

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

C.E.T. D' HALLEMBAYE

Première campagne

**C. COLLART
P. DENGIS**

Avertissement

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

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

Table des matières

1. Avant-propos
2. Méthodologie d'enquête

PARTIM EAU

3. Eaux souterraines
 - 3.1. Localisation
 - 3.2. Qualité des eaux
 - 3.3. Contrôles de l'ISSeP
 - 3.3.1. Qualité de l'échantillonnage
 - 3.3.2. Résultats d'analyses des doublons
4. Piézomètres de contrôle supplémentaires
5. Eaux d'exhaure.
6. Rejets

PARTIM AIR

7. Emissions
 - 7.1. Biogaz
 - 7.2. Moteurs
 - 7.3. Torchère
 - 7.4. Contrôle des émissions surfaciques
 - 7.5. Impact olfactif
8. Qualité de l'air
 - 8.1. Laboratoires mobiles
 - 8.2. Prélèvements chez les habitants
9. Conclusions

1. Avant-propos

Dans le cadre de l'établissement d'un réseau de contrôle des Centres d'Enfouissement Technique en Région wallonne, le gouvernement wallon, par l'intermédiaire de la Division de la Police de l'Environnement (DPE) a confié à l'ISSeP la mise en place et la gestion de cette mission.

Celle-ci consiste, dans un premier temps, dans la réalisation d'un dossier technique complet relatif à chaque C.E.T. concerné (données disponibles sur le site Internet de la DPE). Six sites ont été retenus : Mont-Saint-Guibert, Hallembaye 1, Cour-au-Bois, Froidchapelle, Cronfestu et Belderbusch. Dans un deuxième temps, un contrôle effectif et la mesure des nuisances potentiellement induites par ces décharges sont réalisés par l'ISSeP.

L'objet du présent rapport concerne la première campagne de contrôle et d'analyses du C.E.T. d'Hallembaye 1.

2. Méthodologie d'enquête

Ce contrôle comporte deux volets : l'analyse des eaux souterraines et, un deuxième volet plus conséquent, les nuisances produites par les effluents gazeux.

Partim eau

L'étude s'est portée sur :

- . Un contrôle de la validité des analyses des eaux souterraines effectuées dans le cadre de l'autocontrôle d'INTRADEL (gestionnaire du C.E.T.). Celui-ci est rendu obligatoire par des prescriptions particulières du permis d'exploiter (Fiche AUT01) et a été confié à l'Institut Malvoz de Liège. Dans le cadre des opérations d'échantillonnage, l'ISSeP était présent et des échantillons d'eau souterraines ont été prélevés en doublons pour être soumis à une analyse contradictoire.
- . Une proposition d'implantation de piézomètres supplémentaires aux alentours du C.E.T. sur base d'un dossier complet remis à jour sur l'hydrogéologie du site et des environ.

Partim air

Notre investigation a été menée sur quatre fronts distincts :

- . Une meilleure connaissance des sources émettrices du C.E.T. (figure 1); ces sources étant soit ponctuelles (torchères, moteurs, station d'épuration), soit diffuses (la surface du C.E.T.).
- . L'analyse de la qualité de l'air atmosphérique dans l'environnement proche du Centre d'Enfouissement Technique pour laquelle nous avons utilisé deux techniques différentes :
 - . l'installation de deux laboratoires mobiles situés en amont et en aval du C.E.T. par rapport aux vents dominants, équipés de moniteurs analytiques spécifiques et pourvus, chacun, d'une station météorologique.
 - . un matériel autonome d'échantillonnage (spécifique aux Composés Organiques Volatils - COV) dans les zones d'habitation voisines du C.E.T.

La première approche permet d'étudier les corrélations possibles entre les conditions microclimatiques mesurées et les polluants analysés, d'autant que les mesures effectuées par les laboratoires mobiles ont l'avantage d'enregistrer des données en continu et sur un temps suffisamment long pour assurer une bonne représentativité statistique des paramètres enregistrés.

La seconde approche fournira au monde médical des informations précises et objectives sur certains polluants identifiés à la source, la méthodologie d'enquête utilisée assurant des prélèvements in situ directement exploitables (concentration réelle des polluants chez l'habitant).

- . Une approche de l'impact olfactif engendré par les activités du Centre d'Enfouissement Technique. Ces mesures olfactives, effectuées sur les différents types de source, ont été menées par le laboratoire CERTECH (Centre de Ressources Technologiques en CHimie) à Seneffe, et ont permis d'identifier l'importance relative du niveau d'odeur de ces différents émetteurs.
- . Une recherche des éventuelles fuites de biogaz sur l'ensemble du C.E.T. au moyen d'un FID nous permettant de dresser une cartographie des émissions de surface.

PARTIM EAU

3. Eaux souterraines.

L'autorisation d'exploiter accordée le 6 janvier 1998 (AUT01) prévoit notamment des contrôles réguliers de la qualité des eaux souterraines. Parmi tous les piézomètres implantés sur et aux alentours du site, six ont été retenus comme instruments de contrôle. Ils permettent de préciser la piézométrie de la nappe sous-jacente, son degré de contamination et les axes préférentiels d'écoulement.

3.1. Localisation.

Depuis 1990, plusieurs puits ont été forés dans le cadre de diverses études d'incidence (SC1, SC2, ..., T1, T2, ..). Ils ont été détruits lors de l'exploitation du C.E.T. ou bien ne sont plus fonctionnels. En 1990 également, le forage des piézomètres intervenant dans le réseau de contrôle en application de l'arrêté de la Députation Permanente autorisant l'exploitation d'une décharge contrôlée de classe 2, est entrepris.

Dans ce cadre, 11 piézomètres sont implantés :

- . P1, P2, P3, P5, P6, P7 et P8 dans la nappe du houiller,
- . P9, P10, P11 et P12 dans la nappe des craies et des remblais.

L'ancien permis d'exploiter prévoyait des analyses 4 fois par an, les paramètres à analyser n'étant pas fixés dans l'arrêté.

En 1996, lors du projet d'extension et de modification du C.E.T. d'Hallembaye, neuf nouveaux forages ont été réalisés dans la nappe du Houiller, à l'exception de FD8, implanté dans la craie :

- . FD1, FD2, FD3, FD4, FD5, FD6, FD7 et FD9
- . FD8 est implanté dans la craie.

L'implantation de tous ces piézomètres est indiquée sur la carte hydrogéologique reprise dans les fiches techniques relatives au C.E.T. d'Hallembaye 1 (DOC02).

Actuellement, le contrôle de la qualité des eaux souterraines s'effectue sur un réseau de six piézomètres implantés dans la nappe du houiller. A noter qu'un nouveau puits - dénommé puits SNCB – a été foré pour compléter la ceinture piézométrique.

Une carte localisant l'emplacement des piézomètres analysés est reprise en figure 2.

L'autorisation d'exploiter du 06 janvier 1998 prévoit la fréquence des contrôles trois fois par an.

Contrôle : 3 fois par an : février, juin et octobre
Piézomètres : FD7, FD9, P6, P7, P8 et Puits SNCB

Analyses : température in situ, pH in situ, conductivité in situ, Cl⁻, COT, Cr tot, Ni, Sn, Pb, Hg, As, Cu, Zn, phénols, screening GC/MS qualitatif.

