ISSeP Institut scientifique de service public – Métrologie environnementale Recherche - Analyses Essais - Expertises	**C.E.T. DE TENNEVILLE**	
	Résultats d'analyses d'eaux souterraines	
	Type de fiche : Eaux-immissions	
	Actualisation : le 18 décembre 2007	
	www.issep.be	

Thème : Interprétation et commentaires sur les résultats d'analyses d'eaux souterraines aux alentours du C.E.T de Tenneville

1 Normes/Références

Les normes (valeurs maximales admissibles) en vigueur actuellement et ayant eu cours par le passé sont reprises intégralement dans une fiche dédiée à ce sujet. Ces normes sont extraites des textes légaux suivants :

- l'Arrêté du Gouvernement Wallon du 3 mars 2005 relatif au Livre II du Code de l'Environnement, contenant le Code de l'Eau (M.B. 12/04/2005) – ce texte reprend les valeurs publiées dans l'arrêté du 15 janvier 2004 relatif aux valeurs paramétriques applicables aux eaux destinées à la consommation humaine ;
- l'Arrêté de l'Exécutif Régional Wallon du 20 juillet 1989 relatif à la qualité de l'eau distribuée par le réseau (M.B. 17/02/1990), normes en vigueur jusqu'au 15 janvier 2004.

Les résultats seront également comparés aux valeurs guides proposées par une importante étude du CEBEDEAU et de l'Université de Liège (LGIH), commandée par la DGATLP. Celle-ci visait la fixation de normes pour les eaux souterraines au voisinage des C.E.T. à partir de la caractérisation d'une part, des percolats, et d'autre part, des aquifères et nappes souterraines encaissants. Elle définit des valeurs guides de plusieurs types :

- Pour chaque aquifère : les moyennes et maximales de chaque paramètre, ce qui permet de situer une valeur mesurée par rapport au fond géochimique "normal" pour le site ;
- Pour chaque type de C.E.T. et pour chaque aquifère :
  - des valeurs maximales, en concentration absolue et en différentiel amont-aval, au-delà desquelles il faut accentuer la surveillance (nombre de paramètres et fréquence) ;
  - des valeurs maximales, en concentration absolue et en différentiel amont-aval, au-delà desquelles il faut envisager des actions correctrices ;

Les valeurs guides pour l'aquifère schisto-gréseux ardennais sont présentées dans les rapports de campagne. Ces valeurs n'ont encore aucun caractère officiel, elles servent pourtant de base à un travail, en cours à l'OWD, de définition de normes "eaux souterraines" à intégrer dans les conditions sectorielles. Il est donc très utile pour les exploitants de pouvoir évaluer la situation environnementale de leurs sites à la lumière de ce travail de référence.

2 Résultats inclus dans l'analyse interprétative

Les résultats sont interprétés en quatre phases :

- L'**historique des résultats** se base sur les résultats obtenus lors d'études antérieures, y compris les résultats de la première campagne de contrôle de l'ISSeP.
- La **situation environnementale actuelle** se base sur les résultats de la campagne de contrôle de 2007.
- La **comparaison interlaboratoire** intègre uniquement la comparaison des résultats des doublons prélevés lors de la campagne de contrôle de 2004.
- L'**évolution temporelle récente** de la situation environnementale est déduite des résultats d'autocontrôle des dernières années.

3 Discussion et interprétation

3.1 Historique des résultats

Sur bases de **résultats acquis en** 1997 (Tractebel) et 1998 (Etude Monjoie), les observations analytiques pouvaient être résumées comme suit :

- **Etude Tractebel** :
  - Conductivités électriques de 104 µS/cm en F3 à 223 en F2.
  - pH de 5,2 en F2 à 6,5 en F5.
  - Teneurs élevées en ammonium en F3 (1,16 mg/l), F5 (1,03) et F4 (0,39), de même qu'en azote ammoniacal (0,9 mg/l en

F3 et 0,8 en F5).

- Teneurs en Fe de 30 µg/l en F2 à 5700 en F5, et en Mn varient de 100 µg/l en F1 à 700 en F4 et F5.
- Forte concentration en Zn (2800 µg/l) en F1.
- Micropolluants organiques : traces de TCE sont détectées au F5 (0,4 µg/l), aucune autre détection.

❖ **Etude Monjoie** :

- Conductivité électrique globalement basse par rapport aux valeurs habituellement observées dans les aquifères en général et dans le schisto-gréseux de l'Ardenne en particulier.
- pH entre 6,29 et 6,99 excepté au F17 (7,26).
- Fortes teneurs Mg sont constatées, en Ca, K et nitrates au F17.
- teneurs en nitrates élevées au F17, significatives au F15, F6 et F8, et faibles aux F9 et F16.
- teneurs élevées en Na, K et Cl au F9.

