

La formation de scientifiques de pays en développement

Depuis 1959 le programme de cours de formation de l'AIEA s'est beaucoup développé

par Peter Schultze-Kraft

Deux années à peine après sa création, l'AIEA a organisé le premier cours de son programme de formation à Ithaca (New York) du 20 juillet au 10 septembre 1959. Le thème en était les techniques radioisotopiques dans la recherche agricole. Un montant de 14 000 dollars des Etats-Unis y avait été affecté. Il a été suivi par 18 participants.

Depuis lors, des milliers de scientifiques ont participé aux cours de l'AIEA donnés dans le monde entier. Dès le début, les pays en développement ont eu un rôle de premier plan dans le programme: des 26 premiers cours donnés entre 1959 et 1963, seize l'ont été dans des pays en développement et dix dans des pays industrialisés.

Avec les années, le programme a pris beaucoup d'ampleur. Entre 1976 et 1986 les cours annuels de formation sont passés de 9 à 71. Sur ces 71 cours de 1986, 33 s'inscrivent dans le programme ordinaire de coopération technique de l'AIEA (y compris un voyage d'étude

financé par le Programme des Nations Unies pour le développement — PNUD), 7 ont été organisés dans le cadre du projet d'essais non destructifs en Amérique latine et 16 et 15 respectivement s'inséraient dans les programmes de formation du RCA et de l'ARCAL.* En 1986, la plupart des cours ont été donnés dans des pays en développement (51) et 19 dans des pays industrialisés.

Types de cours

Les cours de l'AIEA sont des cours de formation donnés aux niveaux interrégional, régional et national. Les premiers, dont les participants viennent de plusieurs régions, ont le plus souvent une vocation mondiale.

* RCA (Regional Co-operative Agreement) est l'Accord régional de coopération sur le développement, la recherche et la formation dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires. ARCAL (Arreglos Regionales Cooperativos para la Promoción de la Ciencia y la Tecnología Nucleares en América Latina) est le programme régional de l'AIEA en Amérique latine.

M. Schultze-Kraft est chef de la Section des cours de formation de la Division de l'assistance et de la coopération techniques (AIEA).

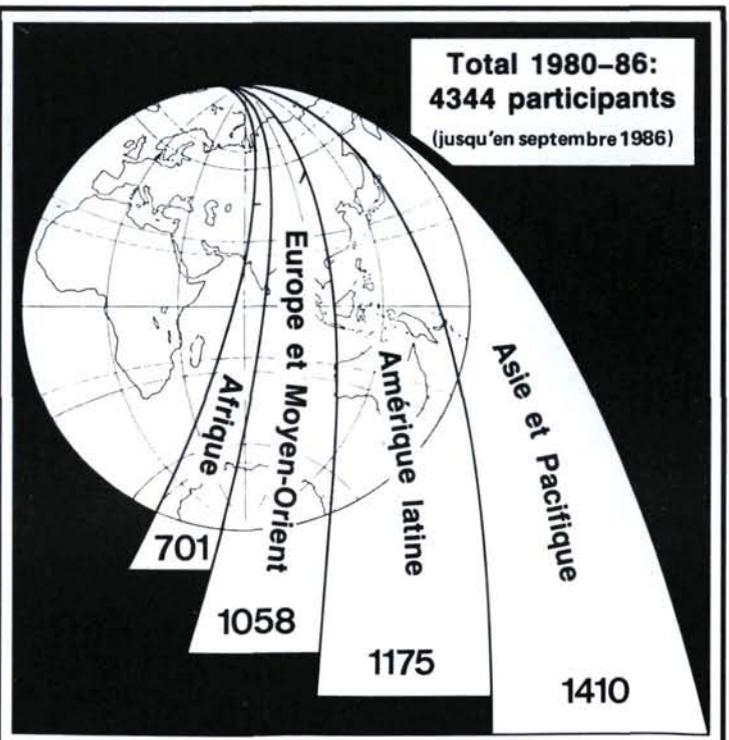
Les participants aux cours de formations:

