

NOUVELLE ENQUETE EN AMERIQUE LATINE

Une mission de l'Agence internationale de l'énergie atomique a fait, en octobre-novembre 1960, une vaste enquête sur les possibilités de développement de l'énergie atomique dans cinq pays de l'Amérique latine - Salvador, Guatemala, Mexique, Paraguay et Pérou*. C'est la sixième fois que l'Agence envoie une mission de cette nature à la demande d'Etats Membres; les cinq premières missions s'étaient rendues dans d'autres Etats de l'Amérique latine, ainsi que dans plusieurs pays de l'Asie du Sud-Est, de l'Extrême-Orient, du Moyen-Orient, d'Afrique et de l'Europe méridionale respectivement.

Ces missions, dites d'assistance préliminaire, ont pour tâche d'examiner sur place les programmes et plans de développement de l'énergie atomique dans les pays intéressés, d'évaluer les possibilités de nouveaux progrès et de déterminer de quelle manière l'Agence peut le mieux contribuer à ces progrès. Dans les cinq pays où s'est rendue la dernière mission, les experts de l'Agence ont visité les principaux centres d'activités dans les domaines atomique et connexes, se sont entretenus avec les autorités gouvernementales, leur ont donné des conseils sur différents aspects de leurs programmes et les ont aidés à formuler les demandes d'assistance qu'elles soumettraient à l'Agence.

On trouvera dans les paragraphes ci-après un résumé succinct des renseignements recueillis par la mission et des principales recommandations qu'elle a formulées.

Organismes chargés de l'énergie atomique

Au Salvador, la Comisión Salvadoreña de Energía Nuclear a été créée en avril 1956. La Commission, qui se compose de 15 membres, est administrativement rattachée au Ministère de l'économie, mais pour les questions techniques, elle est autonome. A l'époque où la mission se trouvait au Salvador, le Gouvernement provisoire de ce pays était saisi d'un projet de loi sur l'énergie atomique, qui a été adopté depuis lors.

Au Guatemala, la Comisión Nacional de Energía Nuclear, composée de 14 membres, a été créée en janvier 1956. La Commission est un organisme autonome, mais dépend administrativement du Ministère de l'économie, dont elle reçoit sa subvention annuelle. La mission a été informée que le Parlement de la République était saisi d'un projet de loi relatif à l'énergie atomique.

* La mission, composée de six personnes, était dirigée par M. Arturo Cairo, fonctionnaire supérieur de la Division des échanges et des moyens de formation de l'AIEA. Faisaient également partie de la mission: MM. Carlos Buchler, de la Division des garanties, Robert Dudley, de la Division des isotopes, Subhas Dhar, de la Division des questions économiques et de l'assistance technique, Peter Nye, de la Division des isotopes et John Webb, de la Division des fournitures techniques.

L'organisation mexicaine chargée des questions relatives à l'énergie atomique est la Comisión Nacional de Energía Nuclear, composée de trois membres et qui a été créée en décembre 1955. Cette Commission, qui est un organisme autonome, relève de l'exécutif fédéral et elle est directement responsable devant le Président de la République. Les crédits annuels dont elle dispose sont votés sous forme d'une subvention du Gouvernement fédéral. Son budget annuel s'élève à l'équivalent d'environ 1,7 million de dollars des Etats-Unis.

Au Paraguay, la Comisión Nacional de Energía Atómica, créée en juin 1958, est administrativement rattachée au Ministère des affaires étrangères. La Commission se compose de sept membres: trois, dont le Président, appartiennent à l'Université nationale d'Asunción, trois au ministère intéressé et un à la marine. A l'époque où la mission se trouvait au Paraguay, un projet de loi relatif à l'énergie atomique était sur le point d'être adopté.