Prélèvements : par un laboratoire agréé indépendant de l'exploitant, pompage dynamique jusqu'à stabilisation des paramètres.

3.2. Qualité des eaux.

Le laboratoire choisi par Intradel est l'Institut Ernest Malvoz, Laboratoire Santé & Cadre de vie, dont le responsable est Monsieur H. DELLA FIORENTINA. Ce laboratoire est agréé par la Région wallonne, pour l'analyse des eaux souterraines (sauf COT).

Les analyses de l'autocontrôle des eaux souterraines sont effectuées par l'Institut Malvoz depuis plusieurs années. Les résultats sont consignés en annexe 1 de ce rapport et disponibles sur le site internet (REAU 18, 20, 22, 25, 27, 28 et 30).

La qualité des eaux souterraines est évaluée par rapport à l'Arrêté de l'Exécutif Régional Wallon du 20 juillet 1989 relatif à la qualité de l'eau distribuée par le réseau (M.B. du 17 février 1990). Des références indicatives seront également proposées par rapport aux normes néerlandaises relatives à la qualité des eaux souterraines (VLM-SOUT).

La tendance générale constatée depuis 1998 – début de l'aménagement d'Hallembaye 2 – montre une certaine stabilité des concentrations des paramètres mesurés.

La conductivité des piézomètres est faible, à l'exception du piézomètre P8 qui présente des valeurs plus élevées mais néanmoins toujours inférieures aux normes. Par contre, les valeurs en conductivité de ce piézomètre P8 demeurent relativement constantes dans le temps.

Ce même piézomètre, situé au bord de la route menant à Hallembaye, présente des valeurs plus élevées en chlorures que les autres.

On peut observer une augmentation sensible du carbone organique total en février 2000 pour l'ensemble des piézomètres.

Ponctuellement, on peut noter des contaminations en éléments tels que le mercure (Piézomètre SNCB) et le chrome (P7).

La majeure partie des résultats ne présentent pas de valeurs dépassant les seuils limites admissibles et ne remettent pas en cause la qualité des eaux souterraines. Les commentaires complets sur l'évolution de la qualité des eaux souterraines figurent dans le dossier technique, fiche EAU26.

3.3. Contrôles de l'ISSeP.

Dans le cadre du réseau de contrôle des C.E.T., la surveillance comporte un volet sur la qualité de l'échantillonnage mais également un deuxième volet qui s'intéresse au contrôle des analyses effectuées par le laboratoire agréé. Pour ce faire, une prise de doublons est réalisée par le service Prélèvements de l'ISSeP et les analyses sont confiées au laboratoire agréé de notre institut.

3.3.1. Qualité de l'échantillonnage

La double prise d'échantillons des eaux souterraines a été réalisée sur trois piézomètres : P8, FD7 et P. SNCB ainsi qu'à un point de prélèvement appelé SOURCE 2, qui est en fait une eau d'exhaure composée des eaux pompées de la nappe de la craie. Ces prélèvements ont été réalisés les 15 et 16 février 2000.

L'échantillonnage des eaux souterraines a été effectué en accord avec le "Protocole de prélèvement d'eau dans les piézomètres", mentionné dans le Cahier spécial des charges des études d'incidence pour l'élaboration du projet de plan des C.E.T. et en respectant la normalisation en la matière.

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

Les préleveurs sont équipés d'une pompe immergée GRUNDFOS BMI/MP1 - 230V, d'un tuyau en téflon de 50m de long, ainsi que d'un groupe électrogène adapté à la puissance de la pompe. Le niveau de la nappe ainsi que le niveau statique sont d'abord mesurés. Ensuite la pompe est immergée et l'eau commence à couler.

Une mesure du débit est effectuée de même que d'autres paramètres de terrain : pH, température, conductivité. Ces trois derniers paramètres sont mesurés toutes les 10 minutes pendant 4 heures. Lorsqu'ils sont stabilisés, la prise d'eau est effectuée.

Les bouteilles sont remplies à ras et sont correctement étiquetées.

Un procès-verbal de prélèvement est dressé à la fin de la journée, procès-verbal signé par les intervenants, un responsable d'INTRADEL, un représentant de l'OWD ou de la DPE s'ils sont présents et par l'ISSeP.

L'annexe 2 reprend le rapport de prélèvement rédigé par l'ISSeP ainsi que le procès-verbal.

3.3.2. Résultats d'analyses des doublons

Le rapport d'essais de nos laboratoires est disponible en annexe 3.

Les résultats de ces contrôles sont repris dans les tableaux 1 et 2 ci-dessous.

Paramètres	Unités	Piézomètre SNCB		Piézomètre P8	
		Malvoz	ISSeP	Malvoz	ISSeP
Chlorures	mg/l	11,1	10,9	57,6	81
COT	mg C/l	1,3	2,2	2,0	1,7
Indice phénol	µg/l	< 15	< 5	< 15	6
Arsenic	µg/l	< 4	2,4	< 4	2,1
Cadmium	µg/l	< 4	0,43	< 4	0,67
Chrome total	µg/l	< 10	2,1	< 10	5,6
Cuivre	µg/l	< 10	4,0	< 10	4,4
Etain	µg/l	< 10	< 5	< 10	< 5
Mercure	µg/l	9	< 0,2	< 1	< 0,2
Nickel	µg/l	< 10	2,8	12	9,6
Plomb	µg/l	< 10	16,4	< 10	7,4
Zinc	µg/l	31	23	51	29

Tableau 1 : résultats comparatifs des analyses des eaux souterraines (P SNCB et P8)

Paramètres	Unités	Piézomètre FD7		Source 2	
		Malvoz	ISSeP	Malvoz	ISSeP
Chlorures	mg/l	6,90	7,4	22,0	22
COT	mg C/l	2,8	1,9	4,2	3,3
Indice phénol	µg/l	< 15	< 5	< 15	44
Arsenic	µg/l	< 4	< 0,2	< 4	0,96
Cadmium	µg/l	< 4	0,86	< 4	0,45
Chrome total	µg/l	< 10	3,4	133	25
Cuivre	µg/l	< 10	2,9	15	17,8
Etain	µg/l	< 10	< 5	< 10	< 5
Mercure	µg/l	< 1	< 0,2	< 1	0,48
Nickel	µg/l	< 10	2,3	96	134
Plomb	µg/l	< 10	7,3	< 10	7,8
Zinc	µg/l	36	28	99	89

Tableau 2 : résultats comparatifs des analyses des eaux souterraines (FD7 et source 2)

On remarque une assez bonne concordance des résultats des laboratoires, malgré des limites de détection différentes. Cependant, l'ordre de grandeur des résultats est comparable.

On doit noter quelques divergences dans les résultats obtenus. Ainsi, on observe :

- au niveau du piézomètre SNCB, une variation dans la mesure du plomb mais les deux quantifications restent toutefois inférieures au seuil limité toléré.