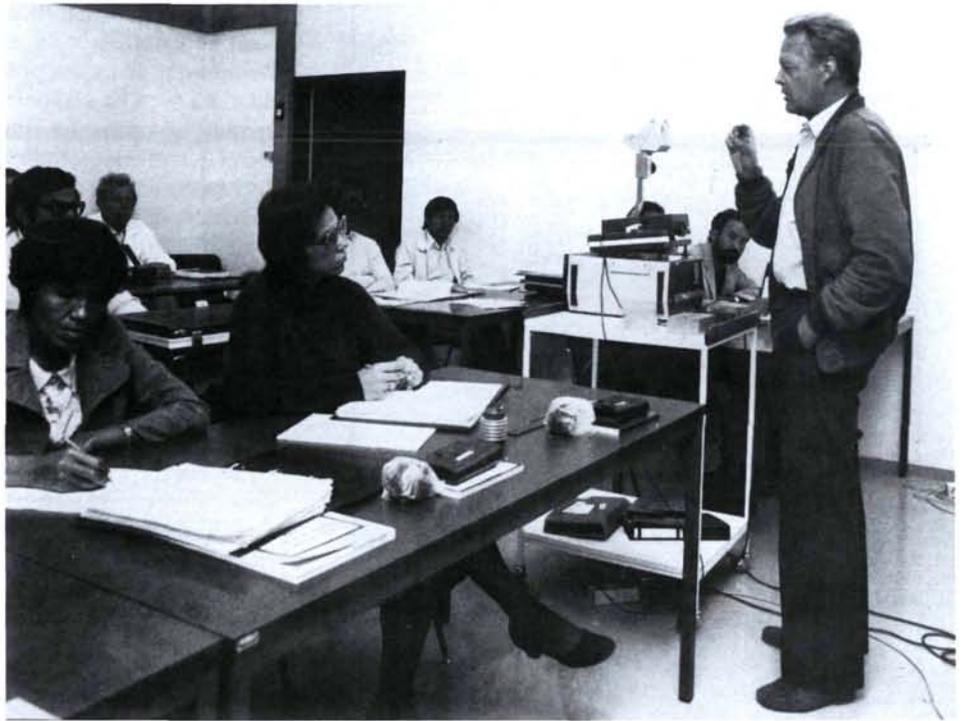
D'où ils viennent...

Plus de 4000 scientifiques de pays en développement ont étudié à des cours de formation de l'AIEA donnés partout dans le monde entre 1980 et septembre 1986: 3399 ont fréquenté des cours interrégionaux et 945 des cours régionaux. Ils étaient originaires de pays d'Asie et de la région du Pacifique, d'Amérique latine, d'Europe, du Moyen-Orient et d'Afrique (voir la figure). Au total, pendant cette période, on compte 9200 candidats aux cours régionaux et interrégionaux de l'AIEA dans 10 domaines généraux de l'énergie nucléaire et de ses applications.

...et ce qu'ils étudient

Entre 1980 et 1986, la plupart des cours régionaux étaient centrés sur l'application des isotopes et des rayonnements dans l'industrie et l'hydrologie. Aux cours interrégionaux, la majorité des participants étudiaient dans quatre domaines: le génie et la technologie nucléaires, la sûreté de l'énergie nucléaire, le développement général de l'énergie atomique et l'application des isotopes et des rayonnements dans l'agriculture. A noter aussi les autres domaines d'étude suivants: physique nucléaire, chimie nucléaire, prospection, extraction minière, traitement des matières nucléaires et applications des isotopes et des rayonnements en médecine et en biologie.





Aux Laboratoires de l'AIEA, à Seibersdorf, un expert de l'Agence s'adresse à des scientifiques pendant un cours interrégional de formation sur la sélection des plantes.

Dans les cours régionaux — destinés à des participants d'une seule région — la participation étant plus homogène, certaines techniques sont étudiées dans un environnement identique à celui où elles seront appliquées. Ce qui distingue un cours national est que un seul ou plusieurs experts donnent un enseignement à un groupe entier, et non à chaque participant séparément, le plus souvent dans le cadre d'un projet de coopération technique. (Les cours nationaux de formation doivent avoir fait l'objet d'une demande et sont administrés à l'égal des cours de coopération technique. Ils relèvent du bureau de zone compétent et non de la section des cours de formation.)