Au Pérou, l'autorité responsable des programmes d'énergie atomique est la Junta de Control de Energía Atómica, créée en novembre 1955. La Junta de Control, dont le conseil d'administration se compose de huit membres, est un organisme autonome, directement responsable devant le Président de la République, mais qui, au point de vue budgétaire, est rattaché au Ministère du développement national et des travaux publics. La mission a été informée qu'un projet de loi sur l'énergie atomique avait été déposé devant le Parlement de la République. Le budget annuel de la Commission est d'environ 160 000 dollars.

Enseignement et formation

Au Salvador, l'aménagement de nouveaux établissements d'enseignement supérieur et l'agrandissement de ceux qui existent déjà ouvrent des perspectives favorables à la formation d'ingénieurs et de techniciens nucléaires. La création d'un institut de physique moderne permettra d'assurer cette formation. Il y a lieu cependant de s'inquiéter de savoir si les travaux progresseront avec la rapidité voulue. Les membres de la mission ont constaté que si un projet de loi avait été élaboré, la loi n'était pas encore adoptée et qu'on n'avait pas non plus établi le programme général des cours de l'institut physique. Cet institut dispenserait l'enseignement à deux niveaux: universitaire et post-universitaire. Dans les études post-universitaires, une place importante serait réservée aux sciences nucléaires. La mission a souligné à ce propos que l'étude des sciences nucléaires suppose une solide formation universitaire, portant notamment sur les mathématiques et la physique. Elle a considéré que, pour assurer une formation satisfaisante au niveau post-universitaire, il est indispensable de donner une plus grande place à la physique dans l'enseignement technique supérieur.

La mission n'a guère eu l'occasion d'étudier l'organisation de l'enseignement universitaire au Guatemala, mais elle a pu visiter la Faculté des techniques et la Faculté des sciences vétérinaires. Il ressort des observations qu'elle a pu faire, comme des entretiens qu'elle a eus avec des membres de l'Université, qu'au stade actuel il faudrait faire un grand effort pour développer l'enseignement des sciences fondamentales et la formation dans ce domaine.

La Commission mexicaine de l'énergie nucléaire a pris des dispositions pour former son personnel scientifique à l'emploi des radioisotopes; les cours qu'elle a organisés à cet effet sont satisfaisants. Néanmoins, la mission a estimé qu'il serait opportun de créer un cours de radiochimie à la fois plus étendu et plus détaillé. En ce qui concerne la formation au génie nucléaire, donnée à l'Institut polytechnique national, la mission a été d'avis que le nombre d'étudiants admis chaque année devrait être fixé avec soin compte tenu de toutes les entreprises prévues au programme d'énergie nucléaire du Mexique. Un cours supérieur de radiothérapie et de médecine nucléaire est donné dans la section d'oncologie de l'Institut mexicain de prévoyance sociale, avec le concours de la Commission nationale de l'énergie nucléaire. En ce qui concerne la radioprotection, il pourrait être opportun d'organiser un enseignement semi-officiel à l'intention des médecins qui se servent d'appareils de radiographie.

Au Paraguay, l'Institut national de physique et de chimie, créé avec la collaboration de l'UNESCO, joue un rôle important dans le programme de formation de professeurs. Il aidera à améliorer l'enseignement théorique et pratique de la physique, de la chimie et des mathématiques dispensé par les écoles secondaires. En outre, la création de l'Institut des sciences de l'Université nationale permettra d'améliorer l'enseignement des sciences fondamentales, au niveau universitaire.

Au Pérou, la mission s'est rendue à l'Universidad nacional de Ingenieria et à l'Universidad de San Marcos; il lui a semblé qu'il y aurait lieu d'améliorer les installations de laboratoires, en particulier celles des Facultés de physique et de chimie. La mission a pris note du désir qui a été exprimé de développer les applications industrielles des radioisotopes et a recommandé que des cours dans ce domaine soient prévus dans le programme d'enseignement supérieur des techniques industrielles. La mission a estimé que l'Instituto Superior de Energía Nuclear n'offrait pas de possibilités suffisantes de formation pratique. Le nouveau laboratoire qui est aménagé à la Faculté des techniques industrielles pourrait permettre de remédier à cette situation.

