



**Institut scientifique  
de service public**

Métriologie 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 13 février 2015.

**Département de la Police et des contrôles**

**RÉSEAU DE CONTRÔLE DES C.E.T.  
EN RÉGION WALLONNE**

**C.E.T. DE MALVOISIN**

**Surveillance accrue des eaux souterraines**

**Interprétation des résultats et point sur la situation  
environnementale**

Rapport n° 0180/2015

Ce rapport contient 12 pages et 5 annexes

**E. Bietlot, D. Dosquet,**  
**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° 0180/2015, page 1/12

## Table des matières

INTRODUCTION	3
1 LOCALISATION DES POINTS DE CONTRÔLE	4
2 DÉPASSEMENTS DE NORMES LORS DU CONTRÔLE ACCRU	5
3 BILAN DES ACTIONS RECOMMANDÉES PAR L'ISSEP EN MARS 2014	7
4 CAMPAGNE DE MARS 2014 ET COMPARAISON INTERLABORATOIRE	8
5 RÉSULTATS RELATIFS AU CONTRÔLE ACCRU	9
6 CONCLUSIONS RELATIVES AU CONTRÔLE ACCRU	12
7 RECOMMANDATIONS	12
<b>Tableau 1 : Récapitulatif des dépassements de normes</b>	<b>5</b>
<b>Tableau 2 : Comparaison des valeurs de référence des aquifères wallons aux concentrations de référence Amont (Pz4) sur le C.E.T. de Malvoisin</b>	<b>6</b>
<b>Tableau 3 : Comparaison des médianes de Pz1 et Pz4</b>	<b>6</b>
<b>Annexe 1 : Géochimie des aquifères : minéralisation caractéristique et éléments traces</b>	
<b>Annexe 2 : C.E.T. de Malvoisin : Valeurs de référence locales (statistiques sur le Pz4)</b>	
<b>Annexe 3 : Tableaux récapitulatifs des analyses effectuées dans le cadre du contrôle accru. Graphiques d'évolution temporelle (mars 2009-décembre 2014)</b>	
<b>Annexe 4 : Rapport de prélèvement de la campagne de mars 2014</b>	
<b>Annexe 5 : Rapport de laboratoire ISSEP n°1528/2014</b>	

## INTRODUCTION

Conformément à la Directive 1999/31/CE du 26/04/99 concernant la mise en décharge des déchets, l'AGW "conditions sectorielles C.E.T." du 27 février 2003, modifié par l'AGW du 07/10/2010, définit une procédure de fixation de seuils de déclenchement. Pour une liste de paramètres traceurs, elle impose des *seuils de vigilance* qui, lorsqu'ils sont dépassés dans au moins un piézomètre de contrôle, lancent cette procédure.

Selon les termes de cet arrêté, si les concentrations mesurées en aval d'un C.E.T. dépassent ces seuils et sont également trois fois plus hautes que les valeurs enregistrées en amont local, il y a lieu de vérifier, via un accroissement de la surveillance, si on est en présence d'une contamination endogène persistante. Dans l'affirmative, la réalisation par l'exploitant d'un plan interne d'intervention et de protection des eaux souterraines (en abrégé PIIPES) devient indispensable. Au minimum, ce plan fixe, pour certains ouvrages et certains paramètres, des *seuils de déclenchement* au-delà desquels une action correctrice sur l'aquifère est requise.

Le C.E.T. de Malvoisin a fait l'objet d'une campagne d'échantillonnage des eaux en 2010 par l'ISSeP dans le cadre de la mission d'appui technique au DPC consacrée au "réseau de contrôle des C.E.T.". Au niveau des eaux souterraines, les résultats d'analyses ont mis en évidence plusieurs dépassements des seuils de vigilance et de 3 x les concentrations de référence enregistrées au Pz1, diagnostiqué comme impacté par le C.E.T.". Suite à cette constatation, un contrôle accru a été imposé à l'exploitant par le fonctionnaire chargé de la surveillance du C.E.T. (DPC), suivant les recommandations émises par l'ISSeP (rapport ISSeP 1480/2011). Début 2013, le DPC a demandé à l'Institut de rédiger un document de synthèse reprenant les résultats de cette surveillance renforcée, de les interpréter afin de statuer sur la nécessité ou non de réaliser un PIIPES (voir rapport ISSeP 0983/2013). L'ISSeP concluait en la nécessité de réaliser un nouvel ouvrage de référence **amont réel** du C.E.T., le **Pz1 utilisé jusque-là comme tel n'étant pas situé en amont du site**. Ce forage, dénommé Pz4, a été réalisé en novembre 2013.

Un nouveau rapport en 2014 sur la surveillance accrue des eaux souterraines a fait le point sur la comparaison interlaboratoire des résultats d'analyse de la campagne de septembre 2013 et sur l'interprétation des résultats de la campagne de décembre 2013 (rapport ISSeP 0897/2014). Le rapport concluait en la nécessité de maintenir le contrôle accru une année supplémentaire, avec une nouvelle campagne de contrôle de l'ISSeP en doublon de l'autocontrôle en mars 2014.

Le présent rapport fait donc le point sur la situation environnementale au niveau des eaux souterraines à la lumière **des nouvelles valeurs de référence "Amont"** enregistrées au Pz4 et des données enregistrées pendant l'année 2014 par l'exploitant et par l'ISSeP.

# 1 LOCALISATION DES POINTS DE CONTRÔLE

Pour rappel, l'autocontrôle de routine de l'exploitant est réalisé par l'INASEP (prélèvements) et ALcontrol (analyses) selon le planning de prélèvements et d'analyses suivant (voir figure 1 pour la localisation des prélèvements) :

- Percolat brut (dans le bassin de stockage des percolats) : semestriellement ;
- Eau de pompage sous membrane (au puits 1) : semestriellement ;
- Eau de la source de Rochette (hors plan) : semestriellement ;
- Eaux des drains périphériques : semestriellement ;
- Eaux des quatre piézomètres de contrôle (Pz1, Pz2bis, Pz3 et Pz4) : semestriellement.

Dans le cadre **du contrôle accru**, tous les prélèvements et analyses ont lieu **trimestriellement** (à l'exception du percolat) depuis juin 2011.

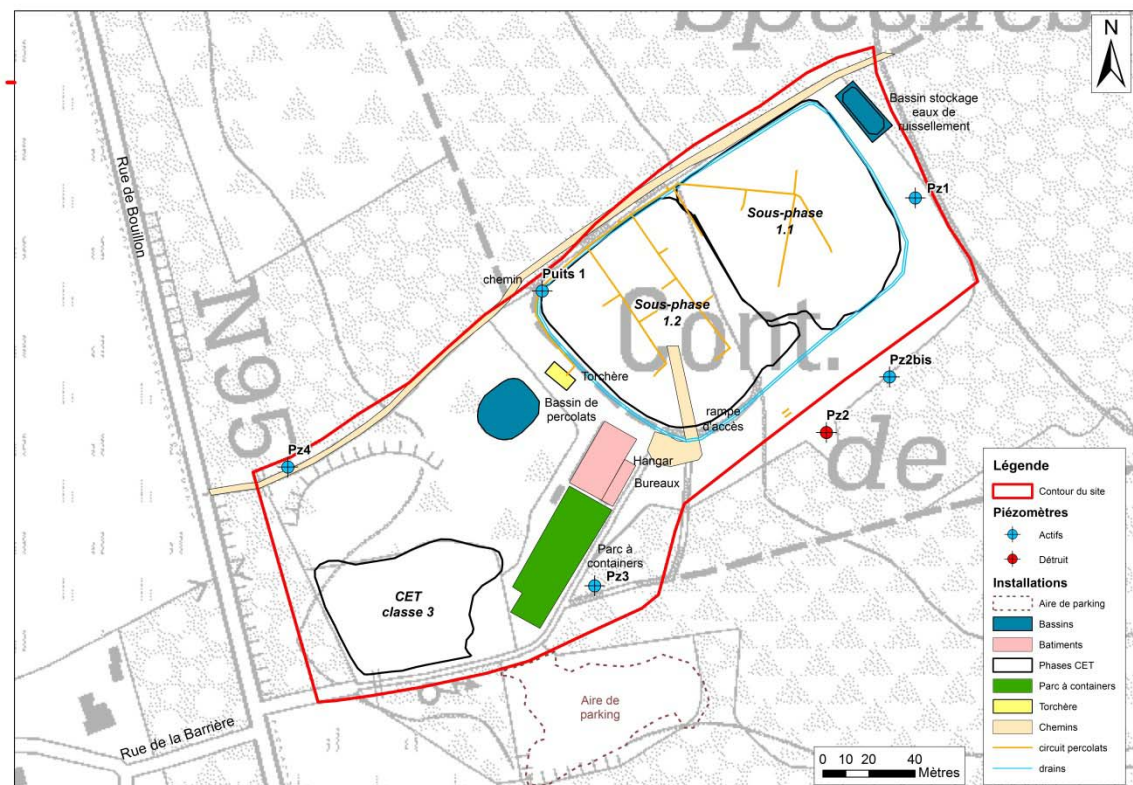


Figure 1 : Plan de situation - Localisation des points de prélèvement

## 2 DÉPASSEMENTS DE NORMES LORS DU CONTRÔLE ACCRU

Pour rappel, il a été choisi de considérer comme concentrations de référence amont, les concentrations rencontrées dans le Pz4, nouveau piézomètre situé en amont du C.E.T. (figure 1).

Le Tableau 1 récapitule tous les dépassements observés entre 2011 et 2014 pendant la phase de contrôle accru. Ce tableau reprend la liste des paramètres pour lesquels au moins un dépassement sur la fenêtre temporelle 2011-2014 a été observé. Les paramètres en gras sont ceux qui présentent le dépassement des seuils de vigilance et 3x Pz4 dans un ouvrage déterminé.

Le tableau reprend également les dépassements enregistrés dans l'ouvrage Pz2 qui, vu son état défectueux, a été condamné en novembre 2013 et remplacé par le Pz2bis. Ce dernier a été foré dans la foulée du forage du Pz4.

**Tableau 1 : Récapitulatif des dépassements de normes**

	Dépassements de		Dépassement des 2 valeurs
	3 x Pz4	Seuil de vigilance	
Conductivité	drain, Pz2, Pz3	-	-
Matières en suspension (MES)	drain, Pz2, Pz3	(aucun seuil de vigilance)	-
Matières sédimentables	Pz2	(aucun seuil de vigilance)	-
<b>COT</b>	drain, Pz2, Pz3	Pz1, drain	<b>drain</b>
Cl <sup>-</sup>	aucun	Pz3	-
<b>SO<sub>4</sub><sup>-</sup></b>	drain, Pz2, Pz2bis, Pz3	-	<b>drain</b>
<b>As</b>	Pz2	Pz2	<b>Pz2</b>
<b>Cr</b>	Pz2, Pz3	Pz2	<b>Pz2</b>
Cu	drain, Pz2, Pz3	-	-
<b>Fe</b>	drain, Pz2, Pz2bis, Pz3	Pz2bis	<b>Pz2bis</b>
<b>Mn</b>	drain, Pz2, Pz2bis Pz3	Pz2, Pz2bis, Pz3	<b>Pz2, Pz3, Pz2bis</b>
<b>Ni</b>	Pz2, Pz3	Pz1, Pz2, Pz2bis, Pz3	<b>Pz2, Pz3</b>
<b>Pb</b>	Pz2	Pz2	<b>Pz2</b>
Zn	Pz2, Pz3	-	-

Un "-" dans la colonne "Dépassement du seuil de vigilance" ou « Dépassement des 2 valeurs » signifie qu'aucun échantillon ne présentait un (double) dépassement de seuil correspondant.  
\*En gras, paramètres dépassant les 2 seuils.

Suite au calcul de la **nouvelle référence** amont basé sur tous les **résultats disponibles** depuis la réalisation du piézomètre Pz4 (novembre 2013), il apparaît que la valeur de "3 x la référence amont" est supérieure au seuil de vigilance défini par les conditions sectorielles pour les paramètres suivants : **chlorures, nickel et indice phénols**.

A titre indicatif, le Tableau 2 reprend quelques valeurs de références (concentrations moyennes) pour l'aquifère concerné présent sous le C.E.T. (Aq11- Massif schisto-gréseux du Bassin de Dinant) et les P90 pour certains métaux, calculés à l'échelle de la Wallonie. Ces valeurs sont comparées aux seuils de vigilance, médiane du Pz4 et 3x médiane Pz4.

L'Annexe 1 fournit des informations relatives à la géochimie des aquifères wallons (minéralisation caractéristique et éléments traces) extraites de "L'état des nappes d'eau souterraines de la Wallonie", dans sa version de mars 2014. L'Annexe 2 fournit quant à elle les concentrations médianes calculées dans le Pz4 considérées ici comme valeurs de référence amont.

**Tableau 2 : Comparaison des valeurs de référence des aquifères wallons aux concentrations de référence Amont (Pz4) sur le C.E.T. de Malvoisin**

Paramètre (unité)	Stat aquif.	Intégration	Méd Pz4 (2013-2014)	SV	3x Méd Pz4
Cl <sup>-</sup> (mg/l)	23	Moyenne Aq 11	62,5	150	187,5
Ni (µg/l)	9,2	P90 (Aq wallons)	9,6	20	28,8
Ind. phénols (µg/l)	-	-	5	5	15
Fe (µg/l)	71	Moyenne Aq 11	77	1000	231
Mn (µg/l)	41	Moyenne Aq 11	29	250	87

Sur base du tableau on observe que :

- Si certains éléments tels que le nickel et le fer montrent des concentrations dans le Pz4 assez similaires aux statistiques de l'aquifère présent sous le C.E.T., d'autres comme les chlorures et le manganèse sont présents à des teneurs plus élevées (chlorures, d'un facteur 3) ou plus faibles (manganèse, d'un facteur 1,5).
- En ce qui concerne la concentration médiane des chlorures dans le piézomètre amont, celle-ci est plus de 2 fois supérieure aux statistiques de l'aquifère. Comme en témoigne le Tableau 3, cette concentration au Pz4 est également largement supérieure à celle rencontrée dans l'ouvrage Pz1 historiquement considéré comme piézomètre de référence. Cela a pour conséquence que la valeur de 3x Pz4 (à laquelle doivent être comparées les teneurs en aval) est supérieure au seuil de vigilance (188 mg/l vs 150 mg/l).
- A l'inverse, les concentrations en nickel au Pz4 (9,6 µg/l) peuvent être considérées comme « normales » pour l'aquifère présent sous le site (9,2 µg/l). Pour rappel, ce sont les concentrations élevées en nickel au Pz1 qui avaient motivé, entre autres, la réalisation d'un nouvel ouvrage de référence amont du C.E.T.
- La concentration de l'indice phénols en amont du C.E.T. est égale au seuil de vigilance (5µg/l).

