

ETAT DE POLLUTION PAR LES MÉTAUX LOURDS DANS LE PORT DE DJEN-DJEN ET LE PORT DE JIJEL (ALGÉRIE)

M. Rouibah

ISMAL, Laboratoire de pollution et chimie marines, Plage Ouest, Sidi Fredj, Staoueli, Tipaza, Algérie

Résumé

Les indices de contamination des métaux lourds analysés (Hg, Cu, Zn, Mn et Fe) dans les sédiments superficiels indiquent que le port de Jijel est légèrement pollué par le Cu et le Zn, mais il constitue une zone à risque concernant le mercure. La répartition des teneurs des métaux (Hg, Cu et Zn) montre une décroissance à partir des stations qui subissent l'action directe des rejets vers la passe d'entrée principale où l'éloignement des sources de pollution entraîne une baisse de concentration. Alors que dans le nouveau port de Jijel (Djen-Djen) les indices de contamination indiquent qu'il n'est pollué que par le mercure.

Mots clés: pollution, mercure, métaux traces, géochimie.

Introduction

Les métaux lourds ont une grande importance en raison de leur diversité et de leur impact sur l'écosystème marin. La toxicité de ces éléments métalliques impose une surveillance continue et la nécessité de contrôler leur introduction dans l'environnement. Les résultats reportés ici dans les sédiments superficiels du port de Jijel sont complémentaires aux études antérieures (1) et du nouveau port de Jijel (Djen-Djen) qui est situé à 10 Km à l'Est de la ville de Jijel et récemment son activité connaît une croissance notable. Afin de connaître l'état de pollution, il est nécessaire de procéder par comparaison avec les études antérieures et d'évaluer le degré de pollution en déterminant l'indice de contamination (2).

Matériel et méthodes

Les sédiments ont été prélevés à l'aide d'une benne de type "Van-Veen". Ce système de prélèvement permet d'effectuer un échantillonnage des sédiments superficiels dans la zone portuaire de Jijel. L'analyse granulométrique de la fraction fine (<63 µm) a été faite par la méthode classique (pipette d'Andréason) permettant de déterminer la nature du sédiment. La fraction inférieure à 63 µm du sédiment lyophilisé (0,5g) a subi une attaque par l'acide nitrique (HNO₃). Après minéralisation, les métaux lourds (Fe, Mn, Cu, Zn et Hg) dans les sédiments superficiels ont été analysés par un spectrophotomètre d'absorption atomique (Perkin-Elmer) avec flamme air-acétylène. Un test d'intercalibration sur un échantillon standard (SDM/2TM) de l'AIEA a été réalisé.

Résultats et discussion

Cuivre, zinc et mercure

L'enrichissement relatif en métaux cuivre et zinc dans les sédiments sableux à l'extérieur du port de Djen-Djen par rapport au reste des autres stations est relié au rejet de la centrale électrique (Tableau 1). Leur indice de contamination indique que l'état de pollution par ces deux métaux lourds n'est pas inquiétante. Egalement dans le port de Jijel les teneurs en cuivre et en zinc sont variables et les valeurs élevées sont rencontrées dans les sédiments sablo-argileux qui sont répartis près des rejets, mais il est légèrement pollué en ces deux métaux. Leur répartition semble être identique correspondant parfaitement à la nature du sédiment dont la teneur en argile et ou en matière organique jouerait un rôle déterminant (3). Par ailleurs des études (4) montrent que le cuivre et le zinc sont associés aux faciès sableux exposés directement aux rejets et l'association du cuivre avec la matière organique est marquée quelque soit son origine (5).

En ce qui concerne le mercure, l'indice de contamination indique que le port de Djen-Djen est légèrement pollué, mais demeure inquiétante si l'activité deviendra importante. En effet les valeurs les plus élevées qui ne semblent avoir aucun lien avec les rejets domestiques et industriels, sont à relier à l'activité portuaire. Quant au port de Jijel, l'indice de contamination indique que le seuil critique serait atteint et de ce fait ce port constituerait une zone à risque en particulier au niveau des stations qui subissent l'action directe des rejets. Les résultats obtenues par une étude similaire (1) confortent nos résultats, mais les concentrations demeurent inférieures à celles observées dans cette étude. Ceci montre qu'on assiste à une croissance continue de pollution en mercure et en d'autres métaux (Cu et Zn) rejetés dans le milieu par l'intermédiaire des rejets domestiques et industriels.

Fer et manganèse

Dans le port de Djen-Djen, les teneurs en fer et en manganèse sont variables et les valeurs élevées sont observées dans les sédiments sableux situés à l'extérieur du port près du rejet de la centrale électrique (Tableau 1). Ces teneurs élevées ne présentent pas une pollution notable et semblent être liées aux conditions hydrodynamiques et physico-chimiques (6 et 8).

