

Trieste: le Centre international de physique théorique va de l'avant

Pourquoi 22 000 scientifiques y sont allés étudier

par Akhtar Mahmud Faruqi

Bourgade romaine sous les Césars, municipalité indépendante au Moyen Age, port international et centre commercial prospère entre l'Occident et l'Orient au XVIII^{ème} siècle, puis italienne à partir de 1918, Trieste enchante par les beautés de son site. A l'extrême nord-est de l'Italie, elle s'étend du rivage de l'Adriatique aux pentes de ses trois collines, formant un vaste amphithéâtre que baignent le soleil et la mer, d'où s'élèvent les premiers reliefs du Karst dont les paysages sont parmi les plus enchanteurs d'Europe.

Mais Trieste n'est pas seulement connue pour son pittoresque ou sa grandeur passée, car elle est devenue le forum où se rencontrent de brillants esprits de la science venus des quatre points cardinaux. Elle joue désormais un rôle essentiel dans une initiative nouvelle qui a pour objet de promouvoir la physique et la discipline scientifique dans le monde en développement si démunie en cette matière. Chaque année, de jeunes physiciens enthousiastes accourent au Centre international de physique théorique pour se remettre en selle dans cet univers galopant de la physique contemporaine. Les quelques dernières années ont été parmi les plus passionnantes depuis l'avènement de la mécanique quantique, car elles ont été marquées par des progrès sensationnels dans des domaines fondamentaux. Plus de 22 000 chercheurs ont fait leur pèlerinage au Centre depuis sa création et ont apporté leur contribution au temple de la physique tout en enrichissant de leur savoir le patrimoine scientifique de leurs pays. Abdus Salam, directeur du Centre, a été l'un des lauréats du prix Nobel de physique en 1979 pour sa théorie unifiée de la force électro-faible.

La physique et le développement

Selon Abdus Salam, la physique est une discipline incroyablement fertile ... une science créatrice de richesses par excellence, à cause de ses liens implicites avec la haute technologie et l'exploitation des matières. C'est là une opinion largement répandue. Pour

Allan D. Bromley*, la physique — qui est peut-être la plus universelle de toutes les sciences — peut et doit continuer à répandre ses bienfaits dans la société et, ce qui importe le plus, à en faire profiter ces nombreuses populations du monde qui s'éveillent et qui, pour une raison quelconque, en sont encore privées. Le mémoire *Physics in Perspective* vient confirmer les vues de Salam et de Bromley: «La science est connaissance. Ce que l'homme sait de la nature inerte, c'est de la physique ou, plutôt, les connaissances les plus durables et universelles qu'il possède constituent la physique. A mesure qu'il en sait davantage, ce qui pouvait paraître compliqué et illogique peut se révéler parfaitement simple et ordonné, au sens profond du terme. Comprendre comment les choses marchent, c'est être en mesure, dans les limites des conditions environnementales, et de la sagesse, de mieux adapter la nature à l'homme et réciproquement.»**

Les premières années

Abdus Salam, grand physicien pakistanais, a néanmoins conçu le Centre de Trieste moins pour créer la richesse économique dans les pays en développement que pour accroître leur patrimoine intellectuel. Nigel Calder a dit de Salam que sa force réside dans le fait «qu'il croit les miracles possibles si l'on veut bien faire un effort et les aider à se produire»*** Aussi Salam est-il resté imperturbable lorsqu'il a vu les Nations Unies refuser poliment sa proposition de création d'un centre international de physique théorique. Certains se sont montrés particulièrement durs et mordants: «La physique théorique, c'est la Rolls-Royce de la science; ce qu'il faut aux pays en développement, ce sont des chars à bœufs.» Salam se souvient: «On n'a pas pris ma proposition très au sérieux et de nombreuses délégations se sont abstenues lors du vote favorable à une étude préliminaire. J'ai pu constater que mon idée intéressait les pays pauvres. Ce que je voulais, c'était leur faire une place bien à eux afin qu'ils n'aient pas à mendier. Pourquoi un jeune et brillant Pakistanais n'aurait-il pas le

M. Faruqi est rédacteur en chef de la revue trimestrielle *The Nucleus*, spécialisée dans la recherche, et du bulletin d'information *PakAtom* et dirige les relations publiques de la Commission de l'énergie atomique du Pakistan. Il a écrit le présent article à l'issue d'une visite au Centre de Trieste. Auteur d'articles de vulgarisation scientifique, il a contribué à diverses publications de l'UNESCO, dont *Impact of science on society*.

* Bromley, Allan D., «The frontiers of physics and their roles in society», *Physica Scripta*, vol. 19, pp. 204—229 (1979).

