

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

C.E.T. DE MONT-SAINT-GUIBERT

Première campagne

**C. COLLART
P. DENGIS**

Table des matières

1. Avertissement
2. Avant-propos
3. Méthodologie d'enquête

PARTIM EAU

4. Eaux de surface
 - 4.1. Analyses mensuelles du Ruchaux
 - 4.2. Analyse du sel d'épandage
 - 4.3. Bassin d'orage
 - 4.4. Réseau d'égouttage
 - 4.5. Profil en long
5. Eaux souterraines
 - 5.1. Localisation
 - 5.2. Qualité
 - 5.3. Contrôles ISSeP
6. Eaux de source
 - 6.1. Localisation des sources
 - 6.2. Localisation des prélèvements
7. Piézomètres de contrôle supplémentaires

PARTIM AIR

8. Emissions
 - 8.1. Biogaz
 - 8.2. Moteurs
 - 8.3. Torchères
 - 8.4. Détection des fuites de gaz
 - 8.4.1. In situ
 - 8.4.2. Ex situ
 - 8.5. Impact olfactif
 - 8.5.1. Sources ponctuelles
 - 8.5.2. Sources diffuses
9. Qualité de l'air
 - 9.1. Laboratoires mobiles
 - 9.2. Prélèvements chez les habitants
10. Conclusions

1. 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.

2. 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) et dans un deuxième temps, dans le contrôle effectif et la mesure des nuisances potentiellement induites par ces décharges. L'objet du présent rapport concerne la première campagne de contrôle et d'analyse du C.E.T. de Mont-Saint-Guibert.

3. Méthodologie d'enquête

Ce contrôle comporte deux volets : la surveillance des nuisances induites par les effluents aqueux et celles produites par les effluents gazeux.

Partim eau

L'étude a été menée sur quatre fronts distincts :

- Une enquête approfondie de l'impact du C.E.T. sur le ruisseau "Ruchaux" s'écoulant à proximité immédiate du site. Notre démarche a consisté dans le prélèvement et l'analyse régulière de deux échantillons d'eau issus de ce ruisseau (intégration dans le réseau de contrôle des eaux de surface en Région wallonne), dans le repérage du réseau d'égouttage existant (public et privé) qui se déverse dans le ruisseau et dans la cartographie complète du cour d'eau (topographie, profil chimique, ...).

- . Un contrôle de la validité des analyses des eaux souterraines effectuées dans le cadre de l'autocontrôle du CETEM. Celui-ci est rendu obligatoire par des prescriptions particulières du permis d'exploiter et a été confié au laboratoire BEAGx (Gembloux). L'ISSeP était présent lors des prélèvements et des échantillons d'eau souterraines ont été prélevés en doublon puis soumis à une analyse contradictoire.
- . Un contrôle des analyses des eaux de rejets effectués par le CETEM suivant les obligations et les paramètres imposés dans l'autorisation de rejet.
- . Un dossier complet remis à jour sur l'hydrogéologie du site et des environs.

Partim air

Notre investigation s'est également axée autour de quatre fronts :

- . 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 de la décharge 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 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 OTREG (Pôle d'Olfactométrie et de Traitement des Effluents Gazeux) 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 à l'extérieur du C.E.T., à travers la zone insaturée des sables Bruxelliens.

PARTIM EAU

4. Eaux de surface - le Ruchaux

Le Ruchaux, est situé au Nord-Ouest du C.E.T. de Mont-Saint-Guibert. Sa proximité du CETEM le place au centre de polémiques quant à son éventuelle contamination par des effluents issus du C.E.T. Afin d'établir un premier état des lieux, le contrôle de l'ISSeP a porté sur les points suivants :

- . des analyses mensuelles de l'eau ;
- . le déversement des eaux du bassin d'orage du MET, bassin situé en bordure de la RN 25 et en face du C.E.T.
- . une analyse du sel d'épandage utilisé par le MET sur la RN25 cet hiver (les eaux d'écoulement se concentrent dans le bassin d'orage) ;
- . le repérage du réseau d'égouttage de Mont-Saint-Guibert, de Court-Saint-Etienne et de Louvain-La-Neuve (communes limitrophes) ;
- . des profils en long topographiques et chimiques du Ruchaux, réalisés à la sortie de l'hiver et en période estivale ;
- . l'analyse de certaines eaux de sources à l'émergence en bordure du ruisseau.

Ces diverses actions ont été supervisées par le Groupe de Travail EAU créé dans le cadre du réseau de contrôle des C.E.T.

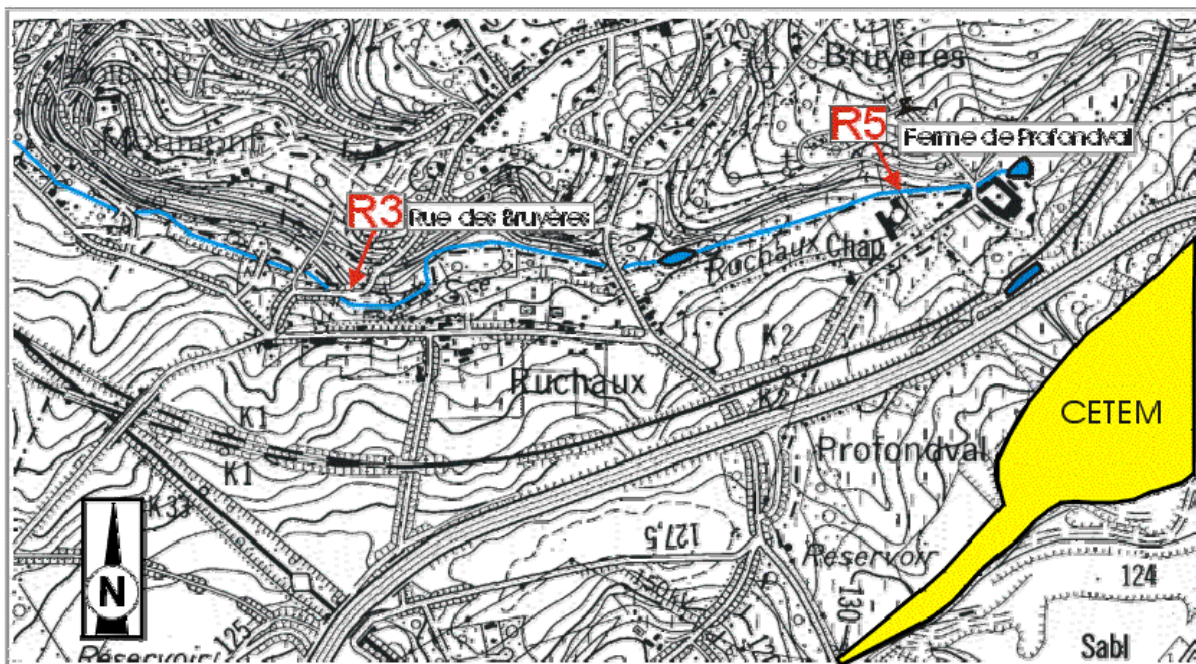
4.1. Analyses mensuelles de l'eau du Ruchaux

4.1.1. Lieux de prélèvement.

Le Ruchaux a été intégré dans le réseau de contrôle de la qualité des eaux en Région wallonne et a ainsi fait l'objet d'analyses mensuelles.

Vu la sensibilité du site, deux points de prélèvement ont été retenus et sont repris sur la carte ci-dessous :

- . R3 est situé au niveau de la rue des Bruyères ;
- . R5 est situé au niveau de la ferme de Profondval, près de l'embouchure de la canalisation évacuant le trop plein du bassin d'orage récoltant les eaux du réseau routier environnant.



Carte 1 : emplacement des points de prélèvements mensuels sur le Ruchaux.

4.1.2. Résultats.

Paramètres physico-chimiques minéraux

Les résultats obtenus à ce jour sont synthétisés dans les tableaux 1 et 2 ci-dessous. L'entièreté des résultats sont inclus en annexe 1.

Nom du ruisseau Lieu de prélèvement		Ruchaux	Ruchaux	Ruchaux	Ruchaux	Ruchaux	Ruchaux	NORMES
		R3	R3	R3	R3	R3	R3	
Dates de prélèvement		12/10/98	19/01/99	16/02/99	16/03/99	13/04/99	11/05/99	Valeurs médianes admissibles
PARAMETRES GENERAUX	Unités							
Température	°C		7,4	4,9	7,4	9,3	11,7	25
Oxygène dissous terrain	mg/l		8,2	11,4	7,8	7,5	8,2	50
Saturation en oxygène	%		68	89	65	65	75	50
PH		7,46 (labo)	7,57	7,26	7,24	7,58	7,3	6 à 9
Matières en suspension	mg/l	7,2	8,3	227,8	9,0	40,7	62,8	
Conductivité sur place à 20°C	µS/cm		1195	1612	1167	1114	1015	
SUBSTANCES INORGANIQUES								
Chlorures	mg/l	143	149	405	151	120	134	250
Cyanures totaux	mg/l	0,002	0,002	0,014	0,002	<0,002	0,003	0,05
Fluorures	mg/l	0,09	0,083	0,083	0,075	0,072	<0,050	
Sulfates	mg/l	67,0	63,3	33,0	71,0	61,3	56,7	150
METAUX ET METALLOIDES								
Aluminium	µg/l	128	92	1597	88	300	513	
Arsenic	µg/l	1,22	0,93	3,58	0,77	1,34	1,36	50
Baryum	µg/l	57	58	66	59	59	61	
Calcium	mg/l	177,5	177,0	82,1	180,7	171,6	142,4	
Chrome	µg/l	1,0	<0,1	6,9	<1,0	1,8	2,8	50
Cuivre	µg/l	3,8	3,3	33,3	3,9	5,7	7,7	50
Etain	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	
Fer	µg/l	356	303	3540	233	654	920	
Mercure	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,2	<0,2	<0,2	0,5
Nickel	µg/l	11,0	9,7	8,4	10,3	10,0	10,5	50
Plomb	µg/l	0,7	1,5	43,8	1,0	4,0	7,4	50
Sodium	mg/l	48,2	52,4	245,1	55,5	45,6	42,2	
Zinc	µg/l	<25	27	240	<25	37	44	300

ISSeP, 1999

Tableau 1 : Résultats des analyses des paramètres minéraux sur le Ruchaux - Prélèvement R3

Nom du ruisseau Lieu de prélèvement		Ruchaux	Ruchaux	Ruchaux	Ruchaux	Ruchaux	Ruchaux	NORMES
		R5	R5	R5	R5	R5	R5	
Dates de prélèvement		12/10/98	19/01/99	16/02/99	16/03/99	13/04/99	11/05/99	Valeurs médianes admissibles
PARAMETRES GENERAUX	Unités							
Température	°C		4,7	2,1		8,7	13,5	25
Oxygène dissous terrain	mg/l		10,4	13,3		10,5	9,4	50
Saturation en oxygène	%		81	97		90	90	50
PH			8,20	9,31		8,36	8,50	6 à 9
Matières en suspension	mg/l		60,0	600,0		147,2	167,6	
Conductivité sur place à 20°C	µS/cm		924	3790		213	179	
SUBSTANCES INORGANIQUES								
Chlorures	mg/l		205	1290		27	13	250
Cyanures totaux	mg/l		0,005	0,036		0,003	0,004	0,05
Fluorures	mg/l		0,357	0,140		0,173	0,131	
Sulfates	mg/l		27,2	30,9		20,6	13,9	150
METAUX ET METALLOIDES								
Aluminium	µg/l		831	3374		1171	1890	
Arsenic	µg/l		3,01	5,84		2,26	2,01	50
Baryum	µg/l		33	123		44	47	
Calcium	mg/l		59,3	69,1		38,2	30,0	
Chrome	µg/l		1,8	34,1		14,9	19,7	50
Cuivre	µg/l		6,6	70,3		24,6	29,7	50
Etain	µg/l		<1,0	<1,0		<1,0	<1,0	
Fer	µg/l		1088	5580		2196	3012	
Mercure	µg/l		<0,20	<0,20		<0,2	<0,2	0,5
Nickel	µg/l		3,3	13,5		4,1	6,2	50
Plomb	µg/l		6,4	101,1		34,1	31,9	50
Sodium	mg/l		126,5	735,8		28,3	14	
Zinc	µg/l		31	382		97	112	300

ISSeP, 1999

Tableau 2 : résultats des analyses des paramètres minéraux sur le Ruchaux - Prélèvement R5

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

Pour des raisons techniques, les prélèvements d'octobre 98 et de mars 99 au point de prélèvement R5 n'ont pu être réalisés.

L'examen des résultats présentés dans les tableaux 1 et 2 montre que la concentration en chlorures s'élève en janvier pour atteindre un sommet en février. Ce phénomène s'observe surtout au niveau du point de prélèvement R5. La courbe de conductivité suit le même profil que celle des chlorures. Notons cependant qu'elle conserve une valeur relativement élevée en R3.

Le pH est basique et supérieur à 9 unités en février au point R5.

En ce qui concerne les métaux lourds et le sodium, l'évolution des concentrations est similaire à celle décrite ci-dessus, à savoir une augmentation des teneurs pour atteindre un maximum en février suivi d'une diminution sensible à la sortie de l'hiver. C'est encore en R5 que l'on observe les concentrations les plus élevées avec des dépassements par rapport aux références pour le cuivre, le plomb et le zinc.

Au vu de ces différentes observations, du fait que l'hiver 1998-1999 fut relativement enneigé et qu'un bassin d'orage de récolte des eaux des routes déverse son trop-plein dans le Ruchaux au niveau du point de prélèvement R5, il est envisageable que le sel répandu sur les routes pour la fonte des neiges intervienne de cette variation saisonnière.

Cette hypothèse a été étudiée et fait l'objet du chapitre 4.2.

Paramètres organiques.

Les résultats des analyses des paramètres organiques (chromatographie en phase gazeuse couplée à la détection en masse) sont résumés dans les tableaux 3 et 4. Les résultats complets sont disponibles en annexe 1.

Points de prélèvement Dates	R3 19/01/99	R3 16/02/99	
Produits	Présence	Présence	Usages
Crotamiton	+	+	Scabicide, antipruritique
Lidocaïne	+	?	Anesthésique local
Antipyrine	+	-	Analgésique
Aminopyrine	-	-	Antipyrétique, analgésique
Méthaqualone	+	-	Sédatif, hypnotique
Propyphénazone	+	?	Antipyrétique, analgésique
Atrazine	+	+	Herbicide
Diéthyl-toluamide	+	+	Insecticide
Chlorobenzène	+	-	Manuf. Phénol, aniline, solvant
Dichlorobenzène	+	+	Dépend de l'isomère
Produits	Présence	Présence	Usages
Méphobarbital	+	+	Sédatif, hypnotique, ,,
Phénobarbital	+	+	Sédatif, hypnotique, ,,
Tolmétin	+	-	Anti-inflammatoire
Ibuprofen	+	-	Anti-inflammatoire
Chlorophénol	+	-	l'isomère para est antiseptique
Bentazone		-	

ISSeP, 1999

Tableau 3 : identification de certains produits pharmaceutiques au point R3.

