

Subject Files Regarding Organization
Relationship and Co-ordination

C/ORG/200/1/UN - UN Organs and Offices (IAEA)

26/07/1960 - 31/10/1962

PLEASE RETAIN
ORIGINAL ORDER

UN ARCHIVES

SERIES	<u>5-0730</u>
BOX	<u>15</u>
FILE	<u>10</u>
ACC.	DAG 13 / <u>1.6.1.0</u>

TEC 320/.



agence internationale de l'énergie atomique bulletin

Volume 4
Numéro 4

Octobre 1962



ETATS MEMBRES

AFGHANISTAN
AFRIQUE DU SUD
ALBANIE
ALLEMAGNE (REPUBLIQUE
FEDERALE D')
ARGENTINE
AUSTRALIE
AUTRICHE
BELGIQUE
BIELORUSSIE (REPUBLIQUE
SOCIALISTE SOVIETIQUE DE)
BIRMANIE
BRESIL
BULGARIE
CAMBODGE
CANADA
CEYLAN
CHILI
CHINE
COLOMBIE
CONGO (LEOPOLDVILLE)
COREE (REPUBLIQUE DE)
CUBA
DANEMARK
EQUATEUR
ESPAGNE
ETATS-UNIS D'AMERIQUE
ETHIOPIE

FINLANDE
FRANCE
GHANA
GRECE
GUATEMALA
HAÏTI
HONDURAS
HONGRIE
INDE
INDONESIE
IRAK
IRAN
ISLANDE
ISRAËL
ITALIE
JAPON
LIBAN
LUXEMBOURG
MALI
MAROC
MEXIQUE
MONACO
NICARAGUA
NORVEGE
NOUVELLE-ZELANDE
PAKISTAN
PARAGUAY
PAYS-BAS

PEROU
PHILIPPINES
POLOGNE
PORTUGAL
REPUBLIQUE ARABE UNIE
REPUBLIQUE DOMINICAINE
ROUMANIE
ROYAUME-UNI DE
GRANDE-BRETAGNE ET
D'IRLANDE DU NORD
SAINT-SIEGE
SALVADOR
SENEGAL
SOUDAN
SUEDE
SUISSE
TCHECOSLOVAQUIE (REPUBLIQUE
SOCIALISTE DE)
THAÏLANDE
TUNISIE
TURQUIE
UKRAINE (REPUBLIQUE
SOCIALISTE SOVIETIQUE DE)
UNION DES REPUBLIQUES
SOCIALISTES SOVIETIQUES
VENEZUELA
VIET-NAM
YUGOSLAVIE

MEMBRES DU CONSEIL DES GOUVERNEURS

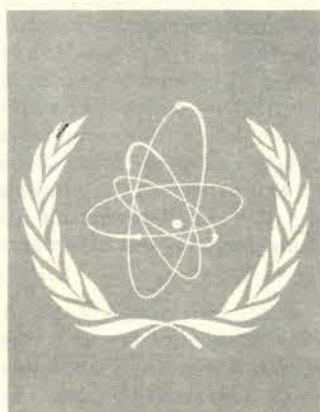
OCTOBRE 1961 — OCTOBRE 1962

AFRIQUE DU SUD
ALLEMAGNE (REPUBLIQUE FEDERALE D')
ARGENTINE
AUSTRALIE
BRESIL
CANADA
COLOMBIE
ETATS-UNIS D'AMERIQUE
FRANCE

GRECE
HONGRIE
INDE
IRAK
JAPON
PAKISTAN
PORTUGAL
REPUBLIQUE SOCIALISTE
DE TCHECOSLOVAQUIE

ROYAUME-UNI DE
GRANDE-BRETAGNE ET
D'IRLANDE DU NORD
SALVADOR
SUEDE
THAÏLANDE
UNION DES REPUBLIQUES
SOCIALISTES SOVIETIQUES
VIET-NAM

IMPRIME PAR L'AIEA EN AUTRICHE



AGENCE INTERNATIONALE DE L'ENERGIE ATOMIQUE

BULLETIN

TABLE DES MATIERES

ACTIVITE DU LABORATOIRE DE L'AIEA	3
LES PERSPECTIVES DE L'ENERGIE D'ORIGINE NUCLEAIRE AU PAKISTAN	7
L'ENERGIE ATOMIQUE DANS L'AGRICULTURE YOUGOSLAVE	9
GRANDES LIGNES DU PROGRAMME DE L'AIEA POUR 1963	12
PERSPECTIVES DE L'ENERGIE D'ORIGINE NUCLEAIRE AU SALVADOR	17
APPLICATIONS MEDICALES DES RADIOISOTOPES EN ISLANDE	19
LA DESINSECTION DES GRAINS AU MOYEN DES RAYONNEMENTS	20
APERÇU DES PERSPECTIVES D'UTILISATION DE L'ENERGIE ATOMIQUE DANS DIX PAYS	22
CONFERENCES RELATIVES A L'ENERGIE ATOMIQUE	32

ACTIVITE DU LABORATOIRE DE L'AIEA

La plupart des services du laboratoire de l'AIEA sont à présent en pleine activité; on s'y est attaqué à un certain nombre de problèmes dont on a tout intérêt à confier l'étude à un centre international. Le laboratoire de Seibersdorf, situé à une trentaine de kilomètres du Siège de l'Agence, a commencé à fonctionner en octobre 1961; quelques travaux sont encore effectués dans le petit laboratoire installé au Siège même. Au cours des 12 derniers mois, l'activité du laboratoire n'a cessé de s'intensifier et plusieurs de ses programmes sont maintenant bien établis.

Le laboratoire de l'Agence ne vise pas à jouer le rôle d'un centre de recherche indépendant; son champ d'action est déterminé avant tout par les besoins scientifiques qui ressortent des programmes d'assistance aux Etats Membres et par les attributions statutaires de l'Agence touchant la sécurité dans l'utilisation de l'énergie atomique. De ce fait, les attributions du laboratoire sont limitées à ce qui suit : a) mesure de radionucléides et préparation d'étalons de radioactivité; b) calibrage et adaptation d'appareils de mesure; c) contrôle de la qualité de matières spéciales utilisées dans la technologie nucléaire; d) mesures et analyses se rapportant aux garanties de l'Agence et à ses activités en matière de santé et de sécurité; e) fourniture de services aux Etats Membres au moyen des installations nécessaires à l'exercice des fonctions précitées.

Mesures et étalonnages

En janvier 1962, on a organisé un service qui assure la distribution d'échantillons étalonnés de radionucléides devant servir à l'essai et à l'étalonnage d'instruments de mesure. Dans le cadre du programme de 1962, ce service distribuera des échantillons de 12 émetteurs bêta et gamma. Dès à présent, 70 laboratoires dans 31 Etats Membres ont commandé au total quelque 750 échantillons; les livraisons sont faites selon le plan ci-après :

Mois	Radionucléide	Nombre d'échantillons
Janvier	phosphore-32	31
Février	iode-131	46
Mars	or-198	22
Avril	cérium-144	48
Mai	sodium-22	79
Juin	cobalt-60	106
Juillet	strontium-90	106
	phosphore-32	8

Août	strontium-89	53
	iode-131	9
Septembre	fer-59	33
Octobre	soufre-35	45
Novembre	baryum-140	22
Décembre	césium-137	131

Jusqu'à ce jour, on a strictement suivi le calendrier établi et, sur un total de 739 échantillons commandés, plus de 500 ont déjà été livrés.

Pour la mesure de radionucléides, le laboratoire dispose de divers appareils : compteurs proportionnels 4-pi, ensemble de comptage à coïncidence bêta-gamma, ensemble à coïncidence gamma-gamma, chambre d'ionisation 4-pi étalonée, ensemble micro-calorimétrique automatique. On installera également au laboratoire des appareils de mesure pour les radionucléides gazeux et les émetteurs alpha.

On a construit deux calorimètres pour la mesure de la dose absorbée. Ces instruments permettront de normaliser les mesures de la dose absorbée pour des faisceaux extérieurs de rayonnements gamma, d'électrons de haute énergie, de rayons X de haute énergie et de neutrons. Ils constituent le noyau d'un des premiers laboratoires du

L'appareil de micro-calorimétrie automatique de la section de normalisation du laboratoire



monde à assurer l'étalonnage des doses de rayonnement absorbées, par voie de mesures directes exprimées en unités physiques fondamentales. On installera aussi dans le laboratoire des appareils pour la comparaison et l'étalonnage d'autres instruments de mesure de la dose absorbée. Par la suite, on installera une source complète de cobalt-60 pour l'émission d'un faisceau permettant l'étalonnage d'appareils de mesure des rayonnements en fonction d'un étalon de dose absorbée.

Parmi les autres activités de la section de métrologie et de normalisation, il convient de signaler la préparation de sources de référence, la détermination des données nucléaires indispensables pour faire des mesures exactes et la comparaison de mesures en collaboration avec le Bureau international des poids et mesures et d'autres organisations internationales intéressées. On envisage aussi de former des spécialistes, envoyés par des Etats Membres, aux méthodes de mesure des sources radioactives et d'organiser des cours théoriques et pratiques sur la métrologie et la dosimétrie des matières radioactives.

Travaux d'analyses

En ce qui concerne la section de chimie, qui sera sans doute en pleine activité dès cet automne, une partie importante du programme de travail porte sur la chimie analytique, notamment sur l'analyse des oligoéléments. La première méthode à mettre au point est l'analyse par activation, qui offre l'avantage d'être relativement simple, de recevoir de nombreuses applications et d'être très sensible. Les appareils nécessaires comprennent du matériel d'usage courant en chimie des corps radioactifs et des instruments de comptage; les matières choisies aux fins d'analyse sont notamment des ralentisseurs, des matériaux de gainage et d'autres éléments des réacteurs (à l'exclusion des combustibles), dont il s'agit de déterminer la teneur en oligoéléments: terres rares, chlore, cadmium, arsenic, iridium, etc. A la demande d'Etats Membres, cette section pourra également analyser d'autres matières par la même méthode.

Dans le cadre du programme de recherches de l'Agence sur les effets de la radioactivité dans la mer, dont l'exécution se poursuit actuellement à Monaco, on a constaté qu'on manquait encore d'un renseignement essentiel: savoir jusqu'à quel point les oligoéléments importants sont également répartis dans les mers du globe et dans la flore et la faune marine. On estime qu'il s'agit là d'une question qui se prête fort bien à l'analyse par activation, tout au moins pour plusieurs éléments. Le comportement physique et chimique des oligoéléments dans la mer représente un autre domaine d'études dans lequel on peut recourir à l'analyse par activation.

Toutefois, certains éléments importants, tels que le bore et le lithium, ne se prêtent guère à une analyse par activation; il faudra donc mettre au

point, pour ces éléments, des méthodes fondées sur la calorimétrie, la spectroscopie, etc. On a déjà fait certaines analyses d'échantillons de minerais pour déterminer leur teneur en uranium, en faisant appel aux services de laboratoire installés dans le bâtiment du Siège de l'Agence; on se propose d'étendre ces travaux à d'autres éléments et minerais qui présentent un intérêt pour la technologie nucléaire. L'analyse isotopique de l'uranium et de ses composés, tout comme celle du deutérium, peut être effectuée à l'aide d'un spectroscope de masse; la microanalyse de matières inorganiques au moyen de radioisotopes enrichis peut constituer un complément utile à l'analyse par activation. En outre, des méthodes fondées sur l'emploi du spectroscope de masse peuvent être utilisées pour le datage d'échantillons géologiques, opération qui a été demandée par plusieurs Etats Membres africains.

Le programme d'analyses par activation permettra également de former des spécialistes, envoyés par des Etats Membres, qui souhaitent acquérir une certaine expérience en chimie des corps radioactifs.

Radioactivité ambiante

Dans le domaine de la sécurité radiologique, une bonne partie des travaux en cours au laboratoire porte sur la radioactivité ambiante. On s'attend d'ailleurs que les analyses et les mesures entreprises par la section de la contamination du milieu, en général à la demande d'Etats Membres, contribueront à la mise au point du programme de l'Agence touchant la santé et la sécurité.

Compteur bêta à faible mouvement propre pour la mesure de la radioactivité ambiante. Insertion dans le compteur d'échantillons de viande venant de Suède, en vue de déterminer leur contamination par le strontium. Le compteur a été construit dans la section d'électronique du laboratoire





Dans la section de la contamination du milieu, séparation du strontium-90 de l'yttrium-90 pour préparer des étalons de mesure de la radioactivité ambiante

L'activité de la section vise avant tout à déterminer les substances radioactives présentes à l'état de traces dans le milieu ambiant. Des échantillons d'air, d'eau, de sols et de matières telles que des plantes, des aliments et des os d'animaux et d'êtres humains sont analysés à la demande d'Etats Membres qui n'ont pas encore été en mesure d'aménager leurs propres laboratoires pour effectuer ce travail. Jusqu'à présent, on a analysé environ 550 échantillons de denrées alimentaires envoyés par 17 pays. A la demande des autorités autrichiennes, le laboratoire étudie de façon continue la contamination par le radiostrontium des principales denrées consommées en Autriche. Il a analysé des filtres à air, à la demande de la Commission pakistanaise de l'énergie atomique, ainsi que des cendres végétales et des cendres de sols, à la demande de la Commission turque de l'énergie atomique.

On fait des études spéciales sur les radionucléides transportés, par la chaîne alimentaire, du milieu ambiant vers l'organisme humain. La section de la contamination du milieu donne des conseils aux Etats Membres qui en font la demande sur des questions ayant trait au contrôle de la radioactivité ambiante. En outre, 13 spécialistes venus de divers Etats Membres ont déjà reçu une formation en cours d'emploi portant sur les techniques à utiliser pour l'étude du milieu. Le programme de formation se poursuit et il est probable qu'il ne tardera pas à prendre de l'ampleur.

Parmi les activités futures de cette section, il convient de signaler certaines études spéciales, telle l'enquête sur les "zones de haute activité". On trouve de telles zones dans les régions où la période de croissance de la mousse est de 80 ans environ et où une grande partie de la radioactivité déposée s'accumule dans la mousse au cours de cette période. En fait, l'activité peut atteindre des

valeurs représentant jusqu'au centuple des valeurs habituelles de la radioactivité des plantes. En pareil cas, il importe d'étudier le déplacement des radionucléides depuis la mousse jusqu'aux animaux et, par la chaîne alimentaire, jusqu'à l'homme; on prévoit que plusieurs Etats Membres, où règnent des conditions climatiques extrêmes, solliciteront l'aide de l'Agence dans ce domaine.

Médecine et radioprotection

Plusieurs Etats Membres s'intéressent vivement à la détermination de faibles doses de radioactivité chez les personnes affectées à des travaux sous rayonnement qui ont été l'objet d'une exposition accidentelle; en conséquence, l'Agence a mis au point un appareil à faible mouvement propre pour le dosage de l'activité du corps humain. Cet appareil, installé au Siège de l'Agence, peut être mis à la disposition des Etats Membres pour des mesures sur des travailleurs exposés professionnellement. On l'utilise aussi pour étudier certains problèmes qui concernent directement les activités de l'Agence en matière de radioprotection.

On peut citer comme exemple de cette dernière application l'étude de la dose de rayonnement reçue par des malades auxquels on a administré du "thorotrast" à des fins de diagnostic. On pense que cette étude permettra d'obtenir des renseignements importants (qui compléteront ceux qui furent recueillis lors de l'examen de peintres de cadrans lumineux) sur les effets tardifs de faibles doses de radioactivité absorbées par le corps. En outre, un nombre croissant de peintres de cadrans étant contaminés par le strontium-90, l'appareil pourrait être utilisé avec profit pour des dosages de l'activité du corps de ces personnes. Cette section du laboratoire admettra également des boursiers désireux de recevoir une formation en cours d'emploi sur les méthodes de dosage de l'activité du corps humain.

Parmi les autres activités de la section de radioprotection, on peut mentionner la radioprotection du personnel du laboratoire, les services rendus aux Etats Membres au sujet des méthodes spéciales de radioprotection, la formation de spécialistes dans certains domaines tels que l'élimination des déchets et la recherche sur certains problèmes que posent les méthodes de radioprotection au cours du premier stade de l'exécution des programmes d'énergie atomique dans les Etats Membres. On prévoit que les services fournis par la section comprendront aussi le contrôle du personnel exposé à des rayonnements externes ou ayant subi une contamination interne, le contrôle des niveaux de radioactivité dans les laboratoires, le contrôle des méthodes d'élimination des déchets et la surveillance médicale du personnel.

Applications du tritium et hydrologie

Dans le cadre de l'enquête mondiale sur les isotopes de l'hydrogène et de l'oxygène, l'Agence a



Etude en serre, au moyen du phosphore-32, de l'effet du mouvement de l'eau sur la fixation du phosphate par des plants de riz

commencé de fournir des étalons d'eau aux laboratoires s'occupant du tritium dans divers pays. Cette tâche est considérée comme urgente en raison de la grande variété des méthodes d'enrichissement et des appareils utilisés par les laboratoires s'occupant du tritium. Etant donné qu'on a besoin à cet effet d'une eau âgée, l'Agence a porté son choix sur une eau recueillie dans le Sabi, en Rhodésie du Sud.

L'Agence a acheté un compteur à scintillations "tricarb" pour l'analyse des échantillons d'eau prélevés au cours d'expériences pour lesquelles l'eau avait été marquée au tritium. Il a déjà servi à analyser un millier d'échantillons recueillis au titre de l'enquête sur les nappes d'eau souterraines en Grèce.

On entreprend des expériences à une échelle réduite, en utilisant du sable marqué, pour évaluer la vitesse de déplacement des sédiments du lit de cours d'eau et d'estuaires.

Travaux agricoles

Les applications agricoles des radioisotopes constituent une autre activité importante du laboratoire. C'est avec son aide que les spécialistes de l'Agence ont établi un manuel à l'intention des laboratoires de recherches phyto-pédologiques. Le manuel comprend trois sections principales : principes généraux et méthodes d'emploi des radioisotopes dans la recherche agricole; travaux de laboratoire sur les échanges nutritifs sol-plante; planification des expériences et calcul des données expérimentales. Toutes les expériences décrites dans le manuel ont été faites au laboratoire de l'Agence et les méthodes expérimentales ont été contrôlées par des experts de l'Agence.



Etude, par autoradiographie, de la translocation des substances organiques dans des plants de haricots

Une partie importante des travaux effectués au laboratoire a trait à un programme de recherches coordonné sur l'application des méthodes radioisotopiques dans la culture du riz. L'Agence a octroyé à neuf centres (sept dans l'Asie du Sud-Est, un au Japon et un en Hongrie) six contrats de recherche comportant des expériences en pleine terre, pour déterminer la meilleure méthode d'application des engrais dans la culture du riz. Les méthodes d'analyse pour mesurer le phosphore-31 et le phosphore-32 dans les échantillons de riz ont été mises au point par le laboratoire et communiquées aux centres où se poursuivent les expériences. A la demande de certains centres, des échantillons sont également analysés au laboratoire de l'Agence. En outre, pour normaliser les procédures d'analyse, le laboratoire distribue à tous les centres des étalons de riz.

Etant donné que les conditions locales risquent de modifier les effets du traitement expérimental entrepris dans les divers centres, on procède à des expériences en pots dans une serre, aménagée près du laboratoire de l'Agence, pour étudier les effets de facteurs tels que le mouvement de l'eau, le drainage, l'absence ou la présence d'oxygène dans le sol, etc. En l'occurrence, l'écoulement de l'eau à travers le sol contenu dans les pots est prévu de manière à simuler diverses conditions réelles.

L'Agence a aussi pris certaines dispositions pour procéder à une analyse par activation de très petites quantités de solutions de sols prélevés dans des champs de culture. Il est extrêmement important de connaître la composition de la solution de sol, car c'est elle qui détermine la fixation des éléments nutritifs par les plantes.

Le laboratoire a également commencé de donner une formation en cours d'emploi à des agronomes venus de plusieurs Etats Membres.

Services annexes

Le laboratoire possède une section d'électro-

nique, qui est surtout chargée de l'entretien du matériel. Elle a également fait quelques travaux de mise au point, notamment pour adapter du matériel normal à des fins spéciales.

Le laboratoire possède son atelier et sa bibliothèque.

LES PERSPECTIVES DE L'ENERGIE D'ORIGINE NUCLEAIRE AU PAKISTAN

Dans le cadre de son programme d'assistance pour le développement de l'énergie d'origine nucléaire, l'AIEA se charge d'étudier, sur demande, les perspectives de l'énergie d'origine nucléaire dans tel ou tel Etat Membre. La première étude de ce genre, effectuée en Finlande, a donné lieu à la publication, en décembre 1960, d'un rapport sur "Les perspectives de l'énergie d'origine nucléaire en Finlande". En août 1961, l'Agence a publié un rapport analogue sur "Les perspectives de l'énergie d'origine nucléaire aux Philippines". Un troisième rapport, intitulé "Les perspectives de l'énergie d'origine nucléaire au Pakistan", a été publié en juin 1962.

Le rapport sur le Pakistan faisait suite à une demande que le Gouvernement pakistanais avait adressée à l'Agence au début de 1961. Après une visite préliminaire qu'ont faite dans ce pays, en décembre 1961, le Directeur général adjoint chargé des opérations techniques et le Directeur de la Division des réacteurs, l'Agence a envoyé au Pakistan, en janvier 1962, une mission composée de trois fonctionnaires du Département des opérations techniques.

Les membres de la mission ont séjourné une quinzaine de jours au Pakistan, où ils ont eu des entretiens avec les fonctionnaires compétents du pays et inspecté personnellement les principales centrales existantes. Leur rapport est fondé sur les renseignements qu'ils ont recueillis au cours de ces visites et entretiens. Il tire également parti, dans une large mesure, de données chiffrées parues dans plusieurs rapports antérieurs que des consultants privés ont établis, à l'attention du Gouvernement pakistanais, sur divers aspects de la production d'énergie au Pakistan.