- au niveau du piézomètre SNCB, une détection de mercure importante par l'Institut Malvoz (Hg = 9 µg/l), alors que cet élément est inférieur à la limite de détection dans les analyses ISSeP (concentration maximale admissible selon le seuil de référence : Hg = 1 µg/l).
- au niveau de la source 2, une détection importante de chrome (Cr = 133 µg/l), résultat supérieur au seuil limite (Cr = 50 µg/l) alors que cette quantification ne se confirme pas par l'analyse de l'ISSeP.
- au niveau de la source 2, une différence dans la mesure de l'indice phénol, une valeur plus élevée étant obtenue par l'ISSeP.

Ces divergences de résultats devront être confirmées ou infirmées lors du prochain contrôle des eaux souterraines en juin 2000.

4. Piézomètres de contrôle supplémentaires.

Lors de l'élaboration du dossier technique relatif au C.E.T. d'Hallembaye 1 et dans le cadre strictement hydrogéologique, l'ISSeP recommandait la réalisation d'une seconde ceinture de piézomètres de contrôle (fiche HAL – EAU35 – Recommandations), en particulier, dans les secteurs Sud et Est, afin de compléter les informations géologiques et hydrologiques et de permettre par des points de prélèvement et d'analyses complémentaires, une meilleure localisation des nuages de pollution pouvant provenir du C.E.T.

Cette seconde ceinture de piézomètres permettrait notamment :

- d'étudier plus en détail les spécificités et les interactions entre la nappe des craies crétacées et celle du socle carbonifère en réalisant notamment des doublets de forage, l'un dans la craie et l'autre dans le socle
- d'éventuellement repérer les failles affectant notamment la Smectite de Herve et susceptibles de réduire son épaisseur et d'accroître sa perméabilité
- au niveau de la plaine alluviale de la Meuse, d'étudier le contact entre les niveaux gréseux du socle avec les alluvions quaternaires.
- d'étudier l'hétérogénéité des alluvions de la Meuse pouvant donner lieu à des axes de transport préférentiels.

La figure 3 (projet de forage de piézomètres) reprend les différents emplacements des piézomètres à implanter dans l'environnement du C.E.T. d'Hallembaye. Ces points de forage ont été établis par le Service de Géologie de l'ISSeP sur base de données en notre possession. Ces implantations ont été discutées, adaptées et approuvées par notre groupe de travail EAU.

Des recherches cadastrales ont déjà été entreprises afin de répertorier des parcelles susceptibles d'être choisies pour y implanter les piézomètres.

5. Eaux d'exhaure.

Le fond de la décharge d'Hallembaye 1 est installé dans les excavations de smectite et se trouve en deçà du niveau piézométrique supérieur de l'aquifère de la craie.

Afin de prévenir la mise en charge de l'étanchéité et d'éviter tout risque d'infiltration des eaux au sein du C.E.T., la nappe de la craie est rabattue au moyen d'une installation d'exhaure mobile.

A deux endroits, les eaux de la nappe de la craie sont pompées et ensuite envoyées vers les égouts. Ces deux lieux de prélèvement se dénomment source 1 et source 2 et se situent (figure 2) :

Source 1 :	au "puits Sud" au sud de la cuvette H2, lieu de pompage des eaux de la nappe de la craie
Source 2 :	derrière la station de pompage, près de la falaise dans le bassin de collecte des eaux de la nappe.

La fréquence des analyses ainsi que les paramètres sont identiques à ceux imposés pour les piézomètres.

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

L'ensemble des résultats est repris dans le tableau 3 ci-dessous

Paramètres	Abréviations	Unités	Source 1		Source 2	
			14/10/1999	17/02/2000	14/10/1999	17/02/2000
Carbone organique total	COT	mg C/l	0,7	3,6	< 0,3	4,2
Indice phénol	Phen	µg/l	< 15	< 15	< 15	< 15
Chlorures	Cl-	mg/l	32,8	35,5	24,9	22,0
Arsenic	As	µg/l	< 3	< 4	< 3	< 4
Cadmium	Cd	µg/l	< 4	< 4	< 4	< 4
Chrome	Cr tot	µg/l	< 20	13	< 20	133
Cuivre	Cu	µg/l	< 20	< 10	< 20	< 10
Etain	Sn	µg/l	< 20	< 10	< 20	< 10
Mercure	Hg	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1
Nickel	Ni	µg/l	< 20	< 10	< 20	< 10
Plomb	Pb	µg/l	< 20	< 10	< 20	< 10
Zinc	Zn	µg/l	79	11	77	11

Tableau 3 : résultats des analyses des eaux d'exhaure.

Commentaires :

Les résultats obtenus présentent des valeurs faibles et en deçà des valeurs limites admissibles.

On peut toutefois remarquer :

- . une augmentation du Carbone Organique Total (COT) en février 2000. Ce paramètre sera vérifié lors de la prochaine campagne de contrôle en juin 2000.
- . une teneur faible en chlorures
- . des concentrations en métaux lourds ne présentant pas de teneurs dépassant les normes admissibles
- . une diminution sensible du Zinc en février 2000.

6. Rejets.

Le permis d'exploiter du 06 janvier 1998 impose à l'exploitant d'analyser une fois par an la qualité des eaux traitées de la station d'épuration. Ce prélèvement est programmé en octobre 2000.

L'ISSeP réalisera une analyse complète des rejets lors de la campagne de contrôle de juin 2000.

PARTIM AIR

7. Emissions.

7.1. Biogaz.

Le biogaz (combustibles d'alimentation) a été prélevé directement en amont de la torchère en activité et simultanément à l'échantillonnage des fumées d'échappement de la torchère et des moteurs.

Les mesures prises sur la torchère en activité et un des deux moteurs ont été réalisées simultanément.

A noter que le biogaz alimentant les moteurs à combustion est identique à celui de la torchère.

Les biogaz ont été prélevés soit en ballons de Tedlar, soit sur tubes d'absorption à phases spécifiques puis analysés par chromatographie en phase gazeuse, ou dosés directement par les moniteurs analytiques spécifiques.

Les différentes méthodologies de prélèvements et les procédures d'essais sont reprises dans leur intégralité en annexe 4.

7.1.1. Composés majeurs et polluants gazeux minéraux.

Les résultats relatifs aux analyses effectuées sur les éléments majeurs du biogaz, prélevés en amont de la torchère, sont repris dans le tableau 4

	O ₂ (%)		CO ₂ (%)		CH ₄ (%)	
	Moy.	C.V.	Moy.	C.V.	Moy.	C.V.
Biogaz amont torchère	0,33	37,8	35,6	0,6	52,6	1,4

Tableau 4 : résultats des analyses des composés majeurs dans les biogaz

Moy. : moyennes des mesures

C.V. : coefficient de variation

Ces résultats tiennent compte des mesures effectuées sur plusieurs jours de campagne, à savoir : les 2, 6 et 7 septembre 1999.

On constate que le biogaz alimentant la torchère et les deux moteurs a une teneur riche en méthane (en moyenne 52,6 %), teneur qui assure un fonctionnement correct des moteurs.

Le coefficient de variation est stable pour le méthane (1,4%) et le dioxyde de carbone (0,6%). Ces mesures sont tout à fait cohérentes avec les données en notre possession sur le même site.

