

NOUVELLE ENQUETE EN AMERIQUE LATINE

Une mission d'assistance préliminaire de l'Agence internationale de l'énergie atomique a séjourné au Chili, en Colombie et en Equateur durant les mois de novembre et décembre 1961*. Certains de ses membres se sont également rendus en Argentine pour se mettre au courant des progrès que ce pays a réalisés en matière d'énergie atomique.

C'était la huitième mission envoyée par l'Agence à la demande d'Etats Membres, et la troisième en Amérique latine. Les renseignements que ces missions recueillent et les études qu'elles font aident à évaluer les besoins d'assistance technique des pays intéressés et servent souvent de base à l'établissement de projets d'assistance.

Le présent article résume une partie de la documentation contenue dans les rapports très complets établis par la mission.

Organisation des activités

En ARGENTINE, l'autorité responsable des activités en matière d'énergie atomique est la Commission nationale de l'énergie atomique (CNEA), qui a été instituée par décret-loi en décembre 1956. La CNEA est un organisme autonome qui relève directement du Président de la République. Elle est administrée par un Conseil exécutif composé d'un président et de cinq membres. Elle tire ses ressources de crédits annuels inscrits au budget national et des recettes de ses opérations et investissements. En 1961, elle avait un budget équivalent à 5,5 millions de dollars.

Le CHILI n'a pas de commission nationale de l'énergie atomique. La plupart des activités dans ce domaine sont concentrées dans quelques universités nationales, notamment celles de Santiago et de Concepción, et dans certains hôpitaux, dont le plus important est l'hôpital del Salvador (à Santiago) qui relève du Ministère de la santé publique. La coordination des questions relatives à l'énergie atomique est assurée par la Société pour le développement de la production du Chili (CORFO); les relations extérieures dans ce domaine sont du ressort du Ministère des affaires étrangères. Un projet de loi portant création d'une commission de l'énergie atomique a été élaboré récemment; on

espère que cet organisme sera institué dans un proche avenir.

En COLOMBIE, l'organisme responsable des activités en matière d'énergie atomique est l'Institut des questions nucléaires. Fondé en octobre 1959, il remplace l'Institut colombien des questions nucléaires qui avait été créé en mars 1956. C'est un organisme autonome d'utilité publique, qui relève directement du Président de la République. Il est administré par un Conseil exécutif composé d'un directeur et de cinq membres. L'Institut établit son budget annuel et le soumet au Président de la République pour approbation. En 1961, son budget s'est élevé à environ 380 000 dollars.

En EQUATEUR, les activités dans le domaine de l'énergie atomique sont du ressort de la Commission équatorienne de l'énergie atomique (CEEAE). Créée en juillet 1958, la Commission a été reconstituée en décembre 1961. C'est un organisme autonome d'utilité publique, qui relève directement du Président de la République. Elle se compose de cinq membres, dont le Président et le Vice-Président, et d'un Secrétaire. Les questions d'assistance technique de sources internationales et les relations extérieures sont du ressort du Ministère des affaires étrangères. Lors du séjour de la mission, la Commission reconstituée n'était en exercice que depuis quelques jours.

Enseignement et formation

En ARGENTINE, l'enseignement des sciences nucléaires est assuré par la Faculté des sciences, la Faculté de technologie et la Faculté de médecine de l'Université de Buenos Aires. Des cours sont organisés par la Commission nationale de l'énergie atomique; ils sont donnés pour la plupart dans les laboratoires de la Commission. Parmi les centres d'enseignement de la physique nucléaire, le plus important est l'Institut de physique de San Carlos de Bariloche, qui est patronné et financé par la Commission, mais est officiellement rattaché à l'Université de Cuyo. Un vaste programme de recherches théoriques et appliquées en sciences nucléaires, physique, chimie et biologie est exécuté par la Commission de l'énergie atomique, les Facultés de médecine, d'agronomie et de science vétérinaire des Universités de Buenos Aires et de La Plata ainsi qu'à l'Institut de physique de San Carlos de Bariloche.

