

Processus de décontamination de sédiments pollués par le Cu : étude expérimentale *in situ*

V.A. CATSIKI, Ch. NAKOPOULOU and F. BEI

Centre National de Recherches Marines. Ag. Kosmas, Hellinikon, ATHENS (Greece)

Les sédiments sont en quelque sorte les "archives" de l'histoire d'une région côtière car ils reflètent de manière fidèle la qualité de l'environnement. Ce travail a eu comme objectif l'étude de la possibilité de décontamination des sédiments pollués, transférés vers un site non pollué, après leur mise en modules expérimentaux (ARNOUX *et al.*, 1985). Du sédiment autochtone (non "pollué") était également mis en modules, en vue d'effectuer des comparaisons.

La contenance en cuivre des sédiments des modules ainsi que celle des sédiment libre était surveillé pendant l'expérience qui dura 19 mois. Le cuivre (Cu) était déterminé sur la phase solide des sédiments (provenant de trois profondeurs des modules: 0-2cm, 2-4cm, 4-8cm) par la méthode de spectrophotométrie d'absorption atomique avec flamme et sur la phase liquide (obtenue par centrifugation de la partie restante des sédiments de chaque module) par D.P.A.S.V. (Differential Pulse Anodic Stripping Voltammetry) (NUMBERG, 1984), tout le processus étant effectué sous hotte à flux laminaire, (pression positive, classe 100), dans un laboratoire spécial, à "poussière limitée" (MART L., 1982).

En tout 413 échantillons de la phase solide et 75 de la phase liquide ont été analysés. L'évolution temporelle de leur contenance métallique moyenne est reportée sur les Fig. 1 & 2.

Les sédiments provenant du site pollué contenaient au départ de l'expérience en moyenne 57.8 $\mu\text{g/g}$ de Cu dans la phase solide et 1177.10 ng/l dans la phase liquide. Le site de transplantation, nettement moins contaminé contenait 22.4 $\mu\text{g/g}$ et 466.40 ng/l de Cu respectivement.

Durant le premier mois de l'expérience on remarque une chute spectaculaire des concentrations métalliques dans les modules des sédiments "pollués" (Figures 1 & 2); de l'ordre de 15 $\mu\text{g/g}$ de Cu dans la phase solide et 757 ng/l dans la phase liquide. Cette décontamination métallique au bout d'un mois s'élève au 25 % de la contenance initiale en Cu des sédiments "pollués". La suite de l'expérience est caractérisée par de légères fluctuations de la concentration du cuivre ; attribuées à l'équilibre dynamique entre la phase liquide et la phase solide (BOULEGUE, 1981). A la fin de l'expérience les taux du cuivre dans les modules "pollués" approchent ceux des modules "non pollués" qui contiennent les sédiments du site de transplantation. Plus spécialement, après 19 mois de séjour au site de transplantation les sédiments "pollués" ont perdu le 47 % du Cu de la phase solide et le 70.74% du Cu de la phase liquide. La perte métallique était lente mais toutefois progressive.

L'analyse statistique confirme que la variation des métaux durant l'expérience est statistiquement importante dans tous les types de sédiments. L'analyse de covariance a démontré que le cuivre variait en même temps et vers la même direction dans les différentes profondeurs des modules. Par contre il n'y a pas de covariance entre les modules "pollués" et "non pollués". Les différences entre la contenance métallique des trois profondeurs d'échantillonnage des sédiments "pollués" étaient également significatives statistiquement : le sédiment présentait un gradient positif de concentration de la surface vers le fond ; ce qui montre que la "décontamination" des sédiments commence par la superficie et avance progressivement vers le fond. Un facteur jouant un rôle important sur ce phénomène est le remaniement des sédiments par les organismes (STORA, 1984) ; ce qui fait remonter à la surface des modules, les sédiments du fond.

Figure 1
Evolution du Cu dans la phase solide

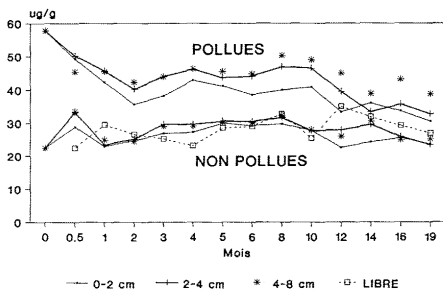
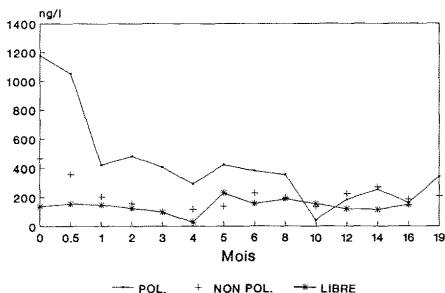


Figure 2
Evolution du Cu dans la phase liquide



REFERENCES

- ARNOUX A., STORA G. and DIANA C., 1985. - In situ Experimental Studie of the Evolution and Recolonization of Polluted Sediments. *Mar. Pollut. Bull.*, 16, 313-318.
BOULEGUE J., 1981. - "Trace metals Fe, Cu, Zn, Cd in anoxic environments", NATO, "Trace metals in sea water", *Conference Series IV, Marine Sciences* Vol. 9, pp. 563-577.
MART L., 1982. - "Minimization of accuracy risks in Voltammetric ultratrace determination of heavy metals in natural waters", *Talanta*, Vol.29, pp. 1035-1040.
NURNBERG H.W., 1984. - "The Voltammetric Approach in trace metal Chemistry of natural waters and atmospheric precipitation", *Analytica Acta* 164, 1-21.
STORA G., 1984. - Etude expérimentale in situ de la colonisation de substrats meubles par des populations annéliennes. *Oceanis*, 10, 761-773.