L'une des conclusions générales formulées dans le rapport de la mission est que la production d'énergie d'origine nucléaire doit être considérée comme "un des principaux moyens de satisfaire les besoins futurs du Pakistan en énergie". En effet,

les sources d'énergie classique dont le pays dispose - énergie hydroélectrique et combustibles fossiles - paraissent insuffisantes en soi pour couvrir à long terme la forte consommation individuelle d'électricité qui caractérise tout pays développé". C'est pourquoi le Pakistan devrait pouvoir compter sur une autre source d'énergie pour compléter les ressources existantes.

S'il est admis que l'énergie d'origine nucléaire semble être nécessaire au développement à long terme de la production et de la consommation d'énergie au Pakistan, il y aurait alors certains avantages, selon les auteurs du rapport, à entreprendre assez vite un projet de centrale nucléaire, même si "la première centrale nucléaire risque au début d'être économiquement moins intéressante qu'une centrale classique produisant la même quantité de courant". Un de ces avantages est l'effet favorable qui serait exercé sur la stabilité des prix des autres combustibles et qui résulte généralement de la diversification. En outre, "la construction de la première centrale nucléaire permettra aux Pakistanais d'acquérir l'expérience pratique nécessaire dans des domaines tels que : exploitation, entretien et sécurité des installations nucléaires, assurance et responsabilité civile, utilisation rationnelle des combustibles et formation du personnel technique. Grâce à cette expérience directe, le Pakistan sera en mesure de déterminer la cadence à laquelle devra se poursuivre la mise en oeuvre de son programme de production d'énergie d'origine nucléaire."

Pour établir une comparaison économique à court terme entre l'énergie d'origine nucléaire et les autres sources d'énergie, la mission s'est heurtée à un grand nombre d'inconnues ou d'éléments d'incertitude en ce qui concerne aussi bien l'offre que la demande d'énergie, ce qui a rendu cette comparaison particulièrement difficile. A propos de la demande d'énergie, on relève dans le rapport ce qui suit : "La planification du développement industriel entraîne l'élaboration de toute

une gamme de projets dont les dates et modalités d'exécution risquent évidemment de subir bien des modifications; il s'ensuit qu'en l'occurrence les prévisions concernant la consommation d'énergie varient dans des limites beaucoup plus larges que ce n'est d'ordinaire le cas dans les pays fortement industrialisés." Quant à la production d'énergie, le rapport constate "qu'une prospection intense pourrait amener la découverte de nouvelles ressources en combustibles, ce qui modifierait sensiblement la situation à court terme". On ne sait pas très bien non plus dans quelle mesure certains projets de développement de la production d'énergie qui sont actuellement à l'étude sont effectivement exécutés.

L'analyse comparée des aspects économiques de l'énergie d'origine nucléaire et de l'énergie classique a été faite séparément pour la région de Karachi, pour le Pakistan occidental et pour le Pakistan oriental, car les installations qui desservent ces trois régions constituent trois réseaux distincts, qui ne seront d'ailleurs probablement pas reliés l'un à l'autre dans un proche avenir.

Région de Karachi

Le rapport signale que les données disponibles au sujet des ressources et des besoins futurs en énergie sont moins incertaines dans le cas du réseau qui dessert Karachi et ses environs que pour les autres grands réseaux régionaux du pays. La région de Karachi semble en outre être celle qui se prêtera le mieux à l'introduction, dans un proche avenir, de l'énergie d'origine nucléaire.

La région de Karachi souffre d'une forte pénurie d'énergie et il est manifeste que si, comme on le prévoit, la consommation de pointe continue de monter rapidement, la capacité de production d'électricité devra être sensiblement augmentée. On envisage de mettre en service, en 1965, deux centrales au gaz de 66 MW, et il faudra sans doute installer plusieurs autres centrales thermiques d'une puissance au moins équivalente peu de temps après. Pour ces dernières, les auteurs du rapport font une analyse comparée du prix de revient des installations nucléaires et des installations classiques. Une centrale nucléaire de 132 MW, installée en 1967, pourrait concurrencer une centrale au gaz de puissance équivalente, si l'on table sur un taux d'intérêt de 4 % et sur une baisse progressive du coût des combustibles nucléaires pendant la durée d'exploitation des installations. D'autres comparaisons indiquent que le coût de l'énergie, produite par une centrale nucléaire de 66 MW, installée en 1967, serait légèrement supérieur à celui de l'énergie produite par une centrale au gaz de puissance équivalente, installée à la même époque, mais que si l'on retardait la construction de ces centrales de trois années, la centrale nucléaire de 66 MW pourrait pratiquement soutenir la concurrence, avec les mêmes hypothèses favorables que ci-dessus en ce qui concerne le taux d'intérêt et le coût des combustibles nucléaires.

Le rapport en question fait état de deux facteurs importants qui pourront intervenir pendant la période de fonctionnement des centrales achevées peu avant 1970 et qui jouent en faveur de l'introduction de l'énergie d'origine nucléaire dans le réseau de Karachi. Le premier est la possibilité que le réseau de la région de Karachi soit relié à celui du Pakistan occidental. Cette liaison entre les deux réseaux pourrait permettre de faire fonctionner les centrales thermiques à des coefficients de charge plus élevés, qui rendent le prix de revient de l'énergie d'origine nucléaire relativement plus intéressant. Le deuxième facteur à prendre en considération est le fait que la construction d'une centrale nucléaire au lieu d'une centrale fonctionnant au gaz naturel permettrait de réaliser des économies en retardant le moment où il faudrait aménager un nouveau pipe-line pour amener dans la région de Karachi des quantités accrues de gaz naturel afin de faire face à divers besoins industriels. Le rapport ajoute que Karachi, "important port de mer et principal centre industriel du Pakistan, possède les installations voulues pour prendre livraison et s'occuper de tout le matériel lourd et de l'équipement spécialisé qui seraient indispensables pour la construction d'une centrale nucléaire".

Pakistan occidental

A l'heure actuelle, le réseau de distribution d'énergie desservant une grande partie du nord et du centre du Pakistan occidental est alimenté avant tout par des centrales hydroélectriques. Les membres de la mission soulignent cependant dans leur rapport que pour faire face à l'augmentation probable de la consommation, il faudra accroître sensiblement la capacité des installations thermiques, du fait que les ressources hydrauliques sont limitées et qu'elles présentent en outre l'inconvénient d'être à leur minimum en hiver, au moment même de la charge de pointe.

Il est difficile d'évaluer pour l'instant les additions futures à la capacité de production, plusieurs éléments importants d'appréciation restant incertains. Il faudrait d'abord savoir dans quelle mesure un programme décennal d'assèchement d'une zone d'environ 12 millions d'hectares sera effectivement mené à bien. Si le programme est exécuté intégralement, la demande d'énergie pour les puits et les stations de pompage atteindra environ 800 MW.

Un deuxième élément d'incertitude est la puissance qui sera effectivement installée dans le cadre d'un grand projet hydroélectrique (projet de Mangla) qui devrait être terminé en 1968. Selon une proposition, en effet, la puissance installée serait de 300 MW, et selon une autre de 900 MW. Si c'est la première qui est adoptée, il faudra accroître d'ici 1970 la capacité des installations thermiques. L'un des consultants du Gouvernement pakistanais estime en outre que, dans ces conditions, les installations thermiques pourraient fonctionner à des

coefficients de charge suffisamment élevés pour que les centrales nucléaires deviennent économiquement compétitives. En effet, les dépenses d'investissement pour la construction d'une centrale au gaz dans cette région seraient sensiblement accrues par la nécessité d'aménager des pipe-lines pour l'acheminement du gaz naturel. La règle habituelle selon laquelle les centrales nucléaires nécessitent des investissements sensiblement plus élevés que les centrales classiques n'est donc pas vraie dans le présent cas.

Au contraire, s'il y avait à Mangla une puissance installée de 900 MW, les centrales thermiques serviraient alors surtout, pendant quelque temps, à assurer la charge de pointe. Elles fonctionneraient dans ce cas à des coefficients de charge peu élevés. Comme les dépenses d'investissement pour la construction de centrales nucléaires et pour celle de centrales au gaz (y compris les pipe-lines) seraient sensiblement comparables et que les dépenses d'exploitation à des coefficients de charge peu élevés seraient relativement insignifiantes, ce sont les coefficients techniques qui pourraient influencer le choix entre les unes et les autres. A ce propos, on relève dans le rapport que "l'expérience acquise dans l'exploitation de la centrale nucléaire de Shippingport (Etats-Unis) en tant qu'installation fonctionnant en période de pointe montre qu'un réacteur peut suivre toutes les variations de la demande sur l'ensemble du réseau, dans les limites de sa puissance. Il peut également, dans certaines conditions déterminées, être arrêté et remis en marche plus vite que n'importe quelle centrale moderne classique."

A propos de la situation à plus long terme du réseau du Pakistan occidental, le rapport souligne que, si une proportion raisonnable du gaz naturel disponible était conservée pour des usages industriels autres que la production d'électricité, les faibles quantités qui subsisteraient et l'insuffisance des installations hydroélectriques obligeraient la région à compter, d'ici 25 à 40 ans, sur des combustibles importés. Il est probable que, dans ces conditions, les centrales nucléaires deviendraient compétitives. Les auteurs du rapport arrivent donc à la conclusion suivante : "L'étude des coûts éventuels montre que la production d'énergie d'origine nucléaire pourrait être dès maintenant envisagée sérieusement pour fournir au Pakistan occidental une partie de l'énergie thermique dont la région a besoin. Pour l'avenir, les perspectives sont encore plus favorables. Il pourrait donc être souhaitable d'entreprendre un programme très modeste de production d'énergie d'origine nucléaire, même si cela entraîne certains sacrifices sur le plan économique, de manière à se prémunir contre de futurs aléas."

Pakistan oriental

Cette région, qui est la plus peuplée du pays, est divisée par deux grands fleuves en deux parties

à peu près égales. S'il n'existe, pour le moment, aucune liaison entre les réseaux de ces deux zones, une unification n'est cependant pas pour autant jugée impossible. Le rapport de l'Agence a donc trait à chacune des zones est et ouest du Pakistan oriental, dans l'hypothèse où les deux réseaux resteraient distincts et dans l'hypothèse d'une liaison future entre l'un et l'autre.

A l'heure actuelle, les installations de la zone est sont essentiellement hydroélectriques, mais les possibilités d'expansion de la production hydroélectrique sont très limitées. Des estimations de la demande indiquent qu'il sera nécessaire de construire d'ici 1967 une et peut-être deux centrales thermiques de 40 MW, et une autre centrale de 40 MW deux ans plus tard. Les auteurs du rapport estiment que dans ce dernier cas une centrale nucléaire de 50 MW pourrait fonctionner, après 1970, à des coefficients de charge de 80 % et serait économiquement compétitive si les prix des fuels au Pakistan oriental restaient à leur niveau élevé actuel et les prix du gaz naturel alignés en conséquence. Cette comparaison serait cependant sujette à révision au cas où les prix du gaz s'établiraient à un niveau inférieur qui tiendrait compte du coût de la production, du transport et de la distribution.

En ce qui concerne la zone ouest du Pakistan oriental, le rapport signale qu'on peut y prévoir, pour 1970, un déficit de 90 MW, ce qui pourrait jouer en faveur de l'introduction de l'énergie d'origine nucléaire en raison des prix particulièrement élevés des combustibles fossiles dans cette région. Il faudrait cependant savoir surtout si l'on développerait les moyens de transport et de distribution de manière à pouvoir desservir une zone étendue à partir d'une seule centrale.

D'après les auteurs du rapport, les conditions seraient les plus favorables pour la production d'énergie d'origine nucléaire au Pakistan oriental si une liaison était établie entre les réseaux des deux zones, est et ouest. Dans cette éventualité, la demande totale atteindrait en 1970 plus de 400 MW, ce qui permettrait d'installer une centrale nucléaire de 100 MW, particulièrement avantageuse du point de vue économique.

Progrès envisagés

"La mission de l'AIEA est d'avis que la Commission pakistanaise de l'énergie atomique devrait, de concert avec les autres autorités nationales qui s'occupent de l'énergie, étudier plus à fond la question (de l'énergie d'origine nucléaire)". Après avoir formulé cette conclusion, les auteurs du rapport signalent certaines des mesures que le Pakistan pourrait prendre, "une fois qu'il est décidé en principe d'entreprendre un projet pour la production d'énergie d'origine nucléaire". Ils suggèrent d'envisager la constitution d'un groupe chargé de réunir des données et d'assurer la continuité du projet. Il serait surtout opportun de former continuellement des ingénieurs et des techniciens, et à cet égard le réacteur de recherche

actuellement en construction au Pakistan pourrait rendre de grands services. Pour avoir une idée précise du prix de revient, il serait utile de faire des appels d'offres.

Enfin, le rapport énumère les parties du projet pour lesquelles l'Agence pourrait offrir son

aide : établissement des spécifications, choix d'un emplacement, évaluation de la sécurité des réacteurs, élaboration des règlements de santé et de sécurité, évaluation des soumissions, formation de personnel, approvisionnement en combustible et recherche d'une aide financière extérieure.

L'ENERGIE ATOMIQUE DANS L'AGRICULTURE YUGOSLAVE

Un important projet visant à étendre les applications de l'énergie atomique dans l'agriculture doit être entrepris en Yougoslavie avec l'assistance du Fonds spécial des Nations Unies. L'AIEA sera l'Agent d'exécution de ce projet, qui s'étalera sur une période de trois ans et comportera diverses activités destinées à développer la recherche et la formation en matière nucléaire en vue d'améliorer la production agricole en général, et plus particulièrement la production de céréales et l'élevage. Parmi les objectifs essentiels, on compte notamment les suivants : utilisation plus rationnelle des engrais, développement du système d'irrigation et de drainage, amélioration des espèces et de la sélection de plants et amélioration des méthodes d'élevage.

Dans ces divers domaines, les progrès peuvent être accélérés par des travaux de recherche faisant intervenir les techniques nucléaires. Aussi pense-t-on développer les moyens de recherche et de formation dont dispose l'Institut pour l'application de la recherche nucléaire dans l'agriculture, la sylviculture et la médecine vétérinaire, qui est situé à Zemum, non loin de Belgrade, et s'occupe des problèmes pratiques rencontrés à tous les stades de la culture et de l'élevage. On envisage d'en faire le principal institut du pays pour l'application de la recherche nucléaire à l'agriculture.

Dans le cadre de ce projet, qui a été approuvé en mai 1962, le Fonds spécial affectera 546 400 dollars des Etats-Unis à l'achat de matériel, à la formation et à la fourniture de services d'experts, tandis que la contribution du Gouvernement yougoslave représentera un équivalent de 1 206 000 dollars sous forme de terrains, de bâtiments, de matériel, de personnel et de divers services. L'exécution du projet doit commencer au début de 1963 à l'Institut de Zemum, qui possède à présent deux bâtiments et 50 hectares de terres arables. Les travaux envisagés exigent des bâtiments plus vastes, du matériel supplémentaire et un personnel scientifique plus nombreux. D'ici 1965, quelque 90 spécialistes devraient être affectés en permanence

à l'Institut. Le Fonds spécial fournira des services d'experts, des bourses et du matériel par l'intermédiaire de l'Agent d'exécution, et le programme prévoit la formation en cours d'emploi de personnel local détaché par le Gouvernement yougoslave.

Les travaux que l'Institut doit entreprendre dans le cadre de ce projet porteront essentiellement sur les problèmes ci-après :

- a) Fertilité du sol et nutrition des plantes, y compris la mise au point de méthodes permettant de déterminer en laboratoire la fertilité du sol et de techniques pour l'application des engrais ; études sur l'appauvrissement du sol en éléments nutritifs par lixiviation ; études sur l'humidité du sol, l'irrigation et le drainage ; études sur l'absorption des éléments nutritifs par les végétaux et sur la circulation et l'accumulation de ces éléments dans la plante.
- b) Sélection et amélioration des plants, avec recours à l'irradiation en vue d'obtenir des espèces mutantes pour l'agriculture et la sylviculture, afin de compléter les méthodes classiques.
- c) Zootechnie, y compris notamment des études sur les protéines dans l'alimentation des volailles et sur la protection de la santé des animaux.

Fertilité du sol et nutrition des plantes

En Yougoslavie, la moitié des sols sont acides et ont un rendement faible. Il n'est donc guère possible d'obtenir des récoltes abondantes sans un emploi convenable d'engrais, dont les effets seront différents selon la nature du terrain, les propriétés des plantes et les procédés d'application. A l'heure actuelle, la Yougoslavie produit quelque 700 000 tonnes de superphosphates par an, mais l'usage qui en est fait dans les sols acides n'est pas très rationnel. En élaborant des techniques d'application efficaces, on pourrait réduire sensiblement la quantité d'engrais utilisée. Des analyses en laboratoire à l'aide d'isotopes radioactifs ou stables du phosphore devraient permettre de déterminer plus

facilement les méthodes d'utilisation des engrais qui donnent les meilleurs résultats.

On utilise en Yougoslavie de grandes quantités de chaux pour remédier à l'acidité des sols, et les opérations de chaulage doivent être répétées tous les cinq ou six ans. Il importe donc d'étudier le processus de la décalcification du sol par lixiviation; en effet, la richesse du sol en éléments nutritifs est étroitement liée à sa teneur en calcaire. Ces recherches permettront de mieux comprendre la relation qui existe entre la teneur des sols en calcium et en phosphore et la présence d'autres éléments nutritifs.

En ce qui concerne les études sur l'humidité du sol, il est à noter qu'en Yougoslavie le manque d'eau limite bien souvent les possibilités de culture, si bien que d'importants travaux d'irrigation sont nécessaires. Pour mesurer l'humidité du sol, on y fait appel à différentes méthodes classiques de manière à déterminer les besoins en eau des cultures sous irrigation, mais le recours à l'énergie nucléaire pourrait certainement rendre ces opérations plus simples et plus rapides.

En matière de phytophysiologie, il importe d'étudier l'absorption d'éléments nutritifs par les plantes, notamment l'absorption d'azote et de phosphore. Des données précises sur la réaction des plantes à l'emploi de ces éléments très souvent déficitaires aideraient à déterminer à quel moment et dans quelles proportions il faut les utiliser pour tirer le maximum de profit des engrais. Une autre question intéressante à étudier est le métabolisme des éléments nutritifs dans les plantes agricoles et la relation qui existe entre l'assimilation de minéraux et la photosynthèse. Comme la nature des éléments nutritifs et leur volume ont des incidences sur le métabolisme et la qualité des plantes, il serait utile de savoir quel équilibre entre les macroéléments et les microéléments permet d'obtenir les récoltes les plus abondantes avec un minimum de dépenses.

Sélection et amélioration des espèces

Dans ce domaine, les spécialistes yougoslaves ont déjà obtenu des résultats prometteurs, en ce qui concerne notamment le maïs, l'orge, le blé et le soja. Le projet du Fonds spécial permettra de pousser plus loin ces travaux, et l'on procédera à des expériences en vue d'obtenir, par des mutations radioinduites, de nouvelles variétés de blé, d'orge, de maïs, de betteraves sucrières et de quelques plantes fourragères importantes. L'objectif essentiel sera d'améliorer certaines caractéristiques des plants, par exemple leur résistance aux maladies, à la gelée et à la sécheresse.

Elevage

Pour améliorer le cheptel, l'une des tâches essentielles est d'élaborer des mesures préventives contre les maladies parasitaires du bétail. Des

experts yougoslaves ont déjà fait certaines recherches sur un vaccin contre les parasites des poumons chez le mouton, en utilisant des rayonnements ionisants pour sa préparation. Grâce à ce vaccin, ils ont pu réaliser une immunité complète chez les agneaux, dans des conditions de laboratoire. Les résultats de ces travaux indiquent qu'à l'aide de procédés semblables on pourrait élaborer des substances protectrices contre d'autres maladies parasitaires du cheptel qui posent un problème particulièrement grave pour l'élevage en Yougoslavie.

Une autre question qui retiendra l'attention dans le cadre du projet du Fonds spécial est celle de la nutrition des volailles. Divers aspects de cette question ont déjà été étudiés à l'aide de rayonnements et de radioisotopes, et le projet permettra de développer ces premiers travaux. On se servira des rayonnements et des radioisotopes pour étudier en particulier les problèmes suivants :

- Teneur optimum en protéines des aliments destinés aux jeunes poulets et aux poules pondeuses;
- Rapport optimum entre les substances protéiques fondamentales et spécifiques dans ces aliments, compte tenu de leur teneur en acides aminés;
- Teneur optimum de différents types d'aliments de ce genre en calcium et phosphore;
- Rôle des microéléments les plus importants et leur proportion optimum dans différents types d'aliments destinés aux grandes pondeuses;
- Rôle de la vitamine B-12 dans la nutrition des jeunes poulets.

L'exécution de cette partie du projet permettra de développer la recherche fondamentale et appliquée dans le domaine de la nutrition du cheptel et des sciences zootechniques en général.

Formation, experts et matériel

Comme on l'a déjà indiqué plus haut, la formation à l'emploi de rayonnements et de radioisotopes dans différentes branches de la recherche agricole et de la culture constitue une des parties les plus importantes du projet. L'Agence accordera 12 bourses à des étudiants yougoslaves diplômés qui recevront une formation spéciale à l'étranger. Leurs études porteront notamment sur les sujets ci-après : fertilité du sol et nutrition des plantes, phytophysiologie, génétique des végétaux, protéines et substances minérales dans la nutrition des animaux, zoobiochimie, immunoprophylaxie et endocrinologie. Quelque 80 étudiants diplômés se familiariseront à l'Institut avec l'emploi des techniques nucléaires dans l'agriculture. En outre, plusieurs chercheurs expérimentés recevront une formation à court terme dans des disciplines comme la chimie des sols et la phytophysiologie, la biochimie, l'immunologie et la nutrition des volailles.