Au CHILI, les universités disposent de moyens suffisants, de l'avis de la mission, pour répondre aux besoins actuels dans le domaine de l'énergie atomique. L'Université du Chili, l'Université catholique du Chili, l'Université Santa Maria

* La mission était dirigée par M. A.E. Cairo (Division des échanges et des moyens de formation). Elle comprenait en outre: M. John Bukovac, professeur au Département d'horticulture de l'Université d'Etat du Michigan (Etats-Unis), et cinq fonctionnaires de l'Agence: MM. Montague Cohen (Division des isotopes), Subhas K. Dhar (Division des questions économiques et de l'assistance technique), Boris Semenov (Division des réacteurs), George W. Tait (Division de la santé et de la sécurité et de l'élimination des déchets) et John C. Webb (Division des fournitures techniques).

à Valparaiso et l'Université de Concepción dispensent un enseignement scientifique plus poussé que les autres établissements universitaires et sont mieux équipées pour mettre au point des techniques fondées sur l'emploi de l'énergie atomique. La mission a été frappée par les travaux exécutés à l'Institut de physique et au Laboratoire de radiochimie de la Faculté des sciences physiques et mathématiques de l'Université du Chili, où sont donnés des cours de radiochimie et où l'on poursuit activement des recherches sur plusieurs problèmes de physique et de radiochimie. La mission a appris avec intérêt qu'on envisage d'installer un laboratoire central de radioisotopes; toutes les universités du Chili accordent leur appui à ce projet, et la mission a estimé que sa réalisation serait fort utile.

En COLOMBIE, l'enseignement des sciences nucléaires a commencé avec la création de l'Institut des questions nucléaires. Des cours élémentaires ont été organisés à l'intention des professeurs de l'enseignement secondaire en vue d'inscrire les notions fondamentales en sciences nucléaires aux programmes de cet enseignement. Des cours de radiochimie ont été organisés avec l'aide de professeurs invités envoyés par l'Agence; l'Institut est bien équipé à cet effet. On a également déployé des efforts soutenus pour mettre en oeuvre un programme de recherches en radiochimie. L'Institut travaille en coopération étroite avec les universités.

En EQUATEUR, l'enseignement des sciences nucléaires est dispensé dans une certaine mesure à l'Ecole nationale polytechnique, qui donne des cours sur les applications des radioisotopes. La mission a été impressionnée par l'enseignement et par les travaux de recherche que cet établissement organise dans le domaine nucléaire. Elle a témoigné son intérêt pour les recherches sur les applications des radioisotopes qui ont été faites depuis 1956; elles étaient orientées vers la solution de problèmes pra-

tiques en chimie, en agriculture et en médecine. En ce qui concerne l'enseignement de la physique et des mathématiques, les autorités universitaires et la Commission ont reconnu qu'il est actuellement insuffisant pour permettre aux étudiants diplômés de parfaire leur formation dans ces disciplines ou d'entreprendre des études sur des aspects particuliers de l'énergie atomique.

Les radioisotopes dans l'agriculture

En ARGENTINE, on a fait de sérieux efforts au cours des dernières années pour surmonter les difficultés auxquelles se heurte l'agriculture. En ce qui concerne l'emploi des radioisotopes, on estime que l'Argentine dispose actuellement de dix agronomes connaissant bien les méthodes fondamentales faisant appel aux radioisotopes et de deux spécialistes des travaux sous rayonnement. Des études à l'aide de radioisotopes ou de rayonnements sont en cours à la CNEA, à l'Institut national de technologie agricole (INTA) et à la Faculté d'agronomie de l'Université de La Plata. Des spécialistes de la CNEA étudient les effets de l'addition de matières organiques sur la teneur en phosphore assimilable d'une grande variété de sols argentins, la vitesse de pénétration des phosphates dans le sol, leur taux d'absorption par les végétaux et leur distribution dans la plante lorsque la tension de l'eau du sol varie; ils mettent au point une méthode microbienne de mesure de la teneur du sol en phosphore assimilable. Les installations destinées aux travaux sous rayonnement sont bien équipées et se trouvent à la disposition des agronomes désireux de recourir à ce service.

