

Liège, le 6 février 2017

**Département de la Police et des Contrôles (DGO3)**

**RESEAU DE CONTRÔLE DES C.E.T. EN  
WALLONIE**

**C.E.T. de MALVOISIN**

**- 6e campagne de contrôle des eaux (2016) -**

-----  
Rapport 0074/2017

Ce rapport contient 38 pages, 3 plans et 3 annexes

**S. Herzet, E. Bietlot,**  
**Attachées,**  
**Cellule Déchets & SAR**

**C. Collart**  
**Responsable,**  
**Cellule Déchets & SAR**



**Wallonie**

Remarque : Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut  
Rapport n°0074/2017, p. - 1/39 -

## Contact

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

ISSEP (Institut Scientifique de Service Public)

Rue du Chéra 200

B-4000 LIEGE

Tél. : + 32 4 229 83 11

Fax : + 32 4 252 46 65

## Adresses e-mails :

[e.bietlot@issep.be](mailto:e.bietlot@issep.be)

[d.dosquet@issep.be](mailto:d.dosquet@issep.be)

[e.navette@issep.be](mailto:e.navette@issep.be)

[s.herzet@issep.be](mailto:s.herzet@issep.be)

[c.collart@issep.be](mailto:c.collart@issep.be)

# RESEAU DE CONTRÔLE DES C.E.T. EN WALLONIE

## C.E.T. de MALVOISIN

### - 6e campagne de contrôle des eaux (2016) -

Date	06/02/2017
Maître d'ouvrage	Département de la Police et des Contrôles (DGO3)
Référence	0074/2017
Type	Rapport définitif
Auteurs	S. Herzet, E. Bietlot, C. Collart

## Table des matières

1	INTRODUCTION	6
2	ETUDE PRÉPARATOIRE	7
	<b>2.1 Objectif</b>	7
	<b>2.2 Description du site et de ses alentours</b>	7
	2.2.1 Localisation	7
	2.2.2 Situation administrative	7
	2.2.3 Description des installations	7
	2.2.4 Collecte et traitement des percolats (C.E.T. de classe 2)	8
	2.2.5 Gestion des eaux claires	8
	2.2.6 Collecte et élimination des biogaz	9
	<b>2.3 Historique récent de suivi de l'exploitation</b>	9
	<b>2.4 Contexte géologique, hydrogéologique et hydrographique</b>	9
	2.4.1 Aquifères rencontrés localement	9
	2.4.2 Piézomètres de surveillance	9
	2.4.3 Réseau hydrographique local	10
3	STRATÉGIE D'ECHANTILLONNAGE DES EAUX	12
4	MODALITÉS DE SURVEILLANCE DU CONTRÔLE ACCRU	13
5	VALEURS NORMATIVES	14
	<b>5.1 Percolats</b>	14
	<b>5.2 Eaux souterraines</b>	14
	<b>5.3 Eaux de ruissellement (drains)</b>	15
6	RÉSULTATS	17
	<b>6.1 Percolats</b>	17
	<b>6.2 Eaux souterraines</b>	17
	<b>6.3 Eaux de ruissellement (drains)</b>	17
7	INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS ET DISCUSSION	21
	<b>7.1 Conformité des autocontrôles au dispositif de surveillance imposé</b>	21
	<b>7.2 Comparaison interlaboratoire</b>	21
	<b>7.3 Percolats</b>	21
	7.3.1 Composition chimique du percolat en septembre 2016	21
	7.3.2 Évolution temporelle de la qualité des percolats (autocontrôles 2005 - 2016)	22
	7.3.3 Qualité des percolats dans la perspective de fin de postgestion	24
	<b>7.4 Eaux souterraines</b>	26
	7.4.1 Comparaison aux normes en 2016	26
	7.4.2 Évolution temporelle de la qualité des eaux souterraines	28

7.4.3	Intensité de la contamination	29
<b>7.5</b>	<b>Eaux de ruissellement (drains) et source Rochette</b>	<b>32</b>
7.5.1	Etat qualitatif des eaux des drains Ouest et Est et évolution temporelle	32
7.5.2	Evolution temporelle de la qualité de la source du ruisseau de Rochette	34
<b>8</b>	<b>CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS</b>	<b>36</b>
<b>8.1</b>	<b>Percolats</b>	<b>36</b>
<b>8.2</b>	<b>Eaux souterraines</b>	<b>37</b>
<b>8.3</b>	<b>Eaux de ruissellement</b>	<b>37</b>
<b>8.4</b>	<b>Synthèse des apports du contrôle accru</b>	<b>37</b>
<b>9</b>	<b>RÉFÉRENCES</b>	<b>39</b>

## Tableaux

Tableau 1	: Coordonnées des personnes en charge de la gestion du C.E.T. de Malvoisin.....	7
Tableau 2	: Synthèse mensuelle des volumes de percolats évacués du C.E.T. de Malvoisin (année 2016).....	8
Tableau 3	: Caractéristiques des piézomètres de surveillance du C.E.T. de Malvoisin .....	10
Tableau 4	: Définition des classes d'état de qualité pour les paramètres généraux et éléments physicochimiques (extrait de l'Annexe III de l'AGW du 13/09/2012).....	16
Tableau 5	: Classes d'état des polluants spécifiques (NQE) (extrait de l'Annexe III de l'AGW du 13/09/2012) ..	16
Tableau 6	: Résultats d'analyses des percolats – Prélèvements du 19 septembre 2016 (Autocontrôles) .....	18
Tableau 7	: Résultats d'analyses des eaux souterraines de la campagne en doublon exploitant et ISSeP (19 septembre 2016) – Comparaison aux valeurs de référence.....	19
Tableau 8	: Résultats d'analyses des eaux des drains de collecte des eaux de ruissellement (ISSeP + exploitant) - 19 septembre 2016 .....	20
Tableau 9	: Evolution temporelle de la qualité des percolats de Malvoisin (autocontrôles 2005 - 2016).....	23
Tableau 10	: Comparaison données percolats (sept. 2016) et normes des récepteurs.....	24
Tableau 11	: Synthèse des dépassements de normes en septembre 2016.....	27
Tableau 12	: Evolution temporelle de la qualité des eaux souterraines sous le C.E.T. de Malvoisin – Autocontrôles de 2005 à 2016 (1/2).....	30
Tableau 13	: Evolution temporelle des concentrations mesurées dans les eaux des drains de collecte des eaux de ruissellement (drain Est en rouge et drain Ouest en bleu, limite du 'bon état' des masses d'eau en vert) – autocontrôles 2011-2016.....	33
Tableau 14	: Evolution temporelle des concentrations mesurées dans les eaux de la source du ruisseau de Rochette (période 2011-2016) .....	34

## Figures

Figure 1	: Évolution temporelle des niveaux piézométriques mesurés sur la période 2010 – 2016.....	10
Figure 2	: Évolution temporelle de la DBO et du rapport DBO/DCO dans le percolat de Malvoisin .....	25

## Plans

Plan 1	: Localisation du C.E.T. sur la carte topographique 1 : 10.000
Plan 2	: Plan des installations sur fond de photo aérienne (2015)
Plan 3	: Localisation des points de prélèvements – Campagne de septembre 2016

## Annexes

Annexe 1	: Rapport de prélèvements des eaux de l'ISSeP (19 septembre 2016) – Rapport ISSeP n°2293/2016
Annexe 2	: Rapport d'essais du laboratoire de l'ISSeP (novembre 2016) – Rapport ISSeP n°2778/2016
Annexe 3	: Dispositif de surveillance à appliquer au C.E.T. de Malvoisin



## Acronymes

Pour des facilités de lecture, le tableau ci-dessous reprend sous forme de liste les acronymes et abréviations fréquemment utilisés dans le présent document.

AGW	Arrêté du Gouvernement Wallon
AOX	Composés halogénés organiques adsorbables
BEP	Bureau Economique de la Province de Namur
C.E.T.	Centre d'enfouissement technique
COT	Carbone organique total
DBO5	Demande biologique en oxygène (5jrs)
DCO	Demande chimique en oxygène
DGO3	Direction Générale Opérationnelle de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et de l'Environnement (DGARNE)
DPC	Département de la Police et des Contrôles
ESo	Eaux souterraines
ESu	Eaux de surface
HC	Hydrocarbure
INASEP	Intercommunale Namuroise de Services Publics
ISSeP	Institut Scientifique de Service Public
MAL	C.E.T. de Malvoisin
Méd	Médiane
MES	Matière en suspension
Moy	Moyenne
NQE	Norme de qualité environnementale
P10	Percentile 10
P90	Percentile 90
PEHD	Polyéthylène haute densité
PIIPES	Plan Interne d'Intervention et de Protection des Eaux Souterraines
SD	Seuil de déclenchement
SEQ-Eau	Système d'Evaluation de la Qualité des Eaux
SV	Seuil de vigilance

# 1 INTRODUCTION

Le réseau de contrôle des centres d'enfouissement techniques (en abrégé C.E.T.) en Wallonie a été mis en place en 1998 ; sa gestion en a été confiée à l'ISSeP par le DPC. Il compte aujourd'hui 12 C.E.T. de classe 2, dont 5 sont encore exploités (Hallembaye, Cour au Bois, Champ de Beaumont, Tenneville et Habay) et 7 réhabilités provisoirement (Mont-Saint-Guibert, Froidchapelle, Cronfestu, Happe-Chapois) ou définitivement (Belderbusch, Morialmé et Malvoisin). Le réseau est présenté sur le site internet de la DGO3 [1].

Le C.E.T. de Malvoisin, implanté dans une ancienne carrière de kaolin, a été exploité entre les années 1980 et 2007. Il est réhabilité définitivement depuis 2009 et est actuellement en phase de postgestion. Son entrée dans le réseau de contrôle des C.E.T. date de 2006. Depuis lors, le site a fait l'objet d'une série de campagnes d'investigations de l'ISSeP relatives à la qualité des eaux et de l'air sur et aux abords du site.

La première campagne de contrôle a eu lieu en 2006. Le rapport publié (n°279/2007) abordait l'ensemble des thématiques "eaux" (percolats, ESo et ESu) et "air" (émissions surfaciques, odeurs, qualité de l'air) traditionnellement étudiées par l'ISSeP [2]. Une deuxième campagne de contrôle, ciblée uniquement sur la problématique de la qualité de l'air et des odeurs, a ensuite été réalisée en 2007-2008 (rapport ISSeP n°2597/2009) [3]. La troisième campagne, réalisée en 2010 (rapport ISSeP n° 4839/2010), était axée sur la surveillance des eaux souterraines et le contrôle des émissions surfaciques [4].

Ce rapport de 2010 a mis en évidence une pollution des eaux souterraines au droit du site. Sur recommandation de l'ISSeP (rapport n°1480/2011 [5]), le DPC a donc demandé, en mai 2011, la mise en place d'un contrôle accru des eaux souterraines pour préciser l'ampleur et l'origine de cette contamination.

À l'issue de deux années de contrôle accru et suite à l'examen des résultats collectés (rapport ISSeP n°983/2013 [6]), le DPC a demandé la poursuite de ce contrôle accru. La réalisation d'un nouveau piézomètre situé en amont hydrogéologique du site (Pz4) a également été demandée pour lever l'incertitude sur la contamination du piézomètre amont existant (Pz1). La réalisation de ce nouveau piézomètre a eu lieu en novembre 2013. Simultanément, un piézomètre Pz2 bis a été foré pour remplacer le Pz2 dont l'état ne permettait plus de prélever les eaux de manière adéquate.

Deux autres rapports de l'ISSeP, dont le but était de faire le point sur l'évolution de la situation environnementale et de caractériser la pollution mise en évidence, ont encore été publiés par la suite (rapports n°897/2014 et 180/2015 [7, 8]). Ces deux rapports ont conclu à la nécessité de poursuivre la réalisation du contrôle accru.

Le présent rapport a donc pour objectif de produire une nouvelle analyse des résultats du contrôle accru pour affiner la caractérisation de la pollution des eaux souterraines et déterminer son ampleur. Il s'agit également de statuer sur la nécessité de poursuivre ce contrôle accru, de déclencher la réalisation d'un PIIPES et/ou d'adapter le protocole de surveillance. Un examen approfondi des résultats liés aux autres matrices liquides (percolats, eaux de ruissellement et source) est également réalisé. Pour cela, une campagne de prélèvements de l'ISSeP a été réalisée en septembre 2016, en doublon de l'autocontrôle effectué par l'exploitant.

Le premier chapitre de ce rapport, intitulé "Etude préparatoire", décrit de manière succincte le C.E.T. sous ses divers aspects techniques et administratifs. L'ISSeP invite le lecteur souhaitant approfondir certains de ces aspects à consulter les rapports précédents de l'ISSeP, disponibles en ligne [1]: <http://environnement.wallonie.be/data/dechets/cet/index.htm>

## 2 ETUDE PRÉPARATOIRE

### 2.1 Objectif

L'étude préparatoire rassemble toutes les informations relatives au site et à son exploitation. Elle compile les données techniques, administratives, environnementales et historiques qui permettent d'évaluer la situation environnementale du C.E.T. dans son contexte particulier. Dans la mesure où ces aspects ont déjà été développés en détail dans les précédents rapports de campagne (principalement rapport n°4839/2010 [4]), l'ISSeP rappelle ci-dessous uniquement les informations pertinentes pour la bonne compréhension du présent rapport et les données nouvelles ou actualisées.

### 2.2 Description du site et de ses alentours

#### 2.2.1 Localisation

La localisation du C.E.T. de Malvoisin est présentée au Plan 1 sur la carte topographique de Belgique au 1:10.000<sup>e</sup>. Dans le système de coordonnées Lambert, le C.E.T. est situé approximativement entre les coordonnées suivantes :

- $X_{\min} = 193\,500$  m et  $X_{\max} = 193\,820$  m ;
- $Y_{\min} = 78\,600$  m et  $Y_{\max} = 78\,840$  m.

#### 2.2.2 Situation administrative

La dénomination complète du C.E.T. est : "Centre d'Enfouissement Technique de Malvoisin / Gedinne au lieu-dit "Bois de Gerhenne". Le Bureau Économique de la Province de Namur (BEP) a exploité le terrain comme centre d'enfouissement technique de classes 2 et 3. Ce C.E.T. est actuellement en phase de postgestion. Le BEP exploite encore un parc à conteneurs localisé à l'entrée de ce même site.

Le Tableau 1 reprend les coordonnées complètes des personnes en charge de la gestion actuelle du site.

**Tableau 1 : Coordonnées des personnes en charge de la gestion du C.E.T. de Malvoisin**

Exploitant/Propriétaire	Bureau Économique de la Province de Namur – département Environnement
Siège Administratif :	BEP – Environnement Avenue Sergent Vrithoff, 2 5000 Namur Tél. +32 (0)81 71 71 71 Fax +32 (0)81 71 71 00
Siège d'exploitation :	C.E.T. de Malvoisin / Gedinne Lieu-dit "Bois de Gerhenne" 5575 Gedinne
Responsables	B. Hanquet, responsable service Traitements Industriels G. Gillet, Département Environnement

#### 2.2.3 Description des installations

Le Plan 2 présente et localise les installations opérationnelles sur le site de Malvoisin ainsi que les différentes zones d'enfouissement historiques sur fond de photo aérienne (2015).

Durant son exploitation, le C.E.T. comportait trois secteurs d'enfouissement clairement séparés et une zone technique, de sorte que le site peut encore actuellement être subdivisé comme suit :

- **La zone d'entrée du C.E.T.** située à l'est de la zone de classe 3 et au sud-ouest des zones d'enfouissement de classe 2.  
Elle comprend actuellement le parc à conteneurs de Malvoisin, géré par le BEP, une zone de parking, un hangar et les locaux administratifs. Le bassin de collecte des percolats provenant du C.E.T. de classe 2 et l'infrastructure de traitement du biogaz (torchère) sont également localisés au nord de cette zone.
- **Le C.E.T. de classe 2**, divisé en deux sous-zones ou "phases d'exploitation" :
  - le premier secteur (Sous-phase I.1), d'une superficie de 0,55 ha et d'une capacité d'environ 45 000 m<sup>3</sup>, a été exploité de 1992 à 2000.
  - le second secteur (Sous-phase I.2), d'une superficie de 0,63 ha et d'une capacité de 80 000 m<sup>3</sup> ± 10%, a été exploité de juillet 2000 à décembre 2007.
- **La zone d'enfouissement de classe 3** :  
Située à l'ouest du site, cette cellule avait une capacité de 22 500 tonnes. Elle a accueilli des déchets inertes (principalement en provenance de la commune de Gedinne) jusqu'en 2008.

#### 2.2.4 Collecte et traitement des percolats (C.E.T. de classe 2)

Les percolats recueillis par le système de drainage sont ramenés par gravité vers des chambres de visite (une chambre pour chaque sous-phase d'exploitation). Ils sont alors pompés vers un bassin de stockage équipé d'une membrane étanche en PEHD d'une épaisseur de 2 mm. La capacité du bassin de stockage est de 1500 m<sup>3</sup>.

Jusqu'au printemps 2016, ce bassin recevait également les eaux de ruissellement provenant de la dalle de recyclage et du parc à conteneurs.

Le mélange de percolats et d'eaux de ruissellement sont évacués par camion par la société All Clean (transporteur agréé) à une fréquence dépendant de l'intensité des précipitations (± 3 à 6 transports par mois). Ces percolats sont menés vers le bassin de stockage des percolats du C.E.T. de Morialmé. Le mélange de percolats des deux sites est ensuite envoyé par pompage vers la station d'épuration urbaine de l'INASEP de Saint-Aubin (depuis 2015).

Depuis le printemps 2016, les eaux de ruissellement du parc sont traitées dans une petite station d'épuration installée sur le site. Cela permet de réduire la quantité d'eaux collectées dans le bassin de stockage et de limiter les transports par camions.

Le Tableau 2 résume les volumes de percolats évacués vers le C.E.T. de Morialmé pour l'année 2016.

**Tableau 2 : Synthèse mensuelle des volumes de percolats évacués du C.E.T. de Malvoisin (année 2016)**

Mois (2016)	Janvier	Avril	Juin	Juillet	Aout	Novembre
Volume (m <sup>3</sup> )	90	180	171	90	150	90

#### 2.2.5 Gestion des eaux claires

Actuellement, l'ensemble des eaux de ruissellement collectées sur le tumulus réhabilité s'écoulent en bas de talus dans deux drains périphériques (Est et Ouest). Les eaux du drain Est aboutissent dans un bassin d'orage de collecte des eaux de ruissellement aménagé au point bas du site, dans la partie nord-est. Le trop-plein de ce bassin est évacué vers un fossé ouvert pénétrant dans la forêt et acheminant finalement les eaux jusqu'à la zone de la source du ruisseau de Rochette. Les eaux du drain Ouest sont également déversées vers ce fossé d'évacuation après transit dans une chambre de visite bicompartimentée.

Les eaux du pompage sous membrane (Puits 1), destiné à éliminer toute contrepression des eaux souterraines sur le système d'étanchéité basale du C.E.T., sont également envoyées vers le fossé d'évacuation après transit dans la chambre de visite bicompartimentée. Les débits évacués sont de 5 m<sup>3</sup>/jour.

## 2.2.6 Collecte et élimination des biogaz

L'exploitant a tiré profit des travaux de réhabilitation définitive (2008-2009) pour compléter et étendre son réseau de pompage du biogaz à l'ensemble du domaine (Sous-phases I.1 et I.2). Il s'agit d'un système constitué de 12 puits mixtes d'une profondeur de  $\pm 20$  mètres dans la masse de déchets (rayon d'aspiration de 25 m), permettant la collecte du biogaz et le pompage des percolats pour évacuation vers le bassin de collecte des percolats. Les puits sont connectés à une torchère. La production actuelle de biogaz ne dépasse pas 20 m<sup>3</sup>/h pour une composition en méthane de 25 %. Cela ne permet pas un fonctionnement optimal ( $T > 1200^{\circ}\text{C}$ ) et continu de la torchère.

## 2.3 Historique récent de suivi de l'exploitation

Le détail de l'historique du site jusqu'octobre 2009 a été développé dans les rapports des campagnes de suivi de l'ISSeP n° 279/2007 et 4839/2010. Les informations complémentaires sont présentées ci-dessous.

**1992 – 2007 :** Phase d'exploitation du site.

**2007 – 2009 :** Travaux de réhabilitation (achevés en octobre 2009).

**2010 :** 3<sup>e</sup> campagne d'investigations de l'ISSeP (rapport n°4839/2010). Suspicion d'une pollution des eaux souterraines au niveau du piézomètre de surveillance Pz3 situé en aval du C.E.T. de classe 3. Proposition d'un plan de surveillance accrue des eaux souterraines.

**Mai 2011 :** Déclenchement d'un contrôle accru sur injonction du DPC de Namur.

**Mai 2013 :** Demande de poursuite du contrôle accru par le DPC.

**Novembre 2013 :** Forage de deux nouveaux piézomètres sur base des recommandations de l'ISSeP vis-à-vis des résultats du contrôle accru.

- Un piézomètre amont situé près de la route (Pz4) ;
- Un piézomètre en remplacement du Pz2 détérioré (Pz2 bis).

## 2.4 Contexte géologique, hydrogéologique et hydrographique

### 2.4.1 Aquifères rencontrés localement

Au droit du site, seul l'aquifère du bedrock schisto-gréseux de l'Ardenne est présent. Ce dernier est libre et présente probablement deux types d'écoulements : un écoulement hypodermique dans la partie supérieure altérée des terrains schisto-gréseux et un écoulement souterrain dans les réseaux de fissures du socle. Ces deux types d'écoulements sont probablement étroitement liés par le jeu de l'infiltration. En aval direct du C.E.T., l'écoulement hypodermique est probablement en communication hydrogéologique avec les écoulements superficiels du ruisseau de Rochette et surtout de la Wimbe, qui drainent l'ensemble vers l'est puis le nord.

La route Gedinne-Malvoisin, qui longe le site du C.E.T., à l'ouest, est aménagée sur une crête topographique. A cette crête correspond en profondeur la limite probable entre deux sous-bassins hydrogéologiques dans la nappe d'altération. Les eaux qui s'infiltrent à l'ouest de la route (au niveau du C.E.T.) vont se diriger vers le ruisseau de Rochette et la Wimbe pour ensuite rejoindre la Lesse. L'écoulement global de la nappe de ce côté de la route est donc dirigé vers l'est puis vers le nord.

