

## ÉVÈNEMENTS

LE 29 MAI 1990, LE DOCTEUR ABDUS SALAM REÇUT DES MAINS DU PRÉSIDENT DE LA GENERALITAT LE II PRIX INTERNATIONAL DE CATALOGNE, AU COURS D'UN ACTE SOLENNEL AU SALON SANT JORDI DU PALAIS DE LA GENERALITAT DE CATALOGNE. CE PRIX CONSISTE EN UNE OEUVRE D'ART, UNE FIGURE SYMBOLISANT LA MÉDITERRANÉE, RÉALISÉE PAR EDUARD ARRANZ BRAVO, AINSI QUE LA SOMME DE 100 000 DOLLARS US. FAISAIENT PARTIE DES MEMBRES DU JURY, PRÉSIDÉS PAR JORDI PUJOL, PRÉSIDENT DE LA GENERALITAT DE CATALOGNE, MM. RICARD BOFILL, ABDELWAHAB BOUHDIBA, JULIO CARO BAROJA, GEORGES DUBY, TAHAR BEN JELLOUN, HUGUES DE JOUVENEL, FERNANDO LÁZARO CARRETER, ANDREU MAS-COLELL, PREDRAG MATVEJEVIC, FREDERIC MAYOR ZARAGOZA, JOAQUIM MOLAS, EDGAR MORIN, SIMON NORA, JOAN ORÓ, AMOS OZ, KARL R. POPPER, BALTASAR PORCEL, HUGH THOMAS ET ANTONINO ZICHICHI. TEL QUE CELA FIGURE DANS L'ACTE NOTARIÉ, ABDUS SALAM RECEVAIT CE PRIX POUR LES TROIS RAISONS SUIVANTES:

“POUR LA DÉCISIVE CONTRIBUTION D'ABDUS SALAM À LA SCIENCE CONTEMPORAINE, CONTRIBUTION QUI A CONSISTÉ ESSENTIELLEMENT EN LA CRÉATION ET LE DÉVELOPPEMENT DE LA THÉORIE UNIFIÉE DES FORCES ÉLECTROMAGNÉTIQUE ET FAIBLE, CONJOINTEMENT AVEC GLASHOW ET WEINBERG. CETTE DÉCOUVERTE LUI VALUT LE PRIX NOBEL DE PHYSIQUE EN 1979.

DANS LE DOMAINE DE LA PHYSIQUE, ELLE CONSTITUE UN DES GRANDS PROGRÈS THÉORIQUES DEPUIS ISAAC NEWTON. LA FORCE ÉLECTROMAGNÉTIQUE, EN PLUS DU RÔLE ESSENTIEL QU'ELLE JOUE DANS LA TECHNIQUE D'AUJOURD'HUI, EST RESPONSABLE DE PRESQUE TOUS LES PHÉNOMÈNES CHIMIQUES ET BIOLOGIQUES. L'INTERACTION FAIBLE EST RESPONSABLE DE LA DÉSINTÉGRATION RADIOACTIVE BÊTA ET DU DÉVELOPPEMENT D'UNE FONCTION DE BASE DANS LES PROCESSUS DE FUSION NUCLÉAIRE QUI CONSTITUENT LA SOURCE D'ÉNERGIE DU SOLEIL ET DES ÉTOILES. SALAM A DONC RÉUSSI À RÉDUIRE CES DEUX FORCES EN UNE SEULE, L'ÉLECTROFAIBLE, ET A UNIFIÉ LES THÉORIES RESPECTIVES.

POUR LE PROFOND HUMANISME ET LE VIF INTÉRÊT D'ABDUS SALAM POUR L'ÉCOLOGIE, QUI L'ONT CONDUIT À MENER UNE LUTTE OPINIÂTRE CONTRE L'ARMEMENTISME ET LA COURSE NUCLÉAIRE, ET À TRAVAILLER LITTÉRALEMENT SANS RELÂCHE POUR RÉSOUDRE LES PROBLÈMES SOUFFERTS PAR LE TIERS MONDE, TELS QUE LA DÉSERTISATION OU LE MANQUE DE FORMATION CULTURELLE ET SCIENTIFIQUE. À CET ÉGARD, IL CRÉA EN 1964 À TRIESTE, SOUS LES AUSPICES DES NATIONS UNIES ET DU GOUVERNEMENT ITALIEN, LE CENTRE INTERNATIONAL DE PHYSIQUE THÉORIQUE (ICTP), QU'IL DIRIGE DEPUIS LORS ET PAR LEQUEL SONT PASSÉS, EN 1989 SEULEMENT, 5 000 PROFESSEURS ET AGRÉGÉS, LA PLUPART ORIGINAIRES DU TIERS MONDE, QUI TROUVENT À TRIESTE L'OCCASION DE FAIRE CE QU'ILS NE PEUVENT RÉALISER DANS LEURS PAYS: APPROFONDIR LEUR FORMATION ET SE CONSACRER À LA RECHERCHE.

