'est présente que dans un seul. L'olfactomètre utilisé est l'appareil ODILE de la firme canadienne Odotech.

"Le facteur de dilution au seuil" du jury est calculé en termes de moyenne géométrique des estimations des seuils individuels des membres du jury. La concentration d'odeur en uo/m^3 est alors égale à la valeur numérique de ce facteur de dilution.

E. Analyses physico-chimiques

Dans le but d'identifier les principaux composés chimiques présents dans le mélange odorant émis par les déchets, il est également possible de réaliser une analyse par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse. L'échantillon gazeux, prélevé sur une cartouche remplie d'un matériau adsorbant, est désorbé thermiquement, puis injecté dans le chromatographe où les composés sont séparés dans une colonne capillaire. A la sortie de la colonne, l'identification des composés est réalisée par un spectromètre de masse. Les spectres de masse obtenus sont comparés avec des spectres de masses de référence issus de la base de données NIST 1992.

La quantification des concentrations des composés est réalisée, après étalonnage externe, par évaluation des surfaces des pics chromatographiques. Pour cette étude, les composés sont quantifiés par rapport au toluène. L'analyse doit par conséquent être considérée comme semi-quantitative.

5.3.4 Campagne de mesures

L'ensemble de l'étude, tous volets confondus, s'est déroulé entre le 19 mars et le 02 juillet 2008.

5.3.5 Résultats

A. Enquête de proximité réalisée par l'exploitant en 2007

Les personnes interrogées appartiennent presque pour moitié à la tranche d'âge 40-60 ans et se sont en général installées dans le quartier avant 1989, c'est-à-dire avant même l'exploitation de l'ancienne décharge du "Trou Barbeau", située à proximité de l'actuel C.E.T. La plupart sont présents pendant la journée. La figure 9 montre les quartiers auxquels ils appartiennent.

Le quartier "Bas et Grands Trieux" est le plus représenté, avec 55 % des riverains, ensuite, le quartier "Fosse du Bois et partie nord de la rue de Trazegnies", avec 20 % des riverains, puis le quartier "Monceau Centre" avec 17 %, le quartier "Malghem et alentours", avec 14 %, le quartier "Goutroux", avec 9 % et enfin, le quartier "Souvret-Roux", plus éloigné, avec 4 % des riverains répondants.



Figure 9: Identification des quartiers d'appartenance des riverains concernés par l'enquête de 2007 (Ulg)

Les quartiers s'étant le plus mobilisés pour signer une pétition, s'inscrire dans une campagne de nez ou encore faire partie d'un comité d'accompagnement sont "Fosse du Bois" et "Grands Trieux". Ce sont également les personnes de ces quartiers qui estiment être les plus désavantagées par rapport à l'emplacement du C.E.T. Par contre, le nombre de plaintes provenant des quartiers "Malghem" et "Centre" est minime. L'impact est donc logiquement plus important pour les zones proches de la zone exploitée et dans le sens des vents dominants par rapport à celle-ci.

De cette étude il ressort quelques grandes constatations :

- La moitié des personnes interrogées prétendent connaître les activités menées sur le site et le type de déchets traités, mais 20 % d'entre elles citent des catégories de déchets non gérés par le C.E.T.
- La plupart des répondants estiment avoir des problèmes liés à l'exploitation du C.E.T., et essentiellement des problèmes d'odeur. Les personnes ayant fait partie d'un comité d'accompagnement semblent se plaindre moins, ce qui démontre l'intérêt d'une bonne communication avec les riverains.
- Comme dans le cadre d'autres enquêtes sur les C.E.T., il est constaté que les odeurs sont surtout ressenties en soirée et le matin. La cause peut en être un effet météorologique (pression atmosphérique, inversion thermique) ou simplement la plus grande préoccupation

des personnes durant ces périodes. Par contre, les odeurs semblent moins problématiques durant la nuit et le week-end.

- Le tiers des personnes ayant porté plainte estiment que le suivi des plaintes est insuffisant, mais certaines estiment néanmoins qu'il y a moins de mauvaises odeurs qu'auparavant.
- La majorité des gens ne connaissent pas les différents moyens mis en œuvre par l'exploitant pour réduire les odeurs, excepté le fait de recouvrir les déchets, procédé qui est en effet visible de loin.

Selon l'exploitant, il semblerait qu'une enquête réalisée à l'initiative des riverains eux-mêmes ait abouti plus ou moins aux mêmes conclusions.

B. Étude 3D

Les résultats concernant le terriil ouest (Borne des Quatre Seigneuries) sont abordés dans un premier temps, ceux concernant le terriil est (Martinet) sont abordés par la suite.

La figure 10 montre les panaches relatifs à 2 uo/m^3 pour 3 orientations du vent : 30° , 45° et 70° (terriil ouest) telles que calculées par le logiciel Fluidyn Paneia. Pour ces orientations précises, les panaches sont simplement légèrement déformés lorsqu'ils rencontrent le terriil. Néanmoins une telle situation de vent dont la direction d'origine est aussi pointue est peu vraisemblable dans la réalité. La figure 11 montre les panaches pour $0,5$, 1 et 2 uo/m^3 lorsque ces trois directions de vent sont observées durant la même période de temps. Il s'agit-là d'une situation beaucoup plus vraisemblable et qui correspond davantage à celle des périodes de mesures. On constate nettement sur cette figure l'effet d'obstacle du terriil sur la propagation du panache, dont l'extrémité aval présente un renforcement par rapport à la forme d'origine, plus oblongue. Les panaches de plus faible concentration, c'est-à-dire se propageant à plus grande échelle, se reforment derrière l'obstacle pour récupérer leur forme d'origine.

Le même exercice a été réalisé au niveau de l'autre terriil, celui du Martinet, et conduit aux mêmes constatations (voir figure 13 et 14 du rapport de l'ULg fourni intégralement en annexe 5).

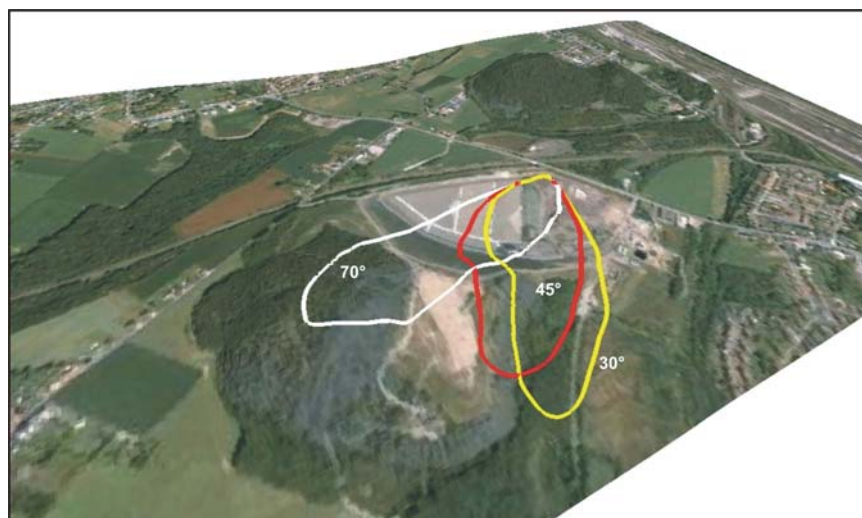


Figure 10: Isoplèthes correspondant à une concentration d'odeur de 2 uo/m^3 pour des orientations d'origine du vent de 30° , 45° et 70° (terriil ouest) telles que calculées par Fluidyn Paneia (ULg)

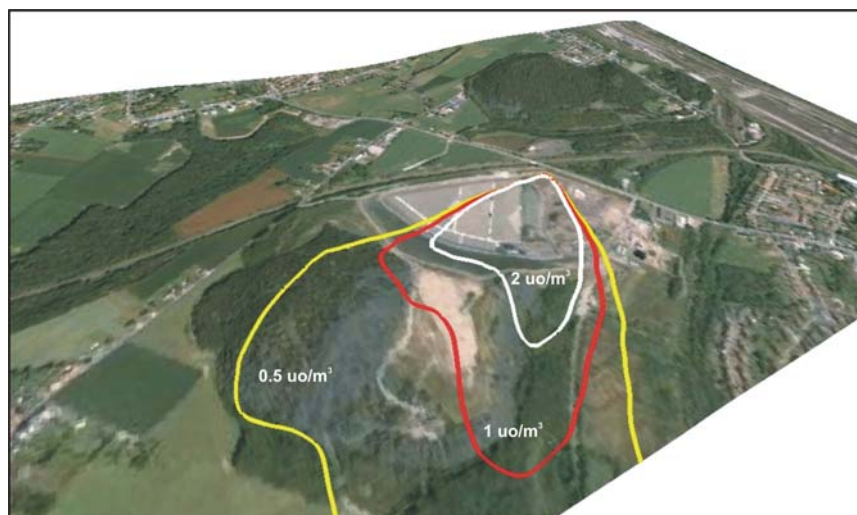


Figure 11: : Isoplèthes correspondant à des concentrations d'odeur de 0.5, 1 et 2 uo/m³ pour un mélange de 3 orientations d'origine du vent (30°, 45° et 70°) telles que calculées par Fluidyn Pancia (Ulg)

La conclusion de cette modélisation 3D va dans le même sens que les précédentes, à savoir que ce type d'obstacle ne perturbe que localement le panache odorant, mais n'influence guère sa forme et sa taille globale. En tout état de cause, dès que l'on s'éloigne en aval de l'obstacle d'une distance plus ou moins équivalente à la taille de celui-ci, la projection du panache sur une carte en deux dimensions est pratiquement la même qu'en l'absence de relief.

C. Traçages d'odeur sur le terrain

Au total, 6 tours odeurs ont été réalisés. Pour chaque tour odeur, la station météo de l'ULg était placée dès l'arrivée sur le site, les données récoltées étaient stockées toutes les 30 secondes. Les rampes d'aspersion de produits neutralisants ont **toujours été actives** durant les mesures.

Dans tous les cas, les mesures ont été réalisées pendant l'activité du C.E.T. Les rampes d'aspersion situées à proximité immédiate de la zone de déversement semblent effectivement masquer ou neutraliser efficacement l'odeur de déchets frais. Celles placées en périphérie du site peuvent émettre elles-mêmes une odeur caractéristique perceptible même en l'absence d'émissions en provenance de la zone exploitée.

Observations qualitatives

De manière générale, l'odeur émise par le site est un mélange d'odeurs de déchets frais, de produit neutralisant et parfois de biogaz. Comme les rampes d'aspersion n'ont pas été arrêtées pendant les essais, il a parfois été difficile de scinder le panache dû aux déchets de celui généré par le produit neutralisant. Dans certains cas, l'odeur de déchet était nettement perceptible jusqu'à une certaine limite, au-delà de laquelle l'odeur du neutralisant était ressentie, soit seule, soit en mélange avec l'odeur de déchet et de tonalité globale moins aisément définissable.