La comparaison entre l'ancienne référence amont (Pz1) et la nouvelle (Pz4) donne une idée plus cohérente de la géochimie des eaux souterraines en amont du C.E.T. Elle confirme l'ISSeP dans son interprétation même si celle-ci est plus avantageuse pour l'exploitant dans la mesure où, pour les chlorures par exemple, le double dépassement de seuil de vigilance et de 3 x Pz4 sera atteint plus tard, lorsque les concentrations en aval dépasseront la valeur de 188 mg/l.

**Tableau 3 : Comparaison des médianes de Pz1 et Pz4**

Paramètre (unité)	Méd Pz1 (2007 -2014)	Méd Pz4 (2013-2014)
Cl <sup>-</sup> (mg/l)	24,8	62,5
Ni (µg/l)	12,65	9,6
Indice phénols (µg/l)	2,25	5
Fe (µg/l)	20,5	77
Mn (µg/l)	3,8	29



### 3 BILAN DES ACTIONS RECOMMANDÉES PAR L'ISSEP EN MARS 2014

Ce chapitre reprend les recommandations et propositions d'actions formulées par l'ISSEP dans le rapport de surveillance accrue des eaux souterraines et interprétation des résultats (rapport ISSEP 0897/2014) ainsi que leur état d'avancement.

#### Campagne d'analyse en doublon de l'autocontrôle en mars 2014

Des prélèvements en doublon strict pour les Pz1, Pz2bis, Pz3 et Pz4 ont été effectués par l'ISSEP et par l'INASEP le 24 mars 2014. Les analyses ont été réalisées par le laboratoire agréé ALcontrol, mandaté par le BEP-Environnement, et par le laboratoire de l'ISSEP.

#### Contrôle des eaux souterraines

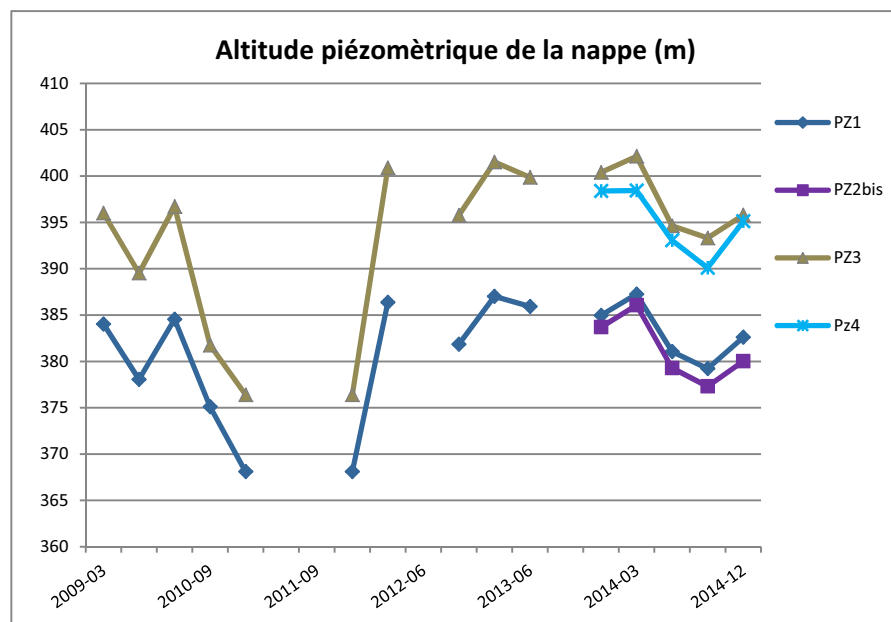
- L'analyse systématique des chlorures et des sulfates a été intégrée aux paramètres à analyser lors des autocontrôles (à chaque trimestre : mars, juin, septembre, décembre) pour les quatre piézomètres ceinturant le site (Pz1, Pz2bis, Pz3 et Pz4) et des eaux pompées sous membrane (puits 1). L'ISSEP relève toutefois l'absence de résultats pour les eaux du puits 1 en juin 2014 (à sec ?).
- Le dédoublement des analyses métaux dissous et métaux totaux, à l'exception du fer et du manganèse n'a pas été abandonné. Ce fait n'est pas gênant et permet une analyse critique de la cohérence des résultats de laboratoire.

#### Autres analyses

- Pour les autres matrices liquides (percolats, source du ruisseau de Rochette, eaux des drains), il n'y a pas de changement dans le dispositif actuel prévu. Les analyses trimestrielles (source, drains) et semestrielles (percolats et ruisseau) pour la liste des paramètres prévue par les conditions sectorielles ont été simplement maintenues.

#### Nivellement piézométrique

Un nivellement piézométrique a été réalisé par le BEP (INASEP) dans tous les ouvrages de surveillance actifs en mars, juin, septembre et décembre 2014 (période de hautes et basses eaux). Les mesures effectuées par l'INASEP en 2014 confirment la position d'amont hydrogéologique du Pz4 par rapport au Pz1 et au Pz2bis. Par contre il semblerait que le niveau d'eau dans le Pz3 soit sensiblement plus élevé que le Pz4.



Ce phénomène pourrait s'expliquer par la géologie très particulière au droit du site. Certains niveaux du sous-sol moins perméables que d'autres induiraient des écoulements souterrains complexes avec pour conséquence un confinement partiel des masses liquides. Les piézomètres, en fonction de leur implantation, pourraient recouper plusieurs niveaux d'eaux appartenant

globalement à la même nappe mais isolés par des couches imperméables. Ces points ont déjà été évoqués lors de précédents rapports ISSeP.

### Réévaluation de la situation environnementale

La réévaluation de la situation environnementale et l'analyse de l'évolution temporelle sont actualisées par rapport aux nouvelles valeurs de référence amont (Pz4) et font l'objet du présent rapport.

## 4 CAMPAGNE DE MARS 2014 ET COMPARAISON INTERLABORATOIRE

L'ISSeP a réalisé en mars 2014, la 5<sup>ème</sup> campagne de contrôle "Eau" en doublon de l'autocontrôle réalisé par l'exploitant. Dans le cadre de cette campagne, les échantillons suivants ont été prélevés en doublon strict :

- Pz1,
- Pz2bis,
- Pz3,
- Pz4,
- un échantillon de l'eau pompée sous membrane (dénommé puits 1).

Par ailleurs, l'exploitant a également procédé aux prélèvements et analyses :

- du percolat,
- des drains Est et Ouest,
- du ruisseau de La Rochette.

Pour les autocontrôles, les prélèvements et les mesures de terrains sont effectués par l'INASEP. Les analyses sont réalisées par le laboratoire ALcontrol (INASEP jusque mi-2013).

Les résultats compilés de ces analyses (ISSeP et ALcontrol) sont fournis en Annexe 3, qui contient également les graphiques d'évolution temporelle des concentrations de certains paramètres pertinents sur une période de 5 ans.

Le rapport de prélèvement de l'ISSeP (n°1103/2014), est fourni en Annexe 4.

Le rapport d'essais du laboratoire ISSeP (rapport n° 1528/2014) est disponible en Annexe 5.

L'ISSeP a procédé à la comparaison des résultats fournis par les deux laboratoires en mars 2014. Des différences significatives entre les résultats sont observées pour les paramètres suivants :

- **Conductivité** : les mesures ISSeP sont systématiquement plus élevées, elles varient du simple au double (Pz1-Pz3) et sont 3,5x plus élevées dans le Pz2bis.
- **MES** : les concentrations sont sous-estimées (environ 2x) par ALcontrol dans Pz2bis et Pz4.
- **Cr<sub>tot</sub>** : dans le Pz2bis : 25µg/l ISSeP et <1µg/l ALcontrol. L'erreur vient probablement du laboratoire de l'ISSeP car lors de toutes les autres campagnes, ce paramètre n'a jamais été détecté.
- **Fe<sub>tot</sub>** : ce paramètre est systématiquement sous-estimé par ALcontrol (facteur 2 dans Pz2bis et facteur 11 dans le Pz4 !).
- **Zn<sub>tot</sub>** : au Pz4, l'ISSeP renseigne une valeur 4 x supérieure à celle fournie par ALcontrol (45µg/l vs 11 µg/l).
- **AOX** : ils sont sous-estimés par ALcontrol pour tous les points de prélèvement sauf dans le Pz3 où les concentrations sont 6x plus élevées par ALcontrol.



Ces différences inter laboratoires n'induisent toutefois pas d'ambiguïté dans la mesure où aucun de ces paramètres ne présente de doubles dépassements de seuils de vigilances et 3x Pz4.

## 5 RÉSULTATS RELATIFS AU CONTRÔLE ACCRU

Par courrier du 3 mai 2011, le DPC a officiellement enjoint le BEP-Environnement à mettre en œuvre le contrôle accru des eaux souterraines au niveau du C.E.T. de Malvoisin. Au moment de la rédaction de ce rapport, cette surveillance renforcée est toujours en cours.

L'ISSeP reçoit régulièrement, via les masques d'encodage, les résultats compilés relatifs aux autocontrôles effectués en 2013 et 2014 et dans le cadre de la surveillance accrue. Ils ont été traités et mis en perspective avec les données engrangées depuis les autocontrôles de 2009 à Malvoisin (période de 5 ans).

L'Annexe 3 de ce rapport présente sous forme de tableaux et de graphiques d'évolution temporelle les résultats d'autocontrôles depuis 2009 et de contrôle accru depuis 2010-2011. Les seuils de vigilance et "3 x la référence amont" ("3x REF" ou "3x Pz4") sont renseignés dans les dernières colonnes du tableau de résultats sur fond vert et bleu respectivement. Les manquements par rapport au dispositif de surveillance tel qu'il doit être appliqué actuellement (résultats non reçus, anomalies analytiques, ...) apparaissent également.

De même, sur chaque graphe d'évolution temporelle, les seuils de vigilance et les valeurs correspondant à "3x REF" sont systématiquement indiquées au moyen de traits rouge et vert respectivement.

### A. Résultats fournis par l'exploitant

Il en ressort de l'examen du tableau présenté à l'Annexe 3 les faits et constats suivants :

- Une partie des données du contrôle accru -parfois déterminantes pour une meilleure appréhension de la problématique des eaux souterraines- ont été manquantes jusqu'en 2011. Ce constat s'est amélioré en 2012 et 2013. A l'exception des résultats d'analyse du drain en juin 2014 (absence d'eau dans le drain ?? pompe défectueuse ??), plus aucun manque n'est à déplorer en 2014.
- **Analyses réalisées par INASEP jusqu'en 2013.** Bien que les éléments majeurs soient analysés (Ca, Mg, Na, K, HCO<sub>3</sub>, CO<sub>3</sub>, OH, SO<sub>4</sub>, Cl, NO<sub>3</sub>), les balances ioniques ne sont, la plupart du temps, pas en équilibre. Le déséquilibre est régulièrement supérieur aux 5% autorisés. Il semble que la non fermeture des bilans n'ait pas fait l'objet d'investigations supplémentaires, même lorsqu'un déséquilibre flagrant est observé (53,5% dans Pz1 en septembre 2011 ou 40,5% en juin 2013).
- Il semble que le laboratoire ALcontrol n'ait pas procédé à la réalisation de bilans ioniques en 2014.
- Des anomalies ou incohérences dans les résultats d'analyses fournis par le laboratoire de l'INASEP jusqu'en 2013 persistent pour les métaux malgré le changement de laboratoire agréé. Des concentrations plus élevées dans les échantillons filtrés (métaux dissous) que dans les échantillons non filtrés (métaux totaux) sont enregistrées. Si certaines incohérences sont minimales et peuvent être négligeables, d'autres sont plus importantes et posent question sur la fiabilité des données fournies par le laboratoire. Cela concerne plus particulièrement le fer, le manganèse le nickel et le zinc.
- En ce qui concerne les résultats récents de décembre 2014, les concentrations en fer dissous sont significativement plus importantes que les concentrations en fer total et ce pour les 5 stations prélevées. Il s'agit vraisemblablement d'une erreur de lecture et/ou de retranscription commise au laboratoire. En analysant les résultats, il paraît plausible que les valeurs fer total et fer dissous aient été inversées.

Les corrélations entre MES et concentrations en métaux totaux sont très variables d'un ouvrage à l'autre, et même d'un paramètre à l'autre. Dans le Pz1 par exemple, il existe une bonne

corrélation entre les concentrations en MES et le fer total. Toutefois, la filtration semble n'avoir aucun impact sur les concentrations en métaux dissous (voir graphes de l'Annexe 3).

## B. Caractère endogène et persistant d'une contamination dans les eaux souterraines

Pour rappel, afin d'être classifiée comme endogène et persistante, une contamination doit être

- générée par l'activité d'enfouissement,
- présente de façon durable, à une concentration supérieure au seuil de vigilance et pouvant engendrer un risque pour l'homme ou l'environnement.

Le déclenchement du contrôle accru, permettant de statuer sur le caractère endogène et persistant d'une contamination, s'est fait sur base d'une comparaison des résultats d'autocontrôle à deux valeurs de référence : le seuil de vigilance (SV) et 3 fois la référence amont (3 x REF). Idéalement, les valeurs de référence locales sont représentées par la minéralisation moyenne dans un ouvrage situé en amont hydrogéologique du C.E.T. A Malvoisin cependant, en l'absence d'un ouvrage amont, c'est le Pz1 qui avait été choisi comme tel, bien que sa position soit plutôt en aval hydrogéologique du site. Le choix de ce dernier s'est historiquement justifié par son caractère "non impacté" ou "moins impacté" que les Pz2 et Pz3. La réalisation, fin 2013, d'un piézomètre (Pz4) bien mieux situé en amont hydrogéologique du site, permet aujourd'hui de réévaluer la situation de manière plus cohérente avec la réalité de terrain.

In fine, c'est l'examen des graphiques d'évolution temporelle qui permet le mieux de mettre en évidence un impact persistant du C.E.T. sur la qualité des eaux souterraines. Ces graphes, présentés en Annexe 3, sont discutés au point C.