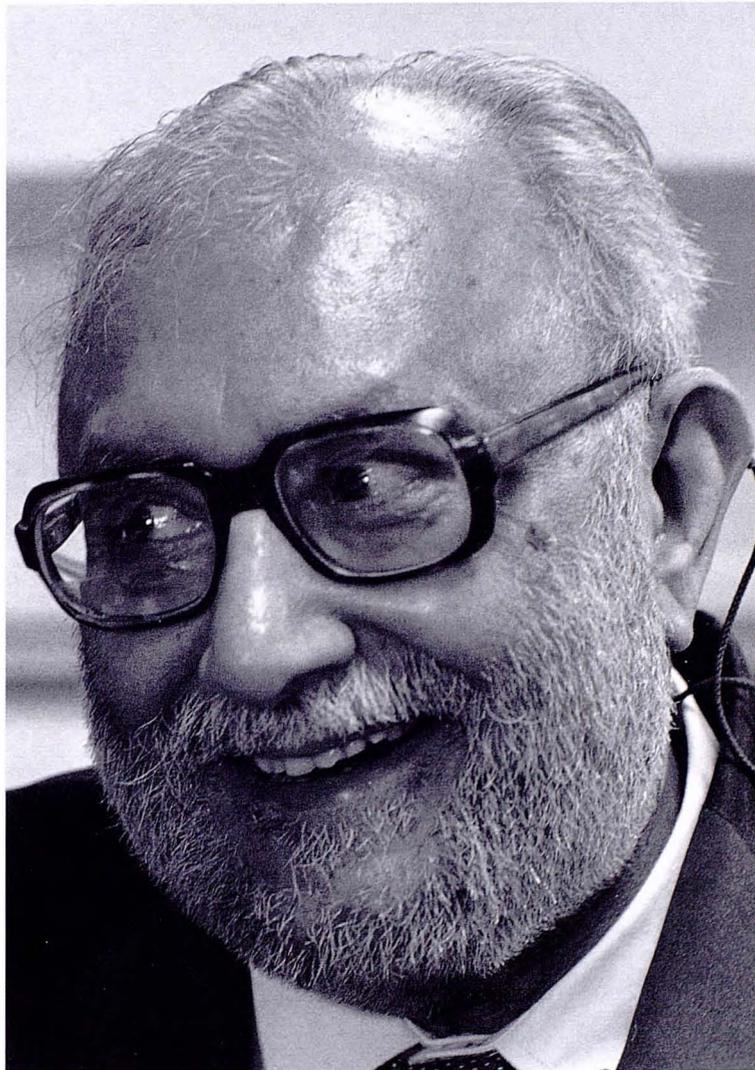
TOUTE LA FORTUNE PERSONNELLE D'ABDUS SALAM APPARTIENT À L'ICTP, AUQUEL SERA DESTINÉ LA DOTATION DU PRIX INTERNATIONAL DE CATALOGNE.

POUR LE LIEN UNISSANT LE DR. ABDUS SALAM À LA MÉDITERRANÉE À TRAVERS LEDIT CENTRE INTERNATIONAL DE PHYSIQUE THÉORIQUE DE TRIESTE, TOURNÉ VERS LA MER ADRIATIQUE. C'EST GRÂCE À LUI QUE LA MÉDITERRANÉE CONSTITUE UN DES PÔLES DE FORMATION SCIENTIFIQUE LES PLUS DÉCISIFS DU TIERS MONDE.”

CATALÒNIA OFFRE À SES LECTEURS LE TEXTE DU DISCOURS PRONONCÉ EN CETTE OCCASION PAR LE DR. ABDUS SALAM.

MUHAMMAD ABDUS SALAM  
PRIX INTERNATIONAL DE CATALOGNE 1990

# II PRIX INTERNATIONAL CATALOGNE



© ELOI BONJOCH

MUHAMMAD ABDUS SALAM DIRECTEUR DU CENTRE INTERNATIONAL DE PHYSIQUE THÉORIQUE DE TRIESTE

**C**'est un grand honneur pour moi d'avoir été récompensé par ce prix qui, malgré son jeune âge, est déjà un prix important. Le fait qu'il ait été décerné l'année dernière à Sir Karl Popper indique que les portes en ont été ouvertes sous les meilleurs auspices! Popper est un des grands penseurs de notre temps. Si maintenant –en dehors du fait que ce soit moi qui l'aie obtenu– le Prix International de Catalogne s'incline vers la science, une science en plein essor qui a contribué au progrès de l'humanité au cours de ce siècle, cela met en évidence une volonté de se situer au centre d'une perspective internationale, et il ne pourrait en être autrement avec un jury tel que celui qui dirige l'Institut Catalan d'Études Méditerranéennes.

Je sais que cet Institut –l'Institut Catalan d'Études Méditerranéennes– a été créé pour étudier l'ensemble de la situation de la région méditerranéenne et de notre société en cette fin de siècle. Si nous voulons faire quelque pronostic sur le siècle à venir, nous devons situer la Catalogne dans un contexte plus vaste et lui conférer le rôle d'intermédiaire entre nos intérêts communs. Cet objectif est comparable à celui des institutions les plus avancées de l'Europe actuelle. D'autre part, la Catalogne possède une personnalité historique ancienne, qui a été décisive, au Moyen Âge, pour la Méditerranée, tout comme le furent pour la Révolution industrielle la participation de l'Espagne et du sud de l'Europe. De plus, la Catalogne possède une langue et une culture qui remontent à plusieurs siècles et, dans le monde de la littérature, elle a fait preuve d'une créativité qui n'a rien à envier à d'autres cultures européennes minoritaires. L'arc méditerranéen, qui commence justement là où je vis, à Trieste, et se termine par la côte espagnole, est destiné à exercer une forte influence sur le sud de l'Europe et au-delà, surtout par l'intermédiaire du Maghreb. Mais il devrait s'étendre encore beaucoup plus vers le tiers monde et les pays sous-développés. La Catalogne, en sa qualité de région développée d'Espagne et d'Europe, a sans doute une tâche à remplir dans ce processus auquel je suis certain qu'elle contribuera.