Observations quantitatives

Les différents tours d'odeurs associés à une description des conditions climatiques rencontrées chaque journée ont permis de calculer les courbes limites de perception et les débits d'émission y afférant. Le lecteur est invité à se référer au rapport de l'ULg fourni en annexe 5 pour les détails, une synthèse de ces résultats est reprise dans tableau 14 ci-dessous.

Tableau 14 : Ajustement du débit d'émission d'odeur aux limites de perception mesurées (déchets, neutralisant ou mélange) (Ulg)

Date	Direction du vent	Vitesse du vent (m/s)	Classe de stabilité	Distance max (m)		Débit d'émission (uo/s)	
				déchets	neutralisant ou mélange	déchets	neutralisant ou mélange
19/03/08	321°	4,5	C	375	625	34.000	85.000
10/04/08	9°	3,4	B	250	-	21.000	-
10/04/08	89°	3,1	B	-	450	-	89.000
07/05/08	119°	3,6	C	500	640	85.000	133.200
08/05/08	121°	1,9	B	580	700	96.000	110.500
03/06/08	208°	4,2	C	440	500	155.000	210.000
02/07/08	226°	2,1	B	370	-	50.000	-
Moyenne	-	-	-	429	583	78.200	125.540

En général, l'odeur est perçue en dehors du site même. Pour l'odeur de déchets seule, la distance moyenne de perception est de 429 m et le débit d'odeur typique de 78 200 uo/s.

Si l'on considère que l'utilisation de neutralisant constitue une odeur spécifique émise par le C.E.T., cette contribution doit être comptabilisée comme une gêne potentielle pour les riverains, même si elle semble « a priori » plus agréable que l'odeur de déchet. Dès lors, la distance moyenne de perception du mélange déchet-neutralisant passe à 583 m et à un débit d'odeur de 125 540 uo/s. Néanmoins comme les plaintes ont tendance à diminuer lorsque le neutralisant est utilisé, on peut supposer qu'il est efficace et que les riverains ne trouvent pas ce parfum trop désagréable. C'est pourquoi la valeur moyenne de 78 200 uo/s est considérée comme valeur du débit d'odeur typique d'émission des déchets en faisant l'hypothèse que lorsqu'elle est mélangée au neutralisant, l'odeur de déchets n'est plus gênante.

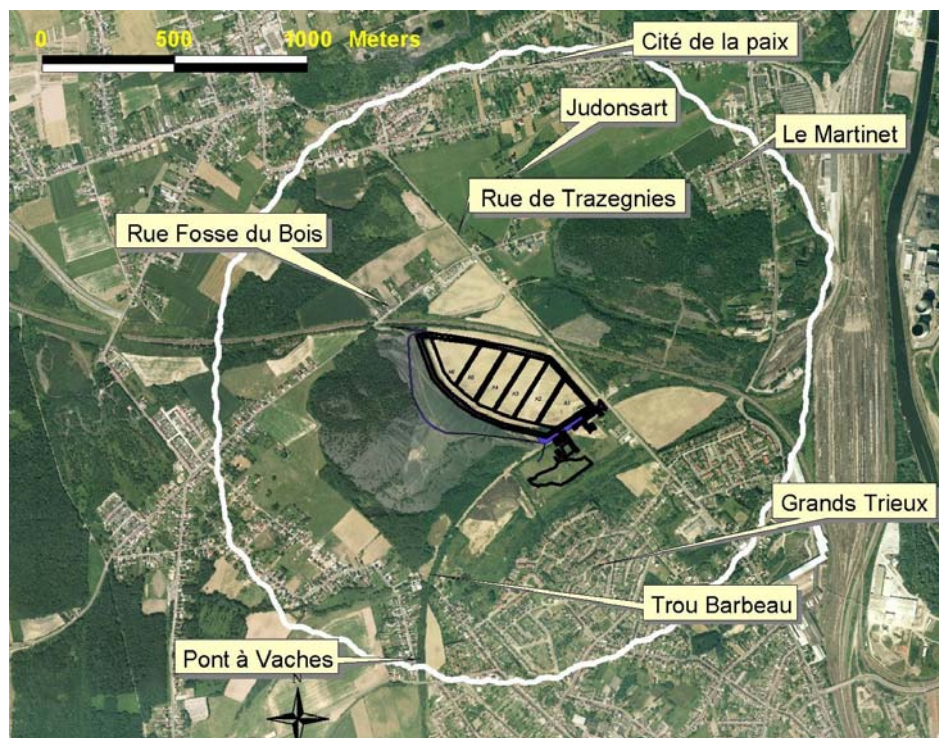


Figure 12: Percentile 98 relatif à 1 uo/m³ pour le débit d'odeur typique de déchets de 78 200 uo/s (Ulg)

La figure 12 présente la courbe de percentile 98 à 1uo/m³ pour les déchets, calculée en introduisant le débit typique et le climat annuel moyen de la station de Gosselies (à 7 km de là)

dans le logiciel de dispersion atmosphérique. Rappelons qu'à l'extérieur de ce périmètre, l'odeur est perceptible par un nez moyen pendant moins de 2% du temps. La courbe délimite la zone de nuisances olfactives « worst case » autour du C.E.T.. Elle prend la forme d'une ellipse allongée dans le sens des vents dominants. Les axes valent +/- 2.500 m et 2200 m et l'odeur peut être considérée comme gênante jusqu'à environ 1300 m de la zone de déversement. Cette zone comprend un assez grand nombre d'habitations, dans la rue Fosse-du-Bois et la rue de Trazegnies, mais aussi le vaste quartier des "Grands Trieux", au sud, et même, vers le nord, Judonsart, la Cité de la Paix et Le Martinet soit un nombre assez important de riverains.

Mise en perspective temporelle

Une synthèse des mesures obtenues au cours des 3 campagnes (2002, 2004 et 2008) est présentée dans le tableau 15 et le tableau 16. Pour les campagnes de 2002 et 2004, les rampes d'aspersion de neutralisant avaient été arrêtées pour les différents tours d'odeur.

Tableau 15 : Résultats des débits d'odeur des campagnes de 2002, 2004 et 2008 (Ulg)

	Distance journalière maximale(m)				Débit d'émission journalier (uo/s)			
	2002	2004	2008		2002	2004	2008	
			déchets	mélange			déchets	mélange
Minimum	233	130	250	450	18.500	12.420	21.000	85.000
Maximum	402	400	580	700	62.500	50.000	155.000	210.000
Moyenne	326	248	429	583	38.167	28.140	78.200	125.540

Tableau 16 : Distance maximale de la zone de nuisance des campagnes de 2002, 2004 et 2008 (Ulg)

	2002	2004	2008	
			déchets	mélange
Distance maximale de la zone de nuisance	950	820	1300	1600

On peut observer que la distance moyenne a sensiblement augmenté en 2008 passant de 248 m à 429 m. En effet, en 2002 et 2004, le panache d'odeur se limitait plus souvent à l'intérieur du site alors qu'il dépasse largement les limites du C.E.T. en 2008.

Pour le débit d'odeur moyen on constate que la valeur moyenne du débit d'odeur est doublée par rapport à celle de 2002, atteignant ainsi un ordre de grandeur semblable à celui qui est observé sur les autres sites du réseau. Ce constat semble tout à fait logique, compte tenu qu'en 2002 et en 2004, l'exploitation étant encore relativement jeune et l'activité sur le site était assez réduite. Depuis, le volume de déchets déversés a sensiblement augmenté et l'odeur est clairement perçue en dehors du site.

Les courbes de percentile 98 à 1uo/m³ établies au cours des trois campagnes apportent quelques informations complémentaires :

- La forme du percentile est sensiblement la même pour les trois campagnes. Il s'agit d'une ellipse allongée dans le sens des vents dominants avec un grand axe sud-ouest – nord-est et un petit axe nord-ouest – sud-est.
- Par contre, en 2002 et 2004, la zone de nuisance s'étendait à une distance maximale inférieure à 1000 m alors qu'elle atteint 1300 m en 2008.
- Si l'on considère le neutralisant comme une gêne due à l'exploitation du site, cette distance maximale est portée à 1600 m.
- Quoi qu'il en soit, la densité de population autour du C.E.T. fait qu'un nombre important de riverains peut être potentiellement gêné.

Comparaison par rapport aux statistiques du réseau

Le tableau 17 présente les résultats obtenus sur le débit typique du C.E.T. et sur l'étendue des courbes de nuisances en regard des statistiques calculées sur l'ensemble des C.E.T. du réseau, toutes campagnes incluses. Un flux total et une aire totale de nuisances ont également été calculés pour l'ensemble du réseau, mais en n'intégrant que la dernière campagne en date sur chaque site afin d'évaluer grossièrement l'intensité et l'étendue actuelles cumulées de la nuisance générée par tous les C.E.T. réunis.

Tableau 17 : Débit d'émission et zones de nuisances : statistiques du réseau et résultats de 2008

		Réseau	Champ de Beaumont 2008 (déchets)
Débit d'émission typique (uo/sec)	Minimum	8.000	21.000
	Maximum	405.810	155.000
	Moyenne	66.400	78.200
	Flux total	904.565	-
Zones de nuisances (P98 à 1uo/m³)	Distance maximale (km)	3,4	2,5
	Aire moyenne (km ²)	9	4,34
	Aire totale (km²)	78,5	-

On remarque dans ce tableau que le débit d'émission typique du C.E.T. de « Champ de Beaumont » est du même ordre de grandeur (moyenne) que les statistiques du réseau.

Par contre, l'étendue des zones de nuisances est plutôt inférieure aux statistiques du réseau tant en distance maximale qu'en superficie moyenne.

D. Prélèvement en chambre de flux et olfactométrie dynamique

L'échantillon a été prélevé le 2 juillet 2008, en sac Teldar par l'intermédiaire d'une chambre de flux posée sur la surface de déchets fraîchement déversés.

Le débit d'émission d'odeur propre aux déchets frais au repos sur la zone de déversement serait de 5800 uo/s. Cette valeur de flux d'émission est assez cohérente avec d'autres valeurs trouvées dans la littérature. Cependant, la valeur ainsi estimée du débit d'odeur global est environ 10 fois inférieure à celle déterminée par traçage d'odeur.

Un facteur 10 entre l'estimation du débit d'odeur par la méthode de traçage et l'olfactométrie sur échantillon prélevé à la source a déjà été observé à plusieurs reprises pour les C.E.T.. Un tel écart ne peut pas uniquement être expliqué par la différence d'approche entre les deux méthodes d'estimation. En effet, la méthode de traçage tient effectivement compte de l'odeur globale de déchets émise au niveau de tout le site, qui comprend les émissions olfactives suivantes :

- Celle générée passivement par tout le reste de la surface exploitée jusqu'à présent. Or, en ne tenant compte que des cellules A1 à A4, on peut déjà estimer cette surface à 80 000 m².
- Celle libérée lors de la manipulation et du transport des déchets, qui peut être estimée à 5 à 10 fois celles des déchets au repos.

