Le FLUOR DANS LES EAUX SOUTERRAINES DES AQUIFERES DE LA REGION ORIENTALE DU SAHARA SEPTENTRIONAL ALGERIEN

[1]BOUCHAHM. N et [2]ACHOUR. S
[1]Attachée de recherche au CRSTRA
[2]Maître de conférence Laboratoire LARHYSS

INTRODUCTION

Dans les pays en voie de développement climat aride, le rôle des eaux souterraines est d'autant plus important qu'elles constituent souvent la seule source d'approvisionnement en eau potable et sont donc vitales pour le développent de ces pays (TRAVI, 1993)

Pour le Sahara septentrional algérien, l'essentiel des ressources est constitué par les eaux souterraines. Ces dernières, contenues dans les formations continentales du continental intercalaire (C.I) et du complexe terminal (C.T) constituent l'un des plus vastes réservoirs hydrauliques du monde (BEL et CUCHE, 1970 ; CDTN, 1992), dont les potentialités mobilisables sont estimées 5 milliards de mètres cube d'eau (ANRH, 1986).

Les conditions lithologiques, hydrodynamiques et hydro chimiques sont variées, notamment dans la partie Est de la région, et confèrent de ce fait un intérêt particulier ces nappes (ERESS, 1972). Par ailleurs, diverses études entreprises depuis une trentaine d'années, ont montré que les eaux de cette région sont caractérisées par une minéralisation totale excessive, le plus souvent associée une dureté élevée et des concentrat ions élevées en fluorures (ACHOUR, 1990 ; AZOUT et ABRAHAM, 1978 ; PINET et al., 1961).

La découverte de nombreux foyers de fluorose dentaire et osseuse dans différentes régions explique l'intérêt porté, depuis le début du siècle, la présence du fluor dans les eaux naturelles. Outre qu'ils réduisent le nombre de caries dentaires, les fluorures sont rapidement fixés par l'os, qualité pour laquelle le fluor est utilisé pour soigner les individus atteint d'ostéoporose (O.M.S, 1985).

Mais l'ingestion excessive de fluorures dans quelques régions (DEAN, 1942 ; BOUARICHA, 1971 ; TRAVI et LECOUSSTEUR, 1982) a montré que cet effet bénéfique peut s'inverser et porter atteinte la santé publique , ce que l'on désigne par la fluorose dentaire et plus gravement fluorose osseuse.

En Algérie, le Sahara septentrional et notamment la zone orientale constitue la région la plus exposée au risque fluoritique (AZOUT et ABRAHAM, 1978 ; I.N.S.P, 1980).

Le principal objectif de cette étude est de donner un aperçu sur la qualité physico-chimique des eaux souterraines du Sahara septentrional algérien. Grâce un échan tillonnage suffisamment représentatif de la nature des eaux de la région orientale, aussi bien les eaux destinées l'alimentation en eau potable que les eaux d'irrigation.

Nous nous sommes plus particulièrement attardés sur la présence d'un excès en ions fluorures dans les eaux de nappes les plus exploitées.

METHODOLOGIE

Echantillonnage

La campagne d'échantillonnage a concerné les régions de Ouargla, Touggourt, El Oued, Biskra, les principales zones urbaines de la région orientale du Sahara septentrional. Nous avonschoisi de prélever des échantillons chaque niveau aquifère exploité (nappe phréatique, nappe des sables ou du Miopliocène, nappe des calcaires ou du Sénonien et nappe Albienne).

Les prélèvements, au nombre de 118 ont été effectués manuellement dans des flacons en matière plastique de 1000 cm^3 de capacité. La conductivité et la température ont été mesurées in situ chaque fois qu'il a été possible. L'échantillon doit toujours être parfaitement identifié et porter le code du forage , la date, et si possible la profondeur et le niveau aquifère.

II. 2 Méthodes analytiques

Nous avons effectué les analyses physico-chimiques des échantillons d'eaux au sein du laboratoire Qualité et traitement des eaux souterraines et de surface ''LARHYSS''. Les procédures de dosage sont déduites des méthodes d'analyse standard.