## C. Evolution temporelle

L'Annexe 3 reprend les graphiques d'évolution temporelle pour les éléments les plus pertinents (traceurs) et posant problèmes. Les seuils de vigilance (SV) sont matérialisés par des traits rouges et les valeurs de 3 fois la référence amont (3x REF) en vert. Tous les piézomètres (et puits 1) sont représentés pour chaque paramètre présenté.

En ce qui concerne les métaux, les concentrations en éléments dissous pour les piézomètres Pz3 et Pz2bis sont présentées en trait pointillé et ce uniquement afin de ne pas alourdir les graphiques.

A l'examen des graphiques, les constats suivant peuvent être tirés :

### Dans le Pz1

- **Ni<sub>tot</sub>** : Des dépassements du SV et "3 x REF" sont constatés en septembre 2011, en lien avec les MES particulièrement élevées. Après stabilisation autour de 10 µg/l entre 2012 et juin 2014, **la concentration présente une tendance à la hausse depuis septembre 2014** (18 µg/l en septembre et 27 µg/l en décembre). La concentration de décembre 2014 est proche de 3x Pz4 et se situe à la limite du double dépassement SV + "3x REF".
- **COT** : Un dépassement de SV est à signaler en décembre 2011. Une légère tendance à l'augmentation se dessine depuis 2013 avec un dépassement "3 x REF" en décembre 2014, sans toutefois dépasser le SV. Tout comme pour le **nickel, ce paramètre présente une évolution défavorable depuis 2014.**
- **Sulfates** : Une valeur élevée -ponctuelle- est constatée en décembre 2011. Une **augmentation significative des concentrations est visible depuis juin 2014 avec dépassement "3 x REF" mais sans dépassements du SV.**
- **Zn<sub>tot</sub>** : Un seul dépassement de "3x REF" est observé en 2009 pour ce paramètre. Depuis 2013, aucune tendance à l'augmentation ou à la diminution n'est observable.

Finalement, vu l'évolution défavorable des concentrations en nickel, COT et sulfates dans le Pz1 depuis 2014, le choix de réaliser un piézomètre en amont réel du C.E.T (Pz4) était parfaitement justifié.

L'interprétation des données du **Pz2** a été abandonnée. Cet ouvrage vraisemblablement endommagé n'était plus fiable, dans la mesure où il rendait compte de la qualité d'écoulements hypodermiques. Il a été remplacé par le Pz2bis en novembre 2013.

#### Dans le Pz2bis (évaluation sur base d'une année d'autocontrôle : 2014)

- **MES** : Concentrations systématiquement plus élevées comparativement aux autres ouvrages.
- **Sulfates** : Valeurs relativement stables depuis mars 2014 mais la plupart du temps légèrement supérieures à "3 x REF" et largement inférieures au SV.
- **COT** : Concentrations stabilisées autour de 0,8 mg C/l. Valeurs largement inférieures au SV et inférieures à "3 x REF".
- **Ni<sub>tot</sub>** : Anomalie en décembre 2013 liée probablement au forage du piézomètre. **Valeurs constamment supérieures au SV** (rouge) et proches de "3 x REF" (28µg/l) Jusqu'à présent aucun double dépassement n'a été observé.
- **Fe et Mn** : **Doubles dépassements systématiques des SV et "3 x REF"** depuis la réalisation du piézomètre. Incertitude pour Fe<sub>dissous</sub> vs Fe<sub>total</sub> en décembre 2014.
- **Zn<sub>tot</sub>** : A l'exception d'une anomalie en décembre 2013 liée probablement au forage du piézomètre, les valeurs sont constantes et flirtent avec "3 x REF" mais elles restent largement inférieures au SV.

#### Dans le Pz3

- **Chlorures** : Persistance depuis de nombreuses années de valeurs élevées, très proches du SV (150mg/l), avec dépassements sporadiques de ce dernier (variations saisonnières). Toutefois la valeur de "3 x REF" pour les chlorures est supérieure au SV (187,5 mg/l). Aucun double dépassement n'est à déplorer.
- **Sulfates** : Le SV n'est jamais atteint mais la contamination (dépassements de "3 x REF") persiste avec un pic en juin 2014 (96 mg/l). Une tendance à la diminution semble s'amorcer par la suite.
- **Mn** : Valeurs systématiquement supérieures à "3 x REF" et au SV tant en Mn<sub>total</sub> qu'en Mn<sub>dissous</sub> depuis 2011.
- **Ni** : Situation similaire au Mn (doubles dépassement persistants) avec 2 exceptions en septembre 2011 et 2013 pour le Ni<sub>dissous</sub> qui descend sous les deux valeurs seuils.
- **Zn** : Valeurs systématiquement supérieures à "3 x REF" mais toujours inférieures au SV tant en total qu'en dissous (sauf en septembre 2011 et 2013 pour le Zn<sub>dissous</sub>).
- **COT** : Dépassements sporadiques en décembre 2011 et juin 2014 de SV et "3 x REF" ; depuis 2009, valeurs fluctuant le plus souvent au-dessus de "3 x REF" mais sans dépassement de SV. Une légère tendance à la baisse semble s'amorcer.

Globalement, la situation dans cet ouvrage qui semblait se détériorer tend à se stabiliser.

#### Dans le Pz 4 (évaluation sur base d'une année d'autocontrôle : 2014)

Pour ce nouvel ouvrage de référence les concentrations "anormalement" élevées observées pour certains paramètres lors de l'autocontrôle ayant suivi le forage de novembre 2013 sont retombées à des niveaux plus cohérents avec la minéralisation naturelle de la nappe, à l'exception du nickel qui semble trouver une origine géogène.

#### Dans le Puits 1 (pompage sous membrane)

- **Zn** : Dépassements sporadiques "3 x REF" en mars et septembre 2014 mais concentrations largement inférieures au SV.
- **Ni** : Concentrations stables, inférieures à "3 x REF" mais proches du SV.

Mis à part quelques dépassements de seuils sporadiques, l'eau pompée sous la membrane et prélevée au droit de ce puits peut être considéré comme non impactée par le C.E.T.

## 6 CONCLUSIONS RELATIVES AU CONTRÔLE ACCRU

Les concentrations relevées dans Pz4 sont utilisées pour le calcul de "3 x REF". Ces valeurs sont exploitées conjointement aux seuils de vigilance afin de statuer sur la situation environnementale des eaux souterraines au droit du C.E.T. de Malvoisin.

Sur base de l'ensemble des résultats à sa disposition et de la connaissance qu'il a du site, l'ISSeP tire les conclusions suivantes :

- Une tendance à la hausse des concentrations en COT, sulfates et nickel est observée au Pz1 depuis début 2014.
- Le Pz2bis présente des concentrations élevées (mais stables) en nickel, manganèse et fer total. Des doubles dépassements de seuils de vigilance et de "3 x REF" sont observés de façon persistante sur l'année 2014 pour le fer et le manganèse.
- Une contamination est avérée en Pz3 et semble également se dessiner pour Pz2bis. **Cette contamination est plus que probablement endogène et certainement persistante**, avec une signature intermédiaire entre celle d'un C.E.T. de classe 2 (COT, chlorures, nickel, manganèse) et de classe 3 (sulfates). Ces ouvrages sont situés en aval de la décharge de classe 3. En ce qui concerne le Pz2bis, l'ISSeP ne peut toutefois affirmer que la contamination est avérée car il n'y a pas assez de résultats disponibles (un an de données seulement) pour avoir un recul suffisant sur la situation.
- En comparant les concentrations en contaminants présents dans les deux ouvrages situés en aval direct du C.E.T., Pz3 et Pz2bis, pour l'année 2014, il apparaît que le niveau d'impact est significativement plus faible au droit du Pz2bis qu'au Pz3. Seul le fer déroge à ce constat général. Ainsi, il peut être raisonnable d'évoquer **une contamination endogène des eaux souterraines en aval des C.E.T. de classes 2 et 3**, mais dont l'extension semble relativement limitée. En l'absence d'ouvrage plus en aval et de recul à long terme sur la composition des eaux prélevées au Pz2bis, la délimitation du panache ne peut toutefois être définie avec précision.

## 7 RECOMMANDATIONS

Au vu de l'analyse des résultats, concluant un impact avéré sur Pz3 et probable sur Pz2bis, le contrôle accru reste d'application.

Concernant la nécessité de s'engager dans une procédure de PIIPES, l'AGW du 07/20/2010 stipule que "*Si le contrôle accru démontre l'existence d'une contamination endogène persistante ou **est insuffisant pour conclure** à l'absence de risque, le plan d'intervention est mis en œuvre immédiatement et l'exploitant soumet à l'autorité compétente un plan interne d'intervention et de protection des eaux souterraines, dans un délai de trois mois à dater de la demande formulée par le fonctionnaire technique*".

Dans la mesure où des questions se posent encore sur l'étendue de la pollution des eaux souterraines, le risque de migrations potentielles, les conséquences éventuelles de la contamination sur l'atteinte des objectifs de qualité pour la masse d'eau présente sous le site, l'ISSeP estime nécessaire que soit sollicité l'avis du Département de l'Environnement et de l'Eau - Division des Eaux Souterraines (DEE-DESo) sur la problématique des eaux souterraines à Malvoisin.

Dosquet Danielle, Emerance Bietlot,  
Attachées,  
Cellule Déchets et sites à risques

Catherine Collart  
Responsable,  
Cellule Déchets et sites à risques

**Annexe 1 : Géochimie des aquifères : minéralisation caractéristique et éléments traces**  
(Extrait de : SPW-DGARNE (2013). Etat des nappes d'eau souterraine de la Wallonie)  
(2 pages)



### III.1.a. Géochimie des aquifères: minéralisation caractéristique

Cette partie a pour but de caractériser les états de référence géochimique des eaux souterraines. Elle consiste principalement en une série de statistiques tirées des résultats des analyses réglementairement transmises pour les prises d'eau potabilisable dont la production est importante.

Les résultats qui suivent résultent d'une compilation des analyses transmises par les producteurs d'eau pendant la période 1994-2000 concernant 550 sites de captage pour un total de 2200 analyses des composants minéraux. La composition d'ensemble en éléments majeurs a été établie comme suit sur base des valeurs moyennes observées:

Code	Nappe principale	Cl-	SO4--	NO3-	HCO3	Ca++	Mg++	Na+	K+	Anions		Cations		Balancé
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	
Aq01	Calcaires du bord Nord du bassin de Namur	31,9	83,5	10,1	353,7	125,4	18,8	12,7	2,17	8,6	8,43	102%	103%	
Aq02	Calcaires carbonifères du bassin de Dinant	32,1	40,9	23,4	324,1	107	16,6	1,1	2,31	7,45	7,25	103%	103%	
Aq06	Calcaires carbonifères du Tournaisis	47	133,6	6,4	433,2	138,2	27,8	39,9	12,4	11,31	11,25	101%	101%	
Aq12	Calcaires dévoniens du bassin de Dinant	28,3	39,9	31,1	306,8	112,1	12,7	10	1,86	7,16	7,13	100%	100%	
Aq14	Aquifères du massif de la Vesdre	13,5	39,6	28,4	181,4	65,5	14	8,1	2,42	4,64	4,84	96%	96%	
Aq10	Massif schisto-gréseux de l'Ardenne	16	7	12	37,3	12,9	4,1	7,4	1	1,4	1,33	105%	105%	
Aq11	Massif schisto-gréseux du bassin de Dinant	23,1	31,6	26,5	185,1	65,7	11,9	9,1	1,82	4,77	4,71	101%	101%	
Aq13	Socle cambro-silurien de l'Ardenne	9,5	5,9	6,6	14,6	6	2,1	5,3	0,76	0,74	0,72	102%	102%	
Aq16	Socle cambro-silurien du Brabant	45,3	87,6	15,9	212,6	101,5	13,7	16,4	2,51	6,84	6,99	98%	98%	
Aq03	Crâtes du bassin de Mons	44,8	121	24,4	352,2	149,4	10,5	27,3	4,61	9,95	9,64	103%	103%	
Aq04	Crâtes de Hesbaye	47,1	51,8	32,6	343,4	137,6	13,7	13,2	2,24	8,58	8,64	99%	99%	
Aq08	Crâtes caprivées du Brabant	36,9	61,3	15,8	338,2	119,7	14,3	15,7	3,06	8,11	7,92	102%	102%	
Aq15	Crêtée du Pays de Herre	10,4	37,5	22	218,2	84,1	2,8	8,3	1,09	5,01	4,82	104%	104%	
Aq09	Formations jurassiques du Sud-Luxembourg	13,7	22,2	12,8	209,5	77	3,9	5,9	1,11	4,49	4,45	101%	101%	
Aq05	Sables Brunxelliens et Landéniers du Brabant	47,2	77,5	40,6	268,8	131,4	10,5	14,9	1,94	8	8,13	98%	98%	
Aq07	Graviers de la Meuse	43,8	88,5	18,8	320,6	120,7	14,5	29,9	4,47	8,64	8,64	100%	100%	
Aq17	Eaux Carbo-gazeuses (pour mémoire)	2,3	1,2	0	275,2	32,5	22	10	1,96	4,6	3,92	117%	117%	

La composition des eaux carbo-gazeuses est donnée à titre de comparaison : il est nécessaire de tenir compte du fer pour équilibrer la balance ionique de ce gisement particulier.

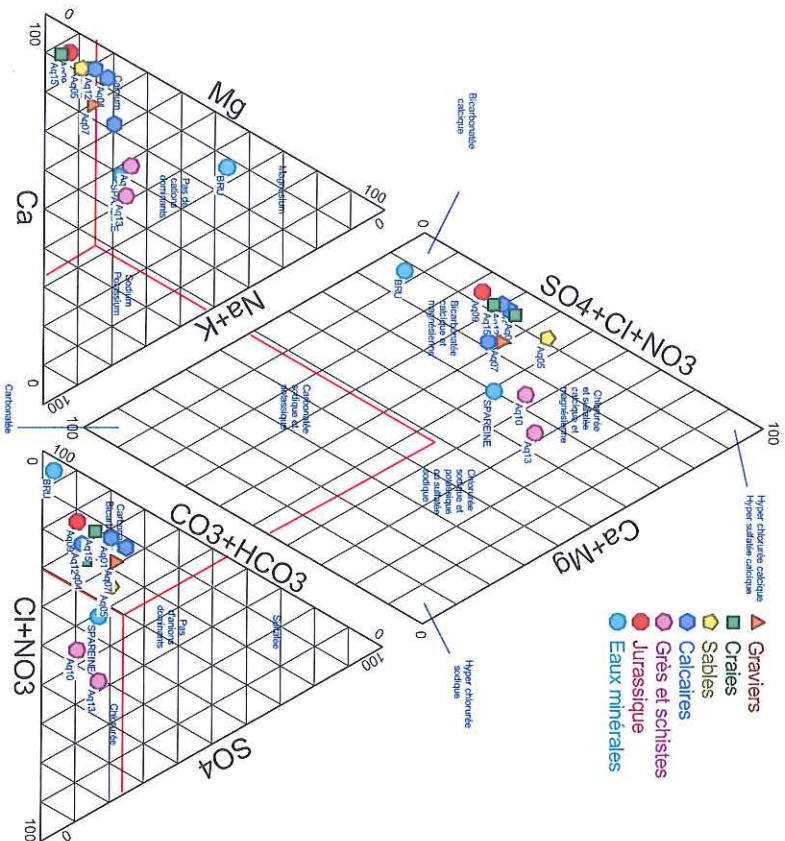
Les variations mesurées au sein d'un aquifère ne sont pas négligeables; les écarts types sont en général de l'ordre de 25% de la composition moyenne pour les paramètres repris ci-dessus.

