

Assistance technique de l'AIEA – Surveillance de la contamination après l'accident de Tchernobyl

Depuis cinq ans, plusieurs pays ont demandé des services divers

par M. Ridwan,
P. Strohal et
W. Zyszkowski

L'impact radiologique de l'accident survenu en avril 1986 à la centrale nucléaire de Tchernobyl ne s'est pas limité à l'Union soviétique; il s'est fait largement sentir dans l'hémisphère Nord. A la suite de l'accident, les autorités de nombreux pays ont pris des mesures pour sauvegarder la santé publique. Plusieurs d'entre eux ont demandé l'appui de l'Agence et c'est ainsi qu'au cours des cinq dernières années divers projets nationaux et régionaux d'assistance technique ont vu le jour.

Le présent article donne une vue d'ensemble du type d'assistance qui a été demandée et décrit notamment la situation telle qu'elle se présente dans certains Etats Membres de l'AIEA. On a choisi de relater plus en détail les cas de la Turquie et de l'Islande parce qu'ils reflètent deux situations typiques, quoique différentes. D'un côté, la Turquie a été très touchée par l'accident de Tchernobyl car les retombées ont sérieusement affecté la comestibilité d'un certain nombre de produits alimentaires ou d'aliments pour les animaux, ce qui a eu un effet extrêmement négatif sur l'économie du pays. L'Islande, elle, n'a été que peu affectée d'une manière directe; cependant, les autorités ont dû constater qu'elles ne disposaient d'aucune infrastructure pour contrôler le niveau de radioactivité des produits agricoles ou des produits de la mer; il leur était donc impossible de certifier, tant à leur propre population qu'aux partenaires commerciaux de l'Islande, que les produits n'étaient pas contaminés.

Problèmes généraux

A la suite de l'accident, les pays se sont trouvés confrontés à deux grands problèmes: 1) quelles mesures prendre dans l'immédiat et pendant les mois qui ont suivi — c'est-à-dire

la période critique, et 2) quelles activités à long terme entreprendre, premièrement, pour assurer le suivi de l'accident et, deuxièmement, pour se préparer à faire face à toute autre éventualité de ce genre. Ces problèmes se sont posés même dans les pays où aucune retombée n'a eu lieu, étant donné que les préoccupations du public ont obligé les autorités nationales à surveiller la contamination des produits alimentaires et autres importés des régions contaminées.

Pour résoudre le premier problème, il faut avoir les moyens de déterminer des niveaux d'intervention (niveaux de contamination auxquels les autorités doivent prendre des mesures de protection), pouvoir mesurer la radioactivité et comparer les résultats obtenus avec ces niveaux d'intervention. La solution du deuxième problème, à savoir les activités à long terme à entreprendre, implique une surveillance continue de l'environnement pour suivre la décroissance de la radioactivité, ainsi que la mise en place d'un système de notification rapide qui signale automatiquement aux autorités nationales toute modification inhabituelle du rayonnement ambiant.

Après Tchernobyl, l'Agence a évalué les besoins et les capacités nationales et constaté que, dans bon nombre de ses Etats Membres appartenant au monde en développement, il n'y avait ni programme rationnel de surveillance de l'environnement ni laboratoires capables de faire les mesures de la radioactivité nécessaires à l'appui d'un réseau de collecte d'échantillons. Cette situation est souvent due au fait que ces pays n'utilisent que peu de sources radioactives.

Le cas de la Turquie

La Turquie a été l'un des premiers pays à être sérieusement touchés par les retombées radioactives de l'accident de Tchernobyl. Peu après, les autorités turques ont noté une augmentation des niveaux de radioactivité de certaines plantes, chez les animaux domestiques et dans des produits alimentaires, notamment au nord-est du pays, près de la mer Noire. Dès le mois de mai 1986, elles ont demandé

M. Ridwan est directeur de la Division des programmes de coopération technique, à l'AIEA, et M. Zyszkowski est membre de cette division. M. Strohal est chef de la Section des services de radioprotection de la Division de la sûreté nucléaire, à l'AIEA.

conseil à l'AIEA sur la manière de renforcer leurs capacités de surveillance de la radioactivité, de l'environnement en particulier, pour pouvoir répondre aux besoins créés par la situation d'urgence.