(suite page 22)

GRANDES LIGNES DU PROGRAMME DE L'AIEA POUR 1963

En présentant à la Conférence générale le Programme et budget de l'AIEA pour 1963, le Conseil des gouverneurs de l'Agence a appelé son attention sur quatre caractéristiques nouvelles de ce document :

a) Les tâches dont l'exécution peut se faire à long terme sont maintenant plus nombreuses dans le programme ;

b) Dans une plus large mesure que par le passé, le programme a été élaboré grâce aux avis et à l'aide du Comité consultatif scientifique de l'Agence et de groupes d'experts auxquels a été confiée l'étude de questions précises ;

c) On a déployé plus d'efforts à élaborer un programme qui permette de venir le plus possible en aide aux Etats Membres dont les besoins sont le plus urgents ;

d) On s'est efforcé de réduire les dépenses essentiellement administratives du Secrétariat de manière à faciliter l'exécution de travaux de caractère scientifique et technique.

Certains des points les plus importants du programme sont indiqués dans les paragraphes qui suivent. A titre d'introduction, on peut souligner que du point de vue financier, les activités de l'Agence se répartissent en deux catégories suivant qu'elles relèvent du budget ordinaire et sont financées à l'aide de contributions régulières versées par les Etats Membres ou au contraire qu'elles sont inscrites au budget d'opérations, dont le financement est assuré par les contributions volontaires des Etats Membres au Fonds général de l'Agence et par d'autres ressources, qui comprennent les crédits mis à la disposition de l'Agence au titre du Programme élargi d'assistance technique des Nations Unies (PEAT) et des dons en nature - matériel, services gratuits d'experts et moyens gratuits de formation. Parmi les activités appartenant à la deuxième catégorie, l'assistance technique et la formation sont les plus importants.

Assistance technique et formation

Le programme d'assistance technique de l'Agence a augmenté d'année en année. Pour 1962, le Conseil des gouverneurs a approuvé des demandes visant à obtenir les services de 40 experts et du matériel évalué à 229 750 dollars. A ces chiffres il faut ajouter 36 experts déjà en mission en 1962 au titre de projets approuvés antérieurement et environ 100 000 dollars de matériel qui doit être fourni en 1962 dans le cadre du programme biennal du PEAT pour 1961-62.

On estime qu'en 1963, il sera nécessaire de s'assurer les services d'environ 90 experts en plus de ceux qui seront déjà en mission. On pense que les demandes de matériel dépasseront 250 000 dollars.

L'Agence devra probablement aider aussi certains Etats Membres à prendre des dispositions en vue de recevoir directement l'assistance technique d'autres Etats Membres. De même, elle devra peut-être aider des Etats Membres à établir des projets en vue de recevoir une aide du Fonds spécial des Nations Unies et d'autres organismes internationaux de financement.

A la fin de 1962, 46 pays auront reçu des missions d'assistance préliminaire qui sont essentiellement chargées de déterminer l'aide dont les Etats Membres ont besoin ; une mission de ce genre est prévue pour 1963. En outre, deux missions complémentaires sont prévues pour la même année ; elles devront renouveler les contacts directs avec les organismes chargés de l'énergie atomique dans les Etats Membres et aider les gouvernements à établir leurs demandes d'assistance technique.

Le programme de formation de l'Agence comporte l'octroi de bourses d'études et de subventions pour travaux de recherche, l'échange d'hommes de science et de professeurs invités, l'organisation de cours de formation et de centres de formation régionaux et l'emploi de laboratoires mobiles pour des cours de formation dans les Etats Membres eux-mêmes.

Le nombre des demandes de bourses ne cesse de croître, mais les ressources disponibles pour l'octroi des bourses n'ont pas augmenté dans la même proportion. L'Agence espère tirer davantage parti l'an prochain des bourses que les Etats Membres mettent à sa disposition à titre gracieux, mais même dans ces conditions il sera probablement impossible de satisfaire toutes les demandes qui mériteraient un accueil favorable. En 1963, le programme de formation en cours d'emploi au laboratoire de l'Agence sera encore développé, et l'on espère pouvoir accepter une vingtaine de boursiers.

On enregistre aussi une augmentation du nombre des demandes visant l'organisation de cours de formation dans des pays sous-développés ; toutefois, par suite de l'insuffisance des ressources financières, il ne sera possible de financer en 1962 que quatre de ces cours au moyen des ressources de l'Agence et deux à l'aide des fonds du PEAT. Dans la mesure des disponibilités, il faudra développer ce programme en 1963. Dans le passé, l'Agence n'avait pas de ressources à consacrer à la

création de centres de formation régionaux, mais en 1963 une fraction des fonds disponibles dans le cadre du PEAT pourra être utilisée pour financer partiellement la création de tels centres.

Au cours des dernières années, les deux laboratoires mobiles de l'Agence ont permis de donner une formation sur place à environ 750 stagiaires en Extrême-Orient, en Amérique latine et en Europe. Un des laboratoires se rendra probablement en Afrique à la fin de 1962 ou au début de 1963.

Energie d'origine nucléaire et réacteurs

L'Agence continuera les études qu'elle a entreprises sur les aspects économiques de l'énergie d'origine nucléaire ainsi que sur la technologie et l'économie des réacteurs de petite ou moyenne puissance. On envisage de réunir, en 1963, un groupe d'experts qui examinera le rapport de l'Agence sur les résultats d'une analyse des prix de revient de l'énergie d'origine nucléaire dans un réseau d'interconnexion et d'une comparaison avec le coût de l'énergie qui serait produite par des centrales classiques de même importance.

L'Agence se propose de réunir en 1963 une conférence qui étudierait l'expérience acquise dans l'exploitation et l'entretien de génératrices nucléaires - et notamment de réacteurs à surchauffe nucléaire - ayant fonctionné pendant une période suffisamment longue pour fournir des renseignements utiles.

L'Agence continuera de donner aux Etats Membres, sur demande, des conseils et directives techniques au sujet de leurs programmes d'énergie d'origine nucléaire. Il est prévu que deux nouvelles missions d'enquête sur le développement de l'énergie nucléaire seront envoyées en 1963 afin d'étudier les perspectives qui s'ouvrent à l'énergie d'origine nucléaire dans les Etats Membres intéressés. Dans certains cas, les résultats de ces enquêtes permettront peut-être d'envisager la construction de centrales nucléaires dont plusieurs auront un caractère régional ou international. Dans cette dernière éventualité, il se peut que l'Agence participe aux études lorsqu'il s'agira de choisir le type, la puissance et l'emplacement de la centrale, d'évaluer les risques, de préparer les appels d'offres internationaux et d'analyser les propositions reçues.

L'Agence s'attend qu'un nombre croissant de pays lui demandent des conseils, des directives et une assistance techniques concernant les problèmes relatifs aux réacteurs de recherche. On envisage de convoquer en 1963 deux groupes d'étude qui seraient chargés d'examiner en détail quels travaux pourraient être exécutés, dans des conditions données, à l'aide de réacteurs de recherche de faible ou moyenne puissance. Il est également prévu que des spécialistes d'Etats Membres ayant à résoudre les mêmes problèmes dans leurs centres d'études nucléaires, des fonctionnaires des services scientifiques de l'Agence et des consultants procéderont à des échanges de vues sur les problèmes que posent



Un cours d'été sur la physique théorique a été récemment organisé par l'AIEA à Trieste. Sur la photographie, le Directeur général, M. Sigvard Eklund (à gauche), s'entretient avec le Directeur scientifique du cours d'été, M. Abdus Salam (Pakistan).

le fonctionnement et l'utilisation des installations de recherche dans les centres récemment créés.

Les recherches sur la physique de certains réseaux de réacteurs seront poursuivies; un groupe de spécialistes de la physique des réseaux uranium-eau lourde se réunira en 1963; il procédera notamment à un examen d'ensemble des données recueillies depuis qu'un premier groupe d'experts a étudié cette question, en 1959. On se propose également d'organiser un colloque où les expériences exponentielles et critiques pour le perfectionnement des génératrices nucléaires seront examinées au point de vue de la conception, de la sécurité et de l'exploitation des réacteurs, ainsi que de leurs résultats relatifs.

Un autre colloque sera organisé en 1963 sur les problèmes relatifs au choix des matériaux utilisés pour les barres de contrôle, aux caractéristiques métallurgiques et physiques de ces matériaux, à l'étude et à la fabrication des barres de contrôle et à leur comportement dans des conditions normales de fonctionnement.

L'évaluation des risques que comportent les différents réacteurs sera poursuivie. L'Agence continuera aussi de passer des contrats de recherche sur des questions qui revêtent un intérêt spécial pour les centres d'études nucléaires en voie de développement.

On pense qu'en 1963 plusieurs Etats Membres présenteront des demandes de produits fissiles spéciaux pour des réacteurs. D'une manière générale, l'Agence continuera de fournir des renseignements et de donner des conseils sur tous les aspects de la production, du traitement et de l'utilisation de différents types de matières nucléaires. Elle se

propose aussi d'organiser une conférence sur la technologie des matières nucléaires nouvelles, qui s'occuperait plus spécialement de l'emploi de ces matières dans la fabrication de cartouches de combustible non métallique.

Radioisotopes

Au cours des dernières années, les Etats Membres ont pris de plus en plus conscience des avantages pratiques et immédiats que l'on peut retirer de l'emploi des radioisotopes en médecine, en agronomie, en hydrologie et dans l'industrie.

Pour ce qui est des applications médicales des radioisotopes, l'Agence a l'intention d'accorder des contrats de recherche sur la médecine tropicale en vue de promouvoir l'application de méthodes nucléaires éprouvées à l'étude des maladies qui affectent de vastes groupes de la population des pays tropicaux sous-développés. Une fraction plus modeste des disponibilités pour les contrats de recherche médicale continuera d'être utilisée pour encourager la mise au point de nouvelles méthodes et l'emploi de nouveaux radioisotopes. On pense que le projet relatif au calcium-47 sera achevé en 1963, mais le groupe d'étude des applications du calcium-47 dans la recherche tiendra une deuxième réunion pour analyser les résultats obtenus et pour étudier le rôle que l'Agence pourrait jouer à l'avenir dans ce domaine. En ce qui concerne l'emploi des radioisotopes en téléthérapie, l'Agence continuera de fournir aux Etats Membres des données dosimétriques et des renseignements connexes. On

Des experts de l'AIEA inspectent un réacteur à Brookhaven (Etats-Unis), dans le cadre d'un accord AIEA-Etats-Unis devant permettre à l'AIEA de mettre à l'essai son système de garanties. De droite à gauche: les deux inspecteurs de l'AIEA, Michael J. Higatsberger et Carlos Buchler, et un technicien de Brookhaven (Photo Brookhaven National Laboratory)



étudiera l'emploi de faisceaux de rayonnements issus de sources au cobalt-60 et au césium-137 pour l'irradiation du corps humain. L'appareil de dosage de l'activité du corps humain dont est doté le laboratoire de l'Agence continuera de servir à l'examen de personnes qui ont absorbé du radium et du thorium, en même temps qu'à des fins de formation. L'étalonnage et la normalisation des mesures de l'absorption du radioiode par la thyroïde seront poursuivis.

Dans le domaine de l'agriculture, l'Agence se propose d'organiser un colloque sur l'emploi des radioisotopes et des rayonnements dans la lutte contre les animaux nuisibles aux végétaux. On s'efforcera aussi d'appliquer les recommandations formulées par un groupe d'étude sur la désinsection des grains au moyen des rayonnements. Une autre activité importante sera le projet du Fonds spécial concernant l'utilisation de l'énergie atomique en faveur de l'agriculture en Yougoslavie, projet dont l'exécution sera confiée à l'Agence. En ce qui concerne les contrats de l'Agence, l'intérêt porté à la phytopédologie ne sera pas relâché, mais on envisage de donner progressivement plus d'importance aux applications d'intérêt immédiat, au détriment de la génétique. Dans le cadre d'un programme régional de recherche sur le riz, qui a été entrepris cette année, des échantillons de riz seront envoyés au laboratoire de l'Agence qui déterminera leur teneur en radioisotopes.

Les activités visant à encourager l'utilisation des radioisotopes en hydrologie seront renforcées et des contrats de recherche seront octroyés aux pays équipés pour ces travaux. Les activités seront principalement orientées vers l'étude des problèmes hydrologiques dans les Etats Membres, le relevé des installations permettant l'emploi des méthodes faisant appel aux radioisotopes, la fourniture de conseils pour l'emploi de ces méthodes et d'assistance pour interpréter les résultats. Un colloque sur l'application des radioisotopes en hydrologie est également prévu pour 1963. L'enquête mondiale sur la concentration des isotopes de l'hydrogène et de l'oxygène dans les eaux naturelles sera poursuivie; elle sera complétée par un programme d'échantillonnage des eaux de rivières, établi en collaboration avec l'Organisation météorologique mondiale.

L'enquête commencée en 1962 sur les applications industrielles des radioisotopes et sur les économies réalisées grâce à leur emploi sera poursuivie en 1963. On étudiera aussi la possibilité d'utiliser les ressources du laboratoire de l'Agence pour un cours de formation sur les applications industrielles des radioisotopes.

Santé et sécurité; gestion des déchets

L'Agence envisage de réunir en 1963 un groupe d'experts chargé d'étudier la question des doses exceptionnelles acceptables en cas d'accident, en vue d'évaluer la sécurité des installations nucléaires et de déterminer les mesures à prendre en

cas d'accident pour protéger le personnel de l'établissement et les habitants du voisinage.

La réunion scientifique organisée cette année sur le diagnostic et le traitement des radio-intoxications a poursuivi l'examen des problèmes déjà étudiés en 1960 lors d'une réunion analogue; sur la base des résultats de ces réunions, on élaborera en 1963 un manuel sur les soins à donner aux malades. On envisage aussi de réunir en 1963 un colloque sur les effets biologiques de l'irradiation par les neutrons et un groupe d'étude chargé d'étudier les effets des rayonnements sur le système endocrinien. D'autres contrats de recherche sur les effets des rayonnements et de la radiobiologie seront accordés. On poursuivra également l'exécution du projet de recherche sur les effets de la radioactivité dans la mer, entrepris en 1961 au laboratoire de radioactivité marine du Musée océanographique de Monaco.

Afin de mettre au point des mesures de radioprotection, l'Agence compte réunir en 1963 un groupe d'experts chargé d'évaluer les conditions fondamentales nécessaires pour l'établissement d'un système adéquat de contrôle individuel des travailleurs exposés aux rayonnements. Un autre groupe étudiera l'élaboration de méthodes types pour la mesure de la contamination. On se propose de procéder aussi à une comparaison des techniques de dosimétrie par film, utilisées dans les laboratoires de différents pays.

L'Agence continuera de fournir aux Etats Membres, sur demande, certains services techniques en matière de radioprotection: évaluation de la quantité d'un certain nombre de radionucléides contenus dans les aliments ou dans le milieu ambiant, analyses biochimiques et évaluation de la charge corporelle pour certains radionucléides. Les contrats de recherche relatifs à la radioprotection porteront en majeure partie sur certains sujets spécialisés tels que la mise au point de préparations pharmaceutiques destinées à protéger les travailleurs contre les rayonnements ionisants, le traitement des radiolésions par greffe de moelle osseuse et la mesure de la charge corporelle de radionucléides. On organisera en 1963 un colloque sur la radioprotection dans l'extraction, le traitement et la métallurgie de matériaux pour réacteurs; un groupe d'experts, qui a tenu une première réunion en 1962, se réunira à nouveau pour examiner les problèmes que pose la création de services de radioprotection dans les installations nucléaires, eu égard notamment aux besoins des pays en voie de développement.

L'évaluation des risques que comportent les installations nucléaires et l'élaboration des procédures à suivre en cas d'accident grave prennent de plus en plus d'importance; on envisage d'examiner en 1963 la question générale des situations exceptionnelles et de réunir un groupe qui serait chargé d'étudier les mesures à prendre en cas d'accident et de définir les méthodes de contrôle appropriées.

Il faudra poursuivre la mise au point des plans qui prévoient la fourniture aux Etats Membres d'une assistance internationale exceptionnelle en cas d'accident nucléaire grave.

Pour ce qui est de la gestion des déchets, on s'attachera de plus en plus à la mise au point des techniques propres à résoudre les problèmes particuliers qui peuvent se poser dans ce domaine; des visites dans certains Etats Membres seront peut-être nécessaires pour obtenir des renseignements de première main sur ces problèmes. Un groupe d'experts sera chargé d'étudier les problèmes relatifs à la purification de l'air et à la pollution atmosphérique. Les contrats de recherche relatifs à la gestion des déchets porteront essentiellement sur les processus naturels du transport et de la diffusion des matières radioactives, le traitement des déchets radioactifs en vue d'éliminer ou d'immobiliser, avant toute autre opération, les éléments radioactifs qui y sont contenus, ainsi que les méthodes de stockage des déchets radioactifs. L'Agence poursuivra l'exploitation des données fournies par les Etats Membres sur l'évacuation de déchets dans la mer et le contrôle de la radioactivité marine, ainsi que des données relatives aux degrés de concentration de divers radionucléides dans la mer.

L'expérience qui a été acquise dans l'application du règlement de l'Agence sur le transport des matières radioactives sera analysée, et on examinera les modifications qu'il pourrait être nécessaire d'apporter à ce règlement.

Recherches et services en sciences physiques

Le Comité consultatif scientifique de l'Agence (CCS) a souscrit à la recommandation relative à la création d'un comité chargé d'orienter les programmes de travaux en vue d'assurer, sur le plan international, la coopération nécessaire dans la mesure et le rassemblement de données nucléaires fondamentales. Les premières mesures visant à mettre en oeuvre cette recommandation devraient être prises en 1963.

On a continué d'étudier la question de la création éventuelle d'un centre permanent de physique théorique; entre-temps, le CCS a recommandé que les semaines d'études qui auront lieu en 1962 sur la physique théorique des hautes énergies soient suivies par des semaines d'études sur la physique nucléaire, sur la physique de l'état solide ou sur la physique des plasmas, en 1963. Il est proposé de rechercher s'il est opportun et possible d'obtenir la coopération de plusieurs pays pour construire un accélérateur de particules de très haute énergie.

La distribution d'échantillons de radioéléments étalonnés sera poursuivie et développée en 1963, et de nouvelles méthodes d'étalonnage seront mises au point. L'Agence continuera aussi de participer aux comparaisons internationales de mesures de radioéléments organisées par le Bureau international des poids et mesures (BIPM).

Une conférence sur les applications des sources de rayonnements intenses (sauf en radiothérapie) et les installations expérimentales nécessaires aura lieu probablement en 1963.

L'étude comparative des méthodes utilisées par différents laboratoires pour l'analyse chimique des substances nucléaires sera poursuivie. On prévoit aussi pour 1963 un important volume de travail concernant les radioindicateurs, dont l'emploi est devenu nécessaire dans la méthodologie moderne de l'analyse. Une équipe du laboratoire commencera des travaux de spectroscopie optique, en collaboration avec d'autres équipes qui se consacrent à l'analyse chimique générale et à l'analyse par radioactivation.

Les travaux commencés en 1962 pour la détermination des oligoéléments dans le milieu marin seront poursuivis. En ce qui concerne la spectroscopie de masse, le programme portera sur l'application des radioisotopes stables aux analyses par la méthode de dilution isotopique, et sur l'emploi du spectrographe de masse pour l'analyse directe des oligoéléments dans l'eau de mer et dans les substances nucléaires. On poursuivra la mise au point de méthodes propres à améliorer le dosage du tritium dans les mélanges tritium-hydrogène, d'après les résultats qu'auront donnés à la fin de 1962 les travaux de chromatographie en phase gazeuse actuellement en cours.

L'analyse des radionucléides dans des échantillons d'air, d'eau, de sol, de végétaux, d'aliments et de tissu humain fournis par des Etats Membres sera poursuivie et, comme par le passé, les résultats seront communiqués au Comité scientifique de l'ONU pour l'étude des effets des radiations ionisantes.

Le programme de distribution d'étalons pour analyses radiochimiques, qui a été amorcé en 1962, prendra plus d'extension en 1963.

Autres activités

D'après les renseignements dont on dispose à l'heure actuelle, plusieurs installations nucléaires seront soumises aux garanties de l'Agence en 1963. On se propose d'acheter un minimum de matériel portatif nécessaire pour les inspections. On continuera de mettre au point d'autres procédures d'application des garanties et certains travaux seront exécutés dans le laboratoire de l'Agence en vue d'élaborer les techniques nécessaires. On se

propose aussi de réunir en 1963 un groupe d'étude de l'analyse non destructive du combustible irradié.

Pour ce qui est du programme de l'Agence en matière d'échange de renseignements, certaines des réunions scientifiques prévues pour 1963 ont été mentionnées plus haut. On se propose de tenir en tout onze réunions. Comme par le passé, les publications, la bibliothèque et la documentation tiendront une grande place dans ce programme. Ainsi, des plans sont établis en vue de faire jouer à l'Agence le rôle d'un centre d'information sur l'emploi des radioisotopes en hydrologie. On s'efforcera en outre tout particulièrement d'aider les Etats Membres en voie de développement à organiser des services de documentation scientifique. On se propose aussi d'entreprendre la production d'un court métrage sur le transport sans danger des matières radioactives.

Les ressources et leur affectation

Pour assurer le financement du programme général d'activités décrit ci-dessus, le Conseil des gouverneurs a proposé de prévoir un budget total de 9 562 100 dollars, soit une augmentation d'environ 7,5 % par rapport au budget total ajusté de 1962. Sur ce montant, 7 337 500 dollars sont destinés à couvrir les dépenses prévues au budget ordinaire, tandis que les dépenses au titre du budget d'opérations sont estimées à 2 224 600 dollars.

