

	C.E.T. DE CRONFESTU	
	Hydrogéologie locale	
	Type de fiche : Géologie et hydrogéologie	
	Actualisation : le 3 novembre 2009	
	www.issep.be	

Thème : Description générale de la piézométrie et des écoulements souterrains dans les aquifères observés dans la région de Cronfestu.

CARTES ET PLANS ASSOCIES

[Carte hydrogéologique](#)

PIEZOMETRIE LOCALE

Le C.E.T. de Cronfestu est équipé d'une ceinture de piézomètres qui comporte initialement 10 piézomètres, comme illustré sur le plan 8.

Le piézomètre P5 a été foré au nord du site, le long du chemin qui sépare la décharge de l'IDEA de celle d'Electrabel. Il donne des informations précieuses sur les eaux souterraines présentes sur le flanc de la décharge.

Les puits P7 et P8 sont également situés en aval piézométrique par rapport à la décharge « Electrabel ». Leur implantation a été déterminée sur base d'une étude hydrogéologique menée en 1988. Mais les mesures du niveau piézométrique montreront qu'ils sont placés sur la même isopièze (cfr paragraphe suivant).

Pour pallier ce problème, les puits P9 et P10 ont été forés dans le cadre de l'étude d'incidences sur l'environnement de 1995. Il est important de signaler que ces piézomètres ne sont plus disponibles actuellement. Le P9 a été détruit en 1999 lorsqu'un agriculteur labourait son champ. Le P10 a été définitivement obstrué à la fin de l'année 2001 et sa partie supérieure emboutie par un véhicule tout-terrain.

Le plan 8 illustre également la piézométrie de la Nappe des Craies calculée à partir des mesures faites autour du C.E.T. de Cronfestu en mars 1995 lors de l'étude d'incidences de "Gosselin & Drumel".

Aux alentours immédiats du C.E.T., la circulation des eaux de la Nappe des Craies s'effectue depuis l'est-sud-est vers l'ouest-nord-ouest. Le petit vallon de direction nord-sud, dont l'axe est emprunté par le Chemin des Chauffours, ne semble pas drainer en direction de la Haine.

Les piézomètres P4 et P6 sont situés en aval de la décharge et à proximité de l'axe central des écoulements qui transitent par le centre de la décharge. Le piézomètre P5 permet de caractériser la qualité des eaux souterraines aux abords immédiats de la décharge.

Comme expliqué ci-avant, les piézomètres P7 et P8 ne sont pas vraiment implantés en aval piézométrique par rapport à la décharge en raison d'une augmentation du gradient hydraulique au niveau de la décharge. Les isopièzes, de forme droite en amont du C.E.T., s'incurvent et se rapprochent les unes des autres au niveau de la décharge. Cette information a été confirmée lors des levés piézométriques dans les piézomètres P9 et P10.

Les fluctuations annuelles de la nappe des craies sont illustrées à la figure suivante.