Méthode de programmation

Le programme des cours interrégionaux et régionaux de formation est établi par le Comité du programme des cours de formation, composé des quatre responsables de zone et des chefs des sections à qui incombe la coordination du programme, des bourses d'études et des cours de formation. Le comité, que préside le Directeur de la Division de l'assistance et de la coopération techniques, se réunit plusieurs fois par an, entre mars et mai, pour examiner toutes les propositions de cours émanant des divisions techniques de l'AIEA et des Etats Membres intéressés. Dans les propositions concernant les cours sur l'énergie et la sûreté nucléaires, les recommandations du Comité consultatif de la formation dans le domaine nucléo-électrique sont aussi prises en considération. Ce comité se compose de représentants des pays d'accueil et des départements de l'AIEA chargés de l'énergie et de la sûreté nucléaires et de la coopération technique. La liste des thèmes auxquels le Comité du programme des cours de formation donne la plus haute priorité est transmise par le président de ce

comité au Directeur général adjoint chargé du Département de la coopération technique qui la soumet pour approbation au Directeur général.

Critères du choix des thèmes

Le principal critère appliqué pour le choix du thème d'un cours de formation est l'existence d'un besoin de formation dans les pays bénéficiaires. Ces sont les responsables de zone qui connaissent le mieux les besoins de formation des Etats Membres, parce qu'ils sont constamment et directement en relations avec les pays de la région de leur ressort. Aussi leur jugement est-il déterminant dans le processus de programmation.

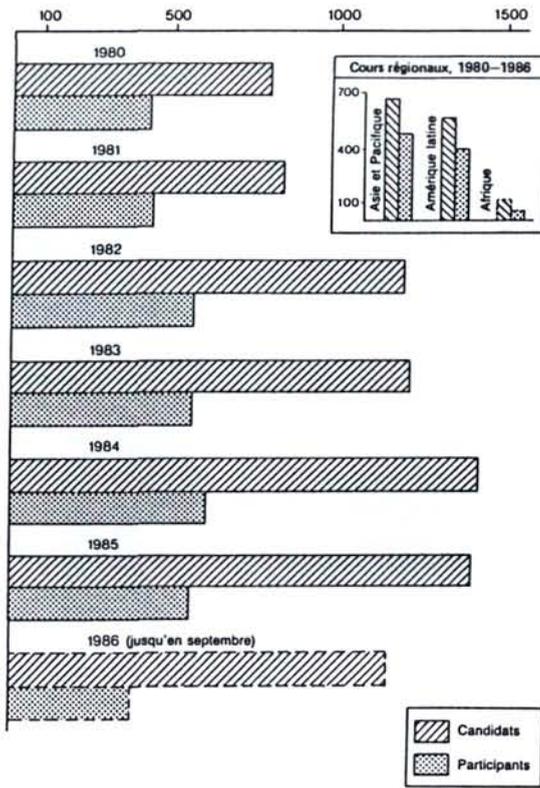
Un autre critère est le nombre des candidats à des cours antérieurs sur un sujet donné. De plus, un élément important est l'existence d'une corrélation avec les plans de développement du pays qui propose les candidats et avec les projets de coopération technique. Actuellement, un tiers environ du programme «ordinaire» des cours de formation porte sur l'énergie et la sûreté nucléaires, un quart sur les sciences physiques, un quart sur les applications agricoles et le reste sur d'autres domaines.

Domaines des cours

Les domaines dans lesquels des cours sont offerts couvrent toute la gamme des sujets dont la responsabilité a été confiée à l'AIEA et qui vont de la législation nucléaire et des questions réglementaires aux sujets spécialisés de la technologie ou du déclassement des réacteurs (voir les graphiques).

Pendant longtemps, le programme des cours de formation — comme les centres d'activités de l'AIEA — a surtout été axé sur l'application des radioisotopes et des techniques nucléaires dans divers domaines.

