

Rayonnements naturels intenses: Rapport de la Conférence internationale de Ramsar

Des chercheurs étudient des régions où l'environnement est exposé à des rayonnements naturels intenses

par J.U. Ahmed

Le public a pris conscience, ces dernières années, du problème de l'exposition aux sources naturelles de rayonnements. L'exposition à de fortes concentrations de radon à l'intérieur de bâtiments, par exemple, a alerté les esprits, et un certain nombre de pays ont d'ores et déjà adopté des mesures de réglementation et de contrôle pour atténuer cette radioexposition et fixer des limites pour le radon dans les nouveaux bâtiments. La présence de radium et de radon dans des eaux de source considérées comme bénéfiques pour la santé constitue un autre domaine d'intérêt. En outre, les rayonnements externes naturels beaucoup plus intenses que la normale dans certaines régions du monde ont appelé l'attention de nombreux organismes nationaux et internationaux.

Cette prise de conscience a stimulé la recherche au niveau national principalement: enquêtes à grande échelle, études radiochimiques des radionucléides naturels de l'environnement, du transport et du transfert des radionucléides de l'environnement vers l'homme, études épidémiologiques des risques pour la santé que présentent les rayonnements naturels intenses.

Au vu de ces activités, une conférence internationale sur le sujet a été organisée en novembre 1990 pour passer en revue les dernières informations et examiner les conséquences potentielles des rayonnements pour la santé. Cette réunion, organisée par la Commission de l'énergie atomique de la République islamique d'Iran, a eu lieu à Ramsar, une ville située au pied du massif de l'Elbourz, sur la côte sud de la mer Caspienne, dans une région où les rayonnements naturels sont très intenses. Cette conférence, organisée en collaboration par l'AIEA, l'Organisation mondiale de la santé (OMS), le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) et l'International Nuclear Track Society (INTS), a réuni près de

200 spécialistes d'Iran et de 30 autres pays. Ils se sont fondés sur les travaux des conférences internationales de Pocos de Caldas (Brésil) en 1975 et de Bombay (Inde) en 1981, qui ont traité le même sujet.

Voici l'essentiel des informations techniques fournies par cette conférence de Ramsar, notamment ses principales recommandations.

Les aspects techniques

Niveaux d'exposition. La population mondiale reçoit une dose moyenne de rayonnement naturel de 2,4 millisieverts (mSv) par an, selon le Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR). Ces sources comprennent les rayons cosmiques et les radionucléides terrestres tels que le potassium 40, l'uranium 238, le thorium 232 et leurs produits de filiation.

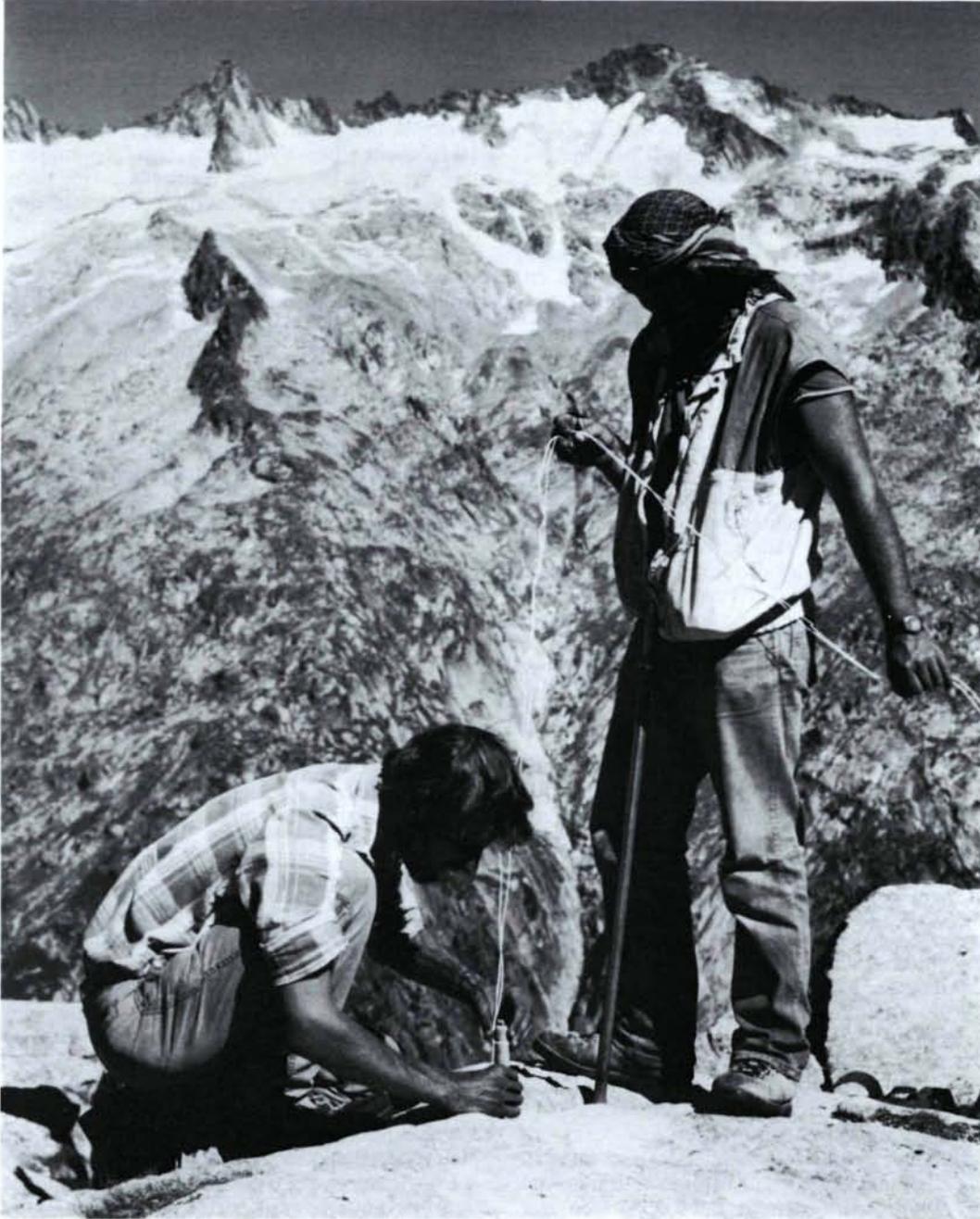
Cette irradiation naturelle est très variable. On estime que les valeurs maximales sont 100 fois supérieures aux valeurs moyennes. L'irradiation par les rayons cosmiques varie de 0,26 mSv au niveau de la mer à une valeur 20 fois supérieure à 6000 mètres d'altitude.