Voici quelques-unes des principales allocations prévues au titre du budget ordinaire : groupes d'étude et comités - 170 000 dollars ; journées d'études, colloques et conférences - 188 000 dollars ; documentation et information - 245 000 dollars ; services scientifiques et techniques et services de laboratoire - 1 110 000 dollars. En ce qui concerne le budget d'opérations, on prévoit 935 000 dollars pour les échanges et la formation, 864 000 dollars pour l'assistance technique, 205 600 dollars pour les services de laboratoire et 180 000 dollars pour l'octroi de contrats de recherche.

Ainsi qu'il est dit plus haut, le budget d'opérations est financé en grande partie par les contributions volontaires des Etats Membres. L'objectif à atteindre pour les contributions volontaires en 1963 a été fixé à 2 millions de dollars.

En dehors de ces prévisions concernant les ressources propres de l'Agence, on pense qu'un montant de 1 116 000 dollars sera mis à la disposition de l'Agence, dans le cadre du PEAT, pour ses activités de formation et d'assistance technique.

PERSPECTIVES DE L'ENERGIE D'ORIGINE NUCLEAIRE AU SALVADOR

A l'issue de la mission qu'il a accomplie au Salvador, sur la demande du Gouvernement de ce pays, un expert en énergie d'origine nucléaire de l'Agence internationale de l'énergie atomique* a recommandé que le Gouvernement du Salvador continue d'étudier la possibilité d'employer l'énergie d'origine nucléaire comme source de production d'électricité, mais qu'il attende encore quelques années avant de procéder à l'examen définitif de cette question.

Le rapport présenté par l'expert à son retour du Salvador contient une évaluation préliminaire des perspectives de l'énergie d'origine nucléaire dans ce pays. Ses principales conclusions sont les suivantes :

- a) La demande de courant électrique est largement satisfaite à l'heure actuelle grâce à une centrale hydraulique ayant une puissance installée de 60 MW, auxquels viennent s'ajouter 20 MW provenant de petites centrales thermiques, à diesel et hydrauliques. Quelques centrales en construction permettront de satisfaire la demande jusqu'en 1965; d'autres sont prévues pour faire face à l'accroissement de la demande jusqu'en 1970;
- b) On n'a pas envisagé le recours à l'énergie d'origine nucléaire pour satisfaire une partie des besoins énergétiques pendant cette période, étant donné notamment que le prix de revient des petites centrales hydrauliques prévues est relativement bas. Après 1970, cependant, la dimension des centrales devra augmenter; pour la période 1972-1982, l'énergie d'origine nucléaire serait plus à même de concurrencer l'énergie classique qu'à l'heure actuelle. Le potentiel hydroélectrique du pays est suffisant pour couvrir les besoins énergétiques pendant cette période; néanmoins, une analyse du coût probable de l'incorporation dans le réseau de centrales nucléaires ou de centrales thermiques au mazout laisse entrevoir de bonnes perspectives;
- c) Si une centrale nucléaire devait entrer en service en 1972, il faudrait prendre une

décision entre 1964 et 1966. Aussi faudrait-il étudier cette possibilité plus en détail au cours des trois ou quatre prochaines années, en tenant compte notamment des facteurs suivants: demande prévue, prix de revient futur de l'énergie d'origine nucléaire, consolidation des données sur le prix de revient et des plans concernant les nouvelles centrales hydrauliques, prix du mazout pour les futures centrales thermiques.

On trouvera ci-après un résumé de quelques données relatives à la situation énergétique du Salvador et à ses perspectives.

Ressources énergétiques et production actuelle

Eu égard à la demande actuelle, le potentiel hydroélectrique du Salvador est considérable. La réserve principale est le Rio Lempa, dont le potentiel hydroélectrique est évalué à 540 MW. Il n'existe pas de réserves connues de charbon ni de pétrole. La petite quantité de mazout utilisée dans des centrales thermiques est importée. Pour ce qui est des matières premières nucléaires, la prospection a été très limitée jusqu'à présent; toutefois, les conditions géologiques ne sont pas de nature à laisser supposer qu'il existe de gisements dont l'exploitation serait rentable.

La demande de courant électrique a plus que doublé au cours des six dernières années. Alors que la production actuelle est relativement faible, la demande atteindra un chiffre appréciable si le rythme actuel d'augmentation se maintient pendant la prochaine décennie.

Les deux principales organisations intéressées par les perspectives de l'énergie d'origine nucléaire sont la Commission de l'énergie atomique et la Commission exécutive hydroélectrique du Rio Lempa (CEL), qui produit la majeure partie de l'électricité du Salvador.

La puissance installée actuelle est d'environ 80 MW, soit: 60 MW pour une centrale hydraulique exploitée par la CEL, 11 MW pour de petites centrales hydrauliques "au fil de l'eau", 5 MW pour une centrale thermique et 4 MW pour une centrale à diesel. Toutes ces centrales alimentent un réseau interconnecté qui dessert tous les grands centres de consommation d'électricité du Salvador. Il faut y ajouter environ 8,5 MW pour des centrales privées qui ne sont pas reliées au réseau national.

* M. George Petretic, qui, jusqu'à une date récente, appartenait à la Division des questions économiques et de l'assistance technique de l'AIEA. Avant d'entrer au service de l'Agence, M. Petretic faisait partie du personnel de la Commission de l'énergie atomique des Etats-Unis, où il travaillait de nouveau.

Une conférence sur les applications des sources de rayonnements intenses (sauf en radiothérapie) et les installations expérimentales nécessaires aura lieu probablement en 1963.

L'étude comparative des méthodes utilisées par différents laboratoires pour l'analyse chimique des substances nucléaires sera poursuivie. On prévoit aussi pour 1963 un important volume de travail concernant les radioindicateurs, dont l'emploi est devenu nécessaire dans la méthodologie moderne de l'analyse. Une équipe du laboratoire commencera des travaux de spectroscopie optique, en collaboration avec d'autres équipes qui se consacrent à l'analyse chimique générale et à l'analyse par radioactivation.

Les travaux commencés en 1962 pour la détermination des oligoéléments dans le milieu marin seront poursuivis. En ce qui concerne la spectroscopie de masse, le programme portera sur l'application des radioisotopes stables aux analyses par la méthode de dilution isotopique, et sur l'emploi du spectrographe de masse pour l'analyse directe des oligoéléments dans l'eau de mer et dans les substances nucléaires. On poursuivra la mise au point de méthodes propres à améliorer le dosage du tritium dans les mélanges tritium-hydrogène, d'après les résultats qu'auront donnés à la fin de 1962 les travaux de chromatographie en phase gazeuse actuellement en cours.

L'analyse des radionucléides dans des échantillons d'air, d'eau, de sol, de végétaux, d'aliments et de tissu humain fournis par des Etats Membres sera poursuivie et, comme par le passé, les résultats seront communiqués au Comité scientifique de l'ONU pour l'étude des effets des radiations ionisantes.

Le programme de distribution d'étalons pour analyses radiochimiques, qui a été amorcé en 1962, prendra plus d'extension en 1963.

Autres activités

D'après les renseignements dont on dispose à l'heure actuelle, plusieurs installations nucléaires seront soumises aux garanties de l'Agence en 1963. On se propose d'acheter un minimum de matériel portatif nécessaire pour les inspections. On continuera de mettre au point d'autres procédures d'application des garanties et certains travaux seront exécutés dans le laboratoire de l'Agence en vue d'élaborer les techniques nécessaires. On se

propose aussi de réunir en 1963 un groupe d'étude de l'analyse non destructive du combustible irradié.

Pour ce qui est du programme de l'Agence en matière d'échange de renseignements, certaines des réunions scientifiques prévues pour 1963 ont été mentionnées plus haut. On se propose de tenir en tout onze réunions. Comme par le passé, les publications, la bibliothèque et la documentation tiendront une grande place dans ce programme. Ainsi, des plans sont établis en vue de faire jouer à l'Agence le rôle d'un centre d'information sur l'emploi des radioisotopes en hydrologie. On s'efforcera en outre tout particulièrement d'aider les Etats Membres en voie de développement à organiser des services de documentation scientifique. On se propose aussi d'entreprendre la production d'un court métrage sur le transport sans danger des matières radioactives.

Les ressources et leur affectation

Pour assurer le financement du programme général d'activités décrit ci-dessus, le Conseil des gouverneurs a proposé de prévoir un budget total de 9 562 100 dollars, soit une augmentation d'environ 7,5 % par rapport au budget total ajusté de 1962. Sur ce montant, 7 337 500 dollars sont destinés à couvrir les dépenses prévues au budget ordinaire, tandis que les dépenses au titre du budget d'opérations sont estimées à 2 224 600 dollars.

Voici quelques-unes des principales allocations prévues au titre du budget ordinaire : groupes d'étude et comités - 170 000 dollars ; journées d'études, colloques et conférences - 188 000 dollars ; documentation et information - 245 000 dollars ; services scientifiques et techniques et services de laboratoire - 1 110 000 dollars. En ce qui concerne le budget d'opérations, on prévoit 935 000 dollars pour les échanges et la formation, 864 000 dollars pour l'assistance technique, 205 600 dollars pour les services de laboratoire et 180 000 dollars pour l'octroi de contrats de recherche.

Ainsi qu'il est dit plus haut, le budget d'opérations est financé en grande partie par les contributions volontaires des Etats Membres. L'objectif à atteindre pour les contributions volontaires en 1963 a été fixé à 2 millions de dollars.

En dehors de ces prévisions concernant les ressources propres de l'Agence, on pense qu'un montant de 1 116 000 dollars sera mis à la disposition de l'Agence, dans le cadre du PEAT, pour ses activités de formation et d'assistance technique.

Besoins énergétiques jusqu'en 1970

La CEL a chargé la Harza Engineering Company International de faire une enquête pour déterminer les besoins énergétiques futurs du pays et les moyens de satisfaire la demande en utilisant le potentiel du Rio Lempa. Voici, en résumé, les conclusions de cette enquête :

- 1) La demande que devra satisfaire le réseau de la CEL triplera au cours des dix prochaines années; la puissance installée devra donc augmenter d'environ 100 MW.
- 2) Le Rio Lempa supérieur a un potentiel exploitable d'environ 200 MW, c'est-à-dire plus que suffisant pour satisfaire la demande dans les dix prochaines années.
- 3) La centrale hydraulique dont la construction sera la plus économique et la plus rapide est celle de Guajoyo, avec une puissance installée de 15 MW. (La construction a déjà commencé.)
- 4) L'intégration d'une centrale thermique de 15 MW dans le réseau de la CEL et l'addition de nouvelles installations sur le Rio Lempa supérieur seraient avantageuses du point de vue économique et constitueraient une garantie contre toute défaillance du réseau au cas où surviendrait une année de sécheresse critique pour le Rio Lempa.
- 5) Un programme d'expansion du réseau : centrale de Guajoyo, puis centrale thermique et nouvelles centrales hydrauliques sur le Rio Lempa supérieur, peut être exécuté sans modification du régime financier actuel de la CEL. Tous les besoins en monnaie nationale peuvent être entièrement couverts par les excédents de la CEL, sans qu'il soit nécessaire de procéder à des emprunts supplémentaires. Les besoins en devises étrangères doivent, bien entendu, être couverts par des emprunts.
- 6) Un autre programme d'expansion - à l'exclusion du projet de Guajoyo - est aussi financièrement réalisable.

Besoins énergétiques après 1970

Pour étudier les perspectives de l'énergie d'origine nucléaire après 1970, il faut évaluer l'augmentation probable de la demande à partir de cette année et passer en revue les divers moyens d'y faire face. A cette fin, les prévisions des ingénieurs de la Harza, qui allaient jusqu'en 1972 (demande doublée tous les six ans), ont été étendues dans le rapport de l'AIEA à une décennie supplémentaire (demande doublée tous les huit ans).

Après 1970, les projets hydroélectriques dont la réalisation est prévue seront celui d'Astillerero (15 MW) sur le Lempa supérieur et ceux de El Tigre et de La Pintada sur le Lempa inférieur. Une étude du prix de revient probable aux bornes de centrales nucléaires et de centrales au mazout indique que des centrales thermiques pourront concurrencer ces projets hydroélectriques. Une analyse détaillée sera cependant nécessaire pour préciser les avantages des deux types de centrales et déterminer le programme de construction le plus économique compte tenu des besoins pendant la période 1972-1982.

Ebauchant une telle analyse, le rapport de l'AIEA envisage deux programmes de construction distincts comportant l'incorporation de centrales nucléaires et de centrales au mazout. Le rapport analyse les prix de revient pour chaque solution. Ces prévisions indiquent que l'énergie d'origine nucléaire pourrait probablement concurrencer l'énergie hydroélectrique à partir de 1972. Le rapport souligne, néanmoins, que la comparaison entre les centrales thermiques classiques et les centrales nucléaires n'a pas été très poussée. De toute façon, les données relatives aux prix de revient montrent que la possibilité d'utiliser des réacteurs nucléaires pour la production d'énergie concurrentielle doit être étudiée plus à fond avant d'être écartée. Comme il faut de six à huit ans pour construire une centrale nucléaire, cette étude devrait être terminée entre 1964 et 1966 pour le cas où il serait décidé de construire une centrale devant entrer en service en 1972.

APPLICATIONS MEDICALES DES RADIOISOTOPES EN ISLANDE

L'AIEA a fourni au Gouvernement islandais du matériel d'une valeur d'environ 12 000 dollars ainsi que les services d'un spécialiste des applications médicales des radioisotopes. Celui-ci, le Dr M. M. Bluhm, qui est membre du Western Regional Hospital Board à Glasgow (Royaume-Uni), a achevé sa mission d'assistance technique, qui a duré sept mois, en mai 1962 et il a présenté à l'Agence un rapport sur ses travaux.

M. Bluhm avait pour tâche essentielle de créer un laboratoire de radioisotopes à l'hôpital national de Reykjavik. Il devait notamment installer les appareils de mesure de radioactivité fournis par l'Agence pour des travaux médicaux, mettre au point des méthodes d'emploi des radioisotopes en médecine et former du personnel.

Le laboratoire installé sous la direction de M. Bluhm comprend quatre sections : comptage *in vivo*, préparation de radioisotopes, préparation d'échantillons et comptage d'échantillons. Les appareils comportent notamment un compteur à scintillations à puits pour la mesure de petits échantillons, un compteur directionnel à scintillations et des compteurs Geiger-Müller de différents types. Ainsi, le laboratoire est bien équipé pour presque toutes les applications classiques des radioisotopes en médecine, à l'exclusion de celles qui supposent l'emploi de radioisotopes émetteurs de rayons bêta très mous.

Méthodes mises au point

M. Bluhm a introduit à l'hôpital national un certain nombre de méthodes radioisotopiques destinées principalement au diagnostic.

Des études complètes sur la fonction thyroïdienne ont été faites sur 78 personnes et on a déterminé les valeurs moyennes pour la population islandaise. Les résultats étaient très inférieurs aux valeurs normales, ce qui s'explique vraisemblablement par la forte teneur en iode de l'alimentation islandaise. Ces études classiques peuvent faciliter le diagnostic de troubles de la thyroïde, notamment de l'hyperthyroïdie et de l'hypothyroïdie. A l'aide d'une hormone stimulant la thyroïde, on a fait sur trois malades une étude spéciale pour distinguer l'hypothyroïdie primaire de l'hypothyroïdie secondaire.

Une étude destinée à mesurer l'absorption de vitamine B-12 marquée a été faite sur neuf malades ainsi que sur quatre sujets en bonne santé. Une méthode pour étudier la durée de vie des globules rouges à l'aide de chrome-51 a été expérimentée sur des malades souffrant de troubles hématologiques, chez lesquels on avait constaté que la durée de vie des globules rouges était réduite. Le

chrome-51 et le fer-59 ont été simultanément utilisés dans une étude sur la formation et la destruction des globules rouges ; on a estimé que la méthode pourrait présenter un intérêt lorsque le laboratoire aurait pris une plus grande envergure.

Les autres études cliniques entreprises sous la direction de l'expert de l'AIEA portaient notamment sur l'absorption des lipides et la mesure du débit cardiaque. Dans cette dernière étude, on a utilisé de l'albumine de sérum humain marquée au radioiode et on a obtenu par contrôle extérieur quelques graphiques très intéressants.

Outre les applications en diagnostic, le radioiode a été employé pour traiter trois malades atteints d'hyperthyroïdie. Etant donné la petite taille de leur thyroïde, on leur a administré des doses relativement faibles. Lorsque M. Bluhm a quitté l'Islande, l'état des malades était en voie d'amélioration, mais il fallait encore procéder à un examen général.

L'expert de l'Agence a également établi des mesures de radioprotection pour le personnel du laboratoire et du service de radiothérapie de l'hôpital national. Le contrôle du personnel au moyen de chambres d'ionisation à lecture directe a révélé l'efficacité des précautions observées.

Autres activités

Un médecin islandais a travaillé avec le Dr Bluhm pendant toute la durée de sa mission ; il a ainsi reçu la formation pratique nécessaire pour poursuivre les travaux entrepris par le laboratoire. Un technicien a été formé de la même façon.

On a également demandé aide et conseil à M. Bluhm au sujet d'un projet de recherches sur la maladie de Wilson, qui est causée par un trouble du métabolisme du cuivre. On a estimé que l'introduction dans le régime alimentaire d'algues contenant de l'alginate pourrait s'opposer à l'absorption du cuivre, du fait que l'alginate fixerait le cuivre et réduirait son absorption par l'intestin. M. David Davidson, Directeur du laboratoire de radioisotopes, était très désireux de vérifier cette hypothèse à l'aide de radioisotopes. Des essais *in vitro* faits à l'aide de radiocuisse (cuivre-64) ont révélé que l'alginate avait un grand pouvoir de fixation du cuivre. On a également procédé à une expérience sur des êtres humains, mais les résultats n'ont pas été concluants, probablement du fait que l'activité spécifique du radiocuisse utilisé n'était pas suffisamment élevée. On espère que les nouvelles expériences qui doivent être faites au laboratoire donneront des résultats plus définitifs, qui pourraient être très précieux pour le traitement de la maladie de Wilson.

LA DESINSECTION DES GRAINS AU MOYEN DES RAYONNEMENTS

La moitié au moins du blé, de l'orge et du maïs produits annuellement dans le monde est récoltée dans des pays qui possèdent des entrepôts et des moyens de manutention suffisants pour la totalité ou une grande partie de leurs stocks. Cette proportion s'accroît d'ailleurs à mesure que le développement économique se poursuit et que les moyens de manutention des grains se modernisent. Cependant, un tiers environ de la production ainsi entreposée est infesté par des parasites, et il faut en traiter une bonne partie - notamment dans les régions tropicales et subtropicales - pour empêcher la détérioration complète.

Etant donné que dans beaucoup de pays, même très avancés, les insectes détruisent annuellement de fortes quantités de céréales emmagasinées (pour les Etats-Unis seuls, la valeur du blé ainsi perdu est estimée à près de 300 millions de dollars), il faut des techniques efficaces de lutte contre les insectes parasites, non seulement pour éviter les pertes, mais aussi pour maintenir les céréales propres et sans impuretés. Il faut en outre empêcher la propagation des insectes dans les céréales qui font l'objet d'échanges internationaux.

Il ressort de travaux récents que l'emploi des rayonnements ionisants offre des possibilités intéressantes pour la lutte contre les insectes parasites et peut compléter les traitements chimiques actuels. Non seulement les rayonnements permettent de lutter efficacement contre l'infestation, mais ils assurent aussi une protection partielle contre la réinfestation en empêchant, par leur pouvoir stérilisant, la reproduction des insectes. La préoccupation croissante que causent les risques sanitaires dus à la toxicité résiduelle des traitements chimiques est une raison de plus de s'intéresser davantage à l'emploi des rayonnements pour la désinsection des grains.

En mai dernier, l'Agence internationale de l'énergie atomique a réuni à Vienne un groupe de 25 experts - représentant l'Allemagne, l'Australie, les Etats-Unis, la France, l'Inde, l'Italie, le Royaume-Uni et la Suède, ainsi que trois organisations internationales : l'Organisation pour l'alimentation et l'agriculture, l'Organisation mondiale de la santé et l'Agence européenne pour l'énergie nucléaire - chargés d'étudier les méthodes d'application des rayonnements à la conservation des céréales entreposées et à la lutte contre les insectes, et de formuler des recommandations sur l'opportunité et la nature des mesures à prendre éventuellement dans ce domaine. Le groupe a

étudié notamment la question de l'emploi des accélérateurs d'électrons et des rayons gamma pour la désinsection des grains, ainsi que les problèmes entomologiques de l'irradiation et la question de la comestibilité des céréales irradiées.

Délibérations du groupe

MM. Kelliher (Royaume-Uni), Morgenstern (Etats-Unis) et Young (Etats-Unis) ont discuté de l'emploi des accélérateurs d'électrons d'une puissance allant jusqu'à 30 kW et capables de traiter plus de 300 tonnes à l'heure. Ils ont indiqué que trois types d'accélérateurs devaient être pris en considération pour les opérations de désinsection des grains : les accélérateurs linéaires, les accélérateurs à forte intensité et à énergie moyenne et les accélérateurs à forte intensité et à faible énergie.

M. Wiant (Etats-Unis) a résumé les résultats des travaux de recherche effectués à l'Université d'Etat de Michigan, avec des accélérateurs d'électrons, tant sur les parasites des grains que sur le blé et les produits du blé.

M. Brownell, autre spécialiste des Etats-Unis, a fait un exposé sur l'emploi du cobalt-60 pour le traitement des grains. Il a souligné que les rayons gamma ont, entre autres avantages, celui de

Un silo moderne d'une capacité totale de 45000 tonnes, à Latakia (Syrie). Le groupe d'experts de l'AIEA a estimé que de tels réservoirs se prêteraient à l'installation d'appareils de désinsection des grains au moyen des rayonnements.