Par ailleurs, la méthode de prélèvement par chambre de flux, bien que répondant parfaitement à la norme de l'agence américaine de protection de l'environnement, est considérée par la communauté scientifique comme une technique qui sous-estime largement le flux d'odeur.

E. Analyses physico-chimiques

Le 2 juillet 2008, deux sacs de prélèvement ont été collectés au-dessus de la surface de déchets. Le premier a servi à l'analyse olfactométrique et un prélèvement sur cartouche Tenax TA a été effectué au laboratoire à partir du second. Le débit de prélèvement dans la cartouche était de 165 ml/min pendant 6 minutes.

Le tableau 18 montre les 10 composés les plus représentés et leurs concentrations.

Tableau 18 : Les dix composés les plus représentés dans l'analyse physico-chimique de l'échantillon prélevé au-dessus des déchets (Ulg)

Composé	Concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
D-limonène	1.579
2-ethyl-1-hexanol	769
Acétone	>739
alpha-pinène	432
p-xylene	225
2-butanone	210
1,3,5-triméthyl-benzène	186
toluène	182
o-Xylene	144
1-éthyl-3-méthyl-benzène	144

Comme dans les analyses précédentes (et notamment celle réalisée sur ce même site en 2004), le limonène est, de loin, la molécule la plus typique des émissions de déchets frais. De manière plus générale, les terpènes sont bien représentés (avec aussi l'alpha-pinène), ainsi que les aromatiques. Le décane et le 2-butanone figuraient aussi parmi les composés déjà détectés dans les études précédentes. Comme dans les autres analyses, il faut enfin remarquer la présence d'alcools et de composés chlorés. Rappelons que les composés soufrés (dont H_2S) ne sont pas analysés par cette méthode GC-MS.

5.4 Qualité de l'air

Cette partie de l'étude est systématiquement confiée à la **cellule air de l'ISSeP** (responsable Thierry **Hosay**). Le rapport complet de cette campagne de mesures, rédigé par Sébastien Fays, est fourni intégralement à l'annexe 6. Le texte de ce chapitre constitue un résumé de son travail.

5.4.1 Méthodologie générale

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'un site dans son ensemble ou d'une installation en particulier. Les polluants pris en considération sont sélectionnés en fonction de la nature des activités et/ou des matériaux utilisés sur le site.

La méthode d'enquête appliquée est similaire à celle déjà utilisée autour d'autres C.E.T. en Région wallonne et autour de ce même C.E.T. en 2002 et 2004. Elle permet la détermination de la pollution maximale engendrée par le C.E.T. dans son très proche environnement. Cet apport est évalué en comparant les mesures de la qualité de l'air ambiant, réalisées en continu et en parallèle, en deux points situés directement en bordure du site étudié. Le premier, situé en amont par rapport aux vents dominants, permet de mesurer la pollution de fond pour la région ; le second, situé en aval, permet de mesurer la pollution maximale engendrée par le C.E.T. dans **son très proche environnement**.

Pour un C.E.T., les paramètres suivants sont ordinairement utilisés comme traceurs de la pollution atmosphérique :

- le méthane (CH_4), qui est un excellent traceur de l'évolution de la biodégradation des déchets organiques enfouis, et par conséquent de l'activité du C.E.T. ;
- le sulfure d'hydrogène (H_2S), servant de traceur pour les odeurs de biogaz ;
- les hydrocarbures aromatiques monocycliques légers (BTEX) et principalement le benzène et le toluène, importants pour l'analyse toxicologique ;
- le limonène ($\text{C}_{10}\text{H}_{16}$) et le pinène ($\text{C}_{10}\text{H}_{16}$), traceurs de l'odeur des « déchets frais ».

En parallèle, des paramètres météorologiques sont mesurés en continu :

- la direction et la vitesse du vent ;
- la température et le degré d'humidité.

Outre la comparaison des valeurs moyennes mesurées à des normes internationales, la manière la plus parlante d'interpréter les résultats d'analyses collectés pendant la période de mesures est de représenter graphiquement les concentrations moyennes en fonction de la direction du vent, il s'agit des « **roses de pollution** ».

Une rose de pollution est une représentation, pour une station et un polluant donnés, de la concentration moyenne de ce polluant associée à chaque direction du vent. On calcule donc, pour chaque secteur géographique, la moyenne des valeurs mesurées pour les directions de vents incluses dans ce secteur. On obtient alors une répartition par secteur dont la longueur est proportionnelle à la concentration de la pollution arrivant au point de mesures lorsque le vent provient de ce secteur.

5.4.2 Stratégie d'échantillonnage

A. Implantation des cabines de l'exploitant

L'exploitant (en concertation avec le fonctionnaire technique) a implanté sur le site deux cabines mesurant en continu la concentration en méthane dans l'air. Une cabine est située à l'entrée du site à proximité du pont-bascule (entrée). La seconde est implantée le long du Judonsart en amont du rejet STEP (vallon).

B. Implantation des cabines de l'ISSeP

Pour des raisons d'accessibilité et de possibilités d'alimentation électrique, il n'a pas été possible de choisir un point amont et un point aval tels que définis précédemment dans la méthode d'enquête. Les deux points de mesures ont donc été installés en bordures sud et sud-est du C.E.T. Les cabines de l'ISSeP sont situées juste à côté des deux cabines de l'exploitant, qui ne sont donc également pas des points amont et aval par rapport aux vents dominants. **Ces deux points sont identiques à ceux sélectionnés lors des campagnes de mesures réalisées autour du site en 2002 et 2004.**

L'implantation des cabines est reprise sur la figure 13.

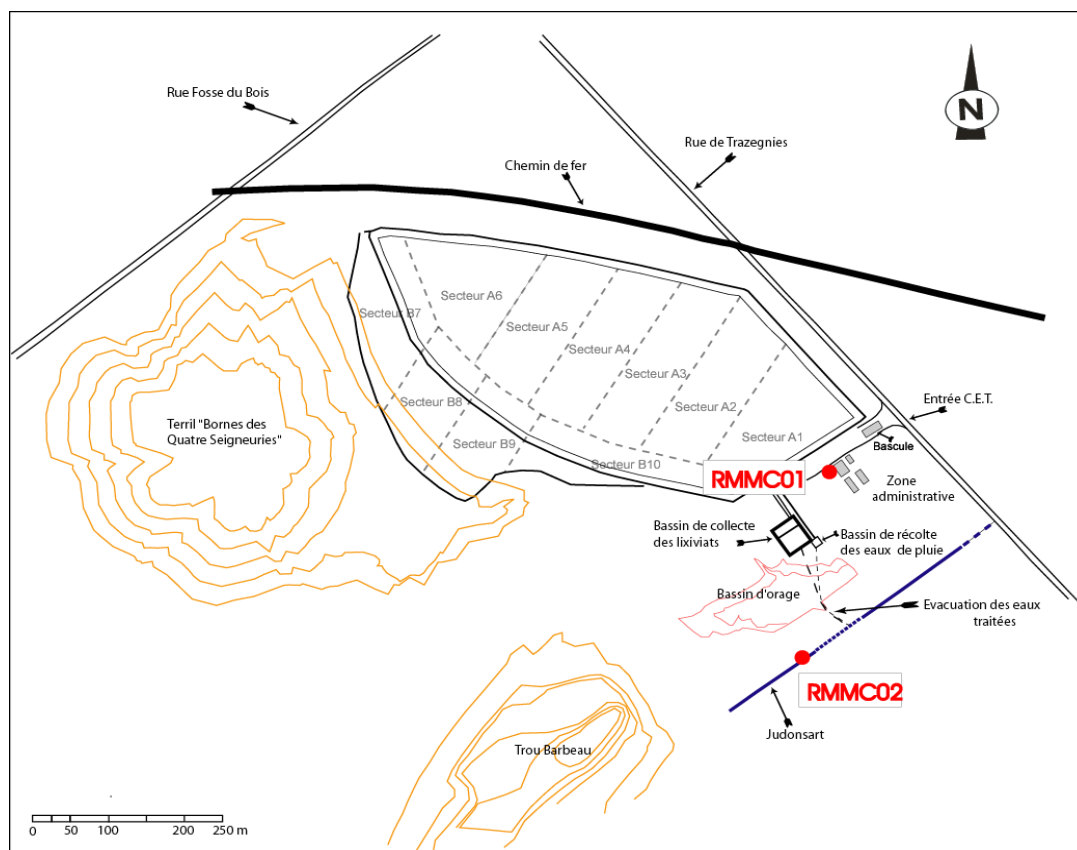


Figure 13 : Localisation des cabines ISSeP de la qualité de l'air

5.4.3 Matériel et méthode de mesures

La **station de mesures de l'ISSeP** est aménagée sur une remorque couverte. L'air échantillonné est prélevé par les analyseurs via une prise d'air située à environ 2,8 m du sol. Ce prélèvement est réalisé à pression atmosphérique et l'humidité excessive éventuelle est éliminée par passage dans un condenseur à effet Peltier. Tous les tuyaux sont en téflon et les raccords sont en inox, afin de minimiser les possibilités d'absorption des polluants sur les parois.

Les caractéristiques techniques des appareils, les principes de mesures et les paramètres de réglage utilisés durant cette étude sont repris dans l'annexe 6. Les analyseurs sont calibrés et contrôlés périodiquement.

Chaque station possède un système d'acquisition raccordé, par liaison série, aux différents analyseurs. Il réalise une lecture des canaux de mesures toutes les 5 secondes et calcule des moyennes semi-horaires pour conserver la compatibilité des mesures avec celles du réseau téléométrique de mesures de la qualité de l'air en Région wallonne.

Tableau 19 : Caractéristiques des cabines de mesures de la qualité de l'air de l'ISSEP

Station	Localisation	Polluants mesurés	Paramètres météorologiques
RMMC01 (entrée)	Entrée du C.E.T.	CH ₄ H ₂ S BTEX Limonène α-pinène	Direction du vent Vitesse du vent Température Humidité
RMMC02 (vallon)	Judonsart amont rejet STEP	CH ₄ H ₂ S BTEX Limonène α-pinène	-

5.4.4 Résultats de la campagne de 2008

Les données ont été enregistrées du 15 juillet au 26 novembre. La figure 14 donne la rose des vents pour la période de mesure concernée. Le tableau 20 et le tableau 21 reprennent les valeurs semi-horaires « moyennes, médianes, P95 et maximales » calculées pour les cabines ISSEP durant la période de mesures. A titre d'information le tableau 22 présente les statistiques du réseau.