Les résultats d'études nationales sur l'intensité des rayonnements externes dans les régions où la radioactivité naturelle est élevée figurent dans des documents présentés à la conférence de Ramsar. Une étude faite en Pologne, par exemple, a montré que les doses à l'extérieur des bâtiments variaient considérablement selon les endroits: de 20 à 190 nanograys par heure (nGy/h). Les valeurs maximales ont été relevées dans des bâtiments en briques rouges.

Des doses potentielles de rayons gamma de 0,05 à 9 millirems par heure ont été relevées à Ramsar dans le cadre d'une étude de la radioexposition à l'extérieur des bâtiments. Les doses gamma potentielles à l'intérieur des bâtiments varient entre 0,6 et 360 mGy par an.

En Inde, toutes les études dosimétriques et biologiques ont été faites au cours des 35 dernières années sur une population de 70 000

M. Ahmed est membre de la Section de la sûreté radiologique, Division de la sûreté nucléaire de l'AIEA.



En haute altitude, l'exposition au rayonnement cosmique peut être 20 fois plus forte qu'au niveau de la mer.
(Photo: Nagra informiert)

habitants dans les régions de la côte sud-ouest présentant une forte radioactivité. Cet examen a montré que la dose moyenne était de 10 mGy par an et révélé une dose individuelle maximale de 32,6 mGy par an dans une résidence où la dose externe atteignait 38,4 mGy par an.

Le radon à l'intérieur des bâtiments. Les résultats de plusieurs études nationales sur le radon ont été également présentés. L'intensité de rayonnement du radon à l'intérieur des bâtiments est très variable selon l'endroit, le type de bâtiment et les conditions de ventilation. Les concentrations dans la région de Ramsar ont atteint 37 kBq par mètre cube, ce qui peut conduire les habitants à absorber un équivalent de dose efficace égal à 98,5 mSv par an.

En Tchécoslovaquie, la concentration dans les logements (situés dans les régions traversées par un flux de radon provenant de perturbations tectoniques dans un massif de granit) a atteint 10 kBq par mètre cube. A Joachimstal, une étude a révélé des concentrations de radium extrêmement élevées pouvant atteindre 80 kBq par kilogramme dans des logements construits avec du plâtre et du mortier.

Rayonnements intensifiés par les activités industrielles. Les sources naturelles de rayonnements peuvent être modifiées par des activités industrielles ou d'autres activités humaines. Ces rayonnements intensifiés apparaissent comme le facteur qui contribue le plus à l'irradiation du public, si l'on se fonde

sur les informations communiquées lors de la conférence. La production mondiale actuelle d'engrais phosphatés, par exemple, entraînera un engagement d'équivalent de dose efficace collectif de 300 000 homme-sieverts par an. A titre de comparaison, l'impact radiologique de l'accident de Tchernobyl dans l'hémisphère Nord a été évalué à 600 000 homme-sieverts et équivalait ainsi à celui de deux ans de production mondiale d'engrais phosphatés.