Quant à son aspect financier, ce prix est mieux doté que les autres qui m'ont été décernés, y compris le prix Nobel. Le prix Nobel était de 66.000 dollars, tandis que celui-ci, selon ce que j'ai cru comprendre, se monte à 100.000 dollars.

À ce propos, je devrais peut-être faire quelques observations sur le prix Nobel. Quand il m'a été accordé, j'ai décidé d'en faire don, comme j'en ai l'habitude, à une fondation pour les pays en voie de développement. En vue de ce projet, la Banque de Suède –la GotaBank– eut l'amabilité de m'offrir 15 % d'intérêt et moi, sans plus y penser, y ai déposé cet argent. À la suite de quoi, se sont produites deux dévaluations

consécutives qui ont réduit de 25 % le montant du prix. Alarmé, j'ai alors téléphoné au baron Ramel, secrétaire de la Fondation Nobel, qui se charge des questions financières des prix et je lui ai demandé de compenser cette perte, ce à quoi il répondit qu'il serait plus facile de me donner un second prix, que de réaliser une telle compensation! Le baron Ramel me demanda qui m'avait conseillé de déposer l'argent en Suède où les fonds bancaires sont sujets à une grande instabilité. Il me conseilla de le retirer immédiatement et de le convertir en une autre devise. Ainsi en fut-il fait et, depuis lors, grâce à Allah, je n'ai plus eu de pertes par suite de dévaluations, que ces 25 % soient ou non compensés.

J'ai employé l'argent du prix Nobel à la création d'un fonds pour les prix Nobel au Talent, de 1.000 dollars chacun, destinés à divers scientifiques de huit pays différents, et à plus de cinquante bourses pour que des étudiants pakistanais puissent compléter leurs études dans mon ancienne école ou dans mon université. Et je me propose de faire de même avec le prix qui m'a été concédé par la communauté de Catalogne: je créerai une nouvelle fondation, la Fondation Barcelone. Mon attitude en ce qui concerne les prix est qu'il ne faut pas compter sur eux, comme ce fut le cas pour le Prix International de Catalogne dont j'ignorais l'existence et qui m'a authentiquement pris par surprise. Si ce sont des cadeaux d'Allah, je veux en faire profiter mes semblables, les hommes, du moins tant que je vivrai. Je l'explique aussi crûment parce que cette vision peut aider d'autres personnes qui voudraient créer des fondations comme je l'ai fait moi-même. Je sais par expérience qu'Allah ne rend jamais l'argent dépensé en son nom mais qu'il récompense toujours un prix par un autre prix plus élevé, comme ce fut mon cas.

Le second point que j'aimerais aborder est l'apport de l'islamisme à la Catalogne. Évidemment, nous, qui appartenons aux pays islamiques, nous nous enorgueillissons de ce temps où la péninsule Ibérique était musulmane. Mais je ne suis pas suffisamment fanatique pour déplorer son retour à ses origines chrétiennes. Je suis fier aussi du fait que si Târiq ne s'était pas établi à Gibraltar, les éléments mystiques ibériques et le sens islamique de la beauté exprimés dans la création de l'Alhambra –joyau unique dans l'histoire de l'Islam et de l'esthétique islamique– ne seraient pas cristallisés en un tel chef-d'oeuvre. J'ignore actuellement le rôle qu'y jouèrent la Catalogne et Barcelone en particulier.

Une autre question qui me tient fortement à cœur est celle de la science et du tiers monde, et, dans ce domaine, l'expérience de la Catalogne constitue une grande impulsion. J'évoquerai, si vous me le permettez, la référence que M. Jordi Pujol, président de la

Generalitat de Catalogne, a prononcée à Stockholm en 1988, où il posait la question de l'importance économique et politique de la Méditerranée nord-occidentale. Il y disait –je cite textuellement–:

“Pendant des siècles et des siècles, la Méditerranée a été une grande mer de civilisation, le centre du monde. Pensez, pour en calibrer toute l'importance, que la Méditerranée a été la mer des Juifs –et, par conséquent, le berceau du christianisme–, des Grecs et des Romains. Avant, elle avait été la mer des Égyptiens, puis celle des Arabes –souvenons-nous que la grande culture, du VIII<sup>e</sup> au XII<sup>e</sup> siècle, fut la culture arabe, celle des mathématiques et de l'astronomie.”

Il décrivait ensuite le déplacement, pour diverses raisons, de l'activité économique vers le nord (Allemagne, Suède, Grande-Bretagne et nord de la France) et continuait en disant que la Méditerranée ne comptait alors déjà plus.

“Cela dure depuis quatre siècles et a tracé la carte de la richesse et de la puissance en Europe. Quels sont les pays dont le revenu per capita est le plus élevé? Où y-a-t-il le plus d'autoroutes? le plus de centres de recherche? le plus d'entreprises multinationales? La réponse à ces questions dessine la carte du pouvoir politique, économique et scientifique de l'Europe, et l'on y voit bien clairement le poids de l'Allemagne, de la région autour de Paris, des pays nordiques, notamment de la Suède. Le centre de gravité de l'Europe se trouve dans ces régions. Le reste appartient à la périphérie européenne.”

Mais il affirmait plus loin que tout cela commençait à changer:

“La Méditerranée a cessé de perdre des positions, plus encore, elle en récupère. Elle a cessé d'être une région passive. Maintenant, elle est pleine d'initiatives et de créativité: une région qui progresse, et beaucoup... Le handicap accumulé, et avec une tendance à l'augmenter, peut être en partie surmonté grâce aux nouvelles technologies, matières premières et formes de communication.”

