

ETUDE DE LA QUALITE CHIMIQUE DES EAUX
DES CALCAIRES DU BAJOCIEN DANS LA
REGION DE RTEUFCHATEL (VOSGES)

RAPPORT FINAL

Metz, le 15 DEC. 1978

S O M M A I R E

- 1 - Introduction

 - 2 - Déroulement de l'étude
 - 2.1. Lieux de prélèvements
 - 2.2. Analyses - Eléments recherchés

 - 3 - Cadre hydrogéologique sommaire .

 - 4 - Résultats et interprétation des analyses
 - 4.1. Généralités
 - 4.2. Les éléments majeurs
 - 4.3. Les éléments de pollution
 - 4.4. Eléments traces

 - 5 - conclusions
-
- ▼

1 - INTRODUCTION

Dans la région de NEUFCHATEAU (Vosges), les eaux de la nappe des calcaires du DOGGER (BMOCIEN et BATHONIEN) sont utilisées pour l'alimentation en eau de la ville de NEUFCHATEAU et de communes regroupées en syndicats importants.

En conséquence, il est apparu nécessaire de préciser la qualité chimique de ces eaux prélevées pour l'alimentation en eau des collectivités humaines, en particulier par la recherche des éléments-traces, et de compléter les analyses physico-chimiques et bactériologiques périodiques (analyses de type II et IJI).

Cette étude a été réalisée à la demande de la direction départementale de l'Equipement des Vosges, sur crédits alloués par le département des Vosges, l'Agence financière de bassin Rhin-Meuse et la D.D.E. des Vosges par la division "Eau-Pollution-Ecologie" du C.E.T.E. de l'E

2 - DEROULEMENT DE L'ETUDE

2.1. Les lieux de prélèvements dont la liste est donnée ci-après ont été choisis d'un commun accord, lors d'une réunion (le 30 juillet 1976) à laquelle participaient :

- la D.D.E. des Vosges,
- l'Agence Financière de bassin Rhin-Meuse,
- le Service de l'Aménagement des Eaux de la Région Lorraine,
- la division "Eau-Pollution-Ecologie" du C.E.T.E. de l'Est.

Les points de prélèvements effectifs sont reportés sur le tableau annexe I et sur le plan de situation (annexe 2). Pour diverses raisons (débit insuffisant, forage abandonné ...) quelques points de prélèvement initialement retenus n'ont pu être prélevés. En outre, d'autres prélèvements ont dû être effectués directement au robinet de l'utilisateur. On s'est assuré bien entendu que l'eau ne faisait pas l'objet d'un traitement.

Les opérations, comme il avait été convenu lors de la réunion du 30 juillet, furent réalisées les 4 et 5 octobre 1976 par M. THOMAS du S.R.A.E. Lorraine, dans le cadre de la campagne complète de prélèvement et d'analyses que réalise cet organisme sur l'auréole bajocienne du Rupt-de-Nad à la Haute-Marne.

Intervenant à la fin d'une période de sécheresse très accentuée, ces prélèvements ont donc été effectués dans des conditions d'étiage exceptionnel. Il est donc probable que la qualité chimique qui se dégage de ces analyses reflète parfaitement la qualité des eaux de ce niveau aquifère.

2.2. Analyses - Eléments recherchés

Les analyses ont été réalisées par la section "chimie" du laboratoire régional de l'Équipement de Nancy du C.E.T.E. de l'Est, avec recherche des éléments majeurs.

<u>anions</u>	:	bicarbonates	(HCO_3^-)
		sulfates	(SO_4^{--})
		chlorures	(Cl)
		nitrate	(NO_3^-)
		phosphates	(HPO_4^{--})
		silice	(SiO_2)
<u>cations</u>	:	calcium	(Ca^{++})
		magnésium	(Mg^{++})
		sodium	(Na^+)
		potassium	(K^+)

Les indices de pollution :

azote ammoniacal	NH_4^+
azote nitreux	NO_2^-
azote nitrique	NO_3^-
phénols	(l'eau potable ne doit pas en contenir)

Les éléments toxiques ou indésirables (cf. circulaire du 15.3.1962)

cuivre	1,0 mg/l
chlorures	Doses inférieures au seuil de détermination analytique
cyanures	
plomb	0,1
fluorures	1,0
arsenic	0,05
fer	0,2
manganèse	0,1
zinc	5,0
	Concentrations limites en mg/l

A noter que la dureté totale n'a pas été mesurée au laboratoire. En effet, cette Caractéristique chimique évolue très rapidement dans le temps et il est souhaitable que la mesure soit faite au plus tard 24 h après le prélèvement. Toutefois, celle-ci peut être estimée en multipliant par 5 la somme des milliéquivalents calcium et magnésium. C'est le chiffre qui est indiqué sur les résultats des analyses figurant sur le tableau, annexe 1.