Quant à l'oxygène, il présente une concentration très basse et un coefficient de variation assez élevé : 37,8%. Cette variation élevée peut s'expliquer dans la faible teneur en oxygène fleurant avec les limites de quantification de l'appareillage de mesure utilisé.

7.1.2. Analyse du sulfure d'hydrogène

Les méthodes et les conditions de prélèvement sont repris en annexe 4.

Les résultats figurent dans le tableau 5 ci-après.

	Sulfure d'hydrogène			Unité
	2 sept 99	6 sept 99	7 sept 99	
Biogaz amont torchère	125	210	190	mg/Nm ³ sec
Moyenne	175			mg/Nm ³ sec
Coefficient de variation	20,7			%

Tableau 5 : résultats des analyses du sulfure d'hydrogène dans le biogaz

La concentration en sulfure d'hydrogène dans le biogaz est assez élevée et varie au cours du temps (coefficient de variation élevé). En comparaison des valeurs obtenues lors de précédentes campagnes, les teneurs en H₂S sont dans un même ordre de grandeur (données ISSeP).

7.2. Moteurs.

L'Intercommunale INTRADEL valorise le biogaz produit par la masse de déchets en l'utilisant comme combustible alimentant deux moteurs à gaz. Ceux-ci sont couplés à des alternateurs qui transforment l'énergie mécanique en énergie électrique. La gestion de ces unités de valorisation est confiée à la SOCOLIE qui redistribue cette électricité d'une part sur le site pour ses besoins fonctionnels et le solde vers le réseau de distribution.

7.2.1. Composés majeurs et polluants gazeux minéraux.

Un conteneur laboratoire mobile a été installé près des sources émettrices. Ce conteneur, équipé de moniteurs ad hoc et de sondes d'échantillonnage spécifiques, a pu analyser des éléments tels que :

CO (monoxyde de carbone), CO₂ (dioxyde de carbone) par infrarouge; NO (monoxyde d'azote) et NO_x (oxydes d'azote) par chemiluminescence; les hydrocarbures (C_xH_y) par ionisation de flamme et l'oxygène (O₂) par paramagnétisme.

Les résultats sont repris dans le tableau 6 ci-dessous. Le rapport d'analyses est quant à lui inclus dans l'annexe 4.

Paramètres	Unités	Essais du 02 septembre 1999			Essais du 06 septembre 1999			Essais du 07 septembre 1999		
		Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min.
O ₂	% v/v	7,7	17,2	7,2	7,2	7,5	7,5	7,3	7,5	4,0
CO ₂	% v/v	11,0	11,2	9,1	11,4	11,9	11,9	11,2	11,2	11,0
NO	mg/Nm ³ sec	71	90	28	135	400	51	99	154	46
NO _x	mg/Nm ³ sec*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CO	mg/Nm ³ sec	706	1021	423	785	1110	699	711	748	638
SO ₂	mg/Nm ³ sec	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C _x H _y	mg C/Nm ³ sec	947	1105	832	873	1128	589	878	1148	406

* exprimé en NO₂

Tableau 6 : Résultats des analyses des composés majeurs effectuées sur les fumées d'échappement du moteur

Les résultats en SO₂ ne sont pas disponibles. En effet, on a observé une interférence sur le résultat de l'analyseur NIDR (infrarouge) due à la forte concentration en méthane.

On remarque que les concentrations en CO (monoxyde de carbone) et en hydrocarbures totaux (C_xH_y) ne sont pas négligeables et atteignent parfois des valeurs élevées pouvant aller jusqu'à :

CO = 1110 mg/Nm³ sec

C_xH_y = 1148 mg C/Nm³

Soulignons que la concentration en hydrocarbures totaux dans les fumées d'échappement moteur peut être assimilée à la concentration en méthane (données ISSeP). Ceci est confirmé par les analyses spécifiques après chromatographie en phase gazeuse et dosage des alcanes (cfr 6.2.3.).

De manière générale, les résultats obtenus correspondent aux analyses effectuées par l'ISSeP sur ce type de moteur, en condition optimale d'utilisation (données ISSeP).

7.2.2. Analyse du sulfure d'hydrogène

Sans objet, à cause de la combustion oxydante

7.2.3. Analyse des composés en traces - COV.

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

L'ensemble des résultats et méthodes analytiques figurent en annexe 4.

Une synthèse est reprise dans le tableau 7 ci-dessous.

Paramètres	Alcanes µg/Nm ³	Alcènes µg/Nm ³	Chlorés µg/Nm ³	BTEX µg/Nm ³	Benzène µg/Nm ³	Toluène µg/Nm ³	Ethylbenzène µg/Nm ³	Xylènes µg/Nm ³
2 septembre 99 11 h30 - 16h20	7,74	0,89	4,54	22,68	18,16	2,02	0,84	1,65
6 septembre 99 13h07 - 14h39	3,27	L.D.	2,96	19,21	17,95	0,64	0,21	0,42
7 septembre 99 10h12 - 14h12	4,43	1,63	5,34	40,43	38,07	1,18	0,40	0,77
Moyenne	5,15	1,26	4,28	27,44	24,73	1,28	0,48	0,95
C.V. (%)	37	29	23	34	38	44	55	55

* L.D. : Limite de détection

Tableau 7 : Résultats de l'analyse des composés organiques volatils dans les fumées d'échappement du moteur.

C.V. : coefficient de variation

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

L'examen de ce tableau récapitulatif suscite quelques commentaires supplémentaires :

. Les concentrations très faibles en alcanes et alcènes par rapport à la quantité d'hydrocarbures totaux émises dans les fumées d'échappement, ce qui conforte l'affirmation que ces hydrocarbures sont surtout du méthane.

. Les BTEX représentent la grande majorité des composés organiques volatils identifiés.

. Parmi les BTEX, c'est surtout le benzène qui est le plus présent. Il faut néanmoins insister sur le coefficient de variation relativement important.

7.3. Torchères.

Le C.E.T. d'Hallembaye dispose actuellement de deux torchères :

torchère I : consommation nominale de 1000 Nm³/h

torchère II : consommation nominale de 600 Nm³/h

Le biogaz est pompé par deux compresseurs et est traité par les deux moteurs à gaz. L'excédent éventuel de gaz est brûlé dans la torchère II. La torchère I, antérieure à l'installation des moteurs, n'est plus utilisée régulièrement mais est toujours maintenue en état, afin de suppléer à toute avarie des installations de valorisation.

Depuis l'exploitation d'Hallembaye II, divers aménagements sont entrepris afin de récupérer le biogaz produit par les déchets frais. C'est ainsi que deux nouvelles torchères ont été installées sur le site; les travaux sont terminés, les essais de fonctionnement réalisés. Pour être fonctionnelles, ces deux unités doivent être réceptionnées par le fonctionnaire compétent de la Région wallonne.

L'analyse des principaux paramètres physico-chimiques des émissions s'est portée sur la seule la torchère II.

En ce qui concerne les prélèvements et analyses, les mêmes techniques et paramètres que ceux retenus pour le contrôle des fumées moteurs ont été appliqués dans cette caractérisation des émissions issues des torchères.