❖ **Première campagne de contrôle (2004)** :

- Résultats sur le puits F1 :
  - Net dépassement de la norme « eau potable » pour le fer, (3038 µg/l alors que la limite est fixée à 200 µg/l), et de la et le manganèse (144 µg/l pour une norme à 50 µg/l).
  - Dépassement de la norme « eau potable » pour le mercure : 6,9 et 13 µg/l donnés respectivement par les laboratoires de l'ISSeP et de MALVOZ, alors que la valeur limite est fixée à 1 µg/l.
  - Concentrations en cuivre et en zinc non négligeables, même si elles restent sous les limites imposées.
  - Autres substances en concentrations faibles ou inférieures aux limites de détection des laboratoires.
- Résultats sur le puits F2 :
  - Conductivité faible (140 µS/cm) ;
  - pH bas (5) ;
  - Concentrations en métaux inférieures aux concentrations mesurées en F1 ; pas de dépassement de valeurs limites, même en fer (< 50 µg/l) et en manganèse (26 µg/l), et.
- Résultats sur les puits F3, F4 et F5 :
  - **Faible conductivité** partout, anomalie légère mais significative en aval direct des tumulus (F4), pas de dépassement de norme;
  - **Faibles concentrations** en **chlorures** partout, anomalie légère mais significative au F4, pas de dépassement de norme;
  - Nets **dépassements** de la norme "eau potable" **pour le fer** en aval des zones exploitée et réhabilitée ; passage de 50 µg/l en F2, à 6381 µg/l en F4, 5663 µg/l en F5, mais seulement 76 µg/l mesuré au F3 ;
  - Nets **dépassements** de la norme "eau potable" **pour le manganèse** en aval des zones exploitée et réhabilitée ; passage de 26 µg/l en F2, valeur maximale (1074 µg/l) en F4, valeurs intermédiaires au F3 (794 µg/l), et au F5 (655 µg/l).
  - Concentrations en **nickel faibles**, par rapport aux moyenne pour l'aquifère, **au F1 et au F3 mais hautes ailleurs** ;
  - Pour les **autres métaux**, concentration **faible ou inférieurs aux limites de détection partout** ;
  - Détection de **traces d'hydrocarbures** (62 µg/l) au F3 ;
  - **Traces de naphtalène** en F3, F4 et F5 ;
  - **Concentrations en PCB inférieures aux limites de détection** du laboratoire de l'ISSeP pour tous les piézomètres.
  - Autres paramètres possèdent des valeurs faibles et proches des valeurs mesurées en amont.

3.2 Situation environnementale actuelle (Campagne de contrôle de février 2007)

Ce qui ressort d'un examen général du tableau de résultats du rapport de campagne 2007 est la faible teneur des eaux en anions inorganiques, les concentrations en chlorures, en sulfates et en nitrates sont faibles par rapport aux moyennes calculée pour l'aquifère, et ce particulièrement dans les piézomètres situés en amont ou loin en aval de la zone d'enfouissement. Il en va de même pour la plupart des métaux. Les micropolluants organiques sont absents de la plupart des piézomètres et le taux de carbone organique total est très bas.

Dans ces conditions, il est très difficile d'interpréter les très fortes concentrations en fer, en manganèse, et dans une moindre mesure en nickel, observées dans plusieurs piézomètres (en 2007 mais également en 2004 et durant les autocontrôles récents). Ces concentrations dépassent, en tous cas, non seulement les normes "eaux potabilisables" du Code de l'eau, mais également celles du rapport Cébedeau-LGIH. Pour les deux premiers éléments, les seuils maximum en différence amont-aval de ce même rapport sont également largement dépassés. Hormis au piézomètre F4, où l'on distingue une légère augmentation des chlorures et de l'ammonium, ces anomalies en fer et manganèse ne sont nullement accompagnées d'autres traceurs classiques des pollutions par les percolats de déchets ménagers. Les plus hautes concentrations sont mesurées dans le F5 et le F14, situés respectivement très loin en aval de la zone de déchets et en dehors du flux présumé dans les eaux souterraines de percolats qui proviendrait du tumulus non protégé. Les résultats suggèrent que le C.E.T. influence, légèrement et localement, la qualité de l'eau au droit du F4, situé en bordure de tumulus, côté aval. Mais, il semble que les hautes concentrations en fer et manganèse pourraient avoir une autre origine que le C.E.T., et ce pour l'ensemble des piézomètres où elles sont détectées.

