

**BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES**

**SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL**

B.P. 6009 - 45060 Orléans Cédex - Tél.: (38) 63.80.01



n° 8084-2

C. D. F. CHIMIE S. A.

AGENCE FINANCIERE DE BASSIN RHIN-MEUSE

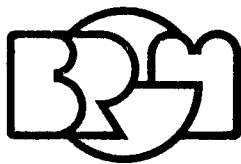
AGENCE NATIONALE POUR LA RECUPERATION  
ET L'ELIMINATION DES DECHETS

---

Etude hydrogéologique  
du  
"TRIANGLE de CARLING" (57)  
(2ème Rapport)

---

Ph. LAFFITE, Cl. MAIAUX, J. RICOUR, D. RUCQUIOI



**Service géologique régional LORRAINE**

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

Tél. : (83) 51.43.51

## R E S U M E

Le présent rapport a pour but de préciser l'impact du Triangle de Carling sur le système aquifère des grès vosgiens. Il présente les résultats obtenus à partir des sondages verticaux (C1 à C8), des forages inclinés (SC1 à SC3), des sondages profonds (F1 et F2) et des échantillons prélevés à l'intérieur du Triangle.

De cet ensemble de données analytiques, il ressort que les effluents provenant des déchets toxiques emmagasinés sur ce dépôt migrent autour et à travers le Triangle, ce avec une pollution inégale et variable selon la profondeur explorée (jusqu'à 90 m), la nature des paramètres (ammonium, azote kjeldahl, sulfates, chlorures, phénols, cyanures, fluorures, benzène, DCO et DBO5, métaux en traces tels que le chrome, le nickel, le plomb, le zinc, le cobalt) et leur concentration.

Cette variabilité s'explique par l'hétérogénéité très grande du terrain où se produisent ces migrations et par la complexité des phénomènes mis en jeu lors de ces mêmes migrations en milieu non saturé ou partiellement saturé.

La comparaison des données physico-chimiques recueillies entre l'amont et l'aval du Triangle de Carling ne laisse aucun doute quant au caractère polluant du dépôt pour la nappe des Grès Vosgiens et à la non étanchéité de son fond et de ses digues.

# S O M M A I R E

	<u>Pages</u>
<u>1 - INTRODUCTION</u> .....	1
<u>2 - ANALYSE DU CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE</u> .....	2
2.1. Lithologie de l'aquifère.....	2
2.2. Caractéristiques hydrodynamiques du réservoir...	2
2.3. Ecoulements au sein de l'aquifère.....	3
2.4. Evolution du niveau piézométrique de la "nappe des grès vosgiens".....	3
2.5. Qualité des eaux de la nappe des grès vosgiens	4
<u>3 - RAPPEL DU PROGRAMME D'ETUDE PROPOSE</u> .....	5
3.1. Généralités.....	5
3.2. Rappel du programme de travaux.....	5
3.3. Caractéristiques du site de stockage.....	6
<u>4 - LES RESULTATS DES TRAVAUX REALISES LORS DE LA 1ère ETAPE</u>	8
4.1. Nature des déchets entreposés.....	8
4.2. Caractérisation des déchets du Triangle de Carling	8
4.3. Caractérisation du site de dépôt.....	11
4.4. Commentaires des résultats analytiques.....	14
<u>5 - LES RESULTATS DES TRAVAUX REALISES LORS DE LA 2<sup>e</sup> ETAPE</u>	20
5.1. Choix du mode opératoire.....	20
5.2. Réalisation des piézomètres F1 et F2.....	21
5.3. Résultats des pompages d'essai.....	23
5.4. Résultats des diagraphies.....	26
5.5. Caractérisation des échantillons d'eau prélevés	28
<u>6 - CONCLUSIONS</u> .....	29

