

LE RÔLE DE LA MATIÈRE ORGANIQUE ET DES SULFURES COMME SUPPORTS SÉDIMEN-
TAIRES DES MÉTAUX TRACES DANS LES SÉDIMENTS DES BAIES DE NICE ET DE
VILLEFRANCHE.

RAPIN* F., FÖRSTNER* U., NEMBRINI** G. et GARCIA** I.J.

* Div. of Environ. Engineering, Techn. University Hamburg-Harburg, D-2100 Hamburg 90, FRG:

** Department of Analytical Chemistry, University of Geneva, CH-1211 Geneva 4.

Abstract. The importance of org.C and S in the trace metals speciation in reducing sediments is shown with the aid of sequential chemical extraction.

Riassunto. L'estrazione chimica selettiva mostra l'importanza del C org. e dello S nella distribuzione delle forme di associazione dei metalli pesanti nei sedimenti superficiali con potenziale di ossido-riduzione negativo.

Introduction et méthodes.

A partir d'une étude sédimentologique et géochimique complète des sédiments superficiels des Baies de Nice et de Villefranche (1), qui se trouvent à l'Est de la côte méditerranéenne française, nous avons choisi deux zones pour prélever deux carottes de sédiment : (i) l'une en milieu très pollué, anoxique, très riche en matière organique ($\approx 10\%$) et en soufre ($\approx 3\%$) (Baie de Villefranche); (ii) l'autre en milieu moins pollué, oxique, avec faible teneur en matière organique ($< 1.5\%$) et en soufre ($< 0.5\%$) (Baie de Nice).

La technique de spéciation chimique (lessivage sélectif) utilisée pour les sédiments est celle proposée par TESSIER & al.(2). Cinq phases sont déterminées : (I) métaux échangeables à pH=7, (II) métaux liés aux carbonates ou échangeables à pH=5, (III) métaux liés aux oxydes de Fe-Mn (IV) métaux liés à la matière organique et aux sulfures, (V) métaux liés à la fraction résiduelle.

Résultats et discussions.

Les résultats de la spéciation du fer dans les sédiments montrent de très grandes différences entre les deux carottes. En effet, dans la carotte de la Baie de Villefranche, le fer associé à la phase organique et sulfure représente 20% du fer total en surface et atteint presque 50% à 15cm de profondeur. Parallèlement, le fer lié à la phase oxyde passe de 50% du fer total en surface à environ 30% en profondeur. L'augmentation du fer lié à la phase organique-sulfure débute vers 4cm, zone où il y a une très forte décroissance du potentiel "redox" et où apparaissent des sulfures dissous dans l'eau interstitielle. A partir de la spéciation chimique du sédiment, des analyses de l'eau interstitielle et des calculs des indexes de saturation pour les substances minérales susceptibles de se former, un modèle de "dissolution-migration-précipitation" a été décrit pour cette carotte de la Baie de Villefranche (3):

1) déposition d'oxyde de fer 2) enfouissement vers des niveaux réducteurs 3) dissolution de ces oxydes 4) migration du Fe^{++} ; soit vers le haut avec reprécipitation sous forme d'hydroxyde, soit vers le bas avec précipitation de sulfures. Dans cette carotte, le fer sous forme de sulfure doit représenter, en profondeur (à 10-15 cm), au minimum 20 à 30% du fer total.

Par contre, dans la carotte (Baie de Nice) provenant d'un milieu pauvre en matière organique et en soufre, oxygène, le fer est associé à part égale entre les oxydes et la fraction résiduelle. Le fer associé à la matière organique et aux sulfures ne dépasse pas 5% du fer total et il n'y a pas de variation verticale dans cette carotte.

Pour les métaux traces tels que : Mn, Cu, Pb, Cr et Ni nous avons également de très grandes différences entre les deux carottes prélevées dans les deux milieux différents. La phase matière organique + sulfures a, en effet, un rôle très important dans les sédiments de la carotte de la Baie de Villefranche; alors que cette phase a un rôle négligeable (excepté pour le Cu) dans les sédiments de la carotte de la Baie de Nice, comme l'indiquent les résultats de la Table I.

	B. Villefr.	B. Nice
Fe	35 %	7 %
Mn	15 %	3 %
Cu	80 %	25 %
Pb	15 %	7 %
Cr	35 %	7 %
Ni	20 %	8 %

Table I : Teneurs moyennes dans la phase "matière organique + sulfures" par rapport au métal total dans les sédiments des carottes.

	Top carotte	Fond carotte (à 15 cm)
Fe	18 %	48 %
Mn	5 %	18 %
Cu	60 %	90 %
Pb	10 %	16 %
Cr	30 %	40 %
Ni	12 %	22 %

Table II : Teneurs dans la phase "matière organique + sulfures" par rapport au métal total dans les sédiments de la carotte de la Baie de Villefranche.

Seule la carotte de la Baie de Villefranche présente des variations des modes de fixation des métaux dans le sédiment. Nous constatons une augmentation de la fraction du métal lié à la phase matière organique + sulfures en s'enfonçant dans le sédiment (Table II). Ces augmentations sont parfaitement corrélées avec l'augmentation, vers la profondeur de la carotte, des sulfures dissous dans l'eau interstitielle et montrent l'importance de la formation de sulfures de métaux dans des sédiments réducteurs riches en matière organique et en soufre.

Tous ces résultats confirment l'importance, comme piège pour des métaux polluants, de la phase "matière organique + sulfures" dans des environnements riches en matière organique et/ou réducteurs et riches en soufre.

Bibliographie.

- 1) RAPIN, F. - Thèse no 1990, Fac. Sci., Univ. Genève(CH), 139p., (1980)
- 2) TESSIER, A., CAMPBELL, P.G.C. & BISSON, M. - Anal. Chem., 51(7), 844-851, (1979)
- 3) NEMBRINI, G., RAPIN, F., GARCIA, I.J. & FÖRSTNER, U. - Environ. Technol. Lett., à paraître, (1982)