



POLLUTION DES EAUX DE L'OUED MEDJERDA PAR LES NUTRIMENTS.

I. GUASMI¹, L. DJABRI², A. HANI³, C. LAMOUREUX⁴

¹ Maître-assistante, Département d'hydraulique, Université d'Annaba, Algérie
E-mail : guasmi_imen@yahoo.fr

² Professeur, Département de géologie, Université d'Annaba, Algérie

³ Enseignant chercheur, Université d'Annaba, Algérie

⁴ Professeur, Université de Lille 1, France

INTRODUCTION

Les Oueds d'Algérie sont devenus de véritables dépotoirs, en ce sens ils charrient toutes sortes de rejets liquides et solides. Ceci a eu pour incidence une dégradation de la qualité des eaux. Les apports d'eau aux Oueds constituent un danger pour la population.

L'étude réalisée se rapporte à l'Oued Medjerda situé dans la région de Souk-Ahras. Cette zone se caractérise par l'interférence des rejets industriels et urbains, par ailleurs l'agriculture est intensément pratiquée ce qui nécessite l'utilisation de beaucoup d'engrais. Le sous bassin de oued Medjerda (Figure 1) appartient au grand bassin du Medjerda-Mellegue et alimente le barrage de Ain Dalia dont l'eau est destinée à l'alimentation en eau potable de la ville de Souk-Ahras et d'autres villes limitrophes tel que Taoura, Drea Ouled Driss, Zaarouria, Hennancha. Il couvre une superficie de 1411km².

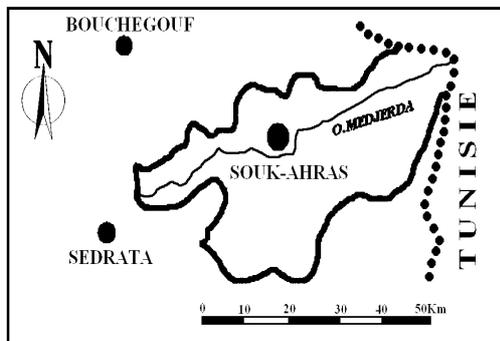


Figure 1 : Situation Géographique du sous bassin de la Medjerda

A cheval sur l'Algérie et la Tunisie, l'oued s'écoule sur une longueur de 106km dont 50km dans le territoire algérien. L'oued Medjerda, principal cours d'eau,

reçoit plusieurs affluents tels que l'Oued Djedra, l'Oued Chouk, l'Oued Erranem, l'Oued Mougras, l'Oued Roul et des rejets industriels et urbains. Il est l'un des principaux affluents de l'oued Mellague et reçoit plusieurs apports tels que les rejets industriels (SNIC et Papier Cellulose), les rejets urbains (rejets de la ville de Souk-Ahras), l'Oued Djedra, l'Oued Chouk, l'Oued Erranem, l'Oued Mougras et l'Oued Roul. Le climat de la région est très contrasté, il est tantôt de type Méditerranéen tantôt semi-aride à aride. Les précipitations oscillent entre 350 mm/an et 650 mm/an. La zone d'étude est caractérisée par l'affleurement de formations très hétérogènes pouvant influencer directement la composition chimique des eaux. Le ruissellement R est important, il est de l'ordre de 104,83mm. Les eaux de l'oued sont noirâtres.

La région de Souk-Ahras est une région à vocation agricole et industrielle, elle se situe dans la partie Nord Est de l'Algérie.

MATERIELS ET METHODES

Pour réaliser notre travail, nous avons effectué un suivi mensuel sur une période de 07 mois (de Septembre 2002 à Mars 2003). Les analyses ont porté sur quatorze paramètres physico-chimiques qui sont :

température, pH, conductivité, oxygène dissous, Eh, Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- , NO_3^- , NO_2^- et NH_4^+ .

Le dosage des nutriments a été réalisé par Spectrophotométrie de masse.

L'excès de nutriments peut engendrer une eutrophisation au niveau de l'oued. Par le biais des résultats obtenus, nous allons démontrer l'existence ou non d'un tel danger.