Au CHILI, on n'a pas été à même au cours des dernières années d'augmenter la production agricole de façon suffisante pour faire face à la demande d'une population croissante et à une augmentation de la consommation par habitant. Il s'ensuit que les importations de denrées alimentaires se sont intensifiées. La mission a estimé que l'enseignement est l'un des graves problèmes qui exigent une étude immédiate. A l'heure actuelle, les questions agricoles ne font l'objet d'aucune recherche à l'aide des rayonnements ou des radioisotopes. En règle générale, les agronomes sont très intéressés par les méthodes nucléaires; mais, faute de personnel qualifié, la technologie nucléaire ne sera peut-être pas à même de jouer un rôle important durant les deux ou trois années à venir. La nécessité de résoudre sans délai certains problèmes qui peuvent être traités par les méthodes classiques entraînera un nouveau délai dans l'emploi des indicateurs radioactifs.

En COLOMBIE, la faible productivité, qui est due à divers facteurs, constitue le problème le plus grave de l'agriculture. Les possibilités offertes par la technologie nucléaire suscitent un intérêt réel, mais les recherches agricoles à l'aide de radioisotopes ne sont faites qu'à l'Institut national de recherches technologiques et au Département de

Au bureau local du BAT, à Santiago du Chili, des membres de la mission s'entretiennent avec des membres du personnel du BAT et M. Harold Behrens, Directeur de la section de radiochimie de l'Université du Chili (second à partir de la droite)



chimie agricole de l'Université nationale de Bogota. Les laboratoires de ces deux établissements poursuivent des études sur l'absorption des phosphates par les végétaux. L'Institut des questions nucléaires attache une importance spéciale aux applications des radioisotopes dans la recherche agricole.

En EQUATEUR, les principaux problèmes auxquels les agronomes ont à faire face concernent la technologie de la production, la recherche, la réorganisation agricole et la colonisation. Le recours à la technologie nucléaire se trouve limité aux problèmes de production. La technique des radioindicateurs est enseignée à l'Ecole nationale polytechnique de Quito, et à l'Institut de l'énergie nucléaire de l'Université de Guayaquil. Aucun travail à l'aide de méthodes nucléaires n'est en cours, ni dans les départements d'agronomie ni dans les stations expérimentales. Cependant, à l'Ecole nationale polytechnique, on a fait une série d'expériences très intéressantes, à l'aide de carbone-14, sur la synthèse naturelle du pyrèthre et de la roténone.

Emploi des radioisotopes en médecine

En ARGENTINE, des examens cliniques au moyen de radioisotopes sont effectués à l'hôpital de Clínicas, dans les hôpitaux Ramos Mejia et Rawson ainsi qu'à l'hôpital pour enfants de Buenos Aires. Les radioisotopes sont utilisés pour des recherches cliniques et des études de biologie à l'Institut de biophysique de l'Université de Buenos Aires. Un expert de l'AIEA a passé six semaines à Buenos Aires, l'an dernier; il y a instauré des méthodes perfectionnées d'examens cliniques, ainsi que de nouvelles méthodes de préparation des composés marqués. La mission a constaté avec plaisir qu'après le départ de l'expert l'oeuvre commencée par lui, non seulement s'était poursuivie, mais avait pris plus d'ampleur. Le principal centre de diagnostic au moyen des radioisotopes est l'hôpital de Clínicas, où un groupe de dix médecins mène sept sortes d'études. Les travaux entrepris à l'hôpital Ramos Mejia portent essentiellement sur le métabolisme du fer ainsi que sur l'étude et le traitement de différentes anémies. En collaboration avec un hôpital de Mina Aguilar, dans la partie la plus élevée des Andes, l'hôpital Ramos Mejia poursuit également des études sur le métabolisme du fer chez les personnes qui vivent à très haute altitude. L'équipe de l'hôpital Ramos Mejia s'occupe surtout des examens de la thyroïde et fait aussi des études à l'aide du calcium-47, dans le cadre d'un contrat de recherche accordé par l'AIEA. De nombreux cas de cancer de la thyroïde sont en traitement dans cet hôpital. La mission n'a visité qu'un seul centre de radiothérapie, l'Institut Angel H. Roffo, à Buenos Aires. Cet établissement dispose d'une source au cobalt et d'appareils de roentgénéthérapie; on y pratique aussi la curiethérapie et le traitement par le radon.