Une mission de l'Agence s'est rendue sur place pour évaluer les activités de radioprotection du pays. Elle a noté que ni les moyens existants ni les ressources humaines n'étaient suffisants pour traiter le nombre accru d'échantillons à analyser. La mission a recommandé de moderniser le laboratoire de l'Autorité turque de l'énergie atomique (TAEA) à Ankara et de mettre en place un programme de formation pour que le personnel soit à même de procéder à la surveillance de l'environnement et d'effectuer des contrôles réguliers d'échantillons alimentaires. A cette fin, l'Agence a fourni un système à semi-conducteurs de haute sensibilité pour que les mesures de la contamination puissent être faites avec la précision et la célérité voulues.

Le programme de surveillance de l'environnement mis en place en Turquie prévoit des mesures à trois niveaux: 1) dans les installations bien équipées de la TAEA à Ankara et à Istanbul, qui sont capables de fournir des analyses détaillées de la radiocontamination faites avec un matériel sensible; 2) dans les unités de plusieurs villes qui utilisent un procédé de spectrométrie gamma moins perfectionné et des dosimètres portatifs pour obtenir des données rapides, bien que moins détaillées (ceci à Izmir et à Giresun, et dans trois villes qui sont les principaux centres d'exportation de denrées alimentaires); et 3) dans plusieurs sites où des dosimètres sensibles sont utilisés pour surveiller la contamination atmosphérique et, le cas échéant, toute précipitation radioactive.

Le contrôle des produits alimentaires a porté non seulement sur les produits destinés à la consommation locale mais aussi sur les denrées destinées à l'exportation — thé, viande, produits laitiers, fruits à coque et plantes fourragères, par exemple. Du matériel de mesure de la radioactivité dans les denrées alimentaires a été mis à la disposition des usines de production alimentaire, étant donné que le fait de pouvoir garantir l'absence de contamination radioactive des produits exportés a une influence directe sur l'économie nationale. De plus, les analyses de la radioactivité régulièrement pratiquées dans la mer Noire ont été renforcées. Pour appuyer ce programme, le Centre de recherche et de formation nucléaires d'Ankara a mis au point un système de mesure des rayons alpha basé sur l'utilisation d'un détecteur au silicium à barrière de surface.

Étant donné que plusieurs laboratoires ont participé à la mesure des niveaux de radioactivité dans l'environnement et dans les aliments (huit laboratoires, dans le cas des mesures concernant le thé), une comparaison des résultats obtenus dans les différents laboratoires du pays a été organisée au titre du contrôle de la qualité dans le but de vérifier la comparabilité des données.

En 1987, les autorités turques ont également demandé à l'Agence de les aider à résoudre les problèmes posés par le stockage du thé contaminé de la récolte 1986. Le niveau de contamination mesuré, qui variait de 12 kilobecquerels par kilogramme (kBq/kg) à plus de 50 kBq/kg, rendait ce thé impropre à la consommation et il avait été temporairement stocké dans un endroit sûr. D'après les estimations, ce thé contenait plusieurs dizaines de curies de césium, et les autorités ont reconnu qu'un problème de radioprotection se posait. Après une étude minutieuse, les experts de l'AIEA ont jugé qu'une large dispersion du produit de manière à obtenir une faible concentration surfacique et l'enfouissement à faible profondeur pouvaient assurer un stockage définitif acceptable et sûr à condition d'être effectués sous contrôle.

Le niveau de la contamination radioactive mesurée dans le thé en provenance de la partie nord-est du pays a donné à penser qu'il importait aussi de surveiller la contamination interne de vastes groupes de la population turque, notamment dans cette région. Aucune surveillance de ce genre n'avait été effectuée en Turquie auparavant. Étant donné la très forte consommation de thé qui s'élève à plusieurs litres d'infusion extrêmement concentrée par personne et par jour, on a jugé que ce mode d'ingestion constituait une voie critique de contamination interne par le césium radioactif.

Un anthroporadiamètre de fabrication locale a été spécialement installé au Département de radiologie du Centre de recherche et de formation nucléaires Cekmece d'Istanbul pour la surveillance des radionucléides du césium. Puis, au début de 1988, deux systèmes perfectionnés d'anthroporadiométrie ont été installés par la TAEA, l'un au Centre de recherche et de formation nucléaires d'Ankara et l'autre au Centre de recherche et de formation nucléaires Cekmece, afin d'accroître la capacité de dosimétrie individuelle. Un laboratoire mobile de dosimétrie individuelle équipé de compteurs supplémentaires était déjà en service au Centre Cekmece.

