

la contamination radioactive de la mer et ses effets

En juillet, 133 hommes de sciences venus de 15 pays ont participé au Colloque sur l'interaction des contaminants radioactifs et des constituants du milieu marin, qui s'est tenu à l'University of Washington, la Commission de l'énergie atomique des Etats-Unis (USAEC) étant l'organisation hôte.

Ont participé aux travaux du Colloque des représentants de cinq organisations internationales, à savoir: Commission des communautés européennes (CCE), Agence pour l'énergie nucléaire de l'Organisation de coopération et de développement économiques (NEA-OCDE), la Fédération mondiale des associations des Nations Unies (FMANU), l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA).

L'objet principal du Colloque a été de déterminer les effets de la radioactivité sur l'écosystème marin et de fournir quelques données de base permettant d'évaluer les quantités de déchets radioactifs que la mer peut absorber sans trop de risques pour l'homme et le système écologique.

A la Conférence des Nations Unies sur l'environnement, qui s'est tenue à Stockholm en juin dernier, les participants ont manifesté tout particulièrement leur inquiétude au sujet des eaux internationales, telles que les mers et les océans, et ont insisté sur la nécessité de sauvegarder les ressources de la mer. Depuis 14 ans, l'Agence applique un programme intensif axé sur l'évacuation des déchets radioactifs dans la mer et le comportement des radionucléides en milieu marin.

Plusieurs mémoires traitaient des réactions chimiques consécutives à l'immersion dans la mer de produits de fission et autres radionucléides et des réactions avec les déchets radioactifs et les métaux à l'état de traces dans les cours d'eau. Ces réactions varient avec les facteurs suivants: modification des espèces chimiques dissoutes, dissolution de matières en suspension et sorption par ces matières, présence de matières organiques dissoutes et à l'état de particules ainsi que variations de la salinité ou de la teneur en chlore et du pH de l'eau.

Seuls quelques mémoires portaient, sur le problème du fond de la mer servant de réservoir et de réceptacle aux radionucléides et aux métaux à l'état de traces et sur le transport de ces isotopes lié au transport des sédiments.

M.R. Fukai, du Laboratoire de Monaco, a rédigé un rapport sur les travaux d'interétalonnage effectués par ce Laboratoire en 1970-71 à des fins de dosage de radionucléides dans des échantillons normaux. Deux types d'échantillon d'eau de mer homogène contaminée par divers radionucléides dans des conditions naturelles et à des concentrations décelables ont été distribués à des laboratoires de toutes les régions du monde. Quarante-six laboratoires ont communiqué les résultats des mesures qu'ils ont faites sur les produits de fission contenus dans ces échantillons.

La dispersion des résultats est moins prononcée pour ^{90}Sr et ^{137}Cs que pour $^{95}\text{Zr-Nb}$, ^{106}Ru , ^{134}Cs et ^{144}Ce . Il faut noter en particulier que pour ^{106}Ru dans l'échantillon à plus forte radioactivité, les résultats s'échelonnent sur pratiquement deux ordres de grandeur. Cela revient à dire que certaines méthodes ne conviennent pas pour mesurer certaines formes chimiques de ce radionucléide qui se trouvent dans l'eau de mer.

M.J. Ancellin du CEA, Laboratoire de radioécologie marine, Centre de la Hague, à Cherbourg (France), a présenté un mémoire intitulé: «Aspects biologiques et physico-chimiques de la contamination radioactive d'espèces et de sédiments marins», qu'il a rédigé en collaboration avec quelques-uns de ses collègues. Il expose divers cas de contamination radioactive des constituants du milieu marin à l'occasion d'une expérience faite avec ^{137}Cs , ^{144}Ce , ^{60}Co .

M.Y. Nishiwaki a communiqué les résultats d'une enquête, effectuée en 1966, sur la répartition des concentrations de thorium et de terres rares dans un estuaire de la baie d'Osaka, au Japon. Il a également fait part de certaines conclusions d'études expérimentales sur la fixation par absorption de divers radionucléides sur certains fonds marins, l'eau ayant divers degrés de salinité et différents pH. La dilution et la dispersion de substances radioactives rejetées dans la mer ont été, dans la plupart des cas, déterminées grâce à des études expérimentales sur la dispersion et la répartition de colorants facilement décelables tels que la rhodamine-B. Il a été impossible d'expliquer la dispersion des éléments dans l'eau de l'estuaire par les phénomènes simples de dilution et de diffusion de l'élément dans la masse d'eau. La présence de plates-formes de boue ainsi que le régime météorologique marin semblent exercer une action profonde sur la répartition de l'élément dans l'eau de l'estuaire. Parmi les facteurs qui influent sur la fixation par adsorption de l'élément sur le fond marin il faut compter non seulement la texture grossière du sédiment mais aussi la salinité et le pH de l'eau.