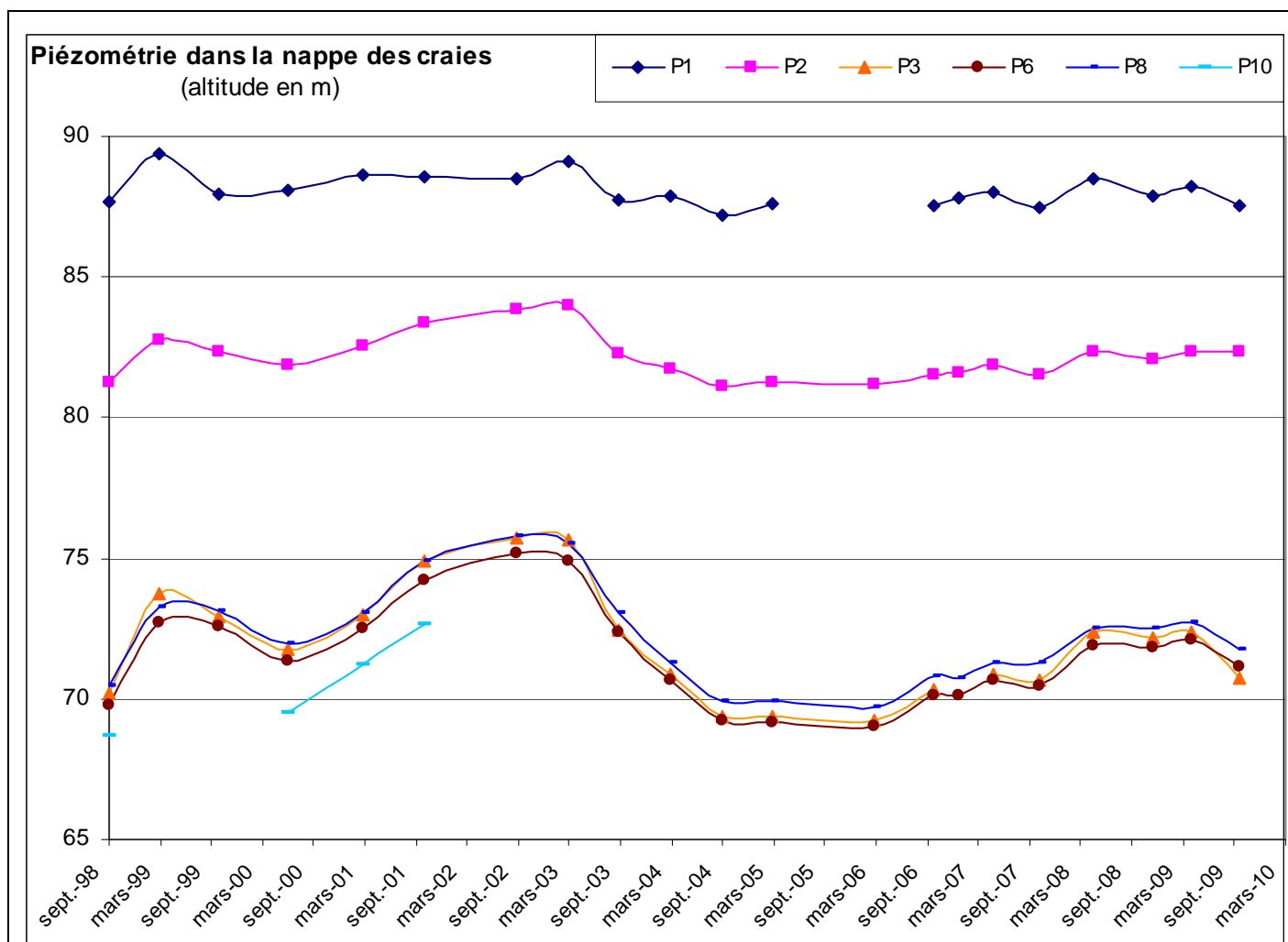


Figure 1 : Évolution du niveau piézométrique de la Nappe des Craies du Bassin de Mons à Cronfestu (données autocontrôle IDEA).

Les courbes de la figure 1 ci-dessus montrent bien que les piézomètres P1 et P2 sont bien les plus en amont piézométrique par rapport aux écoulements locaux et que le P10 est le plus en aval. On constate également que les autres piézomètres (P3, P4, P5, P6, P7, P8) sont presque tous sur la même isopièze à ± 1 mètre. Dans ce groupe, le P6 dispose systématiquement des valeurs minimales: il peut être considéré comme le piézomètre situé le plus en aval, en l'absence du P10.

La figure 1 indique également que le niveau piézométrique de la Nappe des Craies a subi deux hausses en 1999 et en 2001-2003, suivies d'une baisse amorcée en 2003. Le tracé des différentes courbes indique que ces amplitudes sont plus marquées pour les piézomètres situés en aval piézométrique de la décharge. Ainsi, l'amplitude de ces changements du niveau atteint les 3 mètres pour les piézomètres situés en amont et 7 mètres pour les autres piézomètres.

Une stabilisation plus durable est constatée de 2004 à 2006, avec des fluctuations inférieures au mètre pour tous les piézomètres. Depuis 2006, le niveau piézométrique semble amorcer une légère remontée.

Les remontées de la Nappe des Craies se produisent régulièrement au droit de la décharge. Des relevés historiques font mention de la présence épisodique d'un lac dans le fond des carrières de Cronfestu, du temps de leur exploitation. D'après les reconstitutions, le fond des carrières était coté à 70 mètres d'altitude.