En effet la turbulence provoquée par le rejet et l'existence d'une agitation intense (fortes houles) permettent une bonne oxygénation favorisant la précipitation des oxydes de Fe et de Mn et augmentent les collisions, donc l'agrégation des particules organiques et minérales (6 et 7). Les substances humiques qui forment une grande partie de la matière organique à l'état colloïdale constituent le support le plus favorable aux phénomènes d'adsorption, de complexation et de précipitation (9, 10 et 11).

Inversement dans le port de Jijel les faibles teneurs sont observées dans le sédiment, soumis à l'influence des eaux apportées par les rejets, malgré qu'il est constitué d'argile qui est considérée comme étant le substrat sur lequel le fer et le manganèse s'adsorbent le plus (3). En conséquence, les oxydes du fer et du manganèse qui sont très sensibles aux variations de pH, de l'oxygène et donc du potentiel d'oxydoréduction (10), se trouvent remobiliser et passent en solution.

Tableau 1: Concentrations des métaux Cu, Hg, Zn, Mn en µg/g et Fe en mg/g dans les sédiments superficiels et variation de leur indice de contamination (IC) à l'extérieure et à l'intérieure du port de Djen-Djen et dans le port de Jijel.

nature	Cu	Hg	Zn	Mn	Fe
silt argileux (int.Djen-Djen)	18.74	0.10	94.23	325.34	11.22
-	-	-	-	-	-
-	26.69	0.36	121.63	437.13	20.30
sable et silt (int.Djen-Djen)	12.98	0.09	78.86	335.37	12.26
-	-	-	-	-	-
-	36.11	1.15	106.15	394.13	16.47
sable (ext.Djen-Djen)	34.54	0.27	120	461.49	19.59
-	-	-	-	-	-
-	48.67	1.29	128.57	510.22	21.30
sable argileux (Jijel)	85.22	0.32	253.00	203.29	10.00
-	-	-	-	-	-
-	100.87	2.53	267.64	348.34	14.64
argile (Jijel)	40.00	0.24	174.43	325.26	15.19
silt (Jijel)	29.57	0.33	147.14	348.34	15.70
-	-	-	-	-	-
-	38.26	0.34	166.45	376.91	16.34
IC (Jijel)	1.1 - 3.9	1.2 - 12.7	1.6 - 3.1	0.5 - 1	0.5 - 0.8
IC (int. Djen-Djen)	0.5 - 1.4	0.5 - 5.8	0.8 - 1.4	0.8 - 1.1	0.6 - 1
IC (ext Djen-Djen)	1.3 - 1.9	1.3 - 6.5	1.3 - 1.5	1.1 - 1.3	1 - 1.1

Références

- METAP., 1994., Etude de protection contre la pollution des ports et du littoral Algérien., Rapport final, banque européenne d'investissement, ministère des transports des ports, Algérie.
- A.B.R.M.C., 1990., Pollution du Rhône, Projet mer Méditerranée, Greenpeace, 62p.
- Cauwet G and Faguet D., 1982. The role of organic matter in transport processes of metals in estuarine environments. *Thalassa ugoslavia*, pp.379-392.
- Sericano J and Pucci. A., 1982. Cu, Cd and Zn in Blanca bay surface sediments., *Marine pollution bulletin*, vol.13, n° 12: pp. 429-431.
- Buffle J., 1981. Speciation of trace elements in natural water. *Trends Analyt. Chem.*, pp.90-98.
- Burton J.D., 1976. Basic properties and processes in estuarine chemistry. In: estuarine chemistry, Ed. Burton J.D and Liss P.S, Londres.
- Copin-Montegut G., 1996. Chimie de l'eau de mer. Edt. Institut océanographique. Paris. 319p.
- Rodier J., Bazin C., Broutin J.P., Chambou P., Champsaur H. et Rodier L., 1996. L'analyse des eaux: eaux naturelles, eaux résiduaires et eaux de mer. 8ème édition, Paris, collection DUNOD, 383p.
- Rashid M.A., 1971. The role of humic acids of marine origin and their different molecular weight fractions in complexing di and trivalent metals. *Soil.*
- Sholkovitz E.R., 1978. The flocculation of dissolved Fe, Mn, Al, Cu, Ni, Co and Cd during estuarine mixing. *Earth and planetary sciences letters*, 41: 77-86.
- Hart B.T., 1982. Heavy metals review paper: trace metal complexing capacity of natural waters. *Environ. Tech. Lett.*, pp.95-110.