

Rôle des paramètres physico-chimiques dans la contamination expérimentale de sédiments marins par le ^{60}Co

par

PIERRE GUÉGUÉNIAT

avec la collaboration technique d'A. RENOUF

*Laboratoire de Radioécologie marine, Commissariat à l'Energie Atomique,
Centre de La Hague, Cherbourg (Manche)*

Résumé

L'étude expérimentale de la fixation du ^{60}Co sur des sédiments marins prélevés sur le littoral breton et normand a montré que les coefficients de distribution obtenus dépendaient essentiellement d'une complexation, très variable selon les cas, du radioélément par la matière organique du sédiment.

Summary

Study of experimental fixation of ^{60}Co by marine sediments were carried out. Sediments samples were obtained on britany and normandy shore. Results of these experiments showed the distribution coefficients obtained were mainly in relation to the complexation, very different according to the case studied of the radionuclide by the organic matter of the sediment.

*
* *

L'objet de ce travail a été d'étudier expérimentalement les mécanismes de fixation du ^{60}Co sur 39 échantillons de sédiments prélevés sur le littoral breton et normand.

I. Technique expérimentale

L'expérience a consisté à ajouter 2 grammes de la fraction fine ($<28 \mu\text{m}$) de chaque sédiment dans des flacons en polyéthylène contenant 200 cm^3 d'une solution de ^{60}Co dans l'eau de mer ($0,1$ à $1 \mu\text{Ci/cm}^3$). La teneur en isotope stable de l'eau de mer était de $0,01$ à $0,02 \mu\text{g/litre}$. Les résultats ont été exprimés, après 30 jours, à l'aide du coefficient de distribution K_D^* .

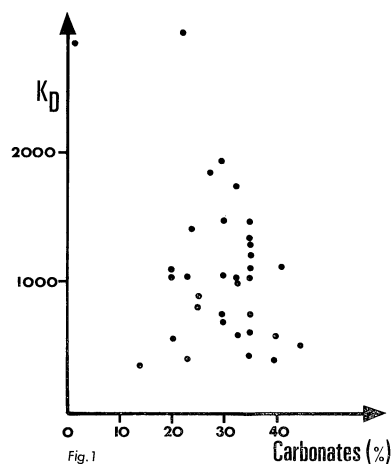
$$* K_D = \frac{M_s}{M_I} \frac{V}{m}$$

M_s et M_I : activité sur le sédiment et dans la solution
 V : volume de la solution (cm^3) - m : masse de sédiment (g).

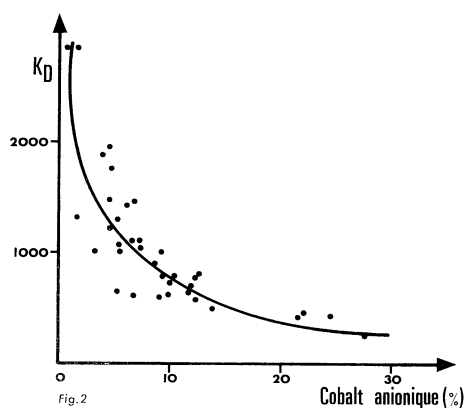
Rapp. Comm. int. Mer Médit., **23**, 7, pp. 137-139, 2 figs (1976).

II. Résultats-Discussion

Les K_D^* obtenus après 30 jours ont été compris entre 300 et 3 000. Les premières tentatives effectuées pour expliquer ces écarts en faisant intervenir la nature des fractions argileuses, les capacités d'échange, les pourcentages en matière organique des sédiments n'ont pas abouti. Les travaux récents de PESRET [1] ont ensuite attiré l'attention sur les carbonates, qui entrent pour une part variable dans la composition des sédiments, et qui ne fixent que très peu le ^{60}Co et pas du tout le ^{137}Cs . Alors que dans le cas du ^{137}Cs une corrélation inverse très nette [2] a été observée entre les K_D et les teneurs en carbonates des sédiments, il n'en a rien été dans le cas du ^{60}Co (figure 1).



Une étude physico-chimique de la nature des formes non fixées a été alors effectuée, après 30 jours, selon une méthode décrite [3]. Dans l'eau de mer le cobalt se présente sous plusieurs formes [4] : anioniques (ou neutres), cationiques — $\text{Co}(\text{OH})^+$ et Co^{2+} (celle-ci étant la forme principale)—et insolubles (quelques % seulement). Les analyses ont révélé pour les formes anioniques une répartition très différente, comprise entre 1 et 28 %, selon les cas. Les valeurs des K_D , d'autant plus élevées que la fraction anionique présente en solution est plus faible, sont tributaires de cette distribution (figure 2).



Comme la fraction anionique n'est que de l'ordre de 1 % à l'instant initial il faut admettre que les K_D sont déterminés par deux réactions concurrentes : d'une part fixation du cobalt cationique sur les sédiments, d'autre part transformation du cobalt cationique en anionique non fixé sur les sédiments. Cette dernière réaction correspond vraisemblablement à une complexation du radioélément par la matière organique du sédiment car le plus faible pourcentage en formes anioniques (0,8 %) a été observé pour un matériau, prélevé dans une falaise et dépourvu de matière organique (alors que cette dernière représentait 2 à 8 % pour tous les autres sédiments).

Conclusion

Les résultats de contamination expérimentale de sédiments fins par le ^{60}Co sont difficiles à transposer *in situ* en raison d'une complexation du cobalt par la matière organique du sédiment, très favorisée en milieu confiné.

Références bibliographiques

- [1] PESRET (F.), 1974. — Fixation de radioéléments sur des carbonates en milieu marin. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, **23**, 7.
- [2] GUÉGUÉNIAT (P.) & CARBONNIE (M.), 1974. — Contamination de sédiments marins par le césium 137 en fonction de leur composition en argiles et en carbonates. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, **23**, 7.
- [3] GUÉGUÉNIAT (P.), 1971. — *Étude sur la physico-chimie du ruthénium dans l'eau de mer*. Rapport CEA R-4125.
- [4] MARCHAND (M.), 1974. — Considérations sur les formes physico-chimiques du cobalt, manganèse, zinc, chrome et fer dans une eau de mer enrichie ou non en matière organique. *J. Cons. int. Explor. Mer*, **35**, 2, pp. 130-142.

