

DONNEES NOUVELLES SUR LES SOURCES ET TRANSFERTS  
DE RADIOACTIVITE AU CONTINENT  
PAR AEROSOLS ET EMBRUNS MARINS

A. FRAIZIER

C.E.A. IPSN/DPr/SERE Laboratoire de Radioécologie Marine  
B.P. 270 - 50107 CHERBOURG

Y. BARON

Marine Nationale, Groupe d'Etudes Atomiques,  
B.P. 15 - 10115 CHERBOURG-Naval

Résumé - *Une étude a été menée pour évaluer les échanges de radioactivité entre l'océan et le continent. Elle montre que les transferts qui s'opèrent par aérosols et embruns marins participent à l'accroissement de la radioactivité de la frange littorale.*

Abstract - *A study was undertaken to evaluate the exchange of radioactivity between the ocean and the continent. The results indicate that the transfer which takes place by aerosols and sea spray contributes to the general increase in radioactivity noted in the littoral zone.*

Lors d'une précédente étude effectuée, in situ, nous avons constaté la possibilité d'un transfert de radioéléments, par aérosols et embruns marins, depuis le milieu marin jusqu'au continent (FRAIZIER et al., 1977). Nos résultats se sont trouvés confortés par d'autres travaux, notamment ceux de PATTENDEN et al. (1981) menés dans le secteur proche de l'usine de Windscale - U.K. (retraitement des combustibles nucléaires).

L'existence, sur plusieurs kilomètres, d'un gradient de radioactivité dirigé de l'intérieur des terres vers les rivages est à présent démontrée. Nous avons donc poursuivi nos recherches par l'observation de l'extension de ce transfert littoral de part et d'autre de la zone de rejet des effluents liquides de l'usine de la Hague (usine similaire à celle de Windscale). Nous nous sommes par ailleurs attachés à distinguer la part due au marquage du milieu aqueux par les effluents, de celle attribuable aux retombées atmosphériques intervenant sur terre ou sur mer. L'élaboration d'un système référentiel et de normalisation a été nécessaire pour établir cette distinction.

Pour certains produits la radioactivité d'un collecteur de particules (lichen Ramalina scopulorum) trouve principalement sa source dans les retombées et présente une certaine constance ( $^{144}\text{Ce}$ -Pr,  $^{141}\text{Ce}$ ,  $^{95}\text{Zr}$ ,  $^{103}\text{Ru}$ ). Pour d'autres où les deux sources interviennent à des degrés divers cette constance n'est pas respectée. Conséquence des rejets industriels en mer la variation de la radioactivité du bioindicateur (celle-ci étant maximale à proximité de l'émissaire) se poursuit latéralement sur des distances pouvant atteindre plusieurs dizaines de kilomètres.

L'accroissement par rapport aux retombées, faible pour certains radionucléides :  $^{155}\text{Eu}$ , coefficient multiplicatif  $k = 1,1$  à  $2$ ,  $^{125}\text{Sb}$  :  $k = 1,2$  à  $3$ ), peut être nettement plus accentué pour d'autres :  $^{137}\text{Cs}$  :  $k = 1,1$  à  $5,5$ ,  $^{106}\text{Ru-Rh}$  :  $k = 1,2$  à  $8$ ,  $^{241}\text{Am}$  :  $k = 1,4$  à  $6$ ,  $^{239-240}\text{Pu}$  :  $k = 1,3$  à  $5$  et  $^{238}\text{Pu}$  :  $k = 2,4$  à  $23$ .

Il se confirme donc que la frange littorale voit sa radio-activité accrue d'une manière générale par les échanges qui s'effectuent via l'atmosphère entre l'océan et le continent, et particulièrement à proximité d'une installation nucléaire. Ce processus constitue une voie de transfert aux populations. Toutefois, pour la région étudiée, une estimation de l'équivalent de dose engagée montre que celui-ci est inférieur au 1/1000e des limites fixées par la C.I.P.R. pour les membres du public.

#### BIBLIOGRAPHIE

- FRAIZIER, A., MASSON, M. et GUARY, J.C. 1977. Recherches préliminaires sur le rôle des aérosols dans le transfert de certains radioéléments du milieu marin au milieu terrestre. Journal de recherches atmosphériques, 11 (1), 49-60.
- PATTENDEN, N.J., CAMBRAY, R.S., PLAYFORD, K., EAKINS, J.D. and FISHER, E.M.R. 1981. Atmospheric measurements on radionuclides previously discharged to sea. In "Impacts of radionuclide releases into the marine environment", Vienna 6-10 oct. 1980. I.A.E.A., Vienna, 201-221.

FRAIZIER, A., BARON, Y.

*"Données nouvelles sur les sources et transferts de radio-activité au continent par aérosols et embruns marins"*

Paper presented by A. Fraizier (France)

#### Discussion

M. BRANICA: Can you give us some values for distribution coefficients of specific radionuclides between sea water and the air-bubble produced aerosols?

Also is it possible to diminish the radionuclide concentration in aerosols by the addition of chemicals to your waste waters?

A. FRAIZIER: Our group has begun some experiments on distribution coefficients using  $^{241}\text{Am}$  (Belot *et al.* "Transfer of americium

from sea water to atmosphere by bubble bursting", *Atmospheric Environ.* 16 (1), 1982). They show an enrichment of  $10^3$  in aerosols over that in sea water forming them.

The capacity to entrain radioactive products in aerosols is certainly controlled by the presence of different chemical compounds in the surface microlayer, e.g. detergents.

S.FOWLER: What are the levels of  $^{239+240}\text{Pu}$  that you find in the sea water, e.g. how much higher are they than fallout?

A. FRAIZIER: We measure about 5 to 10 fCi  $\text{l}^{-1}$  in sea water. This is roughly 5 to 10 times that in atmospheric fallout.