### 2.4.2 Piézomètres de surveillance

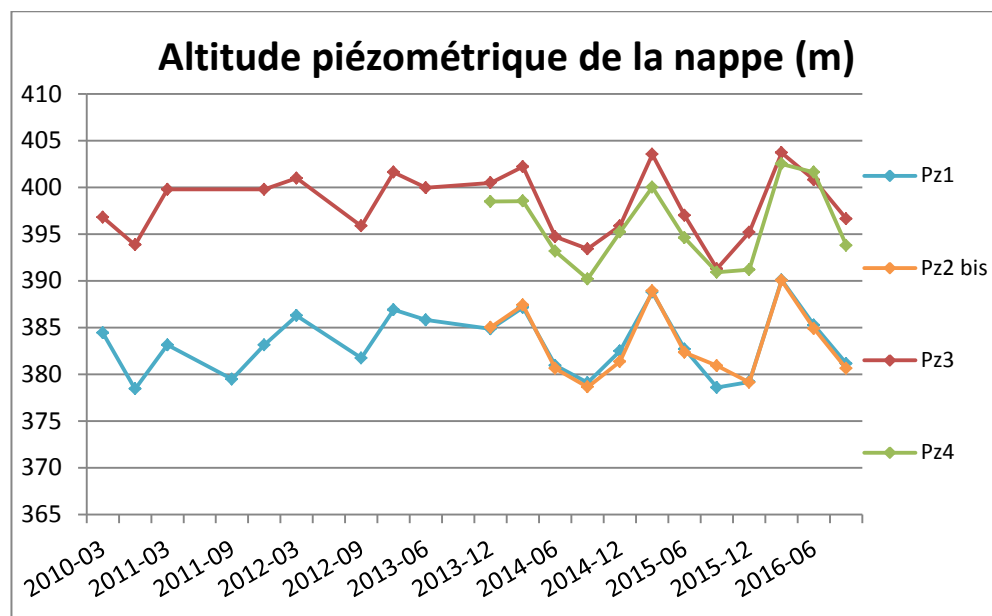
En novembre 2013, deux nouveaux piézomètres de contrôle ont été forés autour du C.E.T. de Malvoisin. Depuis lors, le suivi des niveaux piézométriques a eu lieu à chaque prélèvement de l'autocontrôle (fréquence trimestrielle) pour les quatre piézomètres disponibles. Le Tableau 3 récapitule les caractéristiques des piézomètres du site et la Figure 1 présente l'évolution temporelle des niveaux piézométriques mesurés entre 2010 et 2016. La fluctuation saisonnière identifiée et discutée dans les précédents rapports de suivi est toujours clairement marquée. Une différence de niveau d'en moyenne 10 m entre les piézomètres les plus en amont (Pz4 et Pz3) et

ceux situés le plus en aval (Pz2 bis et Pz1) confirme l'orientation principale d'écoulement d'ouest vers l'est.

**Tableau 3 : Caractéristiques des piézomètres de surveillance du C.E.T. de Malvoisin**

Ouvrage	X Lambert m	Y Lambert m	Z topo m	Prof. puits m	Alt. moy nappe m	Ø ext/int mm
Pz1	193 787,9	78 785,7	400,1	32	383	125/115
Pz2 bis	193 776,8	78 707,9	403,3	43,7	383	125/115
Pz3	193 648,9	78 617,4	408,4	32	398	125/115
Pz4	193 516,1	78 670	410,8	24,7	396	125/115

**Figure 1 : Évolution temporelle des niveaux piézométriques mesurés sur la période 2010 – 2016**



### 2.4.3 Réseau hydrographique local

À proximité du C.E.T. de Malvoisin, on recense les ruisseaux suivants par ordre de proximité :

- Le **ruisseau de Rochette**, le plus proche du C.E.T., prend sa source à 750 mètres au nord-est, à 370 mètres d'altitude. Il s'écoule alors dans la même direction pour rejoindre la Wimbe, 50 mètres plus bas, à un peu moins de 2 km du site. Sa source est intermittente.
- Plus à l'est, **la Wimbe**, s'écoule du sud au nord depuis deux sources distinctes localisées respectivement à 1,5 (alt. 380 m) et 3 km (alt. 420 m) au sud-est du C.E.T. La seconde source est prédominante et est captée en deux endroits par la SWDE qui y prélève environ 50.000 m<sup>3</sup>/an au total. La Wimbe rejoint la Lesse plus en aval dans le réseau.
- Au sud du C.E.T. on trouve le **ruisseau d'Eugeon**. Il prend sa source à 1 km du site, à une altitude de 385 m, et s'écoule vers le sud puis l'ouest où il rejoint la Houille.
- A l'ouest du C.E.T., l'affluent de la Houille le plus proche du site est le **ruisseau de Malvoisin**. Il possède deux sources d'importance similaire, toutes deux à 370 m d'altitude. La première est située à la sortie du village de Malvoisin vers l'est, à environ 1,3 km au sud-est du C.E.T. La seconde est à la même distance mais au nord-est du site. A partir de la confluence des deux bras, le ruisseau de Malvoisin file plein est pour rejoindre le ruisseau de Felleuwe, non loin de son confluent avec la Houille (à 280 m d'altitude).

- Enfin, la source du **ruisseau de Felleuwe**, est située en bordure de la route Gedinne-Beuraing, à 390 m d'altitude et à 1,5 km au nord du C.E.T. Il s'écoule alors en ligne droite vers le sud-ouest pour rejoindre la Houille.

Le C.E.T. est localisé à l'intérieur du périmètre de la masse d'eau Wimbe I (masse d'eau LE08R, district hydrographique de la Meuse, sous-bassin de la Lesse). La typologie de cette masse d'eau correspond aux « ruisseaux ardennais à pente forte ». Abstraction faite de toute infiltration, cette masse d'eau est l'exutoire final des écoulements superficiels non collectés qui proviendraient du C.E.T. Il en est de même pour les eaux des drains de collecte et du pompage sous membrane qui se dirigent vers le nord-est via le fossé d'évacuation pour rapidement rejoindre le cours du ruisseau de Rochette, de la Wimbe, puis de la Lesse. Toutefois, avant d'arriver au niveau de la source du ruisseau de Rochette, les eaux du site rejetées dans le fossé s'infiltrèrent en grande partie au cours du trajet. La contribution de ces eaux au ruisseau est donc très faible.



### 3 STRATÉGIE D'ÉCHANTILLONNAGE DES EAUX

Le contrôle des effluents liquides et de leurs immissions potentielles dans l'environnement (dispersion vers les eaux souterraines et de surface) réalisé par l'ISSeP à Malvoisin le 19 septembre 2016 visait quatre objectifs :

- Actualiser la situation environnementale du site, grâce aux résultats du contrôle accru des eaux souterraines et des eaux de ruissellement (drains périphériques).
- Préciser l'extension et l'intensité de la pollution des eaux souterraines pour laquelle le contrôle accru a été déclenché.
- Evaluer l'évolution temporelle de la qualité des eaux (drains et exhaure) envoyées vers le ruisseau de Rochette.
- Comparer les résultats obtenus par le laboratoire chargé de l'autocontrôle à ceux de l'ISSeP par le biais d'échantillonnages en doublon.

Le Plan 3 localise les points de prélèvements de la campagne sur fond de photo aérienne.

Les prélèvements ont été réalisés le **19 septembre 2016** aux points de contrôle suivants :

- Les eaux souterraines en amont (**Pz4**) et en aval du C.E.T. (**Pz1, Pz2 bis, Pz3**).
- Les eaux issues du pompage sous membrane (**Puits 1**).
- Le **drain Ouest** et le **drain Est** récupérant par gravité les eaux de ruissellement provenant du dôme.

Tous les prélèvements de l'ISSeP ont été effectués en doublon de ceux de l'autocontrôle imposé à l'exploitant. Pour les prélèvements effectués dans le cadre de l'autocontrôle, l'exploitant a mandaté l'INASEP. L'ISSeP a profité de la logistique de prélèvement de l'INASEP pour les prélèvements d'eaux souterraines.

En plus des prélèvements précités, l'exploitant a également fait procéder au prélèvement suivant :

- Les percolats, dans le bassin de collecte.

Les analyses des eaux prélevées par l'INASEP sont effectuées par le laboratoire Al Control.

Les échantillons prélevés par l'ISSeP ont été soumis aux analyses suivantes aux laboratoires de l'Institut, le paquet d'analyses ayant été adapté selon le type d'eau.

*Pour les eaux souterraines :*

- Paramètres de terrain : température, pH, conductivité, oxygène dissous, turbidité ;
- Minéralisation et salinité :  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  ;
- Métaux : As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Fe, Mn (totaux et dissous) ;
- Matières oxydables et substances eutrophisantes : COT,  $\text{NH}_4$  ;
- Micropolluants organiques : indice phénols, HC ( $\text{C}_{10}$ - $\text{C}_{40}$ ), HC ( $\text{C}_5$ - $\text{C}_{11}$ ), AOX.

*Pour les eaux des drains :*

- Paramètres de terrain : température, pH, conductivité, oxygène dissous, turbidité ;
- Particules : MES, matières sédimentables ;
- Minéralisation et salinité :  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  ;
- Métaux : As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Fe, Mn (totaux et dissous) ;
- Matières oxydables et substances eutrophisantes : COT.

Le rapport de prélèvements de l'ISSeP (n°2293/2016) et le rapport d'essais du laboratoire (rapport ISSeP n°2778/2016) sont fournis en Annexe 1 et Annexe 2 respectivement.



## 4 MODALITÉS DE SURVEILLANCE DU CONTRÔLE ACCRU

Depuis mai 2011, l'exploitant est tenu de se conformer aux modalités de contrôle accru recommandées par l'ISSeP (rapport n° 1480/2011) et imposées par le DPC. Ce contrôle accru se présente de la manière suivante :

- **Percolats**

Prélèvements et analyses des percolats bruts conformes aux conditions sectorielles, à savoir à fréquence semestrielle pour les paramètres de terrain (t°, pH, O<sub>2</sub> dissous, conductivité, MES) et tous les deux ans pour la liste de paramètres du contrôle étendu repris dans l'Annexe 4B des conditions sectorielles du 27/02/2003 (modifiées le 7/10/2010).

- **Eaux souterraines**

Prélèvements et analyses des piézomètres Pz1, Pz2 bis, Pz3 et Pz4 et des eaux du pompage sous membrane (Puits 1) à fréquence trimestrielle pour :

- les paramètres de terrains ;
- le COT, MES et matières sédimentables ;
- le bilan ionique complet ;
- les métaux dissous et totaux (As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn).

Suivant les conditions sectorielles pour les autres paramètres traceurs et du contrôle étendu (à fréquence semestrielle et bisannuelle).

- **Eaux de ruissellement**

Prélèvements et analyses séparées des eaux des drains Ouest et Est à fréquence semestrielle (mois de juin et décembre) pour :

- les paramètres de terrains ;
- le COT, MES et matières sédimentables ;
- le bilan ionique complet ;
- les métaux dissous et totaux (As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Sb, Se, Zn).

- **Source du ruisseau de Rochette**

Prélèvements et analyses pour le contrôle des paramètres traceurs fixés par les conditions sectorielles à fréquence trimestrielle et du contrôle étendu tous les deux ans.

La synthèse des analyses à effectuer dans le cadre de la surveillance actuelle du C.E.T. est reprise à l'Annexe 3.

Les résultats d'analyses (ISSeP, autocontrôles) sont présentés aux Tableau 6 (percolats), Tableau 7 (eaux souterraines) et Tableau 8 (eaux de ruissellement) et comparés aux normes qui leur sont applicables ou aux valeurs de référence correspondantes.

## 5 VALEURS NORMATIVES

### 5.1 Percolats

Aucune valeur normative n'existe concernant la qualité des **percolats** générés par les C.E.T. C'est l'évolution de leur composition ainsi que la comparaison avec la composition moyenne des percolats des autres C.E.T. du réseau, et/ou plus spécifiquement celle du C.E.T. de Malvoisin, qui sont utilisées pour les caractériser. Ces valeurs ont été calculées dans le cadre de l'établissement d'un rapport ISSEP statuant sur la qualité des eaux autour des C.E.T. en Wallonie, mis à jour en 2014 [10]. Les concentrations médianes pour le percolat de Malvoisin, ainsi que les statistiques pour l'ensemble du réseau de contrôle des C.E.T. (P10 et P90), sont reprises au Tableau 6, dans les colonnes sur fond rouge.

### 5.2 Eaux souterraines

L'AGW "conditions sectorielles" du 27 février 2003, modifié par l'AGW du 7 octobre 2010, transpose la Directive Déchets 1999/31/EC qui impose des autocontrôles sur les eaux souterraines ainsi que des "*seuils de déclenchement de mesures correctrices*", mentionnés à l'Annexe III de la Directive.

Deux types de seuils sont fixés par la législation régionale :

- Les **seuils de vigilance (CET-SV-ESo)** fixent le niveau au-dessus duquel il faut étendre et intensifier la surveillance et, s'il s'agit d'une contamination endogène et persistante, réaliser un "*plan interne d'intervention et de protection des eaux souterraines*" (PIIPES).
- Les **seuils de déclenchement (CET-SD-ESo)**, qui ne sont fixés que localement après réalisation d'un plan d'intervention complet, fixent les niveaux au-dessus desquels il y a lieu de mettre en œuvre des mesures correctrices.

Les seuils de vigilance sont choisis en fonction de valeurs guides et de statistiques relatives aux aquifères wallons, dans un premier temps en intégrant l'ensemble des masses d'eaux (valeurs publiées dans l'annexe 4B de l'AGW du 7/10/2010). Les seuils de déclenchement sont choisis, dans un second temps, en fonction de statistiques plus locales, sur la masse d'eau présente sous le C.E.T. (statistiques calculées dans le cadre des plans d'intervention), et en tenant compte de pressions plus locales (contaminations historiques ou pollutions régionales).

Suivant les conditions sectorielles, les SV relatifs aux métaux s'appliquent à la mesure du métal **total**. Sur le C.E.T. de Malvoisin, des dépassements de SV sont fréquemment détectés sur la concentration en métal total en l'absence de concentration élevée en métal dissous. Ces observations sont directement liées à l'abondance de MES dans les eaux prélevées. Pour tenir compte de ce biais des mesures, les normes sectorielles relatives aux métaux sont appliquées **à la fois au métal total et au métal dissous** (à l'exception du fer).

Par ailleurs, le dispositif de surveillance des eaux souterraines tel que décrit dans l'AGW du 27 février 2003, modifié le 7 octobre 2010, prévoit également la comparaison des concentrations en aval du C.E.T. avec la valeur de 3 fois les concentrations de référence mesurées dans le(s) piézomètre(s) situé(s) en amont du site. À Malvoisin, jusqu'en 2013, en l'absence d'ouvrage situé en amont hydrogéologique du C.E.T., le Pz1 avait dès lors été considéré comme l'ouvrage de référence, car non impacté par le C.E.T. bien que a priori supposé en aval du site. Néanmoins, l'historique analytique récent du Pz1 a mis en évidence des concentrations en nickel relativement élevées et parfois supérieures au seuil de vigilance. C'est la raison pour laquelle un nouvel ouvrage, dénommé Pz4, a été foré en novembre 2013 en amont du site et équipé dans le même horizon géologique que les Pz2 bis et Pz3. Les concentrations amont (**MAL-3x Réf**) sont donc à présent celles mesurées dans ce nouvel ouvrage.

Les **CET-SV-ESo**, de même que les valeurs correspondant à **MAL-3x Réf**, sont reprises dans les colonnes bleues du Tableau 7.

A titre indicatif, les résultats sont également comparés aux **statistiques des aquifères wallons** tirées de l'annexe 4b des conditions sectorielles des C.E.T. Deux valeurs y sont présentées pour une série de paramètres :

- La médiane des concentrations mesurées dans les puits de captage dans les différents aquifères wallons ;
- Le percentile 95 des concentrations mesurées dans les puits de captage dans les différents aquifères wallons. Cette valeur permet de mettre en évidence des concentrations anormalement élevées par rapport aux concentrations observées dans les autres aquifères wallons.

Pour les paramètres dont la valeur est disponible, la médiane incluant tous les aquifères wallons a été remplacée par la moyenne des concentrations mesurées dans les ouvrages installés dans l'aquifère du massif schisto-gréseux de l'Ardenne (Aq10), valeur tirée de la publication internet "Etat des nappes aquifères de la Wallonie" [9]. Toutes ces statistiques sont reprises dans les colonnes grises du Tableau 7. Les moyennes locales y sont renseignées par un "L" en exposant (libellé de la colonne : Moy<sup>L</sup>).

### 5.3 Eaux de ruissellement (drains)

Les conditions sectorielles relatives à l'exploitation des C.E.T ne fixent aucune norme pour les eaux de ruissellement collectées aux abords du C.E.T. Cependant, leur qualité ne doit en aucun cas être inférieure à celle des rejets en eaux de surface. Pour cette raison, les résultats d'analyse de l'eau des drains sont comparés aux normes de rejets en eaux de surface définies dans les conditions sectorielles des C.E.T. (colonne mauve du Tableau 8).

Les eaux des drains aboutissant *in fine* dans le réseau des eaux de surface par l'évacuation vers le ruisseau de Rochette, les résultats sont également comparés aux classes de qualité des eaux de surface définies dans l'AGW du 13 septembre 2012 relatif à l'identification, à la caractérisation et à la fixation des seuils d'état écologique applicables aux masses d'eau de surface. La dernière colonne du Tableau 8 reprend les concentrations maximales pour atteindre le bon état. Le code couleurs utilisé est celui défini dans l'AGW sus-mentionné. Ce système définit 5 classes d'état de la qualité de la masse d'eau (de "très bon" à "mauvais") en fonction de normes préétablies pour une sélection de paramètres pertinents et pour chaque type de ruisseau. Le ruisseau de Rochette appartient à la masse d'eau Wimbe I, classée parmi les « ruisseaux ardennais à pente forte » (RIV\_05).

Les limites inférieures des classes d'état pour ce type de masse d'eau sont présentées au Tableau 4 pour les paramètres généraux et au Tableau 5 pour les polluants spécifiques.

**Tableau 4 : Définition des classes d'état de qualité pour les paramètres généraux et éléments physicochimiques (extrait de l'Annexe III de l'AGW du 13/09/2012)**

			Limites inférieures des classes d'état (RIV_05)				
Eléments de qualité (Altération)							
Paramètres	Unités	Intégration	Mauvais	Médiocre	Moyen	Bon	Très bon
<b>Bilan en oxygène</b>							
Oxygène dissous	mg O <sub>2</sub> / l	P10	<3	3	4	6	8
COD	mg C / l	P90	>15	15	10	7	5
DBO5	mg O <sub>2</sub> / l	P90	>25	25	10	6	3
DCO	mg O <sub>2</sub> / l	P90	>80	80	40	30	20
<b>Matières phosphorées</b>							
Phosphore total	mg / l	P90	>1	1	0,5	0,2	0,05
Orthophosphates	mg P / l	P90	>0,66	0,66	0,33	0,16	0,033
<b>Matières azotées</b>							
Nitrates	mg N / l	P90	>16,94	16,94	11,3	5,65	1,13
Nitrites	mg N / l	P90	>0,3	0,3	0,15	0,09	0,03
Azote ammoniacal	mg N / l	P90	>3,9	3,9	1,56	0,39	0,078
Azote Kjeldahl	mg N / l	P90	>10	10	4	2	1
<b>Température</b>							
Température in situ	°C	P90	>28	28	25	21,5	20
<b>Acidification</b>							
pH minimum	-	P10	>4,5	4,5	5,5	6	6,5
PH maximum	-	P90	>10	10	9,5	9	8,2
<b>Matières en suspension</b>							
Mat. en suspension	mg / l	P90	>150	150	100	50	25
<b>Tensioactifs</b>							
Tensioactifs anioniques	mg / l	P90	>2	2	1	0,5	0,2
<b>Minéralisation</b>							
Chlorures	mg / l	Moyenne	>350	350	250	150	50
Sulfates	mg / l	Moyenne	>350	350	250	150	50

**Tableau 5 : Classes d'état des polluants spécifiques (NQE) (extrait de l'Annexe III de l'AGW du 13/09/2012)**

Paramètres	Unités	Bon		Très bon
		NQE-Eau Moyenne annuelle	NQE-Eau Conc. Max. Adm.	NQE-Eau Conc. Max. Adm. <sup>(1)</sup>
<b>Métaux et métalloïdes</b>				
Arsenic dissous	µg/l	4,4	-	LD
Chrome dissous	µg/l	4,1	-	LD
Cuivre dissous	µg/l	5/22/40 <sup>(2)</sup>	-	LD
Zinc dissous	µg/l	30/200/300 <sup>(3)</sup>	-	LD
Pesticides agricoles, Pesticides mixtes, HAP, Chlorophénols, Organochlorés, Autres				
Non analysés sur les C.E.T.				
<sup>(1)</sup> LD : concentrations proches de zéro et au moins inférieures aux limites de détection des techniques d'analyses les plus avancées d'usage général. <sup>(2)</sup> 5 µg/l pour une dureté ≤ 5°F ; 22 µg/l pour une dureté > 5°F et ≤ 20°F ; 40 µg/l pour une dureté > 20 °F. <sup>(3)</sup> 30 µg/l pour une dureté ≤ 5°F ; 200 µg/l pour une dureté > 5°F et ≤ 20°F ; 300 µg/l pour une dureté > 20 °F.				

## 6 RÉSULTATS

### 6.1 Percolats

Les percolats du C.E.T. de Malvoisin n'ont pas été prélevés par l'ISSeP lors de la campagne de septembre 2016. Les résultats présentés et discutés ci-après sont ceux de l'autocontrôle.

Le Tableau 6 reprend les valeurs de concentrations mesurées dans les percolats prélevés le 19 septembre 2016. Ces résultats sont comparés aux concentrations médianes des percolats de Malvoisin (période 2004 – 2014) et aux statistiques du réseau de contrôle des C.E.T. publiées dans l'édition 2014 du rapport sur la qualité des eaux [10]. Les valeurs de P10 et P90 du réseau donnent à titre indicatif les gammes de concentrations pour un paramètre observable sur tous les C.E.T. de classe 2 du réseau.

### 6.2 Eaux souterraines

Le Tableau 7 présente les résultats obtenus suite aux prélèvements et analyses en doublons d'eaux souterraines par l'exploitant et l'ISSeP réalisés la journée du 19 septembre 2016. Les piézomètres prélevés sont les Pz1, Pz2 bis, Pz3 et Pz4. Les résultats d'analyse du prélèvement d'eau de pompage sous membrane (Puits 1) viennent compléter le tableau de résultats. Les dernières colonnes de ce tableau reprennent l'ensemble des valeurs normatives décrites au paragraphe 5.2 (3 x les concentrations de référence, seuils de vigilance et de déclenchement). Les dépassements de seuils ou de valeur de référence sont mis en évidence par un code couleur spécifique.

### 6.3 Eaux de ruissellement (drains)

Les résultats d'analyse des eaux des deux drains (Ouest et Est) prélevés en doublon par l'exploitant et l'ISSeP sont présentés au Tableau 8. Les résultats d'analyse des eaux du Puits 1 (eaux de pompage sous membrane) sont également repris pour comparaison puisque ces eaux sont déversées au même endroit que les eaux des drains dans le chenal aboutissant *in fine* dans les eaux du ruisseau de Rochette.

Ces résultats sont comparés aux normes fixées dans les conditions sectorielles C.E.T. (AGW du 27/02/2003 modifié par l'AGW du 7/10/2010) pour les rejets en eau de surface et pour les critères de qualité des eaux de surface.