En janvier 1999, une contamination du point R3 (rue des Bruyères) par des produits pharmaceutiques est observée. Il s'agit essentiellement d'analgésiques, d'antipyrétiques, de sédatifs et d'hypnotiques. Ces produits ne sont pas retrouvés en amont (R5).

Vu le nombre d'égouts publics et privés débouchant au niveau de la zone de prélèvement de R3, il est dès lors envisageable que ces substances soient amenées dans le ruisseau via le réseau d'égouttage relativement dense et varié.

En février 1999, au niveau du point R3, les produits pharmaceutiques sont à nouveau détectés mais en moins grands nombres : 4 sont inventoriés au lieu de 10 le mois précédent. Au point R5, on ne retrouve aucun de ces produits.

Points de prélèvement Dates	R5 19/01/99	R5 16/02/99	
Produits	Présence	Présence	Usage
Crotamiton	-	-	Scabicide, antipruritique
Lidocaïne	+	-	Anesthésique local
Antipyrine	-	-	Analgésique
Aminopyrine	-	-	Antipyrétique, analgésique
Méthqualone	-	-	Sédatif, hypnotique
Propyphénazone	-	-	Antipyrétique, analgésique
Atrazine	+	+ (très faible)	Herbicide
Diéthyl-toluamide	+	-	Insecticide
Chlorobenzène	-	-	Manuf. Phénol, aniline, solvant, ,,,
Dichlorobenzène	-	-	dépend de l'isomère
Produit	Présence	Présence	Usages
Méphobarbital	-	-	Sédatif, hypnotique, ..
Phénobarbital	-	-	Sédatif, hypnotique, ..
Tolméтин	-	-	anti-inflammatoire
Ibuprofen	-	-	anti-inflammatoire
Chlorophénol	-	-	l'isomère para est antiseptique
Bentazone	-	-	

ISSeP, 1999

Tableau 4 : identification de certains produits pharmaceutiques au point R5.

Une campagne d'analyses des lixiviats issus du C.E.T. est actuellement en cours dans les laboratoires de l'ISSeP afin d'y vérifier la présence ou pas de ces produits.

4.2. Analyse du sel d'épandage

Suite aux différents résultats obtenus à partir des analyses mensuelles de l'eau du Ruchaux, il est apparu que la concentration en chlorures était très élevée.

L'hiver 1999 peut se caractériser comme un peu plus rigoureux que les années précédentes, étant donné les précipitations neigeuses parfois abondantes que nous avons affrontées. De ce fait, il est évident que du sel de déneigement a été épandu durant cet hiver sur le réseau routier et notamment au mois de février.

L'annexe 2 reprend notamment les différentes données climatiques pour la station la plus proche du C.E.T. de Mont-Saint-Guibert (Ernage), durant la période hivernale.

De plus, les eaux de ruissellement de la RN25 sont collectées dans un bassin d'orage dont le trop plein aboutit dans le Ruchaux au niveau du point de prélèvement R5, point où justement la concentration en chlorures et en sodium est importante.

Renseignements pris auprès du département des Routes et Autoroutes du MET, il apparaît que le sel épandu sur les routes lors de cet hiver est du chlorure de sodium produit par la firme SOLVAY et appelé "sel Solvay Borther 0/3" (Sel de déneigement avec Eosine – chlorure de sodium en cristaux).

Une spécification et une analyse type de ce sel (fournis par la firme) sont repris en annexe 2.

De plus, un prélèvement du stock de ce sel a été effectué au dépôt de Daussooux et a été analysé par la Société Wallonne de Distribution des Eaux.

Les résultats (annexe 2) confirment la grande pureté du sel Borthier 0/3. Il faut cependant noter que les impuretés présentes à l'état de traces sont précisément celles que l'on retrouve dans l'eau du Ruchaux. Au stade actuel de l'enquête, il est encore trop tôt pour évaluer l'apport massique de ces éléments en trace dans les eaux du bassin d'orage.

Enfin, il n'est pas impossible que le trafic routier puisse intrinsèquement engendrer par accumulation les concentrations en métaux retrouvées à la sortie du bassin d'orage.

Pour rappel (cf. hydrogéologie du site), les eaux souterraines se situant, à cet endroit, à un niveau piézométrique relativement bas, ne peuvent pas influencer directement la qualité des eaux du bassin d'orage (pas de contact physique entre le sommet de la nappe et le fond du bassin d'orage). De plus, le fond du bassin d'orage n'est pas bétonné et est constitué de terres battues (infiltrations).

4.3. Analyse des eaux du bassin d'orage

Il était prévu dans le courant du mois de mars, de réaliser une analyse de l'eau du bassin d'orage afin d'envisager son éventuelle contribution dans l'apport de contaminants dans le Ruchaux.

Cependant, le déficit de précipitation depuis le mois de mars a empêché un remplissage suffisant et durable du bassin et a donc compromis l'échantillonnage.

A noter qu'un prélèvement et une analyse de l'eau du bassin d'orage ont été effectués en septembre 1998 par le BEAGx (gembloux) pour le compte du CETEM. Malheureusement, les résultats, vu la période encore estivale, n'apportent pas d'éléments de discussion pour le sujet qui nous occupe. Les contaminants principaux étaient alors les hydrocarbures totaux.

Des prélèvements d'eau seront entrepris, à cet endroit, dès le début de l'hiver 1999 - 2000 et continueront tout au long de la saison hivernale.

4.4. Réseau d'égouttage

Le réseau d'égouttage des 3 communes traversées par le Ruchaux a été étudié afin de repérer et cartographier les différents égouts qui s'y déversent. Une carte du cheminement des égouts de Mont-Saint-Guibert, Louvain-La-Neuve et Court-Saint-Etienne est disponible sur la figure 2.

On constate que :

- . Au niveau du parc scientifique de Louvain-La-Neuve, les égouts existants rejoignent le réseau d'égouttage de la commune de Louvain-La-Neuve, mais aucun ne se déverse dans le Ruchaux.
- . On note la présence de deux bassins d'orage situés en bordure du parc scientifique (à hauteur du centre de recherche NISSAN) et pour lesquels il ne semble pas exister de trop plein pour l'évacuation de l'excès vers le réseau d'égouttage existant. Suite à une visite sur place, il apparaît que les eaux débordant de ces deux bassins d'orage s'écoulent naturellement selon la pente et se dirigent vers le bassin du Ruchaux.
- . A la limite des communes de Louvain-La-Neuve et de Mont-Saint-Guibert, au niveau de la rue de Namur, l'égout de cette rue rejoint le réseau d'égouttage de Mont-Saint-Guibert.
- . Sur la rive droite du Ruchaux (commune de Mont-Saint-Guibert), trois gros collecteurs publics récoltent in fine une partie des eaux usées des trois communes concernées et s'écoulent dans le ruisseau. Ces collecteurs récoltent notamment les eaux usées d'un quartier essentiellement résidentiel situé sur la rive droite du Ruchaux. Le réseau d'égouttage y est assez étoffé. Ces collecteurs se situent :
 - . rue du Ruisseau ;
 - . en amont de la rue du Ruisseau où un égout récolte les eaux usées de la zone résidentielle située en hauteur par rapport au Ruchaux. Cet égout traverse ensuite des propriétés privées pour se déverser dans le ruisseau en aval de l'étang ;
 - . un troisième égout se déverse plus bas dans le Ruchaux au niveau de la rue des Bruyères. C'est à cet endroit que se trouve le point de prélèvement R3.
- . Sur la rive gauche du Ruchaux (communes de Mont-Saint-Guibert et Court-Saint-Etienne), les égouts du centre de Mont-Saint-Guibert se dirigent vers un autre endroit et ne concernent pas le Ruchaux.
- . On ne note l'existence d'aucun égout public provenant du C.E.T. et débouchant dans le réseau d'égouttage. Pour rappel, le système d'égouttage du C.E.T. est dirigé exclusivement vers la station d'épuration de Basse-Wavre.
- . Seuls les égouts des rues avoisinant le Ruchaux se reconcentrent en deux endroits : la rue du Ruisseau et la rue des Bruyères.

- . Au niveau de la ferme de Profondval, aucun égout public n'est observé. On peut toutefois noter (voir le profil en long) que le bassin d'orage se déverse dans le ruisseau à cet endroit et qu'il y a des sorties d'égouts privés provenant notamment de la ferme de Profondval et du Carmel.
- . Il faut également noter l'abondance d'égouts privés évacuant directement dans le ruisseau les eaux usées domestiques des habitations implantées en bordure du Ruchaux.

4.5 Profil en long

4.5.1. Méthode de travail et paramètres étudiés.

Un profil en long du Ruchaux a été réalisé en février 1999 afin de définir précisément la topographie du ruisseau, ainsi que de localiser exactement les différents puits, sources, cascades et étangs repérables ou non sur les cartes IGN. Le profil est repris en annexe 3.1.

Complémentairement à ce profil, des analyses in situ ont été menées par l'ISSeP au cours de deux saisons différentes : la première a été réalisée les 17 et 18 mars 1999 à la sortie de l'hiver, la seconde, les 8 et 9 juin 1999, en période estivale. Les paramètres étudiés sont :

- . la conductivité ;
- . la température ;
- . le pH ;
- . l'oxygène dissous.

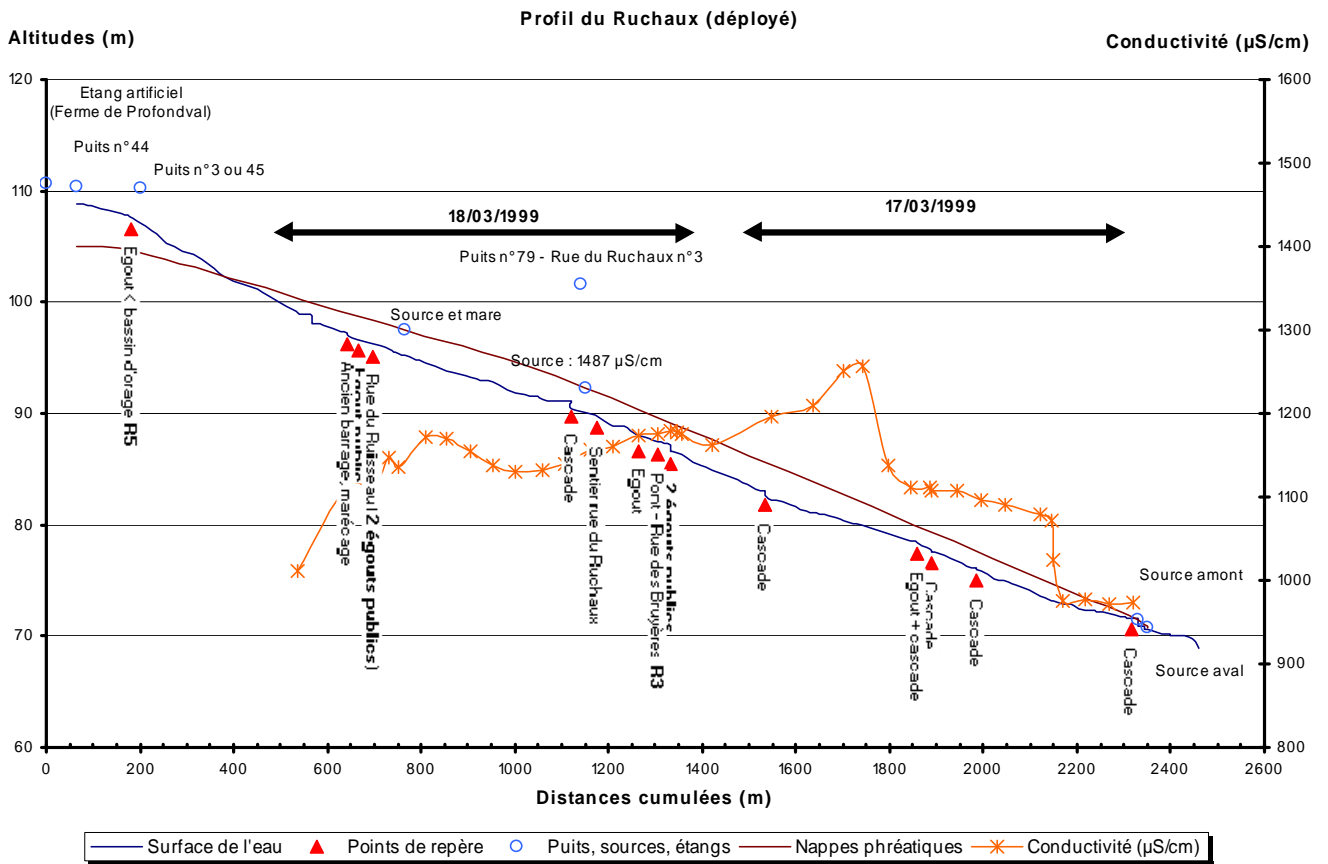
Des observations de terrain telles que la couleur de l'eau, son aspect, l'odeur éventuelle, ...complètent également ces mesures.

Ces analyses ont été réalisées tous les 50 m en remontant de l'aval vers l'amont, ainsi qu'à l'embouchure de chaque égout de diamètre suffisant. En effet, il est à remarquer que, en plus de l'égouttage public, on dénombre quantité de petits égouts provenant des maisons individuelles. Seuls les plus importants ont été représentés sur la carte (figure 2).