Au commencement des activités de la décharge en 1962, la Nappe était durablement à un point bas et les déchets ont été versés dans un fond de carrière totalement sec. Sur base des relevés piézométriques effectués depuis les années 70, la Nappe est remontée en 1982-1983, en 1985, et en 1989, impliquant à chaque fois la rehausse du fond de la carrière par apport de matériaux sains (craie, argile, remblais). Le niveau du fond des carrières est passé de 70 à 77 mètres d'altitude, probablement sur les seules zones non exploitées de la décharge. Les déchets enfouis avant tous ces travaux de rehausse sont ou ont été probablement saturés par la nappe d'eau souterraine (notamment entre 1998 et 2004 selon la figure 5.)

PERMEABILITES

Les perméabilités suivantes ont été mesurées ou sont renseignées pour les aquifère présents au niveau du site :

❖ Aquifère des craies du Crétacé

La perméabilité des craies est très variable suivant leur faciès lithologique allant de $5 \cdot 10^{-8}$ à $5 \cdot 10^{-10}$ m/s pour les craies très

fines, de 1.10^{-4} à 1.10^{-5} m/s pour les craies grossières et même jusqu'à 1.10^{-2} m/s pour les craies très fissurées. La fissuration et donc la perméabilité sont plus élevées sous les vallées, mais elles diminuent avec la profondeur. La porosité totale moyenne estimée dans les craies du Bassin de Mons serait comprise entre 30 et 40%. La porosité efficace des mêmes craies serait de l'ordre de 4%.

Les transmissivités déterminées par essais de pompage dans les piézomètres P1 à P8 sont comprises entre $1,3.10^{-2}$ m²/s et $9,16.10^{-4}$ m²/s ce qui correspond \pm à des perméabilités comprises entre $4,3.10^{-4}$ m/s et $3,05.10^{-5}$ m/s pour une épaisseur d'aquifère de 30 m. Les perméabilités sont les plus élevées à l'aplomb des piézomètres P3, P4, P7 et P8, soit dans l'axe du vallon sec à l'ouest du C.E.T.

La transmissivité déterminée par essais de pompage dans le puits de l'ancienne cimenterie LEVIE à Cronfestu (27) valait 11.10^{-4} m²/s ce qui correspond \pm à une perméabilité de $5,5.10^{-5}$ m/s pour une épaisseur d'aquifère de 20 m.

❖ **Aquifère des sables landéniens**

La perméabilité des sables landéniens vaudrait en moyenne 1.10^{-6} m/s dans la région.

❖ **Aquifère des alluvions de la Haine**

La perméabilité des alluvions récentes sableuses, silteuses et argilo-limoneuses de la Haine vaudrait en moyenne 1.10^{-6} m/s. Lorsque ces alluvions sont tourbeuses, le coefficient de perméabilité vertical est de l'ordre de 1.10^{-7} m/s et la perméabilité horizontale est comprise entre 1.10^{-5} pour de la tourbe et 1.10^{-6} m/s pour des alluvions tourbeuses.

CIRCULATION DE L'EAU DE NAPPE

La vitesse réelle d'écoulement de l'eau de la nappe des craies crétacées est liée à la perméabilité de l'aquifère, à la porosité efficace des craies et au gradient déterminé par la surface piézométrique.

La vitesse apparente d'écoulement des eaux souterraines de la Nappe des Craies en aval du C.E.T. peut se calculer par application de la loi de Darcy. Elle vaudrait 23 mètres par an en supposant :

- ❖ une transmissivité moyenne de la nappe de 10^{-2} m²/s en aval du C.E.T. ;
- ❖ une épaisseur de l'aquifère perméable de 30 mètres ;
- ❖ un gradient hydraulique de 2,2 mètres par kilomètre.

Compte tenu de la porosité efficace de la matrice aquifère (4 %), la vitesse réelle d'écoulement peut atteindre environ 583 mètres par an dans la partie saturée de l'aquifère.

