

Dépollution de la nappe phréatique d'un site en Alsace, contaminée par des COCV et des fréon

Dr Hans-Georg Edel, ZÜBLIN Umwelttechnik GmbH, Allemagne

Françoise Heinrich, Laurent Fischer, Millipore S.A.S, France

1 Introduction

La nappe phréatique du site d'une entreprise internationale implantée en Alsace, fabricant de filtres haut de gamme pour l'industrie des biotechnologies, est contaminée par des COCV et par le fréon (volatiles). Les composants principaux sont le TCE et le F113, dans une plage de l'ordre du milligramme. L'étendue de la contamination a été étudiée dans le cadre d'une étude de risques détaillée, menée par un bureau d'experts géologues.

La dépollution de la nappe phréatique a pour but de rétablir la potabilité de l'eau en atteignant une concentration en TCE ne dépassant pas 10 µg/l.

Les participants au projet sont:

- Millipore, Molsheim: donneur d'ordre tenu de dépolluer
- G.U.C. SECEG, Strasbourg: expert, concept de dépollution, monitoring
- ZÜBLIN Umwelttechnik, Stuttgart: constructeur et fournisseur d'unités de dépollution.

2 Géologie / Hydrogéologie

Le site se trouve dans la vallée de la Bruche. La nappe aquifère a une épaisseur d'environ 7,6 m. Elle est constituée de sédiments grossiers de sable et de gravier, recouverts de fines compactées, susceptibles de conduire à une perméabilité très limitée (**Fig. 1**). La nappe phréatique, dont les eaux s'écoulent avec une pente moyenne de 2 à 3 ‰ dans la direction Est-Nord-Est, présente un coefficient de perméabilité d'environ 10^{-6} m/s.

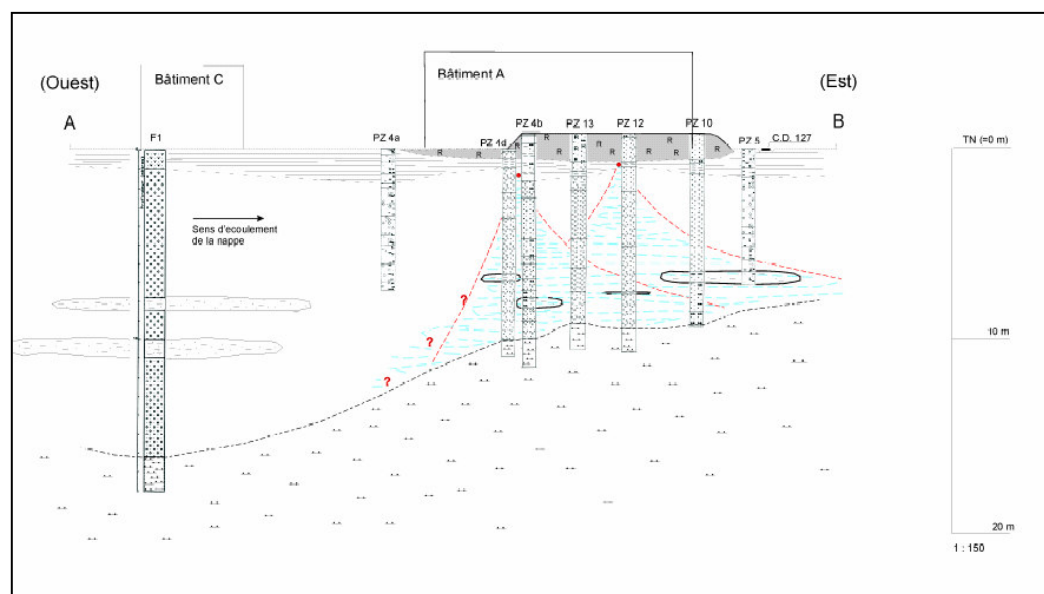
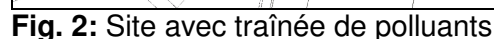


Fig. 1: Coupe géologique du site

ZÜBLIN Umwelttechnik GmbH
Albstadtweg 1
D-70567 Stuttgart
ALLEMAGNE

Dr. Hans-Georg Edel
Téléphone: +49 711 7883-249
Télécopie: +49 711 7883-154
Email: hans-georg.edel@zueblin.de

Au début de la dépollution, les concentrations moyennes en polluants se trouvaient entre 1.000 et 3.000 µg/l pour le TCE et entre 1.500 et 5.000 µg/l pour le F113.



