

# BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

B.P. 6009 - 45060 Orléans Cédex - Tél.: (38) 63.80.00



n° 9096

C. d. F. CHIMIE

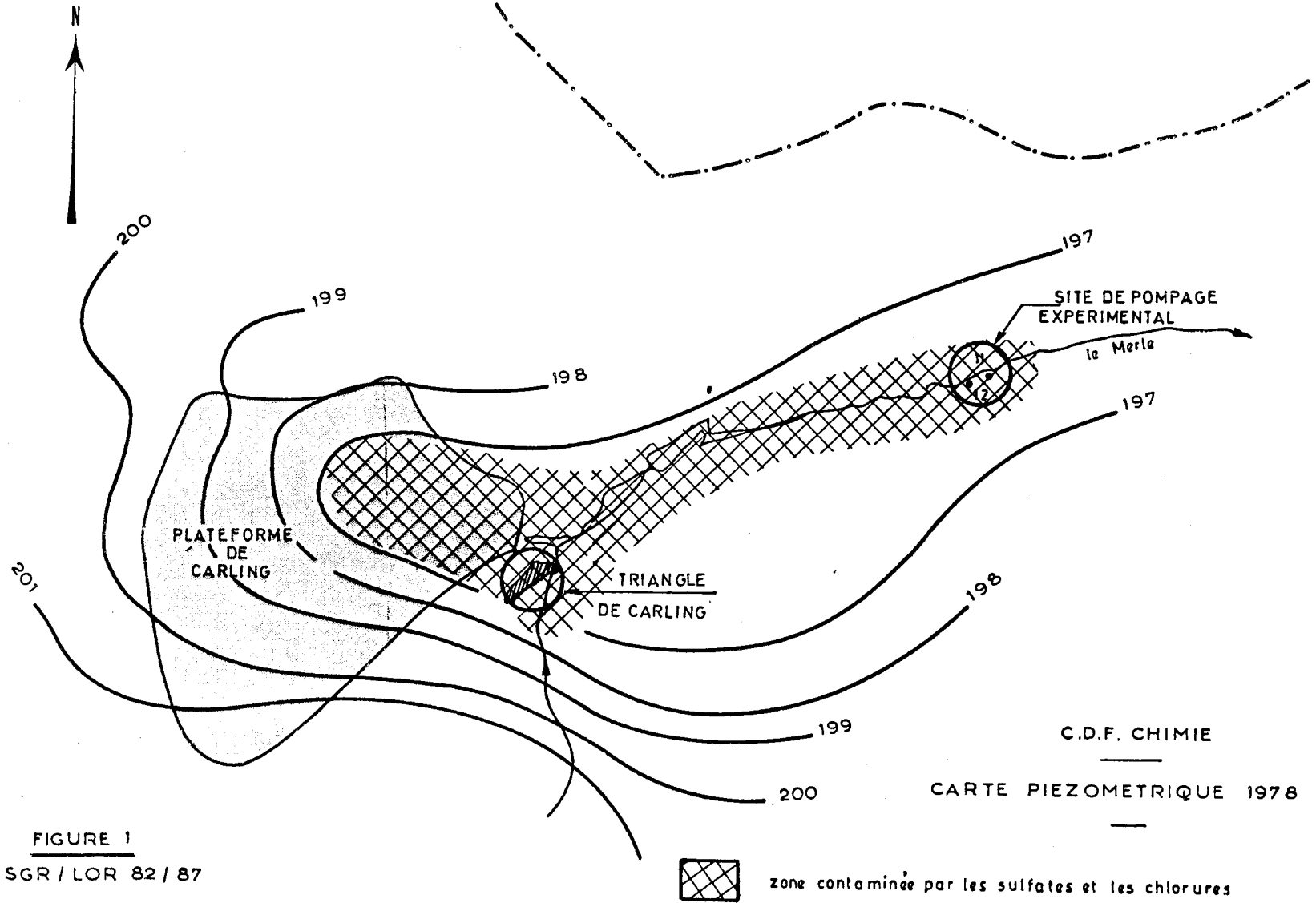
Caractérisation des Grès Vosgiens  
préalable au dimensionnement et à la mise en place  
d'un piège hydraulique  
à l'aval du Triangle de Carling (57)



Service géologique régional LORRAINE

Rue du Parc de Brabois - 54500 Vandœuvre-lès-Nancy

Tél. : (83) 51.43.51



**FIGURE 1**  
SGR / LOR 82 / 87

ECHELLE: 1/25000

## 1 - INTRODUCTION

Par commande référencée N 2 K 2586 du 22 novembre 1982, C. d. F. CHIMIE a confié au Service Géologique Régional Lorraine du B. r. g. m. la caractérisation hydraulique des Grès Vosgiens nécessaire au dimensionnement d'un piège hydraulique à l'aval-nappe du Triangle de Carling (57).