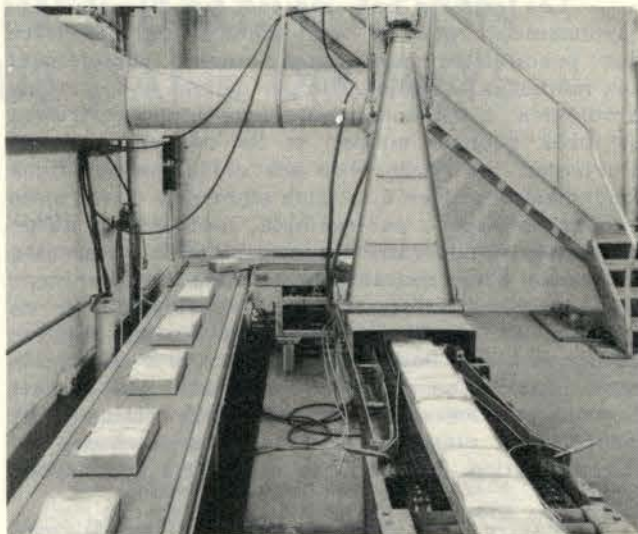
traverser complètement la graine, et qu'ils agiraient donc très efficacement sur les oeufs d'insectes. Dans les climats chauds, la reproduction des insectes est plus rapide et il peut être nécessaire de recourir plusieurs fois dans la même année à la fumigation au moyen de substances toxiques. En pareil cas, un seul traitement aux rayons gamma, suivi d'entreposage dans des réservoirs à l'épreuve des insectes, pourrait être économique et donner entière satisfaction. Si le grain est traité ainsi aux rayons gamma et entreposé ensuite dans des silos en acier - que l'on ventile pour y maintenir une température et un degré d'humidité appropriés - on peut en conserver indéfiniment de grosses quantités, même dans un climat chaud et tropical. A ce propos, M. Brownell a indiqué que si, pour un traitement unique, l'emploi de rayons gamma revient plus cher que la fumigation au moyen de produits chimiques, l'irradiation peut cependant être plus économique lorsqu'il faudrait plus de deux fumigations pendant l'entreposage.

M. Nair (Inde) a rendu compte de certains travaux effectués dans l'Etablissement indien de l'énergie atomique, à Trombay, en ce qui concerne les effets des rayons gamma sur les insectes parasites. Il a signalé par exemple que des essais sur *Trogoderma granarium*, l'un des insectes qui ravagent le plus couramment les entrepôts de grains de l'Inde, ont permis d'observer que la dose de stérilisation était, pour les mâles, supérieure de plus de 150 % à la dose correspondante pour la femelle. Des essais sur le charançon du riz ont montré que tous les insectes meurent dans les deux semaines qui suivent l'irradiation. Pour ce qui est de la stérilité, on n'a constaté la réapparition d'aucun insecte des groupes traités, même après deux mois.

Deux spécialistes britanniques, MM. Jefferson et Rogers, ont parlé des facteurs qui déterminent le choix de la méthode - utilisation du cobalt-60 ou d'accélérateurs d'électrons - pour le traitement des grains au moyen des rayonnements. Le premier a aussi fait état de l'analogie qui existe à l'heure actuelle entre la désinsection des grains au moyen des rayonnements et la stérilisation du matériel à suture et de certaines autres fournitures médicales à l'aide d'accélérateurs d'électrons. Cette dernière méthode est actuellement employée par certaines sociétés commerciales.

M. Cornwell (Royaume-Uni) a indiqué que, dans le domaine de l'utilisation des rayonnements ionisants pour la désinsection des grains, les recherches entomologiques fournissent les données nécessaires pour dresser les plans des installations indispensables et estimer les dépenses. Ces recherches entomologiques permettent notamment :

- d'évaluer la dose efficace minimum pour les applications industrielles et de déterminer le degré d'exactitude du chiffre ainsi obtenu;
- de déterminer quels sont les facteurs qui,



Les accélérateurs d'électrons sont devenus d'un emploi courant pour la stérilisation des fournitures médicales. Sur la photo, traitement par un faisceau d'électrons sous haute tension de matières emballées passant sous la source de rayonnements

dans la pratique, risquent de réduire l'efficacité de cette dose;

- d'indiquer les effets de l'emploi délibéré ou accidentel d'une dose inférieure;
- d'obtenir des données sur la tolérance nécessaire pour assurer l'uniformité de la dose pendant l'irradiation;
- de comparer les avantages respectifs des substances chimiques toxiques et du sperme stérile en tant qu'insecticides.

M. Ley, du Royaume-Uni lui aussi, a fourni et commenté certains renseignements sur la valeur nutritive et la toxicité éventuelle des aliments irradiés, et notamment des céréales. Des données recueillies au cours d'études sur l'alimentation d'animaux - rats, souris, chiens, volaille, etc. - à l'aide de céréales semblent indiquer qu'il n'y a aucun danger à consommer des céréales irradiées à la dose nécessaire pour éliminer les insectes parasites. Une telle dose ne diminue pas non plus sensiblement la valeur nutritive des céréales, c'est-à-dire leur richesse en hydrates de carbone, protéines et vitamines.

Conclusions et recommandations

Après avoir fait le point des connaissances actuelles en matière de désinsection des grains au moyen des rayonnements, les experts ont recommandé à l'unanimité que l'on crée au plus tôt des installations pilotes pour pouvoir étudier, par la pratique, les aspects entomologiques, techniques et économiques du problème.

Les experts ont souligné que l'emploi des rayonnements pour le traitement des grains offre des possibilités immédiates comme complément aux méthodes actuelles. Ils ont indiqué que certains problèmes d'ordre entomologique n'apparaîtraient qu'après quelque temps, et ils ont recommandé d'orienter les recherches sur certaines questions fondamentales liées à la mise en oeuvre des projets pilotes envisagés : par exemple, méthodes de différenciation rapide entre insectes stériles et insectes normaux; étude du métabolisme des insectes irradiés à divers stades de leur développement, en fonction de la température des grains traités; recherches sur l'apparition éventuelle d'une résistance aux rayonnements; sensibilité aux rayonnements de certains insectes réfractaires aux insecticides classiques; étude des méthodes de sensibilisation des insectes aux effets des rayonnements.

D'autre part, les experts ont noté que la vente d'aliments irradiés destinés à la consommation humaine est réglementée dans la plupart des pays et qu'aucun pays n'a encore approuvé le traitement des céréales par irradiation. Ils ont recommandé que là où il est possible de prouver aux autorités compétentes que les céréales irradiées sont propres à la consommation, on le fasse le plus tôt possible. Il faudrait également encourager les recherches dans ce domaine, notamment en ce qui concerne l'effet de faibles doses sur la teneur en vitamines. Enfin, les participants ont préconisé une coopération entre l'AIEA, la FAO et l'OMS en vue de promouvoir les études scientifiques sur la

comestibilité des aliments irradiés, et plus particulièrement des céréales.

Pour ce qui est des aspects technologiques des installations pilotes envisagées, les experts ont noté que les opérations pourraient être automatisées et effectuées en toute sécurité. Les accélérateurs d'électrons et les sources au cobalt peuvent être utilisés dans les diverses conditions de débit auxquelles fonctionnent la plupart des installations classiques de manutention des grains. Les experts ont recommandé d'utiliser, pour un projet d'installation pilote, des accélérateurs d'électrons d'une énergie comprise entre 2 et 4 MeV en vue d'assurer une dose uniforme et une manipulation facile des grains, pour un débit de 100 à 200 tonnes de grains à l'heure. D'autre part, pour un débit de 20 à 40 tonnes à l'heure, ils ont préconisé l'emploi d'une source au cobalt-60, qui permettrait d'obtenir une efficacité d'irradiation allant de 50 à 70 %.

Quant à l'emplacement éventuel des installations pilotes, le groupe a estimé que, dans toute la mesure du possible, ces installations devraient être incorporées à des silos existants ou projetés, à l'usage d'entreprises publiques ou privées. Il faudrait les mettre en place dans des pays qui doivent traiter une grande partie des céréales entreposées et où les entomologistes et les ingénieurs chargés d'évaluer les résultats obtenus dans ces installations pilotes pourraient compter sur un minimum de services techniques. De l'avis des experts, les régions tropicales et subtropicales semblent convenir particulièrement à ces expériences pratiques.

(suite de la page 11)

L'AIEA fournira également les services de dix experts et consultants qui conseilleront des spécialistes yougoslaves sur la mise en oeuvre de programmes de formation et de recherche. Enfin, la Yougoslavie recevra, par l'intermédiaire de l'Agence, du matériel nucléaire pour une valeur

totale de 258 700 dollars. Ce matériel comprendra notamment une source au cobalt-60, un microscope électronique, un spectromètre de masse, un phytotron, un scintillomètre à liquide et des instruments pour la radioautographie et la chromatographie gazeuse.

APERÇU DES PERSPECTIVES D'UTILISATION DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE DANS DIX PAYS

En avril, mai et juin 1962, une mission de l'AIEA a visité neuf pays en Afrique et un dans le Moyen-Orient, afin d'y étudier les perspectives, les programmes et les activités en matière d'application de l'énergie atomique et pour évaluer la mesure dans laquelle ces pays auraient besoin d'une aide de l'Agence*. Cette mission d'assistance préliminaire, qui était la neuvième du genre à être organisée par l'Agence, s'est rendue dans trois pays de l'Afrique orientale (Kenya, Tanganyika et Ouganda), dans trois pays de l'Afrique occidentale (Cameroun, Gabon et Togo), dans trois autres pays africains (Congo (Léopoldville), Ethiopie et Madagascar) et au Liban.

Dans tous ces pays, les membres de la mission ont eu de longs entretiens avec les autorités nationales, ils ont recueilli des renseignements sur les plans élaborés et les activités exercées dans le domaine de l'énergie atomique, ainsi que sur toutes les questions qui pouvaient avoir un rapport avec les perspectives de l'application de l'énergie atomique; ils ont fourni aux autorités locales les conseils dont celles-ci avaient besoin et les ont aidées à formuler des demandes touchant l'assistance que l'Agence pourrait leur fournir pour l'exécution de leurs programmes d'énergie atomique. Les rapports de la mission sur les séjours faits dans les divers pays permettront à l'Agence de donner aux demandes formulées la suite qu'elles comportent; ils serviront en outre, d'une manière générale, de sources de documentation sur la situation et les perspectives de ces pays en matière d'utilisation de l'énergie atomique à des fins pacifiques.

On trouvera dans le présent article un résumé des renseignements contenus dans ces rapports qui présentent un intérêt général.

LES TROIS PAYS DE L'AFRIQUE ORIENTALE

Matières premières

Au Kenya, la prospection d'uranium et d'autres matières premières nucléaires s'est

* La mission comprenait cinq membres du Secrétariat de l'Agence (MM. J.C. Webb, Division des fournitures techniques, chef de la mission, H.T. Daw, Division de la santé et de la sécurité et de l'élimination des déchets, M.M. d'Orival, Division des réacteurs, O.E.S. Lloyd, Division des questions économiques et de l'assistance technique, et A. Trofimenko, Division des échanges et des moyens de formation) ainsi que deux experts de l'extérieur (MM. F. Goetz, Tauernkraftwerke A.G., Salzbourg, Autriche, et B.D. Mayberry, Chef du Département de l'horticulture, Tuskegee Institute, Alabama, Etats-Unis d'Amérique).

poursuivie d'une façon intermittente depuis 1948. Les travaux comprenaient quelques levés aériens et un vaste relevé à l'aide de scintillomètres autoportés; cependant, on n'a pu déceler aucun gisement revêtant une importance économique, à l'exception d'un gisement de pyrochlore, au nord de Monbasa, qui pourrait être considéré comme une source éventuelle de niobium.

Le Tanganyika dispose d'un Service des mines et de géologie bien équipé, qui s'attache avant tout à l'exécution de relevés géologiques et à l'exploration des venues de minerais repérées au cours des travaux géologiques. On n'a encore signalé aucune découverte importante d'uranium, mais la mission de l'Agence a estimé qu'il ne faudrait pas en conclure que les minerais radioactifs et d'autres matières nucléaires sont inexistantes au Tanganyika. Les conditions géologiques sont favorables et justifient une enquête approfondie en temps opportun. La mission a noté l'existence d'un gisement important de pyrochlore et a été informée des recherches entreprises pour la mise au point d'un procédé permettant d'extraire du niobium de cette ressource naturelle.

L'Ouganda occupe une place importante parmi les producteurs de matières premières nucléaires; en effet, l'exploitation du minerai de béryl ne cesse de s'accroître et on envisage d'extraire du niobium du pyrochlore. Pour l'année en cours, on s'attend à une production de béryl dépassant un millier de tonnes. Dans le voisinage de Tororo, l'exploitation d'importants gisements de carbonite est sur le point de commencer, l'objectif principal étant la production d'un engrais à partir de l'apatite. On traitera les résidus du pyrochlore obtenus par flottation de l'apatite, en vue de récupérer l'oxyde de niobium; on prévoit que la production annuelle de concentrés commerciaux s'élèvera à 80 tonnes. On n'a repéré aucun gisement d'uranium, mais on a pu identifier quelques formations thorifères.

Energie

En ce qui concerne les sources d'énergie, la prospection du charbon, des hydrocarbures et du gaz naturel au Kenya n'a permis jusqu'à présent de déceler aucun gisement exploitable. Cependant, il existe près de Nairobi des cours d'eau offrant un bon potentiel hydroélectrique. Le plus important est le Tana, qui présente dans son cours supérieur un potentiel de 300 000 kW. Il existe dès à présent des centrales hydrauliques qui satisfont à environ un tiers des besoins du Kenya, ceux-ci s'élevant à

l'heure actuelle à quelque 400 millions de kWh. L'East African Power and Lighting Company a élaboré un projet d'aménagement hydroélectrique du Tana : plan "des sept fourches". Ce plan prévoit l'installation de centrales ayant une puissance installée de 230 000 kW et une production annuelle d'environ 900 millions de kWh; si le programme peut être exécuté assez rapidement, le Kenya pourra se suffire à lui-même pour l'approvisionnement en énergie électrique. Pour le moment, la question de l'introduction de l'énergie d'origine nucléaire ne se pose donc pas, mais au cas où la demande dans la zone côtière dépasserait les possibilités d'une puissance installée d'environ 40 000 kW (ce qui pourrait se produire avant la fin des 10 années à venir), il serait utile d'examiner à nouveau s'il y a lieu de satisfaire cette demande au moyen d'une ligne de force sous haute tension en faisant appel au réseau de Nairobi ou s'il est préférable d'installer une centrale nucléaire à proximité de la côte.

D'ici à deux ans, la centrale hydraulique de Hale approvisionnera en énergie à bas prix les principaux centres industriels du Tanganyika qui sont Tanga et Dar es-Salam. Par contre, certaines autres régions industrielles se trouvent dans une situation beaucoup moins avantageuse pour ce qui est du prix de l'électricité, étant donné la nécessité de transporter le charbon sur de longues distances. Si une étude du potentiel hydroélectrique de ces régions ne révèle aucune perspective de production d'énergie à bon marché, l'introduction de l'énergie d'origine nucléaire se présenterait sous un jour assez favorable. Cependant, les centrales nucléaires dont l'exploitation pourrait actuellement être rentable dans les régions en question seraient trop importantes pour les besoins prévus. Si le développement industriel de ces régions se poursuit, on pourra revoir la question d'ici cinq ou dix ans, lorsque l'économie et la technologie des petites centrales nucléaires auront été améliorées.

Dans l'Ouganda, on n'a découvert aucun gisement de charbon, d'hydrocarbures ou de gaz naturel, mais il existe un important potentiel hydroélectrique, qui constitue à peu près la seule source de production d'énergie électrique. Ce potentiel, qui est estimé à 3 millions de kW, est fourni essentiellement par la Kagara. Les besoins actuels sont bien inférieurs à ce chiffre; aussi une seule partie de la Kagara, à la sortie du lac Victoria, est-elle exploitée par la centrale des chutes Owen, qui a une puissance installée de 120 000 kW. Une partie considérable de sa production est livrée au Kenya. On pourrait installer deux autres groupes de génératrices, ce qui porterait la puissance à 150 000 kW. En emmagasinant l'eau du lac Victoria pendant les saisons humides, afin de ne pas en manquer pendant les saisons sèches, on pourrait faire face aux besoins énergétiques de l'Ouganda pendant les quatre ou cinq années à venir. Pour satisfaire la demande accrue par la suite, on a élaboré un projet prévoyant la construction, en aval des chutes Owen,

d'une centrale d'une puissance de 180 000 kW; on étudie également les possibilités d'aménagement de la Kagara et d'autres cours d'eau. Etant donné que les conditions sont favorables à l'installation de centrales hydrauliques dans l'Ouganda, la mission a estimé qu'il ne serait pas économique d'implanter actuellement des centrales nucléaires au lieu de centrales hydrauliques.

Médecine

Au Kenya, la mission a visité l'hôpital King George et a examiné les diverses possibilités d'utilisation de l'énergie atomique en médecine. Elle a été informée que les appareils à rayons X servent exclusivement au diagnostic et qu'il n'existe pas d'appareils de radiothérapie en profondeur. Les cas de cancer sont traités principalement par les méthodes de chimiothérapie. Des plans sont à l'étude pour la création d'un laboratoire de formation à l'emploi des méthodes radioisotopiques pour le diagnostic et le traitement. On a examiné la possibilité d'installer à l'hôpital Aga Khan un appareil de télécobalthérapie de 3 000 curies; d'une manière générale, on a estimé que cet appareil serait surtout utile pour la formation et pour l'enseignement, en liaison avec l'Université de l'Est-Africain. La mission a discuté l'application éventuelle des radioisotopes dans la recherche médicale; elle a constaté que les milieux compétents s'intéressaient beaucoup à l'emploi des radioisotopes pour l'étude de diverses anémies, carences alimentaires et maladies parasitaires.

Il n'existe au Tanganyika aucune école de médecine; c'est le Collège universitaire de Makerere, dans l'Ouganda, où se trouve un grand hôpital, qui satisfait actuellement aux besoins du Tanganyika en la matière. On a employé les radioisotopes, sur un plan très limité, pour marquer au cobalt-60 les moustiques anophèles et les bilharzies. Les hôpitaux ne possèdent pas d'appareils de radiothérapie en profondeur et n'envisagent pas d'en acquérir dans l'avenir immédiat. La mission a visité le Service de radiologie de l'hôpital Princess Margaret et y a discuté les problèmes que pose la radioprotection des travailleurs exposés professionnellement. Comme il n'existe actuellement aucun service de films dosimètres, la mission a recommandé qu'on en crée un à bref délai. Le Service de chimie analytique a manifesté quelque intérêt pour l'évaluation du niveau actuel de contamination radioactive du lait, des légumes, de la viande, des os, etc., en vue de fixer le niveau de base pour la contamination radioactive ambiante.

Dans l'Ouganda, on utilise quelque peu les radioisotopes à des fins médicales : iode-131 pour le traitement du cancer de la thyroïde, chrome-51 et fer-59 pour les recherches sur les anémies et carbone-14 pour l'étude des stéroïdes. Grâce aux travaux d'un petit laboratoire nucléaire, rattaché à l'Ecole de médecine du Collège universitaire de Makerere, on pourra étendre l'emploi des radioisotopes : phosphore-32 et or-198. A l'hôpital de

Mulago, on prévoit l'installation d'un petit laboratoire de radioisotopes pour certaines recherches et des travaux cliniques, mais on n'envisage pas l'acquisition d'appareils de roentgenthérapie ou de téléthérapie. Au Centre de recherches zoologiques d'Entebbe et au Centre régional de recherches sur la trypanosomiase de Jinja, on a estimé qu'il serait intéressant d'utiliser les radioisotopes pour l'étude des déplacements des stomoxes, pour le marquage des produits prophylactiques contre la trypanosomiase et, d'une manière générale, dans les insecticides.

Agriculture

L'agriculture joue un grand rôle dans l'économie du Kenya; c'est pourquoi des institutions bien organisées et bien outillées se consacrent exclusivement à des recherches sur des questions qui intéressent les principales entreprises agricoles. Les travaux de recherche du Ministère des travaux publics sur la densité et l'humidité des sols sont parvenus à un stade où les radioisotopes pourraient être utilisés avec profit. Il en est de même des travaux de recherche du Ministère de l'agriculture sur l'humidité des sols. Les méthodes radioisotopiques pourraient également être utilisées à l'avenir dans d'autres secteurs : entomologie, nutrition des plantes, physiopathologie animale.

Au Tanganyika, de nombreux problèmes agricoles exigent des recherches théoriques et appliquées. Parmi les plus courants figurent l'étude des sols et des engrais en vue de l'amélioration des cultures, l'étude des aspects économiques de l'irrigation, l'amélioration du cheptel, l'introduction de nouvelles cultures et la lutte contre les parasites du bétail. Il y aurait lieu d'utiliser les méthodes

radioisotopiques dans certains de ces travaux, mais il n'est guère possible de le faire pour le moment, car la recherche classique elle-même n'est pas encore organisée.

En Ouganda, la mission a visité des laboratoires bien équipés de recherche classique, relevant de divers organismes : Collège universitaire de Makerere, Division de la recherche du Ministère de l'agriculture, Centre régional de recherches sur la trypanosomiase et Empire Cotton Growing Corporation. Malgré le manque de personnel, les travaux de recherche classique ont progressé de manière encourageante. Compte tenu du stade atteint à ce jour, les radioisotopes pourraient être utilisés avec profit dans l'étude des questions suivantes : phosphore assimilable par les caféiers pendant la floraison; mesure dans laquelle l'herbe à éléphant peut contribuer au retour des éléments nutritifs du sous-sol à la couche arable; formes chimiques sous lesquelles les phosphates sont assimilables par le sisal, le café et le coton; persistance des insecticides.

Enseignement et formation

Il existe au Kenya cinq écoles techniques et commerciales; de plus, l'Ecole polytechnique, ouverte en mai 1961, offre à 600 étudiants un enseignement dans diverses disciplines techniques. A la Faculté des sciences du Collège universitaire de Nairobi, les étudiants reçoivent des notions de physique nucléaire et d'électronique. La mission a noté une grave pénurie de professeurs, qui limite l'expansion de l'enseignement universitaire.