Il soulignait ensuite:

“Une autre caractéristique de cette zone, est qu'elle est vertébrée. Ce n'est pas un pays invertébré, sans élites, ni tissu social, ni bonnes universités, ou sans force politique... avec de grandes villes comme Barcelone, la capitale de la Catalogne, qui vit une époque de grande créativité et de profondes transformations... comme Valence, Saragosse, Toulouse –ville de l'aéronautique et de l'aérospatial de France–, Montpellier –moyenne, mais avec une excellente université–, Lyon, Grenoble, Marseille, Turin, Milan, Gênes..., capitales de régions très vivantes... Ces régions à la forte personnalité et au puissant élan vital, complètent la trame...”

“...et j'ajouterais qu'une des régions d'Europe qui à l'heure actuelle absorbe le plus



d'investissement industriel étranger est le pays que j'ai l'honneur de présider, la Catalogne."

Ce qui me plaît dans cette description, c'est l'orgueil avec lequel on y parle des universités et des centres de haute technologie basés sur la recherche scientifique de nouveaux matériaux, et de la biotechnologie.

Monsieur Pujol poursuivait:

"J'aurais pu vous parler de la Méditerranée... en termes moins économiques et plus historiques...; j'aurais pu vous dire que quand, voici des milliers d'années, la première culture du monde était arabe, c'est grâce aux monastères catalans que sont entrés en Europe les instruments et les connaissances possédés par les Arabes, et ignorés encore par nous autres Européens, tels que l'astrolabe et surtout le zéro, le zéro sans

lequel, il n'y aurait pas d'abstraction mathématique ni de calcul d'intérêts bancaires. Les Romains l'ignoraient et ce n'est qu'en l'an mille qu'il fit son apparition en Europe à travers la Catalogne... Mais j'ai préféré vous parler de tunnels et d'instituts polytechniques, vous dire que les plans, les transferts de technologies, le renforcement de l'enseignement, les communications de toutes sortes, sont maintenant nos préoccupations primordiales."

Ainsi, en Catalogne, on mène à terme ce que j'ai toujours considéré comme étant essentiel pour les pays en voie de développement.

À la vue des derniers changements dans le monde, je voudrais faire un bref commentaire avant d'aborder le thème spécifique de ce discours, la science. Les vingt-six et vingt-

sept mars, nous avons eu une réunion à Trieste avec les représentants des régions de l'Europe de l'Est, y compris de l'Union soviétique, pour étudier quels apports nous pourrions faire à l'Europe de l'Est. Les problèmes de l'Europe de l'Est sont différents de ceux des pays en voie de développement: un excès de main d'oeuvre hautement qualifiée, avec peu de débouchés, et le danger que des cerveaux disparaissent vers l'Europe occidentale, si elle est abandonnée à ses propres moyens.

Actuellement, nous sommes en train de préparer une autre réunion pour le mois d'octobre, conjointement avec l'Institut Catalan d'Études Méditerranéennes, lequel, en me concédant ce prix, m'a donné les moyens de le faire. Cette réunion rassemblera les pays méditerranéens, tant de l'est que de l'ouest,



et une grande expectative est née à Chypre, au Maroc, en Turquie (pays que j'ai eu le privilège de visiter depuis que j'ai commencé à penser à cette seconde réunion), ainsi qu'en Algérie, en Tunisie, en Egypte, etc.

Je vous expliquerai maintenant brièvement comment a commencé le Centre international de Physique théorique. Le succès, bien que modeste, remporté par la fondation du centre est dû à ma condition de physicien sensé et à la couleur de ma peau. Si je

n'avais par été obligé de quitter mon pays, personne ne m'aurait jamais écouté. L'idée du Centre m'est venue à l'esprit en pensant que tous les gens comme moi, quand je travaillais au Pakistan, devraient avoir la possibilité de faire des stages réguliers dans des lieux intéressants d'Europe ou d'Amérique, et de retourner chez eux après avoir profité de trois mois de vacances au Centre avec leurs collègues.

J'ai abordé l'idée du Centre à l'Assemblée Générale de l'Agence Internationale d'Energie Atomique (A.I.E.A) en 1960, à laquelle j'assistais en qualité de délégué pakistanais. Dans mon intervention, je suggérais la création d'un centre pour former des physiciens dans les pays en voie de développement. Les pays qui ont appuyé la résolution ont été l'Afghanistan, la République fédérale d'Allemagne, l'Iran, l'Iraq, le Japon, les Philippines, le Portugal, la Thaïlande et la Turquie. La résolution fut adoptée, mais on voyait clairement que personne n'avait l'intention de pousser les choses plus loin.

Mais il arriva que je fus désigné à nouveau comme délégué du Pakistan à l'Agence Internationale d'Energie Atomique (A.I.E.A.) en 1961, 1962 et 1963.