Candidats/participants aux cours interrégionaux de formation, 1980-1986

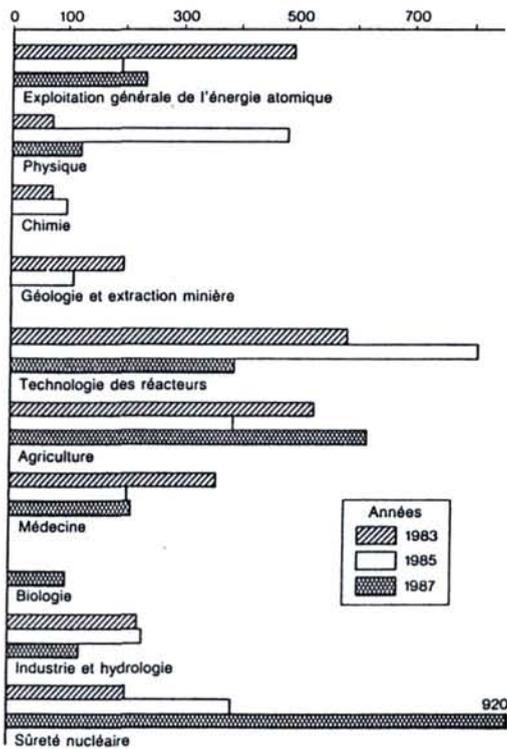


David Fisher, ancien directeur général adjoint pour les relations extérieures, a un jour fait observer dans un discours que dans ses premières années, l'AIEA aurait tout aussi bien pu s'appeler «Organisation internationale des radioisotopes». La situation a changé du tout au tout après la crise énergétique de 1973, année où les pays en développement se sont adressés à l'AIEA pour lui demander des avis et une assistance pour planifier et mettre en œuvre leurs programmes d'énergie nucléaire.

Energie et sûreté nucléaires

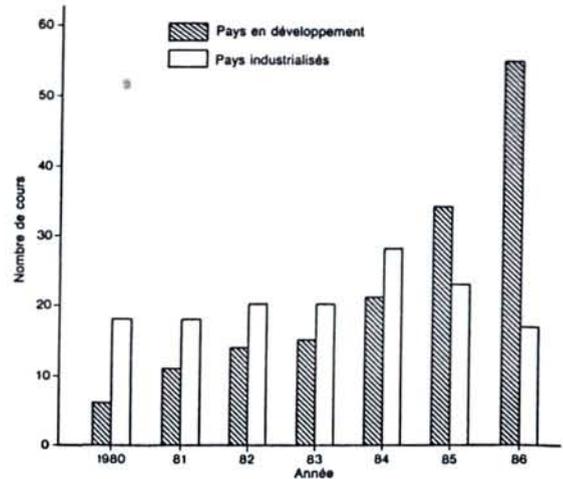
C'est là l'origine du programme de formation portant sur l'énergie et la sûreté nucléaires, établi en coopération avec les gouvernements de la République fédérale d'Allemagne, des Etats-Unis et de la France. Plus tard sont venus ceux de l'Espagne, du Canada, de l'Argentine et du Royaume-Uni. En juin 1975, un séminaire de l'AIEA sur la planification de l'énergie nucléaire s'est tenu à Kingston à la Jamaïque. A l'automne de la même année, il y a eu le premier cours de formation à la planification et à la mise en œuvre des projets d'énergie nucléaire au Kernforschungszentrum de Karlsruhe, en République fédérale d'Allemagne. Le centre nucléaire — et aussi l'Institut national des sciences et techniques nucléaires de Saclay (France), l'Argonne National Laboratory à Argonne dans l'Etat d'Illinois aux Etats-Unis et le Centro de Estudios Nucleares de Madrid en Espagne — sont par la suite devenus les principaux endroits où se donnent les cours de formation de l'AIEA dans les domaines du développement de l'énergie nucléaire, la planification énergétique, l'ingénierie nucléaire, le cycle du combustible et la sûreté nucléaire. Après une série de cours d'initiation (six sur la planification et la mise en œuvre des projets d'énergie nucléaire et sept sur la construction de centrales nucléaires et la direction de l'exploitation), l'AIEA, à partir de 1978, a concentré ses efforts sur des cours traitant de sujets plus spécialisés de trois types:

Dépenses au titre des cours de formation par domaine général (en milliers de dollars)



Notes: Se rapporte au programme ordinaire de l'AIEA (interrégional et régional).
Pour 1987, estimations.

Pays d'accueil des cours de formation, 1980-1986



Note: Les voyages d'étude ne sont pas inclus.

- Cours spécialisés de planification (planification de l'expansion des réseaux électriques, prévision de la demande d'électricité).

- Cours spécialisés de gestion (gestion de projets, qualifications du personnel affecté au fonctionnement des réacteurs, mise en service, assurance de la qualité, gestion des déchets, intervention en cas d'incidents radiologiques, sûreté et fiabilité des centrales nucléaires, radioprotection, etc.).

- Cours techniques spécialisés (commande et instrumentation, inspection de la construction des centrales nucléaires, choix des sites, examen de l'analyse de sûreté, évaluation probabiliste de la sûreté, etc.).

