

## Le 137Cs et le 134Cs dans les Sédiments Marins Superficiels de la Zone Côtière Cannes-Monaco et du Nord du Canal de Corse

Yolande THOMMERET\* et Lang HUYNH NGOC\*\*

\*Centre Scientifique de Monaco, 16 Boulevard de Suisse, 98000 (Monaco)

\*\*Laboratoire International de Radioactivité Marine (A.I.E.A.), 19 Avenue des Castellans, 98000 (Monaco)

### INTRODUCTION

Parmi les radionucléides dispersés dans l'atmosphère et dans les milieux terrestre et marin après l'accident de Tchernobyl, le  $^{137}\text{Cs}$  et le  $^{134}\text{Cs}$  ont été analysés dans des sédiments marins superficiels prélevés en mai 1986 dans l'embouchure du Rhône, de 1987 à 1989 le long de la côte de Cannes à Monaco à des profondeurs de -12m à -175m par le N/O Catherine Laurence de l'Observatoire océanologique de Villefranche-Sur-Mer et en 1987 dans le nord du canal de Corse à l'est de Bastia sur des fonds de -200m à -500m par le N/O Winnaretta-Singer du Musée océanographique de Monaco.

Certaines carottes sédimentaires, d'une dizaine de centimètres de longueur, obtenues par benne Van Veen ou par carottier Kullenberg, ont été débitées en section de 1 à 2cm pour déterminer la distribution verticale des deux radiocesium. Les échantillons secs ont été analysés par spectrométrie gamma (détecteur au germanium associé à un ensemble géré par ordinateur).

### RESULTATS ANALYTIQUES

Les teneurs en  $^{137}\text{Cs}$  et en  $^{134}\text{Cs}$  dans les sédiments étudiés montrent la différence des dépôts en  $^{137}\text{Cs}$  et en  $^{134}\text{Cs}$  du secteur continental et du secteur ilien.

Le long des côtes de Monaco à l'embouchure du Rhône, où les profondeurs de prélèvement s'échelonnent de -12 à -175m, les teneurs en  $^{137}\text{Cs}$  varient de 0 à 14  $\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$  poids sec dans toutes les colonnes sédimentaires, le  $^{134}\text{Cs}$  présent dans les niveaux supérieurs des carottes a des concentrations oscillant de 0 à 1,8  $\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$  poids sec, n'apparaît plus au-dessous de 5cm. Dans la distribution verticale des deux radiocesium de la carotte prélevée en février 1987 à Cannes à -175m de profondeur, la concentration en  $^{137}\text{Cs}$  qui décroît rapidement depuis le niveau 0-2cm de la carotte, est encore mesurable à l'horizon 10-12cm, le  $^{134}\text{Cs}$  de teneur plus réduite 0,3  $\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$  à 2-4cm est absent dans des niveaux inférieurs à 4cm. A titre comparatif, des teneurs de 0,7 à 0,3  $\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$  poids sec avaient été mesurées dans les quatre centimètres supérieurs des sédiments fins vaseux carottés en octobre, 1965 à -110m de profondeur à 350m au sud du Cap Ferrat, Alpes Maritimes (43°40'3 N - 7°19'6 E), (Thommeret, 1985).

Les sédiments de l'embouchure du Rhône, carottés quelques jours après l'accident de Tchernobyl, ont été rapidement enrichis en  $^{137}\text{Cs}$  (268  $\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$  poids sec) et en  $^{134}\text{Cs}$  (114  $\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$  poids sec) confirmant les observations de Delfanti et al (1988). Selon ces auteurs les concentrations les plus élevées en radiocesium dues à la contribution de Tchernobyl sont généralement trouvées dans les secteurs directement soumis aux influences des apports fluviaux. D'autres auteurs, Calmet et al (1988) ont également montré qu'au niveau des embouchures des fleuves les sédiments sont marqués plus profondément en fonction de l'importance des apports fluviaux.