**Tableau 6 : Résultats d'analyses des percolats – Prélèvements du 19 septembre 2016 (Autocontrôles)**

		PER 19/09/2016 (AI Control)	PER Stat MAL Médiane	PER Stats Réseau P10-P90
<b>Paramètres généraux</b>				
Température <i>in situ</i>	°C	18	11,05	13,5 - 21,04
pH <i>in situ</i>	-	8,04	8,2	7,62 - 8,42
Conductivité <i>in situ</i>	µS/cm	1655	2485	9315 - 15 869
Oxygène dissous <i>in situ</i>	mg / l	4,31	2,4	1,9 - 5,4
Matières en suspension	mg/l	28	27	37,3 - 166
<b>Minéralisation et salinité</b>				
Chlorures	mg / l	197	350	1149 - 2031
Sulfates	mg / l	23	217	65,8 - 512
Nitrates	mg N / l	< 0,75	0,625	18,5 - 84,3
Fluorures	mg / l	-	0,485	0,7 - 2,4
<b>Matières oxydables et eutrophisantes</b>				
COT	mg / l	88	145,5	562 - 1292
DCO	mg O <sub>2</sub> / l	355	381,5	1969 - 3496
DBO5	mg O <sub>2</sub> / l	-	40	260,6 - 698,7
Azote ammoniacal	mg N / l	56	139,4	455 - 999
Azote Kjeldahl	mg N / l	76	171,95	562 - 995
Azote total	mg N / l	76	45,45	438 - 687
Phosphore total	mg P / l	2,27	1,9	9,97 - 394
<b>Métaux</b>				
Arsenic total	µg / l	5,7	3	28,3 - 108,9
Cadmium total	µg / l	< 1	0,5	0,4 - 2,1
Chrome total	µg / l	44	68,55	185 - 585
Cuivre total	µg / l	< 5	10,5	17,5 - 865
Mercure total	µg / l	< 0,5	0,5	0,2 - 3,5
Nickel total	µg / l	19	28	66,8 - 205,5
Plomb total	µg / l	< 8	4,5	4,1 - 39
Antimoine total	µg / l	-	2,5	7 - 19,9
Sélénium total	µg / l	-	2,5	3,89 - 8,53
Zinc total	µg / l	< 20	46,5	64,4 - 261,7
Fer total	µg / l	390	-	-
Fer dissous	µg / l	280	-	-
Manganèse total	µg / l	280	506,5	694,2 - 1170
Etain total	µg / l	-	2,5	27,6 - 87,3
<b>Micropolluants organiques</b>				
Indice phénols	µg/l	13	206	76,6 - 1061,4
Cyanures totaux	µg/l	-	5	24,7 - 44,7
Hydrocarbures C10-C40	µg / l	25	118	139 - 315
AOX	µg Cl / l	210	65	898 - 1905

Légende			
18,4	Conc. ponctuelle < P10	74,3	Conc. ponctuelle > P90



**Tableau 7 : Résultats d'analyses des eaux souterraines de la campagne en doublon exploitant et ISSeP (19 septembre 2016) – Comparaison aux valeurs de référence**

Paramètres	Unités	Pz1		Pz2 bis		Pz3		Pz4 (amont)		Puits 1 (exhaure)		Statistiques RW		Conditions Sectorielles C.E.T.		
		ISSeP	AI Control	ISSeP	AI Control	ISSeP	AI Control	ISSeP	AI Control	ISSeP	AI Control	Méd/Moy <sup>L</sup>	P95	3x Ref <sup>(1)</sup>	SV-Eso	SD-Eso
<b>Paramètres de terrain</b>																
Température <i>in situ</i>	°C	14,3	12,8	11,1	10,9	10,6	10,8	11,3	10,1	10,1	10,5	-	-	-	-	-
pH <i>in situ</i>	-	5,69	5,31	6,0	5,6	5,7	5,3	5,44	4,6	5,93	5,84	6,5 <sup>L</sup>	-	-	-	-
Conductivité <i>in situ</i>	µS/cm (20°C)	176,3	141	158,5	128	782	727	505	318	213,6	223	165 <sup>L</sup>	1009	-	2100	-
O <sub>2</sub> dissous <i>in situ</i>	mg / l	7,11	6,84	2,32	0,15	5,44	2,72	8,83	10,09	10,49	12,96	7,3 <sup>L</sup>	-	-	-	-
Turbidité	NTU	2,13	2,13	+++	+++	45,3	6,83	128	117	3,28	0,39	-	-	-	-	-
MES	mg / l	-	2,4	-	1270	-	65	-	182	-	0,4	-	-	-	-	-
<b>Minéralisation et salinité</b>																
Chlorures	mg / l	24	22	19,4	19	145	135	87	83	56	53	16 <sup>L</sup>	72	181	150	X
Sulfates	mg / l	<u>10,1</u>	7,4	9	6,5	<u>97</u>	<u>90</u>	5,2	4	0,47	0,4	7 <sup>L</sup>	159	7,5	250	X
<b>Matières oxydables et eutrophisantes</b>																
COT	mg / l	0,5	<0,5	0,6	0,66	<u>6,3</u>	<u>3,5</u>	0,8	<0,5	0,4	<0,5	0,7	2,5	1,89	5	-
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg / l	-	13,29	-	< 0,75	-	12,4	-	12,84	-	16,83	12	50	41,8	-	-
Azote ammoniacal	mg N / l	0,061	<0,15	<0,04	<0,15	0,095	<0,15	<0,04	<0,15	<0,04	<0,15	0,01 <sup>L</sup>	0,23	0,3	0,41	-
<b>Métaux</b>																
Arsenic total	µg / l	<6,3	<5	<6,3	<u>12</u>	<6,3	<5	<6,3	<5	<6,3	<5	0,25	1,7	7,5	10	X
Arsenic dissous	µg / l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	-	-	7,5	10	-
Cadmium total	µg / l	<0,25	<1	<0,25	<1	<0,25	<1	<0,25	<1	<0,25	<1	0,12	0,4	1,5	5	X
Cadmium dissous	µg / l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	-	-	0,3	5	-
Chrome total	µg / l	<6,3	<2,5	<u>53</u>	<u>62</u>	<6,3	<2,5	<u>7,1</u>	<2,5	<6,3	<2,5	0,6	3,4	3,75	50	X
Chrome dissous	µg / l	<5	<1	<5	<1	<5	<1	<5	<1	<5	<1	-	-	1,5	50	-
Cuivre total	µg / l	<6,3	<5	<u>15,6</u>	<u>11</u>	<6,3	<5	<6,3	<5	<6,3	<5	1,8	39	7,5	100	X
Cuivre dissous	µg / l	<5	<2	<5	<2	<5	2,8	<5	<1	<5	<2	-	-	3	100	-
Nickel total	µg / l	12,6	15	<u>49</u>	<u>56</u>	<u>48</u>	<u>58</u>	12,2	14	16,7	<u>22</u>	2,1	8,2	26,7	20	X
Nickel dissous	µg / l	11,8	11	<u>23</u>	<u>24</u>	<u>48</u>	<u>48</u>	9,6	9,4	15,8	16	-	-	23,4	20	-
Plomb total	µg / l	<12,5	<8	<u>13</u>	<u>23</u>	<12,5	<8	<12,5	<8	<12,5	<8	0,37	3,0	7,5	10	X
Plomb dissous	µg / l	<10	<2	<10	2,1	<10	<2	<10	<2	<10	<2	-	-	3	10	-
Zinc total	µg / l	10	<20	<u>53</u>	<u>61</u>	<u>49</u>	<u>91</u>	9,2	<20	15,6	24	15,2	130	30	200	X
Zinc dissous	µg / l	9,6	<10	19,4	21	<u>49</u>	<u>58</u>	9,2	<10	15,6	19	-	-	34,5	200	-
Fer total	µg / l	58	<50	<u>28 250</u>	<u>22000</u>	<u>552</u>	<u>460</u>	<u>1331</u>	<u>1100</u>	8,2	<50	-	-	390	-	-
Fer dissous	µg / l	21	<50	<u>6610</u>	<u>5700</u>	53	72	<5	<50	<5	<50	17 <sup>L</sup>	988	75	1000	-
Manganèse total	µg / l	3,2	<10	<u>568</u>	<u>550</u>	<u>2100</u>	<u>1900</u>	23	25	6,1	<10	19 <sup>L</sup>	315	87	250 <sup>(2)</sup>	-
Manganèse dissous	µg / l	3,2	<10	<u>463</u>	<u>460</u>	<u>1760</u>	<u>1600</u>	12,2	12	6,1	<10	-	-	39	250 <sup>(2)</sup>	-
<b>Micropolluants organiques</b>																
Indice phénols	µg / l	<5	<10	<5	<10	<5	<10	<5	<10	<5	<10	-	-	15	5	-
Hydrocarbures C10-C40	µg / l	<0,1	<50	<0,1	<50	<0,1	<50	<0,1	<50	<0,1	<50	-	-	75	100	X
Hydrocarbures C5-C11	µg / l	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	-	-	-	-	-
AOX	µg Cl / l	14	20	<u>74</u>	10	<u>42</u>	<u>70</u>	<u>67</u>	<u>60</u>	14	30	-	-	30	100	-

Légende			
<sup>L</sup> Moyenne calculée spécifiquement pour la masse d'eau AQ10, Massif schisto-gréseux de l'Ardenne			
<sup>(1)</sup> Calculé sur base de la médiane des concentrations au Pz4 sur les campagnes 12/13 à 09/16 (résultats d'autocontrôles)			
<sup>(2)</sup> Non applicable pour l'aquifère du massif schisto-gréseux de l'Ardenne			
<u>28</u>	> MAL-3 x Réf	<u>132</u>	> CET-SV-Eso
		334	> P95 stat RW

**Tableau 8 : Résultats d'analyses des eaux des drains de collecte des eaux de ruissellement (ISSEP + exploitant) - 19 septembre 2016**

Prélèvements du 19/09/2016	Drain Ouest		Drain Est		Puits 1		Norme Rejet	Norme ESu Bon état	
	ISSEP	AI Control	ISSEP	AI Control	ISSEP	AI Control			
<b>Paramètres de terrain</b>									
Température in situ	°C	19,1	12,2	18,1	18,4	10,1	10,5	30	21,5
pH in situ	-	6,49	6,27	7,41	7,28	5,93	5,84	6,5 – 10,5	6 – 9
Conductivité in situ	µS/cm à 20°C	237	235	827	821	213,6	223		-
Oxygène dissous	mg / l	10,3	10,86	2,39	2,59	10,49	12,96		6
Turbidité	NTU	2,65	-	2,35	-	3,28	0,39		-
Matières en suspension	mg / l	-	0,4	-	3,2	-	0,4	60	50
Matières sédimentables	ml / l	-	-	-	-	-	-	0,5	-
<b>Minéralisation et salinité</b>									
Chlorures	mg / l	57	53,1	6,8	5,2	56	53		150
Sulfates	mg / l	0,82	<5	338	320	0,47	0,4		150
<b>Matières oxydables et eutrophisantes</b>									
COT	mg C / l	0,4	<0,5	9	8,8	0,4	<0,5		7 (COD)
DBO5	mg O <sub>2</sub> / l		<3		<3			90	6
DCO	mg O <sub>2</sub> / l		<5		22			300	30
Nitrates	mg N / l	18,1	16,83	0,15	<0,75	-	16,83		5,65
Azote ammoniacal	mg N / l	-	<0,15	-	0,2	<0,04	<0,15	20/50	0,39
<b>Métaux</b>									
Arsenic total	µg / l	<6,3	<5	<6,3	<5	<6,3	<5	150	-
Arsenic dissous	µg / l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	-	4,4
Cadmium total	µg / l	<0,25	<1	<0,25	<1	<0,25	<1	500	-
Cadmium dissous	µg / l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	-	-
Chrome total	µg / l	<6,3	<2,5	<6,3	<2,5	<6,3	<2,5	1000	-
Chrome dissous	µg / l	<5	<1	<5	<1	<5	<1	-	4,1
Cuivre total	µg / l	<6,3	<5	<6,3	<5	<6,3	<5	1000	-
Cuivre dissous	µg / l	<5	<2	<5	<2	<5	<2	-	-
Nickel total	µg / l	-	18	-	5,5	16,7	22	2000	-
Nickel dissous	µg / l	14,7	14	<5	<3	15,8	16	-	-
Plomb total	µg / l	<12,5	<8	<12,5	<8	<12,5	<8	1000	-
Plomb dissous	µg / l	<10	<2	<10	<2	<10	<2	-	-
Zinc total	µg / l	23	35	<6,3	<20	15,6	24	4000	-
Zinc dissous	µg / l	23	25	<5	<10	15,6	19	-	-
Fer total	µg / l	25	<50	29	<50	8,2	<50		-
Fer dissous	µg / l	10,6	<50	16,9	<50	<5	<50		-
Manganèse total	µg / l	6,8	<10	68	54	6,1	<10		-
Manganèse dissous	µg / l	6,8	<10	68	45	6,1	<10		-
<b>Micropolluants organiques</b>									
Indice phénols	µg / l	-	<10	-	<10	<5	<10	1000	-
Hydrocarbures C10-C40	µg / l	-	<50	-	<50	<0,1	<50	5000	-
Hydrocarbures C5-C11	µg / l	-	-	-	-	<0,05	-		-
AOX	µg Cl / l	-	30	-	20	14	30	3000	-

Légende : classes de qualité des eaux de surface				
Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais



## 7 INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS ET DISCUSSION

### 7.1 Conformité des autocontrôles au dispositif de surveillance imposé

Conformément à la législation régionale (AGW du 27/02/2003 portant conditions sectorielles d'exploitation des centres d'enfouissement techniques), aux autorisations d'exploiter le C.E.T. (permis d'exploiter du 02 juillet 2002 et permis d'environnement du 26 février 2008) et au contrôle accru en cours (courrier du DPC du 3/05/2011), l'exploitant doit appliquer un dispositif spécifique de surveillance des eaux adapté à la sensibilité du site. Ce dispositif a été décrit au point 4.

A l'examen des fichiers de résultats fournis par l'exploitant après la dernière campagne de 2016 (export des masques d'encodage développés par l'ISSeP, reprenant l'historique des résultats), il apparaît que **l'exploitant respecte bien ses obligations de surveillance**.

De manière générale, l'exploitant réalise même les analyses à fréquences plus élevées que demandé pour un nombre de paramètres plus important que la liste recommandée par les conditions sectorielles. Il serait préférable de réduire le set de paramètres et d'adapter la fréquence pour que les paramètres ciblés soient en adéquation avec les problématiques mises en évidence (voir ci-après).

### 7.2 Comparaison interlaboratoire

Les résultats des analyses fournis par les laboratoires de l'ISSeP et d'Al Control sur les eaux prélevées en double sont globalement concordants. Pour ces prélèvements du 19 septembre 2016, seules quelques concentrations en **métaux totaux** présentent des différences significatives : As au Pz2 bis (concentration 2x supérieure pour Al Control) et Cr au Pz4 (concentration 3x supérieure pour l'ISSeP). Ces différences ne se retrouvent pas dans les mesures de concentrations en métaux dissous, elles sont certainement liées à la quantité importante de MES. Une différence significative de mesure des concentrations en AOX est également observée au Pz2 bis (concentration 7 x supérieure pour l'ISSeP). Cette différence ne se répète pas dans les autres piézomètres.

### 7.3 Percolats

#### 7.3.1 Composition chimique du percolat en septembre 2016

L'examen des résultats présentés au Tableau 6 permet la comparaison entre les concentrations mesurées dans le percolat en septembre 2016 et les statistiques du site (médiane) et du réseau de contrôle (P10 – P90). Les valeurs mesurées lors de cette campagne sont particulièrement basses. En effet, par comparaison avec les statistiques du réseau (P10 et P90), les données relatives à la campagne de septembre sont pour la majorité inférieures au P10 des concentrations du réseau (19/28 paramètres). Les valeurs médianes à Malvoisin pour la période 2004-2014 sont déjà pour la plupart inférieures au P10 du réseau. Les valeurs de 2016 sont également inférieures à cette médiane des concentrations du percolat de Malvoisin. De plus, le percolat analysé ne présente aucune concentration particulièrement élevée pour les paramètres mesurés.

Les percolats étant stockés en bassin ouvert, les concentrations mesurées sont susceptibles de varier en fonction des aléas météorologiques, soit par dilution des concentrations (en cas de précipitations), soit par concentration (en cas d'évaporation). Au moment des prélèvements, leur influence était cependant modérée vu l'absence de fortes pluies susceptibles de diluer les percolats et les températures peu élevées induisant peu d'évaporation. Par ailleurs, étant donné que ce bassin ne recueille plus les eaux de ruissellement du parc à conteneurs, un effet d'augmentation des concentrations mesurées pourrait être attendu par rapport aux valeurs mesurées précédemment, ce qui n'est pas le cas. Les résultats des prochaines campagnes permettront de voir l'effet à long terme de ce changement de collecte des eaux.

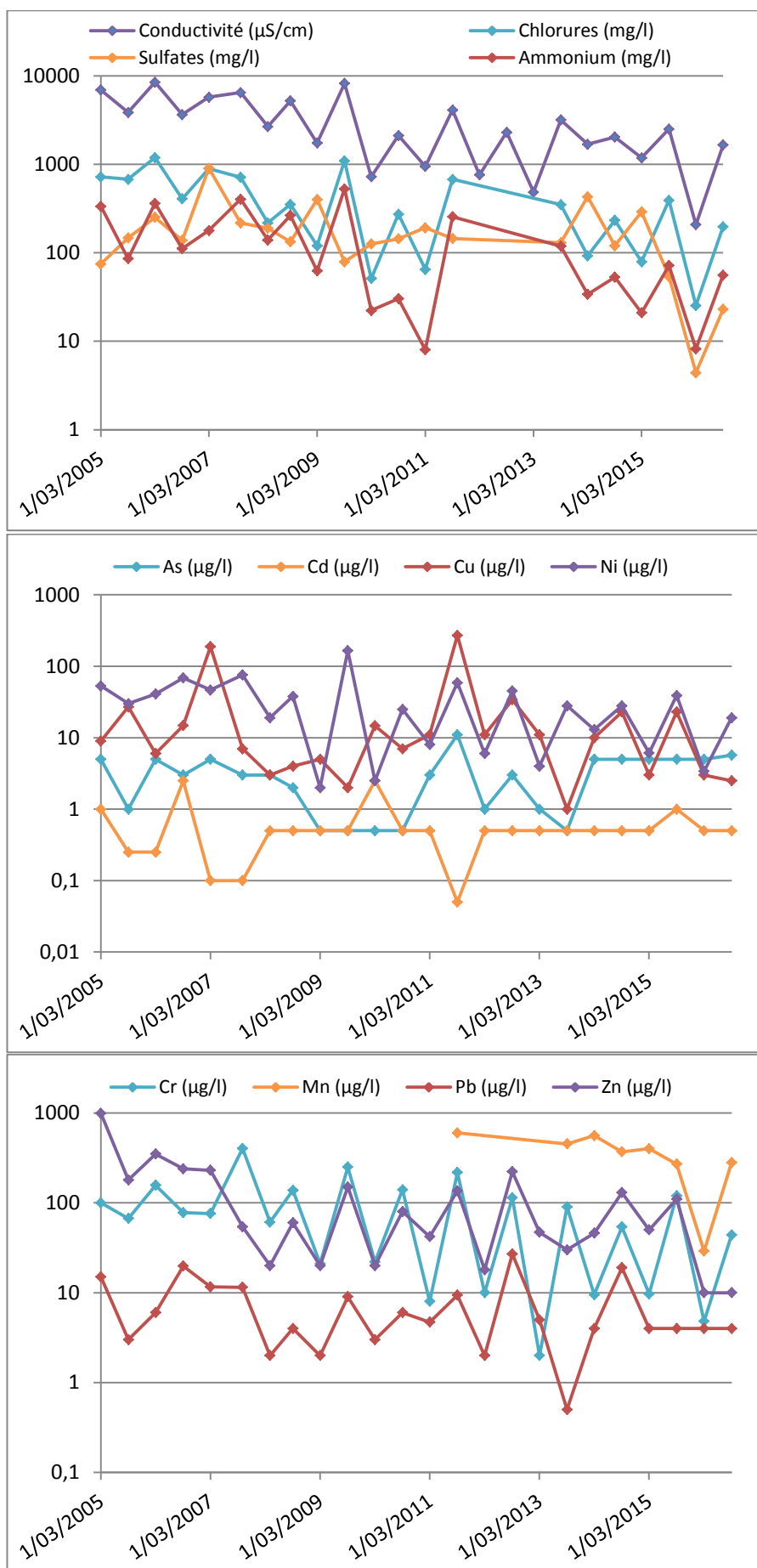
### 7.3.2 Évolution temporelle de la qualité des percolats (autocontrôles 2005 - 2016)

Les figures du Tableau 9 illustrent, sous forme de graphiques, l'évolution temporelle de la qualité des percolats (2005-2016) pour une sélection de paramètres pertinents (résultats d'autocontrôles). Pour une meilleure mise en évidence des tendances évolutives, les axes verticaux utilisent une échelle logarithmique ( $\log_{10}$ ).

Sur l'échelle temporelle considérée, une tendance à la diminution peut être observée pour la conductivité, les chlorures, les sulfates et l'ammonium. Cette tendance est synchrone pour les différents composés. Concernant les métaux, malgré la grande variabilité des mesures, l'évolution temporelle montre une stabilité des concentrations sur l'ensemble de la période. Seuls le zinc et, dans une moindre mesure, le chrome montrent une tendance à la diminution au cours de la période considérée.

L'évolution temporelle des autres paramètres a également été examinée, mais n'a pas été portée en graphiques, car elle ne met pas en évidence de tendance particulière ou bien ces concentrations sont de l'ordre de la limite de détection.

**Tableau 9 : Evolution temporelle de la qualité des percolats de Malvoisin (autocontrôles 2005 - 2016)**



### 7.3.3 Qualité des percolats dans la perspective de fin de postgestion

Début 2016, sous l'impulsion du DSD, l'ISSEP a entamé une réflexion sur la gestion durable et la fixation de critères de fin de postgestion des C.E.T. de classe 2. Un travail bibliographique approfondi ciblé sur ces thématiques a été réalisé.

#### *Comparaison aux normes des récepteurs*

Dans la perspective d'un arrêt de la postgestion des C.E.T., la fin du traitement des percolats implique que la qualité de ceux-ci représente un enjeu majeur à considérer. Même si une évaluation complète de la situation est complexe et nécessite la modélisation des processus de dilution, de dispersion et d'atténuation naturelle, en première approche (hypothèse la plus précautionneuse), on peut envisager une fuite totale des percolats vers les récepteurs (eaux souterraines ou de surface) sans atténuation de leurs concentrations. La comparaison directe de la composition des percolats à une série de valeurs normatives ou de référence qui s'appliquent en principe aux récepteurs de ces percolats peut être réalisée. Pour le C.E.T. de Malvoisin, les récepteurs potentiels sont les eaux souterraines (nappe du massif schisto-gréseux de l'Ardenne) et les eaux de surface (masse d'eau LE08R : Wimbe I). Le Tableau 10 compile les normes les plus strictes pour une série de paramètres pertinents. Les concentrations mesurées dans les percolats en septembre 2016 y sont également reprises et comparées à ces normes.

