

	C.E.T. DE BELDERBUSCH	
	Résultats d'analyses des eaux souterraines	
	Type de fiche : Eaux-immissions	
	Actualisation : le 20 décembre 2010	
	www.issep.be	

Thème : Interprétation et commentaires sur les résultats d'analyses effectuées sur les eaux souterraines au droit du C.E.T. de Belderbusch

NORMES/REFERENCES

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

Le Décret "sols" (5/12/2008) fixe des "*valeurs seuils*" et des "*valeurs d'intervention*", valables pour les eaux souterraines dans le cadre de l'assainissement des sites pollués. Ces normes sont dès lors également applicables aux eaux souterraines contaminées par les C.E.T. Dans le cas d'une "*pollution historique*", la valeur seuil fixe le niveau au dessus duquel il y a lieu de réaliser une étude des risques dont le but est de vérifier qu'il n'y a pas de menace grave. Le dépassement d'une valeur d'intervention a la même signification mais impose également d'envisager la nécessité de prendre des mesures de sécurité ou de suivi. Si l'étude des risques confirme la menace grave, il faut assainir les eaux souterraines.

Par ailleurs, l'AGW "conditions sectorielles" du 27 février 2003 transpose la Directive Déchets 1999/31/EC. Cet arrêté était toutefois incomplet : il omettait de fixer les "*seuils de déclenchement de mesures correctrices*", mentionné à l'Annexe III - section 4 - alinéa C de la Directive. Pour pallier ce manquement, le gouvernement wallon vient d'approuver en 3^e lecture une nouvelle version de l'AGW du 27 février 2003. Ce nouveau texte fixe une nouvelle procédure de surveillance, visant à imposer ces seuils en tenant pleinement compte des conditions locales particulières à chaque C.E.T. (anomalies naturelles dues à l'aquifère, fond géochimique régional, pollutions historiques, etc...). Deux listes de paramètres et deux types de seuils sont fixés :

- ❖ Les **paramètres traceurs**, en nombre réduit, sont analysés semestriellement.
- ❖ Les **paramètres de surveillance**, plus nombreux, sont analysés tous les deux ans, ou lorsqu'un seuil est dépassé pour un des paramètres traceurs.
- ❖ Les **seuils de vigilance** fixent le niveau au-dessus duquel il faut étendre et intensifier la surveillance et, s'il s'agit d'une contamination endogène persistante, réaliser un "*plan interne d'intervention et de protection des eaux souterraines*".
- ❖ Les **seuils de déclenchement**, 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 le futur AGW). 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).

L'ensemble de ces valeurs normative, et les statistiques régionales sont compilées dans la fiche technique "références-eaux souterraines" qui est commune à tous les C.E.T.

RESULTATS INCLUS DANS L'ANALYSE INTERPRETATIVE

Les résultats sont interprétés en quatre phases :

- ❖ L'**historique des résultats** reprend les interprétations réalisées par le passé lors des campagnes de contrôle précédentes ainsi que les analyses d'autocontrôle plus anciennes.
- ❖ La **comparaison interlaboratoire** intègre uniquement la comparaison des résultats des doublons prélevés lors de la dernière campagne de contrôle de l'ISSeP, à savoir celle de mai 2008.
- ❖ La **situation environnementale actuelle** se base sur les résultats de la campagne de contrôle de mai 2008 ainsi que sur les analyses de l'autocontrôle correspondant.
- ❖ L'**évolution temporelle récente** de la situation environnementale est déduite des résultats d'autocontrôle des dernières années et d'une comparaison de résultats des trois campagnes successives réalisées par l'ISSeP.

SITUATION HISTORIQUE (CAMPAGNES 2001 ET 2003)

Lors de la **première campagne de contrôle ISSeP (mai 2001)**, les résultats d'analyses sur les eaux souterraines ont fait l'objet des commentaires suivants (rapportés tels quels, sans tenir compte des campagnes ultérieures) :

Du point de vue caractérisation

- ❖ Les piézomètres présentent une qualité des eaux souterraines satisfaisante, la majorité des paramètres imposés présentant des valeurs inférieures aux normes admissibles. Il faut néanmoins remarquer que pour les trois piézomètres, un dépassement en fer et manganèse est observé, vraisemblablement dû au fond géochimique typique au droit du C.E.T. de Belderbusch.
- ❖ Le piézomètre P2, situé en aval hydrogéologique par rapport au C.E.T., présente toutefois des valeurs en fer et en manganèse dix fois supérieures à celles observées aux autres points de contrôle.
- ❖ En P2, un léger dépassement est observé pour l'azote ammoniacal et l'azote Kjeldahl.
- ❖ D'autres paramètres tels que le zinc et les sulfates présentent également des valeurs plus élevées en P2; elles peuvent faire penser à une minéralisation naturelle plus importante à cet endroit.

