

LA QUALITE DES AQUIFERES D'UNE ZONE ARIDE - CAS DE LA REGION DE GUERRARA (GHARDAÏA)

A.FIFATI¹, A.ROUABHIA¹, S.HADJ-SAÏD², F.BAALI¹

afifati@yahoo.fr

1: Université de Tébessa, Faculté des Sciences Exactes et Sciences de la Nature et de la Vie, Département de Sciences de la Terre et de l'Univers

2: Université d'Ouargla, Faculté des Sciences Exactes et Sciences de la Nature et de la Vie, Département de Sciences de la Terre et de l'Univers

Situation géographique et géologique

La région de Guerrara est située au Sud-Est Algérien, Le Mot Guerrara signifie en arabe: vaste dépression en forme de cuvette où pousse une forte végétation (DUBIEF, 1953).

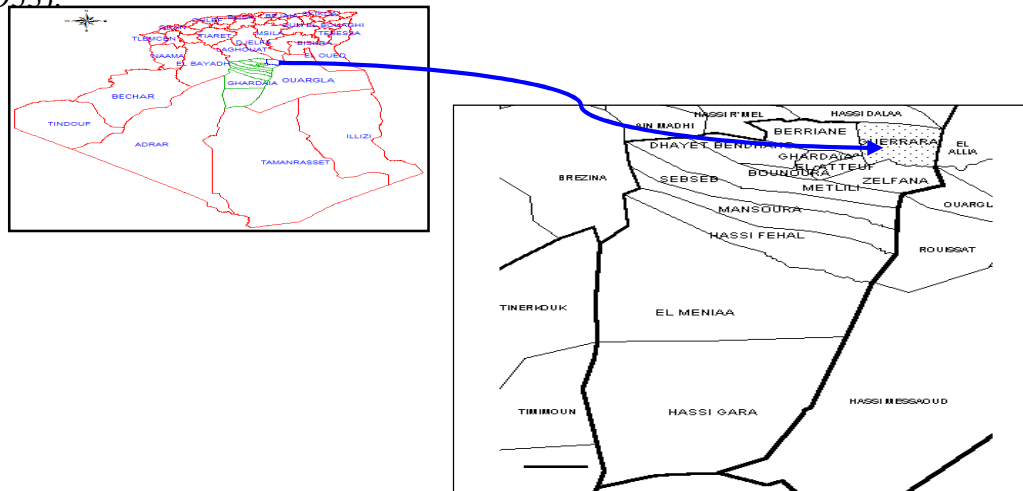


Fig.0 1 : Localisation géographique de la

région de GUERRARA (C.D.A.R.S.1999)

L'étude géologique est une étape très importante, elle va nous permettre de déterminer la nature lithologique des formations qui constituent le sous-sol de notre région d'étude. Et identifier ainsi celles susceptibles d'être aquifères.

Pour atteindre cet objectif, on a commencé par étudier l'histoire géologique du Sahara et avoir une idée sur la géologie régionale puis à l'aide de la carte géologique du sud algérien et d'un nombre de logs de forages implantés dans la région d'étude, on a étudié la géologie locale.

L'absence de carte géologique détaillée de la région de Ghardaïa nous a emmené à nous contenter d'utiliser comme source de données :

- La carte géologique de l'Algérie au 1/500.000 (carte éditée en 1951-1952) ;
- Les logs stratigraphiques de forages réalisés dans la région de Guerrara qui nous ont permis d'établir une coupe schématique sur la géologie de la région de la région.

La lecture de la carte géologique d'Alger Sud ainsi que le log stratigraphique permettent de mettre en évidence les formations sédimentaires d'âge Secondaire et Tertiaire ; du plus ancien au plus récent on a :

Le crétacé supérieur

La carte géologique du sud algérien nous permet de constater l'existence d'une double dalle de nature calcaro-dolomitique renfermant un contenu fossilifère composée essentiellement de coquilles marines datées du crétacé supérieur. Cette formation occupe la zone de Bled Bouaicha au Nord-Est de Guerrara, la nature des sédiments observés correspond à une période de transgression marine qui a affectée le Sahara durant cette période.