Un deuxième sujet du colloque était le suivant: «Interaction des radionucléides avec les organismes marins». Au cours de cette séance, les participants ont étudié l'interaction biologique des radionucléides en fonction de leur état physico-chimique dans l'eau de mer et le flux des radionucléides dans les organismes marins en fonction des différents paramètres de l'environnement. Certains mémoires ont traité des mouvements de radionucléides le long de «chaînes alimentaires» dans le milieu marin et des effets des rayonnements ionisants sur les organismes marins.

M. Allyn H. Seymour, Directeur du Laboratory of Radiation Ecology de Seattle a signalé que la radioactivité de matières provenant de Hanford, qui précédemment avait été décelée tout au long de la côte, à travers le détroit de Juan de Fuca et dans le Puget Sound, a rapidement diminué depuis l'arrêt, dans les premiers mois de 1971, des anciens réacteurs plutonigènes. Même à l'époque où l'on a enregistré la radioactivité la plus élevée, c'est-à-dire avant que le premier réacteur soit arrêté en 1965, les quantités de déchets dans les cours d'eau et les eaux côtières se cantonnaient dans les limites de sécurité établies par l'USAEC. Le zinc radioactif était l'élément de Hanford le plus abondant dans les organismes marins au large de la côte de Washington; quoi qu'il en soit, la concentration de cet élément avait tellement diminué en mai dernier qu'elle était inférieure à la radioactivité naturelle de l'océan.

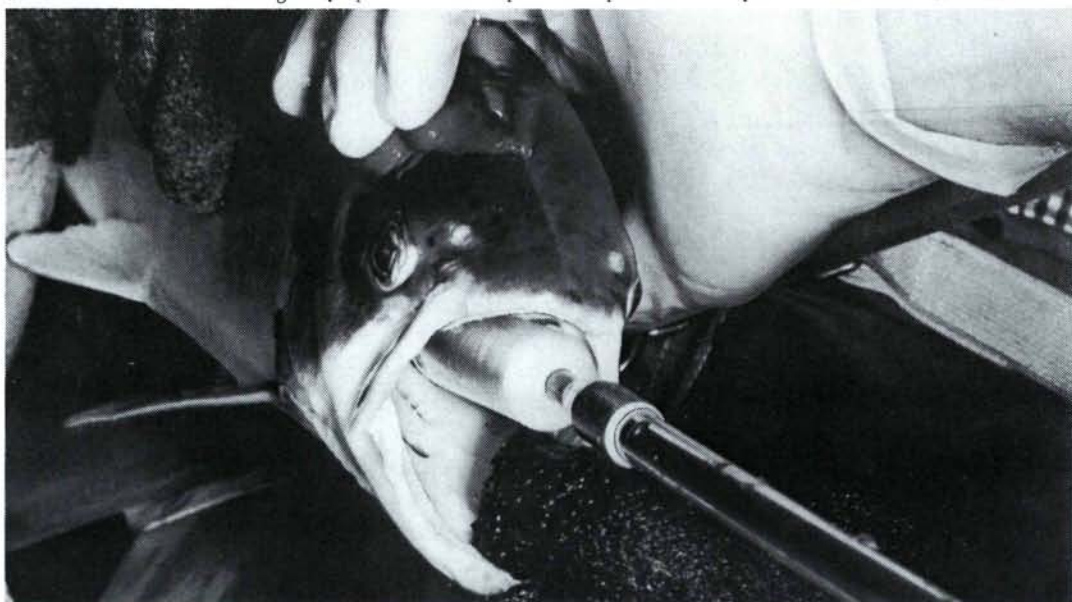
Des chercheurs de la Scrips Institution of Oceanography, la Jolla (Californie), MM. V.F. Hodge et T.R. Folsom, et M.R. Young du Southern California Coastal Water Research Project,

Los Angeles, ont communiqué les résultats de mesures répétées de la concentration de ^{60}Co , ^{65}Zn , ^{54}Mn , ^{137}Cs , $^{110\text{m}}\text{Ag}$, $^{108\text{m}}\text{Ag}$ et ^{239}Pu de plusieurs organes de thons albacores capturés à la pêche industrielle de San Diego. Les résultats des dosages montrent que les couches supérieures du Pacifique nord peuvent garder d'importantes fractions de plusieurs espèces d'oligo-éléments pendant une décennie ou plus.