Au CHILI, les radioisotopes sont utilisés actuellement dans six hôpitaux, dont quatre à Santiago, un à Valparaíso et un à Concepción. Deux de ces hôpitaux sont bien équipés, disposent de locaux assez vastes et font des expériences dans divers domaines. Les autres sont relativement petits et pratiquent surtout des examens de la thyroïde; tous ces établissements envisagent d'étendre leurs activités. Dans l'ensemble, la mission a estimé que les médecins avaient une formation suffisante, bien qu'un grand nombre d'entre eux n'aient pas l'expérience des examens peu courants. Les hôpitaux semblent bien organisés et bien installés. Cinq d'entre eux désirent entreprendre des recherches sur le goitre endémique. La mission a examiné des propositions tendant à organiser à l'hôpital del Salvador, à Santiago, un cours de formation aux applications cliniques des radioisotopes. Elle a estimé que ces propositions étaient bien fondées et répondaient à un besoin important en Amérique latine. La mission a visité l'Institut de médecine expérimentale de l'Université du Chili, où des recherches sont effectuées dans le cadre d'un contrat de l'Agence en vue de préciser les effets de la radioexposition sur le métabolisme du système nerveux central. La mission a visité plusieurs autres établissements où les radioisotopes sont utilisés pour l'étude de problèmes biologiques ou physiologiques, ainsi que la Fondation A. L. Pérez, à Santiago, qui possède une source au cobalt, des appareils à rayons X et des installations de curiethérapie. L'Institut national du radium, à Santiago, s'occupe également de radiothérapie, mais ne dispose pas actuellement de source au cobalt.

En COLOMBIE, les radioisotopes sont utilisés pour le diagnostic des affections cliniques dans deux établissements: l'Institut national de cancérologie, à Bogota, et l'Hôpital universitaire départemental de Cali. A Bogota, les travaux sont exécutés dans une annexe de l'Institut. Ils portent presque exclusivement sur les glandes endocrines et comprennent des examens de la fonction thyroïdienne, différents traitements de l'hyperthyroïdisme et, parfois, le traitement du cancer de la thyroïde. On envisage d'entreprendre une étude approfondie de la fonction thyroïdienne, portant sur l'ensemble de la population, en utilisant une technique qui n'oblige qu'à prélever des échantillons de sang sur les individus. Des recherches sur l'anémie, à l'aide du fer-59, sont aussi prévues. L'Hôpital universitaire départemental de Cali comporte un petit laboratoire de radioisotopes qui procède à des examens de la fonction thyroïdienne et assure le traitement de l'hyperthyroïdisme. Pour ce qui est de la radiothérapie, il n'existe pour le moment qu'un seul appareil de télécobalthérapie, à l'Institut national de cancérologie. Le niveau des travaux est satisfaisant, mais il faudrait disposer de meilleurs moyens de formation et d'appareils auxiliaires de mesure, et pouvoir remplacer certains des appareils à rayons X qui sont encore en service. Il existe aussi des appareils à

rayons X et des installations de curiethérapie dans huit autres hôpitaux, situés dans différentes villes, mais on ne prévoit pas d'y adjoindre des appareils de télécobalthérapie.

En EQUATEUR, des examens cliniques à l'aide des radioisotopes sont effectués dans deux villes : Quito et Guayaquil. A Quito, ces examens ont lieu à l'Ecole polytechnique nationale, et non dans un hôpital; la mission a été frappée par la qualité des travaux, mais a constaté que les locaux et les services auxiliaires que l'on trouve généralement dans un hôpital faisaient défaut. A Quito, aucun hôpital n'est équipé pour utiliser des radioisotopes, mais l'Université centrale de l'Equateur dispose de crédits limités pour l'achat de matériel destiné à un laboratoire médical de radioisotopes. A Guayaquil, les radioisotopes ne sont utilisés à des fins médicales que depuis peu de temps, grâce à l'initiative d'un médecin qui utilise son propre matériel. L'hôpital Eugenio Espejo et l'Institut du cancer, tous deux situés à Quito, sont équipés pour le traitement aux rayons X. L'Institut du cancer a également des installations de curiethérapie et on espère y aménager en outre un appareil de télécobalthérapie.