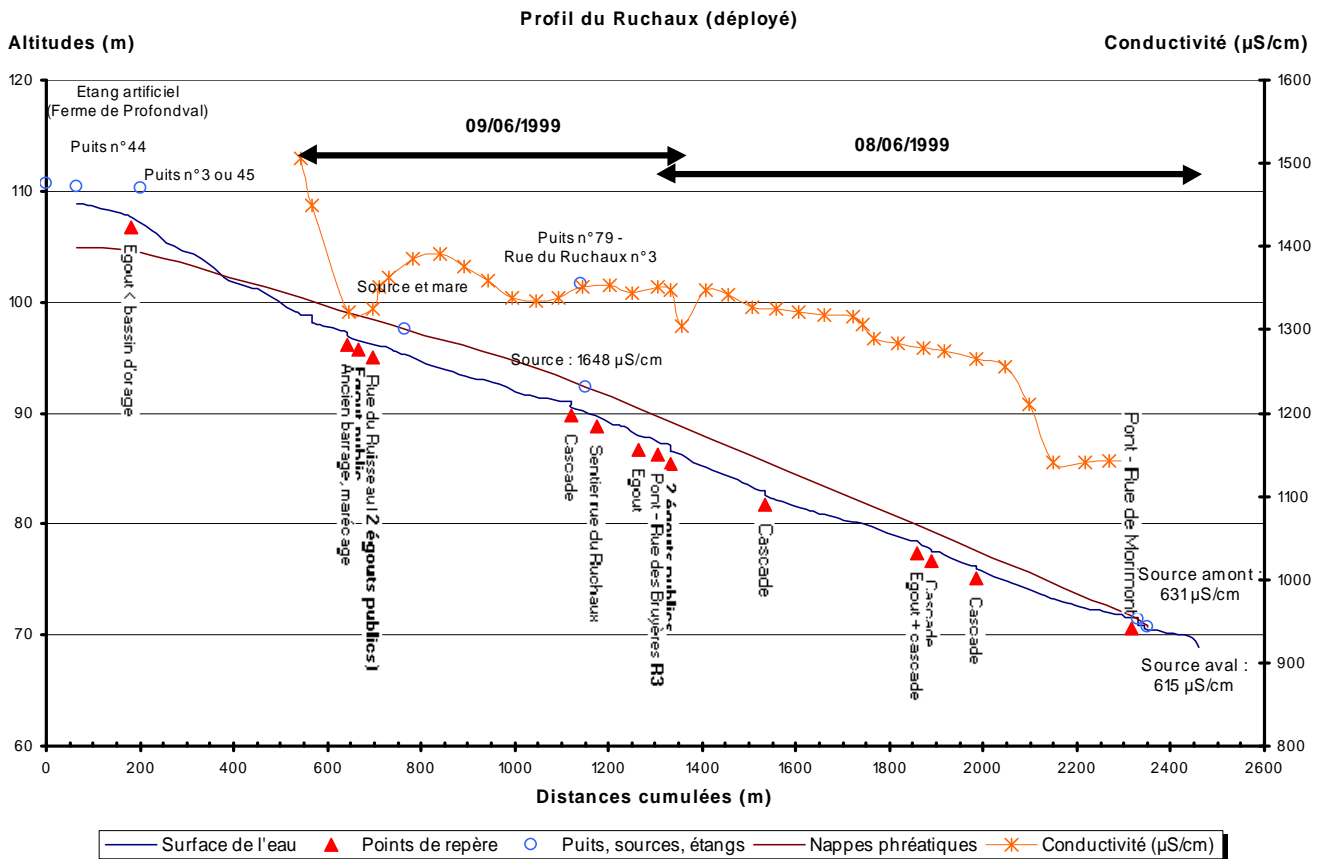
4.5.2. Résultats : présentation des graphiques.

Les graphiques présentant l'évolution de la conductivité, de l'oxygène dissous, de la température et du pH au cours des deux campagnes de mesures, sont présentés ci-dessous. Des commentaires détaillés sur les variations des paramètres sont repris en annexe 3.2.

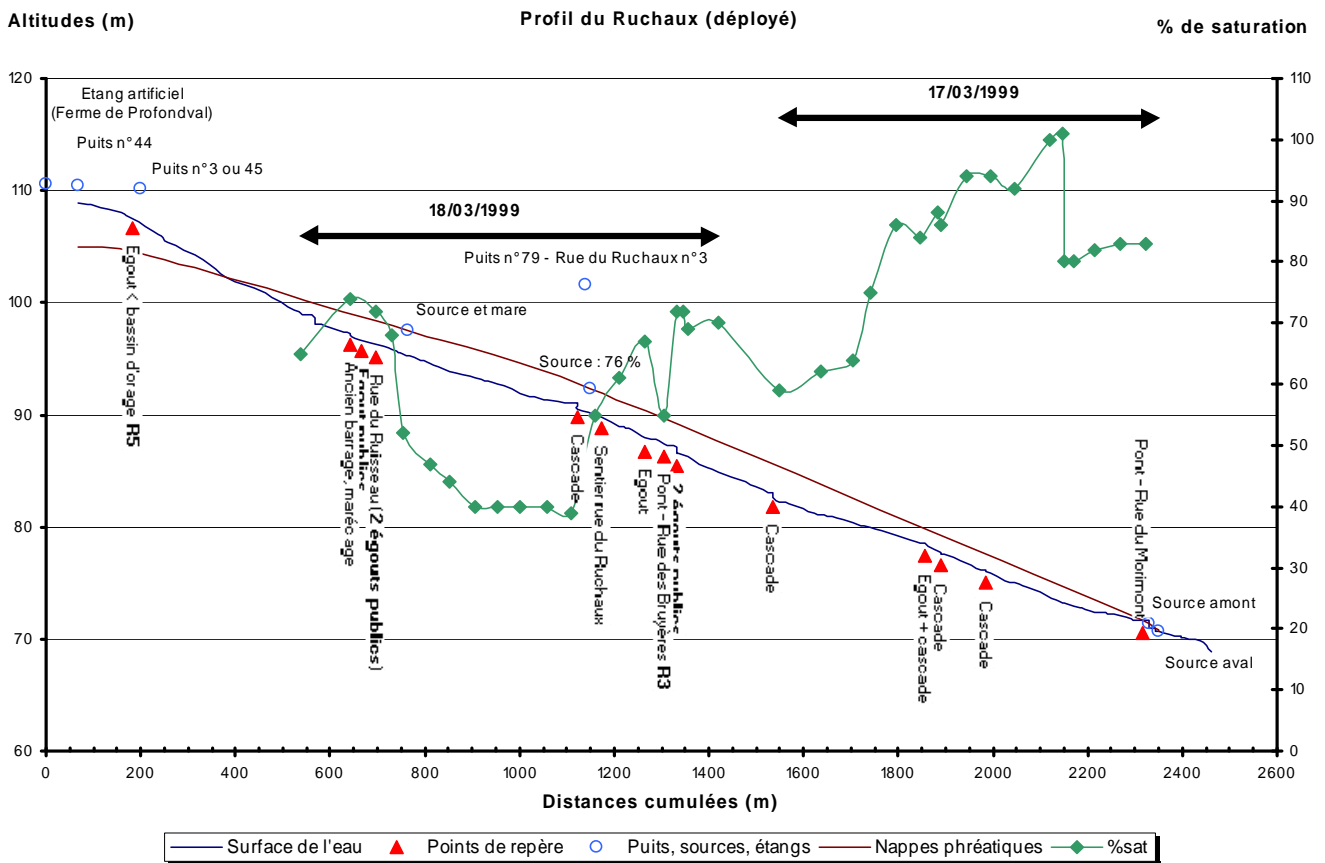
Graphique 1 : Profil en long du Ruchaux - mesure de la conductivité - mars 1999



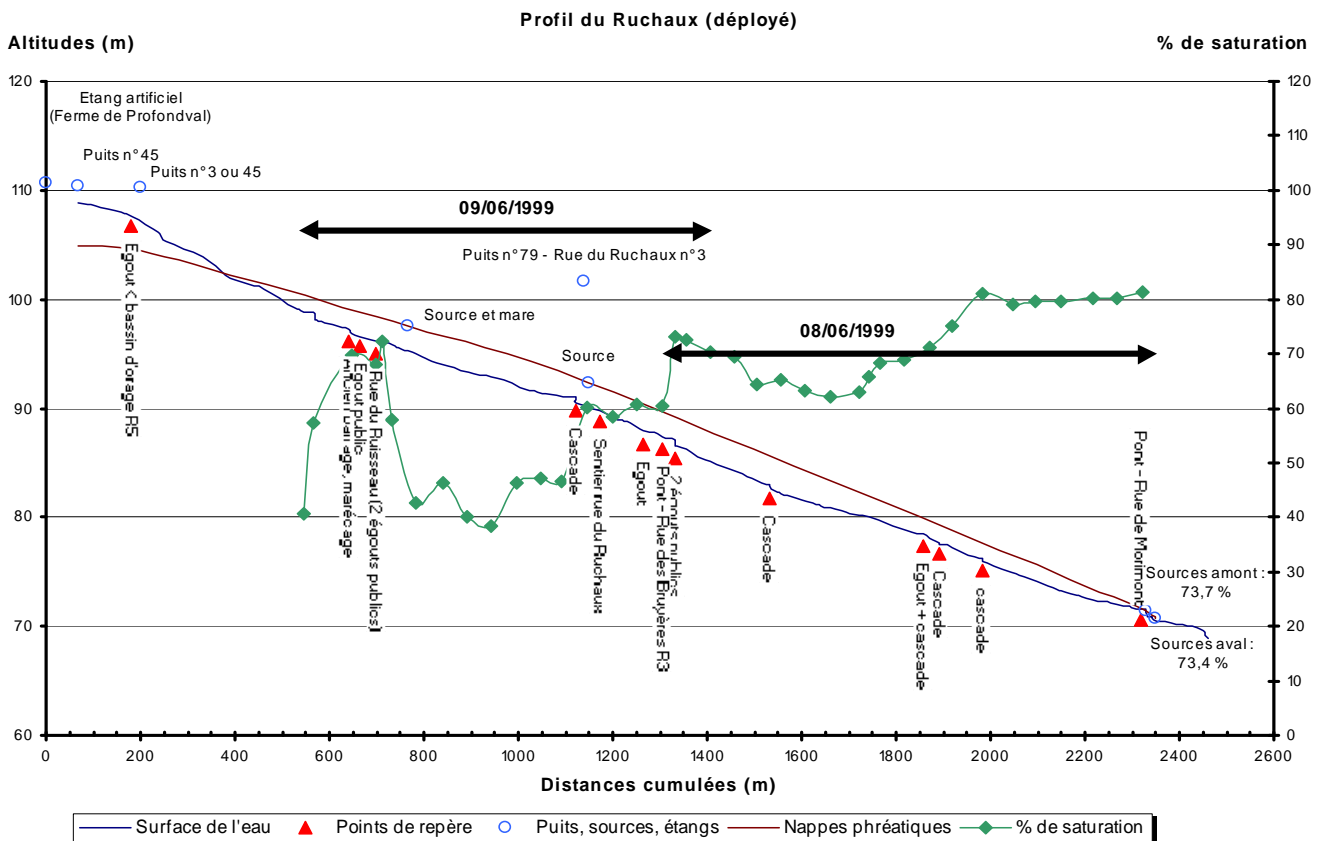
Graphique 2 : Profil en long du Ruchaux - mesure de la conductivité - juin 1999



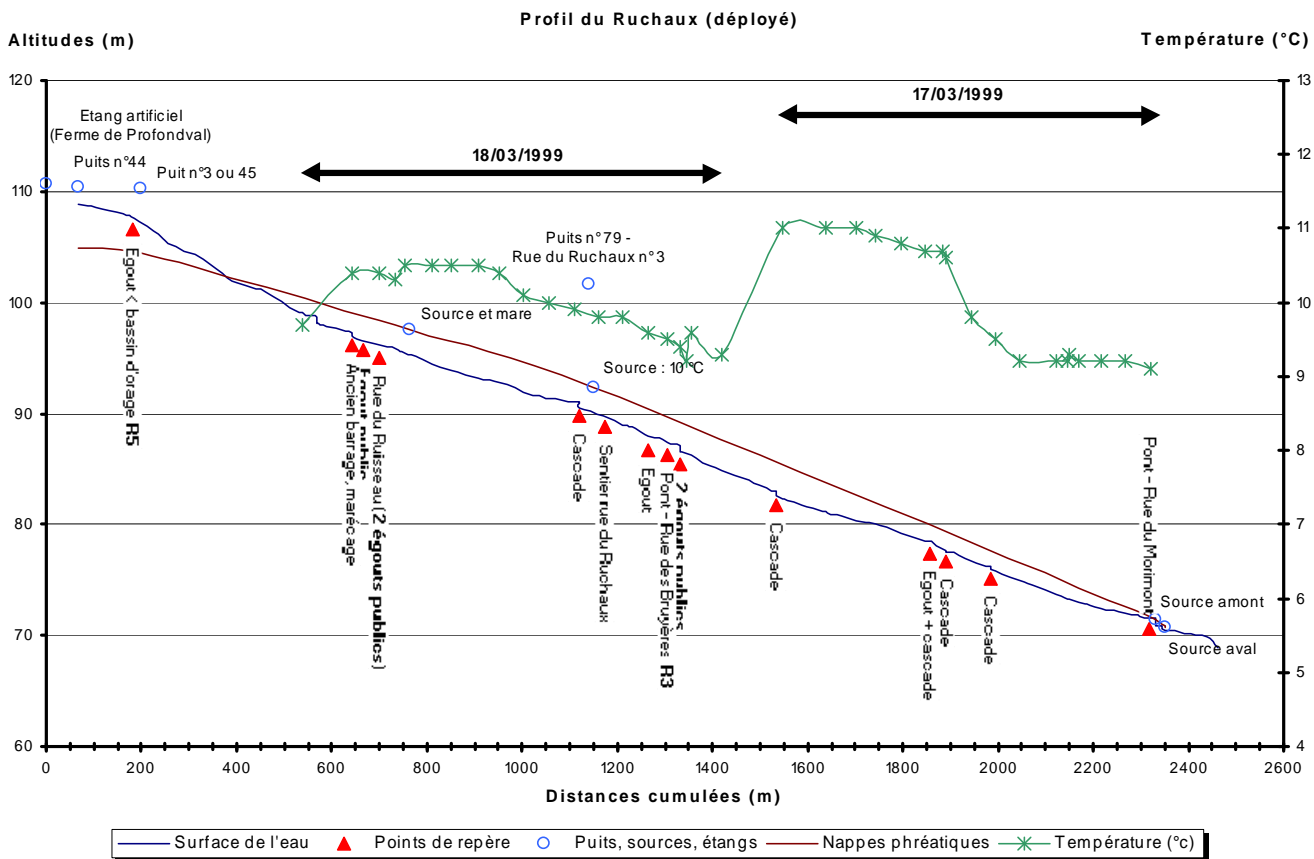
Graphique 3 : Profil en long du Ruchaux - mesure du % de saturation - mars 1999