A l'examen des autres résultats, il semble difficile de déterminer avec exactitude la cause de ces concentrations plus élevées dans P2. Il peut éventuellement s'agir d'une contamination en provenance du C.E.T. étant donné que ce P2 est situé en aval de la zone de déchets de classe 2, zone pour laquelle aucune protection du fond n'a été aménagée en son temps.

En ce qui concerne la source S1 [Source amont étang], l'eau y est qualifiée de bonne qualité, toutes les valeurs observées se situant bien en deçà des valeurs admissibles.

Du point de vue comparaison interlaboratoire

La concordance entre les résultats des deux laboratoires est très satisfaisante (seuls les piézomètres ont été réalisés en doublons). On peut observer quelques divergences minimales, mais les valeurs mesurées restent toujours bien en deçà des valeurs maximales admissibles imposées. Ces différences concernent notamment :

- ❖ une légère variation au niveau des matières en suspension et au niveau de la DCO en P2: les valeurs obtenues par Malvoz étant légèrement supérieures.
- ❖ toujours au niveau du piézomètre P2, une différence de concentration pour l'azote ammoniacal, une valeur plus élevée étant obtenue par l'ISSeP. Les valeurs obtenues respectivement par les deux laboratoires sont néanmoins toutes deux supérieures à la norme de référence.
- ❖ la détection de chlorures au niveau du piézomètre P3 par l'ISSeP, alors que cette quantification ne se confirme pas par les analyses Malvoz.

Lors de la **seconde campagne de contrôle (mai 2003)**, les résultats d'analyses sur les eaux souterraines ont fait l'objet des commentaires suivants (rapportés tels quels, sans tenir compte des campagnes ultérieures) :

Du point de vue caractérisation

- ❖ Les piézomètres présentent une qualité des eaux souterraines satisfaisante, la majorité des paramètres imposés présentant des valeurs inférieures aux normes admissibles. Il faut néanmoins remarquer, et ce pour les trois piézomètres, un dépassement en fer et manganèse.
- ❖ Le piézomètre P2 montre en plus un léger dépassement pour l'azote ammoniacal et l'azote Kjeldahl. A noter également un dépassement en cadmium et une présence plus conséquente en naphthalène.
- ❖ Les résultats de ces trois dernières années relatifs aux eaux souterraines montrent une certaine stabilité des différents paramètres dans le temps voire même une légère diminution pour quelques-uns : c'est le cas notamment du zinc, des nitrates et du carbone organique total. Par contre, certains paramètres présentent toujours des valeurs élevées : c'est le cas du fer et du manganèse, paramètres pour lesquels les concentrations fluctuent au cours du temps et ne paraissent pas se stabiliser.

En ce qui concerne la source S1 [Source amont étang], l'ensemble des paramètres présente des valeurs bien en deçà des valeurs admissibles; les métaux y sont détectés en faible quantité. L'eau de cette source est qualifiée de bonne qualité.

Il est intéressant d'observer les concentrations très faibles pour le fer et le manganèse dans la source par rapport aux eaux piézométriques. La source S1, tout comme le piézomètre P1, est située en amont piézométrique par rapport au C.E.T. Or le piézomètre P1 présente des valeurs en fer et en manganèse sensiblement plus importantes que celles observées pour la source S1. En toute vraisemblance, ces différences trouveraient leur origine dans le fait que les nappes sollicitées ne sont pas identiques: la source serait une émergence de la nappe du Crétacé tandis que, selon les informations fournies par les logs de forage, le piézomètre P1 solliciterait la nappe de la base du socle carbonifère.

Du point de vue comparaison interlaboratoire

La concordance entre les résultats des deux laboratoires pour l'ensemble des piézomètres est très satisfaisante. On peut observer de divergences minimales, notamment :

- ❖ Au niveau de la mesure de l'azote Kjeldahl: l'ISSeP obtient des valeurs plus élevées que le laboratoire Malvoz, et ce, pour les 3 piézomètres.
- ❖ Pour la mesure du chrome: Malvoz mesure des concentrations plus importantes que l'ISSeP pour les 3 prélèvements réalisés.