Des cours d'introduction se donnent encore mais, à partir de 1982, le cours restructuré sur «la planification énergétique dans les pays en développement eu égard en particulier à l'énergie nucléaire» est exclusivement dispensé dans les pays en développement, alternativement en anglais, en espagnol et en français.

Le choix des sujets du programme de formation portant sur l'énergie et la sûreté nucléaires était surtout du ressort du Comité consultatif de la formation dans le domaine nucléo-électrique, déjà mentionné. En 1984, l'AIEA s'est rendu compte que les grands espoirs que l'on avait conçus en 1974 d'une forte augmentation de l'énergie nucléaire dans les pays en développement ne s'étaient pas concrétisés. C'est pourquoi deux décisions importantes furent alors prises:

- Diminuer le nombre des cours interrégionaux de formation portant sur des thèmes relatifs à l'énergie nucléaire.

- Se consacrer davantage à l'organisation de cours nationaux de formation, c'est-à-dire s'adressant à des participants d'un pays seulement (des cours nationaux sur des thèmes relatifs à l'énergie nucléaire sont déjà donnés depuis 1980).

On a jugé que les cours sur les sujets spécialisés de gestion devaient surtout se donner au niveau interrégional et que les cours techniques spécialisés convenaient spécialement bien au niveau national.

Développement continu

Après l'accident du réacteur de Tchernobyl, l'AIEA a réagi rapidement aux préoccupations des gouvernements des Etats Membres et du public en donnant nettement la priorité aux sujets touchant la sûreté et aux sujets connexes dans son programme de cours de formation pour 1987.

Il est continuellement apporté des modifications au programme pour diverses raisons, à savoir:

- La technologie évolue rapidement (ainsi le cours annuel interrégional de formation de 1986 sur l'électronique nucléaire ne ressemblait en rien au même cours donné, par exemple, en 1976 et avait très peu en commun avec celui de 1981).

- Les besoins de formation des Etats Membres changent (en fonction des politiques et du niveau technologique qui ne cesse de s'élever).

- L'AIEA met au point de nouvelles conceptions de la formation.



Depuis des années, les pays en développement jouent un grand rôle dans la formation en accueillant de nombreux cours. Notre photo est prise pendant un cours sur l'amélioration des plantes par mutation organisé à Djakarta (Indonésie) en 1979.

Cours de formation des formateurs

Une notion nouvelle de la formation apparue ces dernières années est celle de la «formation des formateurs». Le cours s'adresse à des personnes qui possèdent déjà de solides qualifications techniques, une expérience professionnelle suffisante et sont désireuses de s'initier aux méthodes de formation pour pouvoir transmettre leurs connaissances théoriques et pratiques lors de cours de formation dans leur pays.

Leur stage terminé, ils emportent le matériel didactique (diapositives, affiches, bandes magnétiques, bandes vidéo, programmes d'ordinateur) dont ils se serviront dans leurs cours nationaux. La formation technique est toujours de meilleure qualité quand on la reçoit dans son propre pays, dont les enseignants et les élèves connaissent bien les ressources, les limitations et les besoins. De plus, elle a l'avantage de moins coûter et de ne pas connaître l'obstacle de la langue auquel elle se heurte tout au moins dans quelques pays en développement.

Deux des nombreux participants au cours interrégional de formation de l'AIEA sur la radioprotection dans l'extraction et le traitement des minéraux radioactifs, qui a eu lieu à Poços de Caldas (Brésil) du 3 au 21 novembre 1986. (Photo: J. Ahmed/AIEA)



Le cours de formation des formateurs déclenche une sorte de «réaction en chaîne» qui fait que les participants sont prêts — dans l'avenir — à être des dirigeants de leurs propres programmes nationaux. On cherche surtout à parfaire leur compétence technique, mais aussi à leur inculquer les finesses de l'enseignement qui leur serviront par la suite. De la sorte, deux objectifs sont atteints: les participants peuvent agir par eux-mêmes en étant sûrs d'eux-mêmes, ils sont plus précis et plus fiables dans leur travail et sont capables d'enseigner sans l'aide de quiconque.

Chaque région en développement ayant ses propres normes scientifiques, la notion de formation de formateurs convient particulièrement pour les cours régionaux.

Formation dans les sciences physiques

Dans les sciences physiques, les cours qu'organise l'AIEA cadrent bien avec les exigences et les besoins qu'a révélés le programme de coopération technique. Il en est ainsi des sujets et du niveau de l'enseignement. Ainsi, au cours des cinq dernières années, il y a eu plusieurs cours de haut niveau pour appuyer des projets de ce programme dont la réalisation était déjà relativement avancée.