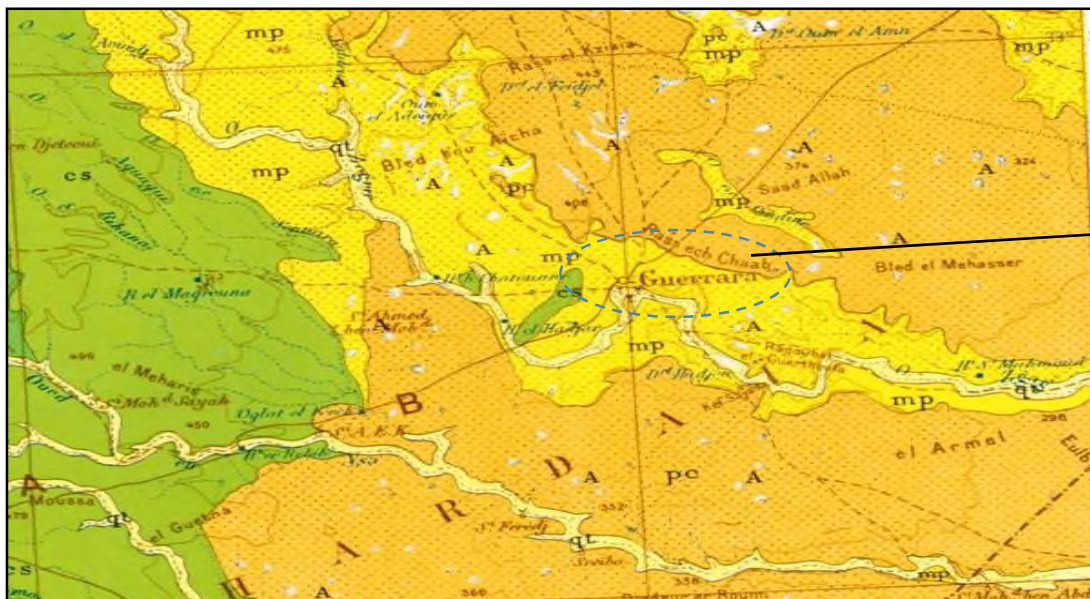
Le Néogène

Suite à l'intensité des agents érosifs la dépression de Guerrara s'est formé dans un dépôt de Continentale Terminale daté du Pontien, la formation est connue sous le nom du Miopliocène. Ce sont des formations détritiques récentes qui occupent les dépressions de l'atlas saharien et qui s'étend largement au sud sont rattaché au MIOCÈNE supérieur et au Pliocène sans que l'on puisse établir une discrimination exacte. Ce sont en majeure partie des produits de l'altération superficielle, rubéfié (argile et terre argilo sableuse plus au moins mêlée de fragment anguleux) que l'on sortait assimilée a des galles fluviales.

Le Pliocène Continentale

Constitue tout le reste du terrain Tertiaire ce sont des dépôts lacustres a forts étendue, formée de calcaire blanchâtre qui correspond a une carapace hamadienne plus moins continue et épaisse.3-4. Quaternaire Continentale

Ces formations sédimentaires spécifiquement saharienne sont des alluvions quaternaire fluviale qui ne se trouvent pas exclusivement dans les vallées de ruissellement mais elles remplissent aussi de grandes aires déprimées dans les chaînes plisses de l'atlas saharien (S.C.G1930).



La zone d'étude



A Alluvions actuelles : lacs, marécages dayas chotts, sebkhas, limons et croutes

D Dunes récentes

qt Quaternaire continental : Alluvions rec. terrasses

pe Pliocène continental : noudinoue, calcaire lacustre

mp Pontien (localement équivalant au Mionliocène)

cs csc Crétacé supérieur marin Crétacé supérieur continental

Fig.02 Tirée de la carte géologique de l'Algérie au 1/500.000

M. Bouillon (1951.1952)

Le climat de la région de Guerrara est connu par son aridité marquée notamment par la faiblesse et l'irrégularité des précipitations d'une part, et par les amplitudes thermiques et les températures trop élevées d'autre part. Cette aridité ne se constate pas seulement en fonction du manque de pluies, mais aussi par une forte évaporation qui constitue l'un des facteurs climatiques majeurs actuels qui règnent dans la région.

Ce climat est de type hyper aride, malgré l'effet de la continentalité, il est caractérisé par un Hiver doux

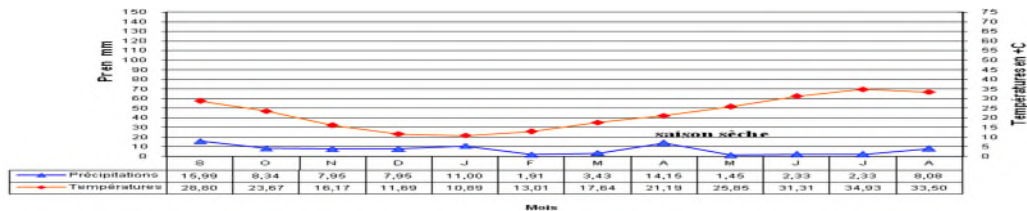


Fig.03 Diagramme pluviothermique de la station de Ghardaïa (1990-2008)

Dans cette étude, plusieurs analyses en composantes principales ont été effectuées sur les campagnes d'échantillonnage. Celle-ci se décompose en deux parties : analyse des eaux de l'année 2011, le mois de janvier, analyse des eaux du mois d'avril.