**Tableau 10 : Comparaison données percolats (sept. 2016) et normes des récepteurs**

Paramètre	Unité	Norme la + stricte	Donnée percolat
Conducti	µS/cm à 20°C	2100 (ESo)	1655
Cl <sup>-</sup>	mg/l	150 (ESo)	197
SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	mg/l	150 (ESu)	23
N ammo	mg/l	0,5 (ESo)	56
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l	5,65 (ESu)	< 0,75
DBO5	mg O <sub>2</sub> /l	6 (ESu)	-
DCO	mg O <sub>2</sub> /l	30 (ESu)	355
COT	mg/l	5 (ESo)	88
As tot	µg/l	10 (ESo)	5,7
Cd tot	µg/l	5 (ESo)	< 1
Cr tot	µg/l	50 (ESo)	44
Cu tot	µg/l	100 (ESo)	< 5
Fe tot	µg/l	1000 (ESo)	390
Mn tot	µg/l	non applicable	280
Ni tot	µg/l	20 (ESo)	19
Pb tot	µg/l	10 (ESo)	< 8
Zn tot	µg/l	200 (ESo)	< 20
LÉGENDE :			
ESo = conditions sectorielles C.E.T. (AGW du 27/02/2003)			
ESu = valeur correspondant au 'bon état' fixée dans l'AGW du 13/09/2012			
< 20	< norme des récepteurs	280	> norme des récepteurs

Cette comparaison met en évidence, en première approche, les paramètres présents dans les percolats qui sont potentiellement les plus problématiques pour les milieux récepteurs. Pour une bonne partie des paramètres, les percolats bruts sont déjà conformes aux normes applicables aux récepteurs. Les paramètres non conformes à ces normes sont les chlorures, l'azote ammoniacal, la DCO et le COT. L'azote ammoniacal est le paramètre mis en évidence comme le plus problématique à long terme pour les récepteurs dans plusieurs études de cas réalisées jusqu'à présent [par exemple 11 et 12]. C'est bien le cas ici, avec une concentration dans les percolats 1000 fois plus élevée que le SV applicable aux eaux souterraines.

Comme l'indiquent les graphiques du Tableau 9, pour les chlorures et l'azote ammoniacal, une tendance à la décroissance des concentrations est visible au cours du temps, ce qui laisse présager d'une évolution favorable pour l'atteinte des normes relatives aux récepteurs. Cependant, en extrapolant les données disponibles et dans les conditions de postgestion actuelles, la durée estimée pour atteindre ces objectifs est d'environ 140 ans pour l'ammonium et de 105 ans pour les chlorures.

### Critères de biodégradabilité

Pour évaluer la possibilité d'arrêt de la postgestion, l'état de dégradation des déchets doit pouvoir être estimé. En l'absence de caractérisation des déchets au sein du massif, l'examen des résultats d'analyse des percolats peut valablement aider à estimer l'état de (bio)dégradation des déchets.

La valeur mesurée de DBO (demande biochimique en oxygène) et le rapport entre la DBO et la DCO (demande chimique en oxygène) sont des indicateurs du potentiel de biodégradabilité restant des déchets enfouis. Une étude suggère qu'une teneur en DBO inférieure à 100 mg/l et un ratio [DBO/DCO] inférieur à 0,1 sont représentatifs de percolats provenant de déchets relativement bien biodégradés, même si ces indicateurs ne sont pas suffisants [11]. Par conséquent, une tendance à la baisse statistiquement significative de la DBO jusqu'à atteindre la valeur seuil de 100 mg/l et un rapport DBO/DCO inférieur à 0,1 peuvent être considérés en première approche comme un indicateur fiable d'une tendance à la stabilisation des déchets.

Pour détecter cette tendance évolutive dans les percolats de Malvoisin, les valeurs de DBO et du rapport DBO/DCO ont été portées en graphique à la Figure 2, en comparaison avec les deux critères cités ci-dessus. Les valeurs indicatrices sont matérialisées par des traits horizontaux bleu (DBO = 100 mg/l) et rouge (DBO/DCO = 0,1). Comme pour les graphiques du Tableau 9, l'axe vertical utilise une échelle logarithmique ( $\log_{10}$ ).

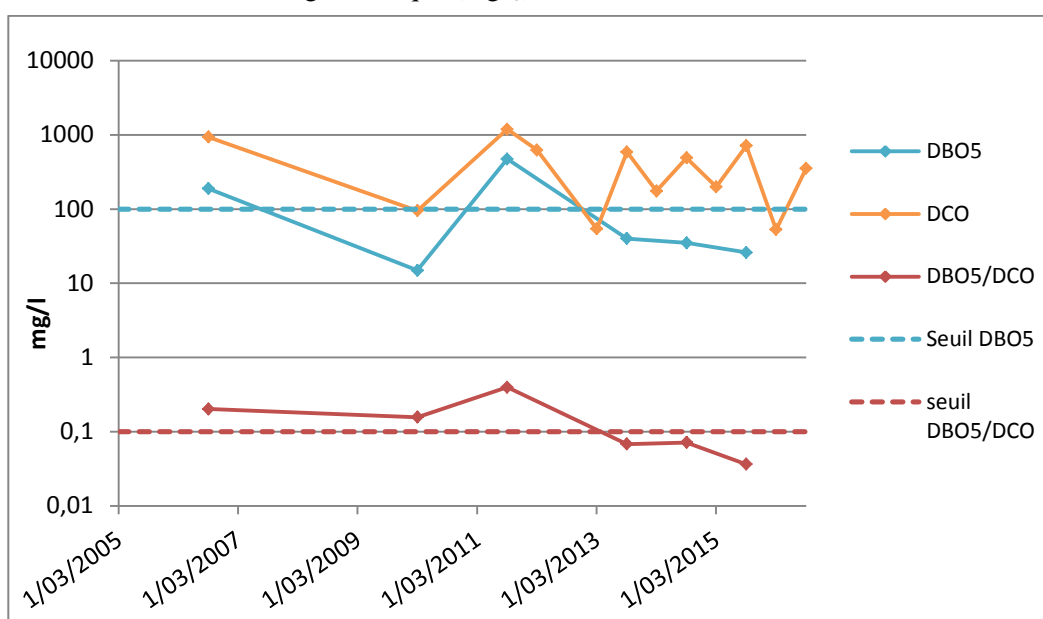


Figure 2 : Evolution temporelle de la DBO et du rapport DBO/DCO dans le percolat de Malvoisin

Malheureusement, le nombre de données relatives à la DBO5 est très faible (6), rendant la mise en évidence de tendances un peu prématurée. La Figure 2 montre toutefois une légère tendance à la diminution des valeurs mesurées, particulièrement pour le rapport DBO/DCO. Les trois dernières valeurs mesurées sont inférieures aux critères retenus pour tracer la stabilité des déchets, à la fois pour la DBO et pour le rapport DBO/DCO (la valeur de DCO restant stable). Ces données indiqueraient donc que les déchets enfouis à Malvoisin seraient relativement bien biodégradés. Un échantillon de données plus étoffé serait toutefois nécessaire pour confirmer la tendance mise en évidence.

Finalement, à Malvoisin,

- Les concentrations mesurées en 2016 dans les percolats sont inférieures aux statistiques du réseau ;
- L'évolution temporelle des concentrations indique une décroissance pour une série de paramètres pertinents ;
- La comparaison des données de 2016 avec les normes à atteindre ou critères de qualité dans les récepteurs indique que de nombreux paramètres satisfont ces normes, à l'exception des chlorures, de l'ammonium, de la DCO et du COT ;
- L'évolution temporelle de la DBO et du rapport DBO sur DCO tendrait à mettre en évidence un massif de déchets globalement bien dégradé.

Ainsi, cette série d'observations indique que la qualité globale des percolats est très satisfaisante pour un grand nombre de paramètres et montre une tendance évolutive favorable pour les autres paramètres (chlorures et ammonium). Cela représente un aspect positif par rapport aux autres C.E.T. du réseau.

Malgré ces aspects positifs, les concentrations en DCO et NH<sub>4</sub> restent problématiques, car elles ne satisfont actuellement pas aux normes des récepteurs et ne montrent pas de tendance à la décroissance suffisante. De plus, l'extrapolation de l'évolution temporelle révèle que sans modification du mode de gestion du C.E.T., le délai pour satisfaire à l'ensemble des critères aux récepteurs est supérieur à 100 ans.

Vu la qualité des percolats de la lagune, l'exploitant pourrait envisager des techniques alternatives à leur évacuation par camion en recourant par exemple au lagunage (technique adéquate pour l'abattement de l'azote).

Par ailleurs, afin de mieux appréhender la qualité des percolats réellement produits au sein du massif de déchets, il conviendrait de les prélever au plus près de la source (i.e. le massif de déchets). Après consultation avec l'exploitant, cette possibilité est envisageable et sera mise en oeuvre lors d'une prochaine campagne de l'ISSeP (printemps 2017). Lors de cette campagne, la mise en marche distincte des pompes équipant les puits de collecte du biogaz permettra de prélever des percolats provenant de zones distinctes du C.E.T. au niveau du tuyau alimentant la lagune. Le prélèvement de 2 échantillons pour chaque sous-phase d'exploitation est prévu.

La comparaison de la composition des percolats collectés dans ces ouvrages à ceux prélevés dans la lagune permettra d'avoir une idée du facteur de dilution (ou de concentration) et de mettre en évidence des spécificités du percolat en fonction de la nature et de l'âge des déchets enfouis. L'ISSeP a déjà entamé une réflexion en ce sens sur d'autres C.E.T. du réseau.

## 7.4 Eaux souterraines

### 7.4.1 Comparaison aux normes en 2016

Le Tableau 7 met en évidence des dépassements de normes enregistrés pour la campagne de septembre 2016 dans les piézomètres intégrés au dispositif de surveillance. Ces dépassements se produisent pour l'essentiel dans les piézomètres Pz2 bis et Pz3.

Le Tableau 11 synthétise tous les dépassements de normes répertoriés lors de la campagne réalisée en septembre 2016 par l'exploitant et en doublon par l'ISSeP.

**Tableau 11 : Synthèse des dépassements de normes en septembre 2016**

		> 3 x Réf (3 x Pz4)	> SV	Dépassement des 2 valeurs
<b>Pz1</b>	ISSeP	SO <sub>4</sub>	-	aucun
	Al Control	-	-	aucun
<b>Pz2 bis</b>	ISSeP	Cr tot, Cu tot, Ni tot, Ni diss, Pb tot, Zn tot, Fe tot, Fe diss, Mn tot, Mn diss, AOX	Cr tot, Ni tot, Ni diss, Pb tot, Fe diss	<b>Cr tot, Ni tot, Pb tot, Fe diss</b>
	Al Control	As tot, Cr tot, Cu tot, Ni tot, Ni diss, Pb tot, Zn tot, Fe tot, Fe diss, Mn tot, Mn diss	As tot, Cr tot, Ni tot, Ni diss, Pb tot, Fe diss	<b>As tot, Cr tot, Ni tot, Ni diss, Pb tot, Fe diss</b>
<b>Pz3</b>	ISSeP	SO <sub>4</sub> , COT, Ni tot, Ni diss, Zn tot, Zn diss, Fe tot, Mn tot, Mn diss, AOX	COT, Ni tot, Ni diss	<b>COT, Ni tot, Ni diss</b>
	Al Control	SO <sub>4</sub> , COT, Ni tot, Ni diss, Zn tot, Zn diss, Fe tot, Mn tot, Mn diss, AOX	Ni tot, Ni diss	<b>Ni tot, Ni diss</b>
<b>Pz4</b>	ISSeP	Cr tot, Fe tot, AOX	-	aucun
	Al Control	Fe tot, AOX	-	aucun
<b>Puits 1</b>	ISSeP	-	-	aucun
	Al Control	-	Ni tot	aucun

En gras : paramètres présentant un double dépassement du SV et de 3 x Réf pour les deux laboratoires

L'examen des résultats de septembre 2016 permet de faire les constats suivants :

- Pour l'ensemble des eaux souterraines prélevées sur le site, les concentrations en **nickel** sont plus élevées que le P95 des aquifères wallons (donnée issue de la publication 'Etat des nappes aquifères de la Wallonie' [9]). Ceci indique un fond géochimique particulièrement riche à prendre en considération pour l'analyse des résultats.
- Au **Pz1** comme au **Pz4**, aucun dépassement simultané du seuil de vigilance et de 3x la référence amont n'est détecté. Ceci confirme d'une part le caractère pérenne de non impact au Pz1, et d'autre part le choix pertinent du Pz4 comme référence amont.
- Une série de doubles dépassements des deux critères sont enregistrés au Pz2 bis et au Pz3. Cependant, au niveau des métaux, une turbidité fort élevée (supérieure à la gamme de mesures des appareils utilisés) au Pz2 bis indique une eau particulièrement chargée en matières en suspension. Ceci implique de ne considérer comme significatifs que les dépassements qui se produisent à la fois pour les métaux totaux et dissous.
  - Ainsi, au **Pz2 bis**, se produisent des dépassements significatifs pour le Ni et le Fe. Par contre, les concentrations en chlorures, COT et ammonium (autres traceurs d'une pollution par des percolats de C.E.T. de classe 2) sont faibles. Aucun dépassement de seuil ou de 3xRéf n'est associé à ces paramètres.
  - Au **Pz3**, des doubles dépassements sont détectés pour le COT (uniquement l'ISSeP) et le Ni. Les concentrations en chlorures sont juste inférieures au seuil de vigilance. Les concentrations élevées pour l'ensemble des traceurs semblent indiquer une pollution par les percolats du C.E.T.
- Le **Puits 1** montre un dépassement du seuil de vigilance en nickel total, mais uniquement dans le résultat d'autocontrôle. Le laboratoire de l'ISSeP ne détecte pas cette non-conformité, mais une concentration quant même élevée en nickel. Concernant les autres paramètres, aucun dépassement de seuil de vigilance n'est observé. La plupart des



paramètres présentent des concentrations inférieures au seuil de détection des méthodes de mesures utilisées. Ceci démontre l'efficacité de la protection de fond et la pérennité de son étanchéité vis-à-vis des eaux souterraines présentes sous les déchets.

## 7.4.2 Évolution temporelle de la qualité des eaux souterraines

Les graphiques montrant l'évolution temporelle de la qualité des eaux souterraines dans les ouvrages intégrés au dispositif de surveillance sont présentés aux Tableau 12 et Tableau 13. Ils sont construits à partir des résultats d'autocontrôle (et contrôle accru) pour la période 2005-2016. Les seuils de vigilance, lorsqu'ils sont définis, sont également indiqués. Lorsque la concentration d'un paramètre est inférieure à la limite de détection, la concentration retenue correspond à la moitié de la valeur du seuil de détection.

L'examen des graphiques permet de faire les constats suivants :

- La **conductivité** et les **chlorures** présentent des valeurs beaucoup plus élevées au Pz3 que dans les autres piézomètres sur l'ensemble de la période considérée. Il en est de même pour les **sulfates** et le **COT** qui présentent également des concentrations plus élevées dans ce piézomètre. Quelques dépassements de seuil de vigilance sont détectés pour les chlorures et le COT. Aucune tendance évolutive à la croissance ou à la diminution ne peut être constatée.
- Pour les prélèvements de décembre 2013 et septembre 2016 au Pz2 bis, les concentrations en **métaux** présentent des dépassements de seuils de vigilance (As, Cr, Pb) ou des pics de concentrations (Cu, Ni, Fe) inhabituels uniquement pour les métaux totaux (pas dissous). Ces pics sont directement reliés aux valeurs élevées de matières en suspension détectées simultanément (2968 mg/l en 2013 et 1270 mg/l en 2016). Ce constat démontre toute l'utilité de mesurer les concentrations en métaux dissous pour pallier ce biais de l'analyse.
- Les concentrations en **nickel** (total **et** dissous) sont toujours supérieures au seuil de vigilance dans les piézomètres Pz2 bis et Pz3 sur l'ensemble de la période considérée. Quelques dépassements de seuil de vigilance sont aussi observés dans le Pz1. Les valeurs mesurées en Pz4 (référence amont) sont toujours inférieures au seuil de vigilance, ce qui confirme le choix de le considérer comme piézomètre amont.
- Depuis la réalisation de cet ouvrage, les concentrations en **Fer** (dissous **et** total) sont très supérieures au SV dans les eaux du piézomètre Pz2 bis (au moins 5 fois > au SV), tandis que les concentrations dans les autres piézomètres sont inférieures au SV (quelques dépassements sporadiques de SV au Pz4).
- Pour l'ensemble de la période où les données sont disponibles (à partir de 2011), les concentrations en **manganèse** sont très élevées dans le Pz3 (entre 500 et 3000 µg/l). Une tendance progressive à la diminution de ces concentrations peut toutefois être observée, avec des valeurs autour de 500 µg/l depuis 2015. Des valeurs élevées sont aussi observées dans le Pz2 bis, mais de moindre intensité qu'au Pz3. Les concentrations observées depuis fin 2013 y oscillent autour de 500 µg/l. Bien que la norme des conditions sectorielles ne soit pas applicable dans l'aquifère du massif schisto-gréseux de l'Ardenne, il faut remarquer que ces concentrations sont largement supérieures (dépassement de 3xRéf) à celles mesurées dans le piézomètre amont, indiquant un fond géochimique peu riche en manganèse à cet endroit.



### 7.4.3 Intensité de la contamination

Il faut tenir compte d'un fond géochimique déjà élevé en nickel (~12µg/l en Pz1 et Pz4 en 2016, supérieur au P95 des aquifères wallons). Ici, le nickel n'est pas un traceur fiable de la contamination par des percolats de C.E.T. ou en tout cas pas suffisant.

Ainsi, étant donné le fond géochimique élevé en nickel et l'absence de dépassement des normes pour les autres traceurs d'une pollution par des percolats de C.E.T. de classe 2 (Cl, COT, ammonium), les eaux du Pz2 bis peuvent être considérées comme non impactées par le C.E.T.

Par contre, les dépassements de normes en COT et Ni et les concentrations élevées en Cl, SO<sub>4</sub> et Mn mettent en évidence un impact du C.E.T. sur les eaux de la nappe au niveau du Pz3. Sur la période temporelle considérée, aucune atténuation ou aggravation de la pollution ne peut être observée. Vu la proximité entre les C.E.T. de classe 2 et de classe 3 exploités par le BEP et le contexte hydrogéologique complexe au droit du site (fracturation du socle et pendage nord sud des couches géologiques), il subsiste une incertitude quant à l'origine de la contamination observée au Pz3.

En définitive, les données relatives aux eaux souterraines sur les sites de Malvoisin indiquent que :

- Les eaux des piézomètres Pz1, Pz4 et les eaux du pompage sous membrane (Puits 1) ne montrent aucun signe de contamination par des percolats ;
- En comparant les concentrations en métaux dissous et totaux et en l'absence de dépassement des SV et de 3x la référence amont pour les paramètres traceurs d'une pollution par les percolats de C.E.T. (à l'exception du nickel), le Pz2 bis peut être considéré comme non impacté par le C.E.T. de Malvoisin ;
- Les concentrations plus élevées que dans les autres piézomètres pour une série de paramètres traceurs (Cl, SO<sub>4</sub>, Mn) et les dépassements de normes en Ni et COT au Pz3 mettent en évidence un impact du C.E.T. sur les eaux de ce piézomètre. Il faut toutefois noter l'absence de tendance à l'aggravation de cet impact depuis le déclenchement du contrôle accru en 2011.