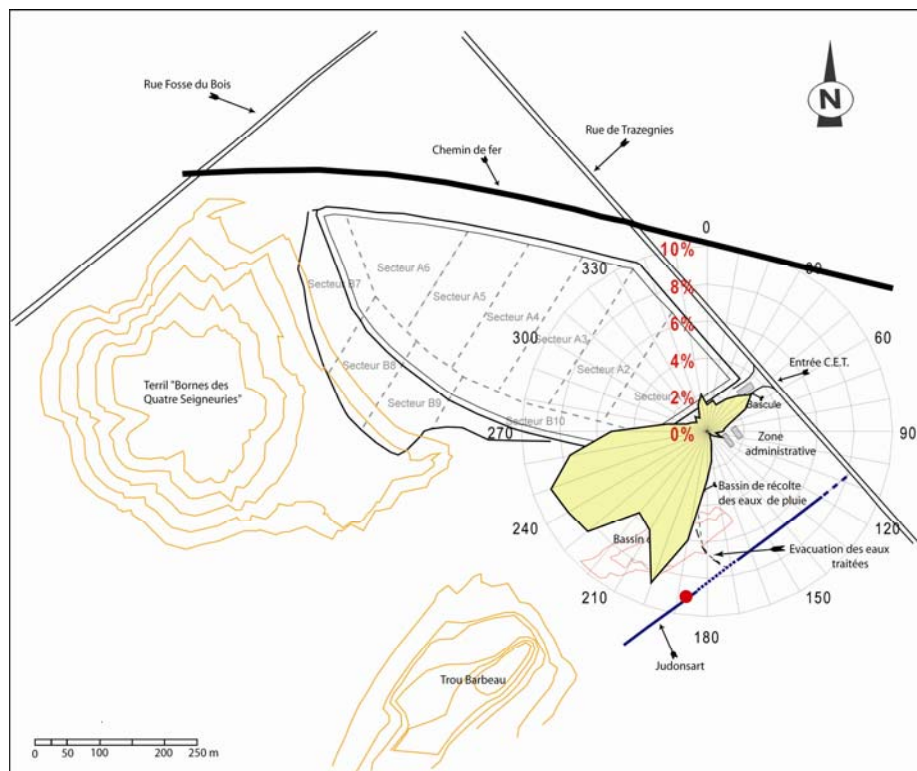


Figure 14 : Rose des vents (15/07/08 au 26/11/08)

Tableau 20 : Qualité de l'air station « entrée » (RMMC01) : valeurs semi-horaires

	CH ₄ (mg/m ³)	H ₂ S (µg/m ³)	Benzène (µg/m ³)	Toluène (µg/m ³)	Limonène (µg/m ³)
Nb valeurs	2.701	6.395	4.256	5.381	5.906
Moyenne	3,69	2	0,3	0,8	0,1
Médiane	1,27	1	0,2	0,5	0,1
P95	12,19	3	0,9	2,7	0,1
Maximum	70,56	13	4,5	44,3	3,9

Tableau 21 : Qualité de l'air station « vallon » (RMMC02) : valeurs semi-horaires

	CH ₄ (mg/m ³)	H ₂ S (µg/m ³)	Benzène (µg/m ³)	Toluène (µg/m ³)	Limonène (µg/m ³)
Nb valeurs	4.548	5.939	3.989	4.437	3.121
Moyenne	2,22	1	1,1	1,9	0,4
Médiane	1,40	1	0,9	1,9	0,2
P95	6,45	1	2,1	3,5	1,0
Maximum	19,61	4	5,5	18,9	4,5

Tableau 22 : Qualité de l'air : statistiques du réseau

	CH ₄ (mg/m ³)		H ₂ S (µg/m ³)		Benzène (µg/m ³)		Limonène (µg/m ³)	
	amont	aval	amont	aval	amont	aval	amont	aval
Maximum	100	96	157	60	37	257	139	442
Moyenne	2,85	3,55	1,55	1,66	0,75	0,72	0,85	1,50

5.4.5 Situation environnementale actuelle

A. Rose des vents

La figure 14 donne la rose des vents pour la période de mesures concernée. Celle-ci renseigne que les vents ont soufflé principalement du secteur sud-ouest (environ 63 % du temps), qui est d'ailleurs la direction des vents dominants pour la région. Ensuite, les vents les plus fréquents ont été ceux du nord-est (environ 17 % du temps), du sud-est (environ 15 % du temps) et finalement du nord-ouest (environ 5 % du temps). Cette situation illustre que par rapport à la direction principale des vents lors des mesures aucune des deux stations de mesure n'est un point amont ou aval par rapport au C.E.T..

B. Le Méthane

La pollution de fond en méthane dans un environnement exempt de sources importantes se situe aux alentours de 1,35 mg/m³ (pollution de fond).

Les concentrations en méthane ont été supérieures à la valeur de 1,35 mg/m³ pendant 43 % du temps à la station « entrée » et pendant 61 % du temps à la station « vallon ». Si l'on regarde les données de plus près, il apparaît que l'on dispose de 40 % de mesures en moins pour la station « entrée ». Les concentrations moyennes des deux stations dépassent la valeur de pollution de fond, la concentration moyenne est plus élevée au niveau de la station « entrée ».

Il est à noter que les concentrations élevées en méthane correspondent toujours à un vent faible.

Les concentrations en méthane sont de l'ordre de grandeur des statistiques du réseau.

La figure 15 reprend les roses de pollution en méthane pour les deux points de mesures.

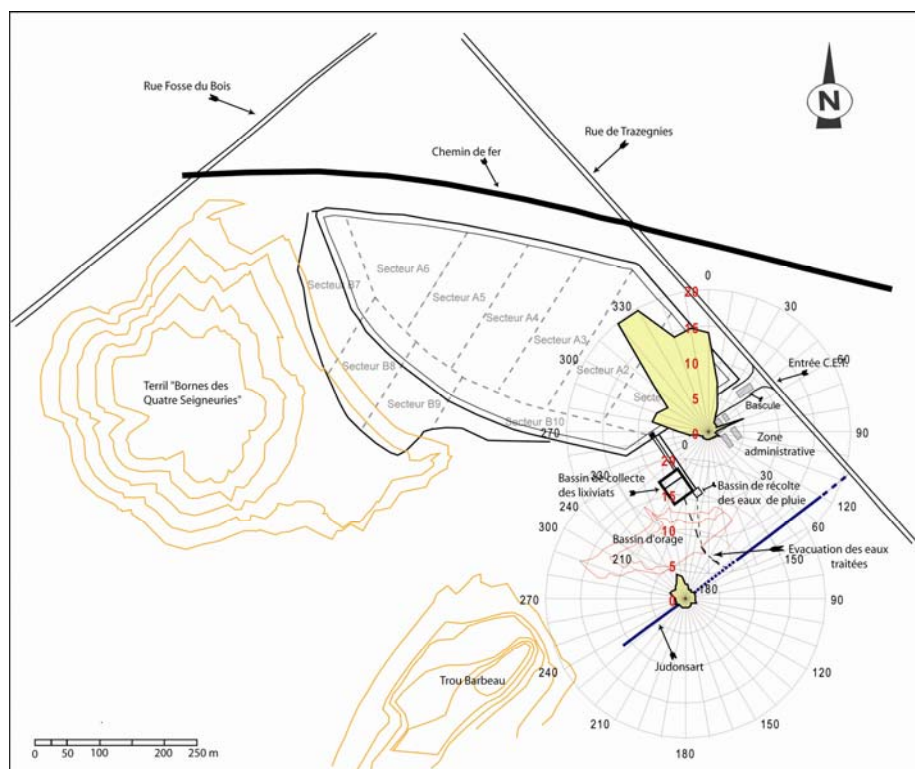


Figure 15 : Roses de pollution du méthane

Les roses de pollution montrent clairement que le méthane provient de la zone en exploitation du C.E.T.

La figure 16 montre les profils des journées moyennes en méthane pour les deux stations de mesures (heures GMT). On observe des concentrations plus élevées la nuit, en début de journée, ainsi qu'en soirée. Cette diminution des concentrations durant la journée a déjà été constatée lors d'études semblables dans l'environnement de C.E.T. L'importance de la différence de concentrations diurnes et nocturnes dans l'environnement d'un C.E.T. peut être expliquée par une différence de conditions météorologiques engendrant des conditions de dispersion différentes.

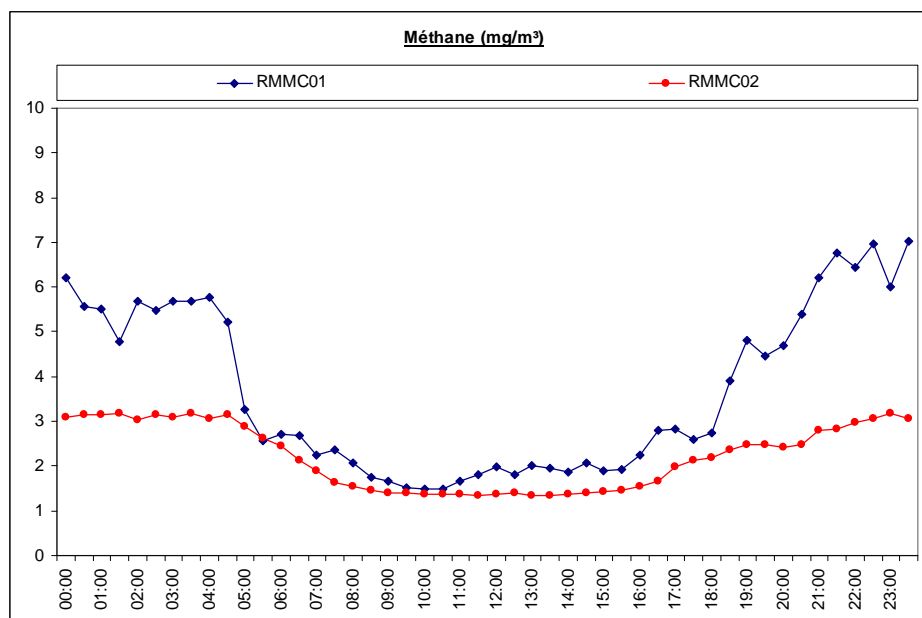


Figure 16 : Méthane – journée moyenne (15/07/08 au 29/11/08)

C. Le Sulfure d'Hydrogène (H₂S)

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) recommande de ne pas dépasser les 7 µg/m³ en sulfure d'hydrogène sur une demi-heure afin d'éviter **les problèmes de nuisances olfactives**. Durant la campagne de mesures, ce seuil a été dépassé 9 fois pour la station « entrée » et n'a pas été dépassé pour la station « vallon ». Les dépassements se produisent généralement en soirée.