Matières premières nucléaires

On n'a pas jusqu'ici entrepris la prospection des matières premières au Salvador. Le pays étant dépourvu de ressources en combustibles fossiles, il lui faudra peut-être recourir aux combustibles nucléaires, lorsque les ressources hydro-électriques et le potentiel géothermique auront été pleinement utilisés. Le Salvador n'a pas assez de géologues et

de moyens d'en former. On a commencé à dispenser un enseignement dans cette matière à l'Université du Salvador, mais la mission a estimé qu'il serait souhaitable de le développer afin de donner une formation adéquate aux géologues qui mettront en valeur les ressources minérales et énergétiques du pays. Il y aurait intérêt à développer les ressources dont dispose l'Institut de géologie en matériel, collections de bibliothèque et moyens d'analyse.

Au Guatemala, la prospection des matières premières nucléaires est handicapée par une pénurie de géologues, de géophysiciens et d'ingénieurs des mines et par le fait que l'Université de Guatemala n'est pas en mesure de former ces spécialistes. Le pays a surtout encouragé la prospection de minerais d'uranium par les particuliers. Lorsqu'une campagne de prospection sera entreprise, il serait souhaitable que des conseils techniques soient fournis aux organisateurs, en ce qui concerne notamment le choix des régions à prospecter, la surveillance et la direction des opérations. Il est probable que le Guatemala n'aura pas besoin avant longtemps d'uranium pour l'exécution de son programme national. Tout programme de prospection des matières premières nucléaires devrait donc être rattaché à d'autres programmes nationaux nécessitant le concours de géologues et d'ingénieurs des mines et, si possible, s'intégrer à un programme général de prospection.

Au Mexique, le programme de prospection de l'uranium est très satisfaisant tant par sa conception que par son exécution; les zones de prospection ont été bien choisies. Il n'est pas probable que le Mexique ait besoin d'uranium avant de nombreuses années; aussi la mission a-t-elle proposé de modifier les opérations en cours en réduisant au minimum les travaux d'extraction dans les gisements connus et en affectant les fonds disponibles à la prospection et à l'évaluation de gisements nouveaux. Certaines zones se prêtent à l'emploi des méthodes de prospection aérienne, que la Commission de l'énergie nucléaire devrait s'efforcer d'y introduire. La Commission envisage de créer des installations de traitement des minerais d'uranium pour la production de "gâteau jaune" et d'uranium métal à l'échelle semi-industrielle. La mission a proposé que les installations en question, qui seraient aménagées avec le concours d'un expert de l'Agence, servent avant tout à former des spécialistes de la métallurgie d'uranium et à mettre au point des procédés de fabrication.

Il est peu probable qu'au Paraguay la demande d'uranium et d'autres matières premières nucléaires devienne importante avant de nombreuses années; la mission a appris avec satisfaction que le service de géologie, récemment créé, avait cependant fait figurer l'uranium dans son programme général de prospection. Cette initiative, sans conférer à l'uranium plus d'importance qu'aux autres minerais dans l'économie nationale, permettra néanmoins d'entreprendre des recherches d'uranium à grande échelle dans le cadre du programme régional d'enquêtes et de prospection géologiques. Certaines parties du Paraguay semblent offrir des conditions géologiques favorables à la prospection de l'uranium et seront en temps utile dûment comprises dans ce programme

régional. La mission a également estimé qu'il ne faudrait pas négliger les venues de minerais nucléaires autres que l'uranium. On a relevé des venues de pegmatites acides dont certaines contiennent du béryllium. Si l'on découvre d'abondants gisements de béryllium, leur exploitation pourrait non seulement satisfaire aux besoins de la consommation intérieure mais aussi fournir un produit d'exportation précieux.

