

## P'impact des fertilisants sur la contamination des eaux souterraines de la plaine de Boumaïza, en vue d'une préservation durable

Habiba Majoura <sup>1</sup>

1 GRED Université Montpellier 3 – Saint Charles Montpellier

2 Département de géographie, Université d'Angers

3 ESO - UMR 6590 CNRS Espaces et Sociétés, Université d'Angers, France

### Résumé

En Tunisie, comme ailleurs, l'eau est considérée comme un « pivot de développement » [Miossec, 1996]. Sa rareté a provoqué depuis plusieurs années un discours, relayé par les médias (la radio en particulier), et accompagné la réalisation de grandes ouvrages hydrauliques. Cette politique de mobilisation de l'eau, basée sur la gestion de l'offre, a été considérée comme une réponse aux demandes en eau (de tous les usagers), sans jamais les adapter à la pression démographique, aux changements climatiques, ou encore à la situation politique qu'a traversé la Tunisie depuis 2011.

Les thèmes de la pénurie, de la sécheresse et de l'aridité sont utilisés comme armes de propagande au service d'une politique de gestion de l'offre d'eau.

Dans ce contexte, la région du Sabel tunisien, notamment le Sabel de Sousse et Monastir, est à plusieurs titres une illustration de la question de la pénurie physique et socio-économique de l'eau dans un contexte politique instable qui vient amplifier les tensions sur cette « Or bleu » [Notario Gafsi, 2017].

Dans cet article, nous tentons, dans la mesure du possible, de dresser un portrait de la situation de l'eau dans le Sabel de Sousse et de Monastir qui apparaît, plus que jamais, comme une terre assoiffée d'eau et manquant de perspectives claires et optimistes. C'est au niveau de la politique que se posent aujourd'hui les questions les plus graves et les plus urgentes : d'une part, en raison des problèmes de gouvernance et de la gestion intégrée des ressources ; et d'autre part, en raison des mentalités et des pratiques sociales largement insuffisantes en termes de gestion.

Par ailleurs, ce travail de recherche propose un examen détaillé des différentes interactions entre les facteurs de pénurie et les indicateurs de risque (sociaux, économiques, climatiques, ou encore géopolitique), d'une part, et nos enquêtes de terrain, d'autre part, afin de décrire l'évolution des pénuries dans le temps (à court, à moyen et à long terme) et dans l'espace (à l'échelle locale).

**Mots clés :** eau, pénurie, gestion, transfert, adaptation.

### Water shortage in the Tunisian Sahel: a structural or cyclical question

#### Abstract

In Tunisia, as in other regions, water is recognized as a crucial element for development, a concept initially posited by Miossec in 1996. The scarcity of water has, over the years, fostered a discourse heavily propagated by media outlets, particularly radio. This discourse has accompanied the construction of significant hydraulic structures. The prevailing water mobilization policy, primarily supply-oriented, has been adopted as a solution to meet the water demands of all user groups. However, this policy has not been adapted to consider demographic pressures, climate change, or the political turmoil Tunisia has experienced since 2011.

This article explores how themes of scarcity, drought, and aridity have been employed as propaganda tools to support water supply management policies. The Sabel region of Tunisia, particularly the Sabel of Sousse and Monastir, exemplifies the physical and socio-economic water scarcity within an unstable political context, exacerbating tensions over this 'Blue Gold,' [Notario Gafsi, 2017].

Our study aims to provide a comprehensive overview of the water situation in the Sousse and Monastir Sabel. This region is increasingly perceived as a land desperately in need of water and lacking clear, optimistic future prospects. The most critical and urgent issues are identified at the policy level, stemming from governance problems and integrated resource management, as well as from inadequate social attitudes and practices regarding water management.

Furthermore, this research offers a detailed examination of the various interactions between scarcity factors and risk indicators (social, economic, climatic, and geopolitical) and our field surveys. This approach aims also to describe the evolution of water scarcities over time (short, medium, and long-term) and space (on a local scale).

