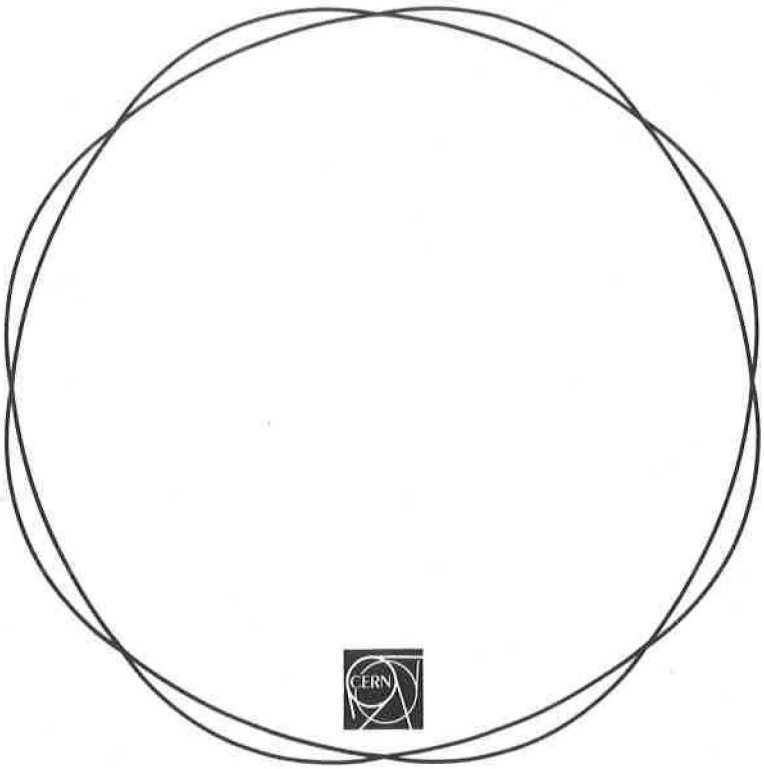
INAUGURATION OF THE INTERSECTING STORAGE RINGS

16.10.1971

INAUGURATION DES ANNEAUX DE STOCKAGE A INTERSECTIONS



ORGANISATION EUROPEENNE POUR LA RECHERCHE NUCLEAIRE
EUROPEAN ORGANIZATION FOR NUCLEAR RESEARCH

Address given by
Professor W.K. Jentschke
Director general of CERN Laboratory I

Address given by
Professor Kjell Johnsen
Director of ISR Construction Department

Address given by
Professor Victor F. Weisskopf
Director General of CERN from 1961 to 1965

Allocution de
S.E. Monsieur François de Rose
Ambassadeur de France
Délégué au Conseil du CERN de 1956 à 1964

Adress given by
Professor W. Heisenberg
Nobel Prize Winner for Physics

Allocution du
Professeur E. Amaldi
Président du Conseil du CERN

W.K. Jentschke

It gives me great pleasure to welcome to our Laboratory the many distinguished visitors who have honoured us today with their presence at this ceremony of inauguration of the Intersecting Storage Rings.

Our three principal speakers - Professeur Heisenberg, Ambassador de Rose and Professor Weisskopf - are so well known to almost all of you that they need no introduction from me. It is indeed a pleasure to welcome them here today.

We are very happy to have with us so many of you good friends from amongst the French and Swiss authorities, who by their generous collaboration made easy our task of building the new instrument. It is difficult to single out names from such a company, but I would like to welcome particularly Monsieur le Ministre Anthonioz, Secretary of State for Tourism and also Mayor of Divonne, and Monsieur Dupoizat, Préfet of the Département de l'Ain, from amongst our French neighbours; from the Swiss side of the frontier I would like to greet Ambassador Keller, of the Federal Political Department in Berne, and Monsieur Chavanne, Conseiller d'Etat of Geneva and also member of our Council. I am sorry that illness prevented Monsieur Donzé, President of the Conseil d'Etat from being here today.

We have with us today also many past and present members of our Council, Scientific Policy Committee and Finance Committee, on whose wisdom and judgment so much depends. I am particularly pleased that our President, Professor Amaldi, is able to be here, because there are few people to whom we at CERN owe more than to Professor Amaldi. Amongst the past members of Council present today is Monsieur Jacques Martin, whose personal contribution to the solution of the many fiscal and juridical problems was inestimable.

We are honoured by the presence of many eminent scientists, representatives of national laboratories, people who have worked closely with us in the conception and realization of the project, and the formulation of a scientific programme which has already started on the machine. Here I should like to say a particular word to Professor Bernard Gregory, from whom I took over as Director-General at the beginning of this year. It was to him that the burden of responsibility fell during the five years of construction, and to him that we, the Organization, owe a debt of gratitude.

None of what we see here today would have been possible without the support of Europe's industries, who succeeded within the time-limits in making what we wanted. Amongst our guests are representatives of the firms which contributed to the construction of the ISR.

And finally we have the staff: the staff of the ISR Department, for whom no praise is too high, but also the many other people who played their part in the job. I am indeed proud to find myself at the head of such a group of people.

