



## ETUDE DE LA QUALITÉ DES SÉDIMENTS MARINS POLLUÉS DE LA CÔTE OUEST DE L'ALGÉRIE.

*Naima Krachai, Mohammed Hadjel*

*Université des sciences et de la Technologie USTO Mohamed Boudiaf –ORAN-  
Laboratoire Sciences, Technologie et Génie des Procédés LSTGP.*

*El Mnaouar BP 1505 ORAN 31000 -ALGERIE-*

*[nkrachai@hotmail.com](mailto:nkrachai@hotmail.com), [nkrachai@yahoo.fr](mailto:nkrachai@yahoo.fr)*

*Reçu le: 22/11/2014 Accepté le: 06/10/2015*

### Résumé

*Le littoral Algérien a connu un développement urbain, industriel, touristique, et agricole sans précédent; de plus les eaux côtières ont servi de lieu de rejets à presque toutes les activités liées à ce développement.*

*Les pesticides, les métaux lourds, les hydrocarbures, les biocides, et les polluants chimiques très répandus et très dangereux à la fois, font partie de ces rejets.*

*Les côtes et les eaux marines de la région sont constamment agressées par des agents polluants de tous genres. Les conséquences de telles pratiques sont ressenties du fait de la multiplication anormale des algues et de la rareté des poissons.*

*Les sédiments marins sont susceptibles d'avoir accumulé, éventuellement durablement des polluants (sédiments portuaires et estuariens notamment).*

*La caractérisation qualitative et quantitative des sédiments (structure, propriétés physico-chimiques) est une opération indispensable pour l'orientation du choix de la méthodologie et des outils à mettre en œuvre pour leur éventuel traitement et par la suite la détermination de leur destination finale (réutilisation ou dépôt...etc. ).*

*La présence des métaux lourds dans les sédiments s'avère importante, Avec l'intensification de l'urbanisation et des activités socio-économiques, L'étude des sédiments marins pollués en vue de leur valorisation est une solution très intéressante qui s'inscrit dans la philosophie du développement durable, visant à la fois le dégagement des matériaux entravant l'activité portuaire, et l'exploitation de ces ressources (sédiment) dans plusieurs domaines tous en respectant les critères environnementaux.*

**Mots clés :** *Sédiments marins, qualité, pollution, métaux lourds, cote Ouest de l'Algérie.*



## Abstract

*The Algerian coast was an urban tourism development industrial, agricultural and unprecedented; more coastal waters were used instead of discharges almost all activities related to development.*

*Pesticides, heavy metals, hydrocarbons, biocides, and the widespread and very dangerous both chemical pollutants, are part of these releases.*

*Coastal and marine waters of the region are constantly assaulted by pollutants of all kinds. The consequences of such practices are felt due to the abnormal growth of algae and scarcity of fish.*

*Marine sediments may have accumulated, possibly lasting pollutants (including port and estuarine sediment).*

*The qualitative and quantitative characterization of sediments (structure, physico-chemical properties) is an essential operation for the orientation of the choice of methodology and tools to implement their potential for treatment and subsequently determining their final destination (reuse or deposit ... etc.).*

*The presence of heavy metals in sediments appears important with the increasing urbanization and socio-economic activities, The study of contaminated marine sediments for their valuation is a very interesting solution that fits into the philosophy of sustainable development, to both the clearance of materials impeding the port activity, and exploitation of these resources (sediment) in several areas in compliance with all environmental criteria.*

**Keywords:** *Marine sediments, quality, pollution, heavy metals, West coast of Algeria.*

## I-Introduction

Bien que la pollution marine soit considérée comme étant un problème mondial, le risque peut être plus grand dans certaines régions plutôt que d'autres. L'une de ces régions est la Mer « Méditerranée », car cette mer, est une mer pratiquement fermée ou semi-fermée dont le rythme de renouvellement de ses eaux est de l'ordre de 80 ans [1]. Cela signifie que toute cette durée doit s'écouler pour qu'une goutte d'eau polluée doit être remplacée par une goutte d'eau pure [2].