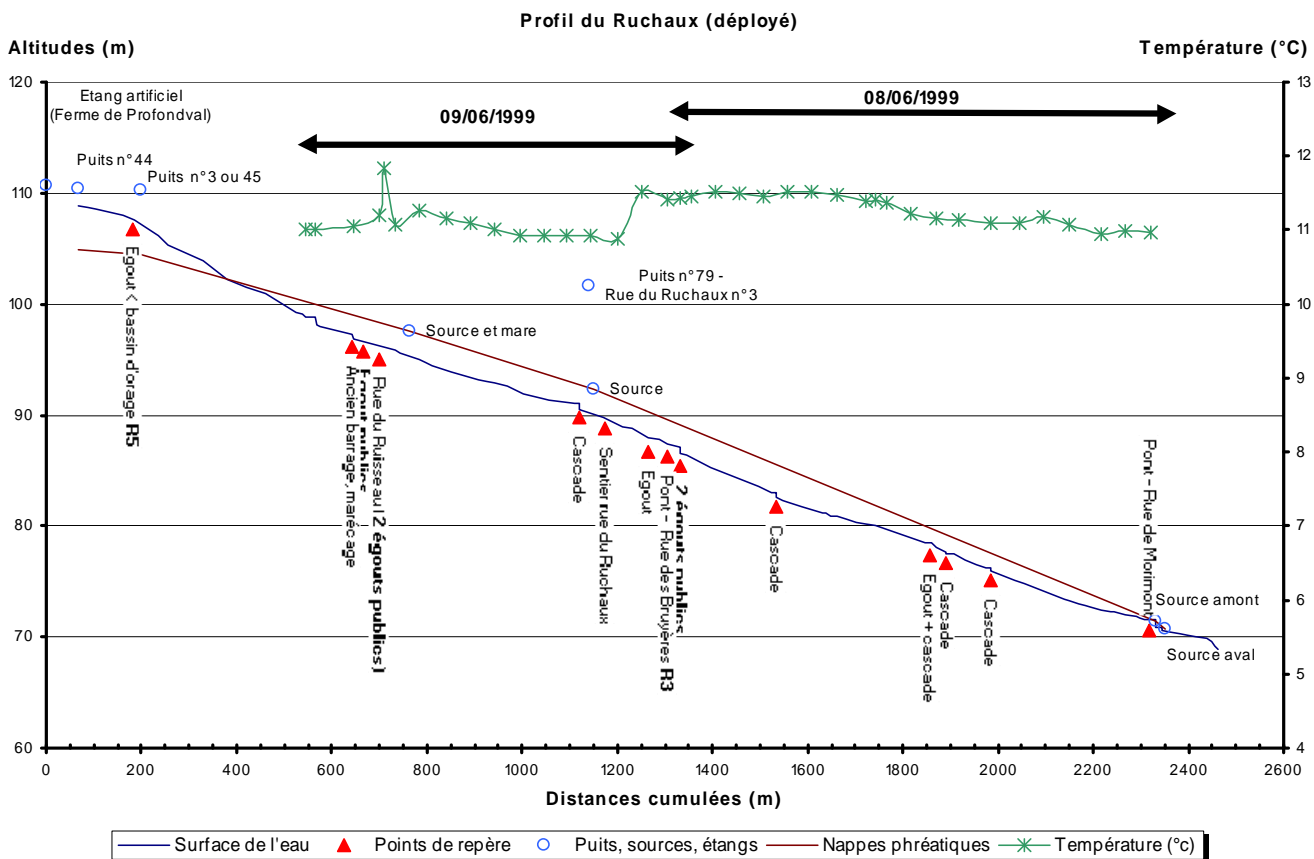
Graphique 4 : Profil en long du Ruchaux - mesure du % de saturation - juin 1999



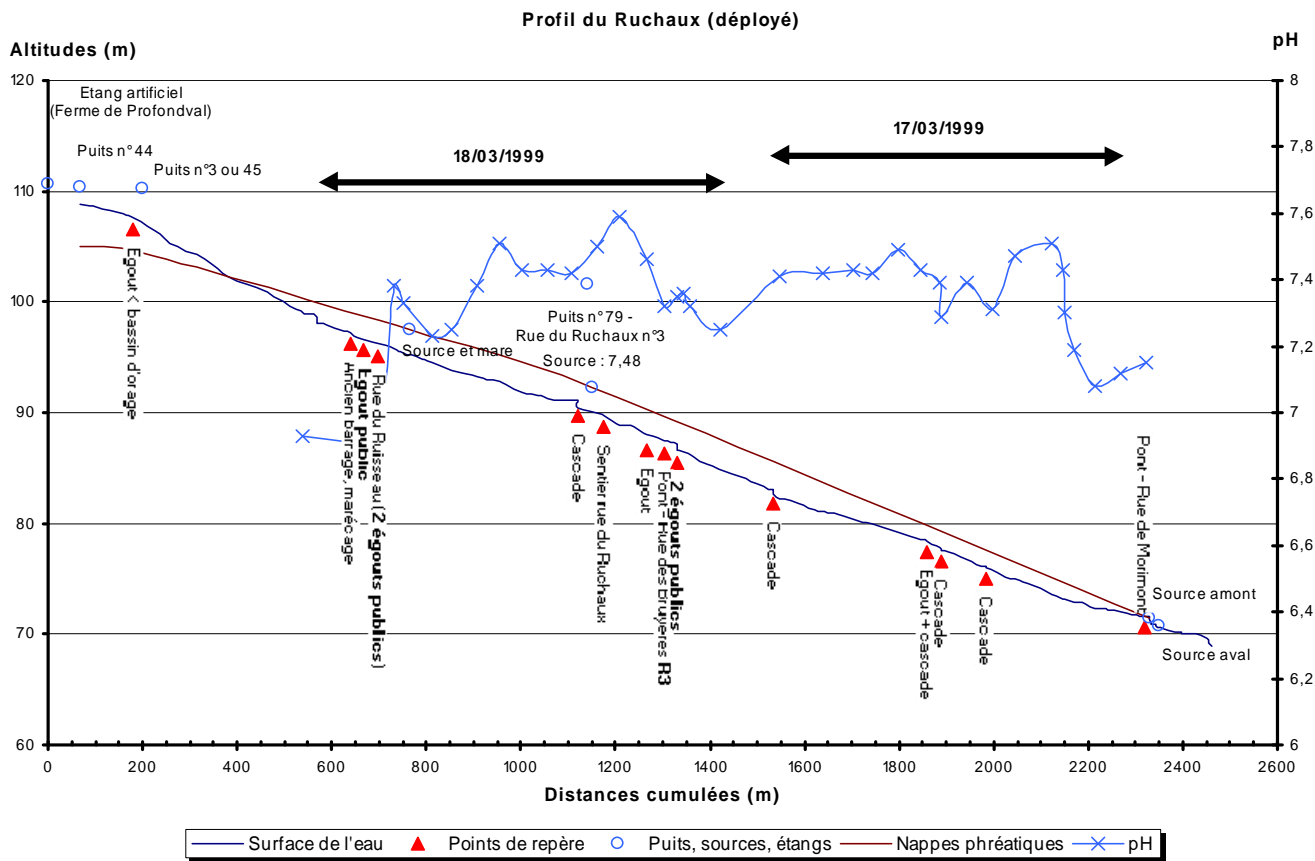
Graphique 5 : Profil en long du Ruchaux - mesure de la température - mars 1999



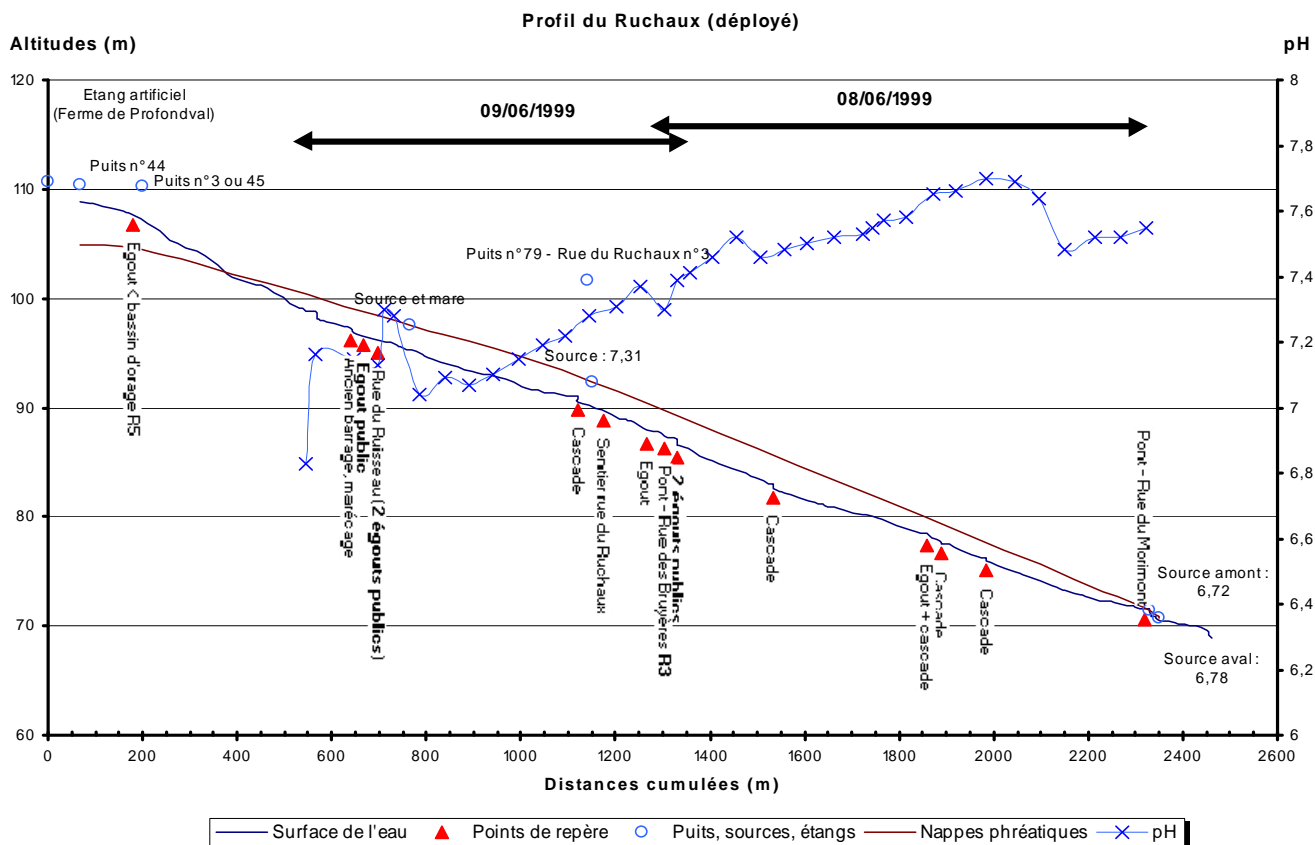
Graphique 6 : Profil en long du Ruchaux - mesure de la température - juin 1999



Graphique 7 : Profil en long du Ruchaux - mesure du pH - mars 1999



Graphique 8 : Profil en long du Ruchaux - mesure du pH - juin 1999



4.5.3. Commentaires

Les commentaires se basent sur les deux seules campagnes actuellement réalisées et constituent donc une indication et une tendance observée. Ces résultats devront être confirmés par d'autres campagnes de mesures.

Les 500 premiers mètres du Ruchaux n'ont fait l'objet d'aucune analyse étant donné que cette partie du ruisseau était asséchée lors des campagnes.

Beaucoup d'égouts privés débouchent dans le Ruchaux; toutefois lors des mesures effectuées sur le terrain, peu d'entre eux étaient en activité (apport ponctuel d'eau usée domestique suivant les activités des ménages).

4.5.3.1. Conductivité

La conductivité moyenne observée sur le profil du Ruchaux présente lors de chaque campagne, une valeur élevée :

- . +/- 1100 $\mu\text{S/cm}$ en mars 1999,
- . +/- 1300 $\mu\text{S/cm}$ en juin 1999

Les profils de conductivité présentent une même tendance :

- . une conductivité élevée sur la partie amont du Ruchaux ;
- . des valeurs de conductivité qui restent élevées au fur et à mesure que l'on se dirige vers l'aval. Cette zone reçoit quantité d'égouts publics et privés ;
- . une diminution brutale de la conductivité à +/- 2100 mètres. Il pourrait s'agir d'un phénomène de dilution ponctuelle du à un éventuel écoulement hypodermique. Le saut de conductivité observé à environ 2100 mètres se retrouve sur les deux périodes ;
- . une conductivité plus faible sur la partie aval du ruisseau.

4.5.3.2. Oxygène dissous

Les profils de mars et juin présente la même allure :

- . une augmentation du pourcentage d'oxygène dissous là où des phénomènes de turbulence sont observés (barrage, cascade) ;
- . une diminution de la teneur en oxygène à l'embouchure des différents égouts.

4.5.3.3. Température

Une augmentation de la température peut être le reflet d'un écoulement d'égouts. Lors des mesures, peu d'égouts fonctionnaient. On ne peut donc conclure à la présence d'un égout en activité pour les variations de températures observées.

Les températures observées peuvent être considérées comme normales en fonction de la saison en cours.

4.5.3.4. pH

Le pH est relativement constant sur tout le profil du Ruchaux.

On observe toutefois une augmentation du pH au niveau de la rue du Ruisseau. On peut imaginer sans trop d'erreur que ce pic correspond à des eaux savonneuses rejetées par l'égout.

5. Eaux souterraines

L'autorisation d'exploiter accordée le 16 décembre 1998 prévoit notamment des contrôles réguliers de la qualité des eaux souterraines.

Depuis 1991, un réseau de puits piézométriques a été implanté autour du C.E.T., et comprend actuellement 30 piézomètres ceinturant le site. Ce réseau de puits permet de préciser la piézométrie de la nappe sous-jacente, son degré de contamination et les axes préférentiels d'écoulement. De plus, ils permettent la reprise éventuelle des eaux en cas de pollution constatée.

5.1. Localisation

Une carte localisant l'emplacement des piézomètres existants est reprise en figure 3.

Les piézomètres P1 à P27 sont implantés dans la nappe du Bruxellien. Les piézomètres P18 à P23 se trouvent à l'amont piézométrique du C.E.T. et constituent donc les témoins de la qualité de la nappe non influencée par les activités du C.E.T. Le piézomètre P14 a été détruit et remplacé par P14 bis; P18 a également été détruit mais son remplacement ne se justifiait pas.

Trois piézomètres (PS1, PS2 et PS3) ont été forés dans l'aquifère du socle.

Le nouvel arrêté d'exploiter du 16 décembre 1998 impose de prolonger le piézomètre PS2 jusqu'au socle primaire non altéré. De même, un nouveau piézomètre P14 ter sera foré à côté de PS2 afin d'échantillonner l'aquifère supérieur.

Ces deux nouveaux piézomètres ont été forés au printemps 1999 par le CETEM. Le piézomètre PS2 n'a pas été prolongé mais a carrément été reforé.

Ces piézomètres font l'objet d'un auto-contrôle régulier dont la fréquence est imposée par l'arrêté d'exploiter de décembre 1998.

Contrôle : 2 fois par an : mars et septembre :

mars : P2, P4, P6, P8, P11, P13, P14 bis, P14 ter, P15, P17, P20, P23, P25, P26, PS1, PS2, PS3

septembre : P2, P4, P6, P8, P11, P13, P14 bis, P14 ter, P15, P17, P20, P23, P25, P27, PS1, PS2, PS3

N.B. : l'alternance entre P26 et P27 est justifiée par l'implantation de P26 dans un champ de culture.