La représentation minérale des aquifères sous la forme d'un diagramme ternaire de Piper (à l'aide du logiciel DIAGRAMMES du Laboratoire d'hydrogéologie d'Avignon) indique qu'il y a peu de diversité : la grande majorité des eaux (y compris celles des sables brunxelliens et des graviers de la Meuse) sont du type bicarbonate calcique, à l'exception de celles du socle et du massif ardennais (Aq10 et Aq13) qui sont très peu minéralisées (cf. Spa Reine). Seul le gisement carbo-gazeux (cf. Brn-Chevron) possède un caractère particulier.

La charge minérale de chaque type d'eau, qui n'est pas représentée sur le diagramme précédent, est reprise dans le tableau ci-dessous avec d'autres caractéristiques physico-chimiques essentielles que sont le pH, la conductivité à 20 degrés en µS/cm (K<sub>20</sub>), la dureté totale en degré français (TH), l'oxygène dissous en mg/l (O<sub>2</sub>) et l'anhydride carbonique libre (CO<sub>2</sub>) en mg/l. Il est intéressant de comparer le résidu sec (Res, mg/l, paramètre mesuré à 180°C, après transformation des bicarbonates) et les solides dissous totaux (TDS, mg/l, paramètre calculé à partir de la minéralisation, sans tenir compte de la transformation des bicarbonates).

Normalement, le rapport Res / K<sub>20</sub> avoisine 0,75. Quant à l'oxygène dissous, sa diminution corrobore le caractère caprif de certains aquifères. Aucune eau ne peut être considérée comme riche en minéraux (celle Contrex ou Vichy, ...). La plus chargée est celle des calcaires du Tournaisis suivie de celle des crâtes du bassin de Mons. Si l'on en exclut les fissures profondes, les nappes ardennaises du manteau d'altération sont très faiblement minéralisées; elles sont de plus acides et agressives (excès de gaz carbonique).

### Diagramme de Piper



Source : Francis DELLOTE (DGARNE) à base du programme réalisé par Roland SIMLER, Labo. Hydrogéologie-Avignon (France)

particulièrement les formations du Cambro-silurien (Aq13) dans les régions de Gedinne et des Hautes Fagnes (voir carte).

Formation aquifère principale	Code	pH	K20	TH	Res	TDS	O2	CO2
Calcaires du Primaire	Aq01	7,3	699	39,2	540	653	2,8	23,7
	Aq02	7,4	590	33,3	404	567	6	10,5
	Aq06	7,1	906	46,8	816	859	1,5	88,8
	Aq12	7,3	599	32,6	387	552	6,3	2,2
	Aq14	7,3	430	22,2	369	360	7,7	ND
Massifs schisto-gréseux de l'Ardenne	Aq10	6,5	165	5,1	164	104	7,3	26,4
	Aq11	7,3	445	22,1	294	368	6	4,4
	Aq13	6	82	2,5	50	57	7,4	43,4
Crâtes du bassin de Mons	Aq16	7,2	627	30,2	382	510	9,6	ND
	Aq03	7,1	822	42,2	652	753	4,9	41,4
	Aq04	7,2	731	39,2	522	662	6,3	45,1
	Aq08	7,3	681	35,7	ND	632	2,7	ND
Crâtes de Hesbaye	Aq04	7,3	681	35,7	ND	632	2,7	ND
	Aq15	7,3	412	20,9	41,4	403	7,4	8,8
Crêtée du Pays de Herre	Aq14	7,4	408	21,1	221	354	8,8	5,4
	Aq09	7,3	622	38,1	525	619	6,1	10,6
Formations jurassiques du Sud-Luxembourg	Aq05	7,7	732	38,1	436	653	4,2	ND
	Aq07	7,3	683	34,3	436	653	6,1	10,6
Sables Brunxelliens et Landéniers du Brabant	Aq05	7,7	732	38,1	525	619	6,1	10,6
	Aq07	7,3	683	34,3	436	653	4,2	ND
Sables du Tertiaire	Aq05	7,7	732	38,1	525	619	6,1	10,6
	Aq07	7,3	683	34,3	436	653	4,2	ND
Dépôts du Quaternaire	Aq05	7,7	732	38,1	525	619	6,1	10,6
	Aq07	7,3	683	34,3	436	653	4,2	ND
Eaux Carbo-gazeuses (pour mémoire)	Aq17	5,5	480	ND	332	388	ND	271,8
	Aq17	5,5	480	ND	332	388	ND	271,8



### III.1b. Géochimie des aquifères: éléments en traces

Les autres ions que l'on qualifiera de mineurs sont rarement dosés significativement ; le tableau suivant reprend les mêmes statistiques que celles obtenues pour les éléments majeurs en incluant le fer et le manganèse d'origine naturelle et fréquemment rencontrés. L'aluminium et la silice, éléments très généralement non solubilisés, sont également repris dans ce tableau.

Code	Nappe principale	Nappe principale													
		Fe- mg/l	PO4-- mg/l	NO2- mg/l	Br- mg/l	NH4+ mg/l	Si+++ µg/l	Ba++ µg/l	SiO2 mg/l	Al µg/l	Fe++ µg/l	Mn++ µg/l			
Aq01	Calcaires du bord Nord du bassin de Namur	0,27	0,03	0	0,1	0,03	251	101	13,9	11	391	62			
Aq02	Calcaires carbonifères du bassin de Dinant	0,11	0,05	0	0,01	0,01	120	15,7	9,4	67	17	3			
Aq06	Calcaires carbonifères du Tournaisis	0,81	0,29	0,02	0,1	0,53	2059	54,2	17,3	13	560	51			
Aq12	Calcaires dévoniens du bassin de Dinant *	0,07	0,05	0	0	0	192	25,2	8,6	31	27	2			
Aq14	Aquifères du massif de la Vesdre	0,07	0,04	0	0	0	122	20,4	7,2	54	62	50			
Aq10	Massif schisto-gréseux de l'Ardenne	0,05	0,02	0	0	0,01	49	15,3	6,2	53	17	19			
Aq11	Massif schisto-gréseux du bassin de Dinant	0,07	0,05	0,01	0	0	102	20,8	13,2	23	71	41			
Aq13	Socle cambro-silurien de l'Ardenne	0,05	0,03	0	0	0	19	17,8	6,2	135	116	30			
Aq16	Socle cambro-silurien du Brabant	0,11	0,04	0,02	0,1	0,03	254	44	13,6	62	647	402			
Aq03	Crtaies du bassin de Mons	0,2	0,08	0	0,1	0,08	500	33,2	18,2	11	33	5			
Aq04	Crtaies de Hesbroye	0,13	0,11	0,01	0,1	0,01	250	39,4	19	21	7	2			
Aq08	Crtaies captives du Brabant	0,13	0,05	0	ND	0,05	453	115,7	26,5	52	456	29			
Aq09	Formations jurassiques du Sud-Luxembourg	0,09	0,04	0	0,1	0,01	151	7,8	7,9	16	52	12			
Aq15	Cédaies du Pays de Herve	0,08	0,29	0	0	0	216	26,7	17,9	91	5	5			
Aq05	Sables Bruxellois et Landréens du Brabant	0,12	0,03	0,03	0,1	0,08	230	21,6	10,8	17	9	162			
Aq07	Graviers de la Meuse (pour mémoire)	0,08	ND	ND	0	ND	48	83,8	22,9	71	19740	1675			
Aq17	Eaux Carbo-argennes (pour mémoire)	0,1	0,05	0,02	0,1	0,05	-	39	-	10	20	1675			

ND : non disponible  
\* excepté émergences karstiques

Pour les paramètres repris ci-dessus à l'exception de la silice, du strontium et du baryum, les écarts types par aquifère dépassent en général les niveaux de composition moyenne. Les variations locales mesurées peuvent donc être très importantes. Plusieurs aquifères présentent de manière récurrente des teneurs en fer et en manganèse qui nécessitent des traitements de potabilisation (oxydation et filtration sur sable). Ces teneurs sont en général corrélées avec la profondeur dans la nappe ou le caractère artésien. Les teneurs en manganèse relevées sur certains tronçons de la nappe alluviale de Meuse (Aq07) sont attribuées à l'influence des schistes du Houllier.

Le fluor est présent principalement dans les parties profondes des calcaires du bord Nord Namurois et du Tournaisis (Aq01 et Aq06). Les crtaies captives du Brabant (Aq08) contiennent naturellement des concentrations importantes en baryum.

Par ailleurs, une étude portant sur les micropolluants minéraux a également été menée à partir des données qualitatives rassemblées pendant la période 1994-2000 en vue de déterminer le " bruit de fond " ou fond géochimique naturel des principaux aquifères. Elle portait sur environ 600 captages parmi lesquels ceux exposés à des contaminations locales ou des singularités géochimiques (gisements métallifères,...) ont été exclus.

Cette étude faisait partie de la préparation du décret sur la protection des sols et son objectif était de déterminer les valeurs de référence VR pour les eaux souterraines, utilisables en tant que valeurs cibles (objectif de qualité optimum) pour l'assainissement des sites contaminés. Dans ce cadre, l'option a été prise de définir une seule valeur utilisable à l'échelle de la Wallonie, tout en repérant les aquifères qui y dérogent pour un nombre non négligeable de captages.

La valeur de référence finalement retenue est un arrondi du 90<sup>e</sup> percentile de la distribution des valeurs moyennes mesurées en chaque élément sur les 600 captages (P90). Lorsque cette valeur est inférieure à la limite de quantification LOQ couramment pratiquée à l'époque par la plupart des laboratoires, la moitié de

cette dernière lui est en général substituée. Le tableau suivant reprend également la valeur médiane P50 de cette distribution, soit une valeur moyenne du "bruit de fond". Toutes les valeurs sont exprimées en µg/l.

Paramètre	LOQ	P50	P90	VR	Aquifères avec fond moyen dépassant VR (% des captages)*
Bore	-	17	94,3	100	Aq06 (100%), Aq07 (35%)
Zinc	10	15,2	89,8	90	Aq14 (30%)
Chlore	2	1,8	13,4	15	Aq15 (60%), Aq04 (35%)
Nickel	2	2,1	9,2	10	Aq13 (20%)
Chrome	2	0,6	2,4	2,5	Aq05 (25%), Aq04 (20%)
Plomb	1	0,37	2,2	2,5	Aq06 (30%)
Sélénium	1,2	0,47	1,9	2	Aq03 (45%)
Cobalt	2	0,5	0,9	1	Aq17 (75%)
Arsenic	1	0,25	0,6	1	Aq16 (40%), Aq06 (20%)
Antimoine	1	0,25	0,28	0,5	
Cadmium	0,25	0,12	0,21	0,25	
Mercurie	0,2	0,05	0,05	0,1	

\*Exemple de lecture : ligne Arsenic : Dans le Socle du Brabant (Aq16), 40% des captages ont une teneur en Arsenic supérieur à 1µg/l (qui est la valeur de référence VR pour l'arsenic).

L'aquifère surexploité des Calcaires du Tournaisis (Aq06) peut localement se révéler particulièrement affecté par des minéraux en trace qui se libèrent vraisemblablement par drainage acide et dissolution de roches sulfurées. Les aquifères des crtaies du Pays de Herve (Aq15) et des calcaires de la Vesdre (Aq14) semblent affectés par une pollution diffuse en métaux lourds. Les crtaies de Mons (Aq03) sont particulièrement affectées par le Sélénium, sans qu'on puisse conclure à une origine naturelle ou anthropique (passif des charbonnages).

Cette étude ne donne qu'un premier aperçu et ne permet pas encore de distinguer parfaitement l'origine naturelle ou anthropique du fond géochimique observé. Aussi les résultats sont à prendre avec toutes les réserves. Le développement d'un réseau patrimonial de surveillance (voir planche V.2) devrait permettre d'en apprendre davantage.