Les premiers symptômes au niveau de la santé se marquent par une irritation au niveau des yeux. Pour cela, les concentrations mesurées doivent dépasser **15 mg/m³**. Les valeurs obtenues sur les deux stations sont largement inférieures à cette valeur guide. Les concentrations sont faibles et proches de la limite de quantification (1 µg/m³) surtout pour la station « vallon ».

Les concentrations en sulfure d'hydrogène sont de l'ordre de grandeur des statistiques du réseau.

La figure 17 présente les roses de pollution en H₂S établies pour les deux stations.

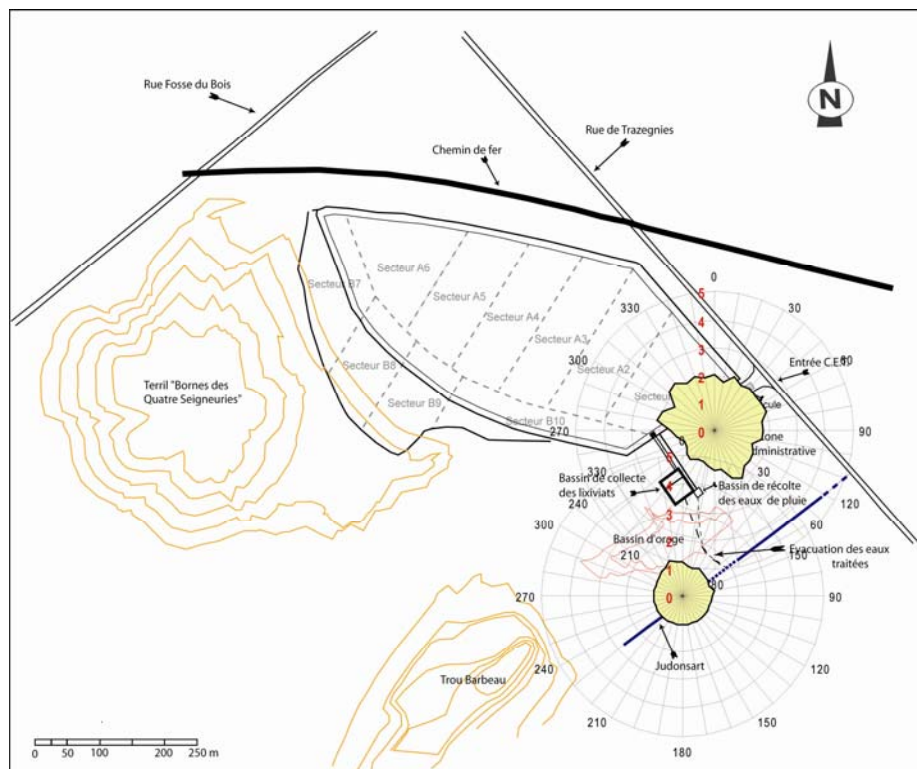


Figure 17 : Roses de pollution du sulfure d'hydrogène

La rose relative à la station « entrée » ne montre pas de direction particulière, alors que la rose relative à la station « vallon » montre un très léger apport en provenance du nord-nord-ouest (zone d'exploitation).

D. Le Benzène

Pour l'OMS, le benzène étant cancérigène, il n'y a pas de concentration en-dessous de laquelle il n'y a aucun risque.

Au niveau européen, la Directive 2000/69/CE, transcrite le 05/12/2002 en Arrêté du Gouvernement wallon, fixe à $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, la valeur maximale admissible pour le benzène dans l'air ambiant au 01/01/2010, date à partir de laquelle cette valeur entre en vigueur. En conditions transitoires, la Directive permet une marge de dépassement dégressive d'année en année de $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour atteindre la valeur limite au 01/01/2010. Dès lors, la valeur limite applicable au moment des mesures est de $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La Directive 2000/69/CE est à présent revue par la Directive 2008/50/CE du 21 mai 2008, la valeur limite restant inchangée.

Si le respect formel de la valeur limite de cette Directive ne peut être évalué que sur la base d'une série annuelle de données, une extrapolation linéaire permettrait néanmoins de conclure que les valeurs mesurées sont faibles, inférieures à cette valeur limite de $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ valable pour 2008 et même à la valeur limite de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ applicable en 2010.

On remarque toutefois que les concentrations sont plus élevées à la station « vallon » qu'à la station « entrée » qui est pourtant plus proche de la zone d'exploitation.

Les concentrations en benzène sont de l'ordre de grandeur des statistiques du réseau.

La figure 18 ci-dessous reprend les roses de pollution en benzène.

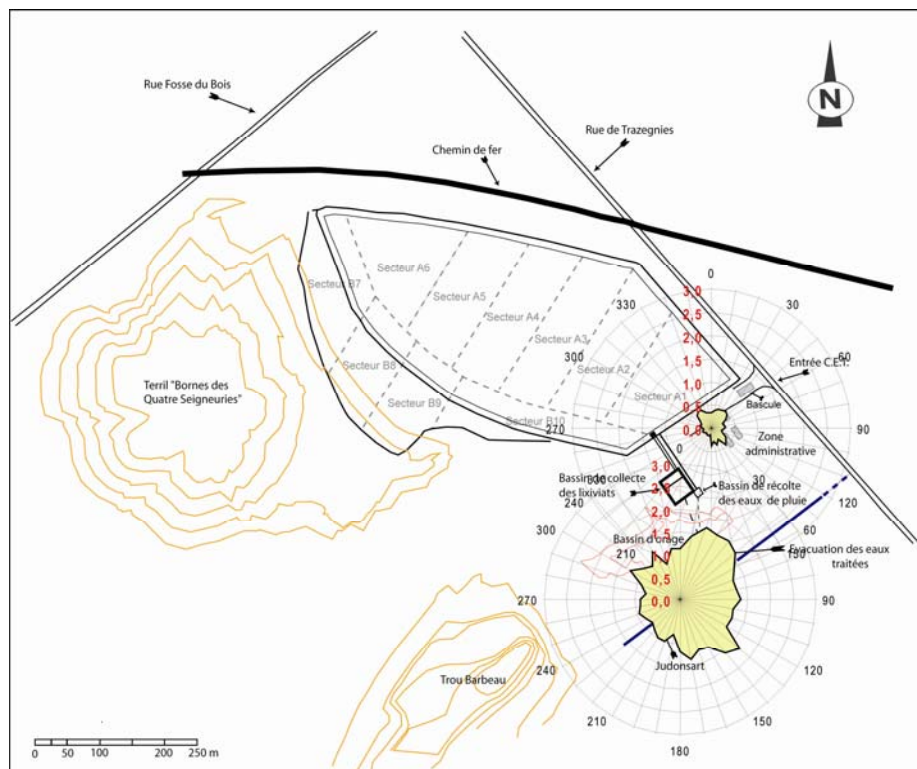


Figure 18 : Roses de pollution du benzène

Les deux roses ont plus ou moins le même profil avec des apports des différentes directions, elles montrent des apports plus importants en provenance du nord-nord-est et du sud-sud-est.

Il est à noter que, lors des campagnes de mesures réalisées en 2002 et 2004, les roses de pollution en benzène montraient très clairement une composante pointant vers le sud-est. Une étude réalisée en 2006 par l'ISSeP dans la région nous permet de dire que cet apport provenait certainement de la cokerie de Marchienne, située à 3 km dans cette direction. Suite à la fermeture définitive de celle-ci, en janvier 2008, il est donc normal de ne plus retrouver ici cette composante sur les roses de pollution.

E. Le Toluène

L'OMS a défini des valeurs-guides (« Air Quality Guidelines for Europe » (1987)) pour le toluène, à savoir $260 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mesurés sur 1 semaine. Le seuil olfactif du composé est évalué, dans ce même document, à $1 \text{ mg}/\text{m}^3$ mesuré sur 30 minutes. Il est donc moins toxique que le benzène. Si on se réfère aux valeurs admissibles en hygiène industrielle, sa toxicité est environ 60 fois moindre. Toutes les valeurs mesurées au cours de cette étude sont inférieures aux valeurs-guides de l'OMS.

Comme pour le benzène, on observe que les concentrations sont plus élevées à la station « vallon » qu'à la station « entrée ».

La figure 19 reprend les roses de pollution en toluène pour les deux stations.

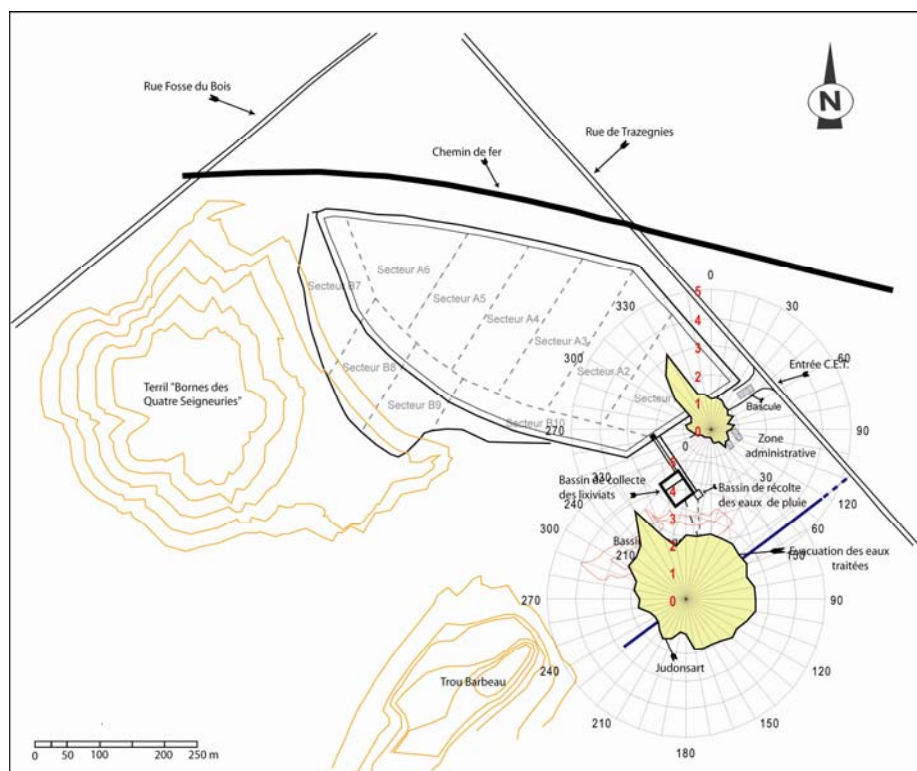


Figure 19 : Roses de pollution du toluène

Les deux roses montrent un apport principal en provenance du nord-ouest, direction dans laquelle on retrouve la zone d'exploitation du C.E.T.