Effets biologiques. Une séance de la conférence a été consacrée aux effets biologiques, en particulier aux études cytogénétiques effectuées dans des régions où la radioactivité naturelle est forte. Les Pays-Bas ont présenté deux mémoires consacrés à une toute nouvelle méthode de dosimétrie biologique fondée sur la condensation prématurée des chromosomes et à l'étude de l'origine des altérations chromosomiques induites par les rayons X.

Des études des aberrations chromosomiques effectuées sur des habitants des régions proches de Ramsar, où la radioactivité est forte, ont montré d'importantes différences par rapport à un groupe témoin. Cependant, l'étude de l'arbre généalogique d'une famille de Ramsar a montré que le grand-père, l'oncle, la mère, le père et la tante avaient vécu 70, 110, 76, 63 et 70 ans, respectivement. Dans l'ensemble, cette famille ne manifestait aucun signe évident de maladie particulière.

Etudes épidémiologiques. Des études épidémiologiques effectuées dans des régions du Japon, de la Chine et de l'Inde, où la radioactivité naturelle est forte, n'ont pas révélé d'effets significatifs sur la santé qui puissent être attribués à des expositions à des sources naturelles de rayonnements. On n'a pas décelé de différence importante entre la santé de la population vivant dans les régions de forte radioactivité naturelle et celle de la population qui vit ailleurs.

L'étude japonaise a été effectuée sur trois groupes de 2,2 millions, 2,9 millions et 2,8 millions d'habitants respectivement dans des régions comprenant 28 grandes villes et 11 villes de moindre importance. Les doses ont varié entre 7,6 mGy/h et plus de 10,5 mGy/h. L'étude a montré que les différences d'intensité de rayonnement naturel dues à la géologie n'entraînaient aucune augmentation sensible de la mortalité due au cancer.

Une étude épidémiologique approfondie a été menée à Yangjiang (Chine) pendant près de 20 ans dans une région de forte radioactivité naturelle caractérisée par une distribution homogène du rayonnement gamma de l'environnement et par une population nombreuse et stable. Cette population a été comparée avec une population voisine de même importance qui a servi de témoin. L'étude a porté sur un million environ d'années de vie humaine au total et visait à déterminer la mortalité due au cancer. Les résultats n'ont pas montré que cette mortalité augmentait dans la région de forte radioactivité naturelle par rapport à la région témoin, mais qu'elle avait, au contraire, tendance à

diminuer. Cependant, l'intervalle de confiance de l'analyse était grande et il faut le réduire pour que les résultats soient plus fiables. La fréquence des maladies héréditaires et des défauts congénitaux était semblable dans les deux groupes. Une étude cytogénétique a montré que la fréquence des aberrations chromosomiques des lymphocytes du sang était plus élevée dans la région de forte radioactivité naturelle que dans la région témoin.

En ce qui concerne l'étude indienne, l'analyse statistique des données nécessaires au tracé d'une courbe dose-réponse aux faibles doses de rayonnement s'est avérée particulièrement intéressante. Elle a permis de conclure qu'un échantillon de la population devait représenter au moins 100 000 années de vie pour avoir une signification sur le plan statistique. Les régions à monazite des pays très peuplés tels que la Chine et l'Inde semblent par conséquent offrir les meilleures possibilités d'étude épidémiologique des effets cancérogènes des rayonnements de faible intensité.

Recommandations de la Conférence

La Conférence a notamment adopté les recommandations suivantes:

- L'effort devrait porter principalement sur les études épidémiologiques dans des régions très peuplées de forte radioactivité naturelle. Il faudrait aussi activer la recherche biologique afin d'acquérir des connaissances supplémentaires sur les effets biologiques des rayonnements naturels de faible intensité, sur les rapports dose-effet en particulier. La santé de la population des régions où la radioactivité naturelle est élevée devrait être étudiée de près et il faudrait noter tout retard mental chez les jeunes enfants. Le quotient intellectuel des enfants devrait faire également l'objet de tests précis.

- Les efforts internationaux devraient se poursuivre afin de définir les critères destinés à caractériser les régions où la radioactivité naturelle est élevée, en fonction des paramètres géologiques et des types de produits chimiques qui peuvent être transportés par les eaux vers les régions peuplées.

- Il faudrait stimuler la recherche pour élaborer des mesures correctives permettant d'atténuer l'exposition aux rayonnements dans les régions touchées. Dans les cas particuliers où des études justifient des mesures correctives, ces dernières devraient être prises même en l'absence d'une politique de réglementation. Il faudrait néanmoins s'assurer l'accord des gouvernements et l'assentiment des populations concernées avant de prendre ces mesures.

- Les radionucléides éventuellement dangereux pour la santé devraient être recherchés et étudiés dans les régions de forte radioactivité; il conviendrait notamment de les mesurer avec précision et de calculer l'exposition des populations qui leur serait imputable.