K. Johnsen

Today is a great day for all of us who have taken part, in some way, in the construction of the ISR. It is therefore natural that we should let our minds dwell for a moment on the milestones that we have passed, the difficulties and the pleasures we have had.

In my opinion the real start of the history of colliding beam devices, of which the ISR is one - and to us the most important - was back in 1956 when the group at the Midwestern Universities Research Association (MURA) in the USA, with Professor Kerst as its leader, put forward the idea of particle stacking in circular accelerators. Of course, a number of people working with particle accelerators had already been dreaming about the high energies one could obtain if only particles coming out of large accelerators could be made to collide with each other. This could, however, only be a dream with the particle densities available in accelerator beams at that time. The invention of particle stacking completely changed the situation, and many laboratories started active feasibility studies of colliding beam devices during the latter part of the 1950's. At CERN, such work was carried out under the guidance of the late Professor Schoch who played a very important role in the studies that followed.

The next important step forward was the coming into operation of the two large proton accelerators at CERN and Brookhaven in 1959/60. These accelerators not only produced higher energies than previous machines but also beam densities higher than most people had dared to hope for.

After this, simple evaluations demonstrated that storage rings added to the CERN Proton Synchrotron could become a research tool with great potentialities, and we decided at CERN to concentrate considerable effort, not only on further feasibility studies but also on actual practical design studies. At the same time we started European-wide (even partly world-wide) discussions, led by Professor Amaldi, among particle physicists on the physics interest in such instruments.

In these discussions on proton storage rings, many divergent views were expressed, and with good reason in view of the scarcity of knowledge then available. Both the project itself and the possibilities for physics with such a machine had many uncertainties which could only partially be clarified.

Nevertheless, as a result of these discussions, Professor Weisskopf, Director General of CERN at that time, felt his ideas to be sufficiently crystallized to present to the CERN Council the proposal for the construction of the Intersecting Storage Rings, based on the detailed design study issued in 1964.

It is not for me to analyse the decision process in detail, but I would like to remark that the political bodies appeared to be attracted by the novel features of the project, by its world-wide uniqueness, and even by some of the daring aspects of the construction and use of storage rings. It seemed to me that they felt it would be a challenge. Also I hope that they had confidence in the soundness of the preparatory work. In any case, our Member States' governments authorized CERN to go ahead from 1st January, 1966.

Although I have referred to the preparatory work on proton storage rings only that led to this important decision, I should like to mention, as an aside, the extensive work on electron storage rings that was going on in parallel in many other laboratories. This work, particularly here in Europe, has had a great impact on particle physics but time prevents me from saying more about it.

1966 - 1970

It was with great pleasure we received the authorization to proceed but, as you may imagine, it was also with considerable apprehension. What had largely been a paper study suddenly became a reality. Much money was involved, and a great deal of very difficult work lay ahead; in short, it was a heavy responsibility. I shall never forget my feelings when, after the bulldozers in large numbers had gone to work, I first inspected, in large rubber boots, this site so generously put at our disposal by the French government. Reality had its impact.

Nevertheless, although very conscious of the reality, when I was asked to take the responsibility for the construction, I accepted. I could do this because I felt that I had around me a very good nucleus of a design and construction team, with Dr. Zilverschoon as my closest collaborator. We had a powerful Parameter Committee (a kind of steering committee if you like) of very knowledgeable accelerator physicists and engineers. In fact, we were able to start at once, building up the staff needed, building up further knowledge, diving into the design of details and approaching European industry with our problems.

I should like to say a few words about our relations with industry. The extreme novelty of our project meant that most of its aspects were unfamiliar to industry. On the other hand, the specialized know-how in relevant fields that industry had, was extremely important to us, particularly since we quite often found it necessary to work at the limit of what present-day techniques could give. Therefore, we had to create the right kind of relationship and mutual confidence. It was only through our studies, either in the laboratory or at desks, that the necessary requirements, tolerances, etc., could be determined. On the other hand, there would be no point in asking for impossibilities. Our close contact with the industries concerned allowed us to come to mutual agreement on correct procedures. In some cases, we had to give in to the hard facts presented by industry; in other cases, we could convince them of the possibility of achieving things hitherto thought impossible.

Altogether, we have placed contracts and orders worth about 250 MSF for this project, and we have come out of it with an excellent relationship with our suppliers. The goods are here and, in general, of the quality needed for such a difficult project; in the process we have established warm relationship with a mutual understanding of each other's problems.

Of course, everything did not happen exactly according to the original planning. In certain cases items were late, or other difficulties were encountered and, in such circumstances, flexibility was required by everybody concerned. During the construction, the staff of the ISR Division (numbering about 300 at the end) all showed the highest degree of team spirit and this was intensified during the final stages of installation when, as you can imagine, many critical situations arose. Thus, by the end of 1970 we had the whole machine assembled. But I should not forget to mention that, along with the efforts of the ISR staff and the role played by industry, there was continuous help and backing from all other parts of the CERN Laboratory.

1970 - 1971

The first real