F. Le Limonène

Les concentrations mesurées en limonène sont faibles et proches de la limite de quantification ($0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Les concentrations sont aussi inférieures aux statistiques du réseau. Comme pour le benzène et le toluène, les concentrations sont plus élevées à la station « vallon » qu'à la station « entrée ». Deux explications peuvent être apportées à cette observation :

- La station « entrée » est située au pied du talus de la zone d'exploitation qui joue un rôle d'écran,
- Le mode d'exploitation et particulièrement la voie d'accès à la zone en exploitation a pu constituer une voie préférentielle de dispersion en direction de la station « vallon ».

La figure 20 reprend les roses de pollution du limonène pour les deux stations.

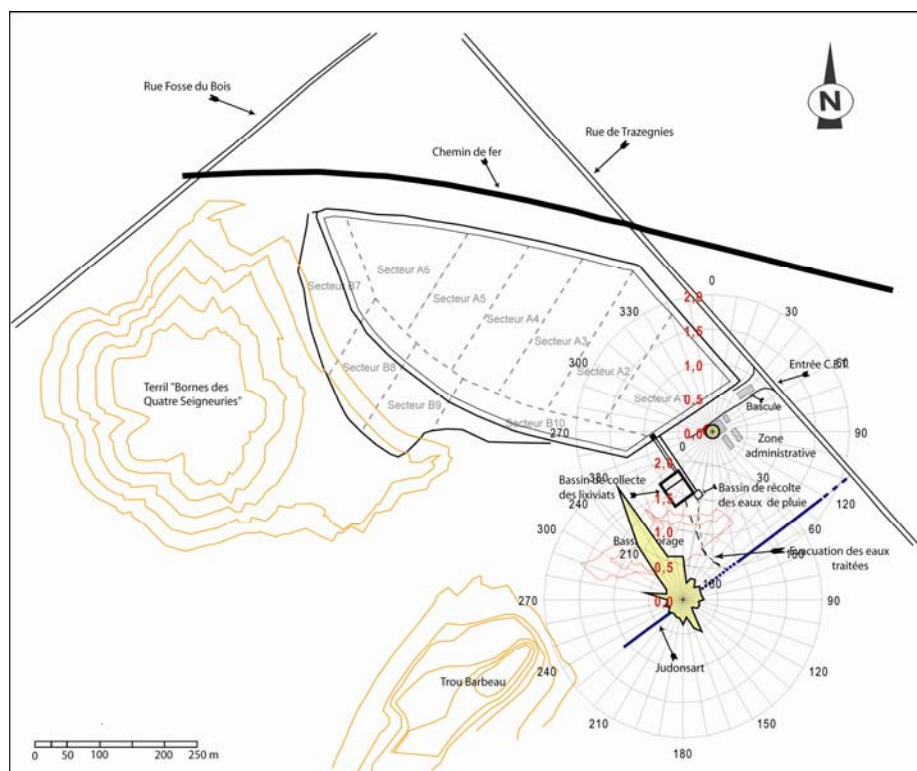


Figure 20 : Roses de pollution du limonène

La rose relative à la station « vallon » montre très clairement la zone d'enfouissement active comme origine du limonène. La rose concernant la station entrée ne pointe pas d'origine précise mais les concentrations mesurées au niveau de cette station sont faibles et dépassent rarement la limite de quantification (P95 égal à la limite de quantification).

5.4.6 Évolution temporelle

Les deux stations de mesure étant localisées aux mêmes endroits que lors des campagnes précédentes (2002 et 2004), une évolution temporelle peut être envisagée. L'évolution présentée est indicative étant donné que les conditions météorologiques particulières à chaque campagne ne sont pas intégrées.

Le tableau 23 et le tableau 24 résument les résultats obtenus lors des différentes campagnes de l'ISSeP.

Tableau 23 : Evolution temporelle de la qualité de l'air station « entrée » (RMMC01) : valeurs semi-horaires

	CH ₄ (mg/m ³)			H ₂ S (µg/m ³)			Benzène (µg/m ³)			Toluène (µg/m ³)			Limonène (µg/m ³)		
	2002	2004	2008	2002	2004	2008	2002	2004	2008	2002	2004	2008	2002	2004	2008
Nb valeurs	2.292	2.799	2.701	882	1.346	6.395	2.547	3.394	4.256	2.537	3.403	5.381	-	2.827	5.906
Moyenne	4,04	4,09	3,69	1	1	2	0,6	1,1	0,3	2,9	3,5	0,8	-	0,7	0,1
Médiane	2,40	2,00	1,27	1	1	1	0,4	0,6	0,2	1,2	1,8	0,5	-	0,1	0,1
P95	12,5	13,5	12,2	1	1	3	1,9	2,3	0,9	10,8	10,7	2,7	-	3,1	0,1
Maximum	39,2	41,5	70,6	4	3	13	11,6	257	4,5	80	155	44,3	-	65,4	3,9

Tableau 24 : Evolution temporelle de la qualité de l'air station « vallon » (RMMC02) : valeurs semi-horaires

	CH ₄ (mg/m ³)			H ₂ S (µg/m ³)			Benzène (µg/m ³)			Toluène (µg/m ³)			Limonène (µg/m ³)		
	2002	2004	2008	2002	2004	2008	2002	2004	2008	2002	2004	2008	2002	2004	2008
Nb valeurs	1.625	3.480	4.548	-	3.736	5.939	2.332	3.217	3.989	2.316	3.482	4.437	-	1.965	3.121
Moyenne	2,55	2,85	2,22	-	1	1	0,9	0,6	1,1	3,4	3,3	1,9	-	0,1	0,4
Médiane	1,57	1,30	1,40	-	1	1	0,6	0,4	0,9	2,4	1,4	1,9	-	0,1	0,2
P95	8,12	8,94	6,45	-	3	1	2,6	1,6	2,1	9,5	8,4	3,5	-	0,1	1
Maximum	15,4	24,1	19,6	-	21	4	6,6	27,5	5,5	24,8	235	18,9	-	1,5	4,5

La concentration en méthane au niveau de la station « entrée » a peu évolué au cours des différentes campagnes de mesure. La concentration a légèrement diminué en 2008, la concentration maximum mesurée a été plus élevée lors de cette campagne. Au niveau de la station « vallon » les concentrations en méthane ont toujours été plus faibles et ont légèrement diminué en 2008.

Les concentrations en sulfure d'hydrogène ont toujours été faibles et proches de la limite de quantification (1 µg/m³). On observe une légère tendance à la hausse au niveau de la station « entrée » en 2008. Concernant la station « vallon » la situation a peu évolué entre 2004 et 2008, les concentrations sont très faibles.

Au niveau de la station « entrée », la concentration en benzène a augmenté en 2004 par rapport à 2002 pour redescendre en 2008 à des concentrations inférieures à celles de 2002. Cette tendance n'est pas observée au niveau de la station « vallon », la concentration en benzène y a diminué en 2004 pour augmenter de nouveau en 2008. Sauf pour la campagne de 2004, les concentrations en benzène sont plus élevées au niveau de la station « vallon ». Les mêmes tendances sont observées pour le toluène.

Des tendances différentes sont observées au niveau de l'évolution temporelle des concentrations en limonène. Les concentrations ont diminué au niveau de la station « entrée » entre 2004 et 2008, elles ont augmenté pendant la même période au niveau de la station « vallon ». Ces tendances sont à mettre en parallèle avec l'évolution dans la gestion du site comme expliqué ci-dessus.

5.4.7 Comparaison des mesures ISSeP-exploitant

Les stations de mesure de l'ISSeP ont été installées aux mêmes endroits que celles de l'exploitant. Les cabines de l'exploitant, identifiées « Bascule » et « Déportée » mesurent en continu les concentrations en méthane.

La société DCMS, qui a en charge le suivi et la maintenance des stations de mesures de l'exploitant a fourni les mesures enregistrées au cours de la campagne de l'ISSeP. En plus des concentrations en méthane, les enregistrements des données de la direction et de la vitesse du vent réalisés à l'entrée du site ont été communiqués.

A. Méthane

Quelques différences de pratique existent entre les deux gestionnaires des stations de mesures. Celles-ci ont engendré quelques adaptations aux données afin de pouvoir les comparer.

La figure 21 montre les évolutions temporelles des mesures en méthane aux stations de l'exploitant et aux stations RMMC01 (entrée) et RMMC02 (vallon) de l'ISSeP. A l'exception d'une différence d'amplitude de certains pics constatés en début de campagne aux stations « Bascule » et « entrée », un bon parallélisme est observé entre les deux évolutions temporelles des mesures en méthane.