#### En résumé

- Les eaux des principaux aquifères de Wallonie sont faiblement minéralisées (Ardenne) à minéralisées (crtaies et calcaires)
- En grande majorité, elles sont du type bicarbonate calcique
- Les teneurs naturelles en fer (Fe) et manganèse (Mn) posent localement des problèmes de potabilisation
- Le fond géochimique des micropolluants minéraux potentiels est minime en général, localement significatif pour certains aquifères

**Annexe 2 : C.E.T. de Malvoisin : Valeurs de référence locales (statistiques sur le Pz4)**

(1 page)

**C.E.T. Malvoisin**  
**Valeurs de référence locales (Statistique sur le Pz4)**

C.E.T. de Malvoisin: historique des résultats

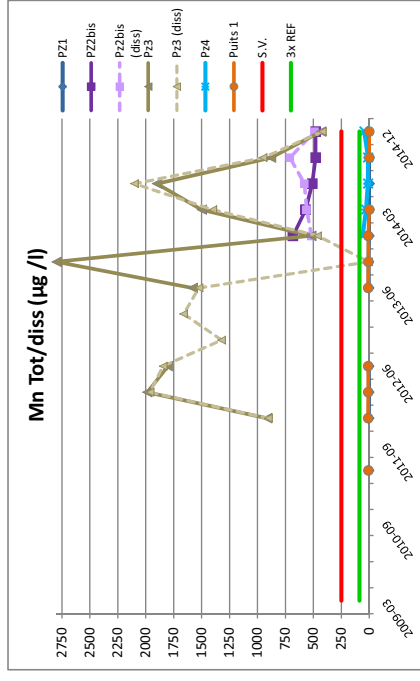
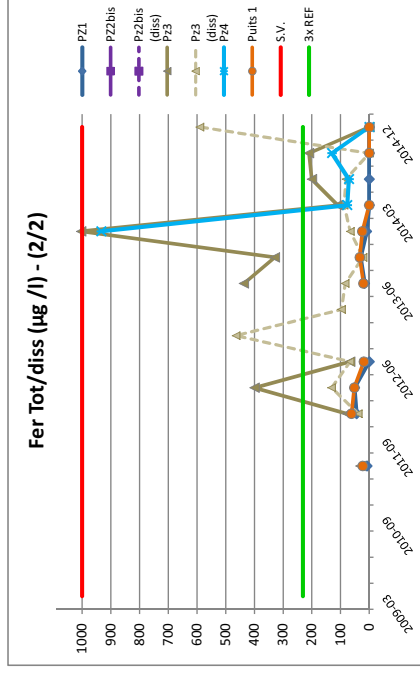
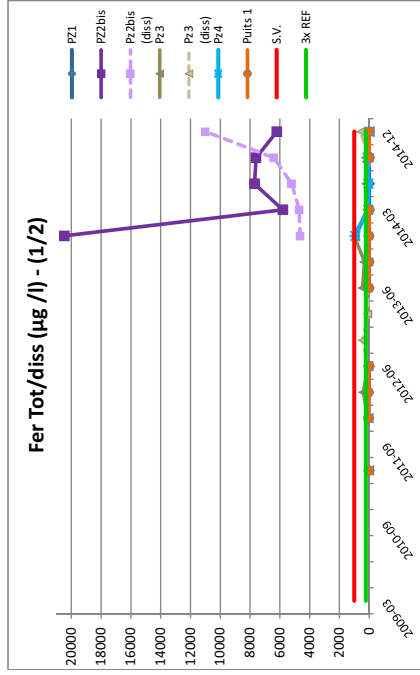
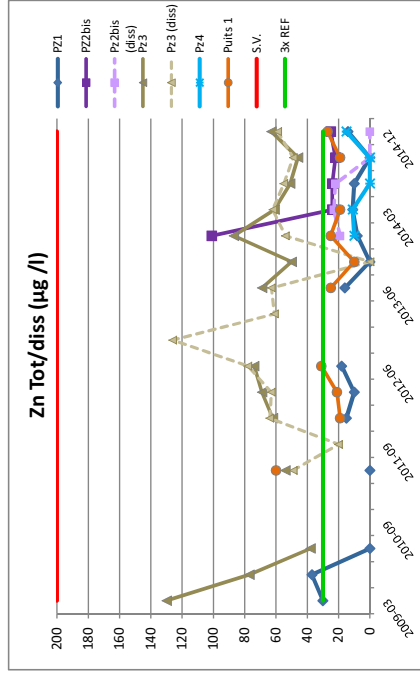
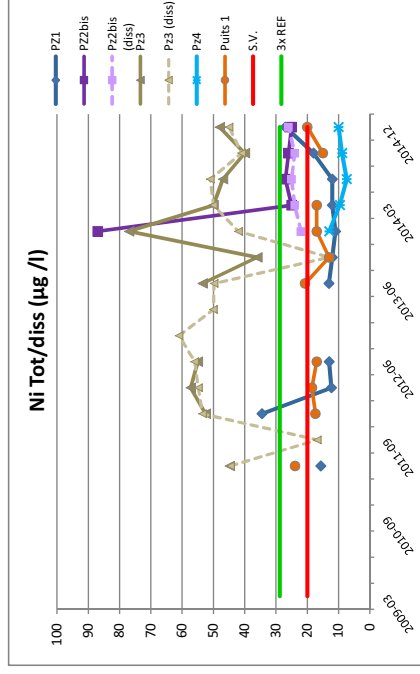
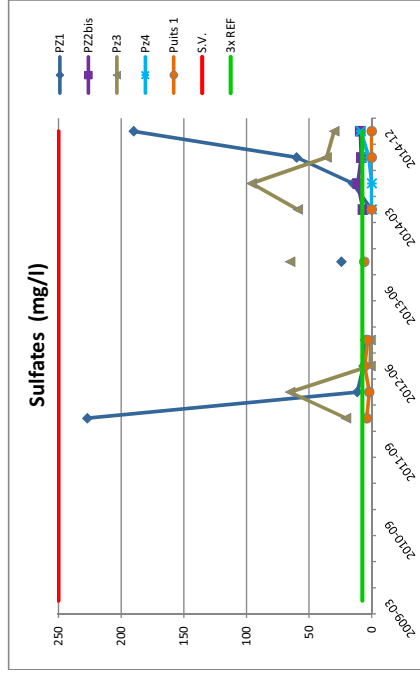
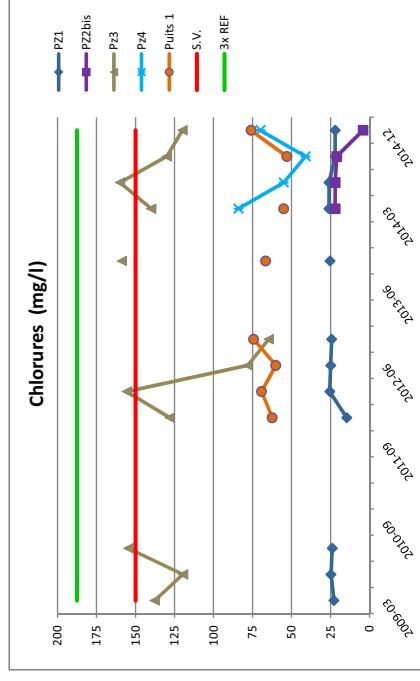
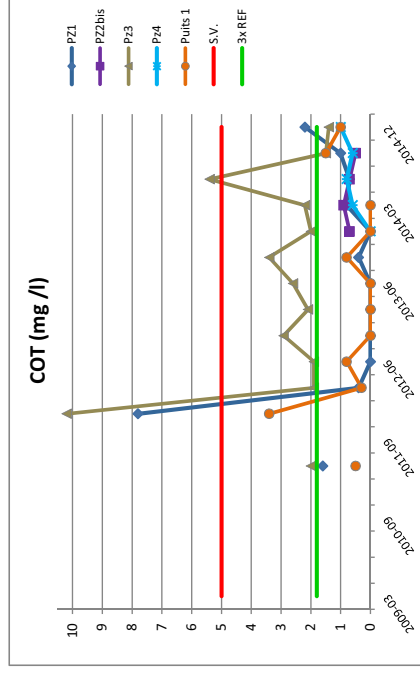
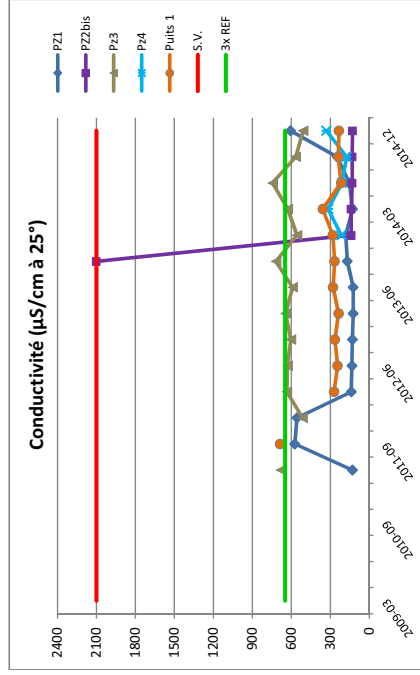
Station: MAL-Pz4

Paramètre	CODE ESO	N° CAS	Unité	RÉSULTATS PRÉCÉDENTS					NORMES [C.S.] S.V.	Calculs 2015-01		
				2013-12	2014-03	2014-06	2014-09	2014-12		Médiane	3 * médiane(P z4)	> SV
Niveau pz	500	-	m	11,61	11,56	16,93	19,9	14,88		14,88	—	—
T° in situ	2005	-	°C	9,5	9,6	10,2	9,8	9,1		9,6	28,8	—
pH	2101	-	-	5,33	5,26	5,24	5,31	5,38		5,31	—	—
O2 dissous	2106	-	mg/l	8,12						8,12	—	—
Conductivité	2102	-	µS/cm à 25°C	215,6	316	211	174,1	331	2100	215,6	646,8	—
Turbidité	2002	-	NTU	584	48,6	167	131	406		167	501	—
eH(mV)	2008	-	mV				356	338,9		347,45	1042,35	—
MES	2006	-	mg/l	158	40	71	291	263		158	474	—
Cl-	2201	-	mg/l		84	55	41	70	150	62,5	187,5	OUI
SO4=	2202	-	mg SO4/l		2,5	2,5	2,3	8,8	250	2,5	7,5	—
CO3=	2111	-	mg/l		5	5	5	5		5	15	—
HCO3-	2110	-	mg/l		10	10	10	10		10	30	—
SO3=	-	-	mg/l		0,05	0,05	0,05	0,41		0,05	0,15	—
N ammo.	3003	-	mg N/l		0,075	0,2	0,075	0,075	0,412	0,075	0,225	—
NO3-	3001	-	mg NO3/l		12,84	14,61	14,61	13,73		14,17	42,51	—
NO2-	3002	-	mg N/l		0,05	0,05	0,05	0,05		0,05	0,15	—
PO4 tot	3209	-	mg P/l		0,075	0,075	0,075	0,075		0,075	0,225	—
COT	4002	-	mg C/l	0,25	0,6	0,8	0,6	1	5	0,6	1,8	—
K tot	2207	-	mg/l		0,5	0,5	0,5	0,5		0,5	1,5	—
Ca tot	2204	-	mg/l		17	13	13	13		13	39	—
Na tot	2206	-	mg/l		31	21	13	31	150	26	78	—
As tot	3601	7440-38-2	µg/l	2	2,5	2,5	2,5	2,5	10	2,5	7,5	—
As diss.	3701	-	µg/l	0,5	2,5	2,5	5	5		2,5	7,5	—
Cd tot	3602	7440-43-9	µg/l	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	5	0,1	0,3	—
Cd diss.	3702	-	µg/l	0,5	0,1	0,1	0,5	0,5		0,5	1,5	—
Cr tot	3603	7440-47-3	µg/l	18	0,5	1,2	2,8	0,5	50	1,2	3,6	—
Cr diss.	3703	-	µg/l	0,5	0,5	0,5	1,25	1,25		0,5	1,5	—
Cu tot	3503	7440-50-8	µg/l	1	1	1	2,7	1	100	1	3	—
Cu diss.	3709	-	µg/l	1	1	2,3	3	3		2,3	6,9	—
Fe tot	3712	-	µg/l	934	77	71	130	25	1000	77	231	—
Fe diss.	3501	-	µg/l	19	25	25	25	350		25	75	—
Hg diss.	3704	-	µg/l				0,25			0,25	0,75	—
Mg tot	2205	-	mg/l		5	4	4,2	4,6		4,4	13,2	—
Mn tot	3502	-	µg/l	59	29	12	11	44		29	87	—
Mn diss.	3711	-	µg/l	35	26	5	5	35		26	78	—
Ni tot	3605	7440-02-0	µg/l	13	9,6	7,4	8,9	10	20	9,6	28,8	OUI
Ni diss.	3705	-	µg/l	8	9,5	7,8	5,5	2,6		7,8	23,4	—
Pb tot	3606	7439-92-1	µg/l	0,5	1	1	1	1	10	1	3	—
Pb diss.	3706	-	µg/l	0,5	1	1	4	4		1	3	—
Zn tot	3504	7440-66-6	µg/l	10	11	5	5	15	200	10	30	—
Zn diss.	3710	-	µg/l	11	10	5	10	10		10	30	—
Indice phénols	4004	-	µg/l		5		5		5	5	15	OUI
HC C05-C08	-	-	µg/l		5		5			5	15	—
HC C08-C10	-	-	µg/l		5		5			5	15	—
HC C10-C12	4021	-	µg/l		5		5			5	15	—
HC C10-C40	4003	-	mg/l		0,025		0,025		100	0,025	0,075	—
HC C12-C22	4022	-	µg/l		5		5			5	15	—
HC C22-C30	4023	-	µg/l		5		5			5	15	—
HC C30-C40	4024	-	µg/l		5		5			5	15	—
AOX	4007	-	µg Cl/l		10		10		100	10	30	—
MS 120°	2104	-	mg/l	0,1	0,25	0,25	0,25	0,7		0,25	0,75	—
Bilan ionique	-	-		-8						-8	—	—

**Annexe 3 : Tableaux récapitulatifs des analyses effectuées dans le cadre du contrôle accru.  
Graphiques d'évolution temporelle (mars 2009-décembre 2014)  
(2 pages)**

Paramètres généraux	Pz1					Pz2 bis					Pz3					Pz4					Condit. Sect. CET		
	labo	mars-14	juin-14	sept-14	déc-14	mars-14	juin-14	sept-14	déc-14	mars-14	juin-14	sept-14	déc-14	mars-14	juin-14	sept-14	déc-14	mars-14	juin-14	sept-14		déc-14	
Dates d'échantillonnage	Labo	mars-14	juin-14	sept-14	déc-14	mars-14	juin-14	sept-14	déc-14	mars-14	juin-14	sept-14	déc-14	mars-14	juin-14	sept-14	déc-14	mars-14	juin-14	sept-14	déc-14	3X Pz4 (REF annu)	
<b>Substances inorganiques</b>																							
Chloress	mg/l	25	26	22	22	22	22	21	4,2	138	140	160	130	120	55	53	76	85	84	55	41	70	187,5
Sulfates	mg/l	4	<5	15	60	190	60	8,3	9,1	63	59	96	36	30	<50	<5	5,2	<5	<5	2,3	2,3	8,8	7,5
Ammonium	mg N/l	<0,04	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,04	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
Nitrites	mg N/l	13,6	14,17	15,06	12,84	10,68	0,99	0,75	0,97	15,5	16,83	15,5	19,49	25,24	33,14	18,6	19,98	12,1	12,8	14,61	14,61	13,73	-
Nitrates	mg N/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Phosphates totaux	mg P/l	<0,06	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,06	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
<b>Substances métalliques</b>																							
Cadmium	μg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chrome	μg/l	<6,3	<4,1	1,3	4,1	1,7	1,1	1,7	4,1	<6,3	1,2	1,3	2	<4,1	<6,3	<4,1	<4,1	<6,3	<4,1	2,2	2,8	<4,1	<6,3
Cuivre	μg/l	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3
Nickel	μg/l	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3
Manganèse	μg/l	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3
Argent	μg/l	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3
<b>Substances organiques</b>																							
Ammoniac	mg O2/l	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Hydrocarbures	mg C/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénols	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzène	μg/l	0,4	0,8	0,7	1	2,2	0,9	0,9	0,7	0,5	0,8	1,5	1,4	1,4	0,5	1,5	0,6	0,6	0,6	0,6	1	1	1,5
Toluène	μg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Éthylbenzène	μg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Xylènes	μg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Naphtalène	μg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
PCB	μg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
<b>Remarque:</b>																							
- SV et/ou 3X FG (Pz4) > SV mais < FG - Les paramètres de terrain ont été mesurés par les préleveurs de l'INASEP. - Les analyses chimiques ont été réalisées par le laboratoire Alcontrol.																							