Ce poisson a été choisi en raison de ses déplacements migratoires spectaculaires. Il arrive au large de la côte méridionale de la Californie en juillet, se dirige vers le nord le long de la côte ouest et repart en direction du Pacifique central et même jusqu'en eaux japonaises. Franchissant une distance de 17 milles marins par jour (500 milles par mois), les albacores constituent d'excellents instruments de sondage des couches supérieures de l'eau.

Les problèmes de santé et de sécurité, notamment les effets des radionucléides sur l'eau, les organismes et les sédiments de l'océan ont été examinés dans le cadre de l'évaluation des risques pour la santé et la sécurité de l'homme. Au début de la séance, M.A. Preston du Fisheries Radiobiological Laboratory, du Ministère de l'agriculture des pêches et de l'alimentation Hamilton Dock, Lowestoft (Suffolk, Angleterre) a présenté un rapport intitulé: «Evaluation de la radioexposition de la population du fait de l'évacuation contrôlée de déchets radioactifs dans la mer, notamment au Royaume-Uni», qu'il avait rédigé en collaboration avec M. N.T. Mitchell. Dans ce document, il examine l'application de la méthode de la voie critique à l'évaluation de la radioexposition de la population du fait de l'évacuation contrôlée de déchets radioactifs. Il s'agit exclusivement de la situation au Royaume-Uni car la méthode de la voie critique a été appliquée dans ce pays beaucoup plus largement qu'ailleurs et il n'existe guère de données publiées sur lesquelles on puisse établir des estimations fiables de la dose engagée dans d'autres situations. Les principales sources de déchets radioactifs à l'heure actuelle sont les programmes d'énergie d'origine nucléaire et, plus particulièrement, au stade du traitement du combustible irradié. Au Royaume-Uni, les déchets liquides de faible radioactivité résultant de ces programmes sont dispersés dans les eaux de surfaces et dans le milieu marin le long des côtes. L'origine et la nature de ceux des déchets qui sont rejetés dans les estuaires et dans la mer, de même que la technique de surveillance de ces déchets sont exposés succinctement dans ce mémoire.

Des émetteurs de signaux acoustiques sont introduits dans l'estomac de poissons en vue de suivre leurs déplacements. Ces indicateurs émettent un signal qui peut être détecté par un récepteur électronique. Photo: Battelle-Northwest



Dans ce même ordre d'idée, L'AIEA envisage de réunir deux groupes d'étude en 1973, le premier en vue d'examiner les effets de la radioactivité sur les organismes marins et le second portant sur l'évacuation de déchets radioactifs dans la mer. Cette tâche s'inscrit dans le cadre des nouvelles activités de l'Agence intéressant le comportement dans l'environnement des radionucléides rejetés par l'industrie nucléaire.

Ce rapport est le seul document présenté au colloque qui traite directement du problème de la radioprotection appliquée que pose l'évacuation contrôlée de déchets radioactifs au Royaume-Uni.

Lors de la dernière séance, les participants ont examiné la possibilité d'utiliser des substances du milieu marquées, en particulier les études de processus biogéochimiques. M. R.W. Buddemeier du Hawaii Institute of Geophysics and Department of Chemistry, University of Hawaii, Honolulu, a donné lecture du mémoire sur la répartition des radionucléides dans les coraux des récifs, qu'il a rédigé avec le concours de M. D.W. Knutson. Il signale que l'autoradiographie de sections de massifs de corail d'Eniwetok a révélé la présence de bandes de radioactivité que l'on peut rattacher à des séries d'essais nucléaires. La radiographie X de ces massifs et d'autres coraux révèle des variations de la densité structurale; la comparaison avec les résultats obtenus par l'autoradiographie, montrent qu'elles ont un caractère saisonnier. La structure des coraux constitue un calendrier relativement sûr. On a repéré des activités résiduelles de ^{90}Sr dans les coraux d'Eniwetok et on a utilisé des coraux de l'île Fanning pour reconstituer la fixation de ^{14}C en excès à cet endroit.

Cette méthode non seulement permet de reconstituer d'après les coraux les concentrations de nucléides qui se sont produites dans le passé mais facilite l'étude rétrospective de la réponse de l'organisme à la fixation de la radioactivité.

Les résultats de cette étude montrent que la fixation des quantités observées de radioactivité n'influent guère sur les vitesses et schémas de la croissance macroscopique de ces coraux et que les coraux des récifs peuvent fournir un tableau précieux des variations antérieures des concentrations marines et de la répartition des divers radionucléides.

Des spécialistes suivent les poissons qui ont «avalé» les émetteurs de signaux acoustiques.

Photo: Battelle-Northwest