Tableau 12 : Evolution temporelle de la qualité des eaux souterraines sous le C.E.T. de Malvoisin – Autocontrôles de 2005 à 2016 (1/2)

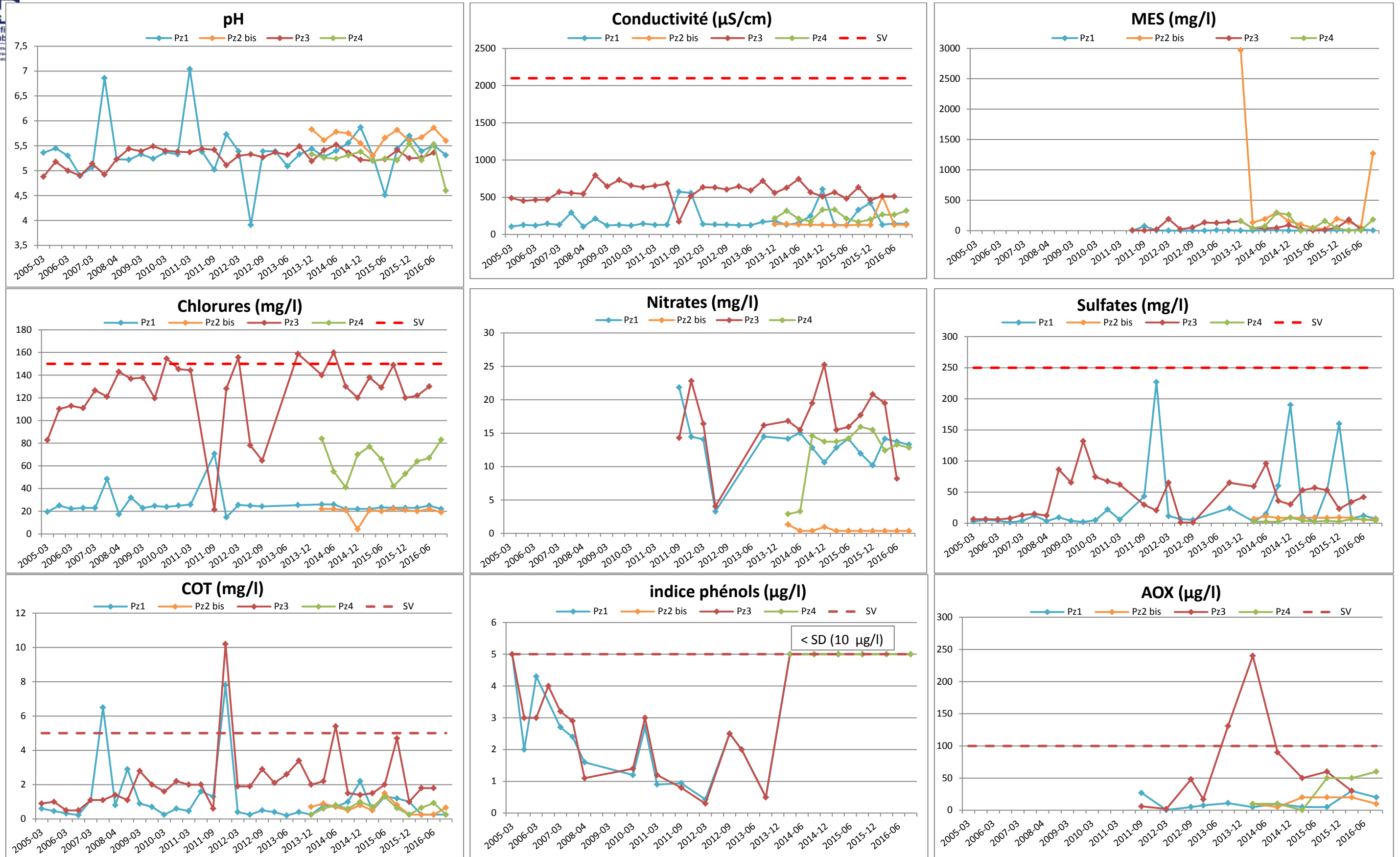
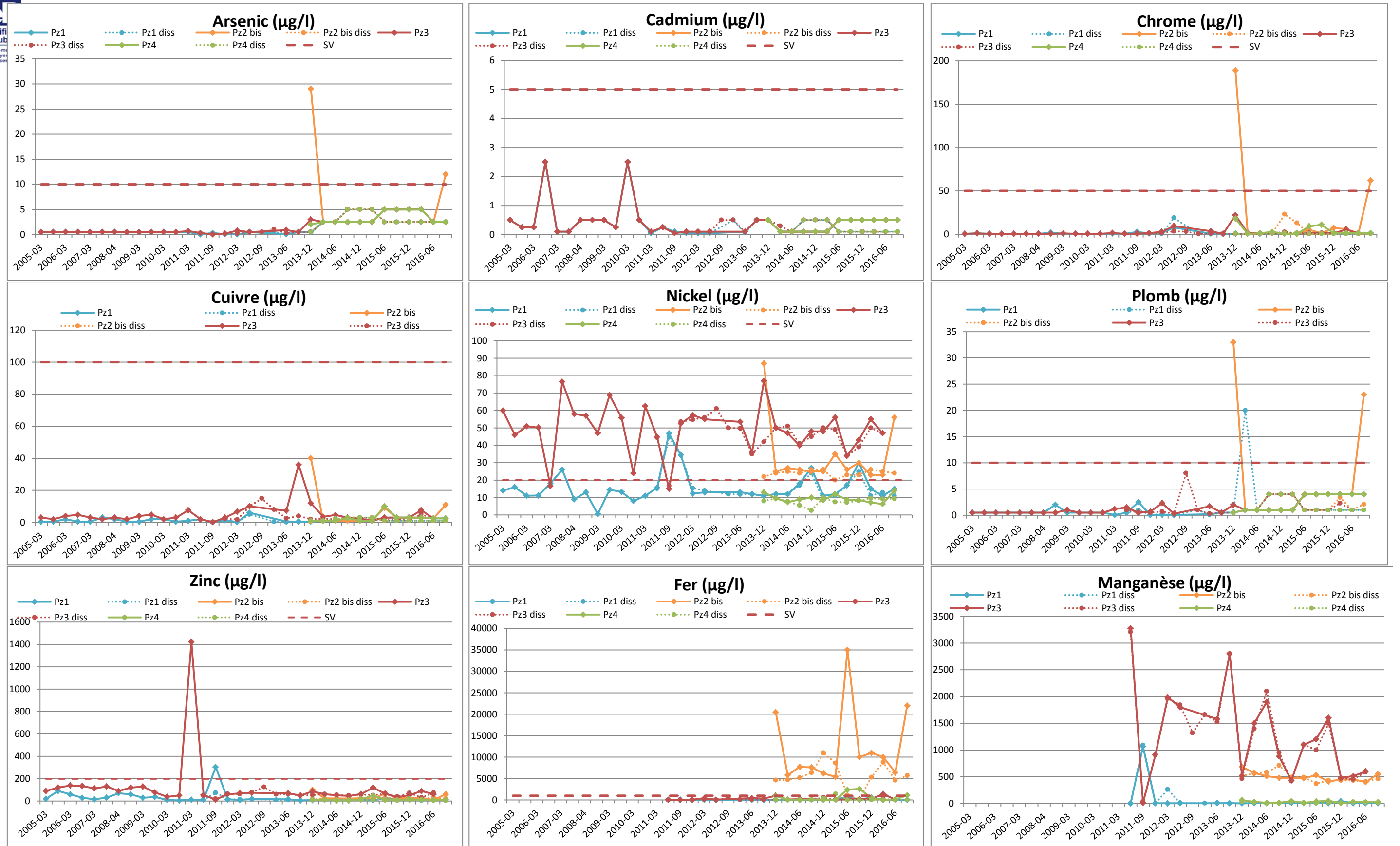


Tableau 11 : Evolution temporelle de la qualité des eaux souterraines sous le C.E.T. de Malvoisin – Autocontrôles de 2005 à 2016 (2/2)



## 7.5 Eaux de ruissellement (drains) et source Rochette

### 7.5.1 Etat qualitatif des eaux des drains Ouest et Est et évolution temporelle

Le Tableau 8 montre les résultats des prélèvements réalisés en septembre 2016 dans les drains de collecte des eaux de ruissellement situés en bordure du dôme.

Lors de la campagne de septembre 2016, les prélèvements effectués dans les deux drains ne montrent aucun dépassement en comparaison avec les normes relatives aux rejets en eaux de surface. Ces eaux peuvent donc aboutir dans le ruisseau de Rochette.

Par comparaison avec les critères de qualité des eaux de surface, l'ensemble des paramètres normés atteignent le bon état ou le très bon état dans les deux drains, sauf :

- Les nitrates dans le drain Ouest, classés en qualité 'mauvaise' (ISSEP) ou 'médiocre' (INASEP) ;
- L'O<sub>2</sub> dissous (mauvais) et les sulfates (médiocre) dans le drain Est.

À titre indicatif, les résultats relatifs aux eaux du Puits 1 ont aussi été comparés aux critères de qualité des eaux de surface, puisqu'à terme ces eaux sont rejetées au même endroit que les eaux des drains pour aboutir dans le réseau de surface. Ces eaux atteignent le bon ou le très bon état pour tous les paramètres considérés à l'exception du pH (état moyen) et les nitrates (état médiocre).

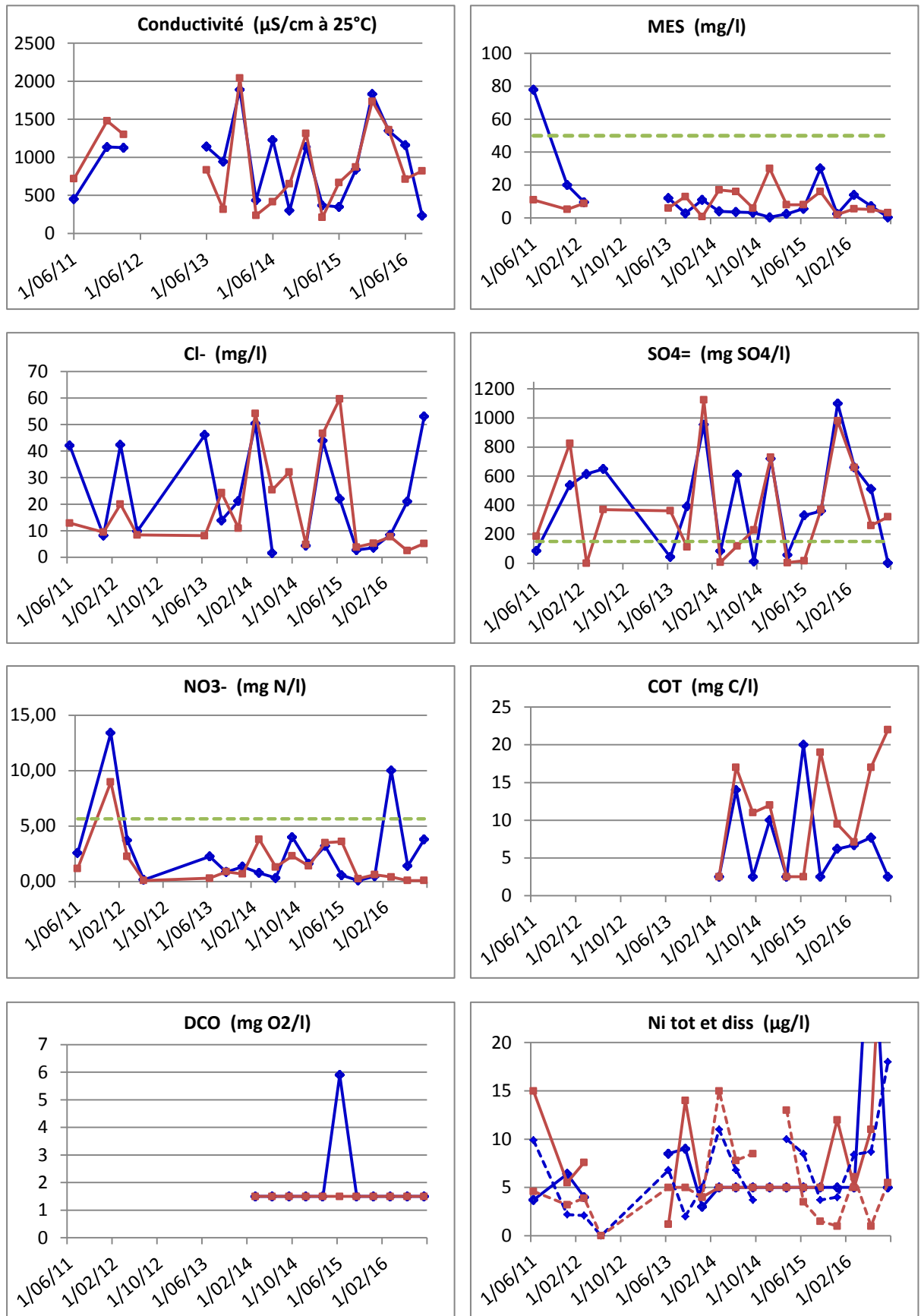
L'évolution temporelle (2011-2016) de la qualité des eaux collectées dans les drains périphériques du C.E.T. a été évaluée en portant en graphique les concentrations de certains paramètres pertinents pour les drains Ouest et Est prélevés séparément. L'ensemble de ces graphes est présenté au Tableau 13 (courbe rouge = drain Est ; courbe bleue = drain Ouest).

Sur l'ensemble de la période considérée, des fluctuations importantes des concentrations sont observées sans tendance évidente à la hausse ou à la baisse. Aucune différence marquée ne peut être constatée concernant la qualité des eaux des deux drains de collecte.

Des valeurs supérieures à la limite pour l'atteinte du 'bon état' des masses d'eau sont régulièrement mesurées pour les concentrations en sulfates. De plus, une croissance des concentrations en nickel est observée depuis septembre 2015.

L'hypothèse d'un lessivage des terres de couverture mises en place pour la réhabilitation du site en 2009-2010 par les eaux météoriques paraît peu probable.

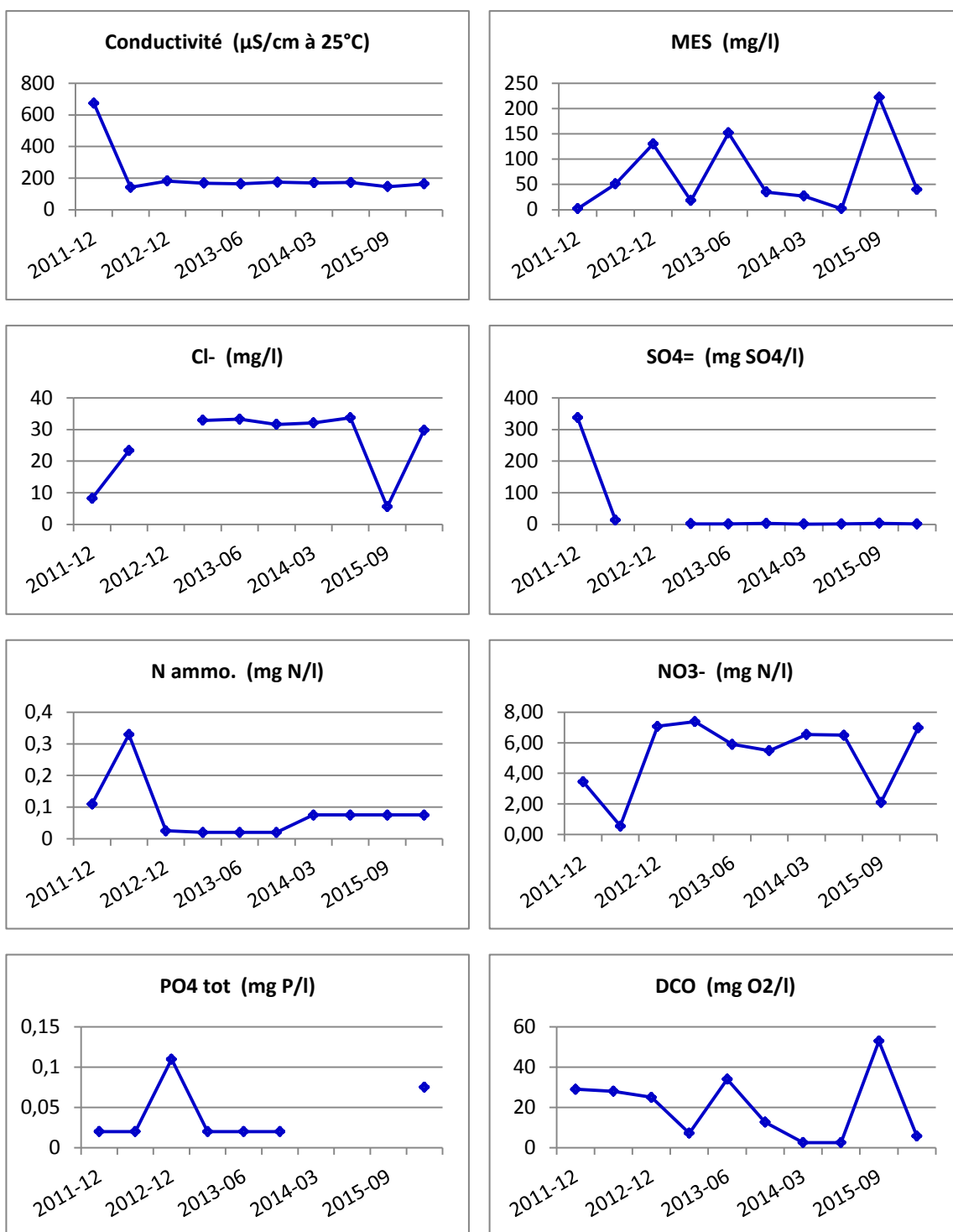
**Tableau 13 : Evolution temporelle des concentrations mesurées dans les eaux des drains de collecte des eaux de ruissellement (drain Est en rouge et drain Ouest en bleu, limite du 'bon état' des masses d'eau en vert) – autocontrôles 2011-2016**



### 7.5.2 Evolution temporelle de la qualité de la source du ruisseau de Rochette

Le point de prélèvement repris dans le dispositif d’autocontrôle (y compris dans le contrôle accru) et dénommé « source du ruisseau de Rochette » est fréquemment à sec lors des campagnes d’échantillonnage. Ainsi, en septembre 2016, aucun prélèvement n’a pu être effectué. Les données analysées ci-après sont donc issues des masques d’autocontrôle et représentent l’évolution temporelle de la qualité des eaux prélevées en ce point, lorsque le prélèvement est possible (nombre de données réduit). Cette évolution temporelle (période 2011-2016, 10 campagnes) est présentée au Tableau 14 pour une série de paramètres pertinents.

**Tableau 14 : Evolution temporelle des concentrations mesurées dans les eaux de la source du ruisseau de Rochette (période 2011-2016)**



L'évolution des concentrations mesurées dans le ruisseau de Rochette montre des valeurs basses pour tous les paramètres surveillés sur l'ensemble de la période, à l'exception des nitrates pour lesquels la qualité des eaux est 'moyenne'.

En comparaison avec les concentrations mesurées dans les eaux des drains et du pompage sous membrane qui se déversent dans le chenal vers la source du ruisseau de Rochette, les dépassements rencontrés dans les drains ne sont pas observés pour les sulfates. Après un dépassement de la norme en décembre 2011, les concentrations mesurées étaient toutes très basses (~2 mg SO<sub>4</sub>/l), ce qui montre que le rejet des eaux des drains (beaucoup plus riches en sulfates) n'influence pas la qualité des eaux prélevées à la source du ruisseau de Rochette.

En résumé, étant donnés les résultats relatifs aux drains et à la source et au vu des compositions respectives de ces eaux, il apparaît peu opportun :

- de poursuivre l'analyse séparée des eaux des deux drains ;
- de maintenir une fréquence trimestrielle d'analyse de ces drains.

Par contre, l'ISSeP adresse les recommandations suivantes :

- L'exploitant doit poursuivre le prélèvement et l'analyse des eaux de la source du ruisseau de Rochette aussi souvent que le permet la présence d'eau.
- Tant que les résultats d'analyse de ces eaux ne montrent pas d'impact dû aux eaux du C.E.T., l'analyse des eaux des drains peut être réduite. La séparation physique des eaux de ruissellement n'apparaît plus nécessaire. La collecte de l'ensemble de ces eaux dans le bassin d'orage et un prélèvement de ces eaux en sortie du bassin au niveau du rejet vers les eaux de surface seraient suffisants pour surveiller l'impact du rejet sur les eaux de surface.



## 8 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

En 2016, l'ISSeP a effectué des investigations environnementales sur le C.E.T. de Malvoisin dans le cadre de la sixième campagne de surveillance globale des émissions liquides du C.E.T. de Malvoisin et de leur impact sur les milieux récepteurs (ESo, ESu).

L'objectif principal de ce rapport était de refaire le point sur le contrôle accru en cours depuis 2011, sur la contamination des eaux souterraines qui a donné lieu à ce contrôle accru, sur l'évolution de la qualité des eaux de ruissellement (drains), et enfin d'évaluer la pertinence de poursuivre le contrôle accru.

Les conclusions (et recommandations si nécessaire) découlant de l'interprétation des résultats d'analyses des eaux sont présentées ci-dessous.

### 8.1 Percolats

En l'absence de valeurs normatives applicables aux percolats de C.E.T., l'ISSeP a comparé les concentrations ponctuelles du 19 septembre 2016 aux valeurs médianes de concentrations dans les percolats des C.E.T. du réseau et principalement ceux de Malvoisin, calculées sur base des autocontrôles entre 2004 et 2014.

Comparativement aux autres percolats des C.E.T. du réseau de contrôle, les percolats produits à Malvoisin sont significativement moins chargés. Plus de 50% des paramètres analysés présentent des concentrations médianes inférieures au P10 du réseau.

Il apparaît également que le percolat prélevé en septembre par l'INASEP dans la lagune de stockage est globalement moins chargé que lors des campagnes précédentes (valeurs inférieures à la médiane du site).

Un examen plus approfondi de l'évolution temporelle de la DBO et du rapport DBO/DCO, considérés comme des indicateurs représentatifs de l'état de biodégradation des déchets au sein du massif, a été réalisé. Pour le site de Malvoisin, le faible nombre de données collectées rend la mise en évidence de tendances un peu prématurée. Une légère tendance à la diminution peut toutefois être observée pour les deux paramètres depuis 2011. Sur les trois dernières mesures (2013-2015), les deux paramètres (DBO et DBO/DCO) sont inférieurs aux seuils définis et reflèteraient donc des déchets relativement bien biodégradés (sous réserve de la représentativité des résultats dans la lagune).

Contrairement aux autres C.E.T. du réseau, y compris les sites réhabilités depuis plus de 15 ans, les percolats du C.E.T. de Malvoisin satisfont déjà aux critères de qualité des récepteurs pour bon nombre de paramètres. Pour les autres paramètres, l'évolution temporelle des concentrations met en évidence une tendance à la diminution pour de nombreux paramètres, à l'exception des métaux. Les paramètres qui continuent à poser problème sont NH<sub>4</sub>, Cl<sup>-</sup>, DCO, COT.

Ces résultats positifs sont toutefois à nuancer, car les percolats étant prélevés en bassin ouvert, ils sont soumis aux aléas météorologiques et ne reflètent donc pas de manière satisfaisante la composition des percolats présents en fond de casiers.

Dans la perspective d'un arrêt de la postgestion, il serait plus adéquat de **prélever les percolats plus près de la source**.

L'ISSeP testera, lors d'une campagne prévue au printemps 2017, la possibilité de prélever les percolats au sein du massif au moyen des puits mixtes. Des recommandations pourront être adressées à la suite des résultats de cette campagne.

Dans cette même perspective, une extrapolation de l'évolution temporelle des paramètres n'ayant pas encore atteint une qualité suffisante pour les récepteurs (chlorures, ammonium, DCO, COT) a été réalisée pour estimer la durée de postgestion restante. Cette extrapolation pour les chlorures et l'ammonium montre qu'en conservant la tendance actuelle, les critères de qualité seront atteints dans plus de 100 ans. Cela démontre que malgré les tendances positives de qualité des percolats sur le C.E.T. de Malvoisin, la durée restante de postgestion pour



atteindre des niveaux satisfaisants pour les récepteurs est encore très longue si le mode de postgestion actuel se poursuit. La durée théorique de 30 ans (reste 20 ans pour ce site) envisagée dans les conditions sectorielles est largement insuffisante pour assurer l'absence d'impact en cas d'arrêt complet des mesures actives de postgestion.

Dans la perspective d'une étude à long terme de l'évolution des percolats, une mesure plus fréquente des concentrations en DCO et DBO5 dans les percolats permettrait l'analyse des tendances relatives à l'état de dégradabilité des déchets. Par ailleurs, des techniques de traitement passif sur site (lagunage,...) pourraient être envisagées étant donné la qualité actuelle des percolats.

## 8.2 Eaux souterraines

La campagne de prélèvements des eaux souterraines a consisté à prélever et analyser en doublon les eaux de quatre piézomètres et un pompage sous membrane. Les prélèvements ont été effectués le 19 septembre 2016.

Les eaux des piézomètres Pz1, Pz4 et les eaux du pompage sous membrane (Puits 1) ne montrent aucun signe de contamination par des percolats. Bien que présentant des concentrations élevées en chlorures (mais < SV), le Pz4 peut donc effectivement être utilisé comme piézomètre de référence.

Le fond géochimique du site est élevé pour le nickel, ce qui implique que ce paramètre n'est pas un traceur fiable pour la pollution par des percolats. En l'absence de dépassement des normes pour les autres traceurs d'une pollution par des percolats de C.E.T. de classe 2 (Cl, COT, ammonium), **les eaux du Pz2 bis peuvent être considérées comme non impactées par le C.E.T.**

Par contre, les dépassements de normes en COT et Ni et les concentrations élevées en Cl, SO<sub>4</sub> et Mn mettent en évidence **un impact du C.E.T. sur les eaux de la nappe au niveau du Pz3.** Sur la période temporelle considérée, aucune atténuation ou aggravation de la pollution ne peut être observée.

