Approche statistique de l'évolution spatio-temporelle des éléments majeurs d'une eau d'un barrage Algérien (w. de Souk Ahras)

ATHMANIA DJAMEL ; DR HEMILA M. L.

Centre Universitaire de Tébessa
Tel 037490248 ; Fax 037490268 **athmaniad@yahoo.fr**

INTRODUCTION

L'environnement géologique d'un bassin versant est toujours considéré comme l'impact principale de la qualité des eaux et sa teneur en éléments toxiques. L'eau précipitée se charge de plus en plus lors de son ruissellement et son contact avec les terrains superficiels. La présence des roches carbonatées et les roches salines ou évaporites à la surface du bassin versant conduisent à une diminution de la qualité des eaux et peuvent influencer sur le type de faciès chimique d'une eau donnée.

Géologie et Hydrogéologie du Bassin Versant (le haut Seybouse)

Le bassin versant de l'oued Cherf, couvrant une superficie de **1735 km^2**, est constitué par des formations sédimentaires allant du Trias au Quaternaire, plissés en synclinaux et en anticlinaux en donnant une structure géologique très complexe (lieu de contact de deux grands domaines structuraux).

Les affleurements triasiques s'alignent dans la même direction de l'oued Cherf. Ils sont parcourus par les affluents de l'oued Cherf, Trouch et Tifech qui esquissent ces masses triasiques.

Qualité des eaux du barrage de l'oued Cherf

Matériel et méthode :

La qualité d'une eau est estimée à partir des analyses hydrochimiques aux laboratoires, qui nécessitent l'appareillage de spectrométrie, spectrophotométrie ainsi que les différentes méthodes de dosage classiques.

Dans cette analyse, la détermination des éléments majeurs, et surtout (Cl, Na, SO4), qui proviennent directement de la dissolution de la roche triasique, est primordiale dans la désignation du type de faciès hydrochimique.

Résultats et discussions

- ***Avant la mise en eau du barrage***

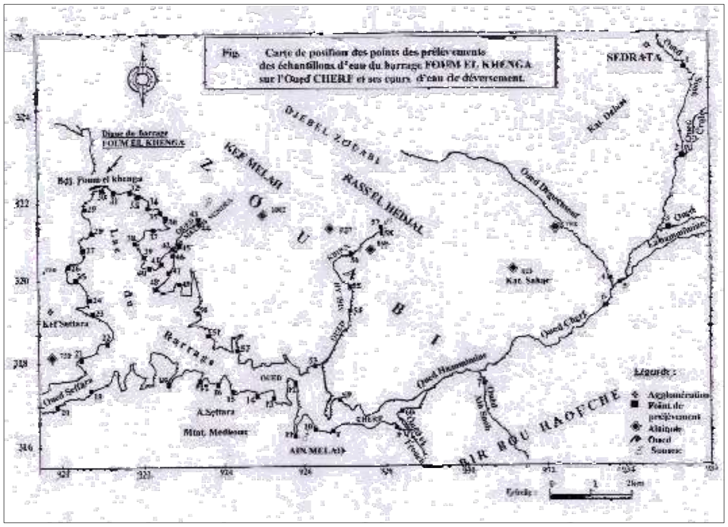
Dans un contexte chimique et qualité des eaux, les eaux du cours d'eau principal du bassin versant de l'oued Cherf ont été, avant la mise en eau du barrage, fréquemment chargées en chlorures et en sodium en donnant une prédominance du faciès chloruré sodique. Les faciès secondaires sont sept et n'apparaissent qu'à des très faibles proportions. Cette nature de composition chimique est certainement due au lessivage des formations évaporitiques du Trias et des terrains marneux affleurants en amont . Le principal faciès chloruré sodique se développe d'une façon considérable en période des basses eaux à l'inverse de la réduction des autres faciès. Ceci est évidemment liées aux conditions hydroclimatiques qui favorisent par évaporation la précipitation des sels et l'augmentation des ions de chlorure et de sodium.

- ***Après la mise en eau du barrage (* FIG. 01)**

Après la mise en eau du barrage, le prélèvement de 115 échantillons d'eau du lac et des cours d'eau de déversement réalisé dans des circonstances où le barrage connaît ses niveaux d'eau extrêmes ; niveaux de déstockage et de stockage relatifs aux périodes des basses et hautes eaux des cycles hydrologiques 1999/2000 et 2000/2001 (Août 2000 - Mai 2001) ; et le traitement de leurs résultats d'analyse physico – chimique ont révélé que les eaux du barrage de Foum el khenga sur l'oued Cherf sont toujours chloruré sodique. Les masses énormes de sel gemme appartenant au Trias qui affleure dans la région limitrophe ; en particulier Djebel

Zouabi sont les principales causes de cette remarquable salinité « chloruré-sodique » qui caractérise en totalité des eaux du périmètre du lac.

