

ETUDE DE L'IMPACT DES EAUX USEES SUR LA POLLUTION BACTERIOLOGIQUE DE LA NAPPE SUPERFICIELLE A OUED M'ZAB

BENHEDID H¹, DADDI BOUHOUN M¹ et SAKER ML¹.

*1. Université KASDI Merbah OUARGLA, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Algérie.
Email : hbenhedid@gmail.com*

Résumé

Notre travail s'intéresse à l'étude de la qualité bactériologique des eaux de la nappe superficielle de la vallée du M'Zab afin de déterminer leurs aptitudes d'utilisation et les problèmes de dégradations posés.

Pour atteindre cet objectif, nous avons effectués pour dix-huit puits répartis sur le long de l'Oued M'Zab, la recherche des bactéries indicatrices de la contamination fécale.

Les principaux résultats obtenus indiquent la présence de coliformes totaux et fécaux, de streptocoques totaux et fécaux, et l'absence des clostridiens. Cela confirme la contamination de la nappe superficielle par les eaux usées, provenant des fosses septiques et par l'infiltration de ces eaux déversées directement dans le lit d'Oued M'Zab.

Mots clés: pollution, qualité des eaux, eaux usées, nappe superficielle, Oued M'Zab.

Introduction

Durant les dernières cinquante années, la qualité des ressources en eau est de plus en plus menacée par la pollution. Plus de deux milliards et demi de personnes dans le monde vivent sans moyens d'assainissements adéquats et chaque jour, deux millions de tonnes d'eaux usées et autres effluents s'infiltrent dans les nappes phréatiques de la planète (U.N. WATER et al., 2010). De ce fait, l'altération de l'environnement naturel, notamment le milieu aquifère est devenu progressivement une préoccupation mondiale. En Algérie, la principale source de satisfaction de la demande en eau est l'eau souterraine. La croissance démographique et la modernisation de l'agriculture entraînent un grand problème de détérioration de la qualité de cette source souterraine (ABDELBAKI et BOUKLI HACENE, 2007).

Dans le sud Algérien et notamment dans la vallée du M'Zab, l'utilisation irrationnelle des ressources en eau souterraines, est faite sans une politique de planification et de gestion. L'absence d'un système efficace de drainage et d'évacuation des eaux usées, a créé des situations néfastes sur le milieu, d'où la nécessité de bien étudier la qualité des eaux de la nappe superficielle et de les protéger contre tout risque de contamination.

L'objectif de cette étude est d'évaluer la qualité bactériologique des eaux de la nappe superficielle à travers la recherche des bactéries indicatrices de la contamination fécale.

Matériels et méthodes

Zone d'étude

Ce travail est réalisé à Oued M'Zab, zone caractérisé par une forte activité agricole et urbaine. Elle a été choisie à cause de la détérioration de l'environnement hydro-édaphique, notamment la qualité des eaux de l'aquifère superficiel, par la mauvaise gestion des eaux.

Méthodes d'étude

Nous avons effectué pour dix-huit puits traditionnels répartis sur le long de l'Oued M'Zab, la recherche des bactéries indicatrices de la contamination fécale.

Les prélèvements des échantillons des eaux sont effectués selon les normes de RODIER et al. (2005). Ils ont duré dans la période des hautes eaux, période hivernale.

Selon RODIER et al. (2009), l'objectif de l'analyse bactériologique des eaux n'est pas d'effectuer un inventaire de toutes les espèces présentes, mais de rechercher celles qui sont susceptibles d'être pathogènes. Les paramètres bactériologiques étudiés sont les coliformes totaux et fécaux, les streptocoques totaux et fécaux, et les clostridiens sulfite-réducteurs.