Les arrêts de captages dans le massifs schisto-gréseux ardennais pour cause de trop fortes concentrations en fer et manganèse sont fréquents. Les roches qui composent cet aquifère sont en effet naturellement riches en sulfures et oxydes de fer et de manganèse qui contaminent naturellement l'eau de la nappe jusqu'à des niveaux qui la rendent impropre à l'exploitation pour des raisons esthétiques (eau brune) et techniques (précipitation d'hydroxydes dans les conduites de distribution). Mais la distribution de ces sulfures et oxydes est loin d'être homogène. D'un banc à l'autre, les roches peuvent contenir plus ou moins de ces minéraux contaminants. Vu les plissements intenses, on peut obtenir des couches à très fort pendage. Latéralement, on peut donc passer, sur l'espace de quelques mètres, d'une roche riche en fer et manganèse sur une forte épaisseur à une roche qui n'en contient que des quantités négligeables. Et en matière de puits et piézomètres, les différences observées sur des ouvrages localisés en amont et aval d'un site peuvent, aussi, s'expliquer par une variation latérale de lithologie.

Sans une couverture spatiale plus large et une densité de points de prélèvement plus importante, il n'est pas possible de savoir, dans le cas particulier de Tenneville, si les anomalies en fer et manganèse sont ou non dues à une influence du C.E.T.

En ce qui concerne les puits F1 et F2, la contamination au mercure est confirmée pour le premier et des traces sont également détectables dans le second. L'eau du F1 est bel et bien impropre à la consommation humaine. Depuis 4 ans environ, l'eau potable pour le concierge est amenée par camion et stockée dans une citerne séparée. L'eau sanitaire, y compris les douches, provient du puits F2. Le puits F1 n'est plus exploité. Le puits F2 révèle des traces de mercure également, accompagnées d'une concentration en nickel juste supérieure à la norme de potabilité et de légères traces d'hydrocarbures légers.

3.3 Comparaison interlaboratoire (campagne ISSeP et autocontrôle d'octobre 2004)

Pour rappel (voir fiche "eaux souterraine prélèvements et analyses") les analyses d'autocontrôle sont partiellement réalisées par le laboratoire Malvoz (mandaté par Idelux), et partiellement par un labo sélectionné par la SPAQuE (Lisec lors de la campagne de 2004). Les résultats obtenus sur des échantillons prélevés en doublons en octobre 2004, permettent d'apprécier, globalement, une bonne correspondance de résultats entre ces deux laboratoires et celui de l'ISSeP.

3.4 Evolution temporelle récente (autocontrôle de 2003 à 2007)

Le Tableau 5 du rapport de campagne 2007 présente, sous forme d'une matrice de graphiques, l'évolution temporelle des principaux paramètres entre avril 2003 et avril 2007. Il s'agit des données Idelux (rapports d'autocontrôle). Sur cette période, les graphiques montrent les tendances suivantes () :

- Les concentrations en fer sont :
  - constamment hautes* au F5 et au F14 ;
  - en nette diminution au F1 et au F4 ;
  - constamment basses au F2, au F3 et au F6.
- Les concentrations en manganèse sont :
  - constamment hautes partout ;
  - et constamment très hautes au F3, au F4, au F5 et au F14.
- Les concentrations en chlorures sont constamment basses partout, mais une augmentation significative est observée depuis avril 2005 au F4.
- Les concentrations en sulfates sont restées constamment très basses dans l'ensemble des piézomètres, sans exception.
- Le F14 a révélé deux pics de concentration en chrome (avril 05 et avril 06) et un en nickel (octobre 04), ces pics sont inexplicables à l'heure actuelle.
- Le carbone organique total est resté très bas durant toute la période pour tous les piézomètres, exceptés :
  - Le F14 qui a révélé de plus fortes concentrations durant 4 campagnes (d'octobre 04 à avril 06) ;
  - Le F1 qui a connu un pic en avril 06.

  Ces anomalies n'ont, jusqu'à présent, pas trouvé d'explication logique.
- La conductivité est extrêmement faible depuis 2003 dans tous les piézomètres. Elle est significativement plus haute au F4 par rapport aux autres.
- Les concentrations en mercure semblent s'être normalisées depuis deux campagnes au F1 mais sont en nette augmentation au F2.

** les termes "haut" et "bas" doivent s'entendre "par rapport à la moyenne pour l'aquifère calculée dans le rapport Cébedeau-LGIH cité plus haut"*