L'Agence a fourni des services d'experts pour donner des avis et initier le personnel au contrôle de la contamination interne et à l'évaluation de doses, ainsi qu'aux procédures d'étalonnage des anthroporadiamètres et à l'interprétation des résultats. Un grand nombre de mesures de dosimétrie individuelle ont été effectuées au moyen de ces compteurs, qui ont révélé une contamination allant jusqu'à 20 kBq par personne.

Réseau de notification rapide. Parallèlement aux mesures de la contamination radioactive de la population et des aliments, les autorités turques ont décidé de créer, dans le cadre du programme national de surveillance de la radioactivité de l'environnement, un réseau de surveillance et de notification rapide. A la demande des autorités turques et pour appuyer ce programme, l'Agence a mis sur pied un nouveau projet d'assistance technique. Elle a aidé la TAEA à obtenir des informations

techniques dans d'autres pays touchés par l'accident de Tchernobyl et a pris des dispositions pour que deux spécialistes turcs puissent se rendre en Pologne afin d'y étudier le système de surveillance mis en place par les autorités. L'Agence a également fourni de la documentation sur le matériel de surveillance existant sur le marché. Les autorités ont alors décidé d'installer un certain nombre de détecteurs Geiger-Mueller et de se doter de leur propre système de surveillance de l'environnement et de notification rapide. L'Agence y a contribué en fournissant divers articles de matériel, notamment neuf ordinateurs individuels.

Ce système comprend 11 appareils de contrôle radiologique «intelligents» à microprocesseurs accompagnés des détecteurs, imprimantes, unités d'alarme et accessoires nécessaires. Les stations locales disséminées le long des frontières de la Turquie sont reliées directement par téléphone au Centre de la TAEA à Ankara. Dans ce système «en temps réel», les données sont automatiquement enregistrées, transférées à la station centrale d'Ankara, analysées en continu et imprimées. Ce système comporte également des compteurs de débit de dose d'une sensibilité inférieure à 1 millirem par heure qui ont été installés en 1987 aux dix sites de surveillance du pays. Le nombre de ces sites a augmenté depuis. Les stations de surveillance fonctionnent désormais en permanence; le logiciel en cours de préparation avec l'assistance de l'Agence constituera le «cœur» de ce système de notification rapide et sera mis à l'essai cet été.

Le cas de l'Islande

Au moment de l'accident de Tchernobyl, l'Islande n'avait pas de réseau permanent de surveillance de l'environnement. Afin d'obtenir l'avis d'experts, le Ministère des affaires étrangères a invité l'AIEA à envoyer une mission pour étudier la situation de la radioprotection dans le pays. La mission a conclu que, malgré les connaissances étendues des responsables et leur compréhension des divers aspects de la sûreté radiologique, leurs activités étaient de portée limitée et, vu les conditions particulières, insuffisantes pour évaluer la radioactivité de l'environnement dans la chaîne alimentaire et dans les aliments, qu'ils soient importés ou produits sur place pour la consommation locale ou l'exportation. La mission a également souligné qu'il serait utile de moderniser le système de contrôle radiologique des travailleurs sous rayonnement.

Avec le personnel disponible spécialement formé, un vaste programme a été lancé à l'Institut national de radioprotection de Reykjavik, avec l'appui d'un projet établi en 1987 dans le cadre du programme de coopération technique de l'AIEA, dont l'essentiel était la création d'un laboratoire de spectrométrie gamma pour l'analyse d'échantillons de l'environnement. Du matériel de spectro-

métrie a été fourni ainsi qu'un système de dosimétrie par thermoluminescence pour le contrôle radiologique du personnel. Des experts de l'AIEA ont donné des conseils sur divers aspects de la surveillance des aliments et de la radioactivité de l'environnement, y compris l'interprétation des résultats et la certification de la comestibilité des produits alimentaires.

En août 1989, un programme régulier de surveillance prévoyant des mesures de la radioactivité du sol, des végétaux et des produits agricoles locaux a été mis en place par l'Institut national de radioprotection en coopération avec l'Institut de recherche agricole et le Centre national d'hygiène alimentaire.

En Islande, le poisson et les produits de la mer occupent non seulement une place importante dans l'alimentation quotidienne, mais constituent également l'une des principales sources de devises. C'est pourquoi la Direction de la navigation, en collaboration avec l'Institut océanographique, les Laboratoires de recherche sur la pêche et l'Institut météorologique ont conçu un programme visant à surveiller la radioactivité de l'air, des eaux de pluie, de l'eau de mer, du poisson et du raisin de mer. Ce programme, qui complète celui de l'Institut national de radioprotection, bénéficie également de l'appui de l'AIEA.

