

Evaluation de la qualité physico-chimique des eaux de quelques sources naturelles dans la région de Jijel (Nord-est Algérien)

Abderrezak Krika^a, Fouad KRIKA^b

^aDépartement des Sciences de l'Environnement et des Sciences Agronomiques, Université de Jijel, BP 98, Ouled Aissa, Jijel, 18000 (Algérie)

^bLaboratoire d'étude sur les interactions matériaux-environnement, Université de Jijel, BP 98, Ouled Aissa, Jijel, 18000 (Algérie)

Abstract

La présente étude vise à déterminer les teneurs de quelques paramètres physico-chimiques dans les eaux de quatre sources naturelles localisées dans la région de Jijel qui sont : Texenna, le 3^{ème} km, Kissir (Dar-Tbaàna) et El-Aouana (Afouzer). Les eaux de ces sources sont consommées à grande échelle par un grand nombre de citoyens et dont l'évaluation de leur qualité est une nécessité. Les résultats des analyses, qui sont effectuées en collaboration avec le laboratoire de l'A.D.E, sur les eaux des quatre sources sont évalués grâce au SEQ-Eau, ce qui nous a permis d'avoir une perspective à propos de leur qualité. Les résultats obtenus montrent que les eaux de la source de Texenna sont de bonne qualité, celles d'El Aouana sont moyennement bonne mais potable tout de même, alors que les eaux du 3^{ème} km et celles de Kissir sont lions des normes de potabilité.

Keyword: Eaux; sources naturelles ; qualité, SEQ-eau; paramètres physico-chimiques.

I. INTRODUCTION

L'eau, cet élément vital et essentiel pour toute vie, été depuis la nuit des temps l'un des besoins les plus convoités, jusqu'à devenir une marchandise. Elle est omniprésente dans toutes les régions de la planète, des fines particules retenues dans l'atmosphère des déserts aux vastes océans. En effet, ce n'est pas la quantité de l'eau sur terre qui est menacée, car elle reste inchangée depuis la création de la terre, c'est plutôt sa qualité et la disponibilité d'eau potable qui sont menacées [1].

La disponibilité d'eau potable est en diminution continue à cause de sa mauvaise gestion, d'où la pollution -la cause principale de cette diminution- affecte sans cesse les réservoirs d'eau souterraine, qui renferment la majeure partie des réserves en eau douce [2].

Que ce soit d'une ligne de distribution, puits ou source naturelle, l'homme doit connaître la qualité de l'eau qu'il boit, ou du moins si elle est bonne à boire [3,4].

En effet, l'obligation et la curiosité nous ont incitées à effectuer la présente étude afin d'évaluer la qualité des eaux de trois sources naturelles (Texenna, Kissir et El Aouana) et d'un puits (3^{ème} Km), qu'un grand nombre de

la population ait pris l'habitude de leur consommation soit régulièrement ou occasionnellement.

Une telle évaluation s'effectuera en faisant recours à un système simple et représentatif dénommé le Système

d'Évaluation de la Qualité des Eaux (SEQ Eau), permettant l'établissement d'une classification des eaux analysées en fonction de leurs paramètres physico-chimiques.

II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

a. Description de la zone d'étude

La région de Jijel fait partie du Sahel littoral de l'Algérie, elle est située au Nord-Est entre les latitudes 36° 10' et 36° 50 Nord et les longitudes 5° 25 et 6° 30 Est. Le territoire de la wilaya dont la superficie s'élève à 2396 km² est bordé au Nord par la méditerranée, au Sud par la wilaya de Mila au Sud-Est par la wilaya de Constantine et au Sud-Ouest par la wilaya de Sétif.

Le climat à Jijel est un climat méditerranéen doux, avec une température douce d'une faible amplitude thermique diurne du fait de sa proximité de la mer, mais très humide en hiver avec un cumul pluviométrique.

b. Présentation des stations étudiées

i. La source de Texenna (36° 39' 36" N ; 5° 47' 20" E)

Cette source est située au plein cœur de la commune de Texenna (fig. 01) sur une altitude de 725 m et avec un débit d'environ 18 l/min, elle assure une alimentation permanente en eau potable pour une grande partie des habitants de la région. Sa situation en plein milieu de l'agglomération laisse penser à la possibilité qu'elle soit infectée par les effluents et les rejets urbains.