RESULTATS

Avant de procéder au traitement des résultats des analyses réalisées, nous avons jugé utile de donner quelques indications sur l'eutrophisation. Le mot 'trophie' en grec signifie nourriture ou nutriments, tandis que les mots 'oligo', 'meso', 'eu' et 'hyper' sont employés respectivement dans le sens de rare, modéré, abondant et excessif. Ainsi, les mots oligotrophe, mésotrophe, eutrophe et hypertrophie ont été utilisés par les biologistes pour décrire les diverses situations nutritionnelles d'un environnement aquatique, qu'il soit marin ou d'eau douce. Ces mots sont utilisés pour décrire la quantité de biomasse potentiellement disponible.

Scénario typique conduisant à l'eutrophisation

Les mécanismes qui conduisent à l'eutrophisation, c'est-à-dire à ce nouvel état de l'environnement aquatique, sont complexes et inter dépendants. La figure 2 décrit le processus de l'eutrophisation.

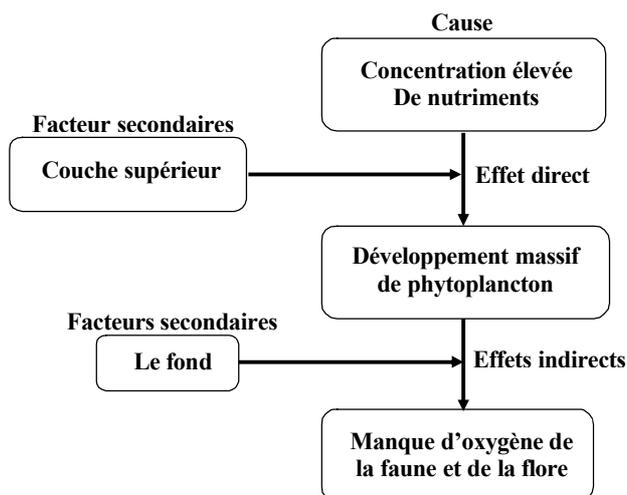


Figure 2 : Le processus de l'eutrophisation.

La principale cause d'eutrophisation est l'apport massif de nutriments dans une masse d'eau. Le résultat principal est un déséquilibre dans la chaîne alimentaire qui conduit à des concentrations élevées en phytoplancton dans des eaux stratifiées. Elle peut entraîner des proliférations algales. La conséquence directe est une consommation excessive d'oxygène près du fond de l'eau. Les facteurs favorisant ce processus peuvent être divisés en deux catégories selon qu'ils soient liés à la disposition des nutriments et à la croissance du phytoplancton, ou aux variations de la teneur en oxygène près du fond de l'eau, liée au confinement de certaines masses d'eau, à la pénétration de la lumière ou aux mouvements de l'eau.

Les causes de l'eutrophisation et les facteurs favorisants sont de deux origines :

- i. *Origine naturelle* qui se manifeste par trois voies, le ruissellement, l'érosion et la percolation. Ceci est favorisé par la présence de zones agricoles fertilisées, les rejets d'eaux résiduaire urbaines et les rejets industriels. A cela s'ajoute le dépôt atmosphérique d'azote provenant de l'élevage animal et des gaz de combustion.
- ii. *Origine anthropique* qui se traduit le ruissellement des terres agricoles expliquant ainsi la présence d'azote. L'implantation d'industries des détergents explique par ailleurs la présence de phosphore.

Pour mettre en évidence une éventuelle eutrophisation, nous avons utilisé les données recueillies au mois de Septembre 2002 qui correspond au début de la période d'observation. Au cours de ce mois, les précipitations ont été faibles et les dilutions ont été ainsi réduites. Ceci a permis de mieux apprécier l'état réel de l'Oued. Les figures 3 à 6, couplant les nutriments à l'oxygène dissous, montrent une évolution inverse entre les éléments pris en considération. On note un accroissement des concentrations qui s'accompagne d'une baisse en oxygène dissous, ce qui se traduit une asphyxie au niveau du cours d'eau.

