

ETUDE DE LA POLLUTION DES EAUX SUPERFICIELLES DU BASSIN DE GUELMA

Nouar T.

*Laboratoire LGCH section hydrogéologie,
Université de Guelma BP401, Guelma 24000 Algérie. Email : t_nouar@yahoo.fr*

Toumi A.

*Laboratoire LGCH section hydrogéologie, Université de Guelma BP401, Guelma
24000 Algérie*

Messadi D.

*Laboratoire de sécurité environnementale et industrielle, Université BADJI Mokhtar,
BP 12, Annaba 23000 Algérie.*

RÉSUMÉ

Ce travail se propose d'étudier la pollution des eaux de surface du bassin de Guelma. Au total sept sites ont été choisis en fonction de leur situation géographique par rapport aux rejets des eaux domestiques et industrielles. Les résultats physico-chimiques et bactériologiques ont montré une situation alarmante de ces cours d'eau et ils justifient la préservation et la mise en place des moyens de lutte contre la pollution dans ces oueds.

Mots clés : pollution- eaux superficielles-oueds- Guelma

ABSTRACT

This work proposes to study the water pollution of surface of the basin of Guelma. On the whole seven sites were selected according to their geographical situation compared to the discharges of domestic and industrial water. The physicochemical and bacteriological results showed an alarming situation of these rivers and they justify safeguarding and the setting does not place means of control of pollution as of these rivers.

Key words : Pollution – surfaces waters – rivers - Guelma

INTRODUCTION

L'oued Seybouse représente un réseau hydrographique superficiel, prenant naissance à vingt kilomètres de Guelma par la jonction des l'oued Charef et Bouhamdane. A son entrée, a u niveau de Guelma, le réseau hydrographique du bassin versant secondaire le rejoignent, créant ainsi un réseau plus ou moins dense. La croissance démographique accélérée (160.000 hab en 2000) s'est opérée en parallèle avec l'implantation du tissu industriel (*mécanique, parachimique, transformation plastique, briqueterie,...*). Toutes ces activités indus-

trielles contribuent à la charge hydraulique, charriant d'importantes quantités de substances toxiques et minérales susceptibles de contaminer les cours d'eau du bassin. A ces activités industrielles, s'ajoutent les industries agroalimentaires (*raffinerie de sucre, conserverie de tomate, minoteries, laitière*) et les rejets domestiques qui génèrent une importante charge en matières organiques sous formes azotées et phosphorées. Aussi, Cette situation est aggravée par des rejets sauvages de certaines stations services situées à l'approche des ces oueds. Cent trente mille (130.000) mètres cubes d'eaux usées domestiques et industrielles se déversent quotidiennement (DHW. 2005) et rejoignent la Seybouse par le biais des ces affluents.

Le présent travail a donc pour objectif de déterminer à la lumière des résultats obtenus, concernant la physico-chimie et bactériologie, la nature et l'impact de la pollution sur la qualité des eaux du bassin de Guelma.

DESCRIPTION DE LA ZONE D'ÉTUDE

Le bassin de Guelma est localisé dans la zone tellienne de la chaîne alpine de l'Algérie du nord-orientale. Il a une forme allongée d'Est en Ouest sur 20 km de long et de 3 à 10 km de large. Cette zone est constituée d'un ensemble de terrasses emboîtées les unes aux autres correspondant à une dépression de 50 km² de surface (Gaud, 1988), traversée d'Ouest en Est par la Seybouse qui constitue le principal cours d'eau superficiel de la région et où viennent se jeter des petits oueds du bassin versant secondaire (Fig.1).

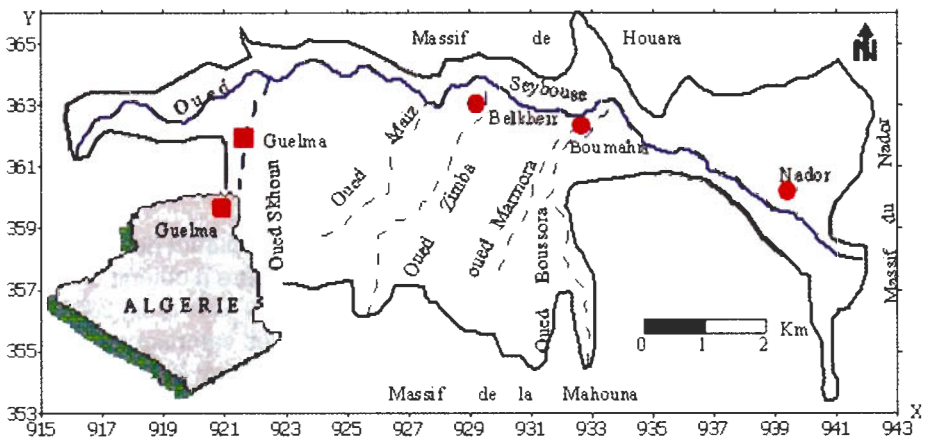


Fig. 1 : Situation géographique et limite du bassin

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Le présent travail est conduit sur un réseau de 7 stations réparties sur les différents cours d'eau du bassin, leur distribution est en figure 2.