**Key Words:** Water, shortage, management, transfer, adaptation.

<sup>1</sup> Corresponding author: [yah\\_majour@yahoo.fr](mailto:yah_majour@yahoo.fr)

## 1-INTRODUCTION

L'application de fertilisants azotés répond aux demandes de productivité des agriculteurs en améliorant la qualité et le rendement des récoltes. Cependant, l'utilisation abusive et anarchique de ces produits peut avoir des effets néfastes sur l'eau et sur l'atmosphère suite au lessivage des nitrates et à la dénitrification. Ce travail entre dans cette thématique. En effet la zone de Boumaiza est une région à vocation essentiellement agro-pastorale. De ce fait, elle est une grande consommatrice d'eau. A ces besoins, s'ajoute également la demande en eau pour les agglomérations et les activités industrielles. Donc il est impérativement nécessaire de protéger les ressources en eaux existantes contre toutes pollutions liées aux différentes activités anthropiques, mais préalablement il faudrait d'abord déterminer les facteurs et les mécanismes de contaminations de ces ressources.

### 1. Présentation du site d'étude

L'agriculture et l'élevage sont les occupations essentielles de la population de la région de Boumaiza, La superficie agricole représente 80 % de la zone d'étude. L'activité principale est la tomate industrielle. Cette région est formée par un groupe de roches métamorphiques et des roches ignées peu ou pas métamorphisées. La plaine de Boumaiza reçoit une précipitation moyenne annuelle de plus de 600 mm. Le système aquifère comprend deux nappes : l'une superficielle et l'autre captive et qui sont exploitées pour divers usages (AEP, AEI, et abreuvement).

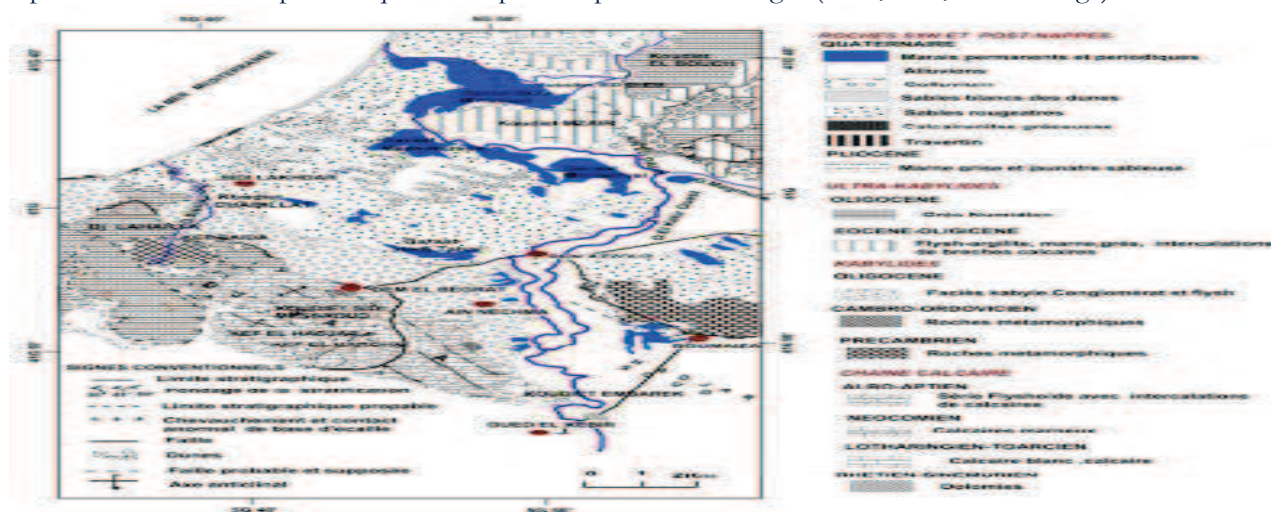


Fig. 1 : Carte géologique de la région d'étude (d'après J.M. Vila, 1980)

### 3. Matériels et méthodes

La campagne a regroupée l'eau de puits et de forages. Les analyses ont porté sur les éléments majeurs ainsi que sur les nutriments. Les paramètres physiques, associée à l'oxygène dissout ont été mesurés in situ à l'aide d'une valise multi-paramètres.