Etant donné les hautes températures rencontrées dans cette torchère, il était exclu de déterminer le débit global des fumées par les méthodes classiques habituellement utilisées (Pitot, mesure de la densité des gaz, ...). Ces données sont pourtant essentielles pour l'étude de l'immission dans l'environnement immédiat de la décharge. L'analyse de l'oxygène dans les fumées a permis de déterminer l'excès d'air utilisé pour la combustion, et donc de déterminer ce débit global une fois connu le débit du biogaz dans la torchère. Les résultats obtenus par cette méthode ont été confirmés par l'analyse du CO₂ dans les fumées.

7.3.1. Composés majeurs et polluants gazeux minéraux

A l'instar de ce qui a été entrepris pour les fumées moteurs, le même laboratoire mobile a été implanté à proximité de la source émettrice, et les mêmes paramètres ont été analysés. Les résultats sont repris dans le tableau 8.

Paramètres	Unités	Essais du 02 septembre 1999			Essais du 06 septembre 1999			Essais du 07 septembre 1999		
		Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min.
O₂	% v/v	7.9	9.2	6.8	8.0	9.7	6.5	8.0	9.0	6.8
CO₂	% v/v	11.0	11.9	9.9	10.9	12.0	9.6	10.9	11.9	10.1
NO	mg/Nm ³ sec	56	66	48	55	66	48	51	56	46
NO_x	mg/Nm ³ sec *	90	99	82	92	101	66	86	96	76
CO	mg/Nm ³ sec	< 6	< 6	< 6	< 6	< 6	< 6	< 6	< 6	< 6
SO₂	mg/Nm ³ sec	57	60	49	54	63	51	54	71	34
CxHy	mg C/Nm ³ sec	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2

* exprimé en NO₂

Tableau 8 : Résultats des analyses des composés majeurs effectuées sur les fumées d'échappement de la torchère II.

On peut observer une teneur élevée en NO_x et des teneurs faibles pour le CO et les hydrocarbures. Au vu des résultats obtenus, on remarque que l'on peut considérer qu'en conditions normales d'utilisation (lors de nos essais), la torchère a assuré une combustion quasi-complète des hydrocarbures totaux.

Ce bon rendement est attesté également par une faible concentration en CO. Ceci doit probablement se traduire par une bonne élimination des composés organiques en trace présents dans le biogaz.

7.3.2. Analyses des composés traces - COV.

De la même manière que pour les moteurs à combustion interne, les composés organiques volatils ont été analysés sur les fumées issues de la torchère.

Les résultats sont repris dans le tableau 9.

Paramètres	Alcanes µg/Nm ³	Alcènes µg/Nm ³	Chlorés µg/Nm ³	BTEX µg/Nm ³	Benzène µg/Nm ³	Toluène µg/Nm ³	Ethylbenzène µg/Nm ³	Xylènes µg/Nm ³
2 septembre 99 11 h17 - 13h21	14,12	3,88	1,33	11,30	2,18	5,33	1,31	2,48
6 septembre 99 13h12 - 14h35	3,80	1,09	2,31	6,08	1,21	2,81	0,75	1,33
7 septembre 99 10h24 - 14h22	1,52	0,74	2,55	1,82	L.D.	L.D.	0,64	1,19
Moyenne	5,48	1,90	2,06	6,40	1,70	4,07	0,90	1,67
C.V. (%)	85	74	26	61	29	31	33	35

L.D. : limite de détection

Tableau 9 : Résultats de l'analyse des composés organiques volatils dans les fumées d'échappement de la torchère
C.V. : coefficient de variation

Les alcanes, alcènes et BTEX présentent un coefficient de variation très élevé. Il faut remarquer que ces valeurs sont proches de la limite de quantification de l'appareillage utilisé.

Parmi les BTEX identifiés, c'est le toluène qui est présent en quantité majoritaire.

Les faibles concentrations en hydrocarbures se confirment, appuyant ainsi le bon rendement de combustion de la torchère.

Les valeurs mesurées sont en parfaite concordance avec les chiffres cités par la littérature spécialisée relative aux fonctionnements de torchères alimentées par du biogaz.

7.4. Contrôle des émissions surfaciques.

Le contrôle des émissions de gaz à travers le sol et détectables en surface, a été réalisée sur toute l'étendue de la zone correspondant à Hallembaye 1. Son exploitation est terminée et cette zone est réhabilitée.

La méthodologie utilisée, basée sur le contrôle systématique des émanations gazeuses sur la surface du sol suivant un quadrillage régulier, est décrite en annexe 5.

La figure 4 reprend le maillage réalisé tous les 20m.

Les valeurs indiquées à chaque point d'intersection sont données avec un coefficient de variabilité de 40 %. L'unité de mesure est le ppm (lecture directe par affichage sur l'analyseur) et une courbe d'isoconcentration est tracée à 100 ppm, 500ppm et à 1000 ppm.

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

La zone mâchefer n'a pas fait l'objet des mesures FID. En effet, des campagnes précédentes nous apprennent que l'on ne constate aucune émission de biogaz. Quelques mesures ponctuelles ont été réalisées afin de bien vérifier cet état de fait.

L'examen des figures 5, 6 et 7 montre que le sommet et le talus Est du C.E.T. d'Hallembaye 1 présente de très faibles émissions de méthane ce qui traduit une bonne étanchéité de l'argile de couverture.

Le talus Ouest présente quant à lui, quelques zones de faiblesse : on observe sur ce flanc une zone relativement large où le dégazage s'avère important.

Les travaux de recouvrement définitif tels que prévus dans l'arrêté d'exploiter seront terminés pour août 2000. A cette période, un nouveau contrôle de ce type permettra de vérifier son efficacité.

7.5. Impact olfactif.

Afin de mesurer l'impact olfactif des différentes sources d'émissions gazeuses du C.E.T., nous avons entrepris une campagne de mesures desdites sources étalées sur deux phases. La première concerne les sources ponctuelles et fait l'objet du présent rapport, la deuxième se base sur les sources diffuses.

Par sources diffuses, on entend les émissions odorantes à la surface du C.E.T., c'est à dire le biogaz et la masse de déchets. Cette seconde campagne est prévue pour juin 2000.

Les sources ponctuelles recensées sur le site sont :

- les deux moteurs : contrôle des fumées à l'échappement et mesure de l'air ambiant du local technique abritant les moteurs
- la torchère
- la station d'épuration :
 - * dans le local technique
 - * au-dessus des bassins de lixiviats et concentrats
 - * au niveau du biofiltre

Il convient de faire observer que suite à l'exploitation d'Hallembaye II, de nouvelles installations ont été érigées : c'est ainsi qu'une deuxième station d'épuration est en construction et recueillera dans un avenir proche les lixiviats de la nouvelle zone en exploitation.

De plus, une station de pompage et stockage des lixiviats a été construite au Nord-Ouest du site, au pied de la falaise et permet de récolter les lixiviats avant de les envoyer vers la station d'épuration. Un aérateur évacue l'air ambiant. Cette source ponctuelle n'a pu être mesurée lors de la journée de prélèvement.