Au Tanganyika, le principal centre d'enseignement technique est l'Institut technique de Dar es-Salam. Il y a peu de temps encore, l'enseignement scientifique de base et l'enseignement technique en Afrique orientale étaient concentrés à Nairobi (Kenya), celui de la médecine et de l'agronomie à Kampala (Ouganda) et celui du droit à Dar es-Salam. La mission a recommandé que l'on accorde une plus grande attention à l'enseignement scientifique et à l'enseignement technique au Tanganyika.

Dans l'Ouganda, l'enseignement de la physique dispensé par la Faculté des sciences du Collège universitaire de Makerere comprend des éléments de physique nucléaire. La mission a pris note des applications actuelles et prévues des radioisotopes à l'Ecole de médecine de Makerere ainsi que d'une proposition tendant à créer un laboratoire de radioisotopes à l'Ecole de physique. Ce laboratoire servirait de centre de formation à l'emploi et à la manipulation des radioisotopes, ainsi qu'à l'entretien et à la réparation des appareils électroniques nécessaires.

Un événement important, qui devrait influencer favorablement le développement de l'enseignement supérieur en Afrique orientale, a été la création de l'Université de l'Est africain, qui

Usine de traitement d'uranium à Mounana (Gabon)



englobe les collèges universitaires de Kampala, de Nairobi et de Dar es-Salam.

LES TROIS PAYS D'AFRIQUE OCCIDENTALE

Matières premières nucléaires

Au Cameroun, on se propose de faire un relevé aérien systématique en vue de dresser des cartes détaillées et d'obtenir des renseignements géologiques qui pourront servir de base aux futurs travaux de prospection. Tant que ce relevé ne sera pas terminé, le Gouvernement ne s'occupera pas des matières premières nucléaires.

Le Gabon est déjà réputé comme l'un des grands producteurs africains d'uranium; les réserves connues de Mounana sont suffisantes pour maintenir la production annuelle d'uranium (400 tonnes) pendant au moins 12 ans. De plus, il semble que l'on puisse s'attendre à découvrir d'autres gisements. Il existerait également des réserves d'autres matières premières nucléaires, en particulier de colombite-tantalite, et on a trouvé des indices de thorium. Toutefois, le nombre de géologues et de prospecteurs gabonais qualifiés est très faible, et il serait souhaitable que le Gouvernement se penche sur ce problème.

D'importants levés géophysiques, dont certains au moyen de scintillomètres, doivent être effectués au Togo au titre d'un projet du Fonds spécial des Nations Unies. Si ces travaux révèlent la présence d'uranium, il se peut que le Gouvernement togolais demande à l'Agence de l'aider à faire une étude plus détaillée de ces indices et à mettre en valeur les gisements qui se prêteraient à une exploitation commerciale.

Energie électrique

On n'a pas découvert au Cameroun de gisement de charbon, de pétrole ou de gaz naturel, mais il existe un énorme potentiel hydroélectrique, évalué actuellement à 4 millions de kW. Une partie du cours de la Sanaga a déjà été mise en valeur et une centrale hydraulique d'une puissance installée de 160 000 kW a été aménagée à Edea, près de Douala. On étudie en ce moment la possibilité de construire un barrage sur la Sanaga et ses tributaires, en amont d'Edea. Ceci permettrait d'emmagasiner de l'eau pendant la saison des pluies pour l'utiliser à Edea pendant la saison sèche et de faire ainsi fonctionner la centrale à pleine puissance de manière presque continue. La centrale hydraulique d'Edea pourra satisfaire la demande croissante d'Edea et de Douala pendant les 10 prochaines années. Pour alimenter en électricité la région côtière au nord-est de Douala et l'arrière-pays jusqu'à Foumban, on prévoit la construction d'une centrale hydraulique d'une puissance installée de 15 000 kW. L'étude générale des sources d'énergie

classique, notamment des ressources hydrauliques, est actuellement entreprise dans le cadre du premier plan quinquennal du Cameroun. Les résultats de cette étude seront communiqués à l'Agence, qui pourra alors adresser au Gouvernement camerounais des observations et des recommandations sur les perspectives de l'énergie d'origine nucléaire. Au premier abord, il semble que le Nord-Cameroun offre des conditions favorables à l'implantation d'une centrale nucléaire.

Au Gabon, la centrale thermique de Port-Gentil est alimentée au gaz naturel; toutefois, 20 % seulement de la production de gaz naturel sont actuellement utilisés à cette fin. La production de pétrole est concentrée dans le secteur de Port-Gentil; faute de raffineries, elle est presque entièrement exportée. On n'a pas encore découvert de gisements de charbon qui méritent d'être exploités. Le potentiel hydroélectrique du Gabon n'est pas exactement connu, mais on l'évalue à 2 millions de kW. Il n'y a pas actuellement de centrale hydraulique en service ou en construction. Les autorités gouvernementales étudient, néanmoins, la possibilité d'exploiter le potentiel hydroélectrique en vue de l'implantation d'industries. A cet égard, on peut envisager cinq centres importants, dont chacun a son propre potentiel énergétique. Il n'existe pas actuellement au Gabon de conditions favorables à la construction d'une centrale nucléaire. La mise en valeur du potentiel hydroélectrique devrait permettre de satisfaire la demande d'énergie pendant les 10 prochaines années, au moins.

Autant qu'on le sache, le Togo ne possède pas de gisements de houille, de pétrole ou de gaz naturel qui puissent être exploités pour la production d'énergie. Le potentiel hydroélectrique est considérable, mais les sites où il serait possible de construire des centrales hydrauliques suffisamment importantes sont éloignés des centres probables de consommation. A première vue, il semblerait intéressant de recourir à l'énergie d'origine nucléaire; toutefois, compte tenu de la demande probable au cours des quatre ou cinq prochaines années, l'exploitation de centrales nucléaires ne serait sans doute pas rentable. La mission a recommandé que l'on étudie à nouveau la question dans quatre ou cinq ans, à la lumière de l'accroissement de la demande au Togo ainsi que de l'évolution de la technologie et de l'économie des petits réacteurs de puissance.

Médecine

Au Cameroun, la mission a visité l'hôpital général de Yaoundé, dont le Service de radiologie est doté d'un appareil à rayons X de type courant pour le diagnostic. La roentgentherapie en profondeur n'est pas pratiquée pour le moment, mais la mission a appris qu'un appareil de 250 kV, de type classique, était arrivé à Yaoundé et pourrait bientôt être installé. On n'a pas encore utilisé de radioisotopes en médecine, et il n'existe au Cameroun ni laboratoire adéquat ni spécialistes qualifiés

pour leur emploi. Pour ce qui est de la radioprotection, un service de dosimétrie par films vient d'être mis sur pied; les films seront traités et analysés à Saclay (France). Les radioisotopes peuvent servir à l'étude et au diagnostic de plusieurs maladies; toutefois, étant donné les nombreux problèmes médicaux qui se posent au Cameroun, la mission a estimé qu'il n'était pas nécessaire d'introduire immédiatement les méthodes radioisotopiques, mais qu'il conviendrait de revoir la question dans quelques années.

Des appareils à rayons X pour le diagnostic existent dans toutes les régions administratives du Gabon ainsi que dans les centres de district. La mission a visité l'hôpital général de Libreville, où les appareils à rayons X pour le diagnostic constituent la seule application des rayonnements ionisants. On doit y installer un appareil classique de thérapie en profondeur, mais il n'est pas question de recourir à la téléthérapie ni d'appliquer les méthodes radioisotopiques. La fluoroscopie est d'usage courant. Il n'existe pas de service de films dosimètres ni de règlement de radioprotection. La mission a visité les mines d'uranium et de manganèse; il y a un service de films dosimètres pour les travailleurs de la mine d'uranium et de l'usine de traitement; les films sont analysés à Saclay (France). De l'avis de la mission, il serait utile d'employer les rayonnements ionisants et les radioisotopes au Gabon, notamment pour la thérapie en profondeur des tumeurs malignes et pour le diagnostic; toutefois, il n'est pas nécessaire d'introduire les méthodes radioisotopiques dans un avenir trop immédiat.

Au Togo, les radioisotopes ne sont pas encore utilisés en médecine. L'hôpital de Lomé dispose

Mine d'uranium à Ambatomika (Madagascar)



d'un appareil à rayons X pour le diagnostic. La mission a recommandé que le Gouvernement togolais demande l'aide de l'Agence en vue d'élaborer rapidement des règlements de radioprotection, notamment pour l'emploi des appareils à rayons X. Elle a estimé qu'il n'était pas nécessaire d'introduire immédiatement les méthodes radioisotopiques en médecine.

Agriculture

Le Cameroun dispose à Yaoundé d'un laboratoire bien équipé pour la recherche pédologique fondamentale (Institut de recherches scientifiques du Cameroun) et un Centre de recherches agronomiques comprenant quatre laboratoires de recherche appliquée (physiologie végétale, génétique, entomologie et phyto-pathologie); ce centre relève du Gouvernement. Un membre du personnel de chacun de ces établissements de recherche ira à l'étranger afin d'y recevoir une formation à l'emploi des radioisotopes dans la recherche agronomique. Avant le retour au Cameroun de ces spécialistes, qui auraient à y introduire ces techniques, le Gouvernement devrait élaborer une législation et fixer des règles en matière de physique sanitaire et de radioprotection; cette législation et ces règles s'appliqueraient aux activités ayant trait à l'obtention, à la manutention et à la distribution de radioisotopes.

L'économie du Gabon repose essentiellement sur les produits forestiers et les minerais. Des plans pour le développement de la formation et de la recherche en agriculture sont encore à l'étude. De l'avis de la mission, ce n'est qu'après avoir exécuté ces plans pendant quatre à cinq ans que l'on pourrait envisager d'appliquer les méthodes utilisant les radioisotopes.

Bien que l'économie du Togo soit fondée principalement sur l'agriculture, les sols ne sont pas particulièrement fertiles et il serait extrêmement utile de prévoir un programme de recherches en phytopédologie, l'accent étant mis sur le rendement des cultures. Aucune recherche fondamentale de cette nature n'est actuellement entreprise. Les radioisotopes pourraient jouer un rôle très important dans les études de phytopédologie.

Enseignement et formation

L'enseignement technique et l'enseignement supérieur au Cameroun en sont encore au premier stade. Le Gouvernement projette d'inscrire au programme des établissements d'enseignement supérieur des cours sur les méthodes radioisotopiques. La mission a estimé que le Gouvernement devrait attacher plus d'importance aux sciences fondamentales et créer des cours de mathématiques, de physique, de chimie et de biologie.

Le Gouvernement gabonais envisage de créer en 1963, à Port-Gentil ou à Libreville, un institut polytechnique. Il se propose également d'aménager,

le moment venu, un laboratoire de physique nucléaire. L'institut serait organisé de manière à pouvoir accueillir des étudiants des pays voisins; on a exprimé l'espoir qu'il servirait de base à la création d'un centre scientifique régional. La mission a noté que le pays faisait de grands efforts pour améliorer l'enseignement, mais elle a estimé qu'il conviendrait d'attacher plus d'importance aux sciences fondamentales et aux questions techniques.

CONGO, ETHIOPIE ET MADAGASCAR

Matières premières

En dehors des réserves d'uranium subsistant au Katanga, le Congo n'a pas de gisements connus d'uranium. Le pays a été un grand producteur de béryl, mais la distance qui sépare les gisements de la côte et, par conséquent, les frais de transports, nuisent à l'exploitation régulière de ce minéral. Le Congo possède quelques réserves de charbon et des gisements importants de roches pétrolifères; en outre, les régions côtières offrent des conditions favorables à l'existence de gisements de pétrole.

En Ethiopie, il n'est pas possible d'entreprendre une prospection systématique des matières premières nucléaires, étant donné l'absence d'enquêtes géologiques et le manque de prospecteurs. L'utilisation de ces matières n'entre pas actuellement dans le plan de développement économique et énergétique du pays. On a signalé au sud d'Alge (Boran) un gisement de minerais radioactifs ainsi que quelques indices de béryl.

La situation de Madagascar en ce qui concerne les matières premières nucléaires est privilégiée. La plupart d'entre elles, notamment l'uranium, le thorium, le béryllium et le niobium, sont déjà produites en quantité appréciable et elles constituent une bonne source d'exportations. Aux termes d'un accord avec le Commissariat français à l'énergie atomique, Madagascar reçoit une assistance technique pour la prospection, l'extraction et le traitement de son uranium. Des accords similaires avec d'autres organismes français lui permettent d'exploiter ses ressources de béryllium et de monazite. Il est donc peu probable que Madagascar demande l'assistance technique de l'Agence dans ce domaine.

Energie et réacteurs.

Le potentiel hydroélectrique du Congo est immense et son importance n'a pas encore été complètement évaluée. Ainsi, le potentiel hydroélectrique du Congo en aval de Léopoldville est de 28 millions de kW. Actuellement, la production d'électricité dans la République est fondée principalement sur l'énergie hydraulique. En 1961, la production s'est élevée à environ 4 millions de kWh, la puissance installée étant d'environ 850 000 kW, y

compris le Katanga. L'industrie et les mines sont les principaux consommateurs d'électricité, en particulier au Katanga. En 1961, la consommation de Léopoldville a atteint 136 millions de kWh, avec une charge de pointe de 30 000 kW. Le centre nucléaire "Trico" a été inauguré en juin 1959 à l'Université Lovanium; il comprend un réacteur Triga Mark I et sert principalement à la production de radioisotopes de courte période et à la formation en physique nucléaire. Quelque 600 radioisotopes ont été préparés pour divers programmes de recherches et pour des études à l'Université et ailleurs. La mission a pris note avec satisfaction des propositions tendant à modifier le réacteur actuel et à agrandir le bâtiment qui l'abrite pour y installer de nouveaux laboratoires, notamment un laboratoire de chimie des corps radioactifs.

On n'a pas encore décelé de charbon, de pétrole ou de gaz naturel en Ethiopie et rien n'indique que ces combustibles pourraient exister en quantités suffisantes pour alimenter les nouvelles centrales que l'on se propose de créer et qui auraient une puissance installée de 10 000 kW. Toutefois, le pays a un excellent potentiel hydroélectrique. Le Nil bleu offre depuis sa source, au lac Tana, jusqu'à la frontière soudanaise un potentiel exploitable d'environ 5,2 millions de kW; ceci représente environ 50 % du potentiel hydroélectrique total de l'Ethiopie, à l'exclusion de l'Erythrée. Il semble que les centrales actuelles pourront satisfaire la demande jusqu'en 1965. Pour répondre aux besoins accrus à partir de 1965, on projette de construire une centrale hydraulique à quelque 25 km en aval de celle qui existe déjà à Koka; sa puissance installée sera de 36 000 kW. Il y a deux autres emplacements encore plus en aval. Ainsi, il existe relativement près d'Addis-Abéba d'importantes ressources hydroélectriques qui peuvent être exploitées facilement. On prévoit également que le prix de revient aux bornes des centrales hydrauliques sera très inférieur à celui de l'énergie produite par des centrales nucléaires de même puissance installée.

Il n'existe pas à Madagascar de gisements connus de pétrole et de gaz naturel. Les sables pétrolifères qui sont actuellement prospectés constitueraient, s'ils pouvaient être exploités de façon rentable, une source importante de pétrole. On trouve du charbon au Sud de l'île, mais il serait peu économique de l'utiliser dans les centrales thermiques alimentant les centres de consommation de Madagascar. On n'a pas encore évalué le potentiel hydroélectrique de l'île, mais il est certainement important. Des centrales hydrauliques fonctionnent déjà; en 1960, elles ont fourni environ 60 % de l'énergie consommée. Pour répondre à la demande plus importante qui se manifesterait dans les quatre ou cinq années à venir, il serait aisé de pourvoir les centrales actuelles de génératrices supplémentaires. Il est peu vraisemblable que l'augmentation de la demande au cours des prochaines années justifie la construction d'une centrale nucléaire.

Médecine

Au Congo, l'Université Lovanium utilise les radioisotopes dans les recherches zoologiques ainsi que dans quelques travaux cliniques. On se sert d'appareils à rayons X pour le diagnostic. Il n'y a pas encore de service de films dosimètres. L'équipement nucléaire est assez perfectionné; il sert à diverses recherches en médecine et en biologie. Il n'y a pas beaucoup de matériel pour la formation des étudiants, mais la mission a été avisée que cette lacune sera bientôt comblée.

Les radioisotopes n'ont pas encore été utilisés en Ethiopie. La mission a recommandé que les autorités compétentes étudient la possibilité d'inscrire au programme de biologie du Collège universitaire des notions sur les méthodes radioisotopiques et leur emploi en biologie. La mission a visité l'hôpital Hailé Sélassié, qui dispose d'appareils de roentgentherapie classiques. Les aiguilles de radium sont principalement utilisées en gynécologie. Il n'existe pas de service de films dosimètres ni de législation sur la radioprotection. La mission a visité l'Institut Pasteur, où l'on fait des recherches sur le goitre dans lesquelles on pourrait utiliser le radioiode. Dans le cadre de ses travaux sur la fièvre jaune, l'Institut pourrait peut-être entreprendre des études sur les aèdes au moyen de méthodes de marquage par les radioisotopes.

Au Commissariat à l'énergie atomique de Tananarive (Madagascar), on analyse le béryllium en exposant le minerai à une source gamma intense. La source est entourée d'un bon écran de protection et le personnel dispose d'un service de films dosimètres, traités à Saclay (France), ainsi que de stylos dosimètres. L'Institut Pasteur prépare divers vaccins et effectue, dans le cadre d'une recherche panafricaine sur la trypanosomiase, des travaux sur des rats. A la section d'entérologie de l'I.R.S.M., on procède à des recherches sur l'anophèle vecteur du paludisme et son écologie. On a été très intéressé par la possibilité de marquer la larve de l'anophèle au phosphore-32 pour étudier la volée et la longévité de ce moustique. La mission a également visité les laboratoires de zootechnique où l'on fait des travaux très importants sur la nutrition animale et le métabolisme de divers minéraux. On a estimé qu'il serait intéressant d'utiliser des acides aminés marqués pour des études de métabolisme et des radioisotopes pour l'analyse d'oligoéléments.

Les radioisotopes n'ont pas encore reçu d'application médicale à Madagascar, mais la question est à l'étude. En radiologie, on pratique la roentgentherapie classique et on utilise les aiguilles de radium. On établit actuellement des plans pour doter la Faculté des sciences d'un laboratoire de radioisotopes à des fins diverses, notamment pour les recherches en médecine et en agriculture. La mission a recommandé au Gouvernement d'établir une réglementation pour la manipulation des radioisotopes (que l'on utilise mainte-

nant dans une certaine mesure en agriculture) et pour l'utilisation des rayonnements ionisants en général.

Agriculture

La mission a visité les installations de l'Université Lovanium, qui possède des laboratoires bien équipés; des agronomes ayant reçu une formation théorique et pratique très poussée y poursuivent des recherches fondamentales et appliquées. La mission s'est aussi rendue à la Ferme de recherches de l'Université, qui est le siège de recherches appliquées sur les problèmes suivants: culture du café, amélioration des sols, culture du tabac, alevinage et conservation du poisson. Une section d'élevage fait des recherches sur la lutte contre les insectes nuisibles à la volaille et au bétail. On a constaté une carence protéique au Congo; aussi a-t-on entrepris des recherches sur les quantités de molybdène requises pour stimuler l'activité microbiologique dans certains sols. On espère augmenter la quantité de protéines en améliorant les méthodes de culture ou la nutrition des plantes. En outre, le Département de l'agriculture fait des études sur le carbone à partir d'échantillons fossiles de bois.

L'Ethiopie tire environ 97 % de son revenu de l'agriculture. Abstraction faite d'un petit nombre de concessions, la petite propriété domine. Des travaux de recherches et de mise en valeur s'imposent. Le Collège impérial d'agriculture fait des recherches théoriques et appliquées; il est à noter que nombre d'entre elles ont atteint le stade où il serait profitable de recourir aux radioisotopes. Toutefois, la mission a estimé que l'emploi des radioisotopes devrait être différé jusqu'à ce que les besoins urgents en matière de recherche appliquée soient plus amplement satisfaits.

L'agriculture est la principale activité économique de Madagascar. Il s'y pose des problèmes de nutrition minérale des plantes, notamment du riz, et des problèmes connexes de chimie, de physique et de classification des sols. Cinq institutions de recherche et de formation étudient les problèmes agricoles de Madagascar par diverses méthodes classiques. Les radioisotopes sont employés à une échelle très limitée pour des études sur l'humidité et le phosphore des sols. Dans l'ensemble, les programmes de recherches sont freinés par la pénurie de personnel scientifique. La mission a recommandé que les institutions de recherche créent un laboratoire central de radioisotopes - qui pourrait être attaché à l'Université - pour répondre aux besoins de tous les programmes de recherches et former des spécialistes. La création d'un tel laboratoire est à l'étude.

Enseignement et formation

Au Congo, l'enseignement supérieur est dispensé essentiellement par l'Université Lovanium;



A la station de recherche de Telle Amara (Liban), les membres de la Mission examinent les résultats de l'application des radioisotopes à la culture du blé

les étudiants de la Faculté des sciences peuvent acquérir de bonnes notions de physique nucléaire. Le réacteur de recherches de l'Université est également utilisé pour l'enseignement.

En Ethiopie, le Collège universitaire d'Addis-Abéba donne des cours de physique qui comprennent des notions de physique nucléaire. Des travaux pratiques dans un laboratoire ouvert récemment permettent aux étudiants de faire quelques expériences et mesures en optique, en électricité et en physique nucléaire. La mission a recommandé que la Faculté des sciences soit dotée du matériel nécessaire à l'emploi des méthodes radioisotopiques. Elle a également recommandé que l'Université et les écoles d'ingénieurs collaborent pour utiliser au mieux le matériel nucléaire disponible et l'expérience acquise jusqu'à présent.

