

# BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

B. P.6009 – 45018 Orléans Cedex – Tél.: (38) 63.00.12



n° 4765

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT  
INDUSTRIEL ET SCIENTIFIQUE

REPARTITION DU FLUOR  
DANS LES EAUX DE QUELQUES AQUIFERES LORRAINS

MAI 1977

J. RICOUR B.r.g.m.SGR/LOR  
A. ~~LEUJ~~ B.r.g.m.-HYD  
S. RAMON AFBRM



Service géologique régional LORRAINE  
77, avenue du Général-Leclerc - 54000 NANCY  
Tél.:(28)51.43.57 et 51.46.60

## S O M M A I R E

-----

.

- 1 - Préambule
- 2 - Répartition du fluor dans les eaux de quelques aquifères lorrains
  - 2.1. Calcaires du Portlandien
  - 2.2. Calcaires du Kimméridgien
  - 2.3. Calcaires de l'**Oxfordien**
  - 2.4. Calcaires du Dogger
  - 2.5. Grès du Trias
- 3 - Comparaison avec les données disponibles sur d'autres aquifères
  - 3.1. Calcaires du carbonifère
  - 3.2. Craie du Turonien - **Sénonien**
  - 3.3. Autres aquifères
- 4 - Facteurs influençant la géochimie du fluor dans les eaux souterraines
  - 4.1. Analyse en composantes principales
  - 4.2. Facteurs influençant la géochimie du fluor
- 5 - Conclusions

## R E S U M E

-----

L'examen de la répartition du fluor dans les eaux souterraines de quelques réservoirs aquifères (grès du Trias, calcaires du Dogger, calcaires de l'Oxfordien, calcaires du Portlandien en Lorraine principalement) et l'analyse statistique des résultats a permis de préciser l'évolution des concentrations en fluor en nappe captive ainsi que **les** facteurs influençants la géochimie de cet élément dans les eaux souterraines. Les fortes Concentrations en fluor observées **sur** les eaux de certains réservoirs aquifères profonds paraissent être liées aux phénomènes d'échange de base entre la matrice argilo-calcaire ou sablo-argileuse des réservoirs ; ce processus paraît d'autant plus important que les temps de transfert sont longs et la perméabilité du réservoir plus faible en nappe captive. Des analyses réalisées sur les isotopes de l'hydrogène (calcaires portlandiens du Barrois, calcaires du Dogger en Woèvre) sembleraient confirmer cette hypothèse.

## 1 - PREAMBULE -

L'étude de la répartition du fluor dans les eaux Souterraines a déjà été abordée par de nombreux auteurs.

Ce métalloïde nocif à fortes doses peut provoquer des lésions importantes (arthrose, déficience rénale) ; fréquent dans les eaux souterraines à des Concentrations variant de 0,15 à 13-14 mg/l, de fortes teneurs ont été relevées sur les eaux de forages profonds de la Woëvre, dans le département de la Meuse, en 1976.

La présente note tente d'approfondir les phénomènes qui conduisent à ces concentrations anormales dans les eaux des calcaires du Bajocien inférieur et moyen. L'examen de la géochimie du fluor dans quelques autres aquifères permettra de mettre en lumière les mécanismes qui semblent conduire à des concentrations élevées en fluor dans les eaux souterraines.

## 2 - REPARTITION DU FLUOR DANS LES EAUX DE QUELQUES AQUIFERES LORRAINS -

### 2.1. Calcaires du Portlandien inférieur

Dans le département de la Meuse, ceux-ci constituent les côtes du Barrois et s'enfoncent progressivement sous couverture crétacée vers le Sud-Ouest. Ces calcaires fissurés sous couverture à l'Ouest de Bar-le-Duc sont massifs sous recouvrement au Nord-Est de la Meuse.

Vingt huit analyses complètes effectuées sur des eaux de sources ou de forages ont permis de mettre en évidence les résultats suivants :

- valeur moyenne de la concentration en fluor :
  - nappe libre (19 valeurs) = 0,31 mg/l
  - nappe captive (9 valeurs) = 1,07 mg/l

Plusieurs arguments viendraient étayer cette hypothèse :

- accroissement des teneurs en fluor quand on s'éloigne des affleurements,
- augmentation concomitante du rapport  $\frac{\text{Na} + \text{K}}{\text{Ca} + \text{Mg}}$  des concentrations en sulfates et en fluor qui sont les indices d'un échange de base entre matrice du réservoir et eau,
- valeur optimale des concentrations en fluor dans les réservoirs peu perméables, à forte proportion d'argile ou de marnes.

## 5 - CONCLUSIONS -

L'examen de quelques données hydrochimiques disponibles sur les principaux réservoirs aquifères lorrains et la comparaison avec d'autres données disponibles sur d'autres réservoirs a permis de montrer qu'il existe un enrichissement systématique des eaux souterraines en fluor en nappe captive quand on s'éloigne des affleurements.

Un schéma explicitant le phénomène observé (d'origine naturelle) et s'appuyant sur diverses observations très générales a pu être ainsi ébauché.

Les quelques données rassemblées conduisent ainsi à conclure que les teneurs en fluor peuvent être un facteur limitatif en ce qui concerne l'exploitation des nappes captives à distance importante des affleurements ; ceci paraît être le cas particulier des calcaires du Bajocien inférieur et moyen en Woëvre, dans le département de la Meuse.

J. RICOUR      B.r.g.m./SGR-LOR  
S. RAMON      A.F.B.R.M.  
A. LANDREAU    B.r.g.m./Hyd.