Les contaminants les plus préoccupants pour le milieu marin sont ceux qui montrent une persistance dans l'environnement, une capacité à être transportés sur des longues distances, une tendance à la bioaccumulation et une toxicité vis-à-vis des organismes non ciblés. Ces composés organiques sont toutefois considérés depuis quelques décennies comme une des préoccupations premières en matière de protection de l'environnement [3]. Leurs propriétés physicochimiques remarquables, sont à l'origine de nombreuses applications industrielles impliquant d'importants rejets directs ou indirects dans les écosystèmes marins [4]. Les côtes algériennes ne font pas exception à la règle, elles sont menacées de plusieurs types de pollution. En effet la zone littorale a connu un développement urbain, industriel, touristique, et agricole sans précédent; de plus les eaux côtières ont servi de lieu de rejets à presque toutes les activités liées à ce développement [5]. L'agression du milieu marin par les salissures sur toutes structures immergées, prendrait de telles proportions qu'elle entraînerait un accroissement de la charge, en influençant, par exemple, fortement sur l'hydrodynamisme des bateaux et donc sur leur consommation en carburant, l'usure et les frais d'entretien [6]. Cependant, la libération de ce biocide et sa diffusion en permanence dans la masse d'eau cause des effets nocifs non seulement sur les salissures mais aussi sur d'autres organismes, végétaux ou animaux non ciblés. Les pesticides, les métaux lourds, les hydrocarbures, les biocides, et les polluants chimiques très répandus et très dangereux à la fois, font partie aussi de ces rejets. Ces éléments s'accumulent le

long des chaînes trophiques et par conséquent constituent un grand danger pour un consommateur situé au bout de la chaîne tel que l'homme [7].

## II-Zone d'étude



**Figure (01) :** Situation du port d'ARZEW

Le pôle industriel d'Arzew est situé à 42 Km à l'est d'Oran. Il s'étend sur environ 12 Km et comporte quatre communes : Arzew, Ain El Bia, Béthioua et Mers El Hadjadj. Le pôle a eu pour objectif initial de structurer l'ensemble du territoire dans lequel il est inséré aussi bien au niveau international, national, que local [8].

## III-Matériel et Méthodes

L'eau de mer ; sédiments ; ont été prélevées au niveau de trois stations choisies sur le littoral de la ville d'Arzew Le choix des stations est basé, outre la présence de pollution, sur la proximité des rejets d'effluents, dans le but d'évaluer leur flux polluant et leur impact sur le milieu marin récepteur [9].

La description et la nature des émissaires d'eaux usées sont résumées comme suit :

- C1, collecteur recevant un mélange d'eaux usées domestiques et industrielles ;
- C2, collecteur recevant un mélange d'eaux usées industrielles;
- C3, collecteur recevant uniquement des eaux domestiques [10].

### **Stations de prélèvement**

Les stations de prélèvement étaient localisées comme suit :

- S1, station située à proximité du collecteur C1 ;
- S2, station située à proximité du collecteur C2 ;
- S3, station située à proximité du collecteur C3 ; [10, 12].

## **IV-Résultats et discussions**

### **a) Analyses physicochimique**

**Tableau(01)** :Paramètres physicochimiques dans les eaux de mer superficielles polluées des trois sites.

Sites	T (°C)	pH	Salinité (°/∞)	Turbidité NTU	O <sub>2</sub> dissous mg/l	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> Mg/l	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> Mg/l
S1	10	7,511	36,61	23	7.60	6,48	Abs
S2	10	7,343	35,60	44	8.23	8,53	Abs
S3	10	7,247	35,33	41.3	6.80	10,23	0,252