La mission a noté l'évolution rapide de l'enseignement secondaire, technique et supérieur à Madagascar au cours des dernières années, mais elle a dû constater que le pays manquait de spécialistes autochtones. Elle a recommandé la formation de Malgaches dans diverses disciplines scientifiques.

LIBAN

Matières premières et hydrologie

Le Liban n'a pas de service géologique national. Pour le moment, on s'occupe surtout de l'hydrologie et il est peu probable que le personnel affecté à ces travaux puisse utilement entreprendre la prospection des matières premières nucléaires.

De toute façon, ces matières ne semblent pas devoir être nécessaires avant quelques années; si elles le devenaient, il faudrait créer un service géologique.

Les études hydrologiques qui seront faites dans le cadre d'un projet financé par le Fonds spécial des Nations Unies impliquent l'emploi de radioindicateurs, car les méthodes classiques ne seraient pas applicables; des indicateurs tritiés donneraient sans doute de bons résultats.

Energie

Le Liban ne possède pas de gisements de charbon, de pétrole ou de gaz naturel; il dispose néanmoins de quantités importantes de pétrole venant d'Irak et d'Arabie saoudite et transitant jusqu'aux ports de Tripoli et de Sayda. Dans la principale région de consommation, Beyrouth et ses environs, 70 % de l'électricité sont produits par des centrales thermiques au mazout et 30 % par des centrales hydrauliques. Il devrait être possible de faire face à l'accroissement de la demande - qui est évalué à 15 % par an - grâce aux centrales thermiques existantes, à la future centrale hydraulique de Litani et à de nouvelles centrales thermiques, dont l'une doit entrer en service près de Tripoli dans le courant de 1962. Avec les nouvelles centrales, on pourra satisfaire la demande jusqu'à la fin de 1968, époque à laquelle la charge de pointe dans la région de Beyrouth atteindra probablement 240 000 kW, ce qui correspondrait à une puissance installée d'environ 330 000 kW.

Pour le moment, il ne paraît donc pas justifié d'avoir recours à l'énergie d'origine nucléaire; la mission a, néanmoins, étudié les perspectives à plus long terme. Le Liban peut être doté d'un réseau interconnecté et le problème est de savoir si des centrales nucléaires seraient utiles dans ce réseau. On a établi un vaste programme de construction de centrales thermiques, qui comprend deux stades: l'exécution du premier commencera dans quatre ans, celle du second dans dix ans. La mission a recommandé qu'avant d'exécuter le second, le Gouvernement étudie de nouveau la question; d'ici quatre à cinq ans, il pourrait demander à l'AIEA d'envoyer une mission spéciale chargée d'étudier la possibilité d'intégrer des centrales nucléaires dans un réseau interconnecté.

Médecine

La mission a visité le laboratoire de radioisotopes de l'Université américaine de Beyrouth, qui dispose d'un matériel classique assez complet. Cette université a organisé des cours de formation aux applications médicales des radioisotopes. Des travaux sur les diverses hémoglobinopathies ont été réalisés au moyen des radioisotopes du fer et du chrome. Les radioisotopes ont aussi servi à des recherches sur les troubles de la thyroïde et leur traitement; ils sont utilisés à l'heure actuelle dans des recherches sur le métabolisme intermédiaire.

L'Université possède une bombe au cobalt; son département de radiologie est équipé d'appareils à rayons X pour le diagnostic et le traitement, ainsi que d'autres installations classiques.

La mission a aussi visité l'Institut de radiologie et Laboratoire Saint-Joseph, qui possède un appareil de télécobalthérapie. L'Institut a presque terminé l'aménagement d'un laboratoire de radioisotopes, mais le matériel n'a pas encore été entièrement mis en place; ce laboratoire doit servir à deux sortes de travaux: maladies individuelles et santé publique.

La mission a pensé que le Gouvernement libanais aurait intérêt à s'adresser au laboratoire de l'Agence, à Vienne, pour l'analyse d'échantillons de produits alimentaires, de sols et de légumes.

Agriculture

Le Liban est un pays essentiellement agricole; les conditions physiques et climatiques se prêtent à des entreprises agricoles très diverses. La mission a été informée qu'à l'exception de l'irradiation de deux lots de semences, que des laboratoires étrangers ont faite à la demande du Ministère de l'agriculture, les radioisotopes n'ont pas été utilisés dans la recherche agricole. Les laboratoires de recherche du Ministère de l'agriculture, à Telle Amara, possèdent d'excellentes installations où se poursuivent des recherches classiques sur les sols, sur la nutrition, la sélection et la protection des plantes ainsi que sur la nutrition animale.

Des recherches appliquées ont aussi été entreprises dans divers domaines: élevage des volailles, sélection du blé et de l'orge et alimentation du bétail. La Faculté d'agriculture de l'Université américaine de Beyrouth dispose aussi de

laboratoires de recherche bien équipés. La mission a noté que les travaux entrepris dans certains domaines: nutrition minérale des moutons, emploi des engrais dans la culture des fruits et des légumes, études comparatives sur l'irrigation, sont suffisamment avancés pour que l'emploi des radioisotopes se révèle avantageux.

La mission a été d'avis que le Gouvernement libanais devrait prendre des mesures pour assurer une coordination plus étroite entre les activités de recherches du Ministère de l'agriculture et celles de l'Université américaine de Beyrouth.

Enseignement et formation

La physique nucléaire figure au programme de physique de l'Université du Liban; en 1963, le laboratoire recevra du matériel nouveau pour des travaux pratiques en physique nucléaire. Au Département de physique de l'Université américaine de Beyrouth, les études portent surtout sur la physique de l'état solide et la physique des basses températures. Les laboratoires de l'Université sont bien équipés pour l'enseignement et la recherche. L'Université Saint-Joseph ne possède pas de Faculté des sciences; elle organise cependant des cours de physique pour les étudiants de l'Ecole médicale et de l'Ecole d'ingénieurs. Au Centre de physique et mathématiques de l'Ecole supérieure, le cycle d'études dure quatre ans. L'équipement du laboratoire de physique du Centre permet des travaux pratiques de physique générale.

La mission a recommandé que les collègues libanais attachent une plus grande importance à l'enseignement des sciences fondamentales et des disciplines techniques. En outre, il serait souhaitable d'assurer une collaboration plus étroite entre les diverses universités et une meilleure coordination en ce qui concerne l'emploi du matériel disponible.

CONFERENCES RELATIVES A L'ENERGIE ATOMIQUE

Novembre 1962 - Janvier 1963

Extrait de «Atomic Energy: Conferences, Meetings, Training Courses»,
périodique que les intéressés peuvent obtenir gratuitement en s'adressant à la
Division de la documentation scientifique et technique, AIEA, Kärntnerring 11,
Vienne I

Date	Sujet et lieu	Organisateurs	Adresse (pour renseignements)
29 octobre- 1er novembre	Réunion d'automne de la Metallurgical Society of the American Institute of Mining, Metallurgical and Petroleum Engineers, avec un colloque sur la situation actuelle concernant les matériaux pour les réacteurs refroidis par l'eau et par un gaz (New York, N. Y., Etats-Unis)	The Metallurgical Society of the American Institute of Mining, Metallurgical and Petroleum Engineers	M. D. C. Johnston, Secretary Institute of Metals Div. The Metallurgical Society of AIME 345 East 47th Street New York 17, N. Y., Etats-Unis
29 octobre- 2 novembre	Colloque sur les problèmes de l'homme dans l'espace extra- terrestre (Paris, France)	Académie internationale de l'astronautique; Fédération astronautique internationale; Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture; Agence internationale de l'énergie atomique	M. Th. von Kármán Académie internationale de l'astronautique 12, rue de Gramont Paris 2ème, France
29 octobre- 2 novembre	Exposition mondiale des métaux et Congrès national des métaux (New York, N. Y., Etats-Unis)	American Society for Metals	M. W. J. Hilty Exposition Manager American Society for Metals Metals Park, Ohio, Etats-Unis
31 octobre- 3 novembre	Neuvième colloque annuel de l'American Vacuum Society (Los Angeles, Cal., Etats-Unis)	American Vacuum Society	M. G. S. Bancroft Consolidated Vacuum Corp. 1775 Mt. Read Blvd. Rochester 3, N. Y., Etats-Unis
1er-3 novembre	Réunion régionale pour le sud-est de l'American Chemical Society, avec séance sur les techniques radiochimiques dans la chimie analytique (Gatlinburg, Tenn., Etats-Unis)	American Chemical Society	M. R. W. Stoughton Chemistry Division Oak Ridge, Tenn., Etats-Unis
4-7 novembre	Quinzième conférence annuelle sur les techniques électroniques en biologie et en médecine (Chicago, Ill., Etats-Unis)	Institute of Radio Engineers; American Institute of Electrical Engineers; Instrument Society of America	15th Annual Conf. on Engineering in Medicine and Biology P. O. B. 1475 Evanston, Ill., Etats-Unis
5-7 novembre	Réunion de la Northeast Electronics sur la recherche et la technologie, avec séances sur l'électronique quantique et les plasmas (Boston, Mass., Etats-Unis)		M. I. Goldstein, Raytheon C. Box 555, Hartwell Rd. Bedford, Mass., Etats-Unis
5-9 novembre	Journées d'études sur les appli- cations des radioisotopes de courte période obtenus dans de petits réacteurs de recherche (Vienne, Autriche)	Agence internationale de l'énergie atomique	AIEA Kärntnerring 11 Vienne I, Autriche
6 novembre	Réunion sur le problème du finan- cement de la construction de réacteurs (Essen, Allemagne)	Deutsches Atomforum	Deutsches Atomforum e. V. Kaiserstr. 201 Bonn, Allemagne

8-9 novembre	Deuxième colloque sur les instruments utilisés dans les sciences marines, consacré aux transformateurs d'énergie destinés à la recherche océanographique (San Diego, Cal., Etats-Unis)	Instrument Society of America	M. R. D. Gaul Dept. of Oceanography and Meteorology Texas A and M College College Station, Tex., Etats-Unis
12-14 novembre	Colloque international sur les tumeurs oculaires (Houston, Tex., Etats-Unis) Parmi les sujets qui seront traités, on relève notamment l'emploi de la radiothérapie dans le traitement des tumeurs des yeux et des organes annexes	Baylor University, Houston, Tex., Etats-Unis	M. Henry E. Wahlen Division of Ophthalmology Baylor University College of Medicine Texas Medical Center Houston 25, Tex., Etats-Unis
12-15 novembre	Huitième conférence annuelle sur le magnétisme et les matières magnétiques, avec séances d'études sur les champs magnétiques intenses et la supraconductibilité (Pittsburgh, Pa., Etats-Unis)	American Institute of Electrical Engineers; American Institute of Physics	M. A. Clarke Beiler Westinghouse Electric Corp. Materials Research Laboratories K-90, East Pittsburgh, Pa. Etats-Unis
13-18 novembre	Dix-septième réunion annuelle et exposition sur les vols spatiaux, avec séances publiques sur la magnéto-hydrodynamique et la physique de l'espace (Los Angeles, Cal., Etats-Unis)	American Rocket Society	American Rocket Society 500 Fifth Ave. New York 36, N.Y., Etats-Unis
16 novembre	Réunion sur les rayonnements ionisants en agriculture (Jülich, Allemagne)	Deutsches Atomforum	Deutsches Atomforum e.V. Kaiserstr. 201 Bonn, Allemagne
19-23 novembre	Colloque sur la datation au moyen des radioisotopes (Athènes, Grèce)	Agence internationale de l'énergie atomique; Commission mixte de radioactivité appliquée du Conseil international des unions scientifiques	AIEA Kärntnerring 11 Vienne I, Autriche
20-24 novembre	Colloque sur les navires à propulsion nucléaire, au cours du Congrès sur la construction navale qui doit avoir lieu à l'occasion de la première exposition internationale sur la construction navale, le génie maritime et l'équipement portuaire (Rotterdam, Pays-Bas)	Atomforum des Pays-Bas	
22-27 novembre	Septième congrès - Exposition sur l'automation et les instruments, y compris dans les industries nucléaires (Milan, Italie)	Consiglio Nazionale delle Ricerche; Federazione delle Associazioni Scientifiche e Tecniche di Milano	Federazione delle Associazioni Scientifiche e Tecniche di Milano Via del Politecnico 10 Milan, Italie
23-24 novembre	Réunion de l'American Physical Society (Cleveland, Ohio, Etats-Unis)	American Physical Society	M. K. K. Darrow American Physical Society Columbia Univ. New York 27, N.Y., Etats-Unis
25-28 novembre	Réunion clinique de l'American Medical Association (Los Angeles, Cal., Etats-Unis)	American Medical Association	M. G. R. Meneely, Secretary Council of Scientific Assembly American Medical Association 535 North Dearborn St. Chicago 10, Ill., Etats-Unis
25-29 novembre	Réunion commune d'hiver de l'American Nuclear Society et de l'Atomic Industrial Forum, comprenant la dixième Conférence sur les laboratoires et le matériel de haute activité et l'Exposition atomique (Washington, D.C., Etats-Unis)	American Nuclear Society; Atomic Industrial Forum	M. Octave J. Du Temple Executive Secretary American Nuclear Society 86 East Randolph St. Chicago 1, Ill., Etats-Unis

25-30 novembre	Réunion annuelle de la Société radiologique nord-américaine (Chicago, Ill., Etats-Unis)	Radiological Society of North America	M. M. Doyle Frazer 1744 South 58th St. Lincoln, Neb., Etats-Unis
28 novembre- 1er décembre	Réunion de la Division de la physique des plasmas de l'American Physical Society (Atlantic City, N. J., Etats-Unis)	Division of Plasma Physics, American Physical Society	M. M. B. Gottlieb Princeton Univ. Plasma Physics Lab. P.O. Box 451, Princeton, N. J. Etats-Unis
29 novembre	Revue historique de l'énergie atomique au Royaume-Uni (Londres, Angleterre)	The British Nuclear Energy Society	The Secretary The British Nuclear Energy Society 1-7 Great George St. Londres, S. W. 1, Angleterre
29 novembre- 1er décembre	Conférence sur les facteurs physiques modifiant les réactions aux rayonnements (New York, N. Y., Etats-Unis)	New York Academy of Sciences; Brookhaven National Laboratory; Memorial Sloan-Kettering Cancer Center	M. Eugene P. Cronkite Medical Research Center Brookhaven National Laboratory Upton, L. I., N. Y., Etats-Unis
décembre	Réunion de 1962 de l'Association des radiobiologistes des six pays de l'EURATOM (France)	Association des radiobiologistes des six pays de l'EURATOM	M. R. Brinkman Radiopathologisch Laboratorium der Rijksuniversiteit Bloemsingel 1, Groningue Pays-Bas
1er-3 décembre	Conférence sur le traitement des radiolésions par greffe de moelle osseuse et protection chimique (New York, N. Y., Etats-Unis)	Sloan-Kettering Institute for Cancer Research	M. L. D. Hamilton Sloan-Kettering Institute New York, N. Y., Etats-Unis
2-6 décembre	Réunion annuelle de l'American Institute of Chemical Engineers, avec séances sur la sécurité nucléaire industrielle dans la manipulation des combustibles nucléaires, sur le transfert de chaleur dans le génie nucléaire et les moyens de chauffage à haute température (Chicago, Ill., Etats-Unis)	American Institute of Chemical Engineers	M. A. L. Conn, Program Chairman Standard Oil Co. 2500 N. Y. Ave. Whiting, Ind., Etats-Unis
5 décembre	Réunion sur les aspects futurs de la construction de réacteurs en Allemagne (Essen, Allemagne)	Deutsches Atomforum	Deutsches Atomforum e. V. Kaiserstr. 201 Bonn, Allemagne
10-14 décembre	Colloque sur la détection et la dosimétrie des neutrons et la normalisation des sources neutroniques (Harwell, Angleterre)	Agence internationale de l'énergie atomique	AIEA Kärntnerring 11 Vienne I, Autriche
26-29 décembre	Réunion de l'American Physical Society (Stanford, Cal., Etats-Unis)	American Physical Society	M. H. A. Shugart Univ. of California Berkeley 4, Cal., Etats-Unis
date non déterminée	Colloque sur l'utilisation des radioisotopes en microneuro-physiologie (Cambridge, Angleterre)	Union internationale de chimie pure et appliquée	M. R. Morf, c/o F. Hoffmann La Roche & Co. Ltd. Bâle 2, Suisse
1963			
janvier	Congrès technique et scientifique du Forum atomique allemand (Munich, Allemagne)	Deutsches Atomforum	Deutsches Atomforum e. V. Kaiserstr. 201 Bonn, Allemagne
7-8 janvier	Conférence sur la physique nucléaire des très hautes énergies. Sujet : Fortes interactions à des énergies supérieures à 100 GeV observées dans les rayonnements cosmiques, plus résultats récents enregistrés avec les accélérateurs du CERN et de Brookhaven (Bristol, Angleterre)	The Institute of Physics and the Physical Society	Administration Assistant The Institute of Physics and the Physical Society 47 Belgrave Square Londres, S. W. 1, Angleterre

13-18 janvier

Cent quarante-troisième réunion de
l'American Chemical Society
(Cincinnati, Ohio, Etats-Unis)

American Chemical Society

M. A. T. Winstead
National Meetings Dept.
American Chemical Soc.
1155 Sixteenth St., N.W.
Washington 6, D.C., Etats-Unis

22-25 janvier

Réunion de l'American Physical
Society
(New York, N.Y., Etats-Unis)

American Physical Society

M. K. K. Darrow
American Physical Society
Columbia Univ.
New York 27, N.Y., Etats-Unis

Les entreprises d'information sont invitées à utiliser la documentation contenue dans le présent Bulletin. Des épreuves photographiques des illustrations, sur papier glacé, seront fournies sur demande. Toute demande de communication relative au Bulletin doit être adressée à l'Agence internationale de l'énergie atomique, Division de l'information, Körntnerring 11, Vienne I, Autriche.

DEPOSITAIRES DES PUBLICATIONS DE L'AIEA

AFRIQUE DU SUD

Van Schaik's Bookstore (Pty.) Ltd.
Libri Building, Church Street
(P. O. Box 724)
Prétoria

ALLEMAGNE (République fédérale d')

R. Oldenbourg
Rosenheimer Strasse 145
Munich 8

ARGENTINE

Editorial Sudamericana, S.A.
Alsina 500
Buenos Aires

AUSTRALIE

Melbourne University Press
369 Lonsdale Street
Melbourne, C.1

AUTRICHE

Georg Fromme & Co.
Spengergasse 39
Vienne V

BELGIQUE

Office International de Librairie
30, avenue Marx
Bruxelles 5

BELORUSSIE (République socialiste soviétique de)

Voir Union des Républiques socialistes soviétiques

BIRMANIE

Voir Inde

BRESIL

Livraria Kosmos Editora
Rua de Rosario, 135-137
Rio de Janeiro
Agencia Expoente Oscar M. Silva
Rua Xavier de Toledo, 140 - 1º Andar
(Caixa Postal No 5.614)
São Paulo

CANADA

L'Imprimeur de la Reine
Ottawa

CEYLAN

Voir Inde

CHINE (Taiwan)

Books and Scientific Supplies
Service, Ltd.
P.O. Box 83
Taïpeh

CHINE (République de)

The Eul-Yoo Publishing Co.
5, 2-ka Chong-ro
Séoul

DANEMARK

Ejnar Munksgaard Ltd.
6 Nørregade
Copenhague K

ESPAGNE

Librería Bosch
Ronda Universidad 11
Barcelone

ETATS-UNIS D'AMERIQUE

National Agency for
International Publications, Inc.
801 Third Avenue
New York 22, N.Y.

ETHIOPIE

G.P. Giannopoulos
International Press Agency
P.O. Box 120
Addis-Abéba

FRANCE et COMMUNAUTE FRANÇAISE

Masson et Cie, Editeurs
120, bd Saint-Germain
Paris 6^e

GRECE

C. Eleftheroudakis et Fils
Place de la Constitution
Athènes

INDE

Orient Longmans Ltd.
17, Chittaranjan Avenue
Calcutta 13

ISLANDE

Halldór Jónsson
Mjóstraeti 2
Reykjavík

ISRAEL

Heiliger & Co.
3 Nathan Strauss Street
Jérusalem

ITALIE

Agenzia Editoriale Internazionale
Organizzazioni Universali (A.E.I.O.U.)
Via Meravigli 16
Milan

JAPON

Maruzen Company Ltd.
6, Tori Nichome, Nihonbashi
(P. O. Box 605)
Tokyo Central

MAROC

Centre de diffusion
documentaire du B.E.P.I.
8, rue Michaux-Bellaire (B.P. 211)
Rabat

MEXIQUE

Librería Internacional
Av. Sonora 206
Mexique 11, D.F.