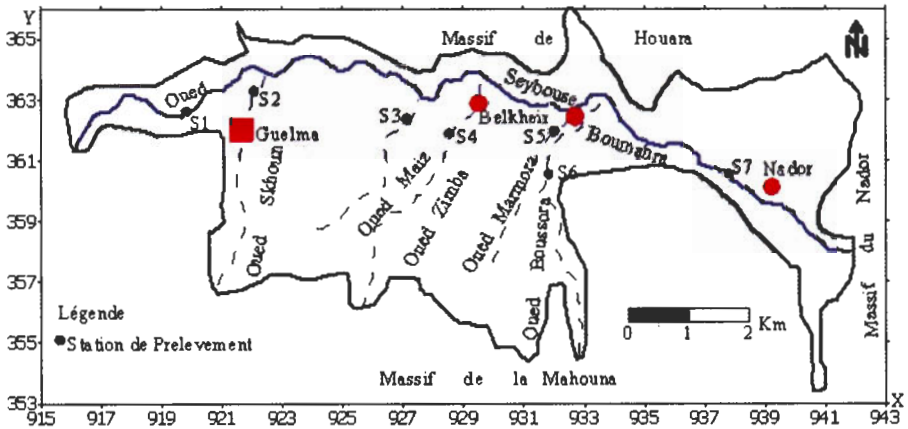


Fig. 2 : Situation géographique des sites de prélèvement

ECHANTILLONNAGE

Douze (12) campagnes de prélèvement ont été effectuées entre avril 2004 et mars 2005 à raison d'un prélèvement mensuel. L'échantillonnage a été effectué dans des flacons en plastiques rincés à l'eau distillée. L'échantillonnage pour l'analyse bactériologique a été fait dans des bouteilles en verre étuvées à 220°C. Les échantillons ont été transportés à basse température (4°C) depuis le terrain jusqu'au laboratoire. Le pH, oxygène dissous, E_H et conductivité électrique, ont été mesurés in situ. Les analyses chimiques ont été effectuées en référence à (Rodier *et al*, 1996).

Les paramètres bactériologiques ont été déterminés en filtrant des aliquotes homogènes de 100 ml dilués dans de l'eau stérile de manière à obtenir un nombre formant colonie (UFC) compris entre 30 et 300 (in Chippaux *et al*, 2002). Le taux de dilution a été calculé empiriquement au cours des campagnes de prélèvement. Chaque aliquote a été filtré sur une membrane dont le diamètre des pores était de 0,4 μ m. Les membranes ont été ensuite placées sur des milieux sélectifs pendant 24 heures à 37°C. Les colonies ont été dénombrées selon une grille fournie par le fabricant. Les réactifs utilisés sont les suivants : NKS Standard, NKS Endo et NKS Azide qui permettent de dénombrer respectivement les germes totaux, les coliformes totaux et les streptocoques fécaux.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

LES PARAMÈTRES ABIOTIQUES

Les taux obtenus pour l'oxygène dissous diminuent fortement au niveau des sites de prélèvement (*Fig.1*). Cette diminution est en relation avec le métabolisme bactérien qui utilise cet élément pour dégrader la matière organique abondante surtout au niveau des stations médianes. Ces résultats sont confirmés par les teneurs en DCO qui croissent de l'aval à l'amont (*Nouar.T, 2004*). Ils traduisent l'abondance d'une importante charge organique s'accroissant de l'amont à l'aval en provoquant une diminution de l'oxygène dissous (*Fig.3*). Cependant l'accroissement du taux d'oxygène au niveau des stations S1 et S7 relativement par rapport aux autres, est probablement dû aux apports des oueds Bouhamdene et Charef qui aèrent les eaux de la seybose.