### b) Analyses des métaux lourds

**Tableau (02)** : Quantité de métaux détectés dans les eaux de mer superficielles polluées des trois Sites.

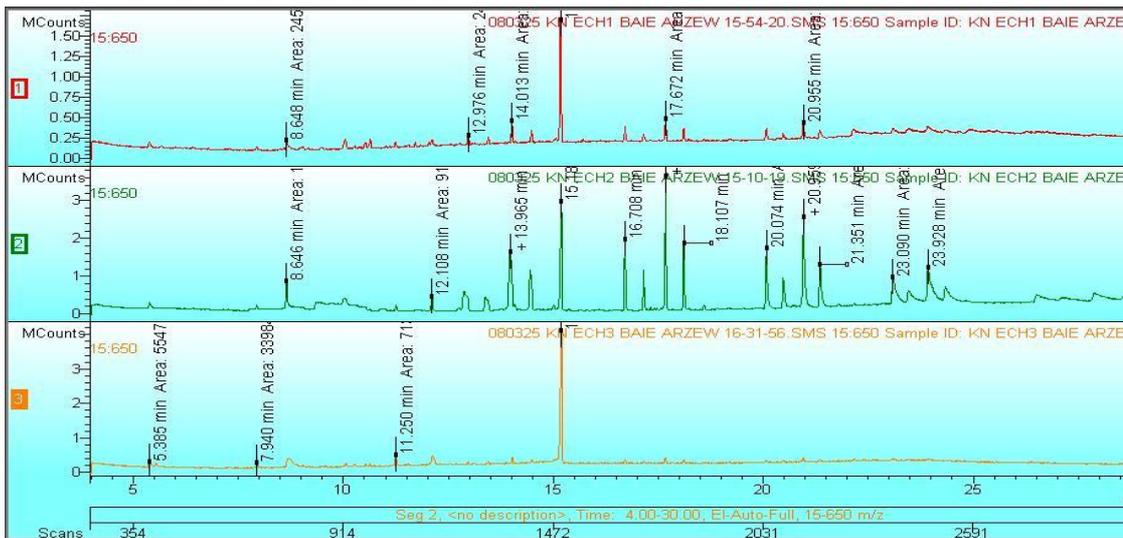
Métal Sites	Fe [ppm]	Cu [ppm]	Zn [ppm]	Cd [ppm]	Pb [ppm]
S1	1,41	0,43	Abs	0,55	3,92
S2	0,32	0,18	Abs	0,48	3,50
S3	2,50	0,53	Abs	0,75	3,45

**Tableau (03)** : Quantité de métaux détectés dans les sédiments marins pollués des trois Sites.

Métal Sites	Fe [ppm]	Cu [ppm]	Zn [ppm]	Cd [ppm]	Pb [ppm]
S1	350	1,77	3,89	0,53	0,92
S2	450	3,15	7,25	0,95	1,15
S3	505	0,92	2,65	0,87	1,95

- L'analyse des métaux lourds dans les eaux de mer superficielles polluées montre que la présence des métaux lourds est plus ou moins importante pour les trois sites, et on remarque qu'il ya absence du Zinc.
- Tandis que l'analyse des métaux lourds dans les sédiments marins pollués est plus importante surtout pour le Fe, et montre une persistance qui s'avère importante dans les sédiments que dans les eaux de mer superficielles polluées [12].

### c) Analyse des Hydrocarbures



**Figure(02)** : Spectres d'Analyses spectrométrie de masse couplée au chromatogramme des trois échantillons (Sédiments des trois sites).

L'analyse spectrométrie de masse couplée au chromatogramme a donner les résultats suivants; plusieurs pics nous informent sur la présence de Plusieurs composés toxiques cycliques et non cycliques à savoir: 1,3-diméthyle cyclohexane; 1-éthyle 1-méthyle Cyclohexane; 3-chloro-1 1,2,2-tétraméthyle; Méthylphosphonate

dicyclohexyle; butène-1,2-diol, 1-(2-furanyl).....etc, et ceci spécifiquement dans la station S2 Station située proximité du collecteur C2 qui concerne le mélange des eaux usées industrielles[11, 12].

### **V-Conclusion**

Le golfe d'Arzew est l'un des plus importants golfes du littoral algérien et ce n'est qu'après la création de la zone industrielle d'Arzew que la pêche a été limitée et interdite dans certain secteurs du golfe à cause de l'importance du trafic maritime [13].

Notre étude a montré l'existence d'excès de la matière organique ; ainsi que la présence des métaux lourds au niveau du fond qui présente également des données inquiétantes; cette pollution qui varie au fil des années touche la chaîne alimentaire et Ainsi, l'Homme, dernier consommateur et dernier maillon de la chaîne trophique, est directement touché par cette forme de pollution. L'étude de la teneur en six métaux lourds (Cd, Pb, Cu, Zn, Fe, et Ni) dans les eaux de mer superficielles polluées, et les sédiments du Golfe d'Arzew montre que ces teneurs varient en fonction du site de prélèvement et de la saison ; les teneurs en métaux lourds augmentent généralement de l'hiver à l'été.