En 1962, par exemple, le débat commença à deux heures du matin. Je voudrais vous décrire la scène: j'avais placé devant moi un kilo de raisins parce qu'ils me donnent de la force. Je m'étais assuré de l'appui de tous les pays en voie de développement. Le premier à "faire feu" fut mon ami, le docteur Harry Smythe de Princeton, représentant des Etats-Unis à l'A.I.E.A.; il déclara que vouloir fonder un nouveau Centre de Physique en ce moment était une imprudence. Les délégués de la Tchécoslovaquie, de la Hongrie, de la Pologne et de la Roumanie coïncidèrent avec l'Union soviétique qui était du même avis. Il y eut aussi des objections de la part de la Belgique, du Canada, de la France, des Pays-Bas, du Royaume-Uni et de tous les autres pays industrialisés, à part l'Italie et les pays nordiques. Le délégué de l'Allemagne reconnut qu'il avait signé la première résolution en 1960 et que cela lui avait valu de fort dures remontrances de la part de ses supérieurs. Il nous souhaitait de réussir et était personnellement convaincu que le centre serait fondé et fonctionnerait bien, mais me pouvait donner son appui officiel à sa création. Le délégué australien en vint même à dire: "La physique théorique est la Rolls des sciences. Ce qu'il faut pour les pays en voie de développement ce sont des voitures attelées."

Vers midi et demi nos partisans commencèrent à parler. Il était émouvant d'entendre des pays pauvres comme l'Afghanistan, le Brésil, les Philippines ou l'Arabie Saoudite (qui à ce moment-là était encore pauvre!) défendre l'idée d'un centre de physique théorique. Nous obtîmes trente-cinq votes en faveur et dix-huit abstentions, et la résolution fut approuvée. Vers deux heures de

l'après midi, le Centre avait déjà commencé à exister en ce qui concernait l'A.I.E.A.

Nous avons obtenu la majorité à l'Assemblée générale, mais cela ne nous aidait guère. L'Assemblée du gouvernement nous assigna la "généreuse" somme de 55.000 dollars pour toute une année d'activité d'un centre international! Il était évident que certains voulaient nous faire échouer.

À ce point, le gouvernement italien, en réponse aux prières de mon ami, le professeur Budinich, commença à rivaliser pour la localisation du Centre. L'Italie offrirait 300.000 dollars par an, plus un élégant immeuble cédé par la ville de Trieste. Cette proposition fut acceptée par nous avec gratitude, et nous parîmes pour Trieste, ce dont nous n'avons eu qu'à nous louer car, tant l'université que la ville en général nous ont traités avec une très grande générosité.

En 1964, nous arrivions donc à Trieste. Le premier séminaire sur la physique du plasma dura quatre semaines et les cours furent donnés par les professeurs R. Sagdeev (actuellement conseiller scientifique du président Gorbatchov), Marshall Rosenbluth et Karl Oberman, comme directeurs. L'inauguration eut lieu le 5 octobre 1964, à l'hôtel Jolly de Trieste, avec la présence du directeur général de l'A.I.E.A et du Docteur Sigvard Eklund qui nous avait toujours épaulés, C'était l'époque de la guerre froide, les physiciens de l'Est et de l'Ouest spécialisés dans le plasma ne pouvaient alors travailler ensemble, excepté à Trieste. En 1966, John Ziman, de Bristol, et Stig Lundqvist, de Göteborg, visitèrent le Centre et nous suggérèrent d'organiser des cours sur la matière condensée. Les cours ne devaient durer que douze semaines, parce que nous ne voulions pas en augmenter le prix.

Les élèves venaient à Trieste pour étudier le thème des cours, à partir du début, jusqu'au moment de la recherche. Avec la physique nucléaire nous avons adopté le même critère.

À partir de 1967, nous avons alterné les cours d'hiver sur la physique de la matière condensée, avec les cours sur la physique nucléaire. Cela dura jusqu'à fin 70, quand l'UNESCO entra comme associé paritaire dans la direction du Centre. L'incorporation de l'UNESCO fut très importante car elle nous libéra de la dépendance exclusive de la physique de particules, nucléaire et du plasma. Avec la bénédiction active du Comité Casimir, nous avons pu, en 1970, introduire des disciplines comme les mathématiques, la physique de l'environnement et du sol, la physique de la matière vivante, la théorie de la physique et d'autres similaires. Le budget du Centre était encore insignifiant. Après 1968, quand nous fut cédé le nouvel immeuble, le Centre n'était ouvert que six mois par an parce qu'à ce point notre budget annuel ne nous permettait pas d'aller plus loin. Et ici, je dois évoquer M. Abbadessa, directeur du Département

des Budgets et des Finances de l'A.I.E.A., qui visita notre Centre et qui, comme un véritable homme de Dieu, eut pitié de nous. Il fut à l'origine de l'augmentation graduelle de l'apport de l'A.I.E.A. qui allait progressivement atteindre le million de dollars que nous touchons actuellement. (Cette somme, nous l'avons reçue en fait, en 1982. En 1979, nous n'obtenions encore au total que 1.600.000 dollars, dont 80.000 provenaient de l'A.I.E.A. et de l'UNESCO, et 700.000, du gouvernement italien.)

En 1979, après le prix Nobel, j'ai communiqué au gouvernement italien que j'étais sur le point d'abandonner et entraînerais le Centre avec moi, où que ce soit, s'il ne multipliait pas par cinq son apport. J'exigeais 3.500.000 dollars. L'accord fut finalement conclu pour 3.000.000 de dollars. Depuis 1981, j'ai sollicité chaque année —et le gouvernement italien nous les a concédés généreusement— de plus en plus de fonds au "Dipartimento per la Cooperazione allo Sviluppo". C'est pourquoi nous recevons actuellement 13.500.000 de dollars pour financer le Centre international de Physique théorique, plus 5.500.000 de dollars pour financer les activités de physique hors de Trieste (comprenant les fonds déboursés par l'Académie des Sciences du tiers monde).