## LISTE DES ANNEXES

- Annexe 1 - Echéancier des travaux
- Annexe 2 - Nature des déchets entreposés
- Annexe 3 - Résultats des analyses réalisées sur les échantillons prélevés
- Annexe 4 - Résultats des sondages exécutés en destructif et des analyses sur le Triangle de Carling
- Annexe 5 - Résultats des sondages inclinés et analyses exécutés à la périphérie du Triangle de Carling
- Annexe 6 - Carte de localisation des sondages au 1/1 000
- Annexe 7 - Coupes schématiques à travers le dépôt
- Annexe 8a - Coupes des piézomètres profonds F1 et F2 et 8b

## LISTE DES FIGURES

- Figure 1 - Carte de situation au 1/25 000
- Figure 2 - Carte piézométrique synchrone 1978
- Figure 3 - Evolution de la piézométrie de la nappe des grès du Trias inférieur
- Figure 4 - Structure du Triangle de Carling. Schéma théorique
- Figure 5a - Coupe du sondage incliné SC1
- 5b - Coupe du sondage incliné SC2
- 5c - Coupe du sondage incliné SC3
- Figure 6a - pompage d'essai effectué sur le piézomètre F1
- 6b - Pompage d'essai effectué sur le piézomètre F2
- Figure 7 - Carte piézométrique 1981

## 1 - INTRODUCTION

Par contrat référencé 1 K 2142 du 11 mars 1981, C. D. F. CHIMIE S. A. a confié au Service Géologique Régional Lorraine du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (B. r. g. m. - SGR/LOR) l'étude de la répercussion du TRIANGLE DE CARLING sur la nappe des grès du Trias inférieur.

Ce programme d'étude a reçu l'aide financière de l'A. N. R. E. D. et de l'A. F. B. R. M.

---

## 6 - CONCLUSIONS

A l'issue de cette deuxième phase d'étude, l'impact du Triangle de Carling sur la nappe des grès vosgiens (examiné selon trois échelles d'investigation, à savoir : les dépôts de surface, des forages peu profonds (10 à 20 m) droits et inclinés dans les digues, des forages profonds (90 m) à l'aval et à l'amont de la nappe des grès vosgiens sous-jacente par rapport au Triangle) se précise de la façon suivante :

- le dépôt est très hétérogène et stratifié. Sur des matières fines à prédominance minérale surnagent des boues à forte teneur en eau, riches en matière organique peu biodégradable, hydrocarbures, ammonium, sulfates, chlorures, phénols, cyanures ;
- les digues sont constituées des matériaux de remblais très hétérogènes et ont été probablement réalisées en plusieurs étapes. Elles permettent le transfert latéral, en milieu non saturé et saturé, d'éléments mobiles (ammonium, sulfates, chlorures, fluorures, fer, manganèse, zinc) et d'éléments réputés moins mobiles et moins solubilisables - pour le milieu saturé - tels que les substances extractibles au chloroforme et à l'hexane, les cyanures, les phénols et, en traces, le chrome, le nickel, le cobalt, le plomb.

Bien que ce ne soit pas l'objet de cette étude, il faut prendre en considération l'impact du Triangle de Carling sur l'interface surface du dépôt - atmosphère, si l'on en juge par l'importance des matières volatiles contenues dans les déchets.

Immédiatement sous le Triangle (grâce aux sondages inclinés) les mêmes formes de contamination que celles des digues se retrouvent à des profondeurs variables (allant jusqu'à 90m) et à des concentrations elles aussi variables. Cette variabilité s'explique par l'hétérogénéité du milieu non saturé où la propagation de la pollution s'effectue probablement par vagues successives (effet piston) en fonction du bilan d'infiltration.

Les relevés piézométriques et l'analyse physico-chimique des échantillons d'eau pompée dans les sondages profonds F1 et F2, situés respectivement à l'aval et à l'amont de la nappe des grès vosgiens par rapport au Triangle de Carling, mettent en évidence la contamination provoquée par ce dernier et l'existence probable d'un dôme piézométrique sous le dépôt. Ces deux observations confirment que le fond du Triangle n'est pas étanche (c'est-à-dire pas totalement colmaté).

Les coupes et les résultats analytiques des sondages valident donc l'hypothèse de transferts verticaux et latéraux de pollution à partir du Triangle.