Le fluor est dosé par la méthode potentiométrique grâce une él ectrode spécifique aux ions fluorures (ISE 944098/11). L'établissement de courbes d'étalonnage reliant les concentrations de l'ion fluorure au paramètre mesuré a été nécessaire.

Une gamme variée de méthodes analytiques a dû donc être utilisée pour les différents essais expérimentaux, en passant des méthodes titrimétriques, aux méthodes électrochimiques ou spectroscopiques.

Teneurs en fluor :

Les teneurs en fluor les moins élevées se trouvent dans la nappe de l'Albien quelque que soit la région considérée (Tableau 1) :

Tableau 1 : Teneurs en fluor des eaux souterraines de la région orientale du Sahara septentrional.

Région	Nappe	F^- (mg/l) Valeur minimale	F^- (mg/l) Valeur maximale
Ouargla	Phréatique	0.14	3.05
	Miopliocène	0.90	2.26
	Sénonien	1.22	2.20
	Albien	0.56	0.65
El Oued	Phréatique	2.56	5.21
	Pontien	1.58	2.14
	Albien	0.36	0.8
Touggourt	Miopliocène	2.04	3.01
	Albien	0.5	0.7

Dans la nappe des sables (Miopliocène, Pontien) et des calcaires (Eocène, Sénonien), les teneurs dépassent dans tous les cas 1mg/l avec un accroissement suivant le sens de l'écoulement présumé des eaux considérées. La figure 1 présente une carte de la répartition des teneurs en fluorures de la nappe du Miopliocène dans la région de Ouargla.

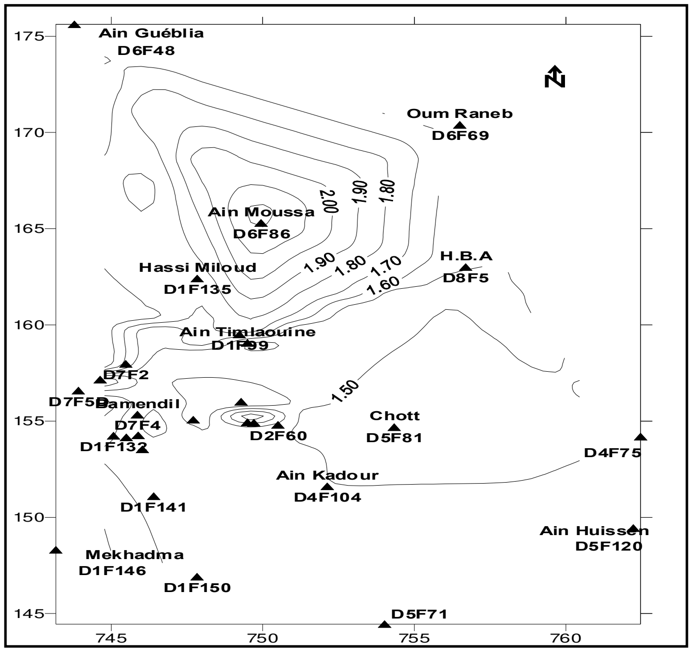

Figure 1: Carte de la répartition des teneurs en fluorures dans la nappe du Miopliocène région de Ouargla

Une carte des teneurs en fluor, (Figure 2), dans les eaux du Miopliocène est proposée pour toute la région orientale du Sahara septentrional. Elle montre que la région de Touggourt est celle qui présente les plus fortes teneurs en fluor.

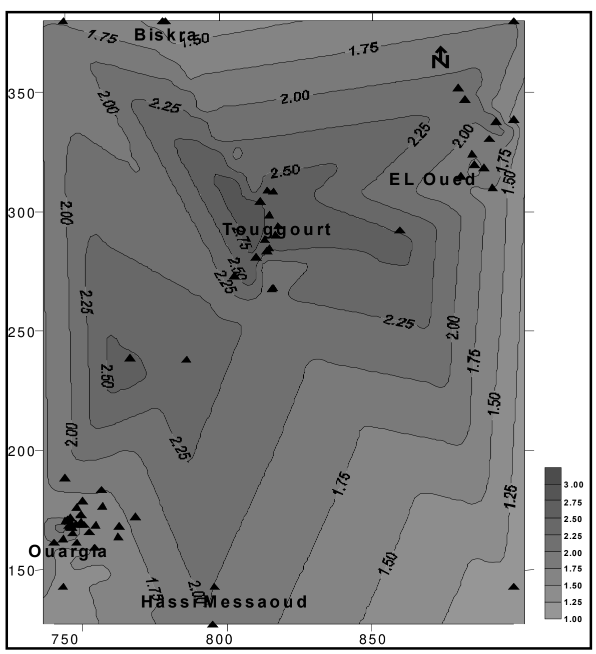

Figure 2 : Carte de la répartition des teneurs en fluorures

Dans la nappe du Miopliocène du Sahara septentrional.