3 - CADRE HYDROGEOLOGIQUE SOMMAIRE

Dans ce rapport, nous rappellerons seulement quelques généralités sur les niveaux aquifères du DOGGER. Une étude est en cours actuellement sous la direction du S.R.A.E. Lorraine, sur cette ressource en eau depuis la Haute-Mame au sud jusqu'au Rupt-de-Frad au nord qui donnera toutes les indications souhaitables sur l'hydrogéologie de ce réservoir.

Les couches calcaires du Jurassique moyen ou DOGGER sont représentées dans cette région par, de haut en bas :

Le Bathonien épais d'environ 40 m, présente des faciès différents calcaires oolithiques ou cristallins (Bathonien supérieur) et calcaires sublithographiques durs beiges (Bathonien inférieur).

Le Bajocien est représenté dans sa partie supérieure par des calcaires oolithiques milliaires passant vers la base à des calcaires oolithiques et des calcaires jaunâtres à oolithes cannabines rousses et à des calcaires mameux suboolithiques jaunâtres avec intercalations ferrugineuses. Au total, l'épaisseur du Bajocien supérieur est d'environ 30 à 50 m.

Le Bajocien moyen présente au sommet des calcaires coralliens puis un niveau mameux oolithique (oolithe cannabine) et une masse inférieure de calcaires à Polypiers (épaisseur totale 40 m environ).

Le Bajocien inférieur d'épaisseur voisine de 40 m à 50 m est à dominante calcaire (calcaires cristallins, oolithiques, à stromatolites).

L'ensemble de ce massif calcaire repose directement sur l'Aalénien (calcaire oolithique ferrugineux), les mames micacées ayant tendance à disparaître vers le Sud-ouest de la région ; le Toarcien mameux imperméable constitue le niveau de base de ce réservoir.

Ce réservoir calcaire renferme une nappe aquifère (certainement réseau) dans les fissures qui parfois s'élargissent pour donner à ce réservoir une tendance karstique. **Les** vitesses de circulation de l'eau atteignent souvent des vitesses très élevées (quelques centaines de mètres par heure) particulièrement sous le plateau de COLOMBEY-LES-BAINS (cf. expériences de traçages du S.R.A.E. Lorraine). Cette nappe, de fait, est très vulnérable et on conçoit donc l'importance de sa protection. Car de nombreuses communes regroupées souvent en syndicat s'alimentent à partir de cette ressource : ville de NEUFCHATEAU, syndicat de VICHÉREY et du Val d'AROFFE, syndicat de LANDAVILLE, syndicat de la Vierge et du XAINTOIS, etc., par l'intermédiaire de captages de sources ou forages, d'où l'intérêt de cette étude hydrochimique permettant de dresser un état "zéro" de la qualité de cette ressource.

4 - RESULTATS ET INTERPRETATION DES ANALYSES

Les résultats des analyses sont regroupés dans le tableau figurant en annexe 1. Nous avons rappelé au paragraphe 2 les critères de qualité des eaux tels qu'ils sont définis en particulier par la circulaire du 15 mars 1962.

4.1. Généralités

Les eaux des calcaires du Bajocien sont de type bicarbonaté-calcaïque : prédominance des ions HCO_3^- et Ca^{++} .

La conductivité, qui exprime la teneur en sels dissous de l'eau, varie de 338 à 904 micro-siemens. **Le résidu sec à 110°** est compris entre 216 et 212 mg/l, ce qui est nettement inférieur à la norme fixée à 2000 mg/l (2 g/l). Excepté pour la source "Mazarine" à NEUFCHATEAU, qui semble fluviocisée par le Mouzon, l'eau des sources est légèrement moins minéralisée que l'eau des forages. Mais d'une façon générale, les différences de minéralisation entre eau des sources et eau des forages sont minimes.