Un calcul similaire réalisé pour le puits de l'ancienne cimenterie LEVIE à Cronfestu donne une vitesse réelle des eaux souterraines en milieu saturé de 875 m par an.

Il faut noter que l'estimation de la vitesse de circulation de l'eau de la nappe est fortement tributaire de la précision avec laquelle la perméabilité et la porosité efficace des craies sont déterminées. En outre, les variations latérales de ces paramètres peuvent être importantes et rendre nécessaires des mesures de calibration les plus nombreuses possibles.

MODELISATION DES ECOULEMENTS

Plusieurs modélisations hydrogéologiques englobant le C.E.T. de Cronfestu ont été réalisées en 1995 par le bureau d'études GOSELIN et DRUMEL, à l'aide du logiciel AQUA3D.

Les buts poursuivis étaient :

- ❖ calibration satisfaisante du modèle permettant de reproduire les données hydrogéologiques relatives notamment à la piézométrie connue.
- ❖ simulation de la position d'un panache de pollution après stabilisation dans le temps des concentrations, en général après 1 an d'injection continue, à partir d'une masse homogène de polluants répartie uniformément sur toute la superficie du C.E.T. de Cronfestu :
 - dans le cas d'un polluant théorique idéal se diluant simplement dans l'aquifère, le panache s'étend sur près de 2 km en aval du C.E.T. dans la direction WNW passant par les piézomètres P4, P5, P6, P8, P9 et P10 et évitant les piézomètres P1, P2, P3 et P7. La largeur du panache atteint 500 m.
 - dans le cas d'un polluant réel de type Cl - N - Na simulé à partir des concentrations observées, le panache s'étend sur 500 m à partir du bord du C.E.T. dans la direction WNW passant par les piézomètres P4, P5, P6. La largeur du panache atteint 400 m. Les concentrations se stabilisent après environ 6 mois.
 - dans le cas d'un polluant réel de type métaux lourds simulé à partir des concentrations observées, le panache s'étend sur 100 m à partir du bord du C.E.T. dans la direction WNW passant par les piézomètres P4 et P5. La largeur du panache ne dépasse pas les limites du C.E.T.
 - dans le cas d'un polluant réel de type hydrocarbure aromatique (dichlorobenzène) simulé à partir des concentrations observées, le panache s'étend sur 500 m à partir du bord du C.E.T. dans la direction WNW passant par les piézomètres

P4, P5 et P6. La largeur du panache atteint 400 m. Les concentrations se stabilisent après environ 6 mois.

- le cas d'un polluant réel de type hydrocarbure aliphatique chloré (trichloroéthylène) a fait l'objet de plusieurs simulations à partir d'une source de pollution fictive proche de l'ancienne décharge de cendres volantes UNERG au Nord du C.E.T. Aucune simulation n'est apparue satisfaisante en l'absence de données suffisantes sur la localisation et les concentrations des sources de pollution extérieures au C.E.T., et des multiples paramètres pouvant intervenir.
 - dans le cas d'un polluant réel de type hydrocarbure aliphatique chloré (trichloroéthylène) simulé à partir d'une concentration initiale de 372 µg/l bien que la concentration moyenne réelle ne dépasse pas 20 µg/l dans le C.E.T., le panache s'étendrait sur 1 km à partir du bord du C.E.T. dans la direction WNW passant par les piézomètres P4, P5 et P6. La largeur du panache atteindrait 400 m. Les concentrations se stabiliseraient après environ 18 mois.
 - dans le cas d'un polluant réel de type halogénés organiques simulé à partir des concentrations observées, les sources de pollution étant localisées sous le C.E.T. et la décharge UNERG, le panache s'étend sur 500 m vers l'ouest à partir du bord du C.E.T. et de la décharge UNERG passant par les piézomètres P4, P5, P6 et P8 La largeur du panache atteint 700 m. Les concentrations se stabilisent après environ 6 mois.
- ❖ simulation du transport d'un polluant réel de type Cl - N - Na après pompage de rabattement dans la nappe, à partir de 3 puits de reprise en bordure ouest du C.E.T. (Chemin des Chauffours). Un débit total de 120 m³/h (3 x 40 m³/h) serait suffisant pour maintenir les auréoles de pollution à la limite du C.E.T.