Au Pérou, la prospection d'uranium se poursuit depuis de nombreuses années de manière systématique. On a décelé de nombreux indices de radioactivité, dans la région de Vilcabamba notamment, mais sans établir avec certitude l'existence de réserves d'uranium. Etant donné que de vastes recherches ont déjà été faites dans les régions côtières et les sierras, il sera peut-être nécessaire de prospecter la jungle, d'accès plus difficile, située à l'est des sierras où les perspectives semblent favorables. La Direction des matières premières radioactives est bien équipée et dispose du personnel nécessaire. Pour l'analyse de l'uranium, elle possède des appareils de radiométrie adéquats, mais il y aurait intérêt à compléter l'équipement de fluorimétrie et d'analyse chimique.

Energie et réacteurs

Le coût de l'énergie produite par les centrales existant au Salvador est relativement élevé sans doute parce que ces centrales sont de faibles dimensions. Le prix de revient de l'énergie produite par des centrales nucléaires de dimensions analogues serait encore plus élevé. La mission a néanmoins estimé qu'il faut suivre constamment l'évolution des prix de revient respectifs de ces deux formes d'énergie. A ce propos, la mission a jugé satisfaisants les efforts actuellement déployés par la Comisión Ejecutiva Hidro eléctrica de Lempa pour se tenir au courant de la situation dans le domaine des centrales nucléaires.

On estime que les ressources hydroélectriques du Guatemala sont suffisantes pour satisfaire les besoins du pays pendant au moins 25 ans. Il semble que l'énergie de source classique soit économique et on ne prévoit pas, dans l'immédiat, l'utilisation de l'énergie nucléaire pour la production d'électricité. La mission a jugé qu'il serait néanmoins souhaitable que le Guatemala dispose d'un groupe d'ingénieurs et de physiciens capables de procéder à une réévaluation des possibilités offertes par l'énergie nucléaire, en vue de faire des recommandations techniques pertinentes. Elle a étudié en particulier le cas de la région d'El Petén, vaste étendue de forêts peu exploitée. Etant donné le coût élevé des combustibles classiques dans cette région, on a envisagé la possibilité d'utiliser des centrales nucléaires dans le cadre du programme de développement de la région, actuellement à l'étude. Néanmoins la mission a estimé qu'il serait prématuré de procéder maintenant à une étude comparée des coûts de l'énergie classique et de l'énergie d'origine nucléaire, car on ne possède aucune donnée sur la puissance des centrales qu'il faudrait construire, sur l'augmentation probable de la demande d'énergie, et sur le coût réel de l'énergie de source classique dans la région, aux différents stades de son industrialisation.

Au Mexique, la Commission nationale de l'énergie nucléaire a procédé à une étude sur les

ressources énergétiques du pays et a reconnu qu'elles étaient suffisantes pour satisfaire les besoins d'énergie jusqu'au-delà de 1970. La mission a recommandé à la Commission de poursuivre ses études sur le prix de revient de l'énergie d'origine nucléaire et de l'énergie classique. La Commission envisage la mise en application d'un programme comprenant l'installation d'un ensemble sous-critique, d'un réacteur de recherche et d'un laboratoire de technologie nucléaire. La mission a recommandé l'installation de l'ensemble sous-critique et du réacteur de recherche, mais elle a estimé que n'importe quel programme de recherche devrait présenter un caractère général. Elle a également estimé qu'il serait peut-être prématuré de construire dès à présent des installations pour la fabrication d'uranium métal ou de graphite, pour alimenter les laboratoires de technologie nucléaire, mais qu'il serait cependant indiqué de mettre au point les techniques nécessaires à cet effet, à l'échelle expérimentale ou semi-industrielle.

On estime que le potentiel hydroélectrique du Paraguay est suffisant pour satisfaire les besoins énergétiques du pays pendant de nombreuses années. Ces ressources sont favorablement situées pour le transport à bas prix du courant électrique jusqu'aux régions de consommation, mais non pas jusqu'aux régions écartées, comme le nord-ouest du Paraguay. Il convient donc de suivre l'évolution de la situation afin de pouvoir soumettre au Gouvernement, en temps voulu, des recommandations pertinentes.