Le but de cette analyse statistique (ACP) est de faire ressortir les différents points d'eau qui possèdent des concentrations élevées en éléments chimiques par rapport à l'ensemble des points d'observation. Il sera ainsi possible d'avoir une idée sur le comportement hydrochimique et les sites de pollution.

Le cercle ACP est déterminé par les axes F1 et F2 qui fournissent 70.64 % de l'information totale.

L'axe 1 correspond classiquement aux principaux éléments responsables de la minéralisation de l'eau : chlorures, sodium, calcium, magnésium ...etc.

L'axe 2 oppose quant à lui les éléments majeurs secondaires: nitrates, nitrites.

L'espace des variables

L'axe F1 horizontal exprime 57,08% de la variance, il est déterminé par K^+ , Na^+ , CE , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- .

L'axe F2 exprime 13.56 %, il est déterminé par les nutriments (NO_3^- et NO_2^-) c'est donc le facteur de la pollution azotée. Il indique une opposition entre les eaux riches en chlorures et sodium et les eaux polluées par les nitrates.

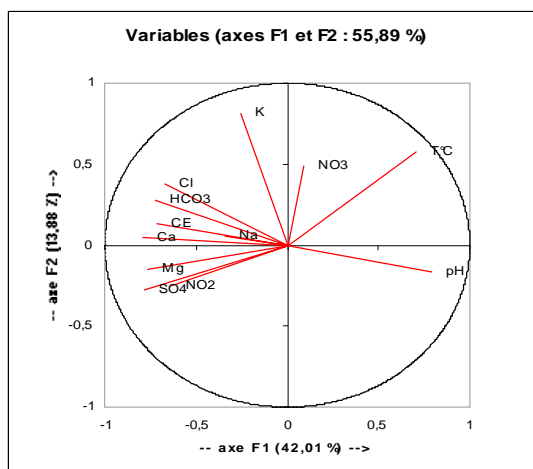


Fig .04Analyse en composante principale des eaux de l'aquifère Plio quaternaire (janvier-avril 2011)

L'espace des individus

Le graphe met en évidence trois familles d'eaux qui s'opposent deux à deux. L'axe F1 montre l'opposition entre les eaux bicarbonatées et chlorurées d'une part et les eaux les eaux polluées par les nitrates d'autre part. La composition chimique des eaux est directement influencée par l'alimentation de l'aquifère ; c'est-à-dire par les formations géologiques qui constituent cet aquifère ou qui forment ses limites.