Matières premières

L'ARGENTINE a réalisé de grands progrès au sujet de la prospection et de la mise en valeur de ses matières premières nucléaires. Le programme actuel d'études géologiques et de prospection de l'uranium est bien conçu et son exécution se poursuit de manière efficace. On a repéré un certain nombre de gisements radioactifs et certains d'entre eux ont commencé à être exploités. En ce qui concerne les autres gisements, la mission a pensé qu'il serait nécessaire de faire une évaluation plus complète des réserves, de la teneur du minerai et de la configuration des venues. La mise en valeur du gisement de Salta et une nouvelle évaluation des gisements de Mendoza permettront probablement de faire face aux besoins immédiats de l'Argentine en matière d'uranium. En outre, une découverte récente dans la région de Chubut a ouvert des perspectives très intéressantes. Pour ce qui est des besoins à long terme, on devrait obtenir de bons résultats en faisant une prospection aérienne dans des régions déterminées. La mission a noté qu'il avait été décidé de fermer l'usine de traitement de l'uranium de Malargüe et elle a estimé qu'il serait souhaitable de remplacer cette usine par une usine adaptée à la production industrielle. La mission a été intéressée par les essais de lixiviation en tas des minerais qui ont été effectués à Cordoba, ainsi que par les essais de laboratoire qui ont donné des résultats prometteurs. Dans le domaine de la métallurgie, la mission a été frappée par les travaux de recherche qui se poursuivent et par la compétence du personnel chargé de ces recherches.

Au CHILI, la mission a eu des entretiens avec des représentants de l'Institut de recherches

géologiques au sujet de ses travaux de prospection de matières nucléaires ainsi que de ses plans de travail. Les résultats obtenus jusqu'à présent n'ont pas été très encourageants; pour l'avenir, les plans tiennent compte du fait que la demande actuelle d'uranium par l'étranger est faible. La mission a souligné que cette situation pourrait changer, que le Chili ne devrait pas se laisser prendre au dépourvu et qu'il devrait, au contraire, être en mesure de satisfaire ses propres besoins à tout moment ou de profiter des possibilités d'exportation qui pourraient se présenter. Aussi la mission a-t-elle été d'avis que la prospection des minerais nucléaires devrait figurer dans tout programme national d'exploration des minéraux. Jusqu'à présent, la prospection de l'uranium a surtout porté sur les régions riches en minéraux, notamment sur les dépôts sédimentaires, mais des travaux récents ont montré que les formations ignées sont plus prometteuses.

En COLOMBIE, l'Institut des questions atomiques comprend une Section des matières premières qui a pris une part active à des travaux entrepris en collaboration avec les Etats-Unis dans le cadre d'accords bilatéraux, mais il ne poursuit à l'heure actuelle aucun travail de prospection des matières premières nucléaires. Cependant, étant donné que la Colombie installe un réacteur de recherche et que le pays aura sans doute besoin d'uranium dans un avenir assez rapproché, la mission a pensé qu'il n'était pas trop tôt pour commencer des travaux de prospection des gisements d'uranium et d'autres minerais nucléaires. Le Service géologique est actif et bien équipé; il possède le matériel nécessaire à la prospection des minéraux et il se propose de faire l'année prochaine un relevé systématique. La mission a été informée que ce relevé engloberait l'uranium et d'autres matières premières nucléaires dont les venues seraient signalées à l'Institut qui se chargerait des recherches ultérieures. Les venues connues de minerais de thorium et de pegmatites contenant du béryllium feront probablement aussi l'objet d'études dans le cadre de ce programme d'exploration des minéraux.

En EQUATEUR, la mission a étudié avec des représentants de la Direction des mines et des hydrocarbures quels seraient les besoins éventuels en uranium et autres matières nucléaires si le pays décidait d'exécuter un programme d'énergie d'origine nucléaire. On possède peu de renseignements sur la géologie et les ressources en minéraux de l'Equateur; avant d'entreprendre la prospection de l'uranium, il faudrait créer un service géologique qui dresserait des cartes de territoire en vue de déterminer les zones les plus favorables. La mission a insisté pour que l'on crée sans trop tarder un service géologique national qui serait chargé des travaux de géologie fondamentaux, puisque la recherche de l'uranium et des autres minerais nucléaires doit en tout cas précéder de quelques

années toutes propositions relatives à l'introduction de l'énergie d'origine nucléaire.