**Annexe 4 : Rapport de prélèvement de la campagne de mars 2014**  
**Rapport ISSeP n° 1103/2014**  
(5 pages)

Liège, le 25 avril 2014

## Prélèvements d'eaux sur le site : C.E.T. de Malvoisin

- Rapport n° 01103/2014 -

Date des prélèvements : 24 mars 2014

Adresse complète	Mavoisin, lieudit « Bois de Gerhenne », sur la commune de Gedinne
Visite et prélèvements effectués par	<b>Danielle Dosquet</b> , Attachée, Cellule Déchets et Sites à Risques
Sous la supervision de	<b>Émerance Bietlot</b> , 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	5 <sup>e</sup> campagne de contrôle (surveillance des eaux souterraines) du C.E.T.
Accompagnants	<b>Olivier le Bussy</b> , Attaché, Cellule Déchets et Sites à Risques <b>Julie Vanheyste</b> , stagiaire, Cellule Déchets et Sites à Risques
Auteur	<b>Danielle Dosquet</b> , Attachée, Cellule Déchets et Sites à Risques
Bon de mission n°	349/2014
Véhicule utilisé	Véhicule ISSeP : camionnette avec compartiment réfrigéré.
Ce document comporte 3 pages et 1 plan: Plan 1 : Localisation des points de prélèvement	



## 1 CONTEXTE ET STRATEGIE

Lors de l'examen par l'ISSeP des résultats du contrôle accru des eaux souterraines qui s'est tenu entre 2011 et 2012 sur le C.E.T. de Malvoisin, plusieurs anomalies dans l'analyse des métaux par le laboratoire en charge de l'autocontrôle ont été mises en évidence (voir rapport ISSeP 983/2013). Afin de lever toute ambiguïté à ce sujet et de clarifier la situation environnementale des eaux souterraines présentes sous le C.E.T. (plusieurs dépassements des seuils de vigilance avaient effectivement été constatés dans certains ouvrages de surveillance), l'ISSeP a réalisé des analyses en doublon de l'autocontrôle en septembre et décembre 2013 (rapport ISSeP 897/2014). La présence de l'Institut visait également à s'assurer du respect des règles de bonne pratique pour les prélèvements d'eaux souterraines par l'INASEP, laboratoire mandaté pour les prélèvements et les analyses jusqu'en 2013.

Cette campagne de mars 2014, 5<sup>ème</sup> campagne "Eau" de l'ISSeP, s'est focalisée sur la problématique des eaux souterraines. Dès lors que l'ISSeP a montré l'absence d'impact du C.E.T. sur les eaux de surface (voir rapport ISSeP 4839/2010), aucun prélèvement des eaux du ruisseau de Rochette n'a été réalisé.

L'objectif de cette campagne est de réévaluer la situation environnementale des eaux présentes sous le site à la lumière du nouveau fond géochimique (Pz4). En novembre 2013, deux nouveaux ouvrages ont en effet été réalisés autour du C.E.T. : le Pz4, qui constitue le piézomètre de référence "Amont" (dont la composition est assimilée au fond géochimique local) et le Pz2bis qui remplace le Pz2 défectueux.

## 2 RÉALISATION DES PRÉLÈVEMENTS

Lors de cette campagne, l'ISSeP a réalisé 4 prélèvements d'eaux souterraines en doublon avec le laboratoire chargé du prélèvement de l'autocontrôle, l'INASEP. Les mesures et prélèvements ont été réalisés en une journée, le 24 mars 2014, durant laquelle le temps était variable.

### 2.1 Eaux souterraines

Le site de Malvoisin possède 5 piézomètres implantés dans les roches du bedrock schisto-gréseux de l'Ardenne d'âge lochkovien. Au droit du site les roches sont constituées de sables argileux avec présence de kaolin, de schistes et de grès plus ou moins altérés. Un de cinq ouvrages, le Pz2, a récemment été exclu du dispositif de surveillance en raison de sa mauvaise alimentation et de l'impossibilité d'y prélever des eaux dans les règles de l'art (piézomètre défectueux, tubage interne cassé). Les quatre autres piézomètres Pz1, Pz2bis (remplaçant Pz2), Pz3 et Pz4 sont en ordre de fonctionnement et implantés dans des terrains relativement perméables.

Tous les points de prélèvements sont localisés sur le plan 1.

Le Tableau 1 reprend, pour chacun de ces points, les coordonnées Lambert des ouvrages, la profondeur totale du piézomètre, les profondeurs d'eau avant pompage et avant prélèvement mesurées par l'INASEP durant la présente campagne.

**Tableau 1 : Coordonnées Lambert 72 des ouvrages et niveaux d'eau**

Piézomètres	X (m)	Y (m)	Prof. totale (m-niveau repère)	Prof. eau initiale (m-niveau repère)	Prof. eau avant prélèvement (m-niveau repère)
<b>Pz1</b>	193788	78786	32,03	12,84	15,05
<b>Pz2bis</b>	193777	78708	43,7	15,93	11,51
<b>Pz3</b>	193649	78617	31,98	6,27	11,51
<b>Pz4</b>	193516	78669	24,70	11,56	12,64

Le niveau repère pour les mesures de profondeur est le bord du tube métallique externe du piézomètre.

Les pompages dans les ouvrages de surveillance ont été effectués par l'INASEP. Dans les piézomètres Pz1, Pz2bis, Pz3 et Pz4, les paramètres physico-chimiques (pH, conductivité, température, O<sub>2</sub> dissous) ont été mesurés séquentiellement pendant toute la durée du pompage. Les paramètres de pH, conductivité, température, O<sub>2</sub> dissous ont été mesurés par les deux laboratoires (ISSEP et INASEP) une fois leur stabilisation atteinte. L'INASEP et l'ISSEP ont également réalisé une mesure de la turbidité, ainsi que recommandé par l'ISSEP dans le cadre du programme de surveillance du contrôle accru, toujours actuellement en cours. Lors du pompage, la fréquence du variateur a été réglée en fonction de la réalimentation du piézomètre.

Chaque pompage fait l'objet d'un rapport reprenant les différentes mesures et constats par le laboratoire INASEP.

### 3 MESURES IN SITU LORS DES PRÉLÈVEMENTS

Le tableau 2 reprend les mesures physico-chimiques effectuées par l'ISSEP et par l'INASEP lors des prélèvements d'eaux souterraines.

**Tableau 2 : Mesures physico-chimiques dans les eaux souterraines**

Station s	T (°C)		Conductivité µS/cm à 20°C		pH		O <sub>2</sub> (mg/l)		O <sub>2</sub> (%)		Turbidité (NTU)	
	ISSEP	INASEP	ISSEP	INASEP	ISSEP	INASEP	ISSEP	INASEP	ISSEP	INASEP	ISSEP	INASEP
<b>Pz1</b>	13,0	12,8	273	128	5,68	5,29	8,30	8,19	82,7	80,1	1,31	1,87
<b>Pz2bis</b>	10,2	10,5	453	140	5,92	5,6	2,43	1,82	22,7	16,9	199	431
<b>Pz3</b>	10,3	10,4	809	626	5,60	5,41	4,05	4,06	38,0	37,3	24,1	25,3
<b>Pz4</b>	9,7	9,6	338	312	5,55	5,25	8,03	9,33	74,5	86,2	58,1	48,6

### 4 OBSERVATIONS ET COMMENTAIRES

A l'exception de Pz2 (exclu du dispositif de surveillance), tous les piézomètres sont en bon état et tenus sous clefs. Dorénavant, les prélèvements seront donc uniquement effectués dans Pz2bis et plus dans Pz2.

Il faut noter que les valeurs de turbidité peuvent varier selon qu'elles soient mesurées au début ou en fin de prélèvement. En effet, le débit de pompage diminue lors du prélèvement, l'eau est donc moins remuée et de ce fait la turbidité diminue. Cela explique pourquoi des différences peuvent s'observer entre les valeurs mesurées par l'ISSEP et l'INASEP.

Lors de cette campagne, les eaux du puits 1 (pompage sous membrane) n'ont pas fait l'objet d'investigations de la part de l'ISSEP.

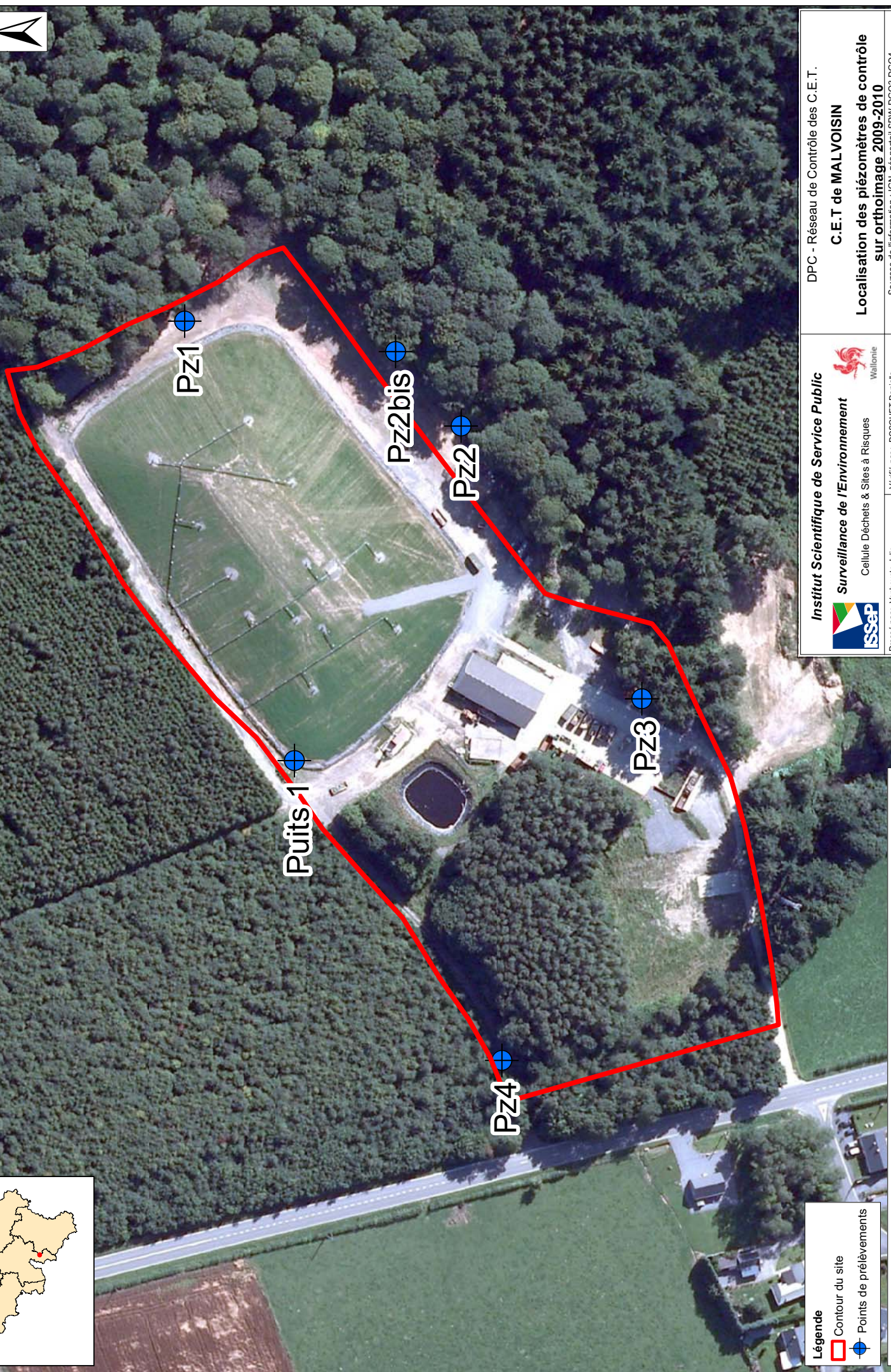
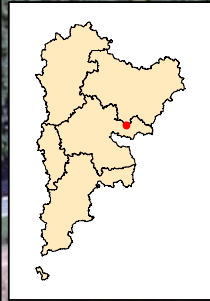
Julie Vanheyste  
Stagiaire Ulg,  
Cellule Déchets et Sites à Risques

Danielle Dosquet  
Attachée,  
Cellule Déchets et Sites à Risques



## **PLAN**

### **Plan 1 : Localisation des points de prélèvement**





**Légende**

-  Contour du site
-  Points de prélèvements



<p>Dressés par : Vanheyate Julie   Vérifiés par : DOSQUET Danielle</p> <p>Date : 26/03/2014   N° dossier : 01103/2014   Version : 1.0</p> <p>ISSeP, rue du Chêne, 200 B-4000 Liège   Tél : 04 229 83 11 - Fax : 04 252 46 65</p>		<p><b>Institut Scientifique de Service Public</b></p> <p><b>Surveillance de l'Environnement</b></p> <p>Cellule Déchets &amp; Sites à Risques</p> <p>Wallonie</p>	
<p>DPC - Réseau de Contrôle des C.E.T.</p> <p><b>C.E.T de MALVOISIN</b></p> <p><b>Localisation des piézomètres de contrôle sur orthoimage 2009-2010</b></p> <p>Sources de l'information : IGN, géoportail SPW-DGO3,DGO4</p>		<p><b>Plan n° 1</b></p>	



**Annexe 5 : Rapport de laboratoire ISSeP n°1528/2014**  
(11 pages)

Liège, le 5 mai 2014.

