

Cours d'énergétique nucléaire

Avec la hausse des prix du pétrole, il est devenu évident que les pays en voie de développement devront de plus en plus recourir à l'énergie d'origine nucléaire. On peut donc s'attendre à ce que, outre les dix pays qui exploitent ou construisent déjà des centrales nucléaires, 20 à 30 autres envisagent sérieusement d'en doter leurs réseaux électriques d'ici 1990. Or, une première centrale exigeant des préparatifs qui s'étalent sur une période d'au moins dix ans, il faut que les décisions d'entreprendre ces travaux préparatoires soient prises dans les quelques années à venir.

Indépendamment du financement qui constitue la principale difficulté, le problème le plus grave auquel les pays en voie de développement se heurtent est, sans conteste, celui du manque de personnel expérimenté et qualifié. De plus, ils n'ont pas toujours pleinement conscience de ce que la décision de mettre en service une première centrale nucléo-énergétique implique comme effectifs. Cette situation peut être due en partie à une mauvaise interprétation de ce qu'il faut entendre par "contrat clefs en main" auquel un pays en voie de développement aura probablement recours pour sa première centrale. Un contrat clefs en main contribuera certainement à réduire les responsabilités en matière d'organisation, de direction, de surveillance et de coordination technique des travaux, mais il ne parviendra pas à les éliminer complètement. En fait, l'organisme acquéreur doit s'attendre à consacrer quelque 100 à 150 années de spécialiste hautement qualifié avant la signature du contrat; il devra en consacrer par la suite de 60 à 100 par an, même si aux divers stades il recourt au maximum aux services de consultants. Enfin, ce n'est qu'une fois le marché conclu que l'on peut faire appel au fournisseur pour assurer la formation du personnel.

Il faut aussi reconnaître que la première centrale nucléo-énergétique exigera un personnel spécialisé, d'une qualité qu'il n'est pas facile de trouver dans la plupart des pays. En effet, on aura besoin non tant de scientifiques ou de physiciens nucléaires, que d'ingénieurs ayant l'expérience de grandes centrales et spécialisés en mécanique, en électricité, en génie civil et en chimie. Ces ingénieurs acquièrent généralement leurs connaissances pratiques par une formation en cours d'emploi, mais il va de soi que dans le cas d'une première centrale nucléo-énergétique cela n'est guère possible et l'expérience a montré que les possibilités d'envoyer du personnel à l'étranger pour y obtenir une formation pratique sont très limitées.

ORGANISATION DES COURS

Consciente de cette situation, l'AIEA a commencé en 1974 à mettre sur pied un programme de formation spécialisée, destiné essentiellement aux pays en voie de développement qui se proposent de lancer ou d'accélérer des programmes de production d'énergie d'origine nucléaire. Une réunion de consultants a été organisée en septembre 1974 pour rédiger un premier programme de cours expressément conçu pour former en temps opportun des cadres d'ingénieurs et d'administrateurs ayant reçu la formation voulue pour organiser de façon rationnelle l'exploitation d'une centrale nucléo-énergétique. Il a été admis que les cours seraient différents de tous ceux qui existaient déjà, notamment dans le domaine du génie nucléaire, et qu'ils s'adresseraient non seulement à des ingénieurs, mais encore à des juristes et des économistes qui, bien qu'ayant déjà acquis une certaine expérience dans des postes de responsabilité, n'avaient pas les connaissances spéciales exigibles dans le domaine de l'énergie nucléaire. Les cours devaient viser principalement à communiquer aux intéressés des renseignements pratiques et l'expérience acquise lors de l'exploitation de centrales sans s'étendre sur les techniques propres au génie nucléaire. De toute évidence, les cours

prendront du temps, et il a été décidé au départ qu'ils s'étendraient sur une année scolaire complète de quelque 30 semaines.

Lors d'une réunion d'experts tenue en décembre 1974, le programme a été précisé davantage; il a été recommandé de subdiviser la formation proposée en deux parties: 1) établissement des projets de centrales jusqu'à la passation des marchés; 2) direction de la construction et de l'exploitation. Il a été décidé que la priorité serait donnée à la première partie, chaque partie devant faire l'objet d'un cours de 15 semaines (voir programme général des cours).