** *Physics in perspective*, US National Academy of Sciences, Washington, DC (1972).

*** Calder, Nigel, «A man of science — Abdus Salam», *Science year: The World Book Science Annual* (1967).



En mai 1986, les membres du Conseil des gouverneurs de l'AIEA ont visité le Centre de Trieste.

droit au même climat stimulant dont jouissent les Anglais ou les Américains, s'il le mérite?»

Faut-il que les scientifiques des pays en développement aient à faire ce choix cruel entre la physique et leur pays? La campagne opiniâtre qu'a menée Salam, à laquelle est venu se joindre le professeur italien Budinich, a finalement été couronnée de succès: en 1962, la Conférence générale de l'AIEA approuvait la création du Centre. «Ce fut le plus grand jour de ma vie,» dit Salam avec exaltation. «Je ne fume presque jamais, mais j'ai bien dû griller plus de deux paquets de cigarettes ce jour-là, et mangé un kilo de raisin. A la fin du débat, 60 mains se sont levées en faveur de ma proposition — nous avons gagné!»

Les portes s'ouvrent

Le Centre international de physique théorique de Trieste ouvrait ses portes en 1964. Il est maintenant financé par l'AIEA et par l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO), avec l'aide généreuse du Gouvernement italien et de la population de Trieste. Il est devenu un point de rencontre, de convergence pour les physiciens de toutes nationalités. Il accueille des scientifiques venus d'Afrique, d'Asie, d'Amérique du Nord et du Sud, d'Europe et d'Australie. Pour les physiciens d'Europe de l'Est, c'est le seul endroit du monde où ils peuvent collaborer activement avec l'Ouest. Salam a fait la preuve éclatante que la confrontation des nations et des cultures ne fait aucunement obstacle à la fraternité de l'Homme dans la science. Comme l'a dit le professeur John Ziman, de l'Université de Bristol, il est à lui seul «une sorte de multinationale activement vouée au transfert de technologie intellectuelle aux pays moins développés du monde».

Situation du Centre aujourd'hui

Après avoir commencé avec un budget annuel de un demi-million de dollars, le Centre disposait en 1985 de 8,7 millions, témoignage de son activité croissante et de la diversification de son programme. Parti de la physique fondamentale, son domaine s'est progressivement étendu à des aspects de la physique sans doute mieux adaptés aux besoins des pays en développement, notam-

ment la physique des matières et des microprocesseurs, la physique de l'énergie, de la fusion, des réacteurs, des énergies solaire et non classiques, la géophysique, la biophysique, la physique des lasers, la physique des océans et des déserts et l'analyse de systèmes. Le Centre n'a cependant pas commis la faute — par trop fréquente dans les pays peu développés — de négliger les domaines de pointe de la physique fondamentale, telles la physique des hautes énergies, l'astrophysique, la gravité quantique, la cosmologie, la physique atomique et nucléaire, et les mathématiques. Cet élargissement du programme a été décidé tout simplement parce qu'il n'existait pas, et il n'existe toujours pas, comme l'explique Salam, d'autre établissement international pouvant étancher la soif de savoir qu'éprouvent les scientifiques des pays en développement.

Croissance de l'activité

1985 a été l'année la «meilleure», la plus productive du Centre depuis sa création il y a 21 ans. Elle a vu 2720 scientifiques accueillis au Centre, soit 30,6% de plus qu'en 1984, et 42,7% de plus en durée de séjour. Le nombre de physiciens de pays en développement est passé pendant la même période de 1424 à 2178, soit une augmentation de 52,9%, en durée de séjour aussi. Les cours de «formation à la recherche» se sont aussi multipliés, passant de 23 en 1984 à 30 en 1985, année pendant laquelle 313 comptes rendus de recherche ont été publiés, contre une moyenne de 200 au cours des années précédentes. Le nombre de membres associés — physiciens de haut niveau autorisés à fréquenter le Centre à leur guise pendant un maximum de 9 mois par période de 6 ans, à condition de continuer à travailler dans leur pays — est passé de 206 à 378, et celui des instituts fédérés de 106 à 195. Les activités extérieures assistées par le Centre ont augmenté de 12 à 39 et on s'attend qu'elles approchent de 70 en 1986. Les dépenses au titre de ces activités ont augmenté en conséquence, passant de 0,4 à 1,3 million de dollars.

Dans le domaine expérimental, le nombre de physiciens (venant de pays en développement et travaillant dans des laboratoires italiens) qui ont suivi le programme de formation du Centre est passé de 30 à 74 et les crédits consacrés à cette activité ont été portés de



Le Centre international de physique théorique de Trieste.