Fig. 1. Image satellite désignant l'emplacement de la source de Texenna.

ii. *La source de Kissir (36°47' 45" N ; 5°40' 51" E)*

C'est une source naturelle qui gisait depuis longtemps des roches sédimentaires ; après la fin des travaux effectués récemment pour réaliser la nouvelle route (chemin du poids lourd), elle a été aménagée par la Conservation des Forêts pour qu'elle soit assortie avec le nouveau paysage (fig. 02).



Fig. 2. Image satellite désignant l'emplacement de la source de Kissir.

Malgré son débit plutôt faible (environ 7 l/min), pas mal de gens consomment son eau même si ce n'est pas de façon régulière puisque c'est surtout les routiers et les touristes qui s'arrêtent pour se rafraîchir.

iii. *La source d'El Aouana (36° 46' 08" N ; 5° 35' 38" E)*

Cette source qui émerge d'un point un peu plus haut sur la colline a subi une extension pour atteindre le niveau de la route nationale (fig. 03). L'eau de cette source est utilisée pour l'alimentation et la boisson par les habitants des environs et aussi par un nombre considéré de voyageurs.



Fig. 3. Image satellite désignant l'emplacement de la source d'el Aouana

iv. *La source du 3^{ème} Km (36° 48' 18" N ; 5° 48' 14" E)*

C'est une source située sur la bordure nord de la route Nationale N°43 à quelques dizaines de mètres de la plage (fig. 04). Elle constitue la source d'eau potable pour un très grand nombre de citoyens Jijiliens, surtout les occupants des quartiers est (El Akabi, Village Moussa... etc.).



Fig. 4. Image satellite désignant l'emplacement de la source du 3^{ème} Km.

Selon le témoignage du propriétaire, pas moins d'une vingtaine de camions-citernes (1000-3000 litres) viennent faire le plein chaque jour en raison de 100 dinars la citerne.

c. *L'échantillonnage*

Les prises d'échantillons ont été effectuées le matin dans des bouteilles en PVC désinfectées et rincées à l'eau distillée, deux prélèvements par source ont été effectués [5].

d. *Analyse des échantillons*

Les analyses effectuées peuvent être classées selon les techniques utilisées :

- *in situ* : pour le pH et la conductivité électrique ;
- *ex situ* : pour les autres paramètres (calcium, phosphates, nitrites, nitrates, fer, sulfates, chlorures, magnésium) [6].

III. *Résultats et discussion*

Les résultats des paramètres physico-chimiques obtenus lors des séries d'analyses effectuées sur les échantillons de l'eau ainsi que la classification des eaux selon leurs degrés de potabilité sera illustrée dans la figure (05).