Dans les sédiments du nord du canal de Corse carottés en juillet 1987 entre -200 à -500m aucune trace de  $^{134}\text{Cs}$  n'a été identifiée, le  $^{137}\text{Cs}$  (3,0  $\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$  poids sec) est mesuré dans les deux premiers cm de la carotte de -200m à l'exclusion des autres niveaux et des autres prélèvements.

Parallèlement aux mesures radiométriques des sédiments, les teneurs en  $^{137}\text{Cs}$  et en  $^{134}\text{Cs}$  des poussières atmosphériques collectées sur la terrasse du Musée océanographique de 1986 à 1990 ont les valeurs suivantes exprimées en  $\text{Bq}\cdot\text{m}^{-2}$ :

	$^{137}\text{Cs}$	$^{134}\text{Cs}$	
Mai 1986	1,5E0	0,8E0	Ballestra et al
Mai 1987	24E-6	7E-6	
Mai 1988	10E-6	1E-6	
Mai 1989	5E-6	n.d.	
Jan 1990	2E-6	n.d.	

Les sédiments côtiers de Cannes à Monaco prélevés à profondeurs réduites et dans des stations proches de la côte ont été soumis à des apports telluriques et des apports terrigènes balayant des zones plus étendues que les sédiments du canal de Corse carottés entre -200 et -500m où les particules radioactives de Tchernobyl n'étaient pas parvenues en juillet 1987.

Révélaient l'introduction des retombées de Tchernobyl dans les sédiments marins superficiels analysés, les teneurs en  $^{137}\text{Cs}$  sont, à l'exception des sédiments de l'embouchure du Rhône, analogues à celles trouvées par Calmet et Fernandez (1988) dans la première cartographie de la distribution du  $^{137}\text{Cs}$  des dépôts récents où les teneurs fluctuent de 0,5 à 35  $\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$  poids sec pour des sédiments des côtes françaises de Méditerranée et de la plaine abyssale du bassin occidental méditerranéen.

### BIBLIOGRAPHIE

- BALLESTRA S.B., HOLM E., WALTON A., WHITEHEAD N.E. (1987).- Fallout deposition at Monaco following the Tchernobyl accident. J. Environ. Radioactivity, 5: 391-400.
- CALMET D., FERNANDEZ J.M. (1988). - Processus sédimentaire et niveaux d'activité du  $^{137}\text{Cs}$  dans les sédiments de Méditerranée nord-occidentale. Radionuclides, a tool for oceanography, p 440.
- CALMET D., FERNANDEZ J.M., GONTIER G., CHARMASSON S., BARON Y. (1988).- Distribution spatio-temporelle des radioéléments issus des retombées de l'accident de Tchernobyl au sein des différents compartiments, du bassin méditerranéen. Rapp. Comm. Int. Mer. Médit. 31, 2: 310.
- DEL FANTI R., FIORE R., LAVARELLO O., PAPUCCI C. (1988).- Environmental radioactivity along the Italian coastal marine environment. Int. Conf. on Environmental radioactivity in the Mediterranean area Barcelona May 1988.
- DEL FANTI R., PAPUCCI C. (1988).- Characteristics on Tchernobyl fallout in the Italian coastal marine environment. Int. Conf. on environmental radioactivity in the Mediterranean area. Barcelona May 1988.
- THOMMERET Y. (1985).- Activités scientifiques du laboratoire de radioactivité appliquée. Bull. No 1 du Centre Scientifique de Monaco, 78 pages.

## Environmental Cs-137 Concentration Factors for Black Sea Biota. - Preliminary Data

Iolanda OSVATH\*, Alexandru BOLOGA\*\* and Constantin DOVLETE\*

\*Environmental Radioactivity Research Laboratory, Institute of Meteorology, C.P.11-2, Bucharest (Romania)  
\*\*Romanian Marine Research Institute, Constantza (Romania)

Using field-derived data, Cs-137 concentration factors (CF) were calculated for some common species of fish, mollusca and macrophyta populating the Romanian sector of the Black Sea. The preliminary data presented in this paper are based on the analysis of 140 of the biota samples and 60 of the surface water samples collected during 1987-1989.