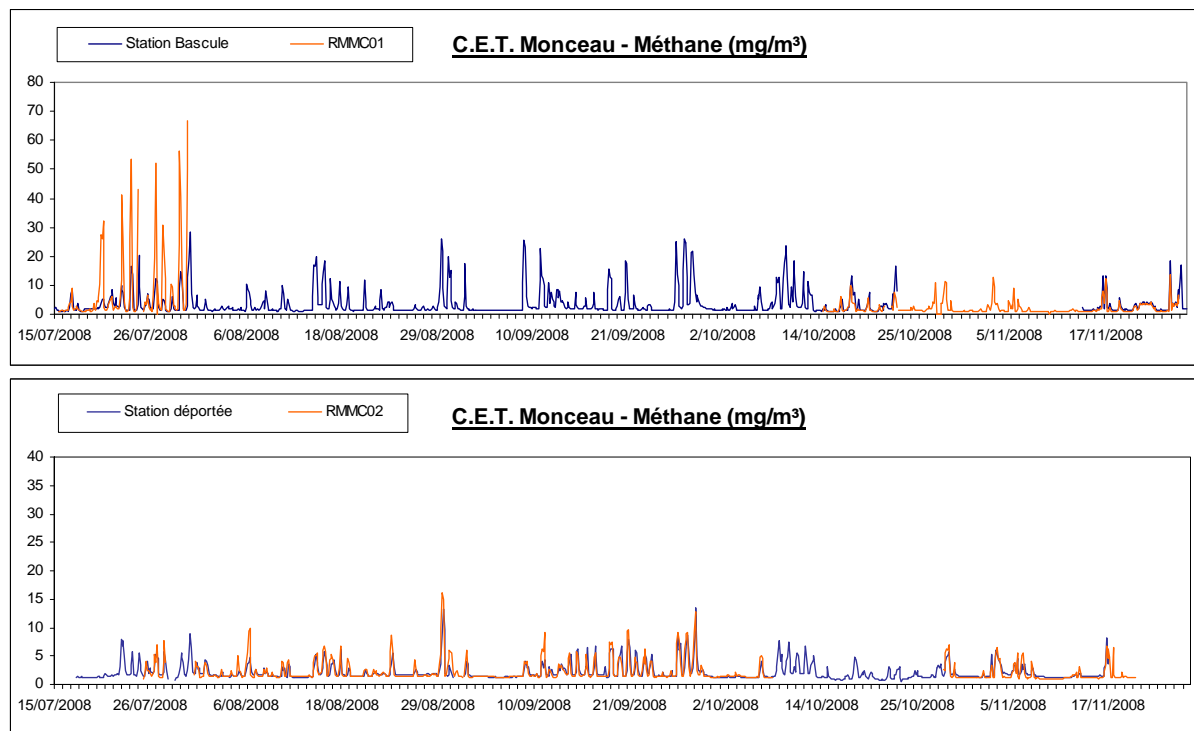
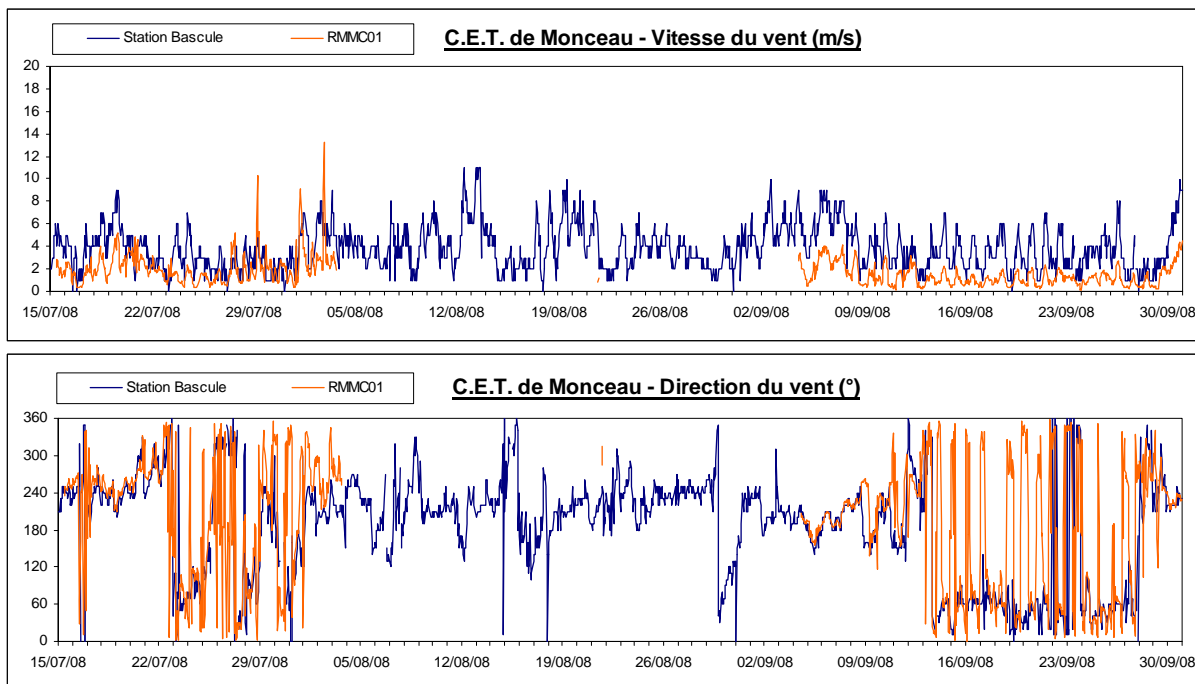


Figure 21 : Comparaison des mesures ISSeP-exploitant – Méthane-Evolution des valeurs semi-horaires (15/07/08 au 26/11/08)

B. Paramètres météorologiques

La figure 22 montre les évolutions temporelles de la direction et de la vitesse du vent, mesurées à la station « Bascule » de l'exploitant et à la station ISSeP RMMC01 (entrée). Les données fournies par DCMS sont des valeurs horaires et concernent la période du 15/07/08 au 30/09/08. On constate un certain parallélisme entre les deux évolutions relatives à la direction du vent. En ce qui concerne le graphe de la vitesse du vent, les différences constatées entre les deux stations pourraient provenir du fait que les sondes de mesures n'étaient pas placées à la même hauteur.



**Figure 22 : Comparaison des mesures ISSEP-exploitant – Vitesse et direction du vent –
Évolution des valeurs horaires (15/07/08 au 30/09/08)**

6 CONCLUSIONS

Le Centre d'Enfouissement Technique de « Champ de Beaumont », a fait l'objet d'une troisième campagne de contrôle par l'ISSeP. Cette campagne a abordé les problématiques liées :

- aux émissions liquides et à leur immission dans les eaux de surface et souterraines ;
- aux émissions gazeuses, sous leurs aspects émissions des installations, nuisances olfactives, qualité de l'air et émissions surfaciques.

Les stratégies d'échantillonnage pour ces différents aspects ont été optimisées suite à une étude préliminaire substantielle qui a permis d'obtenir une vision précise de la situation environnementale du site et de dégager les principaux problèmes potentiels (sensibilité).

6.1 Partim eau

6.1.1 Émissions

Le percolat de type A (provenant de cellules pouvant accueillir des déchets légèrement fermentescibles) possède les caractéristiques des percolats issus de C.E.T. accueillant des matières organiques. La conductivité est élevée de même que la DCO, la DBO5 et l'indice phénol. Les concentrations en substances eutrophisantes et en AOX sont assez élevées. Concernant les métaux, le chrome mais surtout le fer et le manganèse présentent des concentrations relativement élevées.

Le percolat de type B (provenant de cellules accueillant des déchets non fermentescibles) n'a pas été analysé par l'ISSeP mais bien par EURACETA. En comparaison au percolat de type A, le percolat de type B présente une conductivité deux fois plus élevée, les taux de matière organique sont au moins deux fois plus faibles (DCO, DBO5, COT, indice phénol). Les concentrations en substances inorganiques sont par contre beaucoup plus élevées. Pour les substances eutrophisantes, les concentrations en azote oxydable sont nettement plus faibles, la concentration en phosphore étant par contre du même ordre de grandeur.

En ce qui concerne le rejet de la STEP, aucune valeur maximale admissible imposée par les normes de références (conditions sectorielles) n'est dépassée. Les principaux polluants traités par la STEP sont bien abattus. Toutefois, les concentrations en phosphore total restent assez élevées.

L'analyse temporelle de la qualité du rejet STEP se base sur les données de l'autocontrôle. L'eau rejetée possède un pH globalement plus basique que le percolat. La DCO et la DBO5 du rejet sont assez stables dans le temps et l'on constate le bon abattement de ces deux paramètres. Pour les chlorures, mis à part les résultats de l'autocontrôle de mars 2008, les concentrations du rejet sont inférieures à celles du percolat mais restent élevées. Les concentrations en azote ammoniacal sont faibles, stables et largement inférieures à celles du percolat et à la norme de rejet. Pour le chrome total les concentrations dans le rejet sont faibles et stables.

6.1.2 Eaux de surface

La qualité du Judonsart en **amont** du rejet de la STEP n'est pas très bonne. Une contamination par des matières organiques est mise en évidence, les normes de qualité de base sont dépassées pour la DBO5, l'azote ammoniacal et l'azote Kjeldahl. La norme de qualité de base pour les PCBs est également dépassée. L'origine de ces contaminations est probablement l'ancienne décharge réhabilitée du « Trou Barbeau » situé en bordure du C.E.T. et qui recouvre le Judonsart en amont du site.

La qualité du Judonsart en **aval** du rejet de la STEP est meilleure qu'en amont. Les concentrations en DBO5 et en azote ammoniacal sont plus faibles qu'en amont, la concentration

en azote Kjeldahl diminue également légèrement. Concernant les PCBs, ils ne sont plus détectés en aval du rejet.

La concentration en sulfates est plus élevée en aval qu'en amont, ce qui pourrait suggérer un enrichissement par le rejet de la STEP. Cette observation est à relativiser par les résultats des analyses du ruisseau longeant le flanc sud du terriil de la Borne des Quatre Seigneuries. Les teneurs en sulfates dans le rejet et dans ce ruisseau sont probablement liées au terriil sur lequel s'appuie le C.E.T.

Un enrichissement du Judonsart en chlorures et phosphore par le rejet de la STEP est mesuré. Les concentrations en aval restent toutefois inférieures aux normes de qualité de base.

Concernant l'évolution temporelle, la contamination en azote ammoniacal et azote Kjeldahl provoquée par l'ancienne décharge réhabilitée du « Trou Barbeau » semble diminuer dans le temps. Une diminution de conductivité est également observée, l'impact négatif du « Trou Barbeau » semble donc s'atténuer avec le temps.

Seuls les résultats en PCB restent préoccupants, les concentrations semblent augmenter au cours du temps en amont du rejet STEP.

6.1.3 Eaux souterraines

Lors de la campagne de 2008, très peu de paramètres dépassaient les normes "eaux potabilisables" habituellement utilisées pour évaluer la qualité des eaux souterraines (annexe XXI du Code de l'Eau). Cependant certaines anomalies significatives apparaissent mais ne sont pas imputables au C.E.T.

Sur base des données actuelles, on peut dès lors estimer que le site n'a pas d'impact mesurable sur la qualité des eaux souterraines.

6.2 Partim air

6.2.1 Émissions des installations de traitement des biogaz

La concentration en méthane est de 50,9 % sur la période de mesures, ce qui permet d'envisager la valorisation électrique de celui-ci. Cette concentration varie peu au cours des mesures réalisées par l'ISSeP, tout comme la teneur en CO₂. Les teneurs mesurées pour l'oxygène sont faibles et inférieures à la limite de détection. La teneur en sulfure d'hydrogène est assez élevée et comparable aux teneurs mesurées sur d'autres C.E.T. (avant l'épuration préalable au traitement). Cette concentration ne pose pas de problème étant donné qu'actuellement le biogaz est détruit en torchères. Les teneurs en composés organiques volatils (COV) sont comparables à celles mesurées sur les biogaz d'autres C.E.T. (en amont des épurateurs).

Concernant l'évolution temporelle de la composition de biogaz, on remarque l'augmentation de la concentration en méthane pour atteindre un maximum début 2007, la concentration diminue ensuite pour se stabiliser. La même tendance est observée pour le dioxyde de carbone. Les concentrations en sulfure d'hydrogène ont fortement augmenté lors de la campagne de DCMS d'août 2008, cette augmentation est confirmée par les mesures réalisées par l'ISSeP.

Concernant les émissions des torchères, on peut remarquer que les températures des fumées correspondent aux conditions de température de fonctionnement reprises dans les conditions sectorielles. La comparaison, à titre indicatif, aux normes TA-Luft montre la conformité des fumées pour les oxydes d'azote et le monoxyde de carbone. Les concentrations en COV sont faibles.