SITUATION ACTUELLE (CAMPAGNES 2008 ET COMPLEMENT 2009)

Lors de la **troisième campagne de contrôle (2008)**, les résultats d'analyses sur les échantillons d'eaux souterraines (les trois piézomètres) ont mené aux constats suivants:

Du point de vue caractérisation

- ❖ **Pour l'ensemble des prélèvements** dans les piézomètres de contrôle, des microtraces de **toluène** sont détectées. Sans que cela ait pu être prouvé de manière indubitable, l'expérience a montré que ce type de traces pouvait provenir du système de pompage/échantillonnage.
- ❖ **Au piézomètre P1**, à l'amont des écoulements souterrains par rapport au C.E.T., l'eau est de bonne qualité. Les teneurs en fer et en manganèse sont plus élevées que celles reprises dans les normes relatives aux eaux potabilisables mais de nouveau justifiables par le type d'aquifère sollicité (Houiller et argiles naturellement riches en fer). Les matières en suspension qui, dans des piézomètres mal alimentés, ont tendance à être présentes en quantités non négligeables, peuvent aussi être responsables de concentrations en fer assez élevées.
- ❖ **Au piézomètre P2**, situé en aval direct de l'ancienne zone de classe 2 (non protégée en son fond et ses flancs), les traceurs typiques de contamination par percolats de déchets ménagers présentent des valeurs anormalement hautes en comparaison avec les références locales (mesurées en amont):
 - Le COT, l'indice phénol et l'azote ammoniacal présentent des concentrations supérieures aux seuils d'alerte proposés pour l'adaptation future des conditions sectorielles.
 - Les chlorures, les sulfates, le nickel et la conductivité sont inférieurs à ces seuils mais montrent un enrichissement amont/aval significatif (facteurs 5, 10, 3 et 2 respectivement).
 - Les concentrations en fer et manganèse sont également largement supérieures aux valeurs mesurées en amont, et le manganèse dépasse le seuil d'alerte.
 - Outre le toluène, discuté plus haut, d'autres BTEX sont détectés au P2. Les concentrations restent très faibles mais semblent significatives (concordance entre les deux laboratoires).
- ❖ **Au piézomètre P3**, la qualité de l'eau est, à peu de chose près, identique à celle observée en amont (en P1). On retrouve les mêmes anomalies en fer et manganèse, avec un niveau d'intensité similaire et tout aussi explicable par le fond géochimique typique du C.E.T. Tous les autres paramètres analysés pour l'eau prélevée au P3 sont conformes aux valeurs maximales admissibles et inférieurs aux seuils d'alerte "conditions sectorielles".

Impact du site sur les eaux souterraines

La comparaison des résultats obtenus pour chaque piézomètre, en amont (P1) et en aval (P2 et P3) hydrogéologique du site, semble montrer que le C.E.T. influence la qualité des eaux sous-jacentes au niveau du piézomètre P2. Comme mentionné plus haut, aucun système de protection de fond et de flancs n'a été mis en œuvre au début de l'exploitation de la zone initiale d'enfouissement. Ainsi, même si le fond du C.E.T. est constitué d'une couche argileuse peu perméable (base du Crétacé et bedrock schisteux altéré), celle-ci a pu, du moins localement, s'imbibber de percolats vieux et contaminer le piézomètre P2 situé en aval direct de cette zone moins bien protégée. Etant donné que la crépine de cet ouvrage est implantée directement dans la couche argileuse, il n'est donc pas surprenant que les eaux pompées à cet endroit portent la signature d'une pollution par les percolats. Toutefois, il est peu probable que les écoulements au sein de cette couche soient très importants. La contamination est probablement le résultat d'un phénomène diffusif (et donc très lent) plutôt qu'advectif. En conséquence, l'extension tant verticale que latérale de cette zone impactée devrait être assez limitée. L'implantation d'un ouvrage supplémentaire plus à l'est, vers l'aval hydrogéologique, permettrait de confirmer cette hypothèse. En attendant, l'absence de contamination au P3, dont le niveau piézométrique est inférieur à celui du P2 est déjà un signe rassurant. Cependant, il ne faut pas oublier que ce P3 pourrait être implanté dans une géologie particulière (zone de faille avec altération plus profonde). Il n'est donc pas certain qu'il existe une communication hydrogéologique directe entre les deux ouvrages, et ce, malgré leur proximité.