Dans l'optique d'une meilleure mobilisation des polluants, un régime de pompage spécial, variable, a été mis au point. Le pompage dans chacun des puits s'opère de façon à ce que leurs niveaux d'eau oscillent entre deux niveaux à choisir librement et à ce qu'aucun volume d'eau contaminé ne puisse quitter le site (**Fig. 3**).



Des pompes régulées en fréquence pompent l'eau de la nappe à partir de six puits, à un débit total d'en moyenne 1,5 m³/h env. et d'au maximum 15 m³/h.

5 Technique mise en oeuvre

L'unité de dépollution (**Fig. 4**) est conçue sous la forme d'une unité compacte à réservoirs, pilotée de manière entièrement automatique *via* un automate programmable.

Lors de l'étude et de la construction de l'unité, il convenait de tenir compte, outre la teneur en polluants dans la nappe phréatique, de la dureté de l'eau (21 °F) ainsi que des taux de fer accrus (max. 13 mg/l).



Fig. 4 : Unité compacte de dépollution de nappe phréatique

Après déferrisation, les polluants volatiles sont éliminés de l'eau polluée par stripage, l'air de stripage chargé étant ensuite épuré au moyen de charbon actif. Les valeurs seuil requises de < 10 µg/l pour les COCV et de < 1 mg/l pour les AOX contenus dans les eaux dépolluées, ainsi que de < 10 mg/m³ pour les COV contenus dans les effluents gazeux sont respectées en toute sécurité (**Tab. 1**).

Tab. 1: Valeurs limites à respecter pour le déversement dans la canalisation d'eau de pluie et pour le rejet à l'atmosphère

Paramètre	Valeur seuil
Nappe phréatique	
COCV ¹ (TCE/DCE)	< 10 µg/l
Fréon (F113):	≤ 4 mg/l
AOX ² :	≤ 1 mg/l
Fluor / Composés fluorés (F)	≤ 15 mg/l
Air rejeté	
COV	< 10 mg/m ³

Les équipements de l'unité peuvent être adaptés à l'état d'avancement de la dépollution et, si nécessaire, être augmentés le cas échéant de procédés complémentaires en vue d'une efficacité plus élevée.

¹ Hydrocarbures chlorés volatiles

² Composés organo-halogénés adsorbables sur charbon actif

6 Premiers résultats

La mise en service de l'unité de dépollution de la nappe phréatique a eu lieu de 24 mai 2004. De cette date à la fin de l'année, environ 18.000 m³ d'eaux souterraines ont été pompés et dépollués dans le respect des valeurs seuil imposées et rejetés dans la canalisation d'eaux de pluie. L'unité de dépollution a fonctionné de manière constante, sans le moindre incident. Les valeurs obtenues étaient à tout moment inférieures aux seuils imposés.

Jusqu'à présent, environ 46 kg de matières polluantes ont été retirés, dont environ 32 kg de F113 et 13 kg de TCE. Cette quantité en TCE est légèrement supérieure aux prévisions de 11 kg, calculée avant le début des travaux de dépollution.

7 Conclusion et perspective

Le déroulement des opérations de dépollution, de même que le fonctionnement de l'unité, donnent jusqu'à présent des résultats très satisfaisants. Le dimensionnement des dispositifs hydrauliques a pu être vérifié en service continu, en particulier en ce qui concerne également l'élimination des polluants. Le régime de pompage variable s'est révélé efficace. Associé à une conception modulaire de l'unité de dépollution, il permet un fonctionnement extrêmement rentable, même en cas de baisse des taux de polluants.