Energie et réacteurs

En ARGENTINE, la situation en matière d'énergie électrique a été caractérisée au cours des 25 dernières années par une augmentation de la consommation de l'ordre de 6 % par an. L'énergie électrique est fournie exclusivement par des centrales thermiques dans les régions de Gran Buenos Aires-Littoral et Resistencia-Corrientes, mais les centrales hydrauliques représentent environ 60 % de la puissance installée totale dans les autres grandes zones de consommation. La situation générale en matière d'énergie est marquée par une mise en valeur extrêmement rapide des ressources en pétrole et en gaz naturel; on estime que dans un proche avenir le pays disposera d'un excédent important de produits bruts et de produits de raffinage. C'est pourquoi il n'existe pas de projet de mise en valeur des mines de charbon et l'on n'exploite qu'une faible part du potentiel hydro-électrique.

Etant donné que le pays dispose de ressources naturelles abondantes, que l'on prévoit une augmentation de la production de pétrole et de gaz naturel et que l'on construit une grande centrale hydraulique d'une puissance d'environ 700 MW, on ne peut guère envisager la construction d'une grande centrale nucléaire dans le futur immédiat. Cependant, la mission a été d'avis que, vu l'extension rapide de la demande d'électricité et le fait que le pays dispose d'un personnel hautement qualifié pour exécuter son vaste programme de réacteurs, il faut continuer d'étudier la possibilité de recourir à l'énergie d'origine nucléaire.

Pour la mise en oeuvre de son programme de recherches à l'aide de réacteurs, l'Argentine dispose du réacteur du type "Argonaut", RA-1, qui fonctionne avec des cartouches de combustible fabriquées dans le pays même. Les projets de la Commission nationale de l'énergie atomique dans le domaine de la recherche à l'aide de réacteurs sont les suivants :

- 1) Construction d'un réacteur de recherche, RA-2, du même type que RA-1, mais beaucoup plus puissant;
- 2) Construction d'un réacteur de recherche, RA-3, d'une puissance d'environ 5 MW, destiné à la production de radioisotopes, à des recherches en physique et à des essais de matériaux;
- 3) Construction d'un prototype de réacteur destiné à la production de chaleur dans l'Antarctique;
- 4) Après essais de ce prototype, construction du réacteur lui-même (RAA-1) dans l'Antarctique;



Membres de la mission avec M. Tulio Marulanda (troisième à partir de la droite), Directeur de l'Institut des questions nucléaires de Bogota (Colombie), sur une colline dominant Bogota

- 5) Etude et construction d'un réacteur de recherche de grande puissance, RA-4, ralenti à l'eau lourde et refroidi au bioxyde de carbone, d'une puissance de 40 à 50 MW.

Le CHILI possède un vaste potentiel hydro-électrique, estimé à environ 20 000 MW. Il possède également d'importants gisements de pétrole et de charbon. Malgré l'abondance des ressources hydrauliques, la puissance installée représente moins de la moitié de la puissance installée totale, la majeure partie étant représentée par des centrales à vapeur et des installations diesel.

Au point de vue développement économique et production d'énergie, on peut diviser le Chili en trois grandes régions : nord, centre et sud. Dans le nord se trouvent réunies un certain nombre de conditions favorables : forte consommation, facteur de charge élevé, manque de ressources hydrauliques et naturelles, coût élevé du transport du charbon et du pétrole, qui justifieraient que l'on envisage sérieusement d'utiliser l'énergie d'origine nucléaire. Mais ce problème devrait être étudié en détail et compte tenu de tous les facteurs économiques et techniques en cause.

En ce qui concerne le programme de réacteurs de recherche, la mission a été informée que des négociations étaient en cours entre le Chili et les Etats-Unis en vue de la fourniture d'un réacteur de recherche du type piscine, d'une puissance de 1 MW, destiné à l'Université du Chili. La mission a été d'avis qu'en plus de ses avantages scientifiques évidents, la construction et l'exploitation du réacteur faciliteraient dans une large mesure la formation du personnel local.

La COLOMBIE possède diverses sources naturelles d'énergie et ses réserves sont relativement abondantes en regard de sa consommation.