Le rapport et la méthodologie d'enquête du laboratoire CERTECH qui a réalisé cette étude en sous-traitance, sont inclus en annexe 6 . Le tableau récapitulatif n°10 reprenant les résultats obtenus lors de cette campagne figure ci-après.

	Niveau olfactif unitaire u.o. /Nm³	Débit d'odeur u.o. / h
Station d'épuration		
- Bassin lixiviats	1 261	
- Bassin concentrats	53 486	
- Salle technique	33	
- Biofiltre		4 790
Torchère	457	56 668
Moteurs		
- Extracteur de l'air du local	24	1 056 000
- Echappement	5 643	9 841 000

Tableau 10 : Evaluation de l'importance olfactive des sources ponctuelles étudiées

Observations :

- Les effluents gazeux émis par les bassins contenant les condensats et les lixiviats sont récupérés et envoyés pour traitement vers le biofiltre. Les mesures prises sur ces deux bassins ont été réalisées au niveau de l'ouverture de contrôle à l'extérieur du bâtiment technique. Elles n'interviennent donc pas directement dans l'impact olfactif puisqu'elles sont traitées au niveau du biofiltre.
- Les différentes installations de la station d'épuration ont un niveau d'odeur faible. Il en est de même pour la torchère. Ces deux sources ont un impact olfactif négligeable.
- Les deux moteurs installés sur le site ont fait l'objet des mesures d'odeurs. Les fumées d'échappement des moteurs ont un niveau d'odeur de 5 643 u.o. (unité d'odeur) (moyenne réalisée sur les deux moteurs), ce qui signifie qu'en diluant 1 ml de gaz dans 5,6 litres d'air, le

mélange obtenu atteint le seuil limite de perception. Ces fumées sont donc relativement odorantes.

Ce seuil olfactif associé au débit des fumées d'échappement donne un débit d'odeur de 9 841 000 u.o./h

- Le niveau olfactif de l'air ambiant dans le local technique contenant le moteur est de 24 u.o./ Nm³, valeur très faible. Ce local est ventilé à l'aide d'un extracteur d'air d'un débit théorique maximum de 22 000 m³/h; ce débit est pris en compte pour le calcul final.

8. Qualité de l'air.

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

La qualité de l'air dans l'environnement proche du Centre d'Enfouissement Technique d'Hallembaye a été évaluée grâce à deux types de mesures complémentaires :

- mesure de la pollution atmosphérique minérale et organique globale à l'aide d'analyseurs installés dans deux laboratoires mobiles
- prélèvements et analyses sur tubes pour la détermination de polluants organiques spécifiques dans les zones d'habitations.

En ce qui concerne les mesures de la pollution atmosphérique par les laboratoires mobiles, les mesures ont porté sur les paramètres microclimatiques (direction, force des vents, humidité relative et température) et des prélèvements en continu par monitoring : méthane (CH₄), sulfure d'hydrogène (H₂S), monoxyde d'azote (NO), dioxyde d'azote (NO₂), particules en suspension (PM10), monoxyde de carbone (CO), ozone (O₃) et BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes).

Les différentes méthodologies d'échantillonnage et d'analyse sont développées en détail en annexe 7.

Les laboratoires mobiles ont été installés en amont et en aval du C.E.T., par rapport aux vents dominants, aux emplacements indiqués sur la figure 8. Cependant, ce choix a également été influencé par des contraintes matérielles, telles que l'espace disponible pour installer les laboratoires mobiles et les possibilités d'installation électrique.

8.1. Laboratoires mobiles - Monitoring en continu

Durant cette campagne de mesures, les conditions météorologiques rencontrées ont pu être considérées comme représentatives de la saison, avec une température moyenne de 13,1°C.

Durant toute la période de mesures, le vent a toujours soufflé dans la même direction, celle des vents dominants, qui sont du secteur Sud-Ouest. Le site aval a, par conséquent, toujours été sous l'influence des émissions du C.E.T., alors que le site amont représente bien la pollution de fond pour la région.

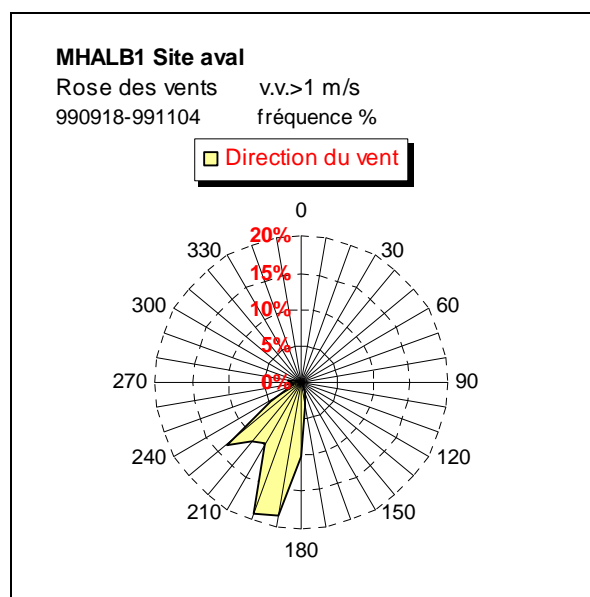


Figure 9 : Rose des vents (18/09 au 04/11/99)

Les mesures se sont étalées sur une période de sept semaines, à savoir du 18 septembre 1999 au 4 novembre 1999.

Des travaux importants de génie civil étaient entrepris sur le site à cette époque, et ont perturbé les mesures notamment par des problèmes d'alimentation électrique.

La masse de données obtenues (valeurs semi-horaires) a été traitée de manière statistique afin de pouvoir présenter les résultats tels que décrits dans les tableaux 11 et 12.

Paramètres	CH ₄	H ₂ S	NO	NO ₂	PM10
Unités	mg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Moyenne	7,90	1	23	29	22
Médiane	5,72	1	6	28	15
P95	25,35	3	105	55	75
P98	38,68	4	170	63	90
Nb. de valeurs	1 596	1 653	1 960	1 959	885

Tableau 11 : résultats des mesures effectuées par les laboratoires mobiles en aval par rapport aux vents dominants.

Paramètres	CH ₄	H ₂ S	NO	NO ₂	PM10
Unités	mg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Moyenne	1,64	2	11	21	19
Médiane	1,39	1	3	19	15
P95	3,40	6	44	40	48
P98	5,80	6	96	45	64
Nb. de valeurs	2 278	2 121	1 742	1 704	1 193

Tableau 12 : résultats des mesures effectuées par les laboratoires mobiles en amont par rapport aux vents dominants.

Pour rappel, la pollution de fond en méthane dans un environnement exempt de sources importantes se situe aux alentours de 1,35 µg/m³. Les paramètres statistiques mesurés calculés sur le site aval sont tous largement supérieurs à cette valeur alors que la médiane obtenue pour le site amont est bien celle d'un environnement exempt de sources importantes. Cela traduit le fait que le site amont a très peu été sous l'influence du C.E.T.