MONACO

The British Library
30, bd des Moulins
Monte-Carlo

NEPAL

Voir Inde

NORVEGE

Johan Grundt Tanum
Karl Johans gate 43
Oslo

NOUVELLE-ZELANDE

Whitcombe & Tombs, Ltd.
G. P. O. Box 1894
Wellington, C.1

PAKISTAN

Occidental
Karachi Education Society
Haroon Chambers
South Napier Road (P.O. Box 4866)
Karachi 2
Oriental
Voor Inde

PARAGUAY

Agencia de librerías
de Salvador Nizza
Calle Pte Franco No 39-43
Asunción

PAYS-BAS

N.V. Martinus Nijhoff
Lange Voorhout 9
La Haye

PEROU

Librería Internacional del Perú S.A.
Boza 879 (Casilla 1417)
Lima

PHILIPPINES

The Modern Book Company
508 Rizal Avenue
Manille

POLOGNE

Ośrodek Rozwozu Techniki
Wydawnictw Naukowych
Polska Akademia Nauk
Palac Kultury i Nauki
Varsovie

PORTUGAL

Livraria Rodrigues
Rua de Ouro 186-188
Lisbonne 2

ROYAUME-UNI DE GRANDE-BRETAGNE

ET D'IRLANDE DU NORD
Her Majesty's Stationery Office
P.O. Box 569
Londres, S.E.1

SUEDE

C.E. Fritzes Kungl. Hovbokhandel
Fredagatan 2
Stockholm 16

SUISSE

Librairie Payot
40, rue du Marché
Genève

SYRIE

Georges N. Coussa, Imm. Chanan
Rue Khan el-Harir (B.P. 779)
Alep

TURQUIE

Librairie Hachette
469, Istiklal Caddesi
Beyoğlu, Istanbul

UKRAINE (République socialiste soviétique d')

Voir Union des Républiques socialistes soviétiques

UNION DES REPUBLIQUES SOCIALISTES SOVIETIQUES

Mezhdunarodnaya Kniga
Kuznetsky Most, 18
Moscou G-200

YUGOSLAVIE

Jugoslovenska Knjiga
Terazije 27
Belgrade

Les publications de l'AIEA sont également en vente au Siège des Nations Unies (Librairie des Nations Unies) à New York, au Siège de l'Agence (hall d'entrée) à Vienne, et à l'occasion de la plupart des conférences et réunions organisées par l'AIEA. Les commandes émanant de pays où l'Agence n'a pas de dépositaire officiel peuvent être adressées :

Service de vente des publications
Agence internationale de l'énergie atomique
Kärntnering 11, Vienne I, Autriche



INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY
AGENCE INTERNATIONALE DE L'ENERGIE ATOMIQUE
МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

VIENNA 1, KAERNTNERRING, AUSTRIA
TELEPHONE: 52 45 25, CABLE: INATOM

7 C/TEC 320/1

24 October 1962

Dear Mr. Ahmed,

May I take this opportunity of expressing the sincere appreciation of myself, Professor Wiklander and the International Atomic Energy Agency for the considerate arrangements you and your colleagues provided on the occasion of our recent visit to the Congo. Certainly, you made this assignment much simpler for us to carry out than would have been possible without your assistance. We are especially grateful to your transportation group and to Mr. Jerkovic who looked to our travel requirements and contacts in a most effective manner.

We wish you all possible success in your continuing efforts toward achieving a happy solution to the problems remaining in the Congo.

Sincerely yours,

R. A. Olson

R. A. Olson
Section of Agriculture
Department of Research
and Isotopes

Mr. Syed Habib Ahmed
Civilian Chief
Operations O.N.U.C.
Leopoldville, Congo.



C/lec 320/1

CIV.OPS./0322/62

le 24 septembre 1962

Monsieur le Ministre,

Confirmant l'entretien téléphonique que vous avez eu le 22 septembre avec Monsieur Jerkovic, j'ai l'honneur de vous signaler qu'un nombre d'experts invités par l'Agence Internationale de l'Energie Atomique se réunit en décembre 1961 en une Commission pour conseiller l'Agence dans l'application des radio-isotopes et de la radiation à la recherche en agriculture en Afrique tropicale. La Commission convint qu'une des premières limitations au progrès dans ce domaine est la pénurie des ressortissants des pays dans la région qui seraient à même de diriger et de surveiller des programmes de recherche en agriculture adaptés aux besoins spécifiques de leur pays. La Commission recommanda qu'entre autres mesures pour surmonter cette limitation, l'Agence devrait enquêter sur la possibilité d'établissement d'un centre de recherche ainsi que d'entraînement dans ce domaine, ou bien sous forme d'une nouvelle institution, ou par l'agrandissement et le développement des facilités d'une institution déjà existante en soulignant l'application des radio-isotopes et des techniques de radiation.

Afin de mettre en exécution la recommandation de la Commission, l'Agence propose actuellement d'envoyer une mission composée de deux savants pour étudier les facilités disponibles dans la République du Congo, et pour passer en revue avec le personnel scientifique de votre pays vos programmes actuels de recherche et les futurs besoins de la région en général.

Les membres de la mission seront le Professeur Robert Olson de la Section agricole du Département de Recherche et d'Isotopes de l'Agence, et le Professeur Lambert Wiklander de l'Institut de Pédologie d'Upsala.

.../...

Son Excellence
Monsieur Constantin TSHIALA-MWANA
Ministre de l'Agriculture de la République
du Congo
Léopoldville

Ces messieurs comptent arriver à Léopoldville le 1er octobre, et resteront au Congo jusqu'au 4 octobre. Par suite de la courte durée du séjour de la mission au Congo, leur tâche serait grandement facilitée en prenant contact avec vous et avec les autorités s'occupant principalement de tels projets.

Nous vous confirmons également que ces messieurs prendront contact avec vous le 2 octobre à 10.30 heures, et nous sommes persuadés que votre coopération dans les dispositions indiquées ci-dessus seront très fructueuses.

Veuillez agréer, Monsieur le Ministre, l'assurance de ma haute considération.

M. Khiary
Chef des Opérations civiles
de l'ONUC

ROUTING SLIP

TO

M. Jercovic

APPROVAL	NOTE AND RETURN
SEE ME, PLEASE	YOUR COMMENTS
YOUR SIGNATURE	YOUR INFORMATION
NOTE AND FILE	FOR ACTION

Prière régler au mieux
ce problème avec les services
administratifs pour.

Les visas. ✓

Les chambres

1 voiture à disposition ✓

En prenant als rendez vous
comme demandé.

Tenez M^r Ahmed informé

DATE

22

FROM

Khary

UNATIONS LEOPOLDVILLE

(CONGO)

OK
29/9/62
Julius J. Jarkovic

02

C/TEC 320/1
C/TEC 110/1
C/TEC 220

02927 KHIARI APPRECIATE EARLIEST CONFIRMATION ARRANGEMENTS
FOR OLSON WIKLANDER MISSION SUBJECT MYLET EIGHTEEN SEPTEMBER ;

STEINIG ;

CFM 02927 ;

52 A
Ar. Walke
N° 3
- Transit House





INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY
AGENCE INTERNATIONALE DE L'ENERGIE ATOMIQUE
МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

VIENNA 1, KAERNTNERRING, AUSTRIA
TELEPHONE: 52 45 25, CABLE: INATOM



18 September 1962

Dear Mr. Khiari,

Invited by the International Atomic Energy Agency, a number of experts met in December 1961 in a scientific Panel to advise the Agency on the application of radioisotopes and radiation to agricultural research in tropical Africa. The Panel agreed that a primary limitation to progress in this field is the shortage of nationals of countries in the area who would be able to conduct and supervise agricultural research programmes directed to the particular needs of their own countries. The Panel recommended that among other approaches to overcome this limitation, the Agency should investigate the possibility of establishing a combined research and training centre in this field - either as a new institution, or by expanding and developing the facilities of an existing institution to emphasize the application of radioisotopes and radiation techniques.

In developing the Panel's recommendation, the Agency is now proposing to send a mission of two scientists to study the facilities available in certain countries of the region, and to review with scientific personnel in these countries their present research programmes and the future needs of the region as a whole.

The members of the mission will be Professor Robert A. Olson, of the Agriculture section of the Department of Research and Isotopes of the Agency, and Professor Lambert Wiklander of the Institute of Pedology, Uppsala.

They plan to arrive in Brazzaville at 09.05 hrs. by Flight KL 591 on 1 October, and to leave Léopoldville for Accra on 4 October by Flight PA 151. Since there is no diplomatic representation in Vienna of either the Congo or Tunisia, I should be grateful if you would be good enough to arrange for visas to be available for them on arrival at the entry point into the Congo; personal data on Messrs. Olson and Wiklander are given on the attached sheet. I should also be grateful if you could arrange for them to be met on arrival, and for hotel accommodation to be reserved for them.

Mr. M. Khiari
Chief, Civilian Operations O.N.U.C.
Léopoldville
Congo

In view of the limited time the mission will be staying in the Congo, it would greatly facilitate its work if appointments could be made in advance with the officials primarily concerned with projects of this kind, and in particular the Minister of Agriculture, and Msgr. Gillon at Lovanium University.

Your assistance in making the arrangements indicated above will be greatly appreciated.

Yours sincerely,

4. 

L. Steinig
Administrative Co-ordinator
for Technical Assistance

1 Encl.

Personal data - Messrs. Olson and Wiklander

Joel Lambert Wiklander
Born 13.7.1910
Passport No. Yn 4163
Issued at Uppsala 12.5.58
Valid until 12.5.63
Swedish national

Robert August Olson
Born 14.4.1917
Passport No. UN 26368
Issued at Geneva 23.3.1962
Valid until 23.3.1964
US citizen

Cher Monsieur Khiary,

Afin de mettre en exécution la recommandation de la Commission, l'Agence propose actuellement d'envoyer une mission composée de deux savants pour étudier les facilités disponibles dans certains pays de la région, et pour passer en revue avec le personnel scientifique de ces pays leurs programmes actuels de recherche et les futurs besoins de la région en général.

Ils comptent arriver à Brazzaville à 09.05 heures par vol KLM 591 le 1er octobre et quitter Léopoldville pour Accra le 4 octobre par vol PA 151. Etant donné qu'ils n'y a ~~pas~~ de représentation diplomatique à Vienne ni du Congo, ni de la Tunisie, je vous serais reconnaissant de bien vouloir prendre des dispositions pour que des visas leur soient disponibles au lieu de leur entrée au Congo; des renseignements personnels sur MM. Olson et Wiklander vous sont fournis en annexe. Je serais également reconnaissant si des dispositions pourraient être prises pour qu'ils soient rencontrés à leur arrivée et pour que des chambres leur soient réservées à l'hôtel.

Par suite de la courte durée du séjour de la mission au Congo, leur tâche serait grandement facilitée si des rendez-vous pouvaient être fixés à l'avance avec les autorités s'occupant principalement de tels projets, et en particulier avec le Ministre de l'Agriculture et Msgr. Gillon de l'Université de Lovanium.

Votre coopération dans les dispositions indiquées ci-haut sera hautement appréciée.

signé L. Steinig

Coordinateur administratif pour
l'assistance technique

Min. agriculture tel. 2943 (amir)

3465 } centrale
3466 }
3277 }
5564 }

2/10/62 10'30

7301-5 *Zinnemius Mys. Gillon* 17^h le 2/10/62
/cot 206,5 (Mlle Mon)

CIV.OPS.0149/62

Léopoldville, le 10 avril 1962

Monsieur le Ministre,

Confirmant mon entretien téléphonique d'aujourd'hui et me référant à la lettre (voir copie ci-jointe) du 23 mars 1962 que M. Pierre L. Balligaud, Directeur général adjoint de l'Agence Internationale de l'Energie Atomique a adressée à M. Bomboko pour lui annoncer qu'une mission d'experts de l'Agence se rendra à Léopoldville le 23 avril prochain où elle séjournera jusqu'en 26 avril, j'ai l'honneur de vous donner encore les précisions suivantes.

L'Agence vient de nous confirmer que la mission arrivera à Brazzaville le 23 avril à 11 h.00 du matin et qu'elle se rendra immédiatement à Léopoldville par ferry.

Comme je vous l'ai communiqué verbalement, l'Agence nous a aussi signalé que les membres de la mission n'ont pas de visas pour la République du Congo (Léopoldville) et n'ont pas de place réservée à l'hôtel. J'ai pris bonne note de vos assurances selon lesquelles le Service du Protocole de votre Ministère se chargera des deux questions : visas et logement.

Veuillez croire, Monsieur le Ministre, à l'assurance de ma haute considération.

A. Conradini, Assistant
~~M. Kiany~~

Chef des Opérations Civiles

Son Excellence
Monsieur Marcel Lengua
Secrétaire d'Etat
aux Affaires Etrangères
de la République du Congo
Léopoldville

ROUTING SLIP

TO

~~A. Khary~~ Coradini

APPROVAL	NOTE AND RETURN
SEE ME, PLEASE	YOUR COMMENTS
YOUR SIGNATURE	YOUR INFORMATION
NOTE AND FILE	FOR ACTION

A Khary de Libreville
7 avril

Annonce arrivée mission
Agence Energie atomique
23 avril, et demande
faire arrangements pour les
recevoir

DATE

FROM

RECEIVED

ON 17 APR 1962

1962 APR 17

14:36

ord 566 Libreville 22 15 1815

onuc Leopoldville

70 khiary aiea mission arriving brazzaville monday 23 april
flight ut727 please arrange transfer to Leopoldville same day
croisier tecaboard.

REC'D CIV. OPS.

DATE: 17 AVR 1962

TIME: 1640

☐ Action Completed

Return to Registry Section

INCOMING TELEGRAM

S.R.S.O.

CIV. OPS.

C.A.O.

C.F.A.

C.P.O.

C.O.

C.O.

C.O.

C.O.

C.O.

C.O.

C.O.

C.O.

C.O.

C.O.

C.O.

C.O.

C.O.

C.O.

C.O.

C.P.I.

PUB. WK.

C.A.O.

C.F.A.

C.P.O.

C.O.

C.O.

C.O.

C.O.

C.O.

C.O.

C.O.

C.O.

C.O.

C.O.

C.O.

C.O.

C.O.

C.O.

C.O.

WESCO

MAILOPS.

P.X.

F.A.O.

I.T.U.

W.M.O.

WELFARE

ACTION COPY

Civops Travel

ROUTING SLIP

TO

M. Coradini

APPROVAL .		NOTE AND RETURN
SEE ME, PLEASE		YOUR COMMENTS
YOUR SIGNATURE		YOUR INFORMATION
NOTE AND FILE	<input checked="" type="checkbox"/>	FOR ACTION

DATE

27 / 3

FROM

KH



C/ORG 200 UN

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY
AGENCE INTERNATIONALE DE L'ENERGIE ATOMIQUE
МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

VIENNA I, KAERNTNERRING, AUSTRIA
TELEPHONE: 52 45 25, CABLE: INATOM

23 March 1962

Dear Mr. Khiary,

Gillon
✓ Thank you for your letter of 22 February which is being studied with the greatest of interest. In the meantime you may be aware that a Preliminary Assistance Mission from this Agency is visiting certain African countries in April and May.

On 22 March the Congolese Government cabled as follows:

"GOUVERNEMENT REPUBLIQUE DU CONGO LEOPOLDVILLE
SOUHAITE VIVEMENT PASSAGE PAR LEOPOLDVILLE
VOTRE GROUPE D'EXPERTS ENVOYE PROCHAINEMENT
EN AFRIQUE

BOMBOKO MINAFFET LEO"

✓ and a reply has been sent as in the attached letter. I would expect the mission to consider your letter under reference in detail with Mgr Gillon and the other authorities concerned.

Travel
In accordance with the field service (ONUC) cable of 31 January, I assume that the visas for the members of the mission will be available on arrival in Leopoldville. The mission is due in Brazzaville at 11.00 hours on 23 April and will cross by the first available ferry. I would be grateful if appropriate accommodation could be arranged for the members of the mission.

Yours sincerely,

fw

U.L. Goswami
Director
Division of Economic and
Technical Assistance

M. M. Khiary
Chef des Opérations Civiles de
l'Organisation des Nations Unies
au Congo
Boite Postale 7248
Léopoldville
Republique du Congo

TRADUCTION

Lettre de l'Agence Internationale de l'Energie Atomique

23 mars 1962

Cher M. Khiary,

Je vous remercie de votre lettre en date du 22 février à laquelle nous prêtons notre plus grande attention. Vous êtes sans doute au courant de la ~~XXXXXX~~ tournée qu'une mission ~~préliminaire~~ ^{d'experts} de cette Agence effectuera dans certains pays Africains aux mois d'avril et de mai.

Le 22 mars le Gouvernement Congolais nous a adressé le câble suivant: "Gouvernement République du Congo Léopoldville souhaite vivement passage par Léopoldville votre groupe d'experts envoyé prochainement en Afrique. Bomboko Minaffaet Léo." Vous trouverez une copie de notre réponse en annexe à la présente lettre. La mission ~~XXXX~~ examinera soigneusement votre lettre ~~XXXXX~~ précitée de concert avec Mgr. Gillon et toutes les autorités intéressées.

Je suppose, d'après le câble des services régionaux (ONUC) en date du 31 janvier que les ~~XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX~~ membres de cette mission ~~XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX~~ pourront obtenir les visas nécessaires dès leur arrivée à Léopoldville. Ils arriveront à Brazzaville le 23 avril à 11 h. et prendront le premier bac pour Léopoldville. Je vous serais reconnaissant de bien vouloir faire le nécessaire ~~XXXXXXXXXXXX~~ pour leur logement.

Sincèrement

(Signé; U.L. Goswani)

Directeur de la Division de l'assistance technique et économique

CHIEF OF DELEGATION
MEMBER OF THE COMMISSION
FOR AFRICA
BOULEVARD DE LA PAIX



INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY
AGENCE INTERNATIONALE DE L'ENERGIE ATOMIQUE
МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

VIENNA I, KAERNTNERRING, AUSTRIA
TELEPHONE: 52 45 25, CABLE: INATOM

1e 23 mars 1962

Monsieur le Ministre,

J'ai l'honneur de me référer au télégramme du 22 mars 1962 par lequel vous avez exprimé le souhait que la mission d'experts de l'Agence se rende à Léopoldville et de vous faire connaître que cette mission arrivera à Léopoldville le 23 avril prochain, en provenance de Brazzaville. La mission pourra séjourner dans cette ville jusqu'au 26 avril. Au cas où des raisons imprévues nous obligeraient à modifier ces plans, nous vous le ferions savoir immédiatement.

La mission comprendra:

M. J.C. Webb	Chef de la mission et expert en matières premières nucléaires
Dr. H.T. Daw	Physique sanitaire et applications des radioisotopes en médecine
M. M.M. d'Orival	Réacteurs
M. O.E.S. Lloyd	Assistance technique
Prof. Bennie D. Mayberry	Applications des radioisotopes en agriculture
M. A. Trofimenko	Formation et documentation technique

Je présume que les travaux et les entretiens de la mission se tiendront à l'Université de Lovanium.

Veuillez agréer, Monsieur le Ministre, les assurances de ma très haute considération.

pour le DIRECTEUR GENERAL

Pierre L. Balligand
Directeur général adjoint
Département des opérations techniques

Son Excellence
Monsieur J. Bomboko
Ministre des Affaires étrangères
Ministère des Affaires étrangères
151 Avenue de la 8^e Armée
Léopoldville, Congo

250
C/ORG 200 UN

CONGO BELGE — BELGISCH-CONGO
SERVICE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DIENST DER TELEVERBINDINGEN

Arrivé à :
Aangekomen te :

NUMERO Nummer	ORIGINE Oorsprong	MOTS Woorden	DATE Datum	HEURE Uur	VIA Via

Heure :
Uur :

Indications de
service taxées
Betaalde dienst-
aanwijzingen

TÉLÉGRAMME
Telegram

Explications des abrévia-
tions admises pour les in-
dications de service ta-
xées :

Verklaring van de afkor-
tingen toegelaten voor de
betaalde dienst-aanwijn-
gen :

RP = Réponse payée.
Antwoord betaald.
LT = Télégramme lettre.
Brieftelegram.
CR = Accusé de récep.
Kennisgeving van
ontvangst.
TC = Collationnement.
Te collationneren.

L'Administration n'est soumise à aucune responsabilité en raison de la correspondance privée par voie télégraphique.
De Administratie is niet verantwoordelijk wat betreft de private correspondentie langs telegrafische weg.

(Ordonnance législative n° 254/Télec. du 23 août 1940.)

(Wetgevende ordonnantie nr. 254/Telev. van 23 augustus 1940.)

urgent - khiary oncu Leopoldville

2246/698 Libreville 23 21 1326- brazza

036 due to plane cancellation arrival atomic energy mission
postponed to tuesday same time kindly inform gillon.

croisier tecaboard

~~efm 2246/698 urgent khiary oncu 036 due to plane cancellation
arrival... cancellation arrival atomic energy mission postponed
to tuesday same time kindly inform gillon~~

~~croisier tecaboard~~

RR:ms

4000 200 UN
+ C/72C 200
cc: Mr. Chaturvedi

19 May 1961

Dear Granville,

It was nice to hear from you. Thank you for sending the curriculum vitae of Mr. Wilkinson. I have discussed his application with Mr. Chaturvedi who is sending it to FAO for their consideration.

The Congo situation seems to have improved quite a bit in the last two months so far as our relations with the authorities are concerned, although the financial and economic position of the country is very serious.

On the Civilian Operations side there is quite a lot of progress to report : while keeping on the operational assistance, we are steadily increasing the more productive schemes of vocational training.

Yours sincerely,

Robert Rossborough
Deputy Chief, UN Civilian
Operations in the Congo

Mr. Granville Fletcher
Deputy Director
United Nations
Information Centre
14-15 Stratford Place
London W.1.

UNITED NATIONS - NATIONS UNIES

INDICATE
PRIORITYS V C
ServiceFFFFF
RoutineSSSSS
PriorityPRIORITE
NATIONSPriorité Nations traffic
is strictly limited.

N R

C/O R G 200 UN

Address (es)

ONUC
BAKWANGA

21 February 1961

(TEXT & SIGNATURE)

insert prefix & / or number as required

USE DOUBLE SPACING.

FOR WIRTS FOLLOWING RECEIVED FROM TAB NEWYORK QUOTE
 AT DEMAND GUINEA GOVERNMENT ALL UN AND AGENCY EXPERTS
 BEING RECALLED IMMEDIATELY FROM GUINEA STOP TAB REPRESENTATIVE
 SAMEH IS ARRANGING FOR PERSONAL EFFECTS OF WIRTS TO BE SHIPPED
 TO HOLLAND STOP HAVE ASKED SAMEH CABLE WIRTS DIRECT BUT AM
 SENDING THIS CONFIRMATION FOR WIRTS INFORMATION MCDIARMID
 UNQUOTE

LINNER

Alga 544 - 180.000 - 20/10/60

T. O. R.

BY :

Drafted by A. Balinski

Authorized

Date S. Linnér

T. O. D.