Quelles sont les raisons du succès de ce Centre? La première et la principale est que la Centre répond à une nécessité des pays en voie de développement. Pourtant, nous décidâmes dès le départ que pour être véritablement international notre centre ne devait pas uniquement favoriser les pays en voie de développement. C'est ainsi qu'y séjournèrent un grand nombre de physiciens provenant des pays de l'Occident industrialisé et d'Europe de l'Est. Depuis vingt-cinq ans qu'il fonctionne, il a accueilli 20.000 scientifiques provenant de pays développés, dont 5.000 de nationalité italienne. Ces personnes, qui ne sont pas rétribuées, viennent d'Australie, du Canada, de France, d'Allemagne, des Pays Bas, de Grande-Bretagne, des États-Unis et de l'Union soviétique. Ces chiffres comprennent aussi 5.000 scientifiques venus de l'Europe de l'Est. Le nombre de scientifiques des pays en voie de développement s'élève à 22.000. Pour que notre centre soit plus qu'un centre en développement, il nous faut accueillir des physiciens du Nord.

En second lieu, fut décisif pour nous le merveilleux accueil que nous fit la Communauté scientifique des physiciens. Celle-ci nous avait apporté dès le départ une aide efficace. À cet égard, permettez-moi de signaler que la seule fois où je rendis visite à Niels Bohr chez lui, ce fut en relation avec le Centre en 1962, alors que j'essayais de convaincre Homi Bhabha de l'Inde de la validité de cette initiative.

En troisième lieu, le fait que le Centre fasse partie de la plate-forme des Nations Unies a été d'une importance capitale pour notre

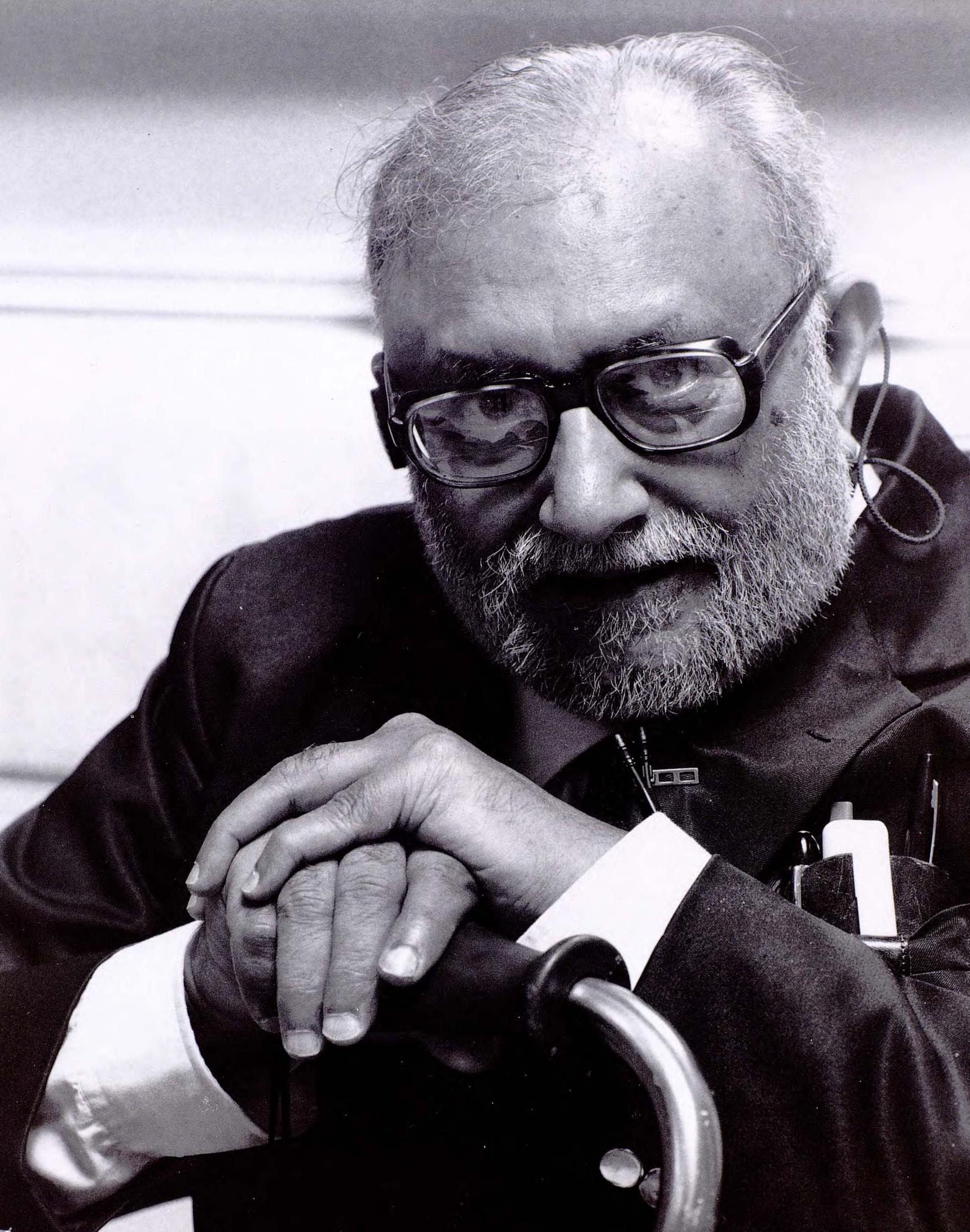
existence. Il appartient officiellement à deux des agences spécialisées des Nations Unies —l'A.I.E.A. et l'UNESCO— et j'ai le plaisir de remercier les actuels directeurs généraux, le docteur Hans Blix et le docteur Federico Mayor, de la considération toute particulière qu'ils ont toujours manifestée à l'égard de nos problèmes. Cela nous a aidé par le passé à obtenir passeports et visas pour ceux qui venaient des pays de l'Est sans qu'on ne leur demande rien.