### 2. Résultats et interprétation

Les mesures de la conductivité électrique des eaux des puits et les forages de la zone de Boumaiza ont une valeur minimale de 1237  $\mu\text{S}/\text{cm}$  et une concentration maximale de 2196  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (Fig.2). L'oxygène dissout des eaux analysées fluctue entre une valeur minimale de 1,23  $\text{mg}/\text{O}_2$  et une valeur maximale de 8,94  $\text{mg}/\text{O}_2$  (Fig.3).

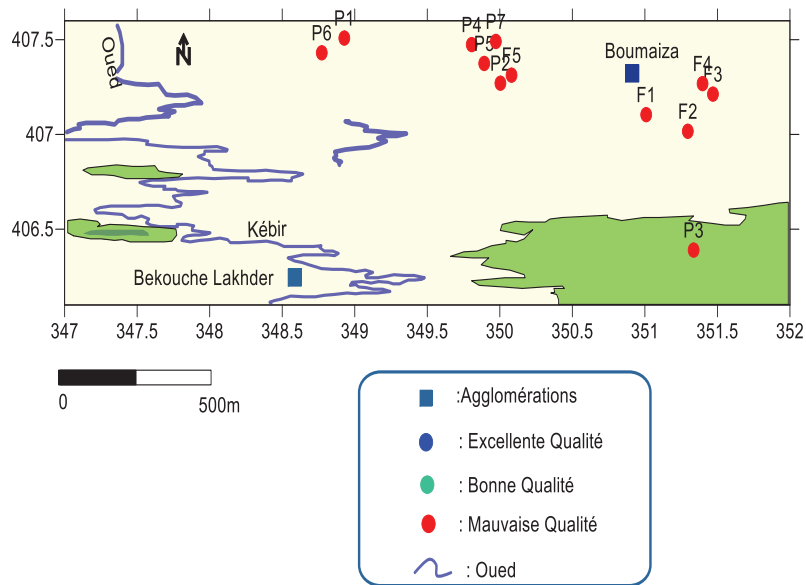


Fig. 2 : Variations de la conductivité

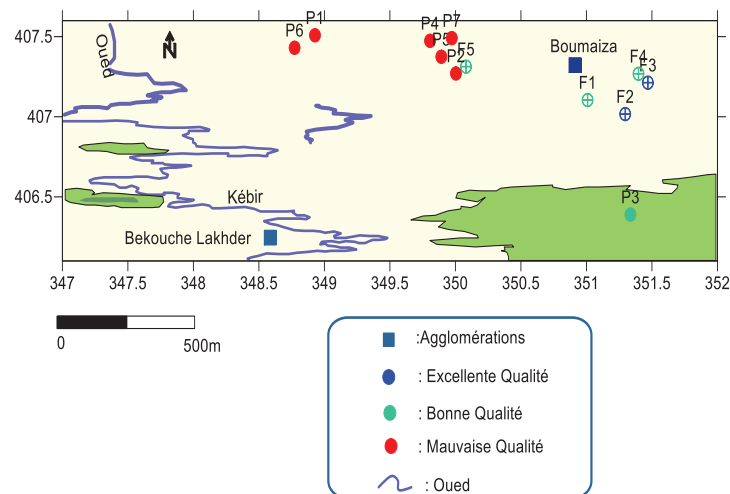


Fig. 3 : Variations de l'oxygène dissous

Les concentrations en ammonium des eaux analysées varient entre un minimum de 0,1 mg/l forage 1 et un maximum de 0.6 mg/l, avec une moyenne de 0.31 mg/l (Fig.4). Les teneurs en nitrites dans les points d'eaux analysées, fluctuent entre une concentration maximale de 2,003 mg/l enregistrée dans le puits 3 et une minimale de 0,12 mg/l marquant le forage 3, avec une moyenne de 1.12 mg/l. L'histogramme et la carte des variations des nitrites illustrés sur la figure 5 montrent que les eaux prélevés de tous les puits ne répondent pas aux directives de potabilité de l'OMS.