Au début de 1975, les Etats-Unis d'Amérique, la France et la République fédérale d'Allemagne avaient déjà proposé à l'Agence d'organiser des cours sur leurs territoires. Un calendrier fut établi, un premier cours devant avoir lieu vers la fin de 1975, au Centre de Karlsruhe (République fédérale d'Allemagne), et quatre autres devant le suivre en 1976. Deux de ces derniers seront donnés au Laboratoire national d'Argonne (Etats-Unis d'Amérique) et un à Karlsruhe; ces trois cours seront faits en anglais. Le premier cours en français aura lieu à l'Institut national des sciences et techniques nucléaires de Saclay (France), au début de 1976. Les cours de la première partie traiteront essentiellement de l'établissement des projets de centrales, mais on espère que le premier cours sur la direction de la construction et de l'exploitation sera donné vers la fin de 1976, et qu'à partir de ce moment une importance croissante pourra être accordée à la deuxième partie du programme.

En ce qui concerne les premiers cours, la préférence sera donnée aux candidats des pays en voie de développement, mais il est fort probable que dans l'avenir il sera également possible d'accepter des stagiaires de pays industrialisés, sous réserve bien entendu que des places soient disponibles et que l'Agence n'encoure aucune dépense au titre de son programme d'assistance technique.

POINT DE LA SITUATION

Le premier cours a commencé en septembre, au Centre de Karlsruhe, et l'on met actuellement au point le programme des cours qui se tiendront à Argonne et à Saclay en 1976. L'annonce de ces cours a suscité un très vif intérêt; 125 candidats de 29 pays ont demandé à s'inscrire pour les 80 places disponibles au premier des deux cours donnés en anglais.

Les trois gouvernements hôtes ont activement participé à l'élaboration du programme. Chacun d'eux a affecté au financement des cours un montant de 250 000 à 500 000 dollars. Pour le premier cours de Karlsruhe, la direction du Centre a recruté une centaine de conférenciers et d'instructeurs, dont la majorité appartient à l'industrie ou à des services gouvernementaux. L'Agence a réservé 200 000 dollars pour 1975 et 500 000 dollars par an à compter de 1976, pour payer les indemnités de subsistance des participants et pour rémunérer les conférenciers chargés d'exposer les grands sujets qu'il importe de traiter dans une perspective internationale comme celle de l'AIEA ou d'autres organisations internationales (par exemple la CIPR, la BIRD, l'OCDE/AEN), ou compte tenu de l'expérience acquise dans d'autres pays; ces grands sujets englobent la législation et la réglementation, la sûreté, les garanties et les pratiques en matière de marchés. La formation comportera aussi des visites d'établissements industriels et de centrales nucléaires.

Afin que les cours puissent bénéficier des conseils d'experts internationaux et pour maintenir des relations permanentes entre les pays intéressés, l'Agence a créé un Comité consultatif composé de représentants de tous les gouvernements hôtes et de l'AIEA. Le Comité est présidé par M. U. Goswami, ancien Directeur général adjoint de l'Agence chargé de l'assistance technique.

PLANS POUR L'AVENIR

Cette série de cours sur la direction des projets nucléo-énergétiques constitue un moyen de formation d'un type nouveau qu'on pourrait qualifier de "**diffusion de l'expérience acquise**"



Ouverture du séminaire interrégional du PNUD sur la planification en matière d'énergie d'origine nucléaire, qui a eu lieu en juin à Kingston (Jamaïque). On voit, de gauche à droite: M. T. Byer, Conseiller en énergie du gouvernement jamaïcain, Président du séminaire; M. Allan Isaacs, Ministre jamaïcain des mines et des ressources naturelles; M. L. Crooks, Représentant résident du PNUD et M. R. Skjoeldebrand, AIEA. Photo: Agence de presse de la Jamaïque.