L'Islande prévoit d'établir un système de surveillance radiologique de l'environnement et de notification rapide. Ce système serait semblable à celui qui existe déjà dans les pays nordiques, qui ont été les tout premiers à signaler à leurs autorités nationales respectives la montée de la radioactivité imputée par la suite à Tchernobyl.

Pays du Moyen-Orient

Au Moyen-Orient, certains pays ont fait savoir qu'ils ont des difficultés à surveiller la contamination radioactive des aliments et de l'environnement. Bien que les retombées radioactives de la traînée de l'accident de Tchernobyl ont été relativement faibles dans ces pays, ces derniers se sont inquiétés des dangers d'exposition par l'intermédiaire de la chaîne alimentaire, étant donné que beaucoup d'entre eux dépendent largement d'aliments importés pour l'alimentation de la population et du bétail. Comme dans le cas de l'Islande, les infrastructures nécessaires à la radioprotection faisaient défaut.

En 1987, un projet de coopération technique «sous-régional» de l'AIEA a été élaboré à la suite d'une réunion de coordination avec les représentants des pays concernés qui s'est tenue à Amman. La réunion a permis de recenser les besoins et les priorités de chacun sur la base des renseignements fournis par les pays, des rapports des équipes consultatives pour la radioprotection (RAPAT), des demandes de projets et des évaluations de l'AIEA.

Ce projet comprend les principales activités suivantes:

- Elaboration de normes nationales appropriées, notamment de niveaux d'intervention;
- Mise en place dans chaque pays d'installations de laboratoire capables de mesurer la contamination d'échantillons de l'environnement et de produits alimentaires;
- Formation aux méthodes de collecte et de préparation des échantillons aux fins de mesures;
- Création de réseaux nationaux de surveillance de la radioactivité de l'environnement, notamment mise en place d'un système automatique de surveillance et de notification;
- Elaboration de programmes nationaux pour mesurer le rayonnement ambiant;
- Formation au calcul des doses absorbées dans le cas de groupes de population critiques;
- Constitution des ressources humaines en vue de l'exécution des tâches ci-dessus.

En 1989, à la suite des recommandations de missions RAPAT, un autre projet, régional cette fois et plus ambitieux, a été mis sur pied. Son objectif principal est de renforcer les activités des organismes réglementaires nationaux des divers pays, notamment en ce qui concerne les aspects pratiques de la radioprotection, et de promouvoir la coopération entre ces organismes. Le bilan actuel de ces projets peut se résumer brièvement comme suit:

- Un grand pas en avant a été fait pour améliorer les capacités des services de sûreté radiologique des pays.
- Des niveaux d'intervention dérivés ont été fixés, à partir des diverses données locales concernant la consommation d'aliments et d'eau.
- On a enregistré une nette amélioration quantitative et qualitative des services de spectrométrie gamma (pour les échantillons alimentaires et environnementaux) et de dosimétrie par thermoluminescence servant au contrôle de l'environnement.
- Plusieurs comparaisons interlaboratoires ont eu lieu pour appuyer le contrôle de la qualité des mesures.
- Des systèmes de surveillance et de notification rapide ont été mis en place ou le seront bientôt.
- Onze cours et ateliers régionaux ont été consacrés à la surveillance et au contrôle de l'environnement et six aux aspects pratiques de la radioprotection, notamment en ce qui concerne le renforcement des infrastructures nationales de radioprotection (plus de 200 participants ont ainsi reçu une formation).

La coopération mutuelle et l'harmonisation des efforts à divers niveaux sous-régionaux ont déjà porté leurs fruits en permettant de mieux identifier les problèmes communs et les possibilités d'approches communes pour les résoudre. C'est le cas, par exemple, de la série de comparaisons interlaboratoires des mesures d'échantillons environnementaux et alimentaires, qui présentent une importance pratique pour les pays de la région. La première série de mesures a porté sur des échantillons normalisés de lait, qui ont été centralisés aux laboratoires

de l'AIEA à Seibersdorf, et la deuxième série sur des échantillons préparés par les pays participants, le laboratoire de la Commission syrienne de l'énergie atomique, à Damas, centralisant les échantillons. Ces comparaisons interlaboratoires sont capitales pour le contrôle de la qualité de ces mesures des rayonnements particulièrement délicates. Elles permettent, en outre, d'améliorer les capacités locales des pays participants et de favoriser la collaboration entre eux.