Figure 1: Carte de position des points des prélèvements
Des échantillons d'eau du barrage FOUM EL KHENGA
Sur l'oued CHERF et ses cours d'eau de déversement



Traitement Statistique des Données

Le traitement statistique par les lois fréquentielles et A.C.P. des données de ces éléments chimiques caractéristiques de la formation évaporitique a révélé une certaine hétérogénéité dans la répartition spatiale de ces ions. A des variances élevées, l'effet de la minéralisation totale a été mis en évidence par en particulier la grande recharge en chlorures, en sodium et en sulfates. La pollution des eaux par les nitrates due à l'intensification de l'irrigation a été évidemment visualisée en période des basses eaux.

Qualité des eaux du Barrage en vue de l'alimentation en eau potable (A.E.P)

- ***Avant la mise en eau du barrage***

De point de vue qualité en vue de l'alimentation en eau potable(A.E.P), les eaux de surface ont été, avant la mise en place du barrage, généralement de qualité passable à mauvaise. La classe de qualité médiocre à saveur peu prononcé est la plus dominante. Les classes extrêmes de potabilité « qualité bonne et celle impotable » apparaissent rarement. Une légère dégradation de la qualité des eaux est visualisée en période des basses eaux pour devenir mauvaise à saveur peu désagréable et une eau momentanée à saveur désagréable. En général, l'amélioration de la qualité des eaux ne se fait qu'en saisons froides et pluvieuses.

- ***Après la mise en eau du barrage*** **(FIG. 02)**

Après la mise en eau du barrage, Le traitement graphique des résultats d'analyses chimiques de cent quinze (115) échantillons prélevés autour du lac du barrage et aux points de jonction des affluents avec l'oued principal, a révélé la dominance, dans le temps et dans l'espace, de la classe médiocre à saveur peu prononcé. Une certaine amélioration de la qualité se fait en période des hautes eaux (Mai 2001). Les cartes d'aptitude ont révélé, en période des basses eaux, l'apparition de la qualité passable au niveau de l'oued Settara. Cependant en période des hautes eaux, elle est localisée au niveau de l'oued Cherf et à l'exutoire du barrage. Les eaux impotables sont celles du ruissellement de Djebel Zouabi qui sont drainées d'une façon permanente par les deux oueds Melah Kbira et Melah Seghira.

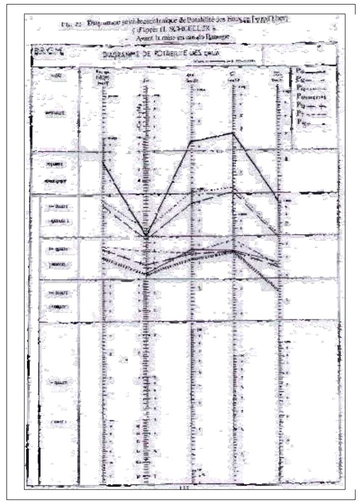


Figure 2: Diagramme semi-logarithmique de Potabilité des Eaux du Barrage De FOUM EL KHENGA sur l'oued CHERF (d'après H. SCHOELLER) Période des Basses Eaux : août 2000

Qualité des eaux du Barrage en vue de l'irrigation

(Méthodes Graphiques : Sodium Adsorption Ratio (Richard, 1954) et Wilcox, 1948)

De point de vue qualité en vue de l'irrigation: Les applications des deux méthodes graphiques respectivement du S.A.R (Richard 1954) et le pourcentage du sodium absorbé (Wilcox 1948), ont révélé que :

- ***Avant la mise en eau du barrage***

Avant la mise en place du barrage, les eaux de l'oued Cherf étaient fréquemment de qualité mauvaise à médiocre, elles ne conviennent à l'irrigation qu'à certaines conditions : cultures bien tolérantes au sel ; sols très perméables, bien drainés et bien lessivés. La qualité bonne n'apparaît que rarement. En période des hautes eaux, ces eaux sont de qualité variable ;

- ***Après la mise en eau du barrage***

Après la mise en eau du barrage, les eaux du lac sont devenues, en période des basses eaux, de qualité médiocre et admissible respectivement sur la rive nord et sur la rive sud. Cependant en période des hautes eaux, en raison d'une recharge pluviométrique élevée et d'un ruissellement intense sur des pentes fortes, l'activité du phénomène de dissolution chimique des ions en particulier les plus solubles, a provoqué une dégradation de la qualité en vue de l'irrigation. En cette période, l'émergence des eaux salées des sources de Ain Melah kebira et Ain Melah Seghira, contribuent aussi à cette dégradation. Ces eaux sont généralement de qualité médiocre et mauvaise. La qualité admissible à l'irrigation ne se visualise qu'à la zone d'entrée des eaux de ruissellement de l'oued Cherf.