Le cas du projet associatif illustre bien la façon dont nous aide l'administration de l'A.I.E.A. Font partie de ce projet des hommes et des femmes qui ont été élus par le Conseil scientifique du Centre parmi d'illustres scientifiques travaillant et vivant dans des pays en voie de développement. Ils ont tous le droit de consacrer, quand ils le désirent, trois fois pendant une période de six ans, de six semaines à trois mois au Centre. Le Centre, par ailleurs, prend en charge les frais de déplacement et de séjour à Trieste. Ce projet compte actuellement plus de 425 scientifiques. Il a prouvé sa validité en tant que mécanisme contre la fuite de cerveaux, et c'est à cette fin qu'il fut créé.

Finalement, la réussite du Centre est due à la bonne disposition de la communauté italienne, qui s'est manifestée dans le vif intérêt qu'ont démontré à son égard la ville, le Consortium, l'Université de Trieste et l'École internationale d'Études avancées (SISSA), ainsi que des grands physiciens italiens, tels que le professeur E. Amaldi. Cet intérêt s'étendit à l'Académie des Sciences du tiers monde, que nous avons fondée ici à la suite du souci croissant manifesté par Trieste qui apporta premièrement l'École internationale d'Études avancées (SISSA), deuxièmement, le Centre international d'Ingénierie génétique et de Biotechnologie, troisièmement, le Laboratoire de Radiation synchrotronique, et en quatrième, cinquième et sixième lieu, les trois centres composant le Centre international de la Science: le Centre de Haute technologie et Nouveaux Matériaux, le Centre international des Sciences de la Terre et de l'Environnement et le Centre international de Chimie pure et appliquée, qui seront fondés très bientôt à Trieste.

La raison pour laquelle le gouvernement italien fait preuve d'une telle générosité réside, à mes yeux, dans le fait que c'est un des rares gouvernements à être profondément intéressé par la physique, la science et l'enseignement. Ceci reflète les sentiments d'une société qui vénère l'étude. Je me permets de citer à cet égard le président G. Andreotti. La durée de son mandat en tant que ministre des Affaires étrangères coïncida avec l'existence du Centre. Il avait décidé dès 1984 d'attribuer à l'Académie des Sciences du tiers monde 8 millions de dollars.

L'Académie des Sciences du tiers monde regroupe les meilleurs scientifiques de premier ordre du tiers monde. Ceux-ci font partie, à



titre personnel, de certaines des plus prestigieuses académies (y compris les derniers Prix Nobel nés dans des pays en voie de développement). Elle fut inaugurée en 1985 par le secrétaire général des Nations Unies à Trieste.

J'aborderai maintenant le thème de l'unification des forces fondamentales. C'est le thème à l'ordre du jour. Je commencerai par Al Biruni, continuerai avec Newton, Faraday, Ampère et Maxwell, puis parlerai d'Einstein, me tournerai vers Madame Curie et Pasteur, pour terminer avec les grands héros de notre temps, à savoir les accélérateurs de particules du CERN. (Et je suis heureux de dire que l'Espagne vient d'adhérer au CERN.) Je décrirai aussi bien que je pourrai le faire en vingt minutes ce que je considère comme un des chapitres glorieux de l'histoire des idées.

#### Les forces nucléaires

En ce qui nous concerne, les forces les plus importantes (outre celles de gravitation et électromagnétiques) sont les deux forces nucléaires –la "forte" et la "faible". Afin d'en décrire certains des aspects fondamentaux, je focaliserai mon exposé sur quatre objectifs: le proton  $p^+$ , le neutron  $n^0$ , l'électron  $e^-$  et le neutrino  $\nu_e^0$  dont les charges électriques respectives sont données par les indices supérieurs (+, -, 0).

#### Les forces nucléaires forte et faible

Comme je l'ai dit auparavant, la force nucléaire "forte" agit uniquement entre les membres du couple ( $p^+$ ,  $n^0$ ). La force nucléaire "forte" a une portée d'environ  $10^{-13}$  cm. Celle-ci est la force responsable de la fission nucléaire et de la fusion nucléaire (la source d'énergie des étoiles).

#### La force nucléaire faible

En revanche, la force nucléaire "faible" est pour ainsi dire universelle et peut agir entre membres du couple leptonique

ou entre  $(\nu_e^0, e^-) \leftrightarrow (\nu_e^0, e^-)$

ou entre  $(p^+, n^-) \leftrightarrow (\nu_e^0, e^-)$

ou entre  $(p^+, n^-) \leftrightarrow (p^+, n^-)$

Ce fut Madame Curie qui découvrit la force nucléaire faible, avec la force responsable de la radiation appelée bêta, qui joue un rôle crucial dans la production d'énergie solaire. La force nucléaire faible est universelle, mais elle ne l'est pas autant que la gravitation. En 1957, on découvrit que la force nucléaire "faible" n'agissait qu'entre particules lévogyres. Il n'y a pas de force "faible" entre électrons dextrogyres, protons ou neutrons, tandis que les neutrinos dextrogyres pourraient même ne pas exister.