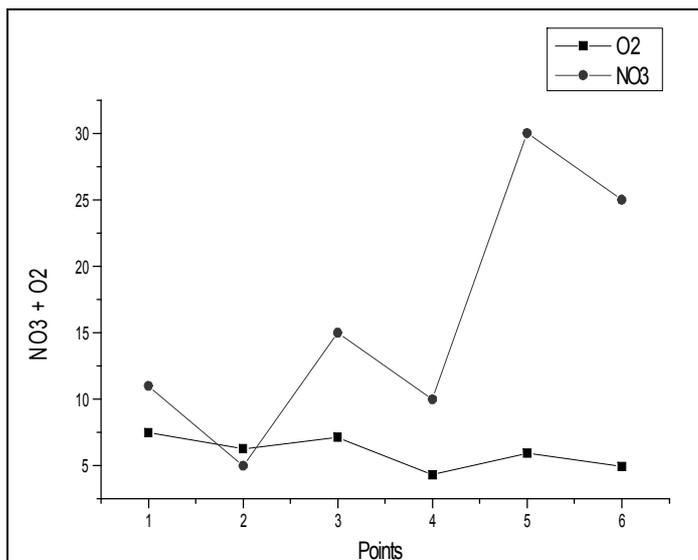


Figure 3 : Concentration en nitrates

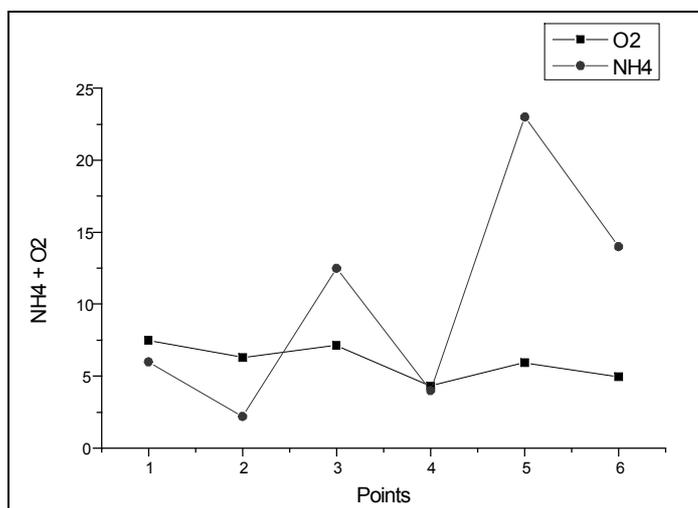


Figure 4 : Concentration en ammonium

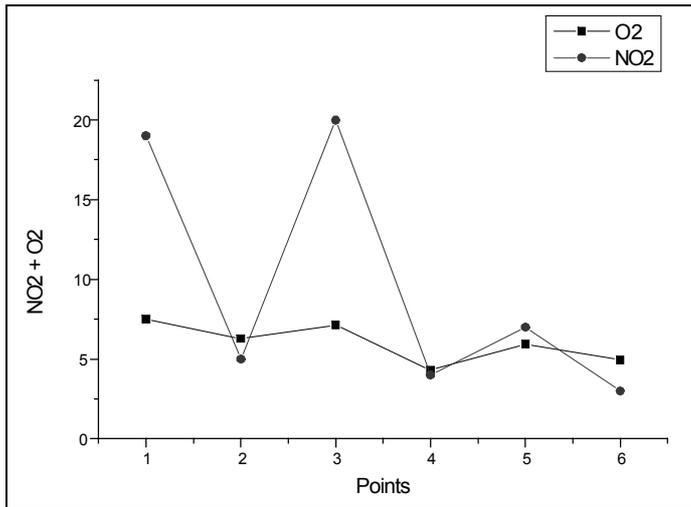


Figure 5 : Concentration en nitrites

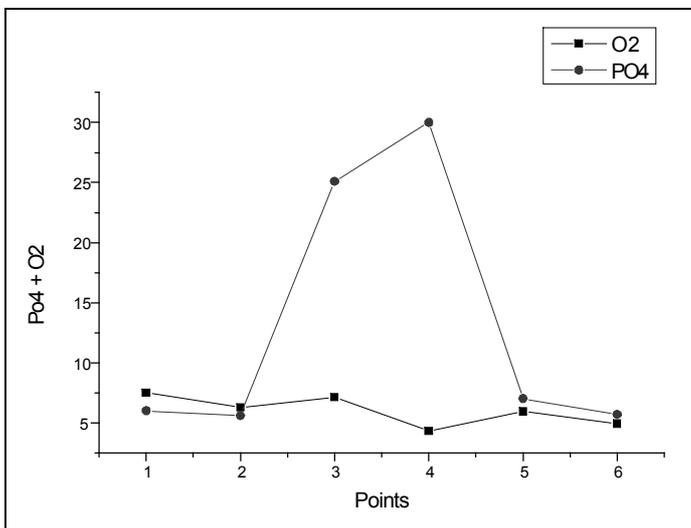


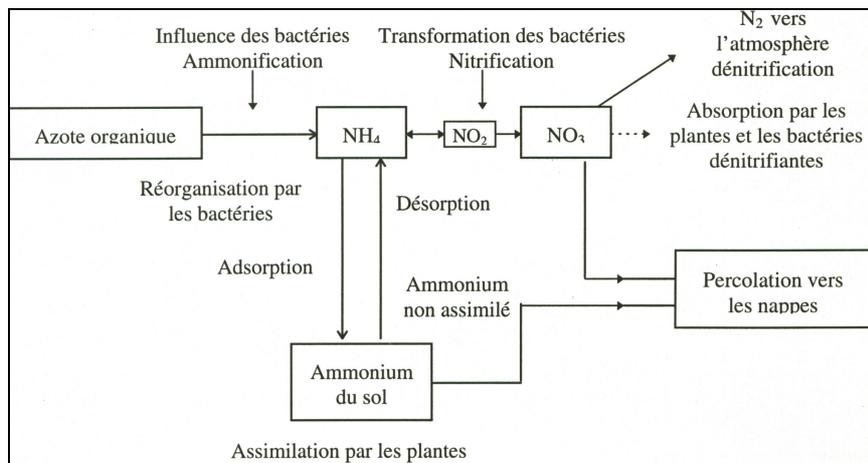
Figure 6 : Concentration en phosphore

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Cette étude, traitant de la qualité des eaux d'un Oued algérien, a montré et confirmé la présence d'une eutrophisation au niveau de ce cours d'eau. Le schéma suivant récapitule le processus d'eutrophisation suivant le cycle de l'azote.

Les bactéries jouent un rôle important dans le processus d'eutrophisation. Le

schéma suivant montre un fractionnement des formes de l'azote en plusieurs parties.



Une partie allant, par percolation, vers les nappes profondes, une seconde partie est captée par les plantes (assimilation) et pouvant donner l'azote gazeux rejoignant l'atmosphère, une troisième partie donne naissance à l'ammonium du sol par les bactéries et dont la fraction non assimilée rejoindra les nappes par percolation, une quatrième sera absorbée par les colloïdes et les argiles du sol. De nombreuses méthodes de traitement direct ou indirect existent pour l'élimination de l'azote dans les eaux de surface ou souterraines. Les traitements physico-chimiques sont nombreux et donnent les meilleurs résultats, mais leur prix demeure assez élevé.

Si des eaux eutrophes sont la seule source d'approvisionnement possible pour la production d'eau potable, toutes les mesures doivent être prises pour protéger la santé. Il s'agit en particulier de limiter au maximum la quantité totale de matières organiques présentes dans l'eau avant la chloration finale, de s'assurer de la disponibilité de chlore résiduel en distribution.