Analyses : température in situ, pH in situ, conductivité in situ, Cl-, COT, Cr tot, Ni, Sn, Pb, As, Cd, Zn, phénols, screening GC/MS des organiques volatils et semi-volatils.

Prélèvements : par un laboratoire agréé, pompage dynamique jusqu'à stabilisation de la conductivité.

5.2. Qualité des eaux

Les résultats des analyses effectuées par le laboratoire de Gembloux - BEAGx - sont consignés en annexe 4.1. de ce rapport.

La tendance générale, constatée depuis 1997, est une diminution des concentrations des paramètres analysés. Les résultats d'analyses de mars 1999 confirment cette tendance.

Le piézomètre P2 présente une conductivité supérieure à tous les autres ainsi qu'une teneur en chlorures plus élevée.

Le piézomètre P4 présente souvent aussi des variations de teneurs en chlorures et nickel élevées. Une poussée anormale des hydrocarbures dans les piézomètres avals a été constatée en 1995 et 1996. Toutefois la prudence est de mise car ces concentrations peuvent être dues aux travaux routiers effectués à proximité immédiate des piézomètres incriminés (RN25). La tendance générale à la diminution des hydrocarbures a débuté en 1997 et se vérifie toujours à l'heure actuelle.

L'analyse des eaux de la nappe du socle (piézomètres PS1, PS2 et PS3) ne montre pas de problème particulier.

5.3. Contrôles de l'ISSeP

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

Le laboratoire choisi par le CETEM est le BEAGx, laboratoire à Gembloux dont le responsable est Monsieur Dr. Ir. E. DELCARTE. Ce laboratoire est en voie d'agrément par la Région wallonne.

5.3.1. Qualité de l'échantillonnage.

La double prise d'échantillons des eaux souterraines a été réalisée sur quatre piézomètres : P4, P20, P14 bis et PS2 et effectuée le mardi 16 mars 1999.

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.

Les préleveurs sont équipés d'une pompe Grundfos NP1 immergée, d'un tuyau en téflon de 60 m 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 ainsi que de différents paramètres : pH, température, conductivité. Ces trois derniers paramètres sont mesurés tous les ¼ heures pendant une heure minimum. Lorsqu'ils sont stabilisés, la prise d'eau est effectuée.

Pas moins de six bouteilles sont prélevées par le laboratoire de Gembloux et correctement étiquetées. Un rapport de prélèvement d'eau est établi pour chaque piézomètre.

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

Le dossier complet reprenant les rapports et le procès-verbal de prélèvement, ainsi que le rapport de visite de l'ISSEP figurent en annexe 4.2.

2.3.2. Résultats d'analyses des doublons.

Le rapport d'essais de nos laboratoire est disponible en annexe 4.3.

Paramètres	Unités	Piézomètre P4		Piézomètre P14bis	
		BEAGx	ISSEP	BEAGx	ISSEP
Chlorures	mg/l	123	123	73	76
COT	mg/l	14,0	16,4	8,5	7,8
Chrome	µg/l	< 5	2,4	< 5	< 1
Nickel	µg/l	31,0	41	8	18,4
Etain	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5
Plomb	µg/l	< 5	< 2	< 5	< 2
Cadmium	µg/l	< 1	0,36	< 1	
Zinc	µg/l	7,0	< 20	26	0,04
BTEX	µg/l	0,76	< 2*	1,22	< 2*
Solvants halogénés	µg/l	< 2	2,9	< 2	< 1

Tableau 5 : résultats comparatifs des analyses des eaux souterraines (P4 et P14bis)

Paramètres	Unités	Piézomètre P20		Piézomètre PS2	
		BEAGx	ISSEP	BEAGx	ISSEP
Chlorures	mg/l	57	62	9,2	5,9
COT	mg/l	< 1	0,5	< 1	0,6
Chrome	µg/l	< 5	< 1	< 5	5,7
Nickel	µg/l	< 5	< 2	< 5	2
Etain	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5
Plomb	µg/l	< 5	< 2	< 5	< 2
Cadmium	µg/l	< 1	< 0,05	< 1	< 0,05
Zinc	µg/l	< 5	< 0,02	< 5	< 0,02
BTEX	µg/l	< 0,2	< 2*	< 0,2	< 2*
Solvants halogénés	µg/l	< 2	< 1	< 2	< 1

Tableau 6 : résultats comparatifs des analyses des eaux souterraines (P20 et PS2)

On remarque une bonne concordance des résultats entre les deux laboratoires, avec cependant des divergences au niveau du chrome (P4 et PS2), du zinc (P4 et P14bis), des solvants halogénés (P4) et des BTEX. Pour ces deux derniers paramètres, les méthodes d'analyse utilisées étant différentes, la plus grande prudence s'impose pour la comparaison.

En tous cas, ces légères variations n'influent pas sur l'interprétation des conclusions sur la qualité des eaux souterraines.

6. Eaux de source

6.1. Localisation des sources

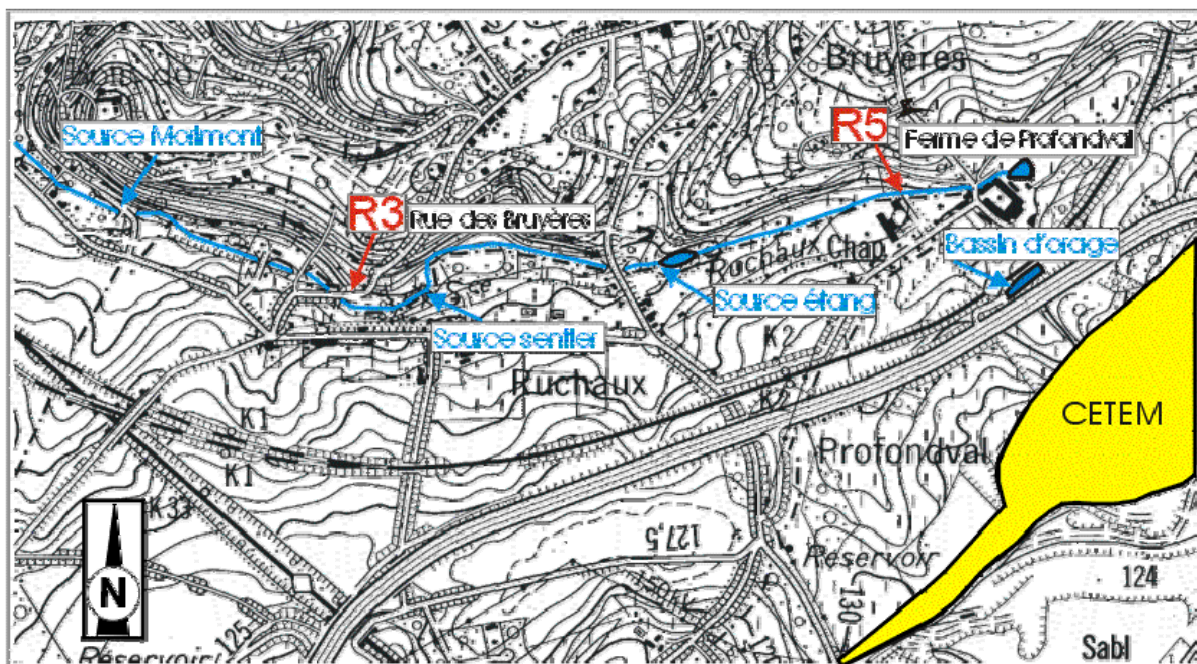
Lors de la réalisation du profil en long du Ruchaux, quatre sources ou zones sourcières ont été observées :

- . une zone sourcière située sur la rive gauche du Ruchaux, en contrebas et à l'ouest de la rue du Ruisseau, caractérisée par la présence d'une mare et de nombreux écoulements superficiels ;
- . une source située rive gauche du Ruchaux à 50 m d'un petit sentier reliant la rue du Ruchaux à la rue des Bruyères ;
- . deux sources situées sur la rive droite du Ruchaux, en aval du pont de Morimont, à l'entrée de la station d'épuration provinciale (station phyto avec bassins à macrophytes).

6.2. Localisation des points de prélèvement

Trois eaux de source ont été prélevées le 29 avril 1999 (carte 2) :

- . sources au niveau du pont de Morimont sur la rive droite du Ruchaux. Deux sources sont existantes, la source principale a seule fait l'objet du prélèvement (source Morimont) ;
- . source située sur la rive gauche du Ruchaux entre la rue des Bruyères et la rue du Ruisseau, à 50 m d'un petit sentier (source sentier) ;
- . eau au niveau de l'ancien barrage et de l'étang (source étang). Il est à noter qu'à ce niveau, ce que l'on appelle étang est en fait un marécage dans lequel se mélangent l'eau de source et l'eau d'écoulement de la partie amont du Ruchaux. Il est très difficile de repérer de l'eau ne provenant que d'une source sans être contaminée par l'eau d'écoulement. Le seul endroit possible pour prélever, dans de bonnes conditions, est à la sortie de ce marécage, c'est-à-dire à l'ancien barrage. L'eau récoltée n'est donc pas de l'eau de source mais vraisemblablement un mélange d'eau de source et d'eau usée.



Carte 2 : localisation des sources.

L'entièreté des résultats figure en annexe 5 . Le tableau 7 reprend les principaux paramètres analysés.

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

Source de l'étang : la conductivité élevée peut s'expliquer par le mélange d'eau de source et d'eau usée. Concentration significative en chlorures.

Source du sentier : on observe une forte conductivité, ainsi qu'une teneur en chlorures, nickel et calcium élevée (sans dépasser les seuils limites pour ces deux derniers paramètres). En fait, en recherchant l'endroit exact du jaillissement de la source, on a remarqué que l'eau jaillit en dessous d'une petite cabane de jardin (propriété privée). Cette propriété dispose d'une piscine avec notamment un tuyau permettant l'évacuation de l'eau. Cela pourrait expliquer les teneurs élevées en chlorures et calcium pouvant provenir de l'hypochlorite utilisé comme désinfectant dans la piscine. Cette hypothèse devra être vérifiée.

Source Morimont : la conductivité est nettement inférieure aux deux autres. L'entièreté des paramètres analysés ne posent pas de problèmes particuliers.

A noter la présence de phtalates dans les 3 sources (origine inexplicable actuellement et à vérifier).

Paramètres	Unités	Source étang	Source du sentier	Source Morimont	Normes
PARAMETRES GENERAUX					
Température	°C	11,1	12,9	12,8	25
pH		7,15	7,31	6,72	6,5<pH<9,2
Conductivité	µS/Cm	1322	1648	631	2100
O ₂ dissous	% O ₂	69,8	74,2	73,7	
HCO ₃ ⁻	mg CaCO ₃ / l	389	529	157	
PARAMETRES ORGANIQUES INTEGRES					
TOC	mg C/L	4,4	11,2	0,8	
SUBSTANCES INORGANIQUES					
Chlorures	mg/ L	143	217	43	200
Sulfates	mg/ L	75	55	75	250
SUBSTANCES EUTROPHISANTES					
Nitrates	mg N-NO ₃ / L	2,9	3,3	7,0	50
NH ₄ ⁺	mg N-NH ₄ / L	0,035	< 0,025	<0,025	0,5
METAUX ET METALLOIDES					
Cr tot	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	50
Ni	µg/L	8,6	33	<2,0	50
Sn	µg/L	<5,0	<5,0	<5,0	
Pb	µg/L	<2,0	<2,0	<2,0	50
Cd	µg/L	<0,10	<0,10	<0,10	5
Zn	mg/L	<0,02	<0,02	<0,02	5
Ca	mg/L	175	232	86	270
Mg	mg/L	22	27	11,7	50
Na	mg/L	40	90	15,7	150
K	mg/L	1,49	3,9	2,4	12
PARAMETRES ORGANIQUES					
Phtalates	µg/l	6	13	4	

Tableau 7 : résultats des analyses des eaux de source.

7. Piézomètres de contrôle supplémentaires

Lors de l'élaboration du dossier technique relatif au C.E.T. de Mont-Saint-Guibert et dans un cadre strictement hydrogéologique, l'ISSeP recommandait la réalisation d'une seconde ceinture de piézomètres de contrôles (fiche MSG - EAU29 - Recommandations), en particulier, dans les secteurs Nord, Ouest et Sud, afin de combler les importantes lacunes d'informations géologiques et hydrologiques dans ces zones et permettre par des points de prélèvement et d'analyse complémentaires, une meilleure localisation des nuages de pollutions pouvant provenir du C.E.T. Cette seconde ceinture de piézomètres permettrait notamment :

- de mieux cerner le front de pollution induit par l'ancienne décharge;
- de préciser le rôle de canalisation des contaminants peut-être joué par la paléovallée (ancien piézomètre P14);
- de préciser l'apport de contaminants provenant éventuellement du C.E.T. sur le ruisseau du Ruchaux et ce, par rapport à son environnement immédiat.

La carte suivante (projet de forage de piézomètres), reprend les emplacements de piézomètres à planter dans l'environnement du site CETEM. Ces différents points de forage ont été établis par le Service de Géologie de l'ISSeP sur base des données en notre possession et d'études géophysiques réalisées spécifiquement dans le cadre de cette étude.

Ces implantations ont été discutées, adaptées et approuvées par le groupe de travail EAU.

PARTIM AIR

8. EMISSIONS

8.1. BIOGAZ

Les biogaz (combustibles d'alimentation) ont été prélevés directement en amont de la torchère n°2, de la torchère n°3 et du moteur n°4 simultanément à l'échantillonnage des fumées d'échappement issues de ces sources d'émissions. Cette manière de procéder a permis de calculer valablement les rendements de destruction de certains composés présents dans le biogaz alimentant ces différentes sources.

A noter que le biogaz alimentant la torchère n°2 (torchère fixe à grand débit) et la torchère n°3 (torchère mobile à débit moyen) sont de compositions différentes. En effet, la torchère n°2 recueille les biogaz produits par les déchets en place et donc produisant beaucoup de méthane, tandis que la torchère n°3, située à même le site de dépôt des déchets frais, récolte les biogaz issus des déchets fraîchement déversés et donc au début de leur maturation. Ce biogaz est plus pauvre en méthane que le précédent. Les deux torchères étudiées ont donc des caractéristiques techniques différentes, ce qui justifie leurs contrôles respectifs.

Les moteurs à combustion de biogaz sont à priori alimentés par le même biogaz que celui alimentant la torchère n°2.

Les biogaz ont été prélevés soit en ballon de Tedlar, soit sur tubes d'absorption à phases spécifiques puis analysés par chromatographie en phase gazeuse, ou dosé directement par les moniteurs analytiques spécifiques. Les différentes méthodologies de prélèvements et les procédures d'essais sont fournies en annexe 6.