0,35 million en 1983 et 1984 à 1,15 million pour le seul exercice 1985. Le premier laboratoire du Centre pour la formation en physique des microprocesseurs a été mis en service cette même année avec l'aide de l'Université des Nations Unies. (Un laboratoire des fibres optiques devrait être opérationnel en 1987 et il est prévu d'installer par la suite des laboratoires de physique des lasers, neurophysique, physique solaire et physique du silicium). En 1985 également, un demi-million de dollars de livres et 1,5 million de matériel ont été distribués à des établissements du tiers monde.

«Par le simple fait que nous existons, nous sommes un centre de rencontre et de distribution,» explique Salam.

L'expansion des activités a été possible «grâce à la contribution exceptionnellement généreuse du Gouvernement italien,» dit-il encore. Comme les organisations de la famille des Nations Unies en sont à la croissance nulle, les contributions de l'AIEA et de l'UNESCO diminuent en proportion à mesure qu'augmente celle du Gouvernement italien, plus précisément de son Ministère des affaires étrangères et de son Département de coopération au développement. Au demeurant, la présence du Centre dans la famille des Nations Unies est essentielle à la préservation de son caractère international, condition préalable pour que le Gouvernement italien lui verse sa contribution, précise Salam. Le tiers monde doit donc être reconnaissant tant à Abdus Salam qui a conçu le Centre et le gère si bien qu'aux Italiens promoteurs de la science qui lui apportent spontanément leur aide généreuse.

Outre ses divers programmes qui visent à perfectionner les aptitudes individuelles de physiciens des pays en développement, le Centre s'efforce de promouvoir la science dans ces pays en subventionnant des colloques et séminaires organisés à l'extérieur. Il offre aussi des stages complets de formation et de recherche, tels les cours de physique de la matière condensée au Ghana, de dynamique de la mousson au Bangladesh, de physique de l'énergie en Colombie et de technologie des microprocesseurs au Sri Lanka, en Colombie et en Chine. Il collabore également à des initiatives locales tels les cours de printemps ou d'été ouverts à Nathiagali (Pakistan), Petra (Jordanie), Khartoum (Soudan) et

Cuzco (Pérou), ainsi qu'à des réseaux régionaux comme ASPEN en Asie du Sud-Est et SAMSA en Afrique méridionale.

Des postes pour les scientifiques

Depuis ses débuts, le Centre a obtenu des résultats tout à fait remarquables et ses prestations sont hautement appréciées. Pour assurer la continuité de cette action, un comité formé par l'AIEA, l'UNESCO et le Gouvernement italien, et présidé par le professeur P.T. Matthews, a recommandé que l'on crée «d'urgence et sans faute» 20 postes à long terme pour des scientifiques, dont la charge serait assumée par les trois organismes responsables du Centre: 10 postes seraient administrés en commun par l'AIEA et l'UNESCO, et les 10 autres par le Gouvernement italien. L'AIEA a déjà ouvert quatre postes, tandis que le Gouvernement italien n'a rien pu faire encore, non par manque de bonne volonté, mais à cause de difficultés particulières. Pour sortir de l'impasse, ses porte-parole ont proposé que des fonds supplémentaires soient mis à la disposition de l'Agence pour lui permettre d'assumer les 20 postes.

La contribution «flottante» des scientifiques

Le groupe d'ambassadeurs qui s'est rendu de Vienne à Trieste en mai 1986 s'est montré agréablement surpris par le bel enthousiasme et la grande confiance qui émanent des scientifiques en stage au Centre, les uns exprimant leur joie de pouvoir consulter si aisément la documentation courante (revues et ouvrages scientifiques, compagnons indispensables du chercheur, font malheureusement défaut dans nombre de pays en développement), les autres soulignant tout l'intérêt des discussions intellectuellement enrichissantes qu'ils ont avec leurs homologues, d'autres encore disant combien il est stimulant de se mesurer et de travailler avec les meilleurs de sa propre spécialité. Un des ambassadeurs exprima ainsi son étonnement: «La plupart du temps, lorsque nous dialoguons avec les milieux scientifiques, nous avons affaire à des pessimistes ou à des égocentriques. Il faut bien dire qu'ici, au Centre, l'ambiance est tout à fait différente».

Le biophysicien Julian Cehla-Flores, du Venezuela, pense que le Centre donne «un excellent exemple d'une



Une conférence au Centre de Trieste.

coopération internationale d'un genre entièrement nouveau» qui devrait être suivi dans d'autres domaines de la science, mais sur le plan régional, en particulier dans le tiers monde. Au Centre, précise-t-il, l'information circule vite, un faux départ dans un travail de recherche est promptement rectifié et l'envoi des photocopies de mémoires à des milliers de groupes de recherche dans le monde entier est une aide insigne à la recherche universelle. La population flottante de scientifiques qui passe par le Centre de Trieste donne des résultats «comparables à ceux des meilleurs établissements de recherche dans les disciplines de pointe comme la physique des hautes énergies, la physique de la matière condensée, la physique nucléaire et la physique des plasmas». Il est tout aussi convaincu que dans cette association qu'est le Centre, le monde en développement apporte lui aussi quelque chose au monde industrialisé. Certains directeurs d'études, académiciens et autres érudits, venus de pays en développement, ont souvent affiné la perception de participants de pays avancés. «le Centre est allé au-delà de ce qu'espéraient ses fondateurs,» a-t-il dit pour conclure.