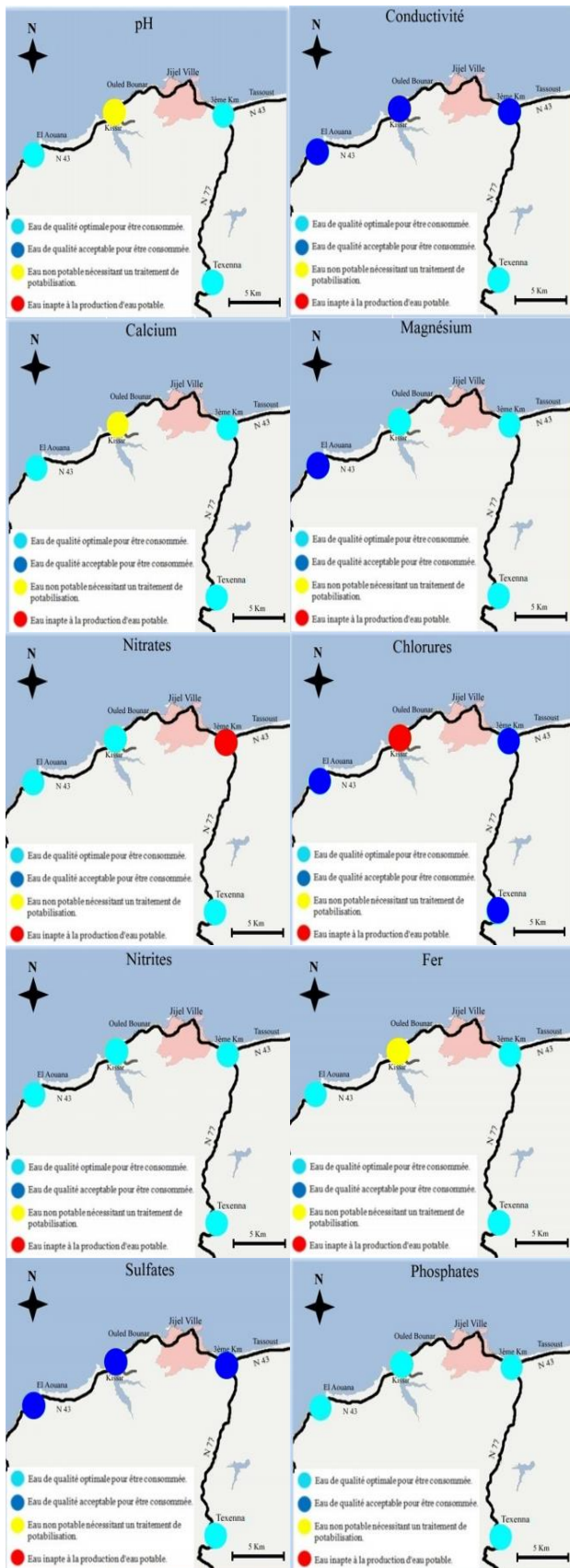


Fig. 05. Degrés de potabilité des eaux selon la qualité des paramètres étudiés.

a. Le pH

En se référant au Système d'Évaluation de la Qualité des eaux souterraines (SEQ) ; les eaux de la station de Kissir peuvent être considérées comme non potables à l'état originel, nécessitant ainsi un traitement de potabilisation préalable.

b. La conductivité électrique

L'ensemble de nos sources sont de bonne qualité et ne posent aucun problème et l'eau peut être consommée sans aucun risque pour ce paramètre.

c. Le calcium

L'effet direct de la teneur en calcium s'effectue au niveau des canalisations où une concentration faible favorise la corrosion et une grande concentration favorise l'entartrage ; c'est cet effet qui limite les valeurs de la norme [7].

Si l'on néglige l'effet du calcium sur la tuyauterie, qui est le cas dans notre étude, on conclut que les quatre sources possèdent des teneurs en calcium acceptables pour être consommées.

d. Le magnésium total

En se référant au Système d'Évaluation de la Qualité des eaux souterraines (SEQ) ; les eaux des quatre sources sont de bonne qualité en magnésium pour la source d'EL Aouana, et de qualité optimale pour la consommation pour les trois autres sources.

e. Les nitrates

D'après les résultats obtenus, il est confirmé que l'eau de la station du 3^{ème} Km est strictement non-potable, car avec son taux élevé de nitrates (qui sera oxydé en nitrites) est susceptible de provoquer la méthémoglobinémie.

Cependant, pour le taux de nitrates détecté dans les eaux de source de Texenna, on peut dire qu'il est tout à fait acceptable même si un apport faible d'origine urbaine peut être présent. Par ailleurs, pour les eaux des deux autres sources (Kissir et El-Aouana), les teneurs en nitrates sont largement au-dessous du seuil du risque.

f. Les chlorures

En se référant au Système d'Évaluation de la Qualité des eaux souterraines (SEQ), les eaux des sources de Texenna, le 3^{ème} Km et El-Aouana représentent des teneurs acceptables en chlorures. Cependant, une valeur qui dépasse 200 mg/l dans les eaux de la source de Kissir les rend inapte à la production d'eau potable.

La concentration maximale admise des chlorures dans les eaux destinées à la consommation humaine est de 200 mg/l. C'est d'ailleurs à partir de cette concentration que l'on commence à ressentir le goût de chlore [8]. Donc l'inconvénient de la teneur en chlorures dans la source de Kissir, est plutôt d'ordre esthétique.

g. Les nitrites

Les nitrites furent indétectables dans les eaux des quatre sources et cela malgré le taux important des nitrates dans la source du 3^{ème} km, ce qui est dû au fait que les nitrates sont la forme la plus stable.