COMPARAISON INTERLABORATOIRE (POUR LA CAMPAGNES 2008)

Globalement, pour les trois piézomètres, les résultats d'analyses obtenus par le laboratoire chargé de l'autocontrôle, Malvoz, et celui de l'ISSeP se situent dans un même ordre de grandeur et concordent pour la plupart d'entre eux. Une petite discordance est à noter au niveau des mesures de matières en suspension, dont les valeurs sont systématiquement inférieures pour le laboratoire de l'ISSeP.

EVOLUTION TEMPORELLE RECENTE

1 **A long terme et faible fréquence (campagnes ISSeP)**

L'évolution temporelle de la situation environnementale à partir des résultats d'analyses des campagnes de l'ISSeP (effectuées plus sporadiquement) pour le réseau de contrôle semble montrer que:

- ❖ les concentrations en chlorures et en sulfates sont très stables dans les trois piézomètres, avec toujours des concentrations plus élevées pour P2.
- ❖ la même tendance est observée pour l'azote ammoniacal, à savoir une constance au-delà de la norme (fixée à 0,41 mg N/l) pour P2, où l'on observe des concentrations fluctuant autour de 2 mg N/l.
- ❖ le problème apparent posé par le cadmium lors de la campagne de surveillance de mai 2003 semble s'être résorbé. Il n'est par ailleurs pas improbable que la valeur relevée à l'époque soit une anomalie analytique vu l'ordre de grandeur exceptionnellement élevé rencontré pour ce paramètre en 2003.
- ❖ les teneurs en manganèse sont constantes au fil des années ; depuis 2001, le piézomètre P2 voit sa concentration plus de 10 fois supérieure à celles des deux autres piézomètres.
- ❖ En regard des données disponibles, il reste difficile d'extraire une tendance évolutive à long terme pour la qualité des eaux souterraines à Belderbusch. Comme cela a déjà été constaté pour les eaux de surface, il semble que le site soit dans une phase de stabilisation pour la plupart de ses paramètres, en dépit de ceux qui posent un problème environnemental réel en P2.

2 A moyen terme et fréquence élevée (autocontrôles Malvoz)

Les résultats des analyses semestrielles effectuées dans le cadre de l'autocontrôle par le laboratoire Malvoz ont été rassemblés pour chaque piézomètre et portés en graphique. Ils ont tous été passés en revue afin d'évaluer leurs tendances d'évolution pour des intervalles de temps plus restreints (6 mois contre 3 à 5 ans pour l'évolution estimée selon les résultats ISSeP).

La mise en graphique de l'évolution de ces paramètres a permis de déterminer ceux pour lesquels les variations les plus fortes ont été enregistrées au cours de ces huit dernières années ainsi que ceux présentant les discordances les plus flagrantes entre le piézomètre contaminé (P2) et les piézomètres considérés comme sains (P1 et P3). Cette différenciation "contaminé/sain" est particulièrement nette pour la conductivité, le COT, les sulfates, les chlorures et les certains métaux (fer et manganèse).

Dans l'ensemble, nous pouvons conclure à une contamination réelle de P2 par le site. Le transfert de matière entre les deux piézomètres aval P2 et P3 semble à nouveau très limité vu les concentrations similaires observées pour P1 et P3.

Quelques "événements géochimiques" (pics de concentration) de durée limitée à deux ou trois campagnes (soit 6 à 18 mois) sont observables. Ils sont parfois limités à un ou deux des trois ouvrages, et rarement simultanés pour plusieurs paramètres. Il est dès lors difficile de donner une interprétation à ces phénomènes. Parmi ceux-ci, il faut souligner le pic en ammonium observé depuis deux campagnes dans le P2 uniquement. La concentration n'étant pas encore revenue à la normale, et l'intensité de l'anomalie étant particulièrement marquée, il y a lieu de tenir ce paramètre à l'œil lors des prochaines campagnes.

Les graphiques repris ci-dessous sont ceux de l'évolution de paramètres critiques pour les eaux souterraines ou présentant des concentrations nécessitant une attention plus particulière