Le physicien pakistanais Anis Alam voit dans le Centre «la seconde patrie des physiciens», où les scientifiques des pays en développement peuvent rencontrer leurs pairs du monde industrialisé «avec le minimum de restrictions». Pour lui, le Centre est «ce lieu unique au monde» où l'esprit universel de la science abolit toutes les frontières géographiques et idéologiques.

Le mathématicien nigérian Peter Mbaeyi juge d'une qualité exceptionnelle «l'échange d'informations notamment sur les grandes lignes des principales avancées des théories scientifiques, les découvertes et les nouveaux domaines où se concentre l'effort». Il nous confie: «C'est à Trieste que j'ai reçu l'impulsion la plus forte dans mes efforts pour réaliser des champs cohérents applicables aux phénomènes biologiques».

Le physicien américain Thomas W. Kephart considère le Centre de Trieste comme «une entreprise visionnaire qui est en train d'atteindre la plupart de ses objectifs». La façon dont la recherche et l'enseignement y sont menés favorise beaucoup les progrès de la physique dans le monde, dit-il en précisant que le grand nombre de visiteurs augmente la chance de chacun de

rencontrer un collègue ayant les mêmes intérêts, ce qui renforce d'autant les possibilités de collaboration. Kephart est convaincu que le scientifique qui se rend à Trieste «gagne en expérience tant scientifique que culturelle, qu'il vienne de l'Est ou de l'Ouest, du Nord ou du Sud, d'un pays avancé ou d'un pays en développement». A son avis, pour être fructueux, les échanges entre spécialistes de pays avancés et de pays en développement, comme tous autres échanges entre humains, exigent un effort personnel. Au Centre, cet effort est tangible et on en voit les bienfaits pour tous. L'atmosphère cordiale et le climat intellectuel qui en résultent sont riches en possibilités et, conclut Kephart, «ceux qui viennent à Trieste de toutes les parties du monde en tirent le meilleur parti».

Vue sur l'avenir

Comme on le voit, le Centre international de physique théorique de Trieste va de l'avant. Nul doute qu'il a fait sensation, tant dans les pays en développement que dans le monde industrialisé. Au cours des prochaines années, à mesure que se multiplieront les initiatives heureuses de cette «entreprise visionnaire», la physique dans les pays en développement sortira de son marasme et reviendra à la vie. Les idées proposées ci-après trouveront peut-être leur place dans le programme du Centre pour l'avenir:

- Le Centre pourrait encourager la recherche de formules nouvelles pour améliorer l'enseignement de la physique dans les pays en développement. Il pourrait tenter de localiser les individus ou les groupes qui ont déjà entrepris, de leur propre initiative, une action dans ce sens. On entend dire, par exemple, qu'une équipe d'enseignants de Delhi s'est mise à confectionner du matériel d'enseignement en faisant appel à des compétences et à des produits locaux et il semble que ce soit un succès. Au Pakistan, une équipe de chercheurs de l'Institut des sciences et techniques nucléaires a mis au point une simulation par ordinateur de plusieurs phénomènes dynamiques.

- Le Centre pourrait rechercher dans les pays en développement de bons physiciens sachant bien écrire et les charger de rédiger, sous forme de manuels, des monographies sur divers sujets adaptés au niveau de connaissances et aux besoins des pays peu développés. Ces ouvrages viendraient compléter les manuels scolaires pathétiquement déficients en usage dans de trop nombreux pays en développement.

- Jusqu'à maintenant, le Centre a plus spécialement assisté des travaux de recherche individuels. Or, il semblerait que le moment soit venu de procéder à un regroupement et d'essayer de constituer des équipes de chercheurs productifs. Il s'agit, là encore, de trouver des groupes actifs de chercheurs bien disposés et de les aider sur place.

- Le Centre pourrait envisager d'instituer un régime d'associés Sud-Sud pour permettre à des scientifiques d'un pays en développement d'aller passer quelque temps auprès d'une bonne équipe travaillant dans un pays voisin ou de la même région, plutôt que de partir pour Trieste. Cette formule reviendrait moins cher que le régime d'associés normal et aurait l'avantage de servir deux pays en développement à la fois.