6.2.2 Émissions surfaciques

Les cellules 1 et 2 montrent plusieurs zones d'émission de méthane. La plupart des zones sont situées en périphérie des cellules au sommet des talus. La zone centrale formée par ces cellules montre des concentrations faibles et fréquemment nulles. Cet état illustre le bon fonctionnement du réseau de dégazage dans la zone et la qualité de la couverture provisoire en place. Des zones d'émission de méthane sont également observées au niveau des cellules 3 et 4. Comme pour les cellules 1 et 2, ces zones sont fréquemment situées au niveau des talus et particulièrement au niveau des zones de rupture de pente. Les autres zones de ces cellules montrent quelques zones d'émission de méthane, globalement ces zones présentent des concentrations plus élevées que les cellules 1 et 2 dont l'exploitation est provisoirement à l'arrêt. Si l'on regarde de plus près les concentrations maximales mesurées en méthane, on remarque que les concentrations les plus élevées sont localisées au niveau des talus des cellules 1 et 2.

Lors de cette campagne, le CO₂ a été mesuré simultanément au méthane. Des zones d'émission de CO₂ sont mises en évidence. La plupart des zones se superposent aux zones d'émission de méthane. Les concentrations les plus élevées en CO₂ sont mesurées au niveau des cellules 1 et 2.

6.2.3 Nuisances olfactives

L'odeur perçue autour du C.E.T. semble plus intense en 2008 qu'en 2004 et en 2002, mais l'activité est également plus importante et l'époque de mesures peu favorable. En effet, durant la campagne, l'exploitation était dans une phase d'ajustement du réseau de dégazage et le mois de mars, particulièrement pluvieux, a été propice à des dégagements de gaz. De manière générale, d'ailleurs, selon l'expérience de l'ULg, la pluie et l'humidité influencent très fort la manière dont l'odeur est émise à partir du C.E.T.

L'aspersion de produits neutralisants semble être un moyen efficace pour réduire les plaintes chez les riverains, mais le parfum émis par ces dispositifs se propage parfois très loin, et probablement au-delà de la zone de perception de l'odeur de déchets.

L'exploitant a mis en œuvre une série d'actions visant à un meilleur dialogue avec la population riveraine et ces actions commencent à porter leurs fruits. Elles servent au minimum à concevoir, en accord avec les riverains, des méthodes d'atténuation potentielle de l'odeur (recouvrement, aspersion, végétation, ...). Les riverains peuvent alors servir de vigies pour évaluer l'effet de ces dispositifs. Ces initiatives sont assez constructives et mériteraient d'être suggérées pour d'autres sites.

L'étendu de la zone de nuisance olfactive est du même ordre de grandeur que celle calculée pour d'autres C.E.T. wallons. Cependant, dans le cas présent, comme il s'agit d'une zone assez bien urbanisée, le nombre de riverains potentiellement atteints est sensiblement plus important.

6.2.4 Qualité de l'air

Les concentrations en **méthane** ont été supérieures à la valeur pollution de fond au niveau des deux stations (43% du temps à la station « entrée » et 61 % du temps à la station « vallon »). L'analyse des valeurs suggère que les concentrations en méthane sont plus stables au niveau de la station « vallon » par rapport à la station « entrée ». Il est à noter que les concentrations élevées en méthane sont systématiquement mesurées en condition de vent. Les roses de pollution montrent clairement que le méthane provient de la zone en exploitation du C.E.T.

Pour le **sulfure d'hydrogène**, le seuil olfactif défini par l'OMS a été dépassé 9 fois pour la station « entrée » et n'a pas été dépassé pour la station « vallon » (campagne du 15 juillet au 26 novembre). Les valeurs obtenues sur les deux stations sont largement inférieures à la valeur guide relative aux impacts sanitaires. Les concentrations sont faibles et proches de la limite de quantification surtout pour la station « vallon ». La rose de pollution relative à la station

« entrée » ne montre pas de provenance particulière. La rose relative à la station « vallon » montre un très léger apport en provenance du nord/nord-ouest (C.E.T.).

Les valeurs mesurées en **benzène** sont faibles, inférieures à la valeur limite valable pour 2008 (UE) et même à la valeur limite applicable en 2010 (UE). On remarque toutefois que les concentrations sont plus élevées à la station « vallon » qu'à la station « entrée » (plus proche de la zone d'exploitation). Les deux roses ont plus ou moins le même profil avec des apports des différentes directions, elles montrent des apports plus importants en provenance du nord-nord-est et du sud-sud-est.

Toutes les valeurs mesurées en **toluène** au cours de cette étude sont inférieures aux valeurs-guides de l'OMS. Comme pour le benzène, on remarque que les concentrations sont plus élevées à la station « vallon » qu'à la station « entrée ». Les deux roses montrent un apport principal en provenance du nord-ouest (C.E.T.).

Les concentrations mesurées en **limonène** sont faibles et proches de la limite de quantification. Les concentrations sont plus élevées à la station « vallon » qu'à la station « entrée ». Il semble y avoir une « dispersion préférentielle » depuis la zone d'exploitation vers le Judonsart, en direction de la station « vallon ». La rose de pollution relative à la station « vallon » montre très clairement la zone d'enfouissement active comme origine du limonène. La rose de pollution concernant la station entrée ne pointe pas d'origine précise.

7 PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

7.1 Partim eau

La qualité du Judonsart en amont du rejet STEP n'est pas très bonne et est influencée par l'ancienne décharge réhabilitée du « Trou Barbeau ». La situation s'améliore cependant au cours du temps pour les différents paramètres analysés sauf pour les PCB dont les résultats sont en augmentation et préoccupants. Cette problématique pourrait faire l'objet d'une attention particulière et d'investigations complémentaires, mais en dehors du cadre du réseau de contrôle des C.E.T. vu l'absence de lien de cause à effet avec le site surveillé. L'impact du C.E.T. sur le ruisseau est faible et limité à quelques substances inorganiques.

Malgré un abattement par la STEP, les concentrations en phosphore total restent assez élevées dans le rejet. Ce paramètre pourrait être surveillé de près et un meilleur traitement de celui-ci pourrait être pris comme objectif d'amélioration des performances de la STEP.

7.2 Partim air

Concernant les nuisances olfactives, l'odeur émise par le C.E.T. semble plus intense que lors des campagnes précédentes. Il convient de souligner différentes mesures prises par l'exploitant à ce sujet :

- L'utilisation de neutralisants semblant montrer son efficacité,
- La mise en œuvre d'une série d'actions relatives à la communication avec les riverains.

Des mesures complémentaires pourraient être mises en œuvre tel que la mise en place d'un réseau de vigie en vue de poursuivre le suivi du développement de méthodes d'atténuation des odeurs.

8 REMERCIEMENTS

Nous adressons nos plus sincères remerciements à tous ceux et celles qui, au sein de l'ISSeP mais également de l'Unité « Surveillance et Environnement » de l'ULg, ont contribué à ce travail.

En particulier, nous tenons à remercier :

- Messieurs **Leybaert, le Bussy, et Bertrand**, de la « Cellule déchets et sites à risques », pour le travail d'échantillonnage, la réalisation des figures et plans, et pour les éclaircissements apportés ;
- Monsieur **Fays**, de la « Cellule qualité de l'air » pour son étude réalisée dans le cadre de ce travail ;
- Monsieur **Idczak** et l'équipe de la « Cellule air-émissions » pour la qualité de ses mesures ;
- **Toute l'équipe des laboratoires de l'ISSeP** qui a réalisé les nombreuses analyses d'eaux ;
- L'équipe du **Professeur Jacques Nicolas** de l'Université de Liège, (département des Sciences et Gestion de l'Environnement) pour les investigations réalisées sur les odeurs autour du site, pour leur ouverture et pour la qualité de la collaboration avec l'ISSeP ;
- Monsieur **Picron** et madame **Halbot** de S.A. CETB pour la transparence et la disponibilité dont ils ont fait preuve, tant pour coordonner les campagnes d'autocontrôle que pour fournir les informations nécessaires à l'élaboration du dossier technique et de l'étude préalable.

9 BIBLIOGRAPHIE

9.1 Documents cartographiques

- 1.1 CARTE GEOLOGIQUE DE WALLONIE, 46/7-8 Fontaine l'Evêque - Charleroi, échelle 1/25.000.
- 1.2. CARTE HYDROGEOLOGIQUE DE WALLONIE (édition provisoire), 46/7-8 Fontaine l'Evêque - Charleroi, échelle 1/25.000.
- 1.3. CARTE GEOTECHNIQUE, 46/7/4 Charleroi (Secteur Roux), échelle 1/5.000.
- 1.4. CARTES TOPOGRAPHIQUES DE L'INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL, planchettes n°46/7, échelle 1/25.000 et 1/10.000.

9.2 Études antérieures sur le C.E.T. de « Champ de Beaumont »

- 2.1 GOSSELIN & DRUMEL, 1993. Etude d'incidences sur l'environnement – projet d'extension de la décharge contrôlée de classe 2 du « Trou Barbeau ».
- 2.2 SPAQuE – CSD Enviro Consult, 1997. Etude d'incidences sur l'environnement relative au projet de plan de Centre d'Enfouissement Technique, site « Trou Barbeau » à Monceau-sur-Sambre (210). Rapport EC 000144.
- 2.3 AQUALE – ECOFOX DEVELOPPEMENT, 2003. Dossier de demande de permis d'environnement extension à 3.950.000 m³.

9.3 Études précédentes de l'ISSEP

- 3.1 Collart C., Dengis P., 2002. « Réseau de contrôle des C.E.T. en Région wallonne - C.E.T. de Champ de Beaumont - première campagne de contrôle », juin-juillet 2002, rapport ISSeP n° 40/2003, 59 p.
- 3.2 Collart C., Kheffi A., Dengis P., 2004. « Réseau de contrôle des C.E.T. en Région wallonne - C.E.T. de Champ de Beaumont - deuxième campagne de contrôle », mars-juin 2004, rapport ISSeP n° 1525/2004, 50 p.

9.4 Ressources internet

- 4.1 Site internet du réseau de contrôle des C.E.T. en Région wallonne :
<http://environnement.wallonie.be/data/dechets/cet/>

9.5 Publications

- 5.1 Awono S., Collart C., Kheffi A., Fafchamps R., Dengis P. (2005). Flame ionisation detector and kriging method for landfill cap leakage detection. Proceedings Sardinia 2005, Tenth International Waste Management and Landfill Symposium, CISA publisher, Cagliari, Italy.
- 5.2 Lebrun V., Kheffi A., Fafchamps R., Collart C. and Maquinay J-C. (2007). Landfill gas (LFG) fugitive emissions on landfill surface – Comparative test of on site analysis devices. Proceedings Sardinia 2007, Eleventh International Waste Management and Landfill Symposium, CISA publisher, Cagliari, Italy.

- 5.3 Nicolas J., Romain A.C., Delva J., Collart C. and Lebrun V. (2008). Odour annoyance assessment around landfill sites: methods and results. Proceedings Nose 2008, International Conference on Environmental Odour Monitoring and Control.

M. Monin, C. Collart, V. Lebrun, A. Kheffi, É. Bietlot
Attachés,
Cellule Déchets & SAR.