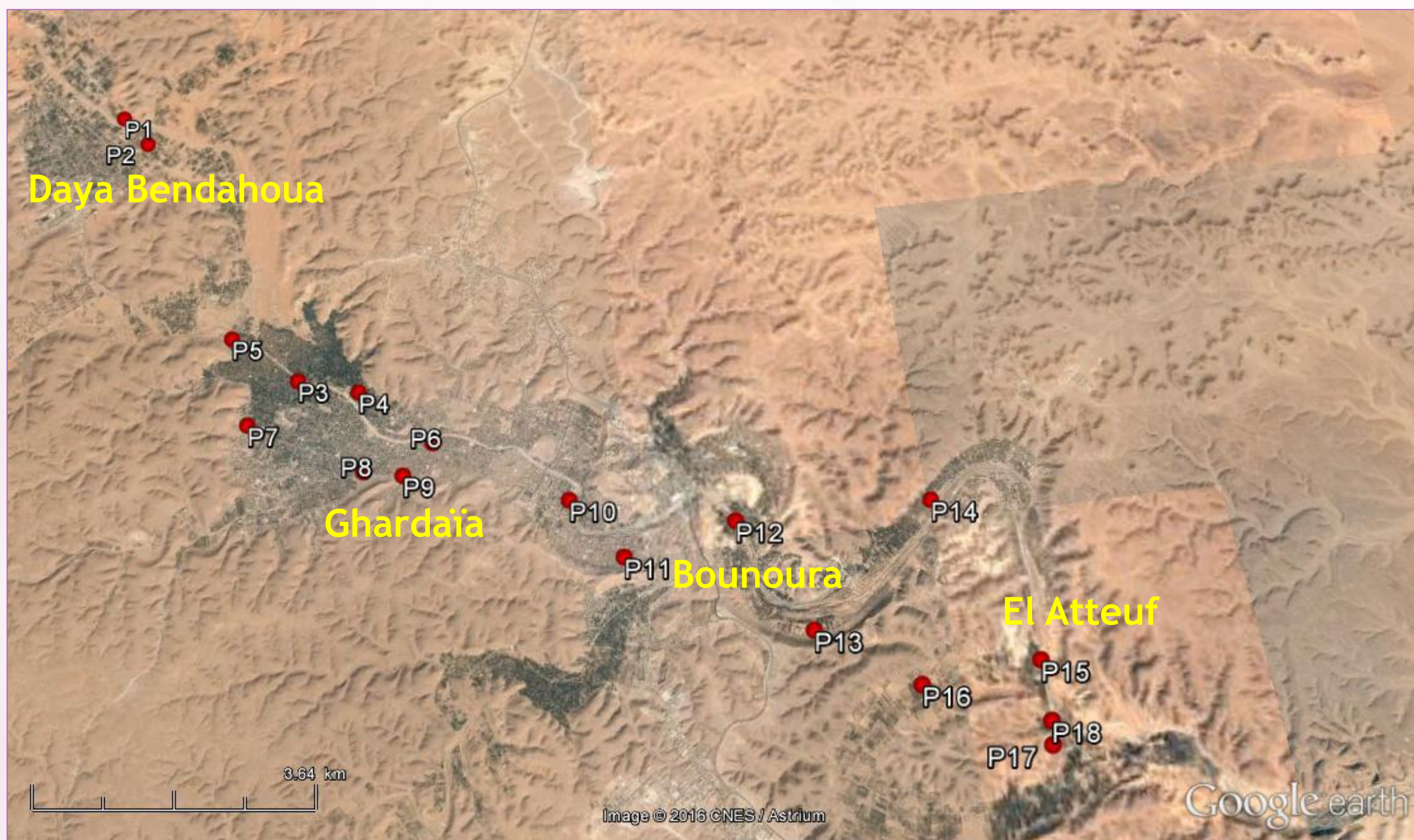


Figure 1. Localisation des puits de la nappe superficielle de l'Oued M'Zab

Résultats et discussion

Les résultats des analyses des bactéries indicatrices de la contamination fécale effectués indiquent la présence de coliformes totaux et fécaux, de streptocoques totaux et fécaux, et l'absence des clostridiens (Tabl. I). Cela confirme la contamination de la nappe superficielle par les eaux usées, provenant des fosses septiques et par l'infiltration de ces eaux déversées directement dans le lit d'Oued M'Zab.

1. Coliformes totaux et fécaux

Les coliformes totaux (C.T.) sont des bactéries en forme de bâtonnet à Gram négatif, facultativement anaérobie. Elles sont utilisées depuis très longtemps comme indicateurs de la qualité microbienne de l'eau. Les coliformes fécaux (C.F.), ou coliformes thermotolérants, sont un sous-groupe des coliformes totaux, sa présence témoigne habituellement d'une contamination d'origine fécale (FRANK, 2002 ; C.E.A.E.Q., 2000 ; I.N.S.P.Q., 2003 ; RODIER et al., 2009).

Les teneurs de coliformes totaux oscillent entre 9 et 1100 germes/ 100 ml, et dépassent la valeur norme de l'eau potable selon l'O.M.S. (0/100 ml). Elles sont très variables d'un puits à un autre, mais généralement très élevées dans les puits d'El Atteuf (Tabl. I).

Conclusion

L'étude de la qualité bactériologique des eaux de la nappe superficielle de l'Oued M'Zab a permis de constater que les eaux en général montrent une pollution bactériologique. La majorité des eaux sont non potables selon les normes O.M.S. présentant des risques sanitaires. L'emplacement des puits contaminés doit être signalé et interdit pour la consommation humaine. Ces résultats montrent une dégradation des ressources hydriques souterraines par les activités urbaine et agricole.