Ces eaux donc respectent les valeurs seuil concernant les nitrites et sont classées comme eaux de qualité optimale qui ne posent aucun problème lié aux nitrites directement ingérés.

h. Le fer

D'après les résultats il a été constaté que la seule eau qui le contient est celle de la source de Kissir avec 1,1 mg/l, cette valeur qui dépasse la norme de potabilité, classe cette dernière comme eau qui nécessite un traitement de potabilisation. Les trois autres stations où la teneur en fer était nulle, il est possible qu'elles aient contenu du fer sous sa forme ferrique, mais qu'il se soit précipité avant que l'eau n'émerge de la source.

Les seules intoxications remarquées ont été liées à l'absorption de sels de fer chez les enfants (avec, entre autres, des symptômes d'ordre digestif). Aucune toxicité n'a été observée chez l'homme, et ce même à des doses élevées (5 mg/l).

Donc, même avec une teneur en fer qui dépasse les normes, l'eau de Kissir peut être consommée de façon occasionnelle. Cependant, les autres sources ne présentent aucun problème pour ce paramètre.

a. Les sulfates

Les valeurs de sulfates enregistrées sont généralement optimales pour les eaux de la source de Texenna, et acceptables pour les eaux des trois autres sources.

À des concentrations supérieures à 500 mg/l, le sulfate peut modifier le goût de l'eau. À des concentrations supérieures à 1000 mg/l, le sulfate peut avoir un effet laxatif [9]. Les teneurs en sulfates dans les quatre sources étudiées sont bonnes et ne changent même pas le goût de l'eau.

b. Les phosphates

Les teneurs en phosphates sont indétectables pour la totalité des eaux des quatre sources étudiées. Donc les eaux analysées ne sont pas concernées par une pollution par le phosphore.

IV. Conclusion

D'après les résultats obtenus, il a été constaté que la source de Texenna constitue la meilleure source d'eau potable et peut être donc consommée à l'état actuel sans aucun problème. Idem pour la source d'Afouzer (El-Aouana), qui possède une bonne qualité d'eau, confirmée par les résultats obtenus qui révèlent que tous les paramètres sont conformes aux normes de potabilité.

Les deux autres sources (Kissir et le 3^{ème} km), possèdent des eaux non conformes aux normes de potabilité et donc déconseillées pour la boisson car elles risquent d'engendrer des effets sanitaires désagréables ; pour la source du 3^{ème} km le plus grand risque provient des nitrates ; pour celle de Kissir, les teneurs en plusieurs paramètres étaient au-delà des seuils de potabilité surtout pour le fer et les chlorures.

V. Références

- [1] C. Blieffier, R. Perraud, Chimie de l'environnement : air, eau, sols, déchets, DeBoeck Université, 2001.
- [2] A.Brugeron, B. Vittecoq, Contrôle de surveillance de la qualité des eaux souterraines de la Martinique – saison sèche 2008 – Analyse des évolutions observées. BRGM/RP-56638-FR.
- [3] F. Herb, Qualités chimiques et risques toxiques des eaux d'alimentation éditoriale, Journal français de l'hydrologie, 1978.
- [4] J. Margat, Vulnérabilité des nappes d'eau souterraine à la pollution, Base de la cartographie. BRGM, Orléans, France, 1999.
- [5] J. Rodier, Analyses physico-chimiques des eaux naturelles, In L'analyse de l'eau (9^{ème} Ed), DUNOD, Paris, (2009) 678p
- [6] P. Savary, Guide des analyses de la qualité de l'eau, Techni.Cités, (2003) 244 p
- [7] F. Rejsek., Analyse des eaux, Centre régional de documentation pédagogique d'Aquitaine, Bordeaux, (2002) 180p.,
- [8] OMS (WHO), Guidelines for drinking-water quality (4th Ed), World Health Organization, Genève, (2011) 541p.,
- [9] G. KHALAF, Etude physico-chimique et biocénétique du cours d'eau Antelias (Liban). Lebanese Scientific Research Reports, (1997) pp 3-14.