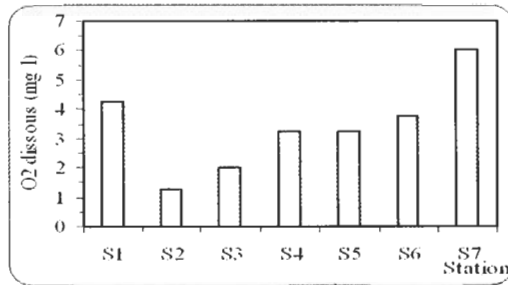


Fig. 3 : Evolution des teneurs moyennes en oxygène dissous

Les conductivités électriques et salinités ($>1.5g/l$) (*Fig.4 et 5*) suivent le même rythme et sont proportionnelles aux sels dissous traduisant ainsi une forte minéralisation des eaux de la région. Ces valeurs sont probablement liées à l'érosion mécanique et l'apport des rejets industriels (*unité céramique et marbre*).

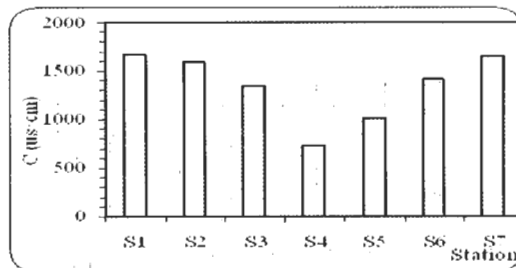


Fig. 4 : Evolution des conductivités électriques

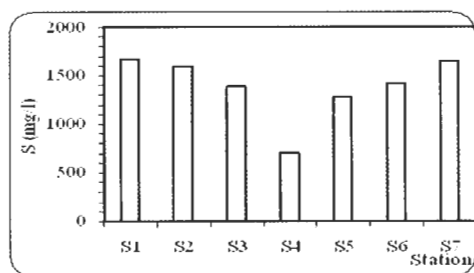


Fig. 5 : Evolution de la salinité moyenne

L'enrichissement des stations en matière en suspension (Fig.6) est en relation d'une part avec l'érosion mécanique du bassin et par l'apport des rejets des unités céramique, marbre et briqueteries qui déversent des matières minérales de couleur blanche dans les oueds du secteur étudié sous formes de particules argileuses et par conséquent vont engendrer des duretés importantes aux eaux (Fig. 7).

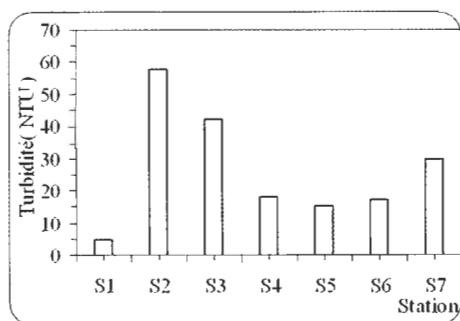


Fig. 6 : Evolution des concentrations moyennes de la turbidité

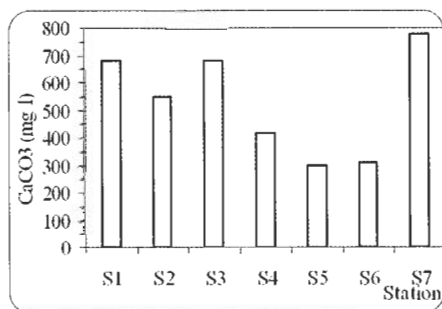


Fig. 7 : Evolution spatiale de la dureté moyenne

Les valeurs maximales enregistrées en orthophosphates indiquent une pollution provoquée par les rejets domestiques et industriels (Fig.8).

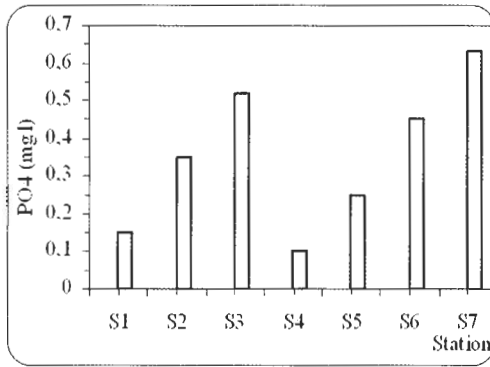


Fig. 8 : Evolution des teneurs en orthophosphates

Les teneurs en formes azotées sont importantes en période sèche et dépassent dans la quasi-totalité les 50 mg/l et décroissent sensiblement par effet de dilution en période de hautes eaux. Leur présence dans les eaux du bassin a pour origine les rejets domestiques et le lessivage des parcelles agricoles par les précipitations des nitrates enfouis dans le sol ou épandus pendant la saison agricole (Fig.9).