Une chloration convenablement exécutée peut garantir la destruction de la plupart des toxines libérées lors des proliférations d'algues bleues vertes, et est nécessaire à la sécurité bactériologique.

Bien que tous les aquifères ne présentent pas le même niveau de risque d'eutrophisation, toutes les mesures possibles doivent être mises en œuvre pour réduire dans l'environnement le rejet en nutriments tels que le phosphore et l'azote. Ceci peut être obtenu grâce à différentes lignes de conduite dont deux d'entre elles sont particulièrement importantes :

- i. Réduire l'utilisation des produits chimiques contenant de l'azote ou du phosphore (par exemple les engrais, les phosphores des poudres à laver, etc.).
- ii. Assurer un traitement poussé des eaux usées avant leur rejet dans le milieu naturel.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- DJABRI, L. (1996). Mécanismes de la pollution et vulnérabilité des eaux de la Seybouse : Origines géologiques, industrielles, agricoles et urbaines, Thèse de Docteur d'état de l'Université de Annaba, Algérie, 283p.
- GAID, A. (1992). L'Eutrophisation des lacs et Barrages, Eaux et Sols d'Algérie, ANRH, 72-82.
- GUASMI, I. (2004). Dégradation de la Qualité de l'eau Dans le Bassin Versant de l'Oued Medjerda (Souk-Ahras), Thèse de Magister de l'Université de Batna, Algérie.
- DUCHEMIN, J., BONNEFOY, X. (2003). Eutrophisation et Santé, Organisme Mondiale de la Santé, Bureau Régional de l'Europe, 13-127.

Ce travail a été réalisé dans le cadre de l'accord programme Tassili n° 5 – HCU 003.