

## CARTOGRAPHIE DE LA VULNERABILITE A LA POLLUTION DE LA NAPPE D'EAU SOUTERRAINE DE COLLO (NE ALGÉRIE)

Boulabeiz M<sup>1</sup>, Houha B<sup>1</sup>, Bousnoubra H<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut des sciences de la nature et de la vie, département d'écologie et environnement, université de Khenchela-Algérie.

<sup>2</sup>Faculté des sciences de l'ingénieur, départements d'hydraulique, université d'Annaba. Algérie.

Email : fboulabeiz@gmail.com

### Résumé

La nappe alluvionnaire de Collo (Nord Est Algérie) qui occupe une superficie de 30 km<sup>2</sup>, représente une ressource économique jugée prioritaire du fait qu'elle est utilisée dans les domaines d'irrigation et de consommation domestique. L'aire de la nappe est occupée essentiellement par des zones agricoles caractérisées par une utilisation de plus en plus importante des engrais chimiques qui représentent, en plus des rejets des zones industrielles, un risque permanent pour la qualité des eaux souterraines. L'étude de la vulnérabilité intrinsèque à la pollution de cette nappe a été effectuée en appliquant la méthode GOD avec l'aide des logiciels des systèmes d'information géographique. Le couplage entre la carte de vulnérabilité, les caractéristiques hydrodynamiques de la nappe et la position de différents sites susceptible de transmettre de pollution nous a permis de réaliser une carte de risque qui joue un rôle majeur dans la gestion et la préservation des eaux souterraines.

**Mots clés** : vulnérabilité, risque, pollution, eaux souterraines, nord-est algérien.

### I. INTRODUCTION

L'eau présente, depuis toujours, une problématique d'actualité, non seulement de point de vue quantité, mais aussi qualité. Les eaux souterraines sont considérées très sensibles au phénomène de pollution par ces caractéristiques ; à l'inverse des eaux de surface caractérisé par un taux de renouvellement très rapide, et une

caractérisent par un écoulement lent, ce qui fait ces derniers plus vulnérables au phénomène de pollution. En Algérie parmi les cas de pollution des eaux souterraine figure la plaine de Collo (NE Algérie). La plaine de Collo connu par une pollution multiple due à des rejets liquides (les eaux usées domestiques et industrielles), solides (les décharges publiques) et la surexploitation des eaux souterraines.

L'étude de l'évolution des éléments chimiques et la détermination des différents polluants existants nous a permis de déterminer l'origine de ces éléments et de faire une évaluation de risque de la nappe à la pollution.

### I. LE CADRE GÉOGRAPHIQUE :

La plaine de Collo fait partie du sous-bassin versant de l'Oued Guebli qui appartient lui-même au bassin versant constantinois. Elle a une forme quadrilatérale allongée. Elle située entre 6° et 7° à l'Est du méridien et entre 36° et 37° latitude Nord Fig (1). La plaine de Collo bénéficie d'un climat méditerranéen. Elle est située dans une région classée parmi les zones les plus arrosées d'Algérie où les quantités de précipitation oscillent entre 800-1200 mm/ an.

### II. MATERIELLES ET METHODES

On a utilisé les données

- hydrogéologiques :

la description de l'aquifère élaborée à partir des données de forages et de puits).

**- hydrochimique :**

**Mesures in situ** les paramètres physico-chimiques (pH, Eh, T°C, Conductivité électrique et l'oxygène dissout) sont mesurés *in situ*, à l'aide d'un pH-mètre, conductimètre, un oxymètre de la même marque (WTW 197i).

**Analyse des éléments chimiques** L'analyse des éléments chimiques a été effectuée selon trois méthodes (spectrophotomètre HACH DR/ 2010, photomètre à flamme de type JUNWAY et l'absorption atomique pour les éléments en trace).

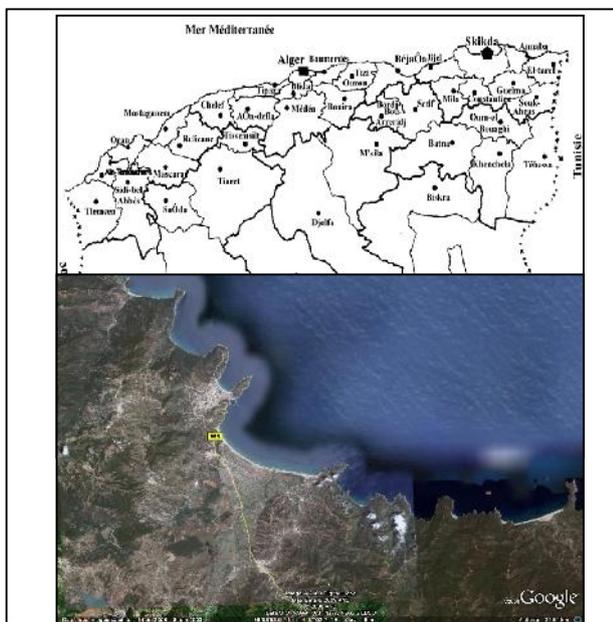


Fig.1 : Situation géographique de la zone d'étude (plaine de Collo)

**III. DISCUSSION DES RESULTATS**

Le réservoir de la nappe de Collo est constitué par des formations sableuses graveleuses. Au Nord la nappe est libre, en dirigeant vers le sud, on observe un changement latéral progressif de la lithologie donnant une nappe semi-captive à captive.