À l'exception du Cd, les plus fortes teneurs en métaux lourds sont détectées au niveau de la station S2, caractérisée par les déversements de mélange des eaux usées industrielles du collecteur C2 [10, 14].

La gamme des valeurs de Cu et du Zn trouvées dans les sédiments montre que, pour le Cu, les sites du Golfe d'Arzew ne sont que très faiblement contaminées. Les concentrations en Zn indiquent un degré significatif de contamination.

L'accumulation des métaux suit en général l'ordre suivant  $Fe > Zn > Cu > Pb > Cd$ .

La présence des métaux lourds dans les sédiments de la côte d'Arzew est importante que celle enregistrée dans d'autres régions du globe. Avec l'intensification de l'urbanisation et des activités socio-économiques, le taux des métaux lourds ne pourra qu'augmenter, et l'épuration des eaux des rejets par un système de station d'épuration adéquat s'avère nécessaire, si l'on veut

conserver un équilibre à l'écosystème aquatique du Golfe d'Arzew [15].

## VI -Références Bibliographique

[1] Abousamra F, Pollution de l'eau  
« L'aquaculture nouvelle source de pollution en Méditerranée »  
2003.

[2] Adelman D., Hinga K.R.and Pilson M.E.Q., «Biogéochimie de Butyltins in an enclosed marine ecosystem », Environmental Science & Technology, 1990, 24,1027-1032.

[3] ElHadj.Z, « Recherche des traces de composés organostanniques dans les eaux de mer et tissus de la moule *Mytilus galloprovincialis*, 1819 des zones portuaires de l'Ouest Algérien » 2006 .

[4] Benoit Ch, « Biogéochimie et enregistrement des composés organostanniques dans les sédiments du bassin d'Arcachon », thèse de doctorat, Bordeaux, 2005 .

[5] Taleb M Z. Etude du peuplement macrobenthique de la Baie d'Arzew 2006.

[6] B. Serpaud, R. Al-shukri, M. Casteignau, G. Matedjka, Adsorption des métaux lourds (Cu, Zn, Cd et Pb) par les sédiments superficiels d'un cours d'eau: rôle du pH, de la température et de la composition du sédiment, Revue des Sciences de l'eau 7 (1994) 343-365.

[7] Bakalem.A., - Les sources de pollution sur la côte Ouest algérienne. Note préliminaire. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord. 79 (3 - 4) : 131 - 136, 1981.

**[8]** Kacemi.M, Protection du littoral en Algérie entre Politiques et Pouvoirs Locaux : Le cas du pôle industriel d'Arzew (Oran-Algérie) 2006 .

**[9]** Bakalem.A. et Romano. J. C., -Etude de la dynamique des peuplements benthiques de la baie d'Alger. 1 - Résultats préliminaires C. LE.S.M., P.N.U.E., IVème, journées d'études sur les pollutions marines en Méditerranée: 335- 341, 1978.

**[10]** Kaimoussi.A; Mouzdahir.A; Sahih.A « Variations saisonnières des teneurs en métaux (Cd, Cu, Fe, Mn et Zn) chez l'algue *Ulva lactuca* prélevée au niveau du littoral de la ville d'El Jadida (Maroc) » 2004 .

**[11]** Dridi.S « Étude chromatographique en phase gazeuse, en phase liquide et par spectrométrie de masse des HAP ». Application a divers milieux, thèse, faculté des sciences de Tunis, 2000 .

**[12]** Krachai.N « Impacts des rejets urbains et industriels de la côte ouest de l'Algérie cas de la baie d'Arzew» Mémoire de magistère de l'USTMBO département de Chimie 2010 .

**[13]** Boutiba .Z, Abiyad Z,Taleb M , « Etat de la Pollution marine de la côte Oranaise » 2003 . Ed. DAR EL GHARB, P: 8.

**[14]** Kaimoussi.A, « Etat de la pollution métallique au niveau du littoral de la région d'El Jadida : étude comparative entre l'année 94/95 et l'année 98/99 », thèse d'Etat, Université Chouaib-Doukkali, faculté des Sciences, El Jadida, Maroc, 2002, 175 p.

**[15]** Mountouris A, Voutsas E and Tassios D, « Bioconcentration of heavy metals in aquatic environments: the importance of bioavailability », Marine Pollution Bulletin, 44, 1136-1141, 2002.