Vu la proximité entre les C.E.T. de classe 2 et de classe 3 exploités par le BEP et le contexte hydrogéologique complexe au droit du site (fracturation du socle et pendage nord sud des couches géologiques), il subsiste une incertitude quant à l'origine de la contamination observée au Pz3. En cas d'aggravation de la situation, la fixation de seuils de vigilance particuliers et la réalisation d'une étude hydrogéologique approfondie pourraient être recommandées.

## 8.3 Eaux de ruissellement

Des concentrations supérieures à celle prescrite pour l'atteinte du bon état des masses d'eau de surface sont observées dans le drain Est pour les sulfates. Ces paramètres n'étant pas normés pour un rejet en eau de surface, les eaux des drains présentent des valeurs de concentrations conformes aux normes pour un rejet en eau de surface (évacuation vers le ruisseau de Rochette). Par ailleurs, les valeurs élevées de concentrations en sulfates dans les eaux des drains n'affectent pas la qualité des eaux prélevées à la source du ruisseau de Rochette.

## 8.4 Synthèse des apports du contrôle accru

Le contrôle accru sur le C.E.T. de Malvoisin a été déclenché en 2011 et est toujours en cours depuis. Il a permis de collecter des données à fréquence plus élevée sur les eaux souterraines, les eaux de la Rochette et les eaux des drains de récupération des eaux de ruissellement du C.E.T. sur une période de 5 ans. Les actions qui en ont découlé ont permis diverses avancées :

- La réalisation du piézomètre Pz4 en amont hydrogéologique du site et l'échantillonnage de ses eaux à fréquence trimestrielle depuis 2013 ont permis de confirmer la présence d'un fond géochimique élevé en nickel (de l'ordre de 10µg/l). Ce constat a également démontré l'absence d'impact du C.E.T. sur les eaux du piézomètre Pz1.

- Le remplacement du Pz2 défectueux par le Pz2 bis a permis de fiabiliser les données obtenues dans cette zone.
- Le dédoublement des analyses des métaux (totaux et dissous) s'est révélé très utile. En effet, les concentrations élevées en métaux totaux au Pz2 bis sont directement en relation avec la quantité importante de MES. La comparaison avec les concentrations en métaux dissous a permis de démontrer que peu de dépassements significatifs des SV avaient eu lieu dans ce piézomètre lors de la période étudiée.
- L'analyse séparée des eaux des drains à fréquence semestrielle n'a pas mis en évidence d'évolution particulière. Les concentrations élevées en SO<sub>4</sub> dans le drain Est n'ont pas pu être expliquées. Il a cependant été mis en évidence que ces concentrations n'avaient pas d'impact significatif sur les eaux de la source de Rochette.

En conclusion, l'ISSEP estime que la poursuite du contrôle accru n'est plus nécessaire et propose les mesures suivantes :

#### **Eaux souterraines :**

Étant donné qu'aucune évolution particulière de la pollution n'a été mise en évidence lors des 5 années de contrôle accru écoulées, il semble opportun de ramener les contrôles à réaliser à ceux **prescrits par les conditions sectorielles** (surveillance des traceurs à fréquence semestrielle et contrôle étendu à fréquence bisannuelle). Il convient toutefois, étant donné la quantité élevée de MES principalement dans le Pz2 bis de réaliser les analyses de **métaux dissous** au lieu de totaux.

#### **Eaux de ruissellement :**

L'ISSEP estime que l'analyse séparée des eaux des deux drains n'est plus pertinente au vu des niveaux de concentrations rencontrés dans ces eaux et de l'absence d'impact sur les eaux de la source de la Rochette. Une analyse commune de l'ensemble des eaux rejetées vers la Rochette au niveau du rejet en eaux de surface est suffisante **tant qu'aucun impact sur les eaux de la source Rochette n'est détecté.**

S. Herzet, E. Bietlot,  
Attachées  
Cellule Déchets & SAR

C. Collart,  
Responsable  
Cellule Déchets & SAR

## 9 RÉFÉRENCES

1. Site internet du Réseau de contrôle des C.E.T. en Wallonie (SPW-DGO3) :  
<http://environnement.wallonie.be/data/dechets/cet/index.htm>
2. Lebrun V., Collart C., Kheffi A., Maquinay J.-C. (2007). Réseau de contrôle des C.E.T. en Région wallonne - C.E.T. de Malvoisin - Première campagne de contrôle (2006). Rapport ISSeP n° 0279/2007, 79 pp.
3. Monin M., Lebrun V., Bietlot E., Kheffi A., Collart C. (2009). Réseau de contrôle des C.E.T. en Région wallonne - C.E.T. de Malvoisin - Deuxième campagne de contrôle (2007-2008). Rapport ISSeP n° 2597/2009, 34 pp.
4. Lebrun V., Bietlot E., Collart C. (2010). Réseau de contrôle des C.E.T. en Région wallonne - C.E.T. de Malvoisin - Troisième campagne de contrôle (2010). Rapport ISSeP n° 4839/2010, 41 pp.
5. Lebrun V., Collart C. (2011). Réseau de contrôle des C.E.T. en Région wallonne - C.E.T. de Malvoisin – Surveillance accrue des eaux souterraines – Proposition de plan d’action. Rapport ISSeP n° 1480/2011, 9 pp.
6. Bietlot E., Garzaniti S., Collart C. (2013). Réseau de contrôle des C.E.T. en Région wallonne - C.E.T. de Malvoisin – Surveillance accrue des eaux souterraines (2013) – Interprétation des résultats et point sur la situation environnementale. Rapport ISSeP n° 983/2013, 11 pp.
7. Dosquet D., Bietlot E., Collart C. (2014). Réseau de contrôle des C.E.T. en Région wallonne - C.E.T. de Malvoisin – Surveillance accrue des eaux souterraines (2013) – Interprétation des résultats. Rapport ISSeP n° 897/2014, 24 pp.
8. Dosquet D., Bietlot E., Collart C. (2015). Réseau de contrôle des C.E.T. en Région wallonne - C.E.T. de Malvoisin – Surveillance accrue des eaux souterraines (2014) – Interprétation des résultats. Rapport ISSeP n° 180/2015, 12 pp.
9. Service Public de Wallonie, DGARNE, Direction de la Coordination des données, Direction des eaux souterraines (2015). *Etat des nappes d'eau souterraines de la Wallonie*. Décembre 2015, Quatorzième année. <http://environnement.wallonie.be/de/eso/atlas>
10. Bietlot E., le Bussy O., Collart C. (2014). Réseau de contrôle des C.E.T. en région Wallonne – Rapport sur la qualité des eaux autour des C.E.T. – Edition 2014. Rapport ISSeP 2882/2014, pp 90.
11. Geosyntec Consultants (2016). Implementation of the EPCC methodology for assessment of functional stability Mohawk Valley Landfill, New York. Final report. Project number ME1165, 107pp.
12. National Institute for Public Health and the Environment (2014). Development of emission testing values to assess sustainable management on pilot landfills – Phase 2 : proposals for testing values/RIVM Report 607710002/2014, 169 pp.

## **PLANS**

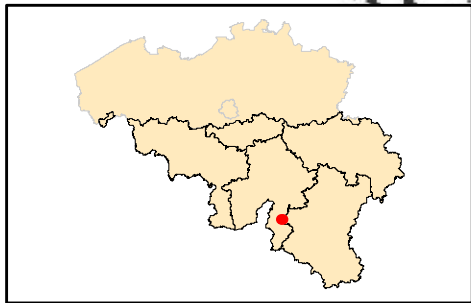
-----

**Plan 1 : Localisation du C.E.T. sur la carte topographique 1 : 10.000**

**Plan 2 : Plan des installations sur fond de photo aérienne (2015)**

**Plan 3 : Localisation des points de prélèvements – Campagne de septembre 2016**





# Spèchès

Rue de Bouillon



# N 95

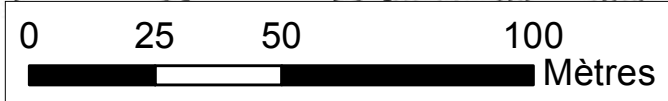
Rue de la Barrière

Sous-phase 1.1  
Sous-phase 1.2

CET  
classe 3

**Légende**

-  Zonage\_casiers
-  Contour du site



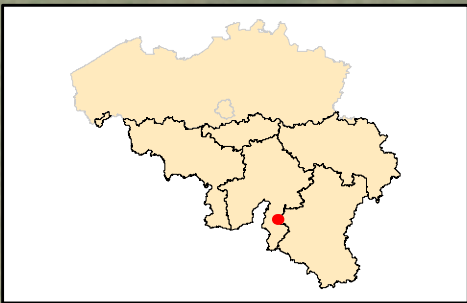
**Institut Scientifique de Service Public**  
**Surveillance de l'Environnement**  
 Cellule Déchets & Sites à Risques




Dressé par : S.HERZET      Vérifié par : E. BIETLOT  
 Date : 17/01/2017    N° dossier : 074/2017    Version : 1.0  
 ISSEP, rue du Chéra, 200 B-4000 Liège    Tél : 04/229 83 11 - Fax : 04/252 46 65

DPC - Réseau de contrôle des C.E.T.  
**C.E.T. de Malvoisin**  
 Localisation du C.E.T.  
 sur la carte topographique 1:10 000e  
 Sources de l'information : Géoportail du SPW-DGO3 & DGO4  
 Plan n° 1





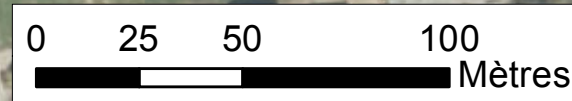
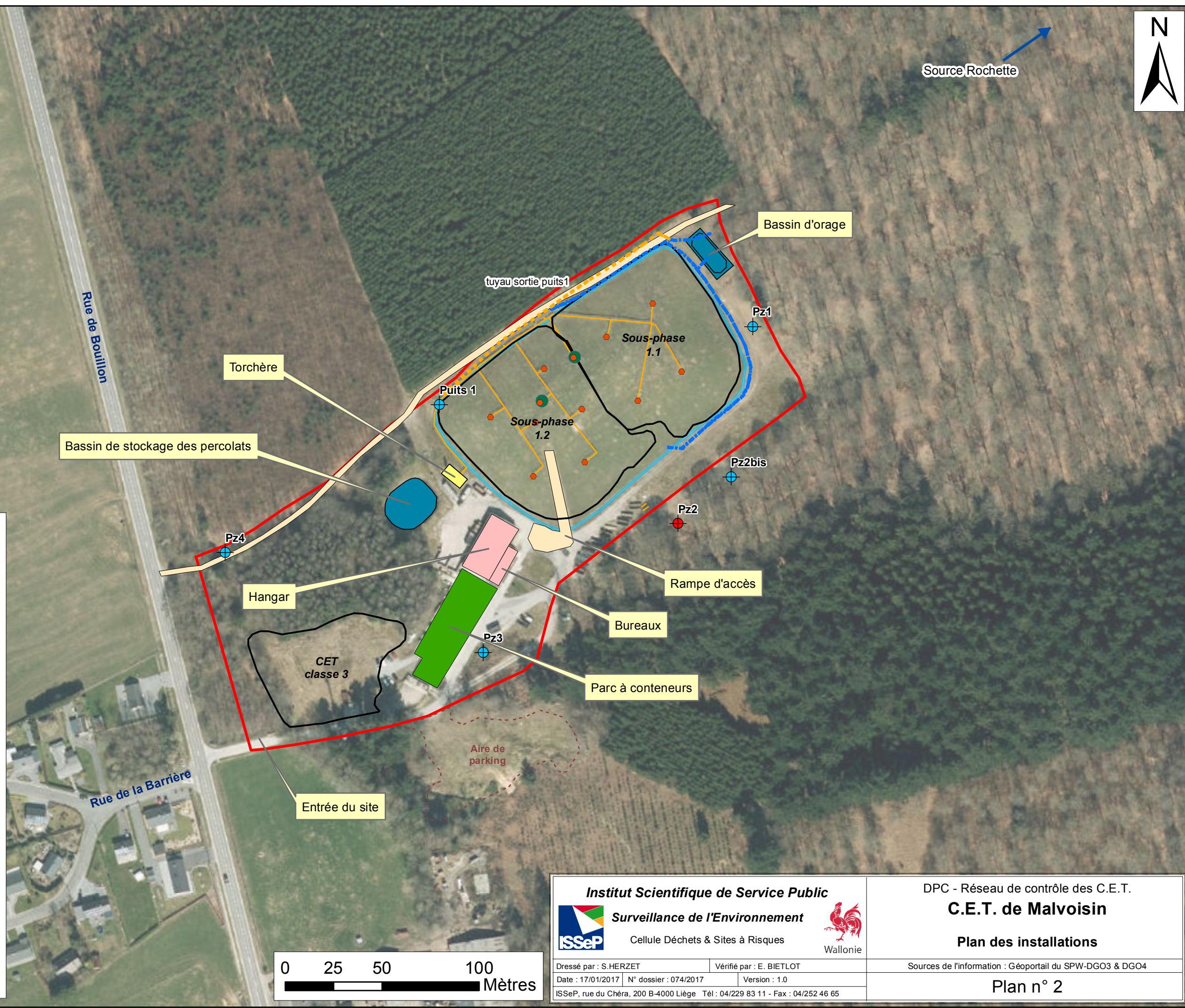
Source Rochette

Rue de Bouillon

Rue de la Barrière

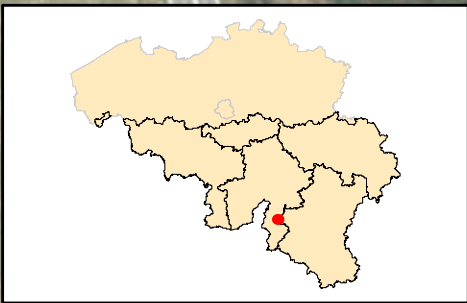
**Légende**

- Contour du site
- Installations**
- Chambres collecte percolats
- Aire de parking
- Bassins
- Batiments
- Phases CET
- Parc à containers
- Torchère
- drain est; drain ouest
- tuyau sortie puits1
- Chemins
- Puits de gaz
- Piézomètres**
- + Actifs
- + Détruit



<b>Institut Scientifique de Service Public</b> <b>Surveillance de l'Environnement</b> Cellule Déchets & Sites à Risques		 DPC - Réseau de contrôle des C.E.T. <b>C.E.T. de Malvoisin</b> <b>Plan des installations</b>
Dressé par : S.HERZET	Vérifié par : E. BIETLOT	Sources de l'information : Géoportail du SPW-DGO3 & DGO4
Date : 17/01/2017	N° dossier : 074/2017	Version : 1.0
ISSEP, rue du Chéra, 200 B-4000 Liège		Plan n° 2
Tél : 04/229 83 11 - Fax : 04/252 46 65		





Source La Rochette

Point de prélèvement  
Puits 1

Drain ouest

Drain est

Pz1

Puits 1

percolat

Pz2bis

Pz2

Pz4

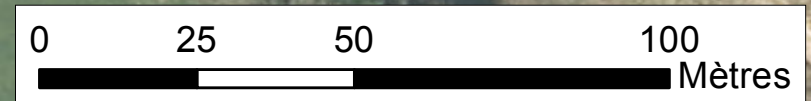
Pz3

Rue de Bouillon

Barrière

**Légende**

- Contour du site
- Prélèvements**
- ⊕ ESO, ISSeP + INASEP
- ESU, ISSeP + INASEP
- Percolat, INASEP
- Source - A sec
- ⊕ PZ Détruit



**Institut Scientifique de Service Public**  
**Surveillance de l'Environnement**  
 Cellule Déchets & Sites à Risques

**ISSeP** Wallonie

Dressé par : S.HERZET	Vérifié par : E. BIETLOT
Date : 17/01/2017 N° dossier : 074/2017	Version : 1.0
ISSeP, rue du Chéra, 200 B-4000 Liège Tél : 04/229 83 11 - Fax : 04/252 46 65	

DPC - Réseau de contrôle des C.E.T.  
**C.E.T. de Malvoisin**  
**Localisation des points de prélèvements**

Sources de l'information : Géoportail du SPW-DGO3 & DGO4

Plan n° 3



## **ANNEXES**

**Total : 23 pages**

-----

Annexe 1 : Rapport de prélèvements des eaux de l'ISSeP (19 septembre 2016) – Rapport ISSeP n°2293/2016

Annexe 2 : Rapport d'essais du laboratoire de l'ISSeP (novembre 2016) – Rapport ISSeP n°2778/2016

Annexe 3 : Dispositif de surveillance à appliquer au C.E.T. de Malvoisin

**Annexe 1 : Rapport de prélèvements des eaux de l'ISSEP (19 septembre 2016) – Rapport  
ISSEP n°2293/2016**

**(8 pages)**

-----



**Institut scientifique  
de service public**

Métrologie environnementale  
Recherche - Analyses  
Essais - Expertises

**Siège social et site de Liège :**

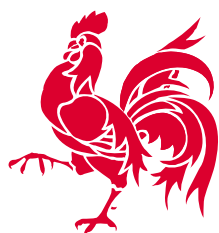
Rue du Chéra, 200  
B-4000 Liège  
Tél : +32(0)4.229.83.11  
Fax : +32(0)4.252.46.65  
Site web : <http://www.issep.be>

**Site de Colfontaine :**

Zoning A. Schweitzer  
Rue de la Platinerie  
B-7340 Colfontaine  
Tél : +32(0)65.61.08.11  
Fax : +32(0)65.61.08.08

Liège, le 26 septembre 2016.

<b>C.E.T. de Malvoisin</b> <b>Rapport de prélèvements d'eaux</b> <b>(6<sup>ème</sup> campagne de contrôle)</b>	
- Rapport n° 2293/2016-	
Date des prélèvements : 19 septembre 2016	
Adresse complète	C.E.T. de Malvoisin Lieu-dit « Bois de Gerhenne », rue de Bouillon 5575 Gedinne
Prélèvements effectués par	O. le Bussy, Gradué, Cellule Déchets et Sites à risques E. Bietlot, Attachée, Cellule Déchets et Sites à risques
Sous la supervision de	E. Bietlot, Attachée, Cellule Déchets et Sites à risques
A la demande de	SPW - Département de la Police et des Contrôles (DPC)
Propriétaire du site	BEP Environnement
Contexte de la visite	Réseau de contrôle des C.E.T. - 6 <sup>ème</sup> Campagne de contrôle, Partie Eau
Personnes présentes	Préleveurs de l'INASEP (2)
Auteur	E. Bietlot, Attachée, Cellule Déchets et Sites à risques
Véhicule utilisé	Véhicule ISSeP avec compartiment réfrigéré
Ce document comporte 3 pages, 1 annexe et 1 plan Annexe 1 : Reportage photographique (19/09/2016) Plan 1 : Localisation des points de prélèvement	



**Wallonie**

## 1 CONTEXTE

Cette campagne de prélèvement des eaux s'inscrit dans le cadre de la sixième campagne de contrôle du C.E.T. de Malvoisin, réhabilité depuis 2010. Elle a pour but de dresser un nouvel état de la situation environnementale du site, 5 ans après le début d'un contrôle accru des eaux souterraines et des eaux de ruissellement collectées dans les drains périphériques du dôme du C.E.T.

## 2 STRATÉGIE D'ÉCHANTILLONNAGE

Pour cette sixième campagne de surveillance, l'ISSeP a procédé aux prélèvements des points de contrôle suivants :

- Les eaux souterraines en amont (**Pz4**) et en aval du C.E.T. (**Pz1, Pz2bis, Pz3**).
- Les eaux issues du pompage sous membrane (**Puits 1**).  
Le prélèvement a été effectué au niveau d'un tuyau orange (voir photo 7, Annexe 1) aboutissant dans une chambre de visite bicompartimentée. L'INASEP a enclenché la pompe située dans une chambre de collecte, ce qui a permis d'assurer un rejet sur toute la durée des prélèvements.
- Le **drain ouest** et le **drain est** récupérant les eaux de ruissellement sur le dôme. En l'absence d'écoulement, le prélèvement des eaux du drain a été effectué dans le bassin d'orage, à proximité immédiate du tuyau (voir photo 5, Annexe 1). Le prélèvement des eaux du drain ouest a été effectué au niveau de la chambre de visite bicompartimentée (un compartiment reçoit les eaux issues du pompage sous membrane, l'autre compartiment, les eaux du drain ouest) (voir photo 6, Annexe 1).

Tous les prélèvements de l'ISSeP ont été effectués en doublon de ceux de l'autocontrôle imposé à l'exploitant. Pour les prélèvements effectués dans le cadre de l'autocontrôle, l'exploitant a mandaté l'INASEP. L'ISSeP a profité de la logistique de prélèvement de l'INASEP pour les prélèvements d'eaux souterraines.

En plus des prélèvements précités, l'exploitant a également fait procéder au prélèvement suivant :

- Les percolats, dans le bassin de collecte (voir photo 8, Annexe 1).

Les analyses des eaux prélevées par l'INASEP sont effectuées par le laboratoire AI Control.

Le Plan 1 localise sur fond de photo aérienne tous les points de prélèvement sélectionnés par l'ISSeP pour cette campagne de surveillance. Les autres points de prélèvement intégrés au dispositif de surveillance des eaux du C.E.T. et échantillonnés par l'INASEP sont également indiqués, selon un code couleur distinct.

Tous les prélèvements ont été effectués sur une journée, le 19 septembre 2016.

## 3 RÉSULTATS DES MESURES IN SITU

Les mesures ont été réalisées par l'ISSeP au moyen de sondes pH, température, conductivité et O<sub>2</sub> dissous ainsi que d'un turbidimètre. Lors des prélèvements en doublon, l'INASEP a réalisé les mêmes mesures au moyen de son propre appareillage. Toutes les mesures ont été effectuées après stabilisation des paramètres in situ lors du pompage des piézomètres.

À l'exception de la turbidité, les paramètres repris au Tableau 1 ont été mesurés par l'ISSeP dans une cruche de prélèvement en plastique rincée à plusieurs reprises avec l'eau à analyser.

Le Tableau 1 reprend tous les résultats des mesures physico-chimiques réalisées in situ lors des prélèvements de cette campagne de contrôle sur le C.E.T. de Malvoisin.

**Tableau 1 : Mesures physico-chimiques (ESo, drains)**

Stations	Turbidité (NTU)	Conductivité (µS/cm à 20°C)	O <sub>2</sub> dissous (mg/l)	Température (°C)	pH	Caractéristiques	Doublon
Pz1	2,13	176,3	7,11	14,3	5,69	Eau claire	oui
Pz2 bis	++++	158,5	2,32	11,1	6,00	Eau très trouble	oui
Pz3	45,3	782	5,44	10,6	5,70	Eau trouble	oui
Pz4	128	505	8,83	11,3	5,44	Eau trouble	oui
Puits 1 <sup>1</sup>	3,28	213,6	10,49	10,1	5,93	Eau limpide	oui
Drain Ouest	2,65	237	10,3	19,1	6,49	Prélèvement d'eau stagnante dans une chambre de visite. Aucun échantillon n'a été filtré (oubli).	oui
Drain Est	2,35	827	2,39	18,1	7,41	Prélèvement d'eau stagnante dans le bassin d'orage.	oui

<sup>1</sup>Eaux issues du pompage sous membrane – Dénomination laboratoire : « Nappe ».

