

Fixation de radioéléments sur des carbonates en milieu marin

par

F. PESRET

Laboratoire de Radioécologie Marine, C.E.A., Centre de La Hague, Cherbourg (France)

Résumé

La fixation du ^{51}Cr , ^{54}Mn , ^{60}Co , ^{65}Zn , ^{109}Cd , ^{110}Ag est plus importante sur les calcites que les aragonites, elle est pratiquement nulle dans le cas de ^{125}Sb et ^{137}Cs .

Summary

The fixation of ^{51}Cr , ^{54}Mn , ^{60}Co , ^{65}Zn , ^{109}Cd , ^{110}Ag is more important on calcite than on aragonite and is no significant for ^{125}Sb , ^{137}Cs .

*
* *

Le carbonate de calcium se rencontre dans les mers sous deux formes cristallines différentes, la calcite et l'aragonite; c'est ainsi que la coquille des Ptéropodes, les os de seiche sont en aragonite tandis que les coquilles de moules, vanneaux, huîtres sont en calcite. L'objet de ce travail a été d'étudier la fixation de produits de fission et d'activation sur ces deux composés; le cas de la dolomie ($\text{CO}_3\text{Ca} - \text{CO}_3\text{Mg}$) a de plus été envisagé car dans les eaux chaudes on trouve des taux élevés de carbonate de magnésium associé au carbonate de calcium.

Mode Opératoire

Les recherches ont porté sur de la calcite, soit pure cristallisée, soit obtenue à partir de coquille de moules (*Mytilus edulis*) et de vanneaux (*Chlamys opercularis*) et sur de l'aragonite obtenue à partir d'os de seiche, soit de sable coquillier; la dolomie utilisée provenait du commerce.

Seule la fraction des carbonates comprise entre 10 et 25 μm a été retenue pour les expériences, la matière organique étant au préalable éliminée par action de l'eau oxygénée à chaud. L'expérience a consisté à ajouter 1 gramme de carbonate pour 250 cm^3 de la solution des divers radioéléments étudiés dans l'eau de mer (0,1 à 1 $\mu\text{Ci}/\text{cm}^3$); les résultats ont été exprimés à l'aide du coefficient de distribution K_D^* .

Résultats

Les valeurs des K_D exprimées après équilibre apparent, sont reportées dans le tableau 1; sauf dans le cas d'une fixation faible ou nulle (^{125}Sb , ^{137}Cs) on constate d'une manière générale que les calcites fixent davantage les radioéléments étudiés que les aragonites.

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

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

	⁵¹ Cr	⁵⁴ Mn	⁶⁰ Co	⁶⁵ Zn	¹⁰⁹ Cd	¹¹⁰ Ag	¹²⁵ Sb	¹³⁷ Cs
<i>Calcite</i>								
pure								
cristallisée	250	260	30	1 000	900	50	0	0
Moule	3 600	140	30	1 500	300	450	0	0
Vanneaux	150	170	50	6 000	600	500	0	0
<i>Aragonite</i>								
Sable	50	20	2	80	30	100	1	1
Os de seiche	40	30	5	200	20	200	5	5
Dolomie	550	100	220	3 500	100	120	20	20

TABLEAU 1 - K_D en fonction des carbonates et des radioéléments.

- **Chrome 51.** La moule présente un K_D de l'ordre de 3 000 à 4 000 alors que les aragonites présentent un K_D de l'ordre de 40 à 50; on doit cependant noter que pour les vanneaux, malgré leur structure de calcite, les K_D ne sont que de 120 à 150.
- **Manganèse 54.** Les K_D sont compris entre 10 et 20 pour les aragonites, entre 120 et 270 pour les calcites.
- **Cobalt 60.** Le cobalt 60 se fixe très peu sur les aragonites (K_D inférieurs à 5), faiblement sur les calcites (K_D compris entre 30 et 50).
- **Zinc 65.** Il existe une grande différence entre la fixation par les aragonites ($K_D = 100$ ou 200) et par les calcites (K_D compris entre 1 000 et 6 000).
- **Cadmium 109.** Les K_D sont de 20 à 40 pour les aragonites et de 300 à 900 pour les calcites.
- **Argent 110.** L'argent 110 se fixe indifféremment sur les calcites et aragonites.

Cas de la dolomie. Les K_D de la dolomie sont supérieurs à ceux de la calcite pour ¹²⁵Sb, ¹³⁷Cs, ⁶⁰Co, comparables pour ⁶⁵Zn et ⁵¹Cr, supérieurs pour ¹¹⁰Ag, ¹⁰⁹Cd, ⁵⁴Mn.

Discussion

Les carbonates représentent un constituant essentiel des sédiments (jusqu'à 60 % dans certains cas); il est très intéressant de comparer les K_D obtenus pour la calcite avec ceux résultant de la contamination, dans des conditions expérimentales analogues, de sédiments fins (< 28 μ m).

Le césium (1) et le cobalt (2) se fixent bien sur ces sédiments (K_D de l'ordre de 1 000) mais pas ou très peu sur des carbonates purs; on peut donc supposer que ces deux radioéléments se fixent essentiellement sur la partie argileuse des sédiments étudiés.

Le cadmium (3) par contre, se fixe généralement mieux sur les calcites que sur les sédiments : les carbonates paraissent donc jouer ici un rôle plus important que les argiles dans la fixation du radioélément sur les sédiments.

Références bibliographiques

- [1] GUÉGUÉNIAT (P.) & CARBONNIE (M.), 1976. — 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.
- [2] 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.
- [3] GUÉGUÉNIAT (P.). *Communication personnelle.*