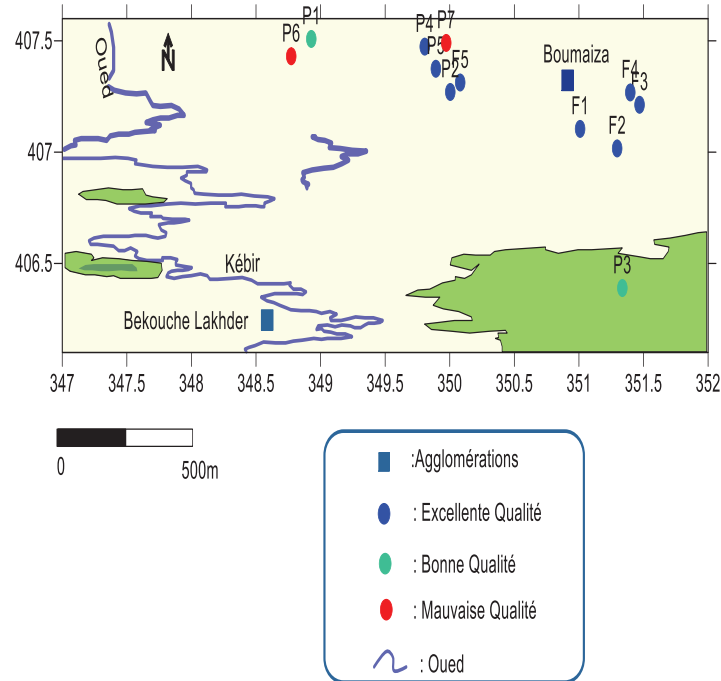


Fig.4 : Variations de l'ammonium.

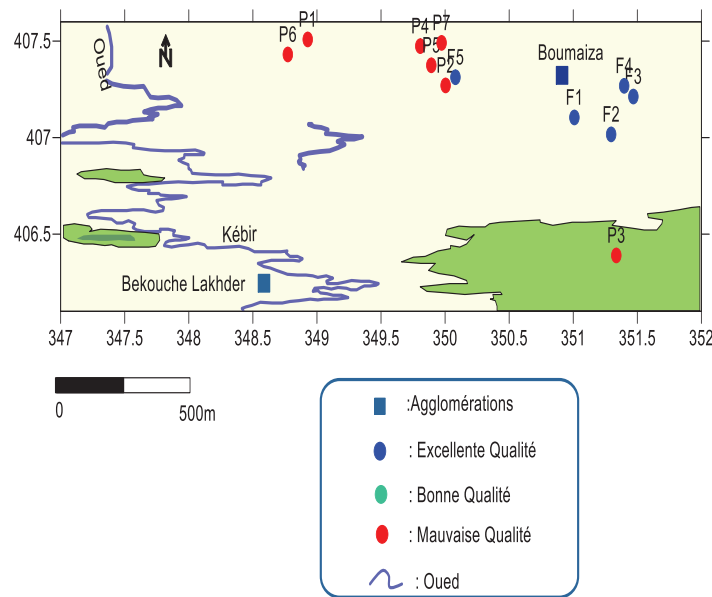


Fig.5 : Variations des nitrites

La répartition des variables dans le plan factoriel F1-F2, (Fig.6 et 7), montre que le facteur F1 avec 68,35% de la variance totale est fortement corrélé dans sa partie positive à la majorité des variables, notamment, la conductivité électrique, calcium, magnésium, TH, bicarbonates, et oxygène dissout, et à un degré moindre au sodium. Cependant, les éléments qui définissent ce facteur proviennent d'une mise en solution et de l'hydrolyse des minéraux qui constituent la roche magasin qui abrite les eaux, suite au contact eau-roche (Daifi et al 2014 ; Elbouqdaoui et al, 2009). En effet, la dissolution et l'hydrolyse étant un processus lent, il revient que le facteur F1 rend compte des dans sa partie positive des conditions d'acquisition du chimisme de l'eau. Par conséquent ce facteur F1 exprime donc le phénomène de minéralisation-temps de séjour. Par ailleurs, l'opposition de ces éléments aux variables nitrites, nitrites, chlorures, sulfates, ammonium et potassium met en évidence un autre mécanisme intervenant dans la minéralisation des eaux qui est régi par les apports d'eaux superficielles des surfaces agricoles et l'intrusion des eaux usées domestiques riches en matières organiques (Regle. 2001 ; Guechi. 2004)