**III.1. Hydrochimie:**

**III.1.1 Salinité des eaux souterraines :** les deux rapports caractéristiques ( $\text{HCO}_3^-/(\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-})$ -CE) et  $((\text{Cl}^-/\text{SO}_4^{2-})$ -CE) nous a permis de ressortir

deux origines de salinité, une très importante due aux formations géologiques des terrains (évaporites du Mio-Pliocène) (Fig.2) et l'autre moins importante due à l'intrusion marine remarquée au Nord-est de la plaine.

**III.1.2 Pollution anthropique**

La nappe est le lieu d'une pollution diffuse par les composées azotées (nitrates et nitrites), en raison de leur grande solubilité et leur faible affinité aux échanges ioniques (Macko et Ostrom, 1994 Stumm et Morgan, 1996). Les teneurs maximales en nitrates sont observées au nord de la plaine (150 mg/l), pour les nitrites les valeurs les plus élevées sont observées au Sud-est (0.4mg/l).

Autre type de pollutions observées au niveau de la nappe est celle des éléments métalliques en trace représentée, surtout, par le plomb (Pb) (0.13 mg/l). Ceci pourrait expliquer par l'effet des rejets de deux stations de carburants existant au niveau de la plaine et les déchets solides composés principalement par le plomb comme les produits électroniques.

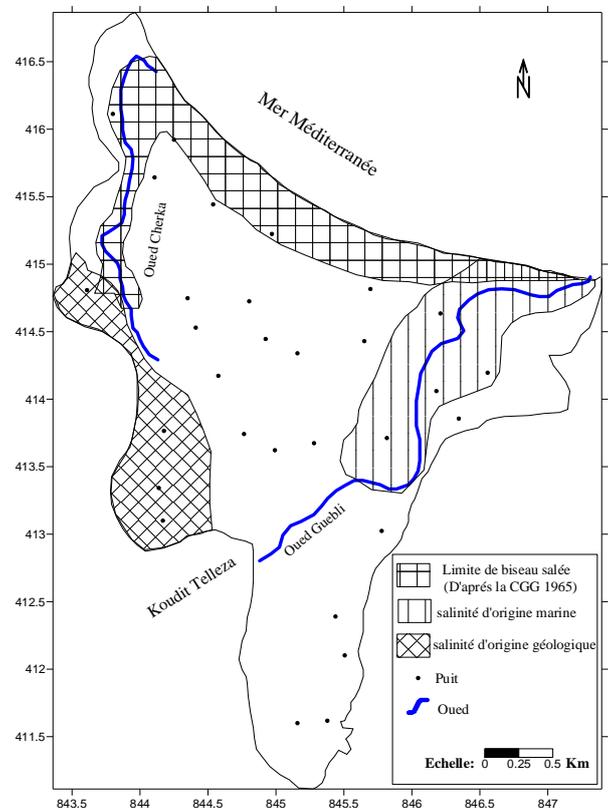


Fig.2 Différentes origine de la salinité dans la plaine de Collo

**III.2. Vulnérabilité de la nappe a la pollution :** La carte de vulnérabilité de la nappe de Collo à la pollution, qui a été réalisée sur la base de la méthode GOD (Foster et Hirata 1991) (Fig.3), montre que la nappe de Collo est globalement de forte vulnérabilité au Nord, à très faible au Sud-est de la plaine. Néanmoins, cette vulnérabilité intrinsèque est accompagnée par une vulnérabilité spécifique majeure dans ce contexte, qui sera également pris en compte (Bézègues. S et des garts. E 2002) ; il s'agit de la présence d'un biseau salé sur le pourtour nord de la plaine. Dans le souci de construire une carte de vulnérabilité et de renseigner sur l'aléa de pollution, il sera utile de faire une carte de risque basée sur les principaux sites susceptibles d'émettre une pollution.