Il semble que le Pérou dispose d'un potentiel hydroélectrique suffisant pour faire face à l'accroissement de la demande pendant de nombreuses années et le prix de revient de l'électricité ne paraît pas excessif. Cependant la mission a estimé que pour déterminer s'il convient ou non de recourir à l'énergie d'origine nucléaire, il faudrait d'autres renseignements sur les conditions de production de l'énergie classique. Elle a examiné plus particulièrement un projet d'aménagement hydroélectrique dans la région du lac Titicaca. Ce projet consisterait à pomper l'eau du lac pour la déverser sur le versant Pacifique des Andes où elle alimenterait plusieurs centrales hydroélectriques. L'énergie nécessaire à la première station de pompage pourrait être fournie par une centrale nucléaire. La mission a été informée qu'une entreprise industrielle effectue une étude économique préliminaire sur les avantages respectifs d'une centrale thermique et d'une centrale nucléaire; elle a donc suggéré de ne pas procéder à d'autres évaluations avant d'avoir obtenu les résultats de cette étude. Bien qu'à sa connaissance aucune disposition officielle n'ait été prise en vue d'aménager des réacteurs de recherche au Pérou, la mission a cependant étudié avec les autorités la possibilité de construire un réacteur du type Argonauta ou un ensemble sous-critique. A son avis, il serait prématuré d'installer actuellement au Pérou un réacteur ou un ensemble sous-critique mais, pour que le Gouvernement puisse avoir l'avis de techniciens compétents sur la question de l'énergie d'origine nucléaire - qui évolue rapidement - la Commission de l'énergie atomique devrait s'efforcer de recruter, pour le Département des réacteurs, des spécialistes particulièrement qualifiés.

Applications agricoles des radioéléments

Bien que l'on n'ait pas encore utilisé au Salvador de méthodes faisant appel aux rayonnements ou aux radioéléments en agriculture, le stade atteint par la recherche dans certains domaines permet cependant de penser que les radioéléments deviendront bientôt utiles. En pédologie, les méthodes faisant appel à ces substances peuvent être utilisées pour étudier l'effet de divers procédés de culture et de différents engrais sur le développement de la racine et l'absorption de substances nutritives chez le caféier, ainsi que l'influence de diverses pratiques de culture sur la teneur des sols en eau. Ces méthodes pourraient également être appliquées en entomologie, domaine dans lequel le Centre de recherche agricole a entrepris d'importants travaux; d'autre part, les cultivateurs du Salvador font un large usage des insecticides.

Actuellement, la seule application agricole de l'énergie atomique faite au Guatemala est l'utilisation de grains de café et de semences de blé et de riz qui ont été irradiés à Brookhaven. Les caféiers obtenus font encore l'objet d'une étude mais les semences de blé et de riz n'ont donné aucun résultat. Des possibilités d'application de méthodes nucléaires se présenteront sans doute dans quelques années et la gamme des problèmes que l'on peut chercher à résoudre par l'application de ces méthodes dépend directement de la formation générale et de la compétence des agronomes. Il importe donc d'élever le niveau de cette formation car le nombre d'hommes de science qualifiés est trop faible si l'on considère l'importance de l'agriculture dans le pays. L'étude de la fertilité des sols et l'entomologie sont les deux branches principales dans lesquelles il sera possible d'utiliser pleinement l'énergie atomique au cours des dix années à venir.