CONCLUSION

Cette campagne a concerné les deux principaux aquifères du Sahara septentrional, le complexe terminal et le continental intercalaire dans les régions de Ouargla, Touggourt, El Oued et Biskra, à différents niveaux aquifères.

Nous avons utilisé une variété de méthodes analytiques dans le dosage des éléments minéraux.

Quant au fluor, les teneurs les moins élevées se trouvent dans la nappe de l'Albien quelque soit la région considérée.

Concernant la nappe des sables et des calcaires, les teneurs dépassent dans tous les cas la norme de potabilité.

D'une façon générale, les caractéristiques minérales des eaux de la région d'étude sont apparues globalement médiocres avec des valeurs non- conformes aux normes de potabilité, notamment en ce qui concerne les nappes les plus exploitées (Nappes du complexe terminal).

BIBLIOGRAPHIE

1. ACHOUR. S (1990): La qualité des eaux du Sahara septentrional en Algérie- Etude de l'excès en fluor, Tribune de l'eau, Cebedeau, n°6, 42 (542), 53-57.
2. A.N.R.H (1986): Ressources en eau et en sols de l'Algérie, rapport.
3. AZOUT. B., ABRAHAM. J (1978): Existence et causes des fluoroses humaines dans la région d'El Oued, Annales de l'I.N.A., Volume VIII, 3, 5-12 Alger.
4. BEL F., CUCHE D (1970): Etude des nappes du complexe terminal du bas Sahara. Données géologiques et hydrogéologiques pour la construction du modèle mathématique, D.H.W., Ouargla.
5. BOUARICHA K (1971): contribution l'étude de l'intoxication fluorée, chronique, osseuse dans la région su Souf (Algérie), thèse de Doctorat en Médecine, Université d'Alger.
6. C.D.T.N. (1992): Etude hydrochimique et isotopique des eaux souterraines de la cuvette de Ouargla, rapport.
7. DEAN H.T. (1942): The investigation of phisiological effects by the epidemiological method. Am. Assoc. Adv. Sci., 19: 23-31.
8. E.R.E.S.S (1972): Etude des ressources en eau du Sahara septentrional. Utilisation des modèles pour l'établissement des programmes d'exploitation, Vol. II, Vol. III, Vol. V.
9. O.M.S (1972) : Normes internationales applicables l'eau de boisson, Genève.
10. O.M.S (1985) : Fluor et fluorures, Critères d'hygiène de l'environnement, 36, Organisation mondiale de la santé, Genèse, 150pp.
11. PINET F., BARRIERE J., BOUCHE B. (1961) : Endemic fluorosis of aqueous origin in Souf. Darmous and fluorosis osteoporoses. A report of 51 cases of condensing osteoses, Algérie Med, 65.
12. RODIER J. (1984): L'analyse de l'eau ; Eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer, 7ème Edition, Ed. Dunod, Paris.
13. SCHOELLER, H. (1948) : Les modifications de la composition chimique de l'eau dans une nappe. Assemblée générale d'OSLO de l'union Géodésique et Géophysique internationale.
14. TABOUCHE N (1999): Etude de la répartition spatiale des teneurs en fluorures des eaux souterraines du Sahara septentrional, Thèse de Magister en sciences hydrauliques , Université de Biskra, Algérie.
15. TRAVI Y (1993): Hydrogéologie et hydrochimie des aquifères du Sénégal. Thèse de Doctorat.
16. TRAVI Y., LECOUSTEUR E. (1982): Fluoroses dentaires et eaux souterraines : l'exemple du Sénégal, eau du Québec, 15, 1, 9-12.