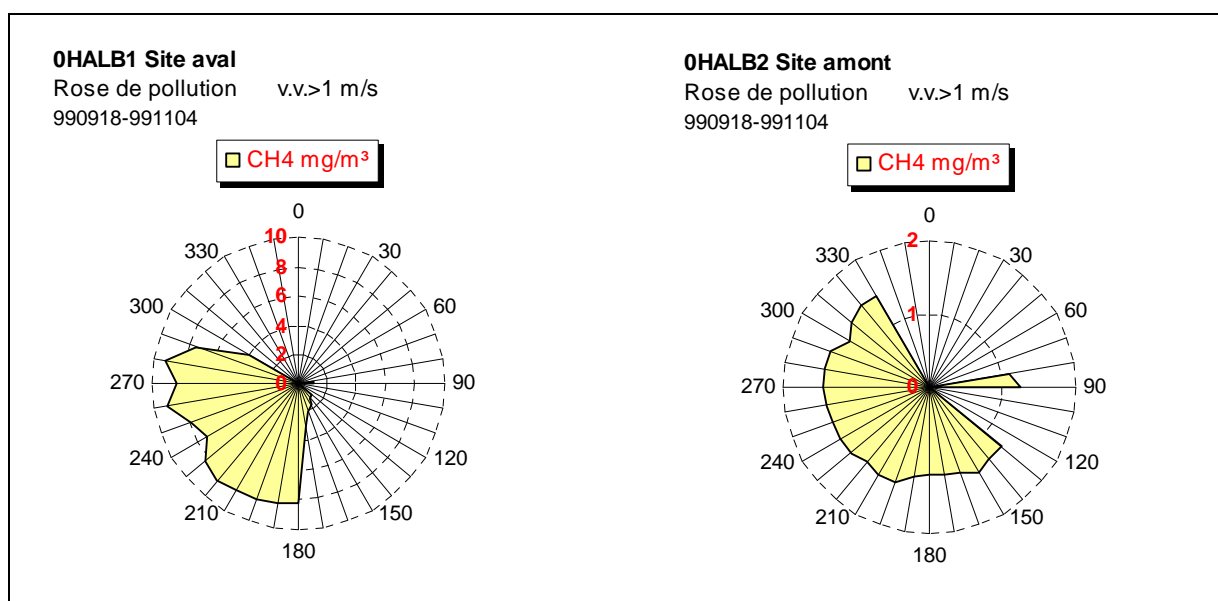


Figure 10 : Roses de pollution relatives au méthane

Sur la durée de la campagne de mesures, les analyseurs ont enregistré des pics d'émissions du méthane, que l'on retrouve essentiellement sur le site aval.

La valeur moyenne qui y est obtenue, est assez élevée (tableau 11). Ces données à notre disposition, relatives à cet emplacement de mesures (campagnes précédentes effectuées par l'ISSeP avec les mêmes moyens de contrôle), indiquent que ce résultat est significativement important. Cela peut s'expliquer par le fait que durant la campagne, le site aval a été soumis constamment à des vents en provenance du Sud-Ouest et donc sous l'influence permanente du C.E.T.

Nous confirmerons ces mesures lors de notre prochain contrôle.

Les roses de pollution de la figure 10 pour le méthane permettent de montrer que pour le site aval, l'origine du méthane provient du secteur Sud-Ouest, ce qui correspond à l'emplacement du C.E.T. d'Hallembaye. Par contre pour le site amont, la rose est typique d'un environnement qui n'est pas sous l'influence de sources importantes.

En ce qui concerne les données relatives au sulfure d'hydrogène (H_2S), l'examen des résultats nous apprend que les valeurs sont très faibles et les différences minimales constatées d'un site à l'autre ne sont absolument pas significatives.

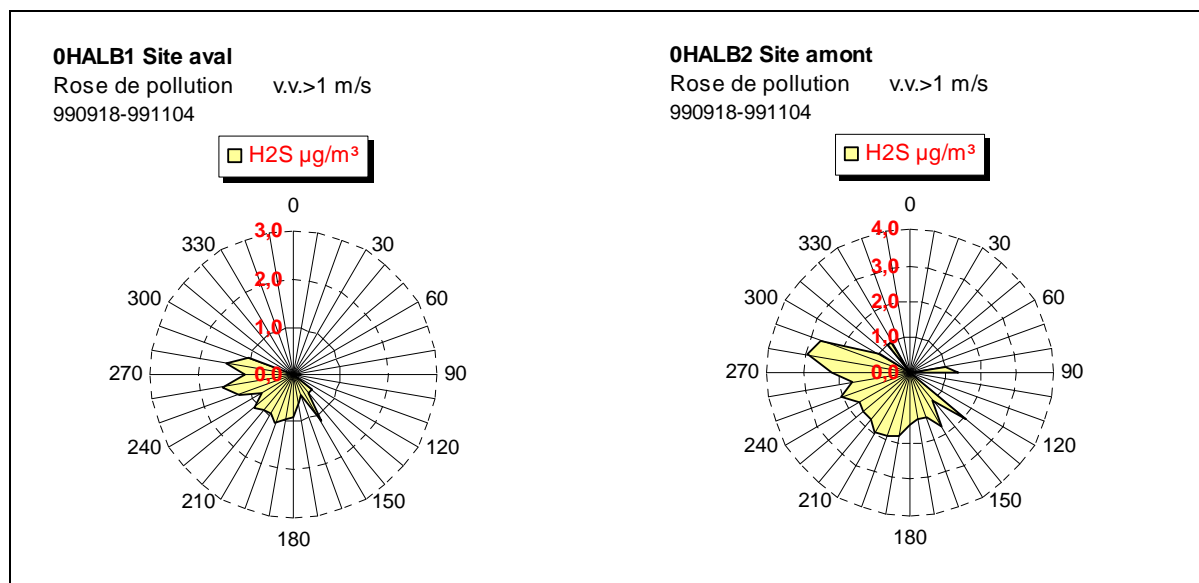


Figure 11 : Roses de pollution relatives au sulfure d'hydrogène

Il ressort des roses de pollution de la figure 11 que les deux sites sont exposés à un apport en sulfure d'hydrogène venant de l'Ouest (phénomène déjà observé lors de nos précédentes campagnes). Il faut cependant insister sur les très faibles niveaux de concentration du polluant mesuré.

Les concentrations en BTEX (composés monoaromatiques légers volatils) au niveau du site aval figurent dans le tableau 13.

Quant aux mesures de ces paramètres au niveau du site amont, elles n'ont pu être réalisées car les appareils de mesures, très sensibles, ont subi des avaries techniques et n'ont pu être fonctionnels durant la campagne.

Néanmoins les différentes campagnes menées sur ce même site en 1996 et 1997 ont permis de montrer qu'aucune valeur de BTEX n'était critique.

Paramètres	Benzène	Toluène	Ethylbenzène	Xylènes
Unités	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Moyenne	1,7	4,2	1,4	3,5
Médiane	1,4	2,6	1,1	2,5
P95	4,6	13,2	3,6	10,3
P98	5,7	17,1	4,6	13,1
Nbre de valeurs	1001	999	994	996

Tableau 13 : résultats des mesures BTEX effectuées par les laboratoires mobiles (aval)

Actuellement il n'existe pas de norme relative aux concentrations de ces polluants dans l'air.