Cette prédiction des lois pour les forces dextrogyres enfreint clairement la symétrie

de la réflexion du miroir (un miroir réfléchit la main droite à gauche). Lorsqu'un neutrino (lévogyre) se reflète dans un miroir, on ne voit rien.

La force nucléaire "faible" est appelée faible parce que (à des distances comparables) elle possède  $10^{-5}$  fois l'intensité de force électromagnétique. La portée dans l'air de la force faible n'est pas supérieure à  $10^{-16}$  cm (ce qui est inférieur à la portée de la force nucléaire forte par un facteur  $10^{-3}$ ).

#### Synthèse

En résumé, nous avons considéré des particules du spin  $h/2$  qui se divisent en deux catégories: les six particules légères –dont les composants lévogyres montrent la force nucléaire faible avec une portée de l'ordre de  $10^{-16}$  cm –et les quarks qui s'interagissent fortement, constituant les protons et les neutrons. Ceux-ci, à leur tour, s'interagissent par l'intermédiaire d'une force nucléaire "forte", également de courte portée (de l'ordre de  $10^{-13}$  cm). À côté de ces deux forces nucléaires (la faible et la forte), il y a bien sûr la force électromagnétique entre les protons et les électrons chargés électriquement, plus la force universelle de gravitation: elles constituent ensemble les forces fondamentales de la nature.

#### L'intermédiaire $Z^0$ et la "rotation" des molécules biologiques

Une conséquence intéressante découle de l'existence des nouvelles interactions faibles lévogyres (les forces Z), et ceci me ramène au cycle que j'avais laissé de côté. On sait qu'un nombre de molécules biologiques peut exister sous deux formes distinctes, et que celles-ci ont les mêmes formules chimiques, les unes étant les images spéculaires des autres. Les molécules L-alanine et D-alanine en sont des exemples.

Dans la synthèse chimique faite au laboratoire, les molécules lévogyres et dextrogyres sont en proportions égales: il s'agit d'un mélange moitié moitié. Toutefois, en général, on ne trouve dans la nature que des acides aminés lévogyres et des sucres dextrogyres. Comprendre cette "rotation" de la nature est fondamental. Par exemple, on créa en laboratoire la "thalidomide", qui produit des malformations congénitales, et on l'administra comme un mélange composé de formes lévogyres et dextrogyres en nombre égal. On découvrit par la suite que c'est la forme lévogyre qui provoque les malformations congénitales. Un autre exemple concerne la pénicilline. Les bactéries, exceptionnellement, utilisent des acides aminés-D dextrogyres dans la construction des parois de leurs cellules. La propre pénicilline contient un groupe d'acides aminés dextrogyres et s'immisce dans la synthèse des parois des cellules bactériennes. Ce processus ne concerne que les bactéries et n'apparaît pas chez les mammifères.

Le docteur S. Mason, ses collaborateurs du

King's College de Londres et d'autres ont formulé que l'assymétrie des molécules biologiques pourrait s'expliquer en termes de symétrie de miroir brisé des forces faibles ("New Scientist", 19 janvier 1984). Ils ont considéré la force  $Z^0$  lévogyre en même temps que la force intermédiaire du photon de l'électromagnétisme. (Ce dernier est celui qui avait été utilisé auparavant pour déterminer les énergies des molécules et leurs structures.) Ils découvrirent (en tenant compte de la force  $Z^0$ ) que les acides aminés lévogyres (et les sucres dextrogyres) sont plus stables que ne le sont les molécules opposées frontalement. D'après ces estimations, il y aurait un excès d'environ une part sur  $10^{16}$  de la variété initialement la plus stable.

En outre, il faut utiliser un certain aspect de la "Théorie de catastrophes". Une fois établie une préférence pour un état du miroir –même s'il s'agit d'une préférence très petite–, on suppose que les longues périodes biologiques au cours desquelles a vécu la matière biologique feront le reste, ce qui explique pourquoi aujourd'hui on n'observe dans la nature aucune des molécules les moins stables. On croit de plus en plus aujourd'hui que la force électro-faible est la véritable "force de la vie" et que le Seigneur créa la particule  $Z^0$  afin de fournir "la rotation" des molécules de la vie.

Malheureusement, l'unicité en dix dimensions qui rend si attrayante les théories de cordes ne peut être soutenue, à ce qu'il semble, lorsque l'on passe aux quatre dimensions: un million ou davantage de théories (après les avoir bien soupesées) apparaissent également valables. Ceci constitue un des dilemmes théoriques auxquels la théorie de cordes doit faire face –sans compter le dilemme expérimental de base consistant à construire un collisionneur avec l'énergie de Planck (d'une longueur de 10 années lumière).

Les cordes pourraient-elles être réellement la Théorie de Tout (les TOE, "Theory of Everything") qui combinerait toutes les particules de sources bien connues, les quarks et les leptons, plus les messagères que nous connaissons bien, et les Higgs avec leurs interactions? S'il en était ainsi, cela représenterait-il l'apogée d'un des efforts faits pour unifier les forces fondamentales de la nature? Seul le temps pourra résoudre ces points d'interrogations.

J'aimerais prendre congé de vous avec une dernière pensée, en citant des vers d'un de nos plus grands livres:

"Même si tous les arbres de la Terre étaient  
[des plumes et la Mer de l'encre,  
et que Sept Mers plus tard se remplissaient  
[à nouveau,  
les paroles de ton Seigneur resteraient  
[immuables;  
ton Seigneur est sage et tout-puissant."

Le Coran (XXXI, 27) ■