8.1.1. Composés majeurs et polluants gazeux minéraux

Les résultats relatifs aux analyses effectuées sur les éléments majeurs du biogaz, prélevés en amont des torchères n°2 et n°3 et du moteur n°4 sont repris dans le tableau 8

	O ₂ (%)		CO ₂ (%)		CH ₄ (%)	
	Moy.	C.V.	Moy.	C.V.	Moy.	C.V.
Biogaz - (torchère n°2)	3,6	13,6	35,3	2,2	48,3	5,0
Biogaz - (torchère n°3)	6,7	2,9	20,6	2,4	28,1	3,2
Biogaz - (moteur n°4)	1,8	11,6	31,6	11,0	54,9	4,4

Tableau 8 : résultats des analyses des composés majeurs dans les biogaz

Moy : moyenne des mesures
C.V. : coefficient de variation

Ces résultats tiennent compte des mesures effectuées sur plusieurs jours de campagnes, à savoir :

- . torchère n°2 : 8, 9 et 10 mars 1999 ;
- . torchère n°3 : 15 et 16 mars 1999 ;
- . moteur n°4 : 2, 3 et 4 mars 1999.

On constate que le biogaz alimentant la torchère n°2 (et les moteurs) est effectivement plus riche en méthane que celui qui est éliminé dans la torchère n°3, avec une concentration en méthane variant entre 48 et 55 %. Le biogaz considéré comme pauvre a une concentration en méthane de 28 %.

8.1.2. Analyse du sulfure d'hydrogène

La méthode utilisée est explicitée en annexe 6, les résultats sont repris dans le tableau 9.

	H ₂ S		Unités
	Moy.	C.V. (%)	
Biogaz - (torchère n°2)	88,7	11,6	mg/Nm ³
Biogaz - (torchère n°3)	4,0	0	mg/Nm ³
Biogaz - (moteur n°4)	84,5	0,6	mg/Nm ³

Tableau 9 : résultats des analyses du sulfure d'hydrogène dans les biogaz.
Moy : moyenne des mesures
C.V. : coefficient de variation

La concentration en sulfure d'hydrogène du biogaz riche reste constante dans le temps et se situe dans les limites mentionnées par la littérature spécialisée. Cette concentration est même inférieure à celle mesurée sur d'autres sites accueillant le même type de déchets (données ISSeP).

La concentration en H₂S dans le biogaz plus pauvre en méthane (torchère n°3) est nettement plus faible. Ceci est aisément explicable par le fait de l'exploitation de ce biogaz dès le début de la cinétique de formation des sulfures au sein des déchets en fermentation.

8.1.3. Analyse des composés en traces - COV

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

La synthèse des résultats sont repris dans le tableau 10, les résultats complets, ainsi que la méthode analytique étant inclus en annexe 6.

Paramètres	Alcanes µg/Nm ³	Alcènes µg/Nm ³	Chlorés µg/Nm ³	Σ BTEX µg/Nm ³	Benzène µg/Nm ³	Toluène µg/Nm ³	Ethylbenzène µg/Nm ³	Xylènes µg/Nm ³
Torchère n°2								
Moyenne	74 358	39 826	30 955	134 681	5 827	49 665	29 969	49 221
C.V. (%)	5	26	4	5	9	4	6	6
Torchère n°3								
Moyenne	17 995	9 683	3 749	44 296	1 371	15 244	9 405	18 276
C.V. (%)	13	16	17	7	7	6	13	7
Moteur n°4								
Moyenne	48 681	31 935	10 648	69 372	3 204	34 597	12 845	18 726
C.V. (%)	10	23	10	20	9	9	34	34

Tableau 10 : Résultats de l'analyse des composés organiques volatils dans les biogaz.

C.V. : coefficient de variation

Comme semble l'indiquer les valeurs reprises ci-dessus, les concentrations en composés organiques volatils paraissent varier d'une campagne à l'autre (forte différence entre les résultats de la torchère n°2 et du moteur), mais révèlent une bonne constance au sein d'une même série d'analyses (coefficient de variation faible).

On note des concentrations non négligeables en BTEX. Ces composés sont quantitativement majoritaires dans chaque biogaz analysé.

Au sein de cette famille d'analyte, c'est le toluène qui, dans chaque cas étudié, est le mieux représenté.

Le biogaz plus pauvre en méthane (torchère n°3) est également moins riche en composés organiques volatils.

Nous pouvons conclure également que, à la lumière de ces résultats, les différents composés recherchés et quantifiés ne présentent pas de différences remarquables avec les chiffres cités dans la littérature spécialisée pour un C.E.T. de cette catégorie.

8.2. MOTEURS

L'exploitant du C.E.T. de Mont-Saint-Guibert valorise le biogaz produit par la masse de déchets en l'utilisant comme combustible alimentant une série de moteur à gaz. Ceux-ci, actuellement au nombre de

six, sont couplés à des alternateurs qui transforment l'énergie mécanique en énergie électrique. Cette électricité est redistribuée sur le réseau local.

Etant donné le débit entrant dans chacun de ces moteurs qui est de l'ordre de 3 500 Nm³/h, ils représentent une source d'émission de gaz importante qu'il ne fallait pas négliger lors de cette campagne de contrôle.

8.2.1. 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) et SO₂ (dioxyde de soufre) par infrarouge ; NO (monoxyde d'azote) et NO_x (oxydes d'azote) par chemiluminescence ; les hydrocarbures (CxHy) par ionisation de flamme et l'oxygène (O₂) par paramagnétisme.

Les résultats sont repris dans le tableau 11 ci-dessous. Le rapport d'analyse est inclus en annexe 6.

Paramètres	Unités	Essais du 02 mars 1999			Essais du 03 mars 1999			Essais du 04 mars 1999		
		Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min.
O ₂	% v/v	-	-	-	6,7	10,2	6,6	7,2	8,9	6,3
CO ₂	% v/v	-	-	-	12,0	12,1	10,3	11,7	12,6	10,9
NO	mg/Nm ³ sec	-	-	-	276	482	19	163	225	79
NO _x	mg/Nm ³ sec *	-	-	-	634	1004	96	320	450	195
CO	mg/Nm ³ sec	-	-	-	611	641	530	553	705	495
SO ₂	mg/Nm ³ sec	-	-	-	34	89	26	26	51	14
CxHy	mg C/Nm ³	536	323	770	-	-	-	-	-	-

* exprimé en NO₂

Tableau 11 : Résultats des analyses des composés majeurs effectuées sur les fumées d'échappement du moteur n°4.

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

CO = 705 mg/Nm³ sec

CxHy = 770 mg C/Nm³

Soulignons que la concentration en hydrocarbures totaux (CxHy) 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 (tableau 12).

D'une manière générale, les résultats obtenus correspondent à ceux donnés par la littérature spécialisée et sont confirmés par des analyses effectuées par l'ISSEP sur ce type de moteur, en condition optimale d'utilisation.

8.2.2. Analyse du sulfure d'hydrogène

Sans objet, à cause de la combustion oxydante.

8.2.3. 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, nous avons appliqué la même métrologie d'échantillonnage et d'analyse que celle explicitée au chapitre 8.1.3.

Les résultats obtenus sont résumés dans le tableau 12 (la totalité des résultats sont repris dans le rapport d'analyse en annexe 6).

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 mars 1999 15h37 - 16h10	95	215	45	917	554	271	36	56
3 mars 1999 12h13 - 12h33	187	120	47	880	513	269	38	59
3 mars 1999 12h49 - 13h13	198	194	42	917	557	264	37	58
3 mars 1999 15h03 - 15h33	19	49	-	134	42	85	4	3
4 mars 1999 11h08 - 11h28	7	30	-	130	64	60	3	3
4 mars 1999 15h00 - 15h30	293	296	36	1.012	436	404	64	107
Moyenne	133	151	43	665	361	225	48	30
C.V. (%)	77	62	10	57	31	53	75	70

Tableau 12 : Résultats de l'analyse des composés organiques volatils dans les fumées d'échappement du moteur n°4.
C.V. : coefficient de variation

La première constatation qui s'impose d'emblée est la très 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 suscite encore quelques commentaires :

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

- . les composés chlorés présentent moins de variabilité à l'analyse.
- . les BTEX représentent en quantité la majeure partie des composés organiques volatils identifiés.
- . Parmi les BTEX, les composés principaux identifiés sont surtout le benzène et le toluène. On note pour l'ensemble des BTEX des coefficients de variation relativement importants.

Grâce aux nombreux paramètres physico-chimiques enregistrés à la source (excès d'air, température des gaz, concentration de l'oxygène dans les fumées, débits, ...) et les concentrations en méthane mesurées à la fois dans le biogaz et dans les fumées, il est possible de déterminer son rendement de destruction en condition normale d'utilisation.

Ce rendement de destruction est de 99,3 % et peut être considéré comme bon par rapport aux données de la littérature.

Ce rendement de destruction est de 87 % pour les BTX, ce qui représente une moins bonne performance et explique leur présence relativement importante dans les fumées.

Cette observation, qui a déjà été également constatée sur d'autres moteurs de ce type est due principalement :

- . à la structure chimique de ces composés (stabilité) ,
- . au principe de fonctionnement de ces moteurs.

8.3. TORCHERES

Pour rappel, le site dispose de quatre torchères dont deux sont situées au niveau du site d'enfouissement des déchets frais et récoltent de ce fait un biogaz nouvellement produit et donc pauvre en méthane. Les deux autres se situent dans une enceinte technique où sont acheminé les biogaz produit par l'ensemble du C.E.T. (biogaz riche en méthane) pour leur valorisation/élimination.

L'analyse des principaux paramètres physico-chimiques des émissions s'est portée sur deux torchères , l'une brûlant un biogaz riche (torchère n°2) et l'autre brûlant un biogaz pauvre (torchère n°3).

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 ces torchères, il était exclu de déterminer le débit global de ces 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 de biogaz dans la torchère. Les résultats obtenus par cette méthode ont été confirmés par l'analyse du CO₂ dans les fumées.

8.3.1. Fumées de la torchère n°2 - (biogaz riche en méthane)

8.3.1.1. 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 analysés. Les résultats sont repris dans le tableau 13.

Paramètres	Unités	Essais du 08 mars 1999			Essais du 09 mars 1999		
		Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min.
O ₂	% v/v	1,2	2,8	0,1	2,5	4,4	1,0
CO ₂	% v/v	16,3	17,0	13,9	16,1	16,9	14,6
NO	mg/Nm ³ sec	96	108	83	96	114	87
NO _x	mg/Nm ³ sec *	158	170	148	158	177	140
CO	mg/Nm ³ sec	16 000	36 000	3 750	5 750	22 250	875
SO ₂	mg/Nm ³ sec	14	-	-	-	-	-

* exprimé en NO₂

Tableau 13 : résultats des analyses des composés majeurs sur les fumées d'échappement de la torchère n°2.

Lors de notre campagne d'analyses, nous avons observé que la torchère laissait ressortir la flamme de combustion d'un bon mètre au delà de la tuyère. Dès lors, cela signifie que la combustion à l'intérieur de la gaine (là où s'effectue l'échantillonnage) est incomplète et rend ainsi la représentativité des prélèvements très difficile.

La concentration élevée en CO (monoxyde de carbone) et la forte variabilité des mesures mesurée lors de nos essais semblent appuyer ce constat. Le maximum de concentration en monoxyde de carbone mesuré est de : CO = 36 000 mg/Nm³. Cette valeur est très élevée.

On note également des teneurs importantes en oxydes d'azote (NO_x).

8.3.1.2. Analyses des composés en 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 n°2.

Les résultats sont repris dans le tableau 14.

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
8 mars 1999 14h20 - 14h24	99	< ld	< ld	19	9	7	2	2
9 mars 1999 13h00 - 13h03	2 287	< ld	< ld	70	1	44	11	15
9 mars 1999 15h05 - 15h07	130	< ld	< ld	1	< ld	1	< ld	< ld
10 mars 1999 11h41 - 11h47	118	3	3	168	1	42	46	80
Moyenne	658	3	3	65	3	23	19	19
C.V. (%)	> 100	-	-	100	> 100	85	> 100	> 100

Tableau 14 : résultats de l'analyse des composés organiques volatils dans les fumées d'échappement de la torchère n°2.

C.V. : coefficient de variation
ld : limite de détection

Ces résultats montrent bien l'énorme variation des concentrations mesurées, due principalement aux conditions difficiles de l'échantillonnage (structure de la torchère).

En comparant ces résultats avec ceux obtenus sur le biogaz, on remarque que les alcanes sont détruits avec un taux variant entre 84,3 % et 99,3 %, les composés chlorés ont eux un taux de destruction de 99,95 % et les BTEX, un taux de destruction minimum de 99,4 %.

Les composés BTEX sont donc très bien éliminés. Les teneurs mesurées en émissions sont très faibles, même si la variabilité des mesures est énorme.

8.3.2. Fumées de la torchère n°3 - (biogaz pauvre en méthane)

8.3.2.1. Composés majeurs et polluants gazeux minéraux

Les résultats des mesures relatives à la torchère n°3, effectuées suivant des procédures identiques à celles mises en œuvre au niveau de la torchère n°2, sont repris dans le tableau 15.

Paramètres	Unités	Essais du 15 mars 1999			Essais du 16 mars 1999		
		Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min.
O ₂	% v/v	6,5	7,6	5,2	6,3	7,5	5,2
CO ₂	% v/v	11,6	12,7	10,8	11,8	12,8	10,9
NO	mg/Nm ³ sec						
NO _x	mg/Nm ³ sec *	47	57	35	43	51	10
CO	mg/Nm ³ sec	< 6	< 6	< 6	< 6	< 6	< 6
SO ₂	mg/Nm ³ sec	6	9	6	6	37	6

* exprimé en NO₂

Tableau 15 : résultats des analyses des composés majeurs sur les fumées d'échappement de la torchère n°3.

Cette torchère ne montre pas de flamme visible au sommet de la tuyère.

Au vu des résultats obtenus, on remarque que l'on peut considérer qu'en condition normale d'utilisation, la torchère n°3 (adaptée à une alimentation pauvre en méthane) produit très peu de monoxyde de carbone (CO), d'oxydes d'azote (NO_x) et de dioxyde de soufre (SO₂).

8.3.2.2. Analyse des composés en traces - COV

Le tableau 16 nous montre que les fumées issues de la torchère n°3 ont de faibles teneurs en composés organiques volatils.