Cependant, un projet de Directive Européenne fixe une limite de concentration moyenne annuelle de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le benzène; En ce qui concerne le toluène, l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) cite des taux qui peuvent atteindre $1,31 \text{ mg}/\text{Nm}^3$ dans les villes (Air Quality Guidelines for Europe, World Health Organization, Régional Office For Europe, WHO Regional Publication, European Series n°23, 1987.).

Les résultats obtenus montrent de faibles valeurs mesurées, tout à fait comparables aux résultats déjà obtenus lors de la campagne précédente (RAIR 20 à 26).

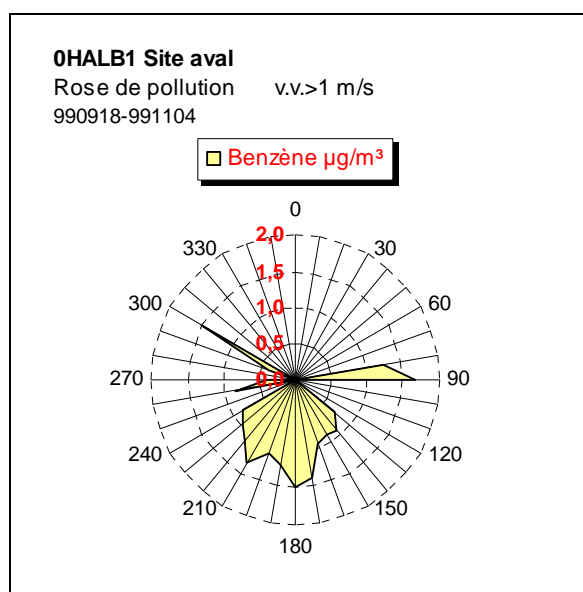


Figure 11 : rose de pollution du benzène (site aval)

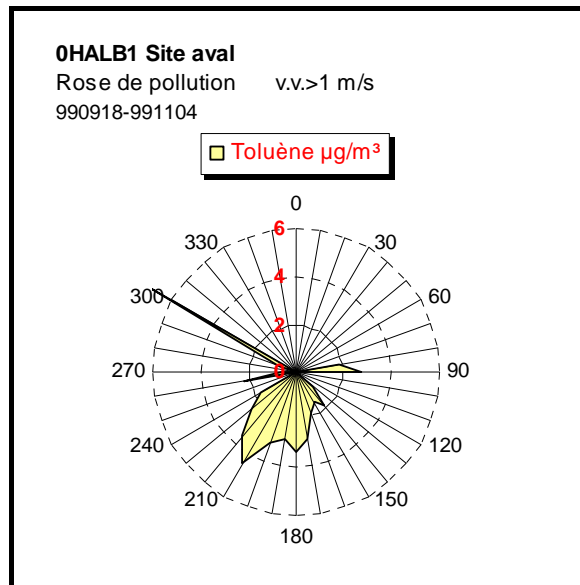


Figure 12 : rose de pollution du toluène (site aval)

Les concentrations obtenues pour le benzène et le toluène sur le site aval, sont inférieures aux valeurs limites citées ci-dessus.

Les roses de pollution (figures 11 et 12) pour le benzène et le toluène sur le seul site aval, montrent un faible apport provenant du secteur Sud et Sud-Ouest. Nous ne disposons pas des roses de pollution pour le site amont.

8.2. Prélèvements et dosages dans les zones d'habitat.

Réalisée sur une période s'étalant du 11 septembre 1999 au 4 novembre 1999, les prélèvements de composés organiques volatils ont été entrepris par l'intermédiaire d'un échantillonneur automatique sur tubes à phases spécifiques Carbotrap. Les quatre emplacements des prélèvements ont été déterminés en collaboration avec la D.P.E. Ils sont repris sur la figure 8.

Les composés ainsi adsorbés, par période de 24 heures, ont été désorbés thermiquement en laboratoire et analysés par chromatographie en phase gazeuse couplée à la détection par spectrométrie de masse.

Les données techniques relatives à cette méthode et l'ensemble des résultats sont repris en annexe 8 tandis que les résultats synthétisés figurent dans le tableau 14.

Lieux	Valeurs observées	
	Paramètres	µg/m ³
Eglise	Alcanes	< 0.09 - 5.05
	Alcènes	< 0.09 - 2.16
	Chlorés	< 0.09 - 2.20
	Benzène	0,09 - 1,09
	Toluène	0,21 - 30,0
	Ethylbenzène	< 0,09 - 1,33
	Xylène	0,09 - 1,43
Houblonnières	Alcanes	< 0.09 - 3.43
	Alcènes	< 0.09 - 3.77
	Chlorés	< 0.09 - 1.83
	Benzène	< 0,09 - 0,95
	Toluène	< 0,09 - 3,85
	Ethylbenzène	< 0,09 - 1,09
	Xylène	< 0,09 - 1,58
Funérarium	Alcanes	< 0.09 - 1.35
	Alcènes	< 0.09 - 1.40
	Chlorés	< 0.09 - 1.35
	Benzène	< 0,09 - 0,29
	Toluène	< 0,09 - 2,79
	Ethylbenzène	< 0,09 - 0,29
	Xylène	< 0,09 - 0,61
C.E.T. - Conteneur Aval	Alcanes	< 0.09 - 2.70
	Alcènes	< 0.09 - 1.68
	Chlorés	< 0.09 - 2.46
	Benzène	0,10 - 1,06
	Toluène	0,40 - 2,75
	Ethylbenzène	< 0,09 - 0,89
	Xylène	< 0,09 - 1,59

Tableau 14 : synthèse des résultats obtenus lors de la campagne d'analyses des COVs dans les zones d'habitat

On remarque des résultats globalement comparables aux données déjà récoltées précédemment dans la même région et suivant les mêmes méthodes de contrôle.

Une lecture attentive des résultats nous montre que certaines journées (notamment les 28 octobre et 03 novembre 1999) présentent des pics de concentration relativement importants, sans cependant dépasser les valeurs guides de référence.

Un examen de la direction générale du vent lors de ces journées ne permet pas de relier ces pics de concentration à des émissions en provenance du Centre d'Enfouissement Technique.

Il appartient aux toxicologues et au monde médical d'interpréter objectivement ces résultats.

9. Conclusions.

Cette première investigation analytique réalisée dans le cadre du réseau de contrôle des Centres d'Enfouissement Techniques en Région Wallonne a permis d'accumuler un grand nombre de données comparables à toutes celles déjà récoltées sur ce même C.E.T.

C'est ainsi que nous pouvons confirmer l'absence de graves problèmes de pollution engendrés directement par le C.E.T. d'Hallembaye.

Ces campagnes de contrôle montrent également leur importance grâce à la globalisation de l'approche analytique, ce qui permet de faire ressortir les interrogations particulières qui sont plus facilement solutionnables grâce à cette meilleure connaissance de l'ensemble du site.

Par exemple, on peut citer :

- la nécessité de l'implantation d'une seconde ceinture piézométrique pour affiner l'expertise hydrogéologique de l'endroit et lever certaines inconnues encore présentes.
- des problèmes ponctuels révélés par l'analyse continue de la qualité de l'air (émissions de méthane, odeurs,).

C. COLLART
Attachée

P. DENGIS
Responsable Service déchets & SAR