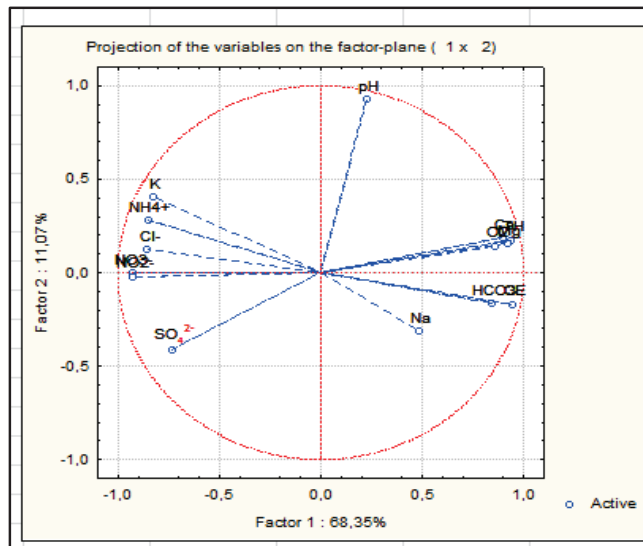


Fig.6 : Cercle de corrélation F1-F2.

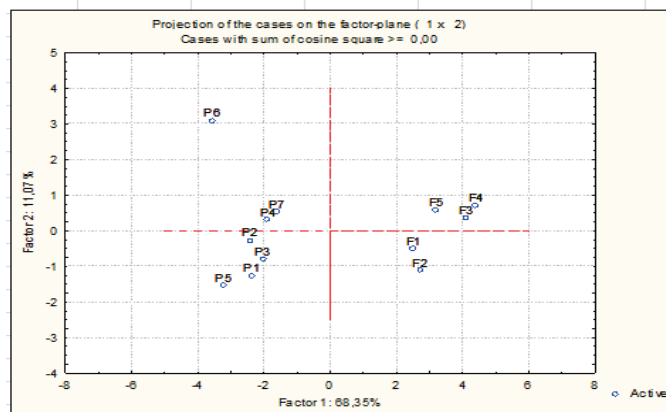


Fig.7 : Cercle des individus F1-F2.

## CONCLUSION

Les résultats analytiques obtenus ont mis en évidence une pollution des eaux souterraines liée essentiellement à l'activité agro-pastorale et urbaine. En effet, l'impact de l'activité agricole sur ces eaux est mis en évidence par l'évaluation des teneurs relativement élevées des nutriments, notamment ( $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ). Par ailleurs, les eaux des puits présentent les concentrations les plus importantes en ces éléments comparativement aux forages. Ceci est lié à leur faible profondeur. Il est donc impérativement nécessaire de réduire au maximum le lessivage des nitrates vers l'eau de surface et souterraine en optimisant l'utilisation des fertilisants azotés et d'adopter une agriculture biologique.

## Références

- [1] Regle M. (2001) – La contamination des eaux souterraines destinées à la consommation humaine par les pesticides dans le département de la Seine-maritime. Mém. Stage, D.E.S.S. « Qualité et Gestion de l'Eau », Fac. Sci., Amiens, 66 p.
- [2] Guechi Salima l'impacte de la pollution agricole et industrielle sur la nappe aquifère de la région de boumaïza - benazouz Skikda 2004.
- [3] Daifi H., Alemad A., Kherrati I., Elkharrim K., Khadmaoui A., Dlimi L., Lhoussin F., Belghyti D. (2014) : Evaluation de la qualité physico-chimique et bactériologique de la Nappe Maâmora (Kenitra-Maroc). Science Lib Editions Mersenne: Volume 6, N°140902.
- [4] Elbouqdaoui K., Aachib M., Blaghen M. et Kholtei S. (2009) : Modélisation de la pollution par les nitrates de la nappe de Berrechid, au Maroc, Afrique Sciences, 5(1), pp. 99-113, 2009.