Le Mexique possède un grand nombre de spécialistes de l'agriculture ayant une bonne formation et souvent une expérience pratique considérable mais qui n'ont guère été préparés aux techniques d'emploi des radioéléments. Le cours de formation organisé par la Commission de l'énergie nucléaire rend un service extrêmement utile en les initiant à ces techniques; il serait bon que la Commission soit en mesure de créer un cours plus spécialisé sur les applications agricoles de l'énergie atomique. Parmi les problèmes qui pourraient, actuellement, nécessiter l'application des radioéléments, citons: l'étude des populations d'insectes, la lutte contre les insectes, la mesure de l'humidité du sol, et l'étude des engrais.

Le Paraguay a récemment entrepris une étude scientifique de ses problèmes agricoles, les efforts étant dirigés vers des enquêtes générales et vers l'étude des problèmes pratiques urgents qu'elles font apparaître. Il est probable que les radioéléments trouveront leur première application dans l'étude des sols, dont le rendement dans les principales régions productrices de denrées alimentaires a beaucoup diminué par suite de l'épuisement du sol. On devra à l'avenir faire un usage plus étendu des engrais, et il pourrait être souhaitable d'appliquer les radioéléments à l'étude des sols et de la nutrition des plantes. Etant donné la place importante

qu'occupe l'agriculture dans l'économie du pays, on ne devrait épargner aucun effort pour développer la formation de personnel et les travaux de recherche.

Au Pérou, on pourrait appliquer les radioéléments à l'étude de la migration des insectes qui attaquent le coton et la pomme de terre. La mesure dans laquelle ces substances pourront être appliquées aux problèmes agricoles dépendra du niveau de formation générale et de la compétence des agronomes péruviens. A cet égard, la mission a noté avec satisfaction que la Commission de l'énergie atomique avait organisé un cours annuel d'enseignement supérieur pour les étudiants en agronomie et science vétérinaire.

Médecine

Au Salvador, les radioéléments sont utilisés pour le traitement à l'aide de sources scellées et pour le diagnostic et le traitement au moyen de sources non scellées. Une source au cobalt-60 de 1 kilocurie est utilisée dans un hôpital d'Etat depuis le début de 1959. Il faudrait une assistance technique supplémentaire en matière de radiophysique pour le calcul des doses. Deux médecins appliquent les radioéléments non scellés au diagnostic et à la thérapeutique dans un petit laboratoire rattaché à un hôpital d'Etat dans un dispensaire privé; ils ont surtout pratiqué le diagnostic et le traitement d'affections thyroïdiennes au moyen de radioiode et dans certains cas une thérapie intracavitaire à l'aide de radio-or. Des méthodes rudimentaires de protection radiologique sont actuellement appliquées dans les services radiologiques des hôpitaux mais on n'a pas encore entrepris de programmes de formation, de réglementation et de contrôle s'étendant à l'ensemble du pays.

Les radioéléments sont utilisés depuis plusieurs années au Guatemala dans les applications diagnostiques et thérapeutiques des sources non scellées et les applications thérapeutiques des sources scellées. Certaines applications préliminaires à la recherche sont en cours. Les sources non scellées sont surtout employées en clinique pour déceler et traiter les affections de la thyroïde, mais aussi dans les études sur l'absorption des matières grasses et sur la vitamine B-12, ainsi que pour certains traitements utilisant le radio-or. Ces applications ont été faites dans deux ou trois cliniques privées. Un nouvel hôpital de l'Etat vient de recevoir un matériel qui permettra de procéder à de nombreuses applications de radioéléments. En radiothérapie, on a utilisé des sources scellées sous forme d'aiguilles de radium et de cobalt-60; et, plus récemment, un appareil de télécobalthérapie, appartenant à une institution privée, a été mis en service. Les mesures de radioprotection ne sont pas encore au point, mais on souhaite vivement remédier à cette situation.

Au Mexique, l'emploi des radioisotopes est dès à présent assez répandu dans les appareils de radiotéléthérapie, les applications cliniques - diagnostiques ou thérapeutiques - de sources non scellées et l'application des indicateurs à la recherche.

