



24265



Contribution à l'étude des circulations hydrauliques dans le bassin ferrifère lorrain

Marion Kimmel

Septembre 2000

GISOS
Ecole des Mines

Parc Saurupt 54042 Nancy Cedex
tél : 03 83 58 42 81 / fax : 03 83 57 97 94
email : gisos@mines.u-nancy.fr
<http://www.mines.u-nancy.fr/gisos>

Rapport **INERIS-DRS-00-25302/R1**

LISTE DES FIGURES	5
LISTE DES PHOTOGRAPHIES	6
LISTE DES ANNEXES	6
AVANT-PROPOS ET REMERCIEMENTS	7
AVERTISSEMENT	8
RÉSUMÉ	9
1 PRÉSENTATION DU BASSIN FERRIFÈRE	10
1.1 SITUATION GÉOGRAPHIQUE – CADRE GÉOLOGIQUE	10
1.2 HISTORIQUE DE L'EXPLOITATION DU MINÉRAI LORRAIN	10
1.3 LEGISEMENT	12
1.4 STRATIGRAPHIE ET COMPORTEMENT HYDROGÉOLOGIQUE	12
1.5 SITUATION HYDROGÉOLOGIQUE DU BASSIN FERRIFÈRE	16
1.5.1 L'ALÉNIEN	16
1.5.2 LES CALCAIRES À POLYPIERS DU BAJOCIEN MOYEN	16
1.5.3 LES NAPPES PERCHÉES ET DISCONTINUES	16
1.6 SITUATION HYDRAULIQUE	17
2 L'ARRÊT DE L'EXPLOITATION MINIÈRE ET SES CONSÉQUENCES	17
2.1 L'ENNOYAGE DES BASSINS MINERS	17
2.1.1 PRÉSENTATION DU PHÉNOMÈNE D'ENNOYAGE	17
2.1.2 LES CONSÉQUENCES DE L'ENNOYAGE	19
2.1.2.1 Perturbations du régime des cours d'eau et des écoulements souterrains..	19

2.1.2.2 Détérioration de la qualité de l'eau	19
❖ Contamination par les sulfates	20
❖ Contamination par le sodium	20
❖ Contamination par d'autres éléments indésirables	20
2.2 SURVEILLANCE DES EAUX SOUS-TERRAINES DU BASSIN FERRIFÈRE LORRAIN	20
2.3 ÉVOLUTION PIÉZOMÉTRIQUE DU RÉSERVOIR MINIER	22
2.3.1 LE RÉSERVOIR CENTRE	22
2.3.2 LE RÉSERVOIR SUD	22
2.4 ÉVOLUTION PIÉZOMÉTRIQUE DE LA NAPPE DES CALCAIRES DU DOGGER DEPUIS L'ARRÊT DESEXHAURES	22
2.4.1 DANS LE BASSIN CENTRE	22
2.4.2 DANS LE BASSIN SUD	23
2.4.3 CARTES PIÉZOMÉTRIQUES DU DOGGER	23
2.4.3.1 Modèle AERM / Inter-Unec (1985)	23
2.4.3.2 Réalisation de nouvelles cartes piézométriques d'après les données 95-00	30
2.4.3.3 Vue en coupe de la remontée de la nappe du Dogger	30
2.4.3.4 Comparaison Prévision du modèle 1985 / Situation actuelle	30
3 ÉTUDE DES CIRCULATIONS D'EAU DES MINES VERS LE RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE	32
3.1 INTRODUCTION	32
3.2 MODÈLE HYDROGÉOLOGIQUE GLOBAL INVERSE	32
3.2.1 OBJECTIF	32
3.2.2 PRINCIPE DE LA MODÉLISATION INVERSE	33
3.2.3 MODÉLISATION DES DÉBITS D'EXHAURE DU BASSIN CENTRE	33
3.2.4 ESTIMATION DU DÉBIT DES FUITES SE PRODUISANT DANS LE BASSIN CENTRE	35
3.2.5 CALCUL DU VOLUME DU RÉSERVOIR	37
3.3 DÉTECTION DES FUITES MINIÈRES SUR LE TERRAIN	37
3.3.1 OBJECTIF	37
3.3.2 SÉLECTION DES SECTEURS À INVESTIGUER	39
3.3.3 LA FENSCH	39

3.3.4	LE CONROY ET LE CHEVILLON	42
	J Rapport ANTEA (1999) :	42
	J Résultats obtenus par notre étude	45
	• Difficultés rencontrées	45
	. Résultats et interprétation – Le Chevillon..	45
	. Résultats et interprétation – Le Conroy	45
3.3.5	LE WOIGOT.	48
	3.3.5.1 Profil de conductivité.....	48
	3.3.5.2 Profil de température	48
3.3.6	LE RUISSEAU DE LA VALLÉE	48
	3.3.6.1 Présentation du secteur	48
	3.3.6.2 Évolution piézométrique du Dogger et du réservoir minier centre	54
	3.3.6.3 Coupes hydrogéologiques du secteur	54
	3.3.6.4 Mesures de conductivité des sources du Dogger et du Ruisseau de la Vallée..	56
	J Le Ruisseau de la Vallée et le Woigot.....	56
	J Les sources du Dogger..	56
	La source de Mance	56
	Les sources du Trou des Fées, autres sources et étang à Mance	59
	3.3.6.5 Profil de température	59
3.4	INTERPRÉTATIONS	61
3.4.1	HYPOTHÈSES ENVISAGEABLES	61
	3.4.1.1 La minéralisation des cours d'eau due aux soutiens d'étiage..	61
	3.4.1.2 Fuites vers le bassin sud ?	61
3.4.2	DÉBITS DE FUITES CUMULÉS	62
3.4.3	INCERTITUDES A LEVER	62
3.4.4	BILAN.....	63
CONCLUSION	64
PHOTOGRAPHIES	65
BIBLIOGRAPHIE	71
ANNEXES	73