Participants au premier cours de l'AIEA sur l'établissement des projets de centrales nucléaires et leur réalisation à Karlsruhe (Rép. féd. d'Allemagne).



en matière de direction et d'ingénierie". Pour faire de ces nouveaux cours une réalité, les gouvernements hôtes et leurs institutions ont dû se dépenser sans compter. Les cours doivent s'insérer dans le contexte d'un programme de formation général à l'énergétique nucléaire qui s'adressera à tous ceux qui, dans un pays donné s'intéressent à ces questions, quel que soit leur niveau. Dans cet ordre d'idées, l'Agence organise plusieurs séminaires d'une durée de deux semaines chacun sur la planification en matière d'énergie d'origine nucléaire à l'intention des cadres supérieurs, des responsables gouvernementaux, des ministères, des commissions de planification, etc. Le premier de ces séminaires, financé par le PNUD, s'est tenu à la Jamaïque, en juin 1975. Il faudra aussi prévoir une formation spécialisée et poussée s'adressant directement aux techniciens chargés d'établir les projets et aux fonctionnaires nationaux qui ont pour tâche d'élaborer la réglementation. Cette formation doit être nécessairement dispensée sur une base régionale ou nationale, et s'insérer dans le cadre des programmes régionaux de caractère général qui sont actuellement en voie d'élaboration. Un cours régional, consacré principalement aux dispositions contractuelles et à l'établissement de programmes d'assurance de la qualité, doit avoir lieu au début de 1976, à Manille.

Il faut cependant ne pas se dissimuler que même ces grands programmes de formation dont l'Agence dispose à l'heure actuelle ne permettent de satisfaire qu'une petite partie de tous les besoins qu'éprouvent dans ce domaine les pays en voie de développement. Les cours en question doivent être essentiellement considérés comme un point de départ pour la formation, tant scolaire qu'en cours d'emploi, que chaque pays doit établir pour lui-même et dispenser de toute urgence s'il veut poursuivre son programme nucléo-énergétique avec quelque chance de succès.

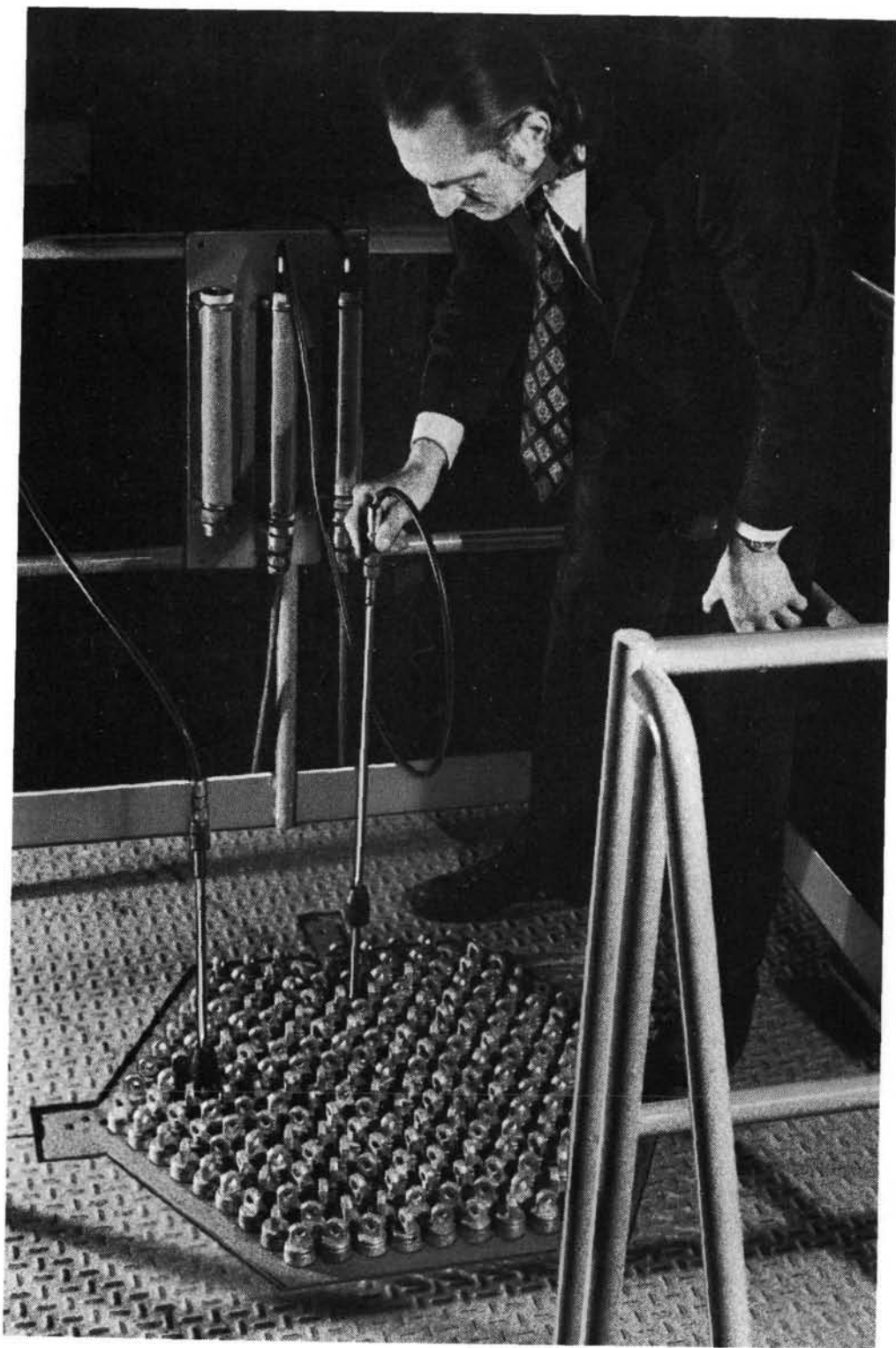
Principaux thèmes des programmes établis pour les cours sur la direction des projets nucléo-énergétiques