Ce rapport fait suite aux diverses interventions réalisées sur le Triangle de Carling depuis 1981 visant à définir :

- l'impact de ce dépôt de déchets sur la nappe des Grès Vosgiens,
- les mesures confortatives à mettre en oeuvre pour résorber la pollution engendrée par ce dépôt.

## 2 - POMPAGE D'ESSAI SUR LES FORAGES 11 ET 12 DES H. B. L.

### 2.1. Mode opératoire

Un pompage d'essai de 48 h a été réalisé par les H. B. L. sur les forages 11 et 12 de Winborn, situés à 2 000 m à l'Est du Triangle de Carling, dans la Vallée du Merle.

Ce pompage d'essai mis en oeuvre du 29.11 à 7 h au 1.12.1982 à 7 h a été exécuté après trois jours d'arrêt consécutif des prélèvements. Le forage 11 a été maintenu en pompage alors que le forage 12, à l'arrêt, a été utilisé comme piézomètre.

Ce pompage d'essai sur les sondages 11 et 12 dit du Winborn avait été précédé d'un premier essai infructueux du 2 au 4.11.1982.

2.2. Rappel des caractéristiques des forages 11 et 12

INDICE CODE MINIER	REFERENCE HBL	REPERE NIVELLEMENT	PROFONDEUR TOTALE DE L'OUVRAGE	HAUTEUR TUBE PLEIN EN TETE	PROF. NIVEAU STATIQUE LE 29.11.1982
138.8.14	F 11	:220,67 RNG	46,50 m	: 0 à -8,5 m	-20,65 m
139.8.15	F 12	:221,13 RNG	62 m	: 0 à -14,3 m	-20,99 m

2.3. Résultats du pompage d'essai et interprétation

2.3.1. Données brutes

Après 48 h de pompage, le rabattement maximal s obtenu sur le forage F 11 a été de 17,10 m pour un débit moyen de 50 m<sup>3</sup>/h. Le rabattement engendré sur le forage F 12 distant de 95 m du forage F 11 a été de 0,84 m après 48 h de pompage.

2.3.2. Hypothèses d'interprétation

On supposera que le réservoir des Grès du Trias inférieur répond au schéma hydraulique de Jacob et que l'on peut l'assimiler à un aquifère captif, homogène et isotrope. En fait, au niveau des affleurements, l'aquifère est présumé libre ; on constate, par ailleurs, qu'à l'aplomb du forage F 11 en pompage, le rabattement équivaut à 66 % de l'épaisseur d'aquifère capté. Dans ces conditions, l'interprétation de la courbe de descente sur le forage F 11 suivant le schéma de Jacob est, en toute rigueur, inapplicable.

A titre indicatif, la courbe de rabattement spécifique s/Q en fonction du temps a été reproduite sur la figure 2.

### 2.3.2. Résultats sur le forage F 12

En ce qui concerne le forage F 12 utilisé comme piézomètre, si l'on néglige l'effet de pénétration partielle dans l'aquifère (facteur qui introduit moins de 5 % d'erreur si l'on s'en réfère à des études antérieures), l'interprétation suivant le schéma de Jacob fournit les résultats suivants :

- transmissivité T

$$T = \frac{0,183 Q}{i} \quad \text{avec } Q \text{ moyen} = 50 \text{ m}^3/\text{h}$$

$i = \text{pente de la droite de Jacob} = 0,34$

d'où  $T = 7.10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$

- coefficient d'emmagasinement S

$$S = \frac{2,25 T \cdot t_0}{d^2} \quad \text{avec } t_0 = \text{intersection de la droite de Jacob à l'origine} = 250''$$

$T = 7.10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$   
 $d = \text{distance entre forages F 11 et F 12} = 95 \text{ m}$

soit  $S = 4.10^{-4}$

Ce résultat confirme, a posteriori, le choix de la méthode d'interprétation et le fait que la nappe des Grès Vosgiens en affleurement est captive sous les horizons superficiels peu perméables. Ce schéma hydraulique correspond, en fait, à une forte anisotropie de l'aquifère.

Dans ces conditions, le rayon d'action théorique de pompage engendré par un prélèvement continu durant 48 h à raison de 50 m<sup>3</sup>/h sur le forage F 11 est fourni par la relation :

$$R = 1,5 \sqrt{\frac{Tt}{S}}$$

avec  $T = 7.10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$

$t = 172.800''$

$S = 4.10^{-4}$

soit  $R \approx 2\ 600 \text{ m}$

Dans la pratique, le rayon d'action du pompage engendré par un prélèvement continu sur le forage F 11 montre qu'au-delà de 150 m l'influence du pompage est faible et que le rabattement est inférieur à 0,50 m.