Water sampled quarterly from one 30 Nautical miles (Nm) offshore and four shore-line locations (Fig. 1), unfiltered, was infra-red evaporated to residue. Collected from the same area (43°45' N to 44°15' N, within 30 Nm offshore), biota samples - whole body for fish and algae and soft part for mollusca - were washed, then ashed at 450°C.

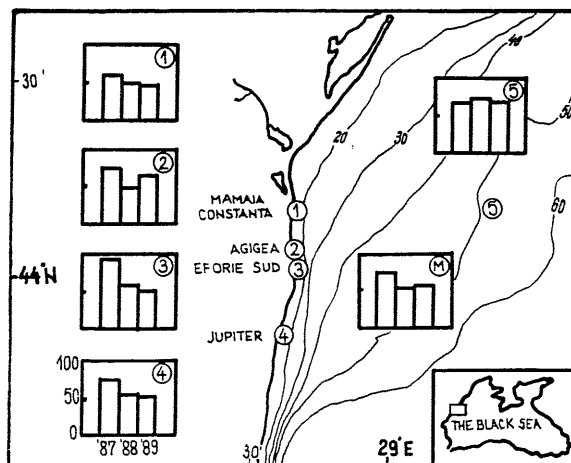


Fig. 1 Cs-137 concentration in Black Sea water (mBq/l) in 1987, 1988 and 1989: annual mean values for each sampling site (1-5); annual mean values for all sampling sites together (M), used in CF computation.

Gamma spectrometrical analyses were performed using low-background, high resolution equipment.

Concentration factors were computed for Cs-137, as radionuclide of major interest following the Chernobyl accident in 1986. Annual mean values (including all sampling points) of Cs-137 concentration in water ( $\text{Bq}\cdot\text{l}^{-1}$ ), and individual, as well as annual mean per species values of Cs-137 concentration in marine biota ( $\text{Bq}\cdot\text{kg}$  fresh weight) were used in computations. The concentration factors thus obtained (Table 1) are in agreement with those in (IAEA, 1985; GOMEZ et al, 1987).

Table 1

Species	Characteristics	Concentration factor range			
		annual mean	individual values	annual mean	individual values
<i>Sprattus sprattus phalericus</i>	P, E	62-69	33- 93		
<i>Engraulis encrasicolus ponticus</i>	P, E	35-59	17- 59		
<i>Merlangius merlangus euxinus</i>	D, F	45-50	38- 61		fish
<i>Gobius melanostomus</i>	D, E	53-61	45- 53	35-69	17- 93
<i>Trachurus mediterraneus ponticus</i>	P, E	50-53	45- 67		
<i>Nytilus galloprovincialis</i>	B, E, F	13-27	8- 37		
<i>Nya arenaria</i>	B, E, F	24-47	21- 42		mollusca
<i>Scapharca inaequivalvis</i>	B, E, F	9-38	13- 58	9-38	8- 58
<i>Rapana thomasiana</i>	G, F	21-27	9- 37		
<i>Enteromorpha intestinalis</i>	C, F	30-49	19- 60		
<i>Enteromorpha linza</i>	C, F				macro-algae
<i>Cladophora sericea</i>	C, F	24-33	22- 33	24-60	19-124
<i>Bryopsis plumosa</i>	C, F	26-44	26- 44		
<i>Ceramium elegans</i>	R, F	43-60	19-124		
D-demersal	P-plankton-feeder	E-edible	F-feedstock ingredient		
B-Bivalvia	G-Gastropoda	C-Chlorophyta	R-Rhodophyta		

### REFERENCES

- GOMEZ L.S., MARIETTA M.G., JACKSON D.W., 1987. Compilation of Selected Marine Radioecological Data for the U.S. Subseabed Program: Summaries of Available Radioecological Concentration Factors and Biological Half-Lives, SAND86-2674, U-70

IAEA, 1985. Technical Reports Series No. 247

### ACKNOWLEDGEMENT

Part of the basic radioactivity data was obtained under International Atomic Energy Agency research contract no. 4805/RB - "Monitoring of marine water, sediment and biota radioactivity in samples from the Black Sea".