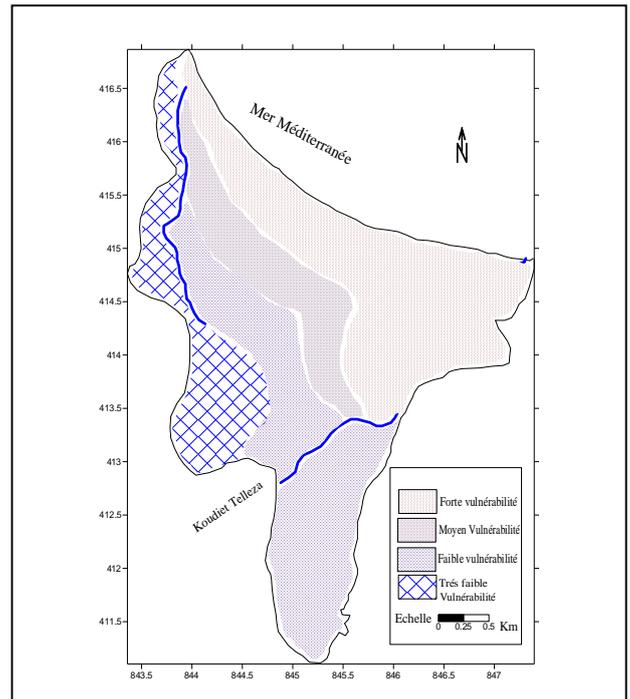


Fig.3 Vulnérabilité de la nappe de Collo selon la méthode GOD

**III.3. Risque de la nappe a la pollution :**

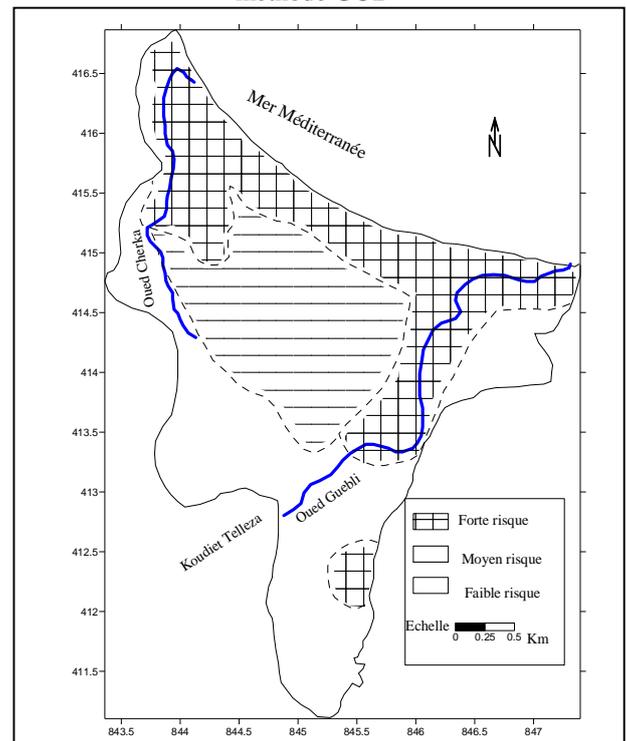
En se basant sur la vulnérabilité de la nappe, sur les cas de pollution observés et la position des différentes zones industrielles, agricole et urbaine sur la plaine, une carte de risque de la plaine a la pollution a été réalisée (Fig.4)

Trois classes de risque se distinguent :

**1-Fort risque :** les eaux superficielles sont vulnérables à tout type de pollution vu les différents rejets qui se jettent directement dans l'oued.

**2-Moyen risque :** les zones à moyen risque se représentent par la partie centrale de la plaine ou la nappe présente un caractère semi-perméable

**3-Faible risque :** les zones à faible risque sont situées aux Sud et Sud Ouest où le sol est semi-perméable à imperméable donnant à la nappe un pouvoir auto épuratrice élevée.



## V. Conclusion

La nappe de Collo a subi plusieurs cas de pollution : des pollutions à grande échelle à cause de la salinité élevée (géologiques et marine) ou à cause des fortes teneurs en nitrate dues à l'utilisation intensive des fertilisants dans l'agriculture.

A fin de protéger ces ressources en eau et de diminuer les risques de pollution, une carte de risque de la plaine a été réalisée, qui représente un outil pour orienter les nouveaux projets de développement.

## IV. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1 ] Bézèlques S et E. des Garets, 2002 : Cartographie de la vulnérabilité des nappes de Grande-Terre et de Marie-Galante (Guadeloupe). In: Étude réalisée dans le cadre des opérations de Service public du BRGM 02EAU718. 41p.
- [2] Bousnoubra H, Boulabeiz M,: Perturbation de l'interface eau douce-eau salée sous l'effet de pompage, cas de la nappe de Collo (NE Algérien). Sixième congrès maghrébin des sciences de la mer "Monastir (Tunisie): 17-21 Décembre 2005". pp17.
- [3] CGG, : Rapport de l'étude géophysique dans la plaine de Collo (suite à la demande du service du génie rural et de l'hydraulique agricole arrondissement de Constantine), 1965 20p.
- [4] Foster S.S.D., : Fundamental concepts in aquifer vulnerability, pollution risk and protection strategy – Vulnerability of soil and Groundwater to pollutants. RIVM.TNO Committee on Hydrological Research, 1987. pp. 69-86.
- [5] Macko S, and Ostorm N.E, : pollution studies using stable isotopes. In : Lajtha K. and Michener R. Stable isotopes in ecology. Blackwell, Oxford, 1994. pp 45-62.
- [6] Stumm W, Morgan J.J., : Aquatic chemistry, 3<sup>rd</sup> edn. Wiley-interscience, New York 1996, 1022p.