La température varie sensiblement de la région de NEUFCHATEAU : température voisine de 12°, à la zone sud : température inférieure à 10° et à la zone nord et ouest température voisine de 10,5°. La température plus élevée dans la région de NEUFCHATEAU-ville, laisserait penser une sensibilité plus grande aux influences superficielles (cf. source Mazarine et Mouzon).

Le pH est voisin de la neutralité. Seul le forage de **la** zone industrielle de NEUFCHATEAU présente un pH légèrement basique (dû certainement au fait que l'eau n'a pu être prélevée après pompage).

La dureté est le plus souvent voisine des 30° Fr, Seule la source Mazarine, influencée par le Mouzon, montre une dureté nettement supérieure.

4.2. Les éléments majeurs

4.2.1. Les cations

Intervenant dans la constitution de la dureté, le calcium présente des variations similaires : 202 mg/l de Ca⁺⁺ pour le Mouzon, 171 mg/l de Ca⁺⁺ pour la source Ihzarine. Les teneurs en Ca⁺⁺ sont voisines de 100 mg/l en moyenne.

Rien à signaler en ce qui concerne le magnésium, le sodium, le potassium et l'aluminium.

Les fortes teneurs en fer et en manganèse du forage à **la** zone industrielle sont le résultat du prélèvement en absence de pompage d'où une stagnation de l'eau entraînant les oxydes de fer et de manganèse à l'intérieur du tubage.

4.2.2. Les anions n'appellent pas de remarques particulières

- la faible teneur en bicarbonates du forage de la zone industrielle de NEUFCHATEAU est la conséquence de la stagnation de l'eau ;
- les teneurs élevées en sulfates du Mouzon et de la source Mazarine semblent confirmer une relation entre ces deux milieux. Les autres valeurs sont généralement faibles (II à 98,5 mg/l),

Les concentrations en chlorures sont faibles (4,9 à 32 mg/l) excellent pour le forage de la zone industrielle de NEUFCHATEAU : 137 mg/l de chlorures dus certainement aux résidus de l'acidification effectuée lors de la réalisation de ce forage en 1975.

4.3. Les éléments de pollution sont absents : pas d'ammonium (NH₄⁺) sauf dans le Mouzon, ni de nitrites (NO₂⁻) sauf dans le Mouzon et le forage de la zone industrielle.

- Les nitrates : sont en faibles teneurs, excepté :
 - au forage de la zone industrielle (33 mg/l) ;
 - à la source de SONCOURT (32,5 mg/l) ;
 - à la source de "la Papeterie" à CONCOURT (34,9 mg/l),

- les phénols : sont généralement absents ou en très faible concentration : 60 ppb au forage d'HARCHECHAMP.

4.4. Eléments-toxiques (ou éléments toxiques)

Arsenic, chrome, cuivre, zinc, plomb sont toujours en concentration inférieure à la concentration limite.

Légères traces de cyanures inférieures toutefois à 10 ppb (mg/

Les fluorures sont en concentration inférieure à 1 mg/l (1000 **sauf** dans le Mouzon (1630 ppb), la source de Mazarine (1500 ppb) et source de NONCOURT (1250 ppb).

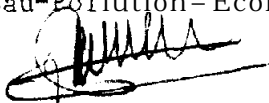
5 - CONCLUSION

Les dix-neuf analyses réalisées sur les eaux des calcaires du DOGGER de la région de NEUFCHATEAU montrent que celles-ci sont de bonne qualité chimique sans indice important de pollution chimique.

Ce test sur la qualité chimique des eaux, qui fut réalisé en période d'étiage, est donc particulièrement représentatif de la qualité des eaux de ce réservoir calcaire. Il pourra servir utilement de référence à toute analyse ultérieure.

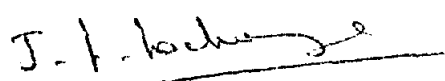
Metz, le 15 DEC. 1976

L'ingénieur des T.P.E.
Chef de la division
 "Eau-Pollution-Ecotoxicologie"



B. MAILLARD

L'ingénieur hydrogéologue
 Chargé du groupe "Eau"
 à la division E.P.E.



J.L. LACHAIZE