CONCLUSIO

Enfin, il est clair que ces constatations restent limitées a un échantillonnage réalisé seulement autour de la cuvette. ceci laisse le bilan de la salinité entre zones d'entrée et de sortie du barrage, la détermination de l'aptitude de l'eau à leurs utilisations, la suggestion d'un projet de lutte adéquat et le taux réel d'envasement comme sujet à traiter d'une façon approfondie avec des moyens et des campagnes d'investigation plus appropriés.

A cet effet, comme perspectives de recherche, nous suggérons le programme complémentaire suivant :

1. *Réalisation des campagnes de prélèvement sur deux cycles hydrologiques et au pas de temps très réduit, il est souhaitable à fréquence bimensuelle. Les échantillons doivent être prélevés suivant des profils transversaux et longitudinaux coupant la retenue. Ces campagnes permettent :*
2. *de déterminer le bilan de la salinité entre zones d'entrée et de sortie du barrage et en fonction du temps climatique et hydrologique ;*
3. *d'établir des coupes et des cartes de stratification de la salinité jusqu'au fond du barrage et comprendre le mécanisme chimique du milieu;*
4. *Réalisation au moins de deux campagnes de levé topographique, au pas de temps annuel, du fond du lac du barrage suivant un réseaux de mailles de dimension très petite afin d'établir la carte isobathe du fond de la retenue et déterminer avec précision le taux d'envasement du barrage ;*
5. *Prélèvement des échantillons de vase suivant le même réseaux de mailles afin de définir la nature sédimentologie de cette vase et l'identification de ses propriétés géotechniques. A ce niveau des essais de laboratoire et de terrain doivent être exécutés.*

BIBLIOGRAPHIE

1. BAKALOWICZ M. (1979)- contribution à la géochimie des eaux à la connaissance de l'aquifère karstique et de karstification. Thèse de doctorat ès sciences. Univ. P. & M. curie parie VI,
2. BLAYAC J. (1912) – Esquisse géologique du bassin de la Seybouse et de quelques régions voisines. Bulletin du service de la carte géologique de l'Algérie, 2ème série n°6 490 pages.
3. BOUAZIZI H. (1981) – Etude de la salinité et de l'envasement de la retenue du barrage Nebeur sur l'oued Mellegue (Tunisie). Thèse de 3ème cycle, université de Franche-Comté, 168 pages.
4. B.R.G.M. (1974) – Essais de classification et de cartographie de la qualité chimique des eaux souterraines. Rapport interne du département géologique et de l'aménagement. 37 pages, Paris.
5. CASTANY G. (1980) – L'eau propre.Hachette édition, 192 pages, Paris.
6. DUBORDIEU G. (1958) – Esquisse géologique du djebel Mesloula (Algérie). Nouvelle série, Bulletin n°21, 162 pages.
7. MOKEDDEM A. (2000) – Qualité physico-chimique des eaux de l'Oued Cherf et leur aptitude à l'irrigation. Mémoire de fin d'étude (Ingénieur) 85 pages, C.U. de Tébessa
8. ROCHE M. (1963)- Hydrologie de surface.Gautier – Villars édition, Paris, 430 pages.
9. RODIER J. (1978) – Analyse de l'eau. Dunod édit. Paris.
10. SCHOELLER H. (1962) – Les eaux souterraines. Hydrologie dynamique et chimique. recherche, exploitation et évaluation des ressources. Edition Masson & Cie, 642 pages.
11. TODD D.K. (1980)- Groundwater hydrology. J.Wiley et Sons édition , New York, 510 p.
12. SCHLOSSER F. (1983) – Mécanique des sols. Presses de l'école nationale des ponts et chaussées, 151 pages
13. VILA J.M. (1973) – Notice explicative de la carte géologique au 1/50.000ème de Sédrata. Sonatrach édit. en 1977.