**RAPPORT D'ESSAIS**

Rapport n° 1528/2014

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

Demandeur : Madame D. Dosquet

Réf. bon de commande : 21-C50 – Demande interne du 11.03.2014 – CET Malvoisin

Identif. comm. ISSEP : GE1/2014/248

**2. Echantillons soumis aux essais :**

Nature : quatre eaux

Prélevées par vos soins

Réceptionnées le 24.03.2014

<b>Ident. ISSEP</b>	<b>Réf. client</b>
GE1/2014/248/1	Pz1
GE1/2014/248/2	Pz2bis
GE1/2014/248/3	Pz3
GE1/2014/248/4	Pz4

**3. Analyses demandées :**

Selon masques d'encodage distribués aux différentes Cellules.

**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 Malvoisin 2014**

Date d'édition : 19/03/2014



D.Prélèv	Station	Nom param	Matrice	Résultat	Unité	Date analyse	Resp	Accréd. O/N	Méthode	Bout	Réserve O/N	Motif réservé	Remarque	Dossier
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ1	MES	EAU	< 2	mg/l	25/03/14	Auj	O	Me1/020	MSU	N			248/1
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ1	Mat. Sédim.	EAU	< 0,1	ml/l	25/03/14	Auj	O	Me1/018	MSD	N			248/1
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ1	DCO	EAU	< 5	mg O2/l	27/03/14	Auj	O	Me1/172	DCX	N			248/1
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ1	DBO5	EAU	< 3	mg O2/l	23/04/14	Auj	O	Me1/009	DBX	N			248/1
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ1	Cl-	EAU	25	mg Cl/l	3/04/14	Auj	O	Me1/094	ANO	N			248/1
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ1	SO4=	EAU	4	mg SO4/l	3/04/14	Auj	O	Me1/094	ANO	N			248/1
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ1	NO3	EAU	13,6	mg NO3/l	3/04/14	Auj	O	Me1/094	ANO	N			248/1
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ1	F-	EAU	< 0,02	mg/l	3/04/14	Auj	O	Me1/094	ANO	N			248/1
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ1	CN- tot	EAU	< 2	µg/l	28/03/14	Auj	O	Me1/200	CYT	N			248/1
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ1	N ammo.	EAU	< 0,04	mg N/l	27/03/14	Auj	O	Me1/249	AZO	N			248/1
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ1	N Kj.	EAU	1,84	mg N/l	31/03/14	Auj	O	Me1/220	AZO	N			248/1
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ1	Chromates	EAU	< 1	µg CrVI/l	26/03/14	Auj	N	ISO 11083	CRO	N			248/1
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ1	P tot	EAU	< 0,06	mg/l	7/04/14	Auj	O	Me1/014	AZO	N			248/1
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ1	As tot	EAU	< 6,3	µg/l	10/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/1
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ1	Cd tot	EAU	< 0,3	µg/l	8/04/14	Auj	O	Me1/103	MT1	N			248/1
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ1	Cr tot	EAU	< 6,3	µg/l	10/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/1
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ1	Cu tot	EAU	< 6,3	µg/l	10/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/1
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ1	Ni tot	EAU	13	µg/l	10/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/1
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ1	Sn tot	EAU	< 13	µg/l	10/04/14	Auj	N	Me1/014	MT1	N			248/1
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ1	Pb tot	EAU	< 13	µg/l	10/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/1
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ1	Zn tot	EAU	7,5	µg/l	10/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/1
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ1	Fe tot	EAU	23	µg/l	9/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/1
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ1	Fe diss.	EAU	< 5	µg/l	9/04/14	Auj	O	Me1/014	SLT	N			248/1
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ1	Mn tot	EAU	3,4	µg/l	9/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/1
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ1	Mn dissous	EAU	2,1	µg/l	9/04/14	Auj	O	Me1/014	SLT	N			248/1
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ1	Hg tot	EAU	< 0,05	µg/l	31/03/14	Auj	O	Me1/206	MER	N			248/1
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ1	Sb tot	EAU	< 13	µg/l	10/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/1
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ1	Se tot	EAU	< 13	µg/l	10/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/1
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ3	MES	EAU	30	mg/l	25/03/14	Auj	O	Me1/020	MSU	N			248/3
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ3	Mat. Sédim.	EAU	< 0,1	ml/l	25/03/14	Auj	O	Me1/018	MSD	N			248/3
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ3	DCO	EAU	5,7	mg O2/l	27/03/14	Auj	O	Me1/172	DCX	N			248/3
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ3	DBO5	EAU	< 3	mg O2/l	23/04/14	Auj	O	Me1/009	DBX	N			248/3
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ3	Cl-	EAU	138	mg Cl/l	3/04/14	Auj	O	Me1/094	ANO	N			248/3
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ3	SO4=	EAU	63	mg SO4/l	3/04/14	Auj	O	Me1/094	ANO	N			248/3
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ3	NO3	EAU	15,5	mg NO3/l	3/04/14	Auj	O	Me1/094	ANO	N			248/3
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ3	F-	EAU	< 0,02	mg/l	3/04/14	Auj	O	Me1/094	ANO	N			248/3
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ3	CN- tot	EAU	< 2	µg/l	28/03/14	Auj	O	Me1/200	CYT	N			248/3
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ3	N ammo.	EAU	< 0,04	mg N/l	27/03/14	Auj	O	Me1/249	AZO	N			248/3
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ3	N Kj.	EAU	1,6	mg N/l	31/03/14	Auj	O	Me1/220	AZO	N			248/3
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ3	Chromates	EAU	< 1	µg CrVI/l	26/03/14	Auj	N	ISO 11083	CRO	N			248/3



**DLA Minérale**  
**Masque d'encodage pour la campagne : Contrôle Malvoisin 2014**

Date d'édition : 19/03/2014

D.Prélèv	Station	Nom_param	Matrice	Résultat	Unité	Date analyse	Resp	Accréd. O/N	Méthode	Bout	Réserve O/N	Motif réserve	Remarque	Dossier
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ3	P tot	EAU	< 0,06	mg/l	7/04/14	Auj	O	Me1/014	AZO	N			248/3
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ3	As tot	EAU	< 6,3	µg/l	10/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/3
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ3	Cd tot	EAU	< 0,3	µg/l	8/04/14	Auj	O	Me1/103	MT1	N			248/3
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ3	Cr tot	EAU	< 6,3	µg/l	10/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/3
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ3	Cu tot	EAU	< 6,3	µg/l	10/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/3
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ3	Ni tot	EAU	49	µg/l	10/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/3
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ3	Sn tot	EAU	< 13	µg/l	10/04/14	Auj	N	Me1/014	MT1	N			248/3
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ3	Pb tot	EAU	< 13	µg/l	10/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/3
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ3	Zn tot	EAU	56	µg/l	10/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/3
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ3	Fe tot	EAU	458	µg/l	9/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/3
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ3	Fe diss.	EAU	83	µg/l	9/04/14	Auj	O	Me1/014	SLT	N			248/3
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ3	Mn tot	EAU	1463	µg/l	9/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/3
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ3	Mn dissous	EAU	1580	µg/l	9/04/14	Auj	O	Me1/014	SLT	N			248/3
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ3	Hg tot	EAU	1,23	µg/l	31/03/14	Auj	O	Me1/206	MER	N			248/3
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ3	Sb tot	EAU	25	µg/l	10/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/3
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ3	Se tot	EAU	< 13	µg/l	10/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/3
24/03/2014	MAL-MAL-PZ4	MES	EAU	74	mg/l	25/03/14	Auj	O	Me1/020	MSU	N			248/4
24/03/2014	MAL-MAL-PZ4	Mat. Sédim.	EAU	< 0,1	ml/l	25/03/14	Auj	O	Me1/018	MSD	N			248/4
24/03/2014	MAL-MAL-PZ4	DCO	EAU	< 5	mg O2/l	27/03/14	Auj	O	Me1/172	DCX	N			248/4
24/03/2014	MAL-MAL-PZ4	DBO5	EAU	< 3	mg O2/l	23/04/14	Auj	O	Me1/009	DBX	N			248/4
24/03/2014	MAL-MAL-PZ4	Cl-	EAU	85	mg Cl/l	3/04/14	Auj	O	Me1/094	ANO	N			248/4
24/03/2014	MAL-MAL-PZ4	SO4=	EAU	5,2	mg SO4/l	3/04/14	Auj	O	Me1/094	ANO	N			248/4
24/03/2014	MAL-MAL-PZ4	NO3	EAU	12,1	mg NO3/l	3/04/14	Auj	O	Me1/094	ANO	N			248/4
24/03/2014	MAL-MAL-PZ4	F-	EAU	< 0,02	mg/l	3/04/14	Auj	O	Me1/094	ANO	N			248/4
24/03/2014	MAL-MAL-PZ4	CN- tot	EAU	< 2	µg/l	28/03/14	Auj	O	Me1/200	CYT	N			248/4
24/03/2014	MAL-MAL-PZ4	N ammo.	EAU	< 0,04	mg N/l	27/03/14	Auj	O	Me1/249	AZO	N			248/4
24/03/2014	MAL-MAL-PZ4	N Kj.	EAU	0,85	mg N/l	31/03/14	Auj	O	Me1/220	AZO	N			248/4
24/03/2014	MAL-MAL-PZ4	Chromates	EAU	< 1	µg CrVI/l	26/03/14	Auj	N	ISO 11083	CRO	N			248/4
24/03/2014	MAL-MAL-PZ4	P tot	EAU	< 0,06	mg/l	7/04/14	Auj	O	Me1/014	AZO	N			248/4
24/03/2014	MAL-MAL-PZ4	As tot	EAU	< 6,3	µg/l	10/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/4
24/03/2014	MAL-MAL-PZ4	Cd tot	EAU	< 0,3	µg/l	8/04/14	Auj	O	Me1/103	MT1	N			248/4
24/03/2014	MAL-MAL-PZ4	Cr tot	EAU	< 6,3	µg/l	10/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/4
24/03/2014	MAL-MAL-PZ4	Cu tot	EAU	< 6,3	µg/l	10/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/4
24/03/2014	MAL-MAL-PZ4	Ni tot	EAU	15,4	µg/l	10/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/4
24/03/2014	MAL-MAL-PZ4	Sn tot	EAU	< 13	µg/l	10/04/14	Auj	N	Me1/014	MT1	N			248/4
24/03/2014	MAL-MAL-PZ4	Pb tot	EAU	< 13	µg/l	10/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/4
24/03/2014	MAL-MAL-PZ4	Zn tot	EAU	45	µg/l	10/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/4
24/03/2014	MAL-MAL-PZ4	Fe tot	EAU	838	µg/l	9/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/4
24/03/2014	MAL-MAL-PZ4	Fe diss.	EAU	< 5	µg/l	9/04/14	Auj	O	Me1/014	SLT	N			248/4
24/03/2014	MAL-MAL-PZ4	Mn tot	EAU	35	µg/l	9/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/4



**DLA Minérale**  
**Masque d'encodage pour la campagne : Contrôle Malvoisin 2014**

Date d'édition : 19/03/2014

D.Prélèv	Station	Nom param	Matrice	Résultat	Unité	Date analyse	Resp	Accréd. O/N	Méthode	Bout	Réserve O/N	Motif réservé	Remarque	Dossier
24/03/2014	MAL-MAL-PZ4	Mn dissous	EAU	27	µg/l	9/04/14	Auj	O	Me1/014	SLT	N			248/4
24/03/2014	MAL-MAL-PZ4	Hg tot	EAU	< 0,05	µg/l	31/03/14	Auj	O	Me1/206	MER	N			248/4
24/03/2014	MAL-MAL-PZ4	Sb tot	EAU	< 13	µg/l	10/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/4
24/03/2014	MAL-MAL-PZ4	Se tot	EAU	< 13	µg/l	10/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/4
24/03/2014	MAL-PZ2bis	MES	EAU	203	mg/l	25/03/14	Auj	O	Me1/020	MSU	N			248/2
24/03/2014	MAL-PZ2bis	Mat. Sédim.	EAU	< 0,1	ml/l	25/03/14	Auj	O	Me1/018	MSD	N			248/2
24/03/2014	MAL-PZ2bis	DCO	EAU	< 5	mg O2/l	27/03/14	Auj	O	Me1/172	DCX	N			248/2
24/03/2014	MAL-PZ2bis	DBO5	EAU	< 3	mg O2/l	23/04/14	Auj	O	Me1/009	DBX	N			248/2
24/03/2014	MAL-PZ2bis	Cl-	EAU	22	mg Cl/l	3/04/14	Auj	O	Me1/094	ANO	N			248/2
24/03/2014	MAL-PZ2bis	SO4=	EAU	7,8	mg SO4/l	3/04/14	Auj	O	Me1/094	ANO	N			248/2
24/03/2014	MAL-PZ2bis	NO3	EAU	0,49	mg NO3/l	3/04/14	Auj	O	Me1/094	ANO	N			248/2
24/03/2014	MAL-PZ2bis	F-	EAU	< 0,02	mg/l	3/04/14	Auj	O	Me1/094	ANO	N			248/2
24/03/2014	MAL-PZ2bis	CN- tot	EAU	< 2	µg/l	28/03/14	Auj	O	Me1/200	CYT	N			248/2
24/03/2014	MAL-PZ2bis	N ammo.	EAU	< 0,04	mg N/l	27/03/14	Auj	O	Me1/249	AZO	N			248/2
24/03/2014	MAL-PZ2bis	N Kj.	EAU	0,91	mg N/l	31/03/14	Auj	O	Me1/220	AZO	N			248/2
24/03/2014	MAL-PZ2bis	Chromates	EAU	< 1	µg CrVI/l	26/03/14	Auj	N	ISO 11083	CRO	N			248/2
24/03/2014	MAL-PZ2bis	P tot	EAU	< 0,06	mg/l	7/04/14	Auj	O	Me1/014	AZO	N			248/2
24/03/2014	MAL-PZ2bis	As tot	EAU	< 6,3	µg/l	10/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/2
24/03/2014	MAL-PZ2bis	Cd tot	EAU	< 0,3	µg/l	8/04/14	Auj	O	Me1/103	MT1	N			248/2
24/03/2014	MAL-PZ2bis	Cr tot	EAU	25	µg/l	10/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/2
24/03/2014	MAL-PZ2bis	Cu tot	EAU	< 6,3	µg/l	10/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/2
24/03/2014	MAL-PZ2bis	Ni tot	EAU	28	µg/l	10/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/2
24/03/2014	MAL-PZ2bis	Sn tot	EAU	< 13	µg/l	10/04/14	Auj	N	Me1/014	MT1	N			248/2
24/03/2014	MAL-PZ2bis	Pb tot	EAU	< 13	µg/l	10/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/2
24/03/2014	MAL-PZ2bis	Zn tot	EAU	24	µg/l	10/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/2
24/03/2014	MAL-PZ2bis	Fe tot	EAU	9344	µg/l	9/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/2
24/03/2014	MAL-PZ2bis	Fe diss.	EAU	5660	µg/l	9/04/14	Auj	O	Me1/014	SLT	N			248/2
24/03/2014	MAL-PZ2bis	Mn tot	EAU	596	µg/l	9/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/2
24/03/2014	MAL-PZ2bis	Mn dissous	EAU	568	µg/l	9/04/14	Auj	O	Me1/014	SLT	N			248/2
24/03/2014	MAL-PZ2bis	Hg tot	EAU	0,19	µg/l	31/03/14	Auj	O	Me1/206	MER	N			248/2
24/03/2014	MAL-PZ2bis	Sb tot	EAU	23	µg/l	10/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/2
24/03/2014	MAL-PZ2bis	Se tot	EAU	< 13	µg/l	10/04/14	Auj	O	Me1/014	MT1	N			248/2