Les thèmes des cours ont été adaptés au développement rapide des sciences physiques dans le domaine nucléaire. Alors qu'il y a 15 ans les cours étaient axés sur le fonctionnement et la physique des réacteurs de recherche et des accélérateurs, ils le sont maintenant sur les nombreuses possibilités de ces réacteurs et accélérateurs dans la recherche appliquée, et parfois même fondamentale.

Les principaux thèmes des cours dans les sciences physiques sont l'instrumentation nucléaire (y compris maintenant l'utilisation des mini-ordinateurs), l'application des techniques nucléaires d'analyse et la production et le contrôle de radioisotopes et des produits radiopharmaceutiques.

De nombreux pays en développement étant désireux d'adopter des techniques nucléaires d'analyse, des cours y ont été consacrés qui ont connu le succès. Dans certains cours, on a cherché à donner aux participants une vue d'ensemble de l'application de diverses techniques. D'autres, très spécialisés, portaient sur une seule technique, appliquée à un petit nombre de problèmes. Les deux types de cours ont été bien reçus dans les pays en développement, mais il semble que les cours spécialisés donnent à long terme les résultats les meilleurs.

Deux parmi tant d'autres: Réflexions d'un responsable technique

Comment réussir un stage?

par **Joze Dolnicar**

L'organisation d'un stage de formation de l'AIEA est confiée à deux personnes: un membre de la Section des cours de formation, chargé des questions administratives, et un responsable du contenu scientifique et technique du stage.

Ces deux fonctionnaires ne peuvent toutefois à eux seuls assurer le succès d'un stage.

En effet, bien d'autres éléments sont indispensables. Un coup d'œil sur deux stages auxquels j'ai collaboré fera mieux comprendre ce dont il s'agit.

Ghana, 1980

Le premier stage de l'AIEA sur les techniques nucléaires d'analyse permet de mieux comprendre à quel point une bonne préparation est nécessaire pour atteindre les buts fixés. Dans les propositions de projets de coopération technique soumises à l'AIEA par les pays africains au fil des ans, on peut lire l'intérêt croissant porté aux différentes applications des techniques nucléaires d'analyse. On y voit aussi que les intéressés ont besoin de mieux savoir comment choisir la technique — nucléaire ou autre — qui conviendra le mieux pour résoudre un problème donné d'analyse. Dans les pays en développement, ce n'est pas chose aisée de recueillir information et documentation sur les techniques modernes. On a donc eu l'idée d'organiser un stage visant à familiariser les participants avec plusieurs techniques nucléaires d'analyse, leurs avantages, leurs limites, et aussi leurs domaines d'application privilégiés. C'est ainsi qu'est né le premier stage de l'AIEA sur ce sujet. D'autres stages devaient se tenir par la suite, avec de légères modifications de contenu et d'orientation.

Seize participants africains et un Jamaïquain se sont donc retrouvés au Ghana en juillet 1980 pour prendre part à ce stage. Je me souviens des difficultés que nous avons eues pour sélectionner les candidats. En effet, l'Agence n'avait pas encore organisé de stage en ce domaine; il est en outre bien difficile d'être objectif quand on dispose uniquement des renseignements — quelquefois sommaires — qui accompagnent les candidatures. Cette sélection constitue d'ailleurs l'un des éléments critiques de l'organisation d'un stage. Elle pose moins de problèmes lorsque les autorités du pays demandeur présentent bien leurs candidats. En 1980, la chance était avec nous: l'équipe qui s'est retrouvée au Centre de recherche nucléaire de Kwabena se composait de jeunes chercheurs africains très motivés, soucieux de profiter au mieux de ce que le stage et les instructeurs avaient à leur offrir. Ce qu'ils firent, d'ailleurs. Pendant des années, j'ai conservé des liens avec la plupart des participants, et nombre d'entre eux sont aujourd'hui responsables du laboratoire d'analyses nucléaires de leur pays. Ce n'est certes pas là l'unique critère permettant de juger la qualité du stage, mais il en dit tout de même long sur la valeur de l'enseignement dispensé.

M. Dolnicar est membre de la Section de physique, Division de la recherche et des laboratoires de l'AIEA.