**Tableau 2 : Caractéristiques des puits et mesures des niveaux d'eau**

Stations	Profondeur puits (-ns)	Niveau d'eau avant pompage (-ns)	Niveau d'eau au moment du prélèvement (-ns)
Pz1	32,01m	18,83m	19,32m
Pz2 bis	43,72m	22,72m	24,06m
Pz3	31,94m	11,86m	19,36m
Pz4	24,70m	16,30m	17,40m

## 4 AUTRES OBSERVATIONS

Le site reste bien entretenu. Les piézomètres sont facilement accessibles, tenus sous clés. Des aménagements ont été effectués à l'entrée du parc à conteneurs et le piézomètre Pz3 est très aisément accessible.

Le jour des prélèvements, la torchère fonctionnait. Le bassin de stockage des percolats était à un niveau relativement bas. Les liquides avaient été évacués peu de temps avant les prélèvements.

Lors du prélèvement de la station « **Drain Ouest** », l'échantillon destiné à mesurer les métaux dissous **n'a pas été filtré**.

L'Annexe 1 présente des photos du site tel que rencontré lors de la campagne.

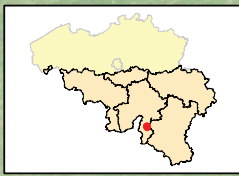
Le ciel, nuageux le matin, s'est rapidement dégagé en cours de journée.

E. Bietlot  
Attachée,  
Cellule Déchets et sites à risques

O. le Bussy  
Gradué,  
Cellule Déchets et sites à risques

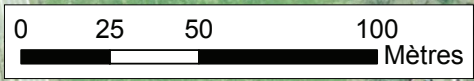
**Plan 1 : Localisation des points de prélèvements Eau (Malvoisin) – Campagne de septembre 2016**





**Légende**

- Contour du site
- Prélèvements**
- ⊕ ESO, ISSeP + INASEP
- ⊕ ESU, ISSeP + INASEP
- Percolat, INASEP
- Source - A sec
- ⊕ PZ Détruit
- Installations**
- Aire de parking
- Bassins
- Batiments
- Phases CET
- Parc à containers
- Torchère
- drain est; drain ouest
- tuyau sortie puits1
- Chemins



**Institut Scientifique de Service Public**  
**Surveillance de l'Environnement**  
 Cellule Déchets & Sites à Risques

Dressé par : D.DOSQUET      Vérifié par : E. BIETLOT  
 Date : 10/10/2016 | N° dossier : 2293/2016      Version : 1.0  
 ISSeP, rue du Chéra, 200 B-4000 Liège    Tél : 04/229 83 11 - Fax : 04/252 46 65

DPC - Réseau de contrôle des C.E.T.

**C.E.T. de Malvoisin**  
**Localisation des points de prélèvement**

Sources de l'information : Géoportail du SPW-DGO3 & DGO4

Plan n° 1



**Annexe 1 : Reportage photographique (19/09/2016)**  
(2 pages)

-----



1. Vue générale du site (flanc sud, vue du Pz2bis)



2. Vue générale du site (flanc nord-ouest)



3. Aménagement entrée du site (Pz3)



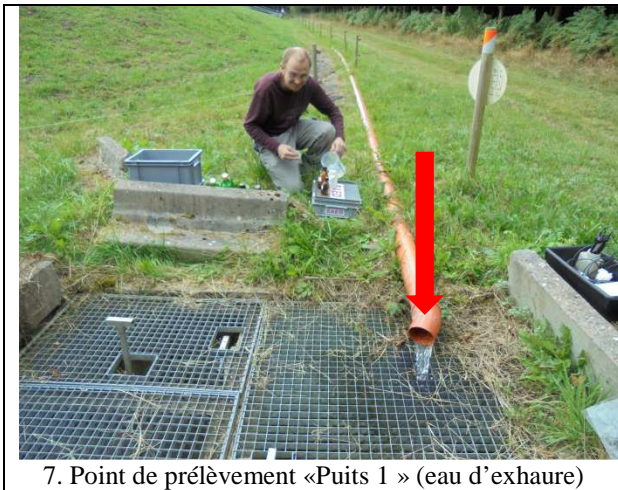
4. Torchère



5. Point de prélèvement "Drain Est"



6. Point de prélèvement "Drain Ouest"



7. Point de prélèvement «Puits 1 » (eau d'exhaure)



8. Bassin de collecte des percolats

**Annexe 2 : Rapport d'essais du laboratoire de l'ISSEP (novembre 2016) – Rapport  
ISSEP n°2778/2016**

**(11 pages)**

-----



Liège, le 7 novembre 2016.

**RAPPORT D'ESSAIS**

Rapport n° 2778/2016

**1. Renseignements relatifs à la commande :**

Demandeur : Mesdames D. Dosquet et E. Navette pour le compte de l'ISSEP  
Réf. bon de commande : demande interne du 09.08.2016  
Identif. comm. ISSEP : GE1/2016/761

**2. Echantillons soumis aux essais :**

Nature : sept eaux  
Echantillonnage : par vos soins, le 19.09.2016

Ident. ISSEP	Réf. Client
GE1/2016/761/1	<i>Malvoisin</i> MAL-PZ1
GE1/2016/761/2	MAL-PZ2bis
GE1/2016/761/3	MAL-PZ3
GE1/2016/761/4	MAL-PZ4
GE1/2016/761/5	MAL-NAPPE
GE1/2016/761/6	MAL-Drain Est
GE1/2016/761/7	MAL-Drain-Ouest

**3. Analyses demandées :**

AOX, COT, indice hydrocarbure C<sub>5</sub>-C<sub>11</sub>, indice hydrocarbure C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>, indice phénol, chlorures, sulfates, N ammoniacal, métaux totaux et dissous

**4. Procédures :**

Voir en annexe.

**5. Résultats :**

Les résultats sont repris dans les tableaux ci-joints.



DLA Minérale

Masque d'encodage pour la campagne : Contrôle MAL 2016

Date d'édition : 29/09/2016

Edité par l'Unité Technique CET  
Contact : DOSQUET Danielle, ELOY Sara

D.Prélèv	Station	Nom param	Matrice	Résultat	Unité	Date analyse	Resp	Accréd. O/N	Méthode	Bout	Réserve O/N	Motif réservé	Remarque	Dossier
19/09/2016	MAL-PZ1	Cl-	EAU	24	mg Cl/l	4/10/16	Auj	O	Me1/094	ANO	N			761/1
19/09/2016	MAL-PZ1	SO4=	EAU	10,1	mg SO4/l	4/10/16	Auj	O	Me1/094	ANO	N			761/1
19/09/2016	MAL-PZ1	N ammo.	EAU	0,061	mg N/l	22/09/16	Auj	O	Me1/249	AZO	N			761/1
19/09/2016	MAL-PZ1	As tot	EAU	< 6,3	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/1
19/09/2016	MAL-PZ1	As diss.	EAU	< 5	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/1
19/09/2016	MAL-PZ1	Cd tot	EAU	< 0,25	µg/l	21/09/16	Auj	O	Me1/103	MT1	N			761/1
19/09/2016	MAL-PZ1	Cd diss.	EAU	< 0,2	µg/l	21/09/16	Auj	O	Me1/103	SLT	N			761/1
19/09/2016	MAL-PZ1	Cr tot	EAU	< 6,3	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/1
19/09/2016	MAL-PZ1	Cr diss.	EAU	< 5	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/1
19/09/2016	MAL-PZ1	Cu tot	EAU	< 6,3	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/1
19/09/2016	MAL-PZ1	Cu diss.	EAU	< 5	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/1
19/09/2016	MAL-PZ1	Ni tot	EAU	12,6	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/1
19/09/2016	MAL-PZ1	Ni diss.	EAU	11,8	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/1
19/09/2016	MAL-PZ1	Pb tot	EAU	< 12,5	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/1
19/09/2016	MAL-PZ1	Pb diss.	EAU	< 10	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/1
19/09/2016	MAL-PZ1	Zn tot	EAU	10	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/1
19/09/2016	MAL-PZ1	Zn diss.	EAU	9,6	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/1
19/09/2016	MAL-PZ1	Fe tot	EAU	58	µg/l	20/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/1
19/09/2016	MAL-PZ1	Fe diss.	EAU	21	µg/l	20/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/1
19/09/2016	MAL-PZ1	Mn tot	EAU	3,2	µg/l	20/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/1
19/09/2016	MAL-PZ1	Mn dissous	EAU	3,2	µg/l	20/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/1
19/09/2016	MAL-PZ2bis	Cl-	EAU	19,4	mg Cl/l	4/10/16	Auj	O	Me1/094	ANO	N			761/2
19/09/2016	MAL-PZ2bis	SO4=	EAU	9	mg SO4/l	4/10/16	Auj	O	Me1/094	ANO	N			761/2
19/09/2016	MAL-PZ2bis	N ammo.	EAU	< 0,04	mg N/l	22/09/16	Auj	O	Me1/249	AZO	N			761/2
19/09/2016	MAL-PZ2bis	As tot	EAU	< 6,3	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/2
19/09/2016	MAL-PZ2bis	As diss.	EAU	< 5	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/2
19/09/2016	MAL-PZ2bis	Cd tot	EAU	< 0,25	µg/l	21/09/16	Auj	O	Me1/103	MT1	N			761/2
19/09/2016	MAL-PZ2bis	Cd diss.	EAU	< 0,2	µg/l	21/09/16	Auj	O	Me1/103	SLT	N			761/2
19/09/2016	MAL-PZ2bis	Cr tot	EAU	53	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/2
19/09/2016	MAL-PZ2bis	Cr diss.	EAU	< 5	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/2
19/09/2016	MAL-PZ2bis	Cu tot	EAU	15,6	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/2
19/09/2016	MAL-PZ2bis	Cu diss.	EAU	< 5	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/2
19/09/2016	MAL-PZ2bis	Ni tot	EAU	49	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/2
19/09/2016	MAL-PZ2bis	Ni diss.	EAU	23	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/2
19/09/2016	MAL-PZ2bis	Pb tot	EAU	13	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/2
19/09/2016	MAL-PZ2bis	Pb diss.	EAU	< 10	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/2
19/09/2016	MAL-PZ2bis	Zn tot	EAU	53	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/2
19/09/2016	MAL-PZ2bis	Zn diss.	EAU	19,4	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/2
19/09/2016	MAL-PZ2bis	Fe tot	EAU	28250	µg/l	20/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/2
19/09/2016	MAL-PZ2bis	Fe diss.	EAU	6610	µg/l	20/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/2
19/09/2016	MAL-PZ2bis	Mn tot	EAU	568	µg/l	20/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/2
19/09/2016	MAL-PZ2bis	Mn dissous	EAU	463	µg/l	20/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/2



DLA Minérale

Masque d'encodage pour la campagne : Contrôle MAL 2016

Date d'édition : 29/09/2016

D.Prélev	Station	Nom param	Matrice	Résultat	Unité	Date analyse	Resp	Accréd. O/N	Méthode	Bout	Réserve O/N	Motif réservé	Remarque	Dossier
19/09/2016	MAL-PZ3	Cl-	EAU	145	mg Cl/l	4/10/16	Auj	O	Me1/094	ANO	N			761/3
19/09/2016	MAL-PZ3	SO4=	EAU	97	mg SO4/l	4/10/16	Auj	O	Me1/094	ANO	N			761/3
19/09/2016	MAL-PZ3	N ammo.	EAU	0,095	mg N/l	22/09/16	Auj	O	Me1/249	AZO	N			761/3
19/09/2016	MAL-PZ3	As tot	EAU	< 6,3	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/3
19/09/2016	MAL-PZ3	As diss.	EAU	< 5	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/3
19/09/2016	MAL-PZ3	Cd tot	EAU	< 0,25	µg/l	21/09/16	Auj	O	Me1/103	MT1	N			761/3
19/09/2016	MAL-PZ3	Cd diss.	EAU	< 0,2	µg/l	21/09/16	Auj	O	Me1/103	SLT	N			761/3
19/09/2016	MAL-PZ3	Cr tot	EAU	< 6,3	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/3
19/09/2016	MAL-PZ3	Cr diss.	EAU	< 5	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/3
19/09/2016	MAL-PZ3	Cu tot	EAU	< 6,3	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/3
19/09/2016	MAL-PZ3	Cu diss.	EAU	< 5	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/3
19/09/2016	MAL-PZ3	Ni tot	EAU	48	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/3
19/09/2016	MAL-PZ3	Ni diss.	EAU	48	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/3
19/09/2016	MAL-PZ3	Pb tot	EAU	< 12,5	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/3
19/09/2016	MAL-PZ3	Pb diss.	EAU	< 10	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/3
19/09/2016	MAL-PZ3	Zn tot	EAU	49	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/3
19/09/2016	MAL-PZ3	Zn diss.	EAU	49	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/3
19/09/2016	MAL-PZ3	Fe tot	EAU	552	µg/l	20/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/3
19/09/2016	MAL-PZ3	Fe diss.	EAU	53	µg/l	20/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/3
19/09/2016	MAL-PZ3	Mn tot	EAU	2100	µg/l	20/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/3
19/09/2016	MAL-PZ3	Mn dissous	EAU	1760	µg/l	20/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/3
19/09/2016	MAL-PZ4	Cl-	EAU	87	mg Cl/l	4/10/16	Auj	O	Me1/094	ANO	N			761/4
19/09/2016	MAL-PZ4	SO4=	EAU	5,2	mg SO4/l	4/10/16	Auj	O	Me1/094	ANO	N			761/4
19/09/2016	MAL-PZ4	N ammo.	EAU	< 0,04	mg N/l	22/09/16	Auj	O	Me1/249	AZO	N			761/4
19/09/2016	MAL-PZ4	As tot	EAU	< 6,3	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/4
19/09/2016	MAL-PZ4	As diss.	EAU	< 5	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/4
19/09/2016	MAL-PZ4	Cd tot	EAU	< 0,25	µg/l	21/09/16	Auj	O	Me1/103	MT1	N			761/4
19/09/2016	MAL-PZ4	Cd diss.	EAU	< 0,2	µg/l	21/09/16	Auj	O	Me1/103	SLT	N			761/4
19/09/2016	MAL-PZ4	Cr tot	EAU	7,1	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/4
19/09/2016	MAL-PZ4	Cr diss.	EAU	< 5	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/4
19/09/2016	MAL-PZ4	Cu tot	EAU	< 6,3	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/4
19/09/2016	MAL-PZ4	Cu diss	EAU	< 5	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/4
19/09/2016	MAL-PZ4	Ni tot	EAU	12,2	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/4
19/09/2016	MAL-PZ4	Ni diss.	EAU	9,6	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/4
19/09/2016	MAL-PZ4	Pb tot	EAU	< 12,5	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/4
19/09/2016	MAL-PZ4	Pb diss.	EAU	< 10	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/4
19/09/2016	MAL-PZ4	Zn tot	EAU	9,2	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/4
19/09/2016	MAL-PZ4	Zn diss	EAU	9,2	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/4
19/09/2016	MAL-PZ4	Fe tot	EAU	1331	µg/l	20/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/4
19/09/2016	MAL-PZ4	Fe diss.	EAU	< 5	µg/l	20/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/4
19/09/2016	MAL-PZ4	Mn tot	EAU	23	µg/l	20/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/4
19/09/2016	MAL-PZ4	Mn dissous	EAU	12,2	µg/l	20/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/4



DLA Minérale

Masque d'encodage pour la campagne : Contrôle MAL 2016

Date d'édition : 29/09/2016

D.Prélev	Station	Nom param	Matrice	Résultat	Unité	Date analyse	Resp	Accréd. O/N	Méthode	Bout	Réserve O/N	Motif réserve	Remarque	Dossier
19/09/2016	MAL-NAPPE Cl-	Cl-	EAU	56	mg Cl/l	4/10/16	Auj	O	Me1/094	ANO	N			761/5
19/09/2016	MAL-NAPPE SO4=	SO4=	EAU	0,47	mg SO4/l	4/10/16	Auj	O	Me1/094	ANO	N			761/5
19/09/2016	MAL-NAPPE N ammo.	N ammo.	EAU	< 0,04	mg N/l	22/09/16	Auj	O	Me1/249	AZO	N			761/5
19/09/2016	MAL-NAPPE As tot	As tot	EAU	< 6,3	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/5
19/09/2016	MAL-NAPPE As diss.	As diss.	EAU	< 5	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/5
19/09/2016	MAL-NAPPE Cd tot	Cd tot	EAU	< 0,25	µg/l	21/09/16	Auj	O	Me1/103	MT1	N			761/5
19/09/2016	MAL-NAPPE Cd diss.	Cd diss.	EAU	< 0,2	µg/l	21/09/16	Auj	O	Me1/103	SLT	N			761/5
19/09/2016	MAL-NAPPE Cr tot	Cr tot	EAU	< 6,3	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/5
19/09/2016	MAL-NAPPE Cr diss.	Cr diss.	EAU	< 5	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/5
19/09/2016	MAL-NAPPE Cu tot	Cu tot	EAU	< 6,3	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/5
19/09/2016	MAL-NAPPE Cu diss	Cu diss	EAU	< 5	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/5
19/09/2016	MAL-NAPPE Ni tot	Ni tot	EAU	16,7	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/5
19/09/2016	MAL-NAPPE Ni diss.	Ni diss.	EAU	15,8	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/5
19/09/2016	MAL-NAPPE Pb tot	Pb tot	EAU	< 12,5	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/5
19/09/2016	MAL-NAPPE Pb diss.	Pb diss.	EAU	< 10	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/5
19/09/2016	MAL-NAPPE Zn tot	Zn tot	EAU	15,6	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/5
19/09/2016	MAL-NAPPE Zn diss	Zn diss	EAU	15,6	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/5
19/09/2016	MAL-NAPPE Fe tot	Fe tot	EAU	8,2	µg/l	20/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/5
19/09/2016	MAL-NAPPE Fe diss.	Fe diss.	EAU	< 5	µg/l	20/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/5
19/09/2016	MAL-NAPPE Mn tot	Mn tot	EAU	6,1	µg/l	20/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/5
19/09/2016	MAL-NAPPE Mn dissous	Mn dissous	EAU	6,1	µg/l	20/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/5
19/09/2016	MAL-Drain_E: MES	MES	EAU	3,6	mg/l	20/09/16	Auj	O	Me1/020	MSU	N			761/6
19/09/2016	MAL-Drain_E: Mat. Sédim.	Mat. Sédim.	EAU	< 0,1	ml/l	20/09/16	Auj	O	Me1/018	MSD	N			761/6
19/09/2016	MAL-Drain_E: Cl-	Cl-	EAU	6,8	mg Cl/l	4/10/16	Auj	O	Me1/094	ANO	N			761/6
19/09/2016	MAL-Drain_E: SO4=	SO4=	EAU	338	mg SO4/l	4/10/16	Auj	O	Me1/094	ANO	N			761/6
19/09/2016	MAL-Drain_E: NO3	NO3	EAU	0,15	mg NO3/l	4/10/16	Auj	O	Me1/094	ANO	N			761/6
19/09/2016	MAL-Drain_E: As tot	As tot	EAU	< 6,3	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/6
19/09/2016	MAL-Drain_E: As diss.	As diss.	EAU	< 5	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/6
19/09/2016	MAL-Drain_E: Cd tot	Cd tot	EAU	< 0,25	µg/l	21/09/16	Auj	O	Me1/103	MT1	N			761/6
19/09/2016	MAL-Drain_E: Cd diss.	Cd diss.	EAU	< 0,2	µg/l	21/09/16	Auj	O	Me1/103	SLT	N			761/6
19/09/2016	MAL-Drain_E: Cr tot	Cr tot	EAU	< 6,3	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/6
19/09/2016	MAL-Drain_E: Cr diss.	Cr diss.	EAU	< 5	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/6
19/09/2016	MAL-Drain_E: Cu tot	Cu tot	EAU	< 6,3	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/6
19/09/2016	MAL-Drain_E: Cu diss	Cu diss	EAU	< 5	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/6
19/09/2016	MAL-Drain_E: Ni diss.	Ni diss.	EAU	< 5	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/6
19/09/2016	MAL-Drain_E: Pb tot	Pb tot	EAU	< 12,5	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/6
19/09/2016	MAL-Drain_E: Pb diss.	Pb diss.	EAU	< 10	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/6
19/09/2016	MAL-Drain_E: Zn tot	Zn tot	EAU	< 6,3	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/6
19/09/2016	MAL-Drain_E: Zn diss	Zn diss	EAU	< 5	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/6
19/09/2016	MAL-Drain_E: Fe tot	Fe tot	EAU	29	µg/l	20/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/6
19/09/2016	MAL-Drain_E: Fe diss.	Fe diss.	EAU	16,9	µg/l	20/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/6
19/09/2016	MAL-Drain_E: Mn tot	Mn tot	EAU	68	µg/l	20/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/6

DLA Minérale

Masque d'encodage pour la campagne : Contrôle MAL 2016

Date d'édition : 29/09/2016

Edité par l'Unité Technique CET  
Contact : DOSQUET Danielle, ELOY Sara

D.Prélev	Station	Nom param	Matrice	Résultat	Unité	Date analyse	Resp	Accréd. O/N	Méthode	Bout	Réserve O/N	Motif réservé	Remarque	Dossier
19/09/2016	MAL-Drain_0	E: Mn dissous	EAU	68	µg/l	20/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/6
19/09/2016	MAL-Drain_0	MES	EAU	< 2	mg/l	20/09/16	Auj	O	Me1/020	MSU	N			761/7
19/09/2016	MAL-Drain_0	Mat. Sédim.	EAU	< 0,1	ml/l	20/09/16	Auj	O	Me1/018	MSD	N			761/7
19/09/2016	MAL-Drain_0	Cl-	EAU	57	mg Cl/l	4/10/16	Auj	O	Me1/094	ANO	N			761/7
19/09/2016	MAL-Drain_0	SO4=	EAU	0,82	mg SO4/l	4/10/16	Auj	O	Me1/094	ANO	N			761/7
19/09/2016	MAL-Drain_0	NO3	EAU	18,1	mg NO3/l	4/10/16	Auj	O	Me1/094	ANO	N			761/7
19/09/2016	MAL-Drain_0	As tot	EAU	< 6,3	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/7
19/09/2016	MAL-Drain_0	As diss.	EAU	< 5	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/7
19/09/2016	MAL-Drain_0	Cd tot	EAU	< 0,25	µg/l	21/09/16	Auj	O	Me1/103	MT1	N			761/7
19/09/2016	MAL-Drain_0	Cd diss.	EAU	< 0,2	µg/l	21/09/16	Auj	O	Me1/103	SLT	N			761/7
19/09/2016	MAL-Drain_0	Cr tot	EAU	< 6,3	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/7
19/09/2016	MAL-Drain_0	Cr diss.	EAU	< 5	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/7
19/09/2016	MAL-Drain_0	Cu tot	EAU	< 6,3	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/7
19/09/2016	MAL-Drain_0	Cu diss	EAU	< 5	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/7
19/09/2016	MAL-Drain_0	Ni diss.	EAU	14,7	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/7
19/09/2016	MAL-Drain_0	Pb tot	EAU	< 12,5	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/7
19/09/2016	MAL-Drain_0	Pb diss.	EAU	< 10	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/7
19/09/2016	MAL-Drain_0	Zn tot	EAU	23	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/7
19/09/2016	MAL-Drain_0	Zn diss	EAU	23	µg/l	23/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/7
19/09/2016	MAL-Drain_0	Fe tot	EAU	25	µg/l	20/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/7
19/09/2016	MAL-Drain_0	Fe diss.	EAU	10,6	µg/l	20/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/7
19/09/2016	MAL-Drain_0	Mn tot	EAU	6,8	µg/l	20/09/16	Auj	O	Me1/014	MT1	N			761/7
19/09/2016	MAL-Drain_0	Mn dissous	EAU	6,8	µg/l	20/09/16	Auj	O	Me1/014	SLT	N			761/7