Première partie:

Etablissement et exécution de projets nucléo-énergétiques

- *Introduction et enseignement de base*
- *Choix des sites*
- *Sécurité et protection radiologiques*
- *Considérations relatives à l'environnement*
- *Confirmation d'un programme nucléo-énergétique*
- *Organe normatif et fonctions*
- *Autres considérations juridiques*
- *Provenance de l'assistance technique*
- *Caractéristiques des réacteurs offerts sur le marché*
- *Etapas préliminaires à la passation des marchés*
- *Marchés*
- *Rapport sur l'analyse de la sûreté*
- *Coût et aspects financiers*
- *Organisation du projet*
- *Notions préliminaires sur les problèmes de construction, de démarrage et d'exploitation*
- *Relations publiques*
- *Visites d'installations nucléaires*

Inspection de l'assemblage sous critique appartenant à l'INSTN (Saclay, France), où se tiendra un des cours. Photo: Pierre Jahan



Deuxième partie:

Direction de la construction et de l'exploitation

1. *Renseignements de base*
 - *Centrales nucléaires et cycles du combustible*
 - *Sûreté, garanties et fonctions normatives*
 - *Contrats et financement*
2. *Etablissement du projet et direction de la construction*
 - *Direction du projet*
 - *Assurance de la qualité*
 - *Examen des renseignements descriptifs et des caractéristiques techniques*
 - *Acquisition et fabrication d'appareils de surveillance*
 - *Direction de la construction*
 - *Mise en service*
3. *Direction des opérations*
 - *Planification et organisation*
 - *Fonctionnement de l'installation*
 - *Entretien, rechargement, modification et inspections*
 - *Aspects particuliers des opérations nucléaires*
4. *Visites d'installations nucléaires*

Les quatre cours de formation interrégionaux sur l'établissement et l'exécution de projets nucléo-énergétiques organisés en 1976 se dérouleront selon le calendrier ci-après:

1. Argonne National Laboratory, Argonne, III., Etats-Unis d'Amérique:

6 janvier—16 avril 1976

Cours donné en anglais. La date limite de réception des candidatures était fixée au 1er septembre 1975.

2. Institut national des sciences et techniques nucléaires, Saclay, France:

30 mars—9 juillet 1976

Cours donné en français. La date limite de réception des candidatures était fixée au 1er novembre 1975.

3. Centre de recherches nucléaires, Karlsruhe, République fédérale d'Allemagne:

6 septembre—17 décembre 1976

Cours donné en anglais. La date limite de réception des candidatures est fixée au 1er mars 1976.

4. Argonne National Laboratory, Argonne, III., Etats-Unis d'Amérique:

7 septembre—17 décembre 1976

Cours donné en anglais. La date limite de réception des candidatures est fixée au 1er mars 1976.

Le nombre des participants à chacun des cours sera limité à 30—40 personnes. Les candidats doivent avoir une bonne connaissance de la langue dans laquelle le cours est donné. Les candidats appartenant aux compagnies d'électricité sont instamment priés de présenter leurs demandes d'inscription par l'intermédiaire de la Commission de l'énergie atomique de leur pays.