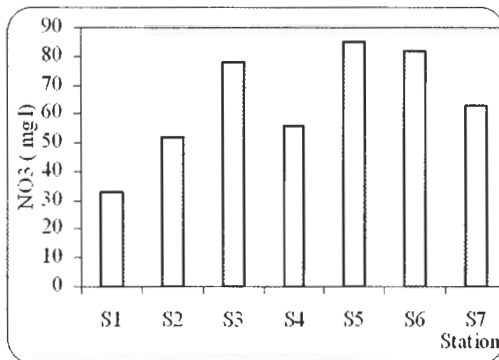


Fig. 9 : Evolution des teneurs moyennes en nitrates

Les valeurs maximales enregistrées en orthophosphates indiquent une pollution provoquée par les rejets domestiques et industriels (Fig.8).

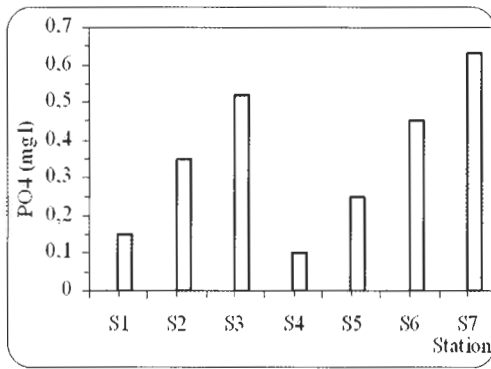


Fig. 8 : Evolution des teneurs en orthophosphates

Les teneurs en formes azotées sont importantes en période sèche et dépassent dans la quasi-totalité les 50 mg/l et décroissent sensiblement par effet de dilution en période de hautes eaux. Leur présence dans les eaux du bassin a pour origine les rejets domestiques et le lessivage des parcelles agricoles par les précipitations des nitrates enfouis dans le sol ou épandus pendant la saison agricole (Fig.9).

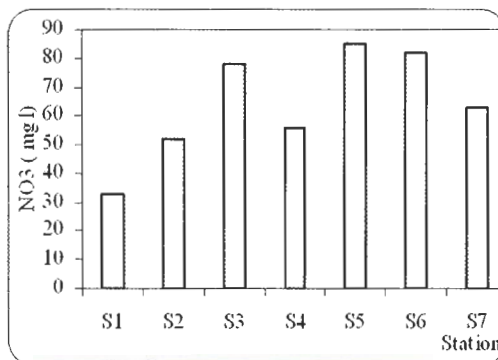


Fig. 9 : Evolution des teneurs moyennes en nitrates

MÉTAUX LOURDS

CADMIUM

La présence du cadmium (Fig.10) est effective au niveau des stations S1, S2, S3 et S7. La contamination par cet élément est importante ; elle est causée par les rejets des industries (*transformations plastiques, briqueteries et rejet des fourneaux de l'unité céramique*).

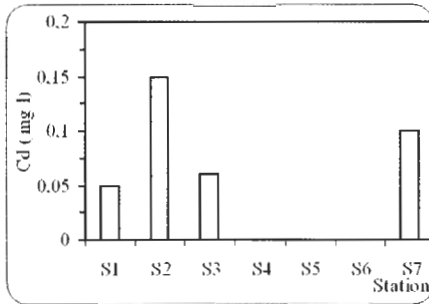


Fig.10 : Evolution des teneurs moyennes en cadmium

PLOMB

Il est présent au niveau des stations et témoigne d'une pollution régulière avec des teneurs qui varient d'une station à l'autre de 0.10 à 0.42 mg/l en moyenne (Fig. 11). Ces fortes teneurs sont liées aux rejets des industries utilisant le plomb et des stations services rejetant directement les huiles dans le milieu récepteur et qui sont implanté dans le majeur des cas à proximité de ces oueds, (*cas de la station S1, S2 et S3*).

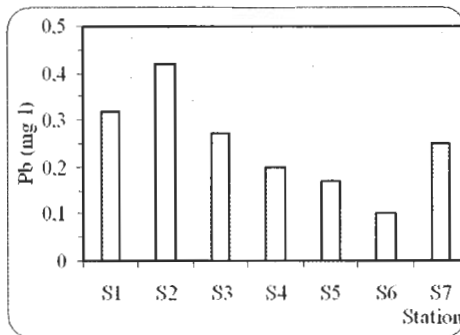


Fig.11 : Variation des teneurs moyennes en plomb

LES CHROMATES

Ils sont présents dans les rejets des Stations S2 et S3 (Fig. 12) avec des taux respectifs de 0,45 à 0,12 mg/l. La pollution des ces deux stations est liée aux unités mécaniques implantées entre ces deux stations et utilisant le chrome comme traitement de surface de l'acier.