Laboratoire ISSEP  
Anne Galloy

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

### DLA Organique

#### Masque d'encodage pour la campagne : Contrôle Malvoisin 2014

Date d'édition : 19/03/2014

D.Prélev	Station	Nom param	Matrice	Résultat	Unité	Date analyse	Resp	Accréd. O/N	Méthode	Bout	Réserve O/N	Motif réserve	Remarque	Dossier
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ1	COT	EAU	< 5	0.4 mg C/l	25/03/14	AGA	O	Me1/013	COT	N			248/1
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ1	Ind. Phénol	EAU	< 0,1	µg/l	27/03/14	AGA	O	Me1/010	PHN	N			248/1
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ1	AOX	EAU	< 0,1	15 µg Cl/l	28/03/14	AGA	O	Me1/005	AOX	N			248/1
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ1	HC C10-C40	EAU	< 0,1	mg/l	27/03/14	AGA	O	Me1/164	HGC	N			248/1
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ1	Benzène	EAU	< 0,1	µg/l	25/03/14	AGA	O	Me1/187	HCV	N			248/1
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ1	Toluène	EAU	< 0,1	µg/l	25/03/14	AGA	O	Me1/187	HCV	N			248/1
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ1	Ethylbenzène	EAU	< 0,1	µg/l	25/03/14	AGA	O	Me1/187	HCV	N			248/1
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ1	Styrène	EAU	< 0,3	µg/l	25/03/14	AGA	O	Me1/187	HCV	N			248/1
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ1	Xylènes	EAU	< 0,1	µg/l	25/03/14	AGA	O	Me1/187	HCV	N			248/1
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ3	COT	EAU	< 5	3.1 mg C/l	25/03/14	AGA	O	Me1/013	COT	N			248/3
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ3	Ind. Phénol	EAU	< 0,1	µg/l	27/03/14	AGA	O	Me1/010	PHN	N			248/3
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ3	AOX	EAU	< 0,1	41 µg Cl/l	28/03/14	AGA	O	Me1/005	AOX	N			248/3
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ3	HC C10-C40	EAU	< 0,1	mg/l	27/03/14	AGA	O	Me1/164	HGC	N			248/3
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ3	Benzène	EAU	< 0,1	µg/l	25/03/14	AGA	O	Me1/187	HCV	N			248/3
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ3	Toluène	EAU	< 0,1	µg/l	25/03/14	AGA	O	Me1/187	HCV	N			248/3
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ3	Ethylbenzène	EAU	< 0,1	µg/l	25/03/14	AGA	O	Me1/187	HCV	N			248/3
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ3	Styrène	EAU	< 0,3	µg/l	25/03/14	AGA	O	Me1/187	HCV	N			248/3
24/03/2014	MAL-MAL-Pz-PZ3	Xylènes	EAU	< 0,1	µg/l	25/03/14	AGA	O	Me1/187	HCV	N			248/3
24/03/2014	MAL-MAL-PZ4	COT	EAU	< 5	0.6 mg C/l	25/03/14	AGA	O	Me1/013	COT	N			248/4
24/03/2014	MAL-MAL-PZ4	Ind. Phénol	EAU	< 0,1	µg/l	27/03/14	AGA	O	Me1/010	PHN	N			248/4
24/03/2014	MAL-MAL-PZ4	AOX	EAU	< 0,1	43 µg Cl/l	28/03/14	AGA	O	Me1/005	AOX	N			248/4
24/03/2014	MAL-MAL-PZ4	HC C10-C40	EAU	< 0,1	mg/l	27/03/14	AGA	O	Me1/164	HGC	N			248/4
24/03/2014	MAL-MAL-PZ4	Benzène	EAU	< 0,1	µg/l	25/03/14	AGA	O	Me1/187	HCV	N			248/4
24/03/2014	MAL-MAL-PZ4	Toluène	EAU	< 0,1	µg/l	25/03/14	AGA	O	Me1/187	HCV	N			248/4
24/03/2014	MAL-MAL-PZ4	Ethylbenzène	EAU	< 0,1	µg/l	25/03/14	AGA	O	Me1/187	HCV	N			248/4
24/03/2014	MAL-MAL-PZ4	Styrène	EAU	< 0,3	µg/l	25/03/14	AGA	O	Me1/187	HCV	N			248/4
24/03/2014	MAL-MAL-PZ4	Xylènes	EAU	< 0,1	µg/l	25/03/14	AGA	O	Me1/187	HCV	N			248/4
24/03/2014	MAL-PZ2bis	COT	EAU	< 5	0.9 mg C/l	25/03/14	AGA	O	Me1/013	COT	N			248/2
24/03/2014	MAL-PZ2bis	Ind. Phénol	EAU	< 0,1	µg/l	27/03/14	AGA	O	Me1/010	PHN	N			248/2
24/03/2014	MAL-PZ2bis	AOX	EAU	< 0,1	46 µg Cl/l	28/03/14	AGA	O	Me1/005	AOX	N			248/2
24/03/2014	MAL-PZ2bis	HC C10-C40	EAU	< 0,1	mg/l	27/03/14	AGA	O	Me1/164	HGC	N			248/2
24/03/2014	MAL-PZ2bis	Benzène	EAU	< 0,1	µg/l	25/03/14	AGA	O	Me1/187	HCV	N			248/2
24/03/2014	MAL-PZ2bis	Toluène	EAU	< 0,1	µg/l	25/03/14	AGA	O	Me1/187	HCV	N			248/2
24/03/2014	MAL-PZ2bis	Ethylbenzène	EAU	< 0,1	µg/l	25/03/14	AGA	O	Me1/187	HCV	N			248/2
24/03/2014	MAL-PZ2bis	Styrène	EAU	< 0,3	µg/l	25/03/14	AGA	O	Me1/187	HCV	N			248/2
24/03/2014	MAL-PZ2bis	Xylènes	EAU	< 0,1	µg/l	25/03/14	AGA	O	Me1/187	HCV	N			248/2



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.



Audrey Joris,  
Responsable de la Cellule  
Chimie Minérale.



Anne Galloy,  
Responsable de la Cellule  
Chimie Organique.

**ANNEXE**

**DESCRIPTION DES PROCEDURES D'ESSAI**



Matières en suspension – Méthode par filtration sur filtre en fibres de verre et gravimétrie (Me1/020/V03 – 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.

Demande chimique en oxygène DCO (Me1/172/V02 – ISO 15705 : 2002)

Méthode à petite échelle en tube fermés.

Les échantillons sont oxydés de manière standard par digestion avec l'acide sulfurique et le dichromate de potassium en présence de sulfate d'argent et de sulfate de mercure (II). L'argent fait office de catalyseur pour oxyder les matières organiques les plus réfractaires. Le mercure réduit l'interférence causée par la présence d'ions chlorure. La quantité de dichromate utilisée lors de l'oxydation de l'échantillon est déterminée par mesurage de l'absorbance du Cr (III) formé à une longueur d'onde de 600 nm.

Demande biochimique en oxygène DBO<sub>5</sub> (Me1/009/V09 – ISO 5815-1 : 2003) mesure avec la sonde

Détermination de la quantité d'oxygène consommée par les germes aérobies, pour assurer la décomposition des matières organiques contenues dans l'eau. Une proportion d'eau brute est mélangée à une eau de dilution, riche en oxygène, suffisante pour alimenter les germes aérobies. On réalise ensuite une incubation durant 5 jours, à température constante de 20°C et à l'abri de la lumière.

La différence en oxygène dissous, observée entre le début et la fin de l'incubation, exprime la DBO<sub>5</sub>. La mesure de l'oxygène est réalisée par une sonde utilisant les propriétés luminescentes de la lumière.

Cyanures libres et totaux (Me1/200/V03 – ISO 14403 : 2002)

Les cyanures libres et aisément dissociables sont libérés sous forme de HCN gazeux par acidification avec un tampon à pH 3.8.

Les cyanures totaux sont obtenus :

- Soit par digestion UV en ligne dans un minéralisateur muni d'une lampe à 312 nm et d'une bobine en PTFE. Les UV cassent les formes les plus stables de cyanures métalliques pour libérer l'acide cyanhydrique.
- Soit par distillation de l'échantillon et absorption du cyanure d'hydrogène par une solution d'hydroxyde de sodium.

Le mélange obtenu dans les trois cas passe ensuite dans un dialyseur muni d'une membrane à diffusion gazeuse en Téflon ou en polypropylène. L'acide cyanhydrique traverse la membrane et est recueilli dans une cellule ampérométrique à circulation munie d'une électrode de mesure en argent, d'une électrode de comptage au platine/acier inox à un potentiel appliqué de zéro volt. Le courant généré par les ions CN est mesuré et est proportionnel à la concentration en cyanure présent dans l'échantillon.

Dosage des anions dissous par chromatographie des ions en phase liquide (Me1/094/V06 – ISO 10304-1 : 2007) (Cl, SO<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>, F)

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'hydrogencarbonate 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.

Dosage de l'azote ammoniacal par FIA (Me1/221/V02 – NBN EN ISO 11732 : 2005) FIAstar 5000 (FOSS Tecator)

Après passage de l'échantillon aqueux dans un courant de NaOH, l'ammoniac formé diffuse à travers une membrane perméable dans une solution indicatrice acide/base. La modification de pH provoque un changement d'intensité de couleur mesurée à 590 nm.

Azote Kjeldahl (Me1/220/V01 – ISO 5663 : 1984)

L'azote Kjeldahl comprend la somme de l'azote ammoniacal et de l'azote provenant de composés organiques.

La méthode consiste à transformer en ions ammonium les formes oxydées en milieu acide sulfurique concentré. On obtient la minéralisation complète de la matière organique par ajout d'eau oxygénée. L'ion ammonium peut ensuite être dosé sur le minéralisat par spectrophotométrie.

Après passage de l'échantillon aqueux dans un courant de NaOH, l'ammoniac formé diffuse à travers une membrane perméable dans une solution indicatrice acide/base.

La modification du pH provoque un changement d'intensité de couleur mesurée à 590 nm.

Chromates (ISO 11083 : 1994)

La chromatographie ionique est utilisée dans le but de séparer le Cr(VI) des interférents. A la suite de cette séparation, le Cr(VI) est mesuré par spectrométrie à 540nm après dérivation post-colonne par la 1,5-diphénylcarbazine en solution acide.

Conditionnement des échantillons d'eaux pour l'analyse des métaux par ICP ou AAS ou ICP-MS (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, Ni, Sn, P, Fe, Mn, Se, Sb)

L'appareil utilisé est un spectromètre simultané d'émission par plasma à couplage inductif haute fréquence (ICP) de Thermo Fisher Scientific soit de série ICAP 61 E soit de série IRIS INTREPID II.



L'échantillon est nébulisé et l'aérosol produit est introduit dans une torche à plasma où se produit l'excitation.

Les spectres d'émission atomique caractéristiques des éléments sont :

- Soit dispersés par un spectromètre à réseau et l'intensité des raies est évaluée par des tubes photomultiplicateurs dans le cas de l'ICP Thermo 61E.
- Soit dispersés par un système optique de type échelle et l'intensité des raies est évaluée par un détecteur unique état solide à injection de charge (CID).

Lors du dosage de l'élément, une correction du bruit de fond est utilisée, pour compenser les variations de la contribution du bruit de fond.

#### Dosage des éléments métalliques par spectrométrie d'absorption atomique avec Atomisation électrothermique (Me1/103/V06 – 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.

#### Dosage du mercure par spectrométrie de fluorescence atomique (Me1/206/V04 – ISO 17852 : 2006)

Un aliquote d'échantillon est digérée en utilisant du brome généré chimiquement, ce qui permet la décomposition des substances organo-mercurique en mercure (II).

L'excès de brome est éliminé par l'acide ascorbique immédiatement avant l'analyse.

Les vapeurs de mercure élémentaire sont générées à partir de l'échantillon digéré par réduction avec le chlorure d'étain (II), puis sont entraînées de la solution par un flux d'argon.

L'humidité est éliminée en permanence du courant gazeux et les vapeurs de mercure sont détectées par spectrométrie de fluorescence atomique SFA.

#### Indice hydrocarbure C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> (Me1/164/V03 – EN 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 phénol (Me1/010/V05 – ISO 6439 : 1990)

En milieu alcalin, les phénols forment, avec la 4-amino-antipyrine, un complexe coloré extractible par le chloroforme dont l'intensité est fonction de la teneur et de la nature des phénols.

#### 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>) (Me1/005/V07 – NBN EN ISO 9562 : 2004)

La détermination des composés halogénés organiques adsorbables (AOX<sub>t</sub>) a été réalisée avec l'appareil Thermo ECS 1200.

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>.

Composés organiques volatils halogénés (XVOCs) et monoaromatiques (BTEXS) dans l'eau par purge and trap/GC-MS (Me1/187/V02 – NBN EN ISO 15680 : 2004)

Une prise d'essai d'environ 40 ml évaluée précisément par pesée est additionnée d'un mélange d'étalons internes deutérés.

Cinq millilitres de l'échantillon dopé sont injectés dans le purge and trap Tekmar 3000 et purgés sous un flux d'hélium. Les composés volatils sont adsorbés sur un piège VOCARB puis désorbés thermiquement, transférés vers le chromatographe par une ligne de transfert en silice fondue et focalisés par un module cryofocalisateur au CO<sub>2</sub> liquide.

L'analyse est réalisée sur un chromatographe Varian équipé d'une colonne capillaire AT624 (60 m x 0,25 mm d.i. x 1,4 µm df). Le détecteur est un ion-trap Saturn 2000 fonctionnant en mode balayage.

Le traitement de données est réalisé par le logiciel Star (Ver. 5.54).