Dix-sept appareils de télécobalthérapie sont en service actuellement. De ce fait, le rapport entre le nombre d'appareils de cobalthérapie et celui des cas de cancer est comparable au rapport relevé dans les pays les plus avancés au point de vue médical. Cependant, le nombre de physiciens et de radiologues expérimentés est insuffisant; pour remédier à cette situation, on a d'ores et déjà établi un programme de formation destiné aux radiologues. Des radioéléments non scellés servant à des fins diagnostiques et thérapeutiques sont employés dans plus d'une trentaine de laboratoires spécialisés, parmi lesquels la plupart sont de dimensions réduites et dont beaucoup sont installés dans des établissements privés. Cependant, plusieurs installations importantes fonctionnant dans les hôpitaux sont bien outillées pour toutes les applications cliniques courantes de radioéléments. La consommation des radioéléments est maintenant suffisamment importante pour justifier la création d'un laboratoire central qui importerait ces substances en grandes quantités et les conditionnerait à l'intention des usages locaux. En ce qui concerne la radioprotection, des mesures efficaces ont déjà été prises sous les auspices de la Commission de l'énergie nucléaire. Un enseignement théorique sur les dangers des rayonnements est donné dans le cadre des cours de formation à l'emploi des radioéléments et du cours supérieur de radiothérapie. Un enseignement pratique complète des exposés sur les méthodes de contrôle radiologique. Les activités de contrôle radiologique se répartissent entre un service de films détecteurs, un programme hématologique, un laboratoire d'étalonnage, un laboratoire de déchets radioactifs et un programme relatif à l'observation de la radioactivité du milieu.

Au Paraguay, les radioéléments ont été utilisés à des fins médicales dans le cadre d'un programme mis au point avec l'aide de la Commission brésilienne de l'énergie atomique, qui a organisé à Asunción, en 1959, conjointement avec les Universités d'Asunción et de São Paulo, un cours sur les radioéléments. A l'issue du cours, la Commission

brésilienne de l'énergie atomique a fait don à la Faculté de médecine de l'Université d'Asunción de matériel pour un petit laboratoire de radioéléments. Jusqu'à présent, les radioéléments ont été presque uniquement employés au Paraguay pour le diagnostic de la fonction thyroïdienne et pour le traitement de quelques cas d'affections de la thyroïde. La mission a été informée que le coût des radioéléments limite leur emploi en médecine. Elle a donc recommandé que la Commission nationale de l'énergie atomique étudie les aspects économiques de l'importation de radioéléments en provenance de pays voisins qui en font une grande consommation.

Depuis deux ou trois ans, les radioéléments sont largement utilisés au Pérou pour la thérapeutique à l'aide de sources scellées et pour le diagnostic, la thérapeutique et la recherche au moyen de sources non scellées. Actuellement, ces travaux ne sont effectués qu'à Lima, mais l'Ecole de médecine d'Arequipa dispose d'un matériel considérable de téléthérapie. Une importante source au cobalt-60 est utilisée depuis 1958 dans un hôpital où sont soignés un très grand nombre de malades. Les applications cliniques des isotopes non scellés sont pratiquées couramment dans quatre hôpitaux au moins. Elles visent, dans la plupart des cas, le diagnostic et le traitement d'affections thyroïdiennes, mais aussi plusieurs autres examens cliniques et traitements courants. On a également commencé d'étudier les applications des radioisotopes pour la recherche : à l'Ecole de médecine, on utilise le radiocarbonate pour des recherches biochimiques et à l'Institut de biologie des Andes, on étudie l'effet de l'altitude sur les hématites et la thyroïde. La mission s'est intéressée à un projet d'étude du goitre endémique et du crétinisme endémique - maladies très répandues à haute altitude - au moyen du radioiode et par d'autres méthodes. Elle a estimé qu'une telle étude encouragerait considérablement l'emploi de mesures préventives contre le goitre, et qu'elle contribuerait à accroître les connaissances sur le crétinisme endémique.