Son potentiel hydroélectrique est évalué à environ 40 000 MW et il suffira d'en utiliser environ 10 % pour mener à bien les projets d'électrification prévus jusqu'à 1970. Actuellement, la puissance installée totale est de 921 MW, dont environ 55 % pour les centrales hydrauliques. La Colombie possède également d'importants gisements de pétrole et de gaz naturel, ainsi que les plus riches gisements de houille de toute l'Amérique latine. En ce qui concerne les réacteurs de recherche, la mission a été informée que le réacteur du type "Argonaut" destiné à l'Institut des questions nucléaires était fourni par les Etats-Unis dans le cadre d'accords bilatéraux.

L'EQUATEUR ne possède guère de ressources naturelles d'énergie. On évalue son potentiel hydroélectrique à environ 2 000 MW. Les réserves prouvées de pétrole sont également assez maigres et on n'a pu établir avec certitude l'existence d'aucun gisement de houille important. La puissance installée totale est d'environ 100 MW. La mission a estimé qu'en raison du manque de ressources naturelles de combustibles, il serait possible et justifié d'envisager l'utilisation de l'énergie d'origine nucléaire. Etant donné l'éventualité d'un recours à cette forme d'énergie, la mission a pensé qu'il serait logique de commencer dès maintenant à former sur place des spécialistes dans ce domaine.

Santé et sécurité

En ARGENTINE, le contrôle des questions de santé et de sécurité fait l'objet d'une loi qui fixe un régime d'autorisations applicables à tous les utilisateurs de radioisotopes. Sur le plan scientifique et technique, les recherches visant à étayer les mesures de santé et de sécurité sont bien adaptées aux besoins actuels; dans certains domaines, tels que l'évaluation radiochimique des risques du milieu ambiant, il semble que les normes soient excellentes. Les autorités sont en mesure de faire face à tous les problèmes courants de santé et de sécurité, mais la prochaine mise en oeuvre d'un programme de réacteurs plus poussé fera surgir de nouveaux problèmes, pour la solution desquels une assistance technique pourrait être utile. En particulier, une aide sera nécessaire pour les études de

sécurité et la mise en service de réacteurs perfectionnés.

Au CHILI, il est probable que la responsabilité des mesures de santé et de sécurité dépendra d'une manière ou d'une autre du Service d'hygiène industrielle du Ministère de la santé, qui a pour mission de créer un service national de films détecteurs pour le contrôle des rayonnements, de procéder à des inspections, de faire des études de sécurité et d'envoyer des consultants dans les laboratoires et les instituts qui utilisent des sources de rayonnements. La mission a estimé que cette solution serait rationnelle et logique. On a déjà établi des plans en vue de créer un centre de radiochimie technique, qui assurerait une meilleure distribution des radioisotopes dans tous le pays et servirait d'intermédiaire aux autorités gouvernementales pour régulariser la répartition des radioisotopes et donner les autorisations nécessaires. Ce centre fournirait en outre les installations nécessaires pour enseigner aux utilisateurs de radioisotopes les normes de sécurité indispensables.

En COLOMBIE, on a institué un régime d'autorisations qui permet à l'Institut des questions nucléaires de connaître les noms de tous les utilisateurs de sources de rayonnements. La mission a estimé qu'on devrait compléter cette mesure en créant un service national de films détecteurs, qui permettrait de savoir dans quelles conditions de sécurité travaillent les utilisateurs de rayonnements. Les déchets radioactifs sont actuellement trop peu abondants pour poser aucun problème particulier. Toutefois, des difficultés nouvelles pourraient surgir lors de l'augmentation de la production de déchets, du fait de la situation géographique du pays et du degré d'utilisation des terres; des travaux de recherches spéciaux seraient alors nécessaires.

En EQUATEUR, la création d'une commission nationale de l'énergie atomique a fourni aux autorités gouvernementales l'organisme nécessaire pour assurer la protection radiologique. Cependant, il serait peut-être difficile d'instituer au sein de la commission un véritable service de protection radiologique pour tout le pays; quoi qu'il en soit, cette protection ne semble pas indispensable actuellement, étant donné l'emploi limité des radioisotopes.