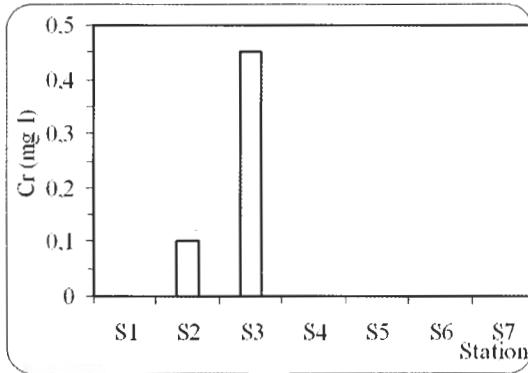


Fig.12 : Variation des concentrations moyennes en chromate

BACTÉRIOLOGIE

Les résultats de dénombrement des indicateurs de contamination fécale indiquent que les eaux de ces cours d'eau sont fortement chargées en streptocoques fécaux. Les concentrations moyennes oscillent entre 5000 et 28000 UFC. L'abondance des germes est essentiellement d'origine domestique car l'accès des animaux aux rivières, apparaît très modestes à l'échelle du bassin.

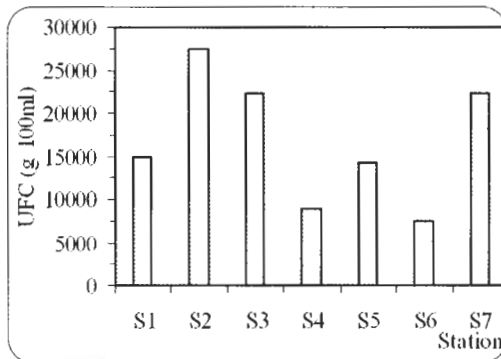


Fig.13 : Variation des concentrations des streptocoques

CONCLUSION

La présente étude a mis en évidence la dégradation quasi- générale des eaux de surface de la région et ce par la présence d'une pollution chimique et bactériologique de l'amont à l'aval des différents sites de prélèvement du bassin de Guelma. Les polluants sont présents à des concentrations qui varient d'un site à l'autre. En général, les sites de prélèvement situés dans la partie médiane, sont les plus contaminés par les rejets urbains et industriels de la ville de Guelma et des villages limitrophes.

L'abondance surtout des nitrates et métaux lourds en concentration élevée, se révèlent très inquiétante. En effet, surtout les fortes teneurs en nitrates fonctionnent comme un véritable polluant aux effets perturbateurs, permettant la prolifération des algues et eutrophisation des cours d'eau (Claise D *et al*, 1992) et (ROSECCHI E *et al*, 1995).

Dans tous les cas, l'absence du traitement des rejets serait à l'origine d'une grande partie de la contamination des eaux superficielles du bassin de Guelma.

Références Bibliographiques

- [1] CHIPPAUX J.P., HOUSSEIER S., GROSS P., BOUVIER C., & BRISSAUD C (2002) Etude de la pollution de l'eau de la ville de Niamey. Bull Soc Patho, pp 119-123
- [2] CLAISE D.,(1992) Le réseau national de l'observation de la qualité du milieu marin (RNO).Anal magaz N° 20, pp19-22.
- [3] D.H.W (2005) Bilan des rejets domestiques et industriels du bassin de Guelma. Rapport inédit, 20p.
- [4] GAUD B (1988) Etude de la nappe alluviale de la plaine de Guelma, rapport inedit, DEMRH. Annaba. 85 p
- [5] NOUAR T (2004) Etude des ressources en eau du bassin de Guelma, thèse de doctorat d'état, Univ. Annaba. 152 p
- [6] RODIER J., BAZIN C, BROUTIN J.P, CHAMBON P, CHAMPSAUR H & RODI L., (1996) L'analyse des eaux naturelles, eaux résiduaires, eaux de mer. Paris : Dunod, 8^e édition, 1383p.
- [7] ROSECCHI E (1995) L'aquaculture en milieux lagunaires et marins. Conservation des zones humides méditerranéennes. MedWet, p3-94.