Marion Kimmel

Contribution à l'étude des circulations hydrauliques dans le Bassin ferrifère lorrain

Résumé

Le bassin ferrifère lorrain exploitait les couches de l'aquifère de l'**Aalénien**, situé sous l'aquifère des calcaires à Polypiers du Dogger. Avant exploitation, les deux aquifères étaient séparés par un écran imperméable de marnes micacées. Suite à l'exploitation souvent par défilage, les deux aquifères se sont trouvés connectés en de nombreux points. La conséquence a été des pompages d'exhaure très importants, quand l'aquifère du Dogger s'est vidangé dans les mines. Au cours des années 1990, les pompages d'exhaure ont été stoppés, du fait de l'arrêt des exploitations.

Ce rapport présente tout d'abord les conséquences de l'ennoyage des mines, sur le plan hydrogéologique. Trois bassins sont identifiés, du point de vue hydraulique. Aucune circulation d'eau ne se produit en théorie d'un bassin à l'autre.

Un modèle des entrées et sorties des eaux dans les mines du bassin centre, réalisé par le BRGM de Nancy (2000), a montré un déséquilibre du côté des sorties, qui a priori s'expliquerait par des fuites à la faveur de fractures ou de zones karstifiées. Lors du transit dans les anciennes galeries, l'eau acquiert une minéralisation importante. S'il existe des sorties, elles devraient donc pouvoir être repérées par leur conductivité. Le but de la seconde partie de cette étude a été de tenter de détecter ces eaux très minéralisées dans les cours d'eau du bassin centre, par des mesures de conductivité et de température.

Mots-clés : mines – fer – Lorraine – ennoyage – bilan – fuites – conductivité

Abstract

The ferriferous **basin** of Lorraine was mining the bedding planes of the aalenian aquifer, situated under the aquifer of the coral limestones of Dogger. Before mining, the aquifers were separated by an impervious shield of micaceous marls. After pillar mining, the aquifers have been **connected** at **many** points. The **consequence** of this has been **very** important dewatering pumpages, when the Dogger was drained by the galleries. **During** the nineties, the dewatering pumpages have been stopped, because of the end of the mining.

At first, this **project** presents the hydrogeological **consequences** of the filling up of the galleries by water. Three hydrogeological basins are distinguished. In theory, no water flow exists between the basins.

A model of the water **entries** and outputs in the galleries of the **center basin**, realized by the BRGM of Nancy (2000), is unbalanced : the outputs are **deficient**. This would be explainable by leaks due to fractures or karstic **areas**. When the water go through old galleries, it become more mineralized. If these outputs exist, they should be **identifiable** by their **conductivity**. The **object** of the second part of this study has been to try to detect these **very** mineralized waters in the **rivers** of the **center basin**, by **conductivity** and temperature measurements.

Key words : mines – iron – Lorraine – filling-up – balance – leaks – conductivity

CONCLUSION

Ce rapport comprend tout d'abord une synthèse bibliographique des données hydrogéologiques disponibles sur le bassin ferrifère lorrain, et notamment sur les bassins centre et sud du bassin de **Briey**. Cette synthèse a permis la conception de cartes piézométriques, qui, du fait de l'insuffisance des points de surveillance du réseau piézométrique, sont encore relativement imprécises. En revanche, l'objectif, qui est de présenter l'évolution globale de la nappe du Dogger au cours des cinq dernières années, est atteint.

Ensuite, ce premier travail a permis la poursuite de ce stage par l'étude principale qui constitue ce rapport. Basé sur le modèle des débits d'exhaure du bassin centre par le BRGM (Vaute et al., 2000), le but a été de préciser les sorties du bassin centre. Une recherche systématique des sorties d'eaux minières sur le terrain, notamment les sorties anormales sous la cote de la Galerie du Woigot a été entreprise. Le débit escompté, d'un mètre-cube par seconde, n'a pas été atteint, pour plusieurs raisons possibles. Il se peut que les eaux ne circulent pas uniquement vers les cours d'eau, ou qu'elles soient masquées par les soutiens d'étiage, et deviennent ainsi indétectables par conductimétrie.

Cette étude a contribué à poursuivre les recherches sur l'hydrogéologie du bassin ferrifère lorrain. Il est nécessaire d'envisager d'autres moyens d'investigation dans les ruisseaux qui bénéficient de soutiens d'étiage. Peut-être faudra-t-il envisager également la fuite des eaux du bassin centre ailleurs que vers le réseau hydrographique.