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
15 mars 1999 12h08 - 12h11	75	10	-	30	2	14	5	9
15 mars 1999 16h02 - 16h05	24	5	-	13	1	8	2	2
16 mars 1999 11h43 - 11h46	9	27	-	32	2	13	6	11
16 mars 1999 14h37 - 14h43	48	9	12	9	1	5	1	2
Moyenne	39	13	12	21	2	10	4	6
C.V. (%)	64	66	-	48	25	36	59	68

Tableau 16 : résultats de l'analyse des composés organiques volatils dans les fumées d'échappement de la torchère n°3.

C.V. : coefficient de variation
ld : limite de détection

Une fois de plus, ce sont les BTEX qui sont les composés en traces quantitativement les plus présents dans les fumées issues de la torchère n°3 (et parmi eux, le toluène). On note également un excellent rendement de destruction : 99,8 %.

L'élimination des alcanes atteint 99,1 % de la quantité initiale (biogaz alimentant la torchère n°3), tandis que celle des composés chlorés est de 98,7 %. Ces rendements traduisent une bonne élimination par la torchère n°3 des composés organiques en traces présents dans le biogaz pauvre en méthane.

8.4. Détection des fuites de biogaz

8.4.1. Contrôle des émissions surfaciques

Le contrôle des émissions de gaz à travers le sol et détectables en surface, a été réalisé sur toute l'étendue du C.E.T. (excepté dans les zones ouvertes au déversement des déchets).

La méthodologie utilisée, basée sur un contrôle systématique des émanations gazeuses sur la surface du sol suivant un quadrillage régulier, est décrite en annexe 7.

La figure 4 représente une vue globale du maillage ayant servi de base à notre travail. Les résultats sont repris sur la figure 5.

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 et à 1000 ppm.

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

L'examen de la figure 5 montre que la zone 1 (partie réhabilitée du C.E.T.) révèle une très bonne étanchéité de l'argile recouvrant la surface.

La zone 2 (dépôt des déchets achevé, mais non réhabilitée) présente deux petits spots en bordure de la zone 5 où un faible dégazage est perceptible, mais surtout montre une zone longeant la zone 1 (séparée de la zone 2 par un talus) où le dégazage s'avère important localement (pointes jusqu'à 9 000 ppm). Ce dégazage est perceptible olfactivement. A noter que les endroits où les fuites de biogaz sont importantes, sont dépourvues de végétation.

La limite de la zone 3 (dépôt des déchets achevé, mais non réhabilitée) et de la zone de déchets industriels (DI) montre également une zone de fuites de biogaz avec des pointes jusqu'à 8 500 ppm. Lors de nos contrôles, cet endroit était topographiquement en dépression (cuvette).

En général, l'étanchéité de la surface du C.E.T. est tout à fait satisfaisante. Les points faibles sont en général situés aux limites entre les différentes zones d'exploitation et en bordure Est du site (limite du site avec la rue des Trois Burettes).

Les zones 4 et 5 ont été contrôlées de manière partielle en raison des nombreux mouvements de véhicules de chantier et du déchargement de déchets frais.

8.4.2. Environnement du C.E.T.

Afin de détecter une éventuelle migration du biogaz produit par le C.E.T. dans le sol environnant le C.E.T., une série de puits de détection de gaz ont été implantés en bordure du site, suivant le schéma représenté sur la figure 6.

Ces puits ont été forés par le système Dräger (enfouissement d'un train de tiges creuses et étanches par battage à l'aide d'un marteau à percussion mécanique motorisé) jusqu'à une profondeur de 6 m. Un pompage à faible débit a été réalisé (20 ml/m) et les gaz récoltés analysés par un détecteur méthane GMI 442 (ld: 1 ppm). Les analyses ont été réalisées les 20 et 21 mai 1999. Les résultats obtenus sont repris dans le tableau 17.

Puits	Concentrations	Unités
G1	< 1	ppm
G2	< 1	ppm
G3	< 1	ppm
G4	< 1	ppm
G5	< 1	ppm
G6	< 1	ppm
G7	< 1	ppm
G8	< 1	ppm
G9	< 1	ppm
G10	< 1	ppm
G11	< 1	ppm
G12	2	ppm
G13	3	ppm
G14	5	ppm
G15	4	ppm

Tableau 17 : résultats des contrôles effectués dans les puits de détection des biogaz forés en bordure du C.E.T.

On remarque que, au Nord et à l'Ouest du site, nous n'avons pas détecté de méthane (constituant principal du biogaz) dans les puits de détection. Au Sud, on perçoit une très légère influence de l'ancienne décharge mais celle-ci est extrêmement faible.

8.5. 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, la seconde, les sources diffuses.

8.5.1. Sources ponctuelles.

Les sources ponctuelles recensées sur le site sont :

- . la station d'épuration avec le contrôle des deux bassins d'aération et du bâtiment technique ;
- . les torchères avec le contrôle des fumées émises par une torchère fixe (torchère n°1) alimentée par le biogaz riche en méthane et des fumées émises par une torchère mobile (torchère n°3) alimentée par le biogaz pauvre en méthane ;
- . les moteurs avec le contrôle des fumées d'échappement du moteur n°3 ainsi que de l'air ambiant du local technique abritant ces moteurs.

Le rapport et la méthodologie d'enquête du laboratoire CERTECH, auteur de l'étude, sont inclus en annexe 8.1. Une synthèse des résultats obtenus lors de cette première campagne est reprise dans le tableau 18.

	Niveau olfactif unitaire u.o /Nm ³	Débit odeur u.o /h
Station d'épuration		
Local technique	< 25	-
Bassin d'oxygénation	-	< 47 104
Bassin de décantation	-	< 65 536
Torchères		
mobile (biogaz pauvre)	287	229 600
fixes (biogaz riche) *	246	880680
Moteurs		
Extraction de l'air du local *	198	42 768 000
Echappements *	3 575	46 117 500

* intégration de la mesure d'une source sur l'ensemble des unités

Tableau 18 : évaluation de l'importance olfactive des sources étudiées

On constate que la station d'épuration n'est pas une source d'odeur et que les nuisances olfactives engendrées par les torchères sont quasi négligeables.

Par contre, les fumées d'échappement des moteurs ont un niveau d'odeur de 3 575 u.o. (unités d'odeur), ce qui signifie qu'en diluant 1 ml de ce gaz dans 3,5 l d'air, le mélange obtenu atteint le seuil de perception olfactif. Ces fumées sont donc relativement odorantes.

Ce seuil olfactif, associé au débit des fumées d'échappement, donne un débit d'odeur de 46 117 500 u.o/h, débit relativement important.

Quant au débit d'odeur présenté par le système d'extraction de l'air ambiant du local abritant les moteurs, il y a lieu de rester extrêmement prudent sur la signification des résultats obtenus. En effet, la méthodologie appliquée à la mesure tient compte du débit théorique maximum d'un extracteur et non d'un débit mesuré.

De plus, la mesure du niveau d'odeur de l'air à l'extraction ne tient pas compte du niveau d'odeur initial de l'air ambiant autour des moteurs, air qui est ensuite aspiré dans le local moteur.

8.5.2. Sources diffuses.

La carte d'émission du biogaz (cfr § 8.4.1.) sur l'ensemble du site a fait ressortir des zones où les émissions sont plus ou moins perceptibles. Sur base de ce travail, la seconde campagne d'analyses olfactométriques a consisté dans la mesure relative de ces différentes zones et à un essai de quantification des débits d'odeur.

Le rapport et la méthodologie d'enquête du laboratoire CERTECH sont inclus en annexe 8.2. Une synthèse des résultats obtenus est reprise dans le tableau 19.

	Débit Olfactif Unitaire u.o. / h / m ²	Surface m ²	Débit d'odeur u.o. / h
Zone 1 - partie réhabilitée	6	31 600	189 600
Talus - entre zone 1 et zone 2	2896	14 400	41 702 400
Fuite Z1	2191	800	1 752 800
Déchets industriels	518	12 200	6 134 000
Limite entre Z3 et D.I.	864	32 000	27 648 000
Zones 2, 3, 4 et 5	508	87 600	44 500 800
Déchets frais	290		
Déchets frais recouverts par de la terre.	160		

Tableau 19 : évaluation de l'importance olfactive des zones étudiées

On remarque que :

- le débit olfactif unitaire de la zone 1 (partie réhabilitée) est extrêmement faible. Il n'y a pratiquement pas d'émissions odorantes.
- les zones exploitées mais non encore complètement réhabilitées présentent des débits olfactifs unitaires (d.o.u.) compris entre 500 et 900 u.o./h/m². A noter que les zones où sont déposés les déchets frais ont un débit d'odeur unitaire de 290 u.o./h/m² et de 160 u.o./h/m² lorsqu'ils sont recouverts de terre.
- il existe deux zones où le débit d'odeur unitaire est important. Il s'agit du talus entre la zone 1 et la zone 2 (d.o.u. : 2896 u.o./h/m²) et d'une petite zone de fuite en bordure de la zone 1, le long de la rue des Trois Burettes (d.o.u. : 2191 u.o. /h/m²).

Dans ces zones, les odeurs sont très facilement perceptibles par le nez humain et rappellent l'odeur caractéristique du biogaz.

En intégrant à ces résultats les surfaces estimées de chaque zone correspondante, on obtient une évaluation de leur débit d'odeur. On note ainsi que par rapport à la zone 1, considérée comme non émettrice d'odeur, le talus émet 220 fois plus d'odeur pour une surface 2 fois moindre. De la même manière, les zones exploitées mais non encore réhabilitées, émettent également 230 fois plus d'odeur que la zone 1, mais pour une surface quasiment 3 fois plus importante.

9. QUALITE 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 de Centre d'Enfouissement Technique de Mont-Saint-Guibert a été évaluée grâce à deux types de mesures complémentaires :

- . mesures 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 (CH_4), sulfure d'hydrogène (H_2S), monoxyde d'azote (NO), dioxyde d'azote (NO_2), particules en suspension (PM_{10}), monoxyde de carbone (CO), ozone (O_3) et BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes).

Les différentes méthodologies d'échantillonnage et d'analyse sont développées en détail en annexe 9.

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 7. 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.

9.1. 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 6,4 °C et un taux d'humidité relative de 84 %.

Le vent a principalement soufflé du secteur Ouest, rendant les deux sites de mesures amont et aval sous l'influence potentielle d'émissions en provenance du C.E.T.

Les mesures se sont étalées sur une période de sept semaines, à savoir du 9 février 1999 au 3 avril 1999. 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 20 et 21 .

Paramètres	CH ₄	H ₂ S	NO	NO ₂	CO	O ₃	PM10
Unités	mg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Moyenne	3,5	3	16	32	0,4	10	34
Médiane	2,3	2	8	32	0,3	6	21
P95	9,3	6	59	58	0,7	32	127
P98	16,5	9	97	62	0,9	38	181
Nb. de valeurs	2 245	2 845	2 944	2 914	2 897	2965	2 889

Tableau 20 : résultats des mesures effectuées par les laboratoires mobiles en aval.

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	3,3	1	14	40	33
Médiane	1,8	0	4	35	28
P95	10,6	5	69	80	85
P98	18,4	7	97	86	110
Nb. de valeurs	932	1370	1162	1165	1679

Tableau 21 : résultats des mesures effectuées par les laboratoires mobiles en amont.

Les valeurs enregistrées sur les deux sites de mesure (amont et aval théoriques) montrent que les niveaux atteints peuvent, pour tous les polluants, être considérés comme faibles.

Les différences relatives qui peuvent être constatées d'un site à l'autre, doivent être interprétées avec une extrême prudence vu les faibles concentrations enregistrées.

Cependant, en tenant compte que la pollution de fond en méthane dans un environnement exempt de sources importantes, se situe aux alentours de 1,3 µg/m³, on peut toutefois distinguer une très faible influence du C.E.T. sur son environnement immédiat.

Par contre, lorsqu'on enregistre la teneur en méthane, uniquement pour les périodes de vent provenant du C.E.T., les roses de pollution, définies en annexe 9 et présentées sur la figure 8, nous signalent une légère augmentation de la concentration en méthane par rapport à la concentration de fond. Ce résultat se vérifie que l'on soit situé au niveau du site de mesure amont ou aval.

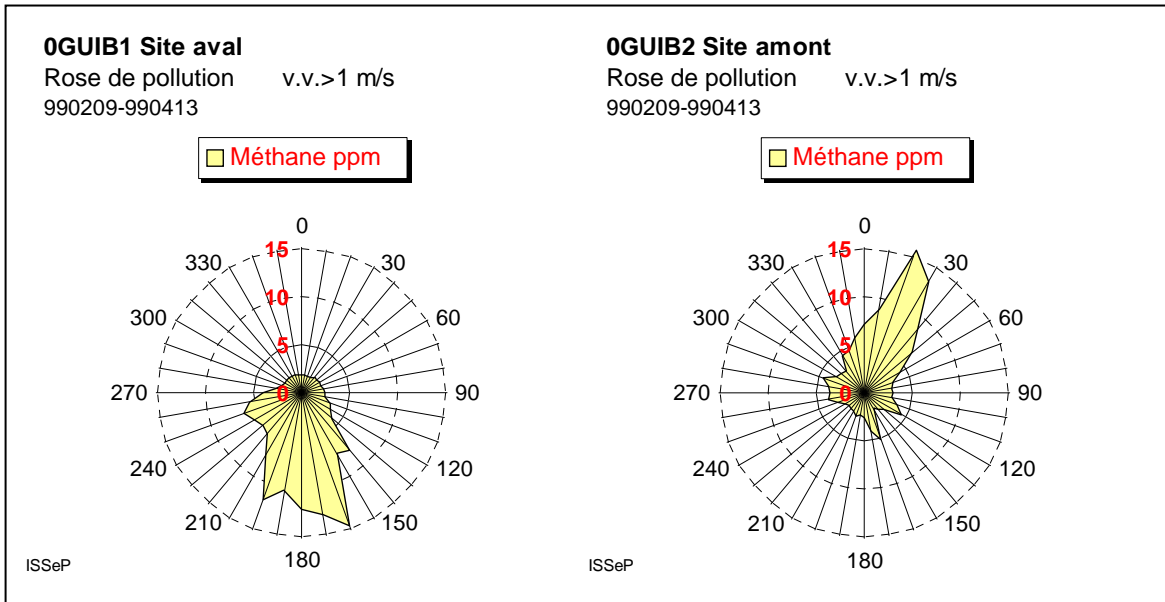


Figure 8 : roses de pollution relatives au méthane

Sur la durée de la campagne de mesures, les analyseurs ont enregistré des pics d'émissions de méthane, que l'on retrouve à la fois sur les sites de mesures amont et aval. Ces pics peuvent être corrélés avec des vitesses de vents très faibles (conditions de dispersion défavorables). Les concentrations enregistrées peuvent atteindre 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

En ce qui concerne les données relatives au sulfure d'hydrogène (H_2S), l'examen des résultats nous apprend que, tout en restant dans une gamme de basses concentrations, on rencontre des teneurs en H_2S légèrement supérieures sur le site de mesure aval par rapport au site de mesure amont.