Laboratoire ISSEP  
Anne Galloy

Edité par l'Unité Technique CET  
Contact : DOSQUET Danielle, ELOY Sara

**DLA Organique**  
**Masque d'encodage pour la campagne : Contrôle MAL 2016**

Date d'édition : 29/09/2016


D.Prélev	Station	Nom param	Matrice	Résultat	Unité	Date analyse	Resp	Accréd. O/N	Méthode	Bout	Réserve O/N	Motif réserve	Remarque	Dossier
19-09-16	MAL-PZ1	COT	EAU	0,5	mg C/l	20-09-16	AGA	O	Me1/013	COT	N			761/1
19-09-16	MAL-PZ1	Ind. Phénols	EAU	< 5	µg/l	22-09-16	AGA	O	Me1/010	PHN	N			761/1
19-09-16	MAL-PZ1	AOX	EAU	14	µg C/l	21-09-16	AGA	O	Me1/005	AOX	N			761/1
19-09-16	MAL-PZ1	HC C05-C11	EAU	< 0,05	mg/l	22-09-16	AGA	N	ISSEP - NF T 9	HC5	N			761/1
19-09-16	MAL-PZ1	HC C10-C40	EAU	< 0,1	mg/l	29-09-16	AGA	O	Me1/164	HGC	N			761/1
19-09-16	MAL-PZ2bis	COT	EAU	0,6	mg C/l	23-09-16	AGA	O	Me1/013	COT	N			761/2
19-09-16	MAL-PZ2bis	Ind. Phénols	EAU	< 5	µg/l	22-09-16	AGA	O	Me1/010	PHN	N			761/2
19-09-16	MAL-PZ2bis	AOX	EAU	74	µg C/l	21-09-16	AGA	O	Me1/005	AOX	N			761/2
19-09-16	MAL-PZ2bis	HC C05-C11	EAU	< 0,05	mg/l	22-09-16	AGA	N	ISSEP - NF T 9	HC5	N			761/2
19-09-16	MAL-PZ2bis	HC C10-C40	EAU	< 0,1	mg/l	29-09-16	AGA	O	Me1/164	HGC	N			761/2
19-09-16	MAL-PZ3	COT	EAU	6,3	mg C/l	20-09-16	AGA	O	Me1/013	COT	N			761/3
19-09-16	MAL-PZ3	Ind. Phénols	EAU	< 5	µg/l	22-09-16	AGA	O	Me1/010	PHN	N			761/3
19-09-16	MAL-PZ3	AOX	EAU	42	µg C/l	21-09-16	AGA	O	Me1/005	AOX	N			761/3
19-09-16	MAL-PZ3	HC C05-C11	EAU	< 0,05	mg/l	22-09-16	AGA	N	ISSEP - NF T 9	HC5	N			761/3
19-09-16	MAL-PZ3	HC C10-C40	EAU	< 0,1	mg/l	29-09-16	AGA	O	Me1/164	HGC	N			761/3
19-09-16	MAL-PZ4	COT	EAU	0,8	mg C/l	20-09-16	AGA	O	Me1/013	COT	N			761/4
19-09-16	MAL-PZ4	Ind. Phénols	EAU	< 5	µg/l	22-09-16	AGA	O	Me1/010	PHN	N			761/4
19-09-16	MAL-PZ4	AOX	EAU	67	µg C/l	21-09-16	AGA	O	Me1/005	AOX	N			761/4
19-09-16	MAL-PZ4	HC C05-C11	EAU	< 0,05	mg/l	22-09-16	AGA	N	ISSEP - NF T 9	HC5	N			761/4
19-09-16	MAL-PZ4	HC C10-C40	EAU	< 0,1	mg/l	29-09-16	AGA	O	Me1/164	HGC	N			761/4
19-09-16	MAL-NAPPE	COT	EAU	0,4	mg C/l	20-09-16	AGA	O	Me1/013	COT	N			761/5
19-09-16	MAL-NAPPE	Ind. Phénols	EAU	< 5	µg/l	22-09-16	AGA	O	Me1/010	PHN	N			761/5
19-09-16	MAL-NAPPE	AOX	EAU	14	µg C/l	21-09-16	AGA	O	Me1/005	AOX	N			761/5
19-09-16	MAL-NAPPE	HC C05-C11	EAU	< 0,05	mg/l	22-09-16	AGA	N	ISSEP - NF T 9	HC5	N			761/5
19-09-16	MAL-NAPPE	HC C10-C40	EAU	< 0,1	mg/l	29-09-16	AGA	O	Me1/164	HGC	N			761/5
19-09-16	MAL-Drain_EsCOT		EAU	9	mg C/l	20-09-16	AGA	O	Me1/013	COT	N			761/6
19-09-16	MAL-Drain_O/COT		EAU	0,4	mg C/l	18-10-16	AGA	O	Me1/013	COT	N			761/7

Remarques :

- . Ce rapport ne concerne que les objets soumis aux essais.
- . Le présent document ne peut être reproduit, sinon en entier, sans accord du laboratoire.
- . Le solde de tout échantillon est conservé, dans la mesure du possible, une semaine après l'envoi du rapport pour les liquides, et un mois après l'envoi du rapport, pour les solides. Ensuite, il est éliminé par nos soins, sauf mention spéciale de votre part. Ceci ne concerne pas le solde des échantillons de microbiologie qui est éliminé par nos soins 2 ou 3 jours après l'analyse.



Marie-France Canisius,  
Responsable de la Cellule  
Chimie Minérale.



Anne Galloy,  
Responsable de la Cellule  
Chimie Organique.

**ANNEXE**

**DESCRIPTION DES PROCEDURES D'ESSAIS**

Matières en suspension – Méthode par filtration sur filtre en fibres de verre et gravimétrie (Me1/020/V05 – NBN EN 872 : 2005)

Un volume d'eau est homogénéisé puis filtré sur un filtre en fibres de verre (filtre GF/C Whatman de grammage 53 g/m<sup>2</sup> et de porosité 1,2 µm). Le filtre est séché à l'étuve à 105°C, puis pesé.

Le résultat est exprimé en mg/l.

Matières sédimentables (Me1/018/V02 – NBN T 91-101 : 1974)

L'eau est abandonnée au repos dans un cône d'Imhoff maintenu vertical à l'abri des poussières. Après 2 h, le volume des matières déposées est déterminé.

Le résultat est exprimé en ml/l.

Dosage des anions dissous par chromatographie des ions en phase liquide (Me1/094/V08 – ISO 10304-1 : 2007) (Cl, SO<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>)

Cette méthode consiste à séparer les ions par chromatographie en phase liquide sur colonne et de les doser ensuite par détection conductimétrique.

Utilisation d'un échange d'anion comme phase stationnaire et d'une solution d'hydrogénocarbonate et carbonate de sodium comme phase mobile.

Dans le cas de détecteur conductimétrique, l'éluant doit avoir une conductivité faible. Pour cette raison, on utilise un réacteur post-colonne pour diminuer la conductivité de l'éluant et transformer des espèces de l'échantillon en acide correspondant.

Azote ammoniacal (Me1/249/V02 – ISO 15923-1 : 2013)

Méthode d'analyse spectrométrique automatique de détermination de l'azote nitreux dans l'eau par un système d'analyse séquentielle (SIA).

Les réactions colorimétriques se déroulent dans les cuvettes de réaction et après la période d'incubation, l'absorbance est mesurée directement dans la cuvette.

Le dosage de l'ammonium est basé sur la formation d'un complexe coloré entre les ions NH<sub>4</sub><sup>+</sup> avec les ions salicylate et hypochlorite en présence de nitrosopentacyanoferrate de sodium (nitroprussiate de sodium). Le complexe se forme en condition basique, pH de 12.6. Du citrate de sodium est incorporé aux réactifs pour masquer l'interférence des cations, notamment le calcium et le magnésium. La lecture de la densité optique s'effectue à 660 nm.

Conditionnement des échantillons d'eaux pour l'analyse des métaux par ICP ou AAS (Dc1/Ps/013/V09)

Dosage des métaux totaux

Minéralisation de l'échantillon avec de l'acide nitrique au micro-onde (métaux totaux).

Dosage des métaux dissous

Filtration de l'échantillon à travers une membrane filtrante de 0,45 µm.

Acidification du filtrat par l'acide nitrique jusqu'à un pH inférieur à 2.



Dosage des éléments métalliques par ICP simultané (Me1/014/V13 – ISO 11885 : 2007)  
(As, Cr, Cu, Fe, Mn Ni, Pb, Zn)

Cette méthode consiste, à la base, à mesurer l'émission atomique par une technique de spectroscopie optique.

Les échantillons sont nébulisés et l'aérosol ainsi produit est transporté vers une torche à plasma induit par haute fréquence où se fait l'excitation.

Les spectres d'émission atomique caractéristiques des éléments sont dispersés par un spectromètre à réseau et l'intensité des raies est évaluée par un détecteur (photomultiplicateurs ou CID).

La détermination de la concentration de l'élément à doser dans l'échantillon est réalisée à l'aide d'une courbe d'étalonnage.

Lors du dosage des éléments, une correction du bruit de fond est utilisée.

Dosage des éléments métalliques par spectrométrie d'absorption atomique avec atomisation électrothermique (Me1/103/V07 – ISO 15586 : 2003) (Cd)

Cette méthode consiste à mesurer l'absorption atomique par une technique de spectroscopie optique.

Les échantillons sont injectés en présence d'un modifiant de matrice dans le four d'un spectromètre d'absorption atomique équipé d'une source d'atomisation électrothermique.

Mesure de l'absorbance à une longueur d'onde spécifique de l'élément à dosé. Détermination de la concentration de cet élément dans l'échantillon.

Indice hydrocarbure C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> (Me1/164/V04 – ISO 9377-2 : 2000)

Après extraction de l'échantillon par de l'hexane en milieu acide, l'extrait est purifié sur colonne de Florisil pour éliminer les substances polaires.

Les hydrocarbures C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> sont ensuite analysés par chromatographie en phase gazeuse couplée à un détecteur FID.

Indice hydrocarbure volatil C<sub>5</sub>-C<sub>11</sub> (XP T 90-124 : 2009)

Les hydrocarbures volatils situés entre le n-pentane (C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>) et le n-undécane (C<sub>11</sub>H<sub>24</sub>) présents dans l'espace de tête statique sont analysés par chromatographies en phase gazeuse couplée à un spectromètre de masse.

Indice phénol (Me1/010/V05 – ISO 6439 : 1990)

Les phénols réagissent, avec la 4-amino-antipyrine à un pH de 10 en présence d'hexacyanoferrate (III) de potassium en formant un complexe coloré.

Ce complexe coloré est extrait de la phase aqueuse avec du chloroforme et l'absorbance est mesurée à 460 nm. L'intensité de la coloration est fonction de la teneur et de la nature des phénols présents.

L'indice phénol est exprimé en mg de phénol par litre.

Détermination du carbone organique total (TOC) (Me1/013/V06 – NBN EN 1484 : 1997)

Les essais ont été réalisés avec l'appareil TOC-V<sub>CPN</sub> de Shimadzu. Après élimination du C inorganique (carbonates), le C organique est oxydé en CO<sub>2</sub> par passage dans un tube de combustion rempli d'un catalyseur et maintenu à 680°C. Le CO<sub>2</sub> formé est analysé par un détecteur IR non dispersif.



Dosage des organiques halogénés adsorbables (AOX<sub>t</sub>) dans les eaux (Me1/005/V08 – NBN EN ISO 9562 : 2004)

La détermination des composés halogénés organiques adsorbables (AOX<sub>t</sub>) a été réalisée avec l'appareil Euroglas ECS 2000.

Ces composés sont adsorbés sur du charbon actif. Après combustion du charbon actif dans un courant d'oxygène, les hydracides halogénés sont dosés par microcoulométrie.

Le carbone organique dissous des échantillons doit être inférieur à 10 mg/l et la concentration en chlorures doit être inférieure à 1 g/l. Les échantillons doivent être dilués si les concentrations sont supérieures à ces valeurs.

Les POX sont compris dans l'analyse des AOX<sub>t</sub>.

**Annexe 3 : Dispositif de surveillance à appliquer au C.E.T. de Malvoisin  
(4 pages)**

-----

**C.E.T. de Malvoisin - PERCOLATS**

Stations :

Percolats

Impositions :

**Conditions sectorielles (AGW 27/02/2003)****+ modifications du 7/10/2010**

	<b>Paramètre</b>	<b>Fréquence (CET postgestion et en contrôle accru)</b>	<b>VMA</b>
<b>Paramètres de terrain</b>	pH	x 6 mois	-
	Conductivité	x 6 mois	-
	Température	x 6 mois	-
	O2dissous ou EH	x 6 mois	-
	MES ou Turbi	x 6 mois	-
<b>Minéralisation et salinité</b>	Cl	x 2 ans	-
	SO4	x 2 ans	-
	NO3	x 2 ans	-
	F-	x 2 ans	-
<b>Métaux</b>	As (tot)	x 2 ans	-
	Cd (tot)	x 2 ans	-
	Cr (tot)	x 2 ans	-
	Cu (tot)	x 2 ans	-
	Hg (tot)	x 2 ans	-
	Ni (tot)	x 2 ans	-
	Pb (tot)	x 2 ans	-
	Sb (tot)	x 2 ans	-
	Se (tot)	x 2 ans	-
	Zn (tot)	x 2 ans	-
	Fe (diss)	x 2 ans	-
	Mn (tot)	x 2 ans	-
	<b>Mat. Oxydables et subst. Eutrophisantes</b>	COT	x 2 ans
DCO		x 2 ans	-
DBO5		x 2 ans	-
NH4		x 2 ans	-
P total		x 2 ans	-
<b>Micropolluants organiques</b>	Ind. Phénols	x 2 ans	-
	CN totaux	x 2 ans	-
	HC C10-C40	x 2 ans	-
	HC C5-C11	x 2 ans	-
	Benzène	x 2 ans	-
	Toluène	x 2 ans	-
	Ethylbenzène	x 2 ans	-
	Xylènes	x 2 ans	-
	Naphtalène	x 2 ans	-
	AOX	x 2 ans	-
	(PCE) tétrachloroéthylène	x 2 ans	-
	(TCE) trichloroéthylène	x 2 ans	-
	(Cis) 1,2- dichloroéthène	x 2 ans	-
	(Trans) 1,2- dichloroéthène	x 2 ans	-
	Chlorure de vinyle	x 2 ans	-
	PCB (7 de Ballschmiter)	x 2 ans	-

**C.E.T. de Malvoisin - EAUX DE SURFACE**

Stations :

Drain est et Drain ouest

Impositions :

Conditions sectorielles (AGW 27/02/2003) + modifications du 7/10/2010

	Paramètre	Unité	Fréquence contrôle accru	Norme (*)
<b>Paramètres de terrain</b>	pH		x 6 mois ^	6,5-9
	Conductivité	µS/cm	x 6 mois ^	
	Température	°C	x 6 mois ^	30
	O2 dissous	mg/l	x 6 mois ^	
	MES	mg/l	x 6 mois ^	60
	Mat Séd		x 6 mois ^	0,5
<b>Minéralisation et salinité</b>	Cl	mg/l	x 6 mois ^	
	SO4 2-	mg/l	x 6 mois ^	
	NO3	mg NO3/l	x 6 mois ^	
	Ca	mg/l	x 6 mois ^	
	K	mg/l	x 6 mois ^	
	Mg	mg/l	x 6 mois ^	
	Na	mg/l	x 6 mois ^	
	CO32-	mg/l	x 6 mois ^	
	HCO3-	mg/l	x 6 mois ^	
	Bilan ionique complet	%	x 6 mois ^	95%
<b>Métaux (1)</b>	As	µg/l	x 6 mois ^	150
	As diss	µg/l	x 6 mois ^	
	Cd	µg/l	x 6 mois ^	500
	Cd diss	µg/l	x 6 mois ^	
	Cr	µg/l	x 6 mois ^	1000
	Cr diss	µg/l	x 6 mois ^	
	Cr 6+	µg/l	x 6 mois ^	
	Cu	µg/l	x 6 mois ^	1000
	Cu diss	µg/l	x 6 mois ^	
	Ni	µg/l	x 6 mois ^	2000
	Ni diss	µg/l	x 6 mois ^	
	Pb	µg/l	x 6 mois ^	1000
	Pb diss	µg/l	x 6 mois ^	
	Sb	µg/l	x 6 mois ^	
	Sb diss	µg/l	x 6 mois ^	
	Se	µg/l	x 6 mois ^	
	Se diss	µg/l	x 6 mois ^	
	Zn	µg/l	x 6 mois ^	4000
	Zn diss	µg/l	x 6 mois ^	
<b>Mat. Oxydables et subst. Eut</b>	COT	mg C/l	x 6 mois ^	

(\*) Conditions sectorielles de déversement des eaux usées dans les eaux de surface ordinaires

(1) : contrôle accru impose analyse de métaux dissous et totaux (sauf Hg, Fe, Mn)

^ en juin et septembre



**C.E.T. de Malvoisin - EAUX SOUTERRAINES (1/2)**

Stations :

Pz1, Pz2bis, Pz3, Pz4

Puits1 (puits d'exhaure)

Source de la Rochette

Impositions :

Conditions sectorielles (AGW 27/02/2003) + modifications du 7/10/2010

		Pz1, Pz2bis, Pz3, Pz4, puits 1		Source de la Rochette	
Paramètre	Unités	Fréquence	SV	Fréquence	SV
<b>Paramètres de terrain</b>	pH	x 3 mois	-	x 3 mois	-
	Conductivité	x 3 mois	2100	x 3 mois	2100
	Eh	x 3 mois	-	x 3 mois	-
	<b>OU</b> O <sub>2</sub> <sup>dissous</sup> ou Eh	x 3 mois	-	x 3 mois	-
	Température	x 3 mois	-	x 3 mois	-
	Turbidité	x 3 mois	-	-	-
	MES	x 3 mois	-	x 3 mois	-
	Mat Séd	x 3 mois	-	-	-
<b>Minéralisation et salinité</b>	Cl <sup>-</sup>	x 3 mois	150	x 3 mois	150
	SO <sub>4</sub>	x 3 mois	250	x 3 mois	250
	NO <sub>3</sub>	x 3 mois	-	x 2 ans	-
	Ca	x 3 mois	-	-	-
	K	x 3 mois	-	-	-
	Mg	x 3 mois	-	-	-
	Na	x 3 mois	-	-	-
	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	x 3 mois	-	-	-
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	x 3 mois	-	-	-
	F <sup>-</sup>	x 2 ans	1,5	x 2 ans	1,5
	Bilan ionique complet	x 3 mois	95%	-	-
<b>Métaux (1)</b>	As total	x 3 mois	10	x 3 mois	10
	As dissous	x 3 mois	-	-	-
	Cd total	x 3 mois	5	x 3 mois	5
	Cd dissous	x 3 mois	-	-	-
	Cr total	x 3 mois	50	x 3 mois	50
	Cr dissous	x 3 mois	-	-	-
	Cu total	x 3 mois	100	x 3 mois	100
	Cu dissous	x 3 mois	-	-	-
	Hg total	x 2 ans	1	x 2 ans	1
	Ni total	x 3 mois	20	x 3 mois	20
	Ni dissous	x 3 mois	-	-	-
	Pb total	x 3 mois	10	x 3 mois	10
	Pb dissous	x 3 mois	-	-	-
	Sb total	x 6 mois*	5	x 2 ans	5
	Sb dissous	x 3 mois	-	-	-
	Se total	x 6 mois*	-	x 2 ans	-
	Se dissous	x 3 mois	-	-	-
	Zn total	x 3 mois	200	x 3 mois	200
	Zn dissous	x 3 mois	-	-	-
	Fe dissous	x 6 mois**	1000	x 3 mois	1000
	Mn total	x 6 mois**	-	x 3 mois	-

**C.E.T. de Malvoisin - EAUX SOUTERRAINES (2/2)**

Stations :

Pz1, Pz2bis, Pz3, Pz4  
Puits1 (puits d'exhaure)

Impositions :

Conditions sectorielles (AGW 27/02/2003) + modifications du 7/10/2010

Source de la Rochette

			Pz1, Pz2bis, Pz3, Pz4, puits 1		Source de la Rochette	
<b>Mat. Oxydables</b>	COT	mg C/l	x 3 mois	5	x 3 mois	5
<b>et subst. Eutroph.</b>	DCO	mg O2/l	x 2 ans	-	x 2 ans	-
	DBO5	mg O2/l	x 2 ans	-	x 2 ans	-
	NH4	mg NH4/l	x 6 mois**	0,5	x 3 mois	0,5
	P total	mg P2O5/l	x 2 ans	1,15	x 2 ans	1,15
<b>Micropolluants</b>	Ind. Phénols	µg/l	x 6 mois**	5	x 3 mois	5
<b>organiques</b>	CN totaux	µg/l	x 2 ans	50	x 2 ans	50
	HC C10-C40	µg/l	x 6 mois**	100	x 3 mois	100
	HC C5-C11	µg/l	x 6 mois**	100	x 3 mois	-
	Benzène	µg/l	x 2 ans	1	x 2 ans	1
	Toluène	µg/l	x 2 ans	70	x 2 ans	-
	Ethylbenzène	µg/l	x 2 ans	30	x 2 ans	-
	Xylènes	µg/l	x 2 ans	50	x 2 ans	-
	Naphtalène	µg/l	x 2 ans	6	x 2 ans	6
	AOX	µg Cl/l	x 6 mois**	100	x 3 mois	100
	Tétrachloroéthylène (PCE)	µg/l	x 2 ans	20 au total	x 2 ans	20 au total
	Trichloroéthylène (TCE)	µg/l	x 2 ans	20 au total	x 2 ans	20 au total
	(cis+trans)1,2-dichloroéthène	µg/l	x 2 ans	20 au total	x 2 ans	20 au total
	Chlorure de vinyle	µg/l	x 2 ans	20 au total	x 2 ans	20 au total
	PCB (7)	µg/l	x 2 ans	0,01	x 2 ans	0,01

\* en juin et décembre

\*\* en mars et septembre