Références bibliographiques

- ABDELBAKI C. et BOUKLI HACENE F., 2007. Etude du phénomène de dégradation des eaux souterraines du groupement urbain de Tlemcen. Revue des Energies Renouvelables Vol. 10 N°2. pp 257 - 263.
- C.E.A.E.Q., 2000. Recherche et dénombrement des coliformes fécaux; méthode par filtration sur membrane. Centre d'expertise en analyse environnementale, Gouvernement du Québec, 24 p.
- FRANK, R. 2002. Analyse des eaux, Aspects réglementaires et techniques. Ed. Scérén CRDP AQUITAINE. Bordeaux. 171p.
- I.N.S.P.Q., 2013. Fiches synthèses sur l'eau potable Institut national de santé publique du Québec et la santé humaine. Groupe scientifique sur l'eau, Direction de la santé environnementale et de la toxicologie, Institut national de santé publique du Québec. 223 p.
- O.M.S., 1994. Comité O.M.S. d'experts de la standardisation biologique. O.M.S. Série de rapports techniques. Quarante-quatrième rapport. Genève. 95p.
- RODIER J., BAZIN C., CHAMBON P., BROUTIN J.-P., CHAMPSAUD H., RODIL., 2005. Analyse de l'eau : eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer, 8ème édition. Ed Dunod, Paris. 1350p.
- RODIER J., LEGUBE B., MERLET N., 2009. Analyse de l'eau. 9ème édition. Ed. Dunod, Paris. 1526p.
- U.N. Water, U.N.E.P., F.A.O. WATER, 2010. Journée mondiale de l'eau 2010, De l'eau propre pour un monde sain. 6p. Accessible à www.worldwaterday2010.info. 6p.

Tableau I. Résultats des analyses bactériologiques

Station	puits	C.T. (n/100ml)	C.F. (n/100ml)	S.T. (n/100ml)	S.F.	Clostridium sulfite-réducteur
Daya Bendahoua	P1	210	28	64	Présence	Absence
	P2	150	20	240	Présence	Absence
Ghardaïa	P3	93	9	64	Présence	Absence
	P4	120	14	150	Présence	Absence
	P5	20	0	0	Absence	Absence
	P6	460	21	150	Présence	Absence
	P7	150	20	93	Présence	Absence
	P8	93	9	120	Présence	Absence
	P9	210	28	64	Absence	Absence
	P10	93	0	23	Présence	Absence
	P11	21	3	39	Absence	Absence
Bounoura	P12	9	0	0	Absence	Absence
	P13	20	4	120	Présence	Absence
El Atteuf	P14	240	21	210	Présence	Absence
	P15	120	20	93	Présence	Absence
	P16	460	28	210	Présence	Absence
	P17	1100	93	460	Présence	Absence
	P18	1100	75	460	Présence	Absence

Les teneurs de coliformes fécaux (C.F.) généralement sont présentes dans la plupart des puits, contaminés par les eaux usées, et dépassent la norme des eaux potables (0/100 ml), excepté les puits P5, P10, P12 qui ne sont pas contaminés par ces bactéries. Les teneurs varient dans un intervalle de 0 et 93 germes/ 100 ml (Tabl. I).

Les concentrations très élevées de ces coliformes sont observées dans les endroits non raccordés au réseau d'assainissement. Leur présence indique une contamination de la nappe par des matières fécales, provenant des fosses septiques et des rejets des eaux usées non traitées. De même, dans les zones agricoles par l'utilisation des fumiers organiques des animaux, ce qui montre un risque sanitaire d'origine microbienne.

2. Streptocoques totaux et fécaux

Les streptocoques fécaux ou streptocoques du groupe D sont généralement pris globalement en compte comme des témoins de pollution fécale, car tous ont un habitat fécal. On dit maintenant recherche des entérocoques intestinaux (RODIER et al., 2009).

Le nombre de streptocoques totaux (S.T.) oscille entre 0 et 460 germes/100 ml, sa présence est observé dans tous les puits analysés, excepté les puits P5 et P12 qui ne sont pas contaminés.

En ce qui concerne les streptocoques fécaux (S.F.), leur présence est dans tous les puits, sauf les puits P5, P9, P11, P12 (Tabl.I). Cela indique que ces eaux sont impropres pour la consommation en eau potable vis-à-vis de ces germes et peuvent créer des risques sanitaires.

3. Clostridiens Sulfite-réducteurs

Les Clostridiens sulfite-réducteurs sont souvent considérés comme des témoins de la pollution fécale. La forme spore, beaucoup plus résistante que les formes végétatives des coliformes fécaux et des streptocoques fécaux, permettrait ainsi de déceler une pollution fécale ancienne ou intermittente (RODIER et al., 2005).

Les résultats des analyses obtenus, montrent l'absence de Clostridiens sulfite-réducteurs dans tous les puits analysés.

Les Clostridiens sulfite-réducteurs étant pratiquement toujours présents dans les rivières et les sols, leur absence dans une nappe sous-jacente, et surtout l'absence de leurs spores, de moindre taille, plus difficiles à retenir, constituent un bon signe de l'efficacité de la filtration naturelle (RODIER et al., 2009).

L'absence de Clostridium sulfite-réducteur (Tabl. I), signifie une efficacité de la filtration naturelle. La présence des spores d'anaérobies sulfite-réducteurs dans une eau naturelle fait penser à une contamination fécale, et en l'absence de bactéries Coliformes, à une contamination déjà ancienne (O.M.S., 1994). L'absence de Clostridium dans les eaux des puits échantillonnés prouve que la pollution n'est pas ancienne.