Comme nous l'avons dit, l'AIEA aide à établir des systèmes de surveillance et de notification rapide dans certains pays de la région. Du matériel mis au point en Pologne a été choisi pour être utilisé dans les stations locales. Des systèmes de transmission par téléphone, par télex et par radio sont prévus pour permettre aux stations de communiquer les données pour l'intermédiaire des réseaux nationaux. Les efforts communs des pays, des laboratoires de l'AIEA à Seibersdorf et des fournisseurs du matériel ont permis de mettre au point un système informatisé de surveillance et de notification rapide qui a été présenté lors d'un atelier qui s'est tenu à Damas en mars-avril 1990. Les Emirats arabes unis, l'Iraq, la Jordanie et la République Arabe Syrienne en sont les premiers bénéficiaires. Chypre et la République islamique d'Iran s'y intéressent et établiront, avec l'assistance technique de l'AIEA, des réseaux similaires dans le cadre de projets nationaux.

Toutefois, un tour d'horizon de la sûreté radiologique dans de nombreux pays du Moyen-Orient a montré que les problèmes que posent l'élaboration et la mise en œuvre de mesures de radioprotection proviennent en grande partie de la pénurie de personnel local qualifié. Nombre de pays dépendent largement de personnel étranger, ce qui ne fournit pas de garanties suffisantes pour l'avenir, notamment dans l'éventualité d'un accident ou d'une situation d'urgence. C'est pourquoi, là où les ressources humaines manquent, il faut accorder une priorité absolue à la formation de personnel à tous les niveaux. Les autres tâches consistent à mettre en place un système approprié de surveillance de l'environnement, organiser les services d'intervention en cas d'urgence, éventuellement sur une base sous-régionale, et adhérer à la *Convention de l'AIEA sur la notification rapide d'un accident nucléaire* et à la *Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique*.

Demandes présentées par d'autres pays

À la suite de l'accident de Tchernobyl, la Grèce a demandé et reçu une assistance pour améliorer son réseau national de surveillance de la radioactivité de l'environnement et a reçu du matériel pour la mesure des rayons alpha et bêta. En Hongrie, l'extension du système de télémétrie de la contamination radiologique de l'environnement est en cours; elle permettra

aux stations du Service météorologique hongrois de couvrir l'ensemble du pays. La Pologne a demandé l'assistance de l'Agence pour mettre en place un système de surveillance et de notification utilisant des moniteurs de campagne de conception polonaise.

Depuis 1987, l'Agence fournit une assistance au Portugal pour l'aider à élaborer un plan national visant à évaluer les doses individuelles et collectives à la population. Dans le cadre d'un arrangement bilatéral, l'installation d'un système de surveillance y est également en bonne voie. En République de Corée, il a été décidé d'étendre le programme de surveillance de l'environnement pour répondre aux préoccupations du public à la suite de l'accident de Tchernobyl.

En Yougoslavie, les républiques ont leurs instituts qui sont responsables des divers aspects de la radioprotection. L'AIEA a fourni un appui pour la modernisation de laboratoires de mesure d'échantillons de l'environnement et pour la création d'un nouveau laboratoire d'écologie. Ce dernier dispose d'une unité mobile équipée pour détecter et analyser la pollution causée non seulement par des substances radioactives mais aussi par certaines substances chimiques et biologiques.

De nombreux pays, notamment l'Arabie Saoudite, le Maroc, Singapour et le Venezuela, ont demandé à l'AIEA soit d'analyser, soit de les aider à analyser des échantillons alimentaires, surtout pour contrôler la radioactivité d'aliments importés. La Tunisie dispose à la fois du personnel et du matériel nécessaires pour entreprendre de telles études, mais elle a bénéficié de l'assistance d'un expert pour définir un protocole reproductible pouvant être utilisé pour rechercher la radioactivité dans le lait. Le Ghana, la Jamahiriya Arabe Libyenne et la Zambie ont demandé des analyses de produits alimentaires importés; des échantillons ont été envoyés aux laboratoires de Seibersdorf, qui se sont chargés de l'analyse.