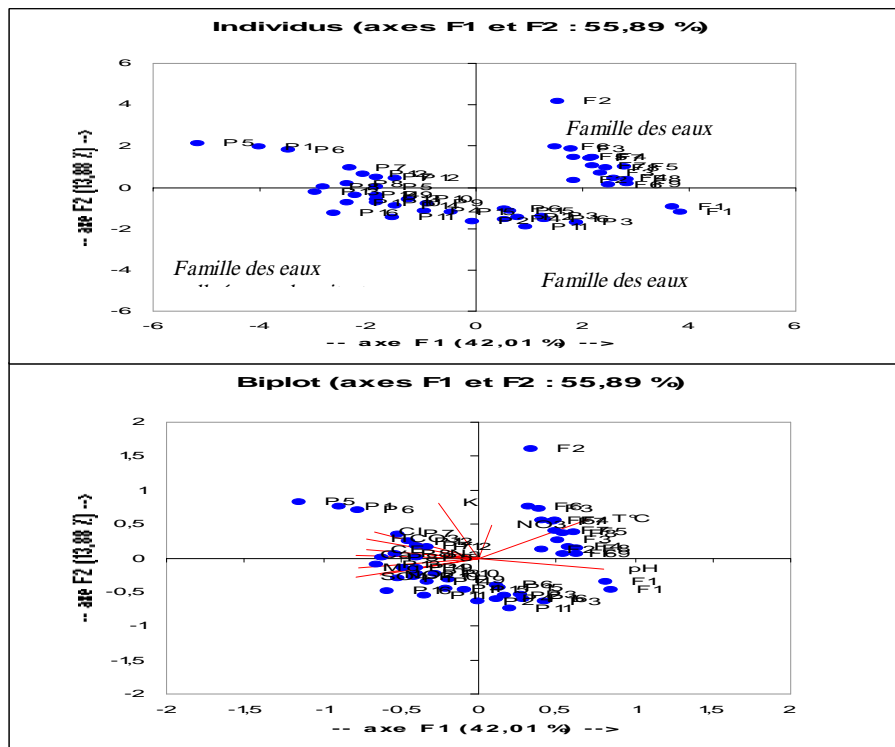


Fig.05 Représentation graphique des Individus. (janvier-avril 2011).

Les bicarbonates présentent des teneurs importantes.

Les nitrates qui polluent les eaux proviennent de la mauvaise utilisation des engrais (région agricole). Les chlorures, sulfates, sodium et calcium présentent des concentrations importantes, ce qui traduit la salinité des puits et d qui localisent dans la palmeraie. Par ailleurs, on note une pollution des eaux par les nitrates, qui sont dues à l'utilisation intensive et anarchique des engrais.

Bibliographie

- ACHOUR M., 2001: LES RESSOURCES AQUIFERES DE LA REGION DE GUERRARA (WILAYA DE GHARDAIA), ANRH 2001.6P
 BUSSON G. (1970) : Principes, méthodes et résultats d'une étude stratigraphique du Mésozoïque saharien. Thèse Paris, 464p.
 CASTANY G., (1982). Principes et méthodes de l'hydrogéologie. Ed : DUNOD, Paris. 233pages.

- C.D.A.R.S., 1999. Etude du réseau d'irrigation du périmètre Daya Benfelah (commune de Guerrara, Wilaya de Ghardaïa). C.D.A.R.S, Ouargla, 34 p.
- CONRAD G. (1969) : L'évolution continentale post-hercynienne du Sahara algérien (Saoura, erg Chech-Tanezrouft, Ahnet-Mouydir). Centre de recherche sur les zones arides. Série géologie n°10, CNRS, Paris, 527p.
- Damnati, B. 2000. Holocene lake records in the Northern Hemisphere of Africa. *J. of Afr. Ear. Sci.*, 31 (2), 253-262.
- DUBIEF J. (1953) : Essai sur l'hydrologie superficielle au Sahara. Institut de Météorologie et de Physique du Globe de l'Algérie ; Service des Etudes Scientifiques ; Alger, Algérie. 451p.
- DUBIEF J. (1959) : Le climat du Sahara. Institut de Météorologie et de Physique du Globe de l'Algérie, Alger, in Idrotecneco (1982c
- FABRE J. (1976) : Introduction à la géologie du Sahara algérien. SNED, Alger, Algérie, 422p.
- Megdoud M., 2003 : Qualité des eaux du Sahara septentrional. Recueil des Communications des journées techniques et scientifiques sur la qualité des Eaux du Sud – El Oued, 2003.
- O.N.M., 2010. Données climatiques de la station de Ghardaïa. O.N.M. Ouargla, 3 p.
- Ould baba sy M., 2005 – Recharge et paléocharge du système aquifère du Sahara septentrional. Thèse Doc. Géol. Faculté des sciences de Tunis. 271p.
- P.D.A.U., 1994. Plan Directeur d'aménagement d'urbanisme. Wilaya de Ghardaïa.
- Rodier J, (1996): L'analyse de l'eau Ed. Dunod. Paris
- ROUABHIA A., 2006- vulnérabilité et risques de pollution des eaux souterraines de la nappe des sables miocènes de la plaine d'el ma el abiod nord-est algérien. Thèse Doc. Uni. D'Annaba, 197p.
- S.C.G., 1952. Carte géologique d'Algérie. Feuille d'Alger Sud. (1/500.000). S.C.G., Alger.
- ULLMAN W. J. (1985) : Evaporation rate from a salt pan : Estimate from chemical Profiles in nearsurface groundwater. *J. Hydrol*, Vol. 79, pp.365-373.
- UNESCO (1972) : Etude des Ressources en Eau du Sahara Septentrional, Rapport sur les résultats du Projet REG-100, UNESCO, Paris (1972).
- Ville, L. 1872. Exploration géologique du Béni-M'Zab, du Sahara et de la région des steppes de la province d'Alger. Ed. Imprimerie Nationale, Paris, 540 p.