La concentration moyenne mesurée sur le site aval est de 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. A titre de prudente comparaison, la concentration moyenne mesurée à Engis durant le mois de mars 1999 a atteint 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (station du réseau téléométrique de surveillance de la qualité de l'air en région wallonne).

Il ressort des roses de pollution de la figure 9 que l'influence du C.E.T. dans l'apport de l' H_2S dans l'air ambiant est beaucoup plus difficilement repérable mais néanmoins évidente. Cependant, on peut deviner d'autres sources d'émission dans l'environnement.

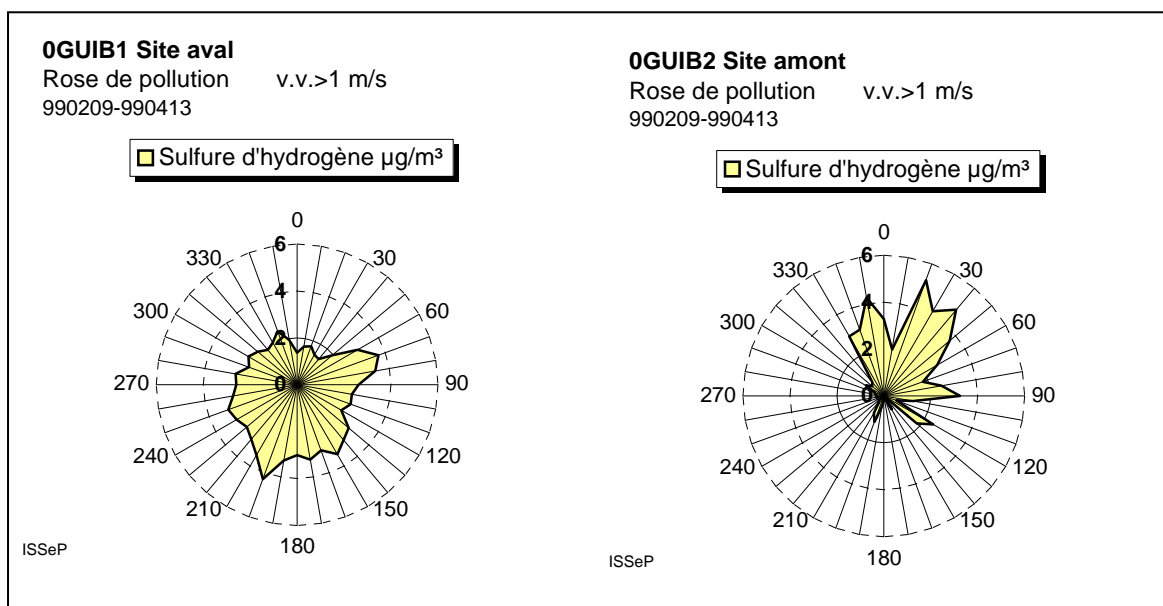


Figure 9 : roses de pollution relatives au sulfure d'hydrogène

Il faut cependant insister sur les faibles niveaux de concentration du polluant mesuré.

Les concentrations en BTEX (composés monoaromatiques légers volatils) au niveau des deux sites de mesure sont reprises dans les tableaux 22 et 23 .

Paramètres	Benzène	Toluène	Ethylbenzène	Xylènes
Unités	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Moyenne	2,6	5,6	4,9	8,8
Médiane	2,0	4,7	3,8	6,1
P95	4,9	11,9	8,4	22,5
P98	7,8	16,0	12,4	36,0
Nb. de valeurs	1 548	2 158	1 361	1 472

Tableau 22 : résultats des mesures BTEX effectuées par les laboratoires mobiles (aval)

Paramètres	Benzène	Toluène	Ethylbenzène	Xylènes
Unités	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Moyenne	1,5	2,9	0,8	1,8
Médiane	1,2	2,1	0,6	1,3
P95	3,1	7,2	1,9	5,0
P98	4,7	12,4	2,8	8,0
Nb. de valeurs	1 855	1 854	1 838	1 771

Tableau 23 : résultats des mesures BTEX effectuées par les laboratoires mobiles (amont)

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 mg/Nm^3 dans les villes (Air Quality Guidelines for Europe, World Health Organization. Regional Office for Europe, WHO Regional Publication, European Series n°23, 1987)

Les concentrations en benzène mesurées sur les deux sites de mesure sont inférieures à la valeur limite citée dans le projet de Directive européenne.

Les roses de pollution spécifiques au benzène, et reprises dans la figure 10 nous montrent clairement que cet analyte n'est pas émis par une source spécifique et qu'aucune direction privilégiée ne peut être repérée. On distingue même très bien la très forte influence de la RN25 (site aval) et de la rue des 3 Burettes (site amont). Le pic à 160 ° sur la rose du site aval peut raisonnablement être attribuée aux camions marquant l'arrêt au pont-bascule.

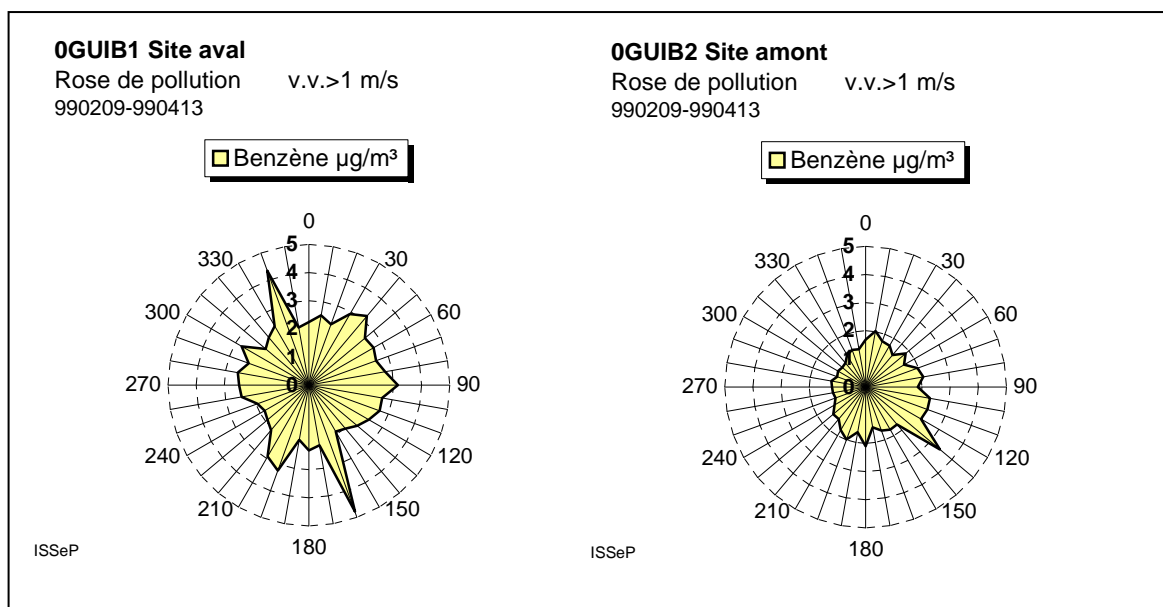


Figure 10 : roses de pollutions relatives au benzène.

Le même commentaire peut être apporté pour les autres BTEX analysés.

9.2. Prélèvements et dosages dans les zones d'habitat

Réalisés sur une période s'étalant du 11 juin 1999 au 27 juillet 1999, les prélèvements de composés 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 7.

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 sont reprises en annexe 11.

Les résultats obtenus sont synthétisés dans le tableau 24.

Lieux	Valeurs observées	
	Paramètres	µg/m ³
Rue des 3 Burettes	Alcanes	< 0,09 - 0,35
	Alcènes	< 0,09 - 0,19
	Chlorés	< 0,09 - 0,34
	Benzène	< 0,09 - 0,34
	Toluène	< 0,09 - 5,20
	Ethylbenzène	< 0,09 - 0,80
	Xylènes	< 0,09 - 1,86
Ferme de Profondval	Alcanes	< 0,09 - 0,67
	Alcènes	< 0,09
	Chlorés	< 0,09 - 0,27
	Benzène	< 0,09 - 0,17
	Toluène	< 0,09 - 3,71
	Ethylbenzène	< 0,09 - 0,71
	Xylènes	< 0,09 - 1,65
C.E.T. - Pont-bascule	Alcanes	< 0,09 - 0,32
	Alcènes	< 0,09
	Chlorés	< 0,09 - 0,65
	Benzène	< 0,09 - 0,46
	Toluène	< 0,09 - 3,86
	Ethylbenzène	< 0,09 - 0,54
	Xylènes	< 0,09 - 1,00
Sablière	Alcanes	< 0,09 - 0,74
	Alcènes	< 0,09 - 0,18
	Chlorés	< 0,09 - 0,14
	Benzène	< 0,09 - 0,58
	Toluène	< 0,09 - 4,87
	Ethylbenzène	< 0,09 - 0,85
	Xylènes	< 0,09 - 1,71

Tableau 24 : synthèse des résultats obtenus lors de la campagne de et d'analyses desCOV dans les zones d'habitat.

On remarque que les concentrations en polluants, mesurées lors de cette campagne d'investigation, sont faibles et comparables aux résultats acquis de la même manière aux alentours de C.E.T. du même type.

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

10. Conclusions

Les commentaires qui suivent sont le résultat de l'analyse des données récoltées lors de la première campagne de contrôle du Centre d'Enfouissement Technique de Mont-Saint-Guibert et doivent donc être interprétés avec toute la prudence indispensable à cette approche initiale. Les campagnes de contrôle à venir devront apporter les éléments nécessaires et suffisants pour confirmer ces conclusions.

10.1. Partim eau

10.1.1. Eaux de surface

- . Le Ruchaux est un ruisseau dont la qualité de l'eau est essentiellement influencée par l'égouttage, qu'il soit communal ou privé.
- . Les fortes concentrations en chlorures détectées en amont pourraient provenir principalement des sels de déneigement épandus sur le réseau routier environnant et finalement récoltés par le bassin d'orage du MET situé en bordure de la RN25. Ce bassin d'orage déverse son trop-plein directement en amont du ruisseau.
- . A noter qu'à ce niveau, l'eau du bassin d'orage, dont le fond est en terre battue, ne peut pas être hydrogéologiquement influencée par la nappe phréatique sous-jacente, mais inversement peut, via les infiltrations influencer la qualité des eaux souterraines.
- . Les substances organiques détectées au point de prélèvement R3 semblent être amenées dans le ruisseau via le réseau d'égouttage. Ces substances contaminantes, vu leurs spécificités (produits pharmaceutiques et médicamenteux) devraient être de bons traceurs pour faciliter la recherche de leur origine.

10.1.2. Eaux souterraines

- . Le contrôle de l'échantillonnage et les analyses des eaux piézométriques effectuées sur les doublons prélevés lors de la dernière campagne d'auto-contrôle, confirment la qualité du travail du laboratoire BEAGx.
- . Toutefois, lors de la prochaine campagne de contrôle, une attention particulière sera portée aux analyses des éléments métalliques chrome et zinc.

10.1.3. Eaux de source

- . La source de l'étang (véritable point de départ du Ruchaux) étant un mélange d'eau de source et d'eau usée (égouts), il est impossible de conclure sur la qualité de l'eau naturelle qui émerge à cet endroit.
- . La source du sentier est contaminée par les chlorures, le calcium et le nickel. La présence d'une piscine toute proche peut expliquer la présence des chlorures et du calcium. La présence de nickel devra être confirmée.
- . La présence de phthalates (plastifiants) dans l'eau des trois sources est difficilement explicable. Une recherche analytique approfondie devra être entreprise pour tenter de trouver leur origine.

10.2. Partim air

10.2.1. Emissions

- . Dans le biogaz, l'analyse des composés majeurs et des COV (composés organiques volatils) ne présente pas de différences remarquables avec les chiffres cités dans la littérature spécialisée pour un C.E.T. de cette catégorie.
- . Au niveau des fumées moteurs, malgré un bon rendement de destruction du méthane (99,3 %), le grand débit mesuré implique qu'une grande quantité de méthane soit émise dans l'atmosphère. Ce rendement peut cependant être considéré comme bon en référence aux données de la littérature spécialisée.
- . La torchère analysée qui brûle les biogaz pauvres en méthane fonctionne très bien et à un très bon rendement de destruction. La torchère n°2 qui élimine les biogaz riches en méthane semble avoir une combustion incomplète (flamme visible), ce qui se traduit par une forte émission de monoxyde de carbone en grande quantité. Un changement de torchère ou une prolongation de la tuyère nous paraît appropriée pour améliorer le rendement de combustion.
- . La station d'épuration et les torchères ont un impact olfactif négligeable sur l'environnement. Les moteurs, malgré des émissions faiblement odorantes par rapport au biogaz entrant, ont, à cause du débit important des fumées, un débit d'odeur non négligeable dont il faudra tenir compte dans le bilan olfactif global.

- . Grâce à un quadrillage relativement serré, nous avons pu mettre en évidence des zones à forts dégagements de biogaz à travers la surface de la décharge. Ces données sont intéressantes pour l'exploitant dans le cadre de la gestion journalière du site.
- . Sur base de ce screening de surface, une seconde phase d'analyses des odeurs pourra être entreprise en étudiant l'impact olfactif de la décharge en elle-même (source diffuse).
- . La migration latérale du biogaz à travers la zone insaturée des sables du Bruxellien semble être négligeable.

10.2.2. Qualité de l'air

- . Les laboratoires mobiles installés au niveau du site, ont permis, grâce au monitoring en continu, de distinguer du bruit de fond, un apport de sulfure d'hydrogène et de méthane dû au Centre d'Enfouissement Technique. Cet apport est très faible pour le premier composé et significatif pour le deuxième. Vu le choix de son emplacement et des conditions de vents rencontrées, le site de mesures, situé en bordure aval du C.E.T. (pont-bascule), était idéalement placé pour enregistrer, durant cette période, le niveau maximum de pollution que pouvait engendrer le Centre d'Enfouissement Technique dans son très proche environnement.
- . Mesurés par monitoring, il apparaît que les polluants rencontrés et dosés (amont et aval du site) sont présents en faibles concentrations par rapport aux stations de référence connues et aux normes admises en la matière. Ces commentaires ne sont évidemment valables que pour les conditions microclimatiques et d'activité du C.E.T. rencontrées au moment de cette étude.
- . Les composés organiques volatils mesurés dans les zones d'habitats sont présents en relativement faibles concentrations, mais vu le manque d'éléments de comparaison et de références, il appartient aux toxicologues et au monde médical d'interpréter ces résultats en matière de santé publique.

C. COLLART
Attachée

P. DENGIS
Responsable Service déchets & SAR