

ING/1582-92/ITG



15291-2

SECTEUR ALEX - RODOLPHE - UNGERSHEIM
DISPOSITIF COMPLEMENTAIRE
de DEPOLLUTION
Modélisation mathématique

Département Géologie
Chef de Département
M. ANSART

Tél. : 89 26 63 93

Octobre 1992
L. DUFOND

SOMMAIRE

	<u>Page</u>
INTRODUCTION	1
1. HYDRODYNAMIQUE	2
2. CONCENTRATIONS EN CHLORURES	4
2.1. PIEZOMETRES DE CONTROLE	4
2.2. GEOPHYSIQUE	7
2.3. NOUVEAUX PIEZOMETRES	9
3. MODELISATION	10
3.1. CARACTERISTIQUES DU MODELE	10
3.2. CALAGE	13
3.3. SIMULATIONS	16
3.3.1. Dissolution du terril Alex	16
3.3.2. Dissolution du terril Rodolphe	18
3.3.3. Synthèse des résultats obtenus - Impact des dissolutions	20
3.3.4. Nouveau dispositif de dépollution	20
4. CONCLUSIONS	25



INTRODUCTION

Le frein à la détérioration qualitative de la nappe phréatique du bassin potassique s'effectue essentiellement par le pompage de l'eau salée dans des puits de fixation situés à l'aval des terrils. Dans le secteur de Bollwiller, de tels ouvrages fonctionnent respectivement depuis 1975 pour le terril Alex et 1980 pour le terril Rodolphe. Cependant, des teneurs de l'ordre de 2g Cl⁻/l s'observent encore en aval, au niveau du piézomètre 413.2.185. D'autre part l'existence de zones fortement salées stagnant en profondeur est possible comme semblent le montrer les fortes teneurs (20 g Cl⁻/l) mesurées en pompage dans ce même piézomètre.

Pour résorber le plus rapidement possible les sources de contamination, la dissolution provoquée de terrils est une méthode qui pouvait être tentée. C'est ainsi qu'un essai de dissolution accélérée du terril Alex est actuellement en cours. Les infiltrations d'eau très concentrées en chlorures augmenteront la charge de sel dissoute dans la nappe, qu'il s'agit de recouvrer par des puits de fixation.

La mise en place d'un puits de dépollution au Sud d'Ungersheim a donc été proposée rapport 89 SGN 463 ALS "essai de dissolution accélérée du terril Alex à Feldkirch"), afin d'une part de compléter l'action des puits existants et de résorber le stock de sel en place, et d'autre part de rendre utilisable au maximum l'eau de la nappe à l'aval du puits.

Le choix du site d'implantation doit s'appuyer sur deux paramètres essentiels :

- l'hydrodynamique
- les concentrations en chlorure.

La modélisation apporte un soutien supplémentaire et permet d'optimiser l'implantation.

Le travail demandé concerne ce dernier point. Cependant un aperçu des paramètres cités paraît nécessaire à une étude complète.



La mise en place d'un puits au Sud d'Ungersheim permet d'arrêter la progression des teneurs supérieure à 2 g/l, aussi bien à 50 m³/h qu'à 100 m³/h. Cependant, les concentrations 1 g/l sont toujours observées à l'aval (fig. 10, 2020 C et D).

L'implantation d'un puits intermédiaire, entre les terrils et Ungersheim paraît intéressante (fig. 11, 2020 E et F). A 50 m³/h, les concentrations de 2 g/l sont stoppées et les teneurs à l'aval, bien que supérieures à 1 g/l, sont meilleures que celles obtenues avec un puits au Sud d'Ungersheim et débitant 100 m³/h. A ce même débit de 100 m³/h, l'essai devient concluant, la progression des concentrations supérieure à 1 g/l étant elle aussi stoppée.

Le puits implanté à l'aval de la gravière Rodolphe apporte peu d'amélioration (fig. 9, 2020 G). Les concentrations > 2 g/l ne sont stoppées qu'à l'aval du puits et poursuivent leur évolution latéralement. Seules les teneurs extraites sont meilleures, le puits étant plus proche des sources de pollution.

D'après ces calculs, le dispositif le plus performant consiste donc à réaliser un puits intermédiaire, situé entre les terrils et Ungersheim, et soutirant 100 m³/h (simulation 2020 F). Les concentrations en Cl⁻ calculées à l'aval sont alors de l'ordre de 100 mg/l, soit une diminution d'environ 2 g/l par rapport à la simulation sans aucun puits supplémentaire (simulation 2020 B).

4. CONCLUSIONS

L'implantation d'un nouveau puits de dépollution au Sud d'Ungersheim doit se fonder sur deux paramètres essentiels :

- l'hydrodynamique
- les concentrations en chlore de la nappe

La modélisation mathématique est un soutien qui permet d'optimiser le choix du site. C'est ce dernier point qui fait l'objet de ce rapport. Cependant, hydrodynamique et concentrations en chlorures permettent de déterminer la zone la plus propice à l'obtention d'un bon rapport débit/concentration et ont donc été abordés. En l'absence d'étude particulière réalisée pour cette implantation, ce sont des documents antérieurs qui ont été utilisés. Malgré les conclusions quelque peu divergentes entre hydrodynamique et géophysique, l'axe salé semble centré sur le piézomètre 413.2.185. C'est donc sur cette ligne que devrait se situer le nouveau puits. Le caractère légèrement drainant de la nappe rend le secteur du piézomètre 413.2.185 favorable à l'obtention d'un bon débit.

Les modélisations mathématiques permettent d'évaluer l'impact et l'efficacité d'un tel dispositif. Les résultats obtenus montrent que les concentrations supérieures à 1 g/l s'étendent peu au-delà du piézomètre 413.2.185 et n'atteignent pas la limite du modèle quelles que soient les conditions de simulation. Il faut de plus rappeler que les simulations effectuées constituent un cas extrême puisque les conditions de dissolution sont conservées pendant 5 ans alors que celles-ci ne sont prévues que pour deux ans.

Le tableau VI compare les différents essais réalisés.

TABLEAU VI

Synthèse des résultats obtenus

	DEBIT m ³ /h	Concentration en mg Cl ⁻ /l 1994		Concentration en mg Cl ⁻ /l 2020	
		Puits proposé	Aval éloigné du puits	Puits proposé	Aval éloigné du puits
Dissolutions seules	-	-	2672	-	2847
Puits Ungersheim	50	4125	1783	3129	1950
Puits Ungersheim	100	2849	1644	2131	1736
Puits intermédiaire	50	5543	1785	4190	1368
Puits intermédiaire	100	4078	1318	3188	705
Puits gravière	50	5475	2663	5307	1765

Les résultats de cette étude montrent que le scénario le plus efficace pour réhabiliter le maximum de terrains vers l'aval consiste à implanter un puits aux environs du piézomètre actuel 413.2.89, pompant à 100 m³/h. Les concentrations obtenues à l'aval sont dans ce cas inférieures à 1 g Cl⁻/l.

D'une profondeur d'environ 50 m, pour atteindre le substratum, il serait nécessaire d'établir une coupe lithologique de ce puits ainsi qu'un profil de concentration en cours de forage avant de décider de son équipement définitif. La mise en place préalable d'un piézomètre à proximité de l'emplacement prévu permettrait d'une part de connaître la coupe lithologique à l'avance et d'autre part de pratiquer des essais de perméabilité afin d'estimer le débit probable du puits. Il servirait par la suite à compléter les mesures lors des essais de nappe du futur puits. Le débit d'exploitation du puits sera fonction des caractéristiques hydrogéologiques réelles du secteur.