### 3 - QUALITE DES EAUX DE LA NAPPE DES GRES VOSGIENS

Entre la plateforme industrielle de Carling à l'Ouest et le site des sondages F 11 et F 12, le long de la Vallée du Merle, la minéralisation des eaux de la nappe des Grès Vosgiens décroît progressivement. De 4,5 à 5 g/l à l'aplomb du Triangle de Carling, le résidu sec à 105 °C passe à 0,7 - 0,8 g/l à l'aplomb des forages F 11 et F 12. Cette diminution de la minéralisation correspond à une diminution de la charge en chlorure, sulfate, ammonium, ainsi que de la dureté.

A l'aplomb du Triangle de Carling, l'utilisation de la nappe des Grès Vosgiens est difficilement envisageable sans un traitement préalable.

Ce traitement peut correspondre à une dilution des eaux prélevées avant utilisation. La décontamination du milieu saturé profond doit donc s'appuyer sur un site localisé à l'Est du Triangle de Carling afin de disposer d'une eau de qualité acceptable liée à la dilution qui s'exerce au sein de la nappe des Grès Vosgiens.

L'axe de la Vallée du Merle équivaut, en effet, à un écoulement piézométrique souterrain convergent vers la zone contaminée qui s'étend sur une bande Ouest-Est entre le Triangle de Carling et les forages F 11 - F 12. Cet écoulement correspond à une dilution des eaux minéralisées à 4 - 5 g/l par des eaux vierges de pollution s'infiltrant sur l'ensemble du bassin-versant souterrain drainé à l'aplomb de la Vallée du Merle. Ce taux de dilution est d'environ 1 à 10 - 1 à 15 si l'on s'en réfère au rapport des surfaces concernées.

#### 4 - DIMENSIONNEMENT D'UN PIEGE HYDRAULIQUE

Les forages F 11 et F 12 de Winborn sont situés à l'aval hydraulique de la tache d'eau minéralisée par des chlorures et sulfates de calcium et de sodium provenant de diverses activités ou dépôts localisés le long de la Vallée du Merle entre la plateforme de Carling à l'Ouest et les forages 11 et 12 à l'Est.

A ce titre, compte-tenu de l'état actuel de la piézométrie de la nappe des Grès Vosgiens et de la largeur de la tache d'eau minéralisée le long de la Vallée du Merle, ils peuvent être utilisés comme piège hydraulique afin d'éviter une propagation du front de pollution vers l'aval-nappe (soit vers l'Est).

Par contre, il est illusoire de s'appuyer sur ces deux ouvrages pour envisager une dépollution de la zone contaminée. Les temps de transfert au sein des Grès Vosgiens sont, en effet, trop peu élevés pour agir efficacement de ce point de vue au niveau du site des sondages F 11 et F 12 bien que la qualité de l'eau soit acceptable et permette une utilisation sur le plan industriel (résistivité comprise entre 3 000 et 5 000 ohm.m, concentrations en chlorure et sulfate inférieures à 140 mg/l, dureté inférieure à 40 °F).

## 5 - CONCLUSIONS

Dans l'hypothèse où l'on assigne un double objectif aux forages à mettre en place à l'aval-nappe du Triangle de Carling, double objectif qui pourrait correspondre :

- d'une part, à la constitution d'un piège hydraulique visant à éviter la propagation de la contamination vers l'Est,
- d'autre part, à la décontamination de la zone polluée,

la sélection des ouvrages F 11 et F 12 est nécessaire mais pas suffisante.

Dans la mesure où ces ouvrages sont maintenus à un régime de prélèvement aussi continu que possible, ils permettent de répondre au premier objectif mais pas au second, du moins à une échelle de temps raisonnable.

Pour satisfaire au deuxième objectif, il conviendrait de réaliser un forage de prélèvement supplémentaire à l'aval de l'ensemble des lagunes et dépôts de la Vallée du Merle. D'une profondeur de 80 à 90 m environ, il permettrait de prélever une eau de qualité moyenne, assez minéralisée (1,2 à 1,5 g/l) et dure (40 à 60 °F), probablement chargée en fer, utilisable industriellement .

Maintenu à un régime de prélèvement aussi continu que possible son exploitation conforterait le piège hydraulique mis en place sur les ouvrages F 11 et F 12. Le coût d'un tel forage peut être estimé en première approximation à 500.000 - 600.000 Francs TTC au 1.12.1982.

Jacques RICOUR