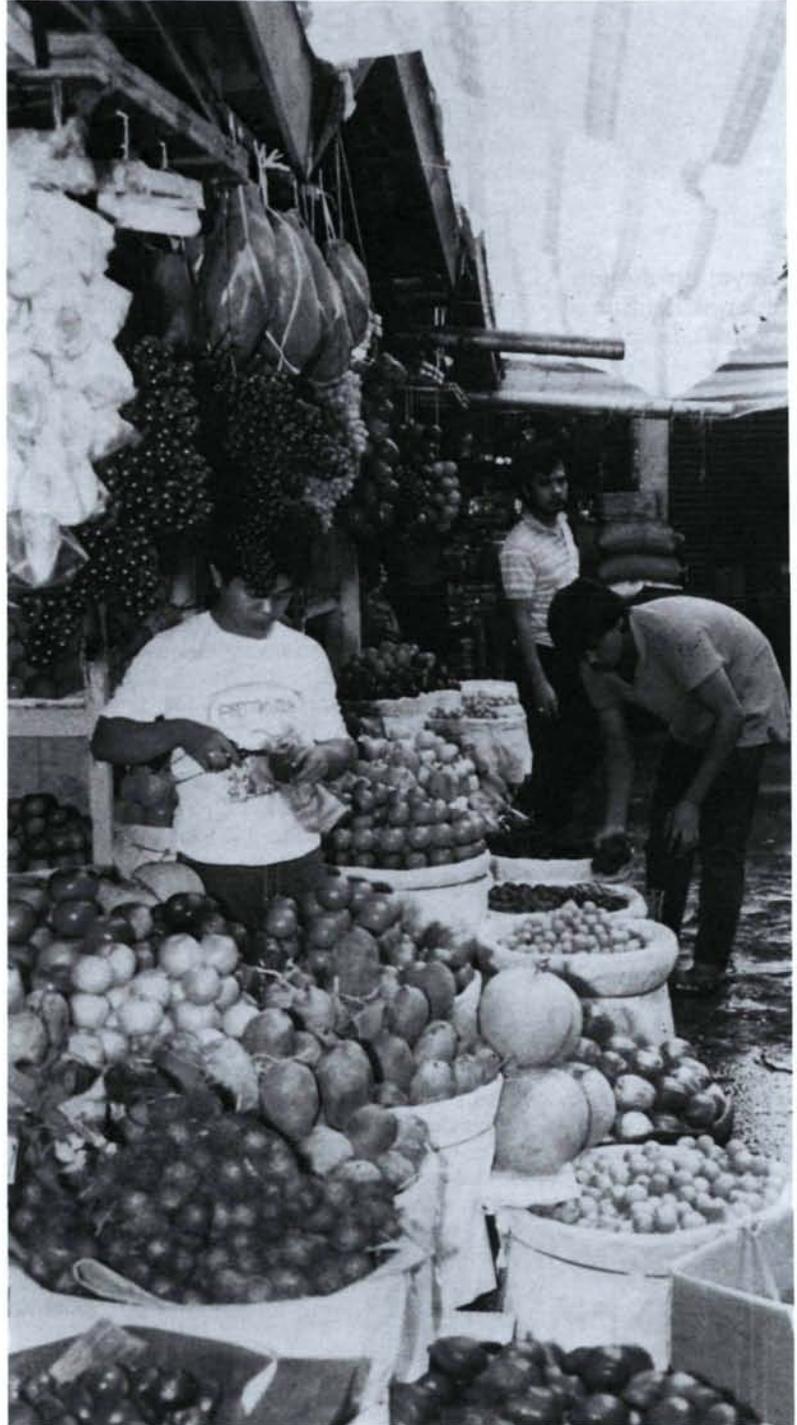
Il y a lieu de souligner que plusieurs pays ont également demandé l'appui de l'Agence pour la mesure, à l'aide d'anthroporadiamètres, des charges corporelles individuelles parmi la population et pour la création d'équipes mobiles de surveillance en cas d'urgence, qui pourraient également effectuer des contrôles réguliers de l'environnement.

L'optique des pays change

L'accident de Tchernobyl a provoqué un changement d'attitude des pays, notamment à l'égard des questions de santé publique et de sûreté radiologique. De plus en plus de pays, même parmi ceux qui n'utilisent que peu les sources de rayonnement en médecine, dans l'industrie ou dans d'autres domaines, ont pris conscience du fait qu'ils avaient besoin d'un solide programme de radioprotection.

L'AIEA a pu répondre dans une large mesure aux demandes d'assistance que lui ont

été adressées grâce à un programme de coopération technique qui a fait ses preuves et qui est devenu un catalyseur important pour accroître à la fois la confiance et les capacités des autorités responsables de la radioprotection dans nombre de pays.



La surveillance de l'environnement pour déterminer la radioactivité de l'air, du sol, des plantes et des aliments est devenue nécessaire dans de nombreux pays après l'accident de Tchernobyl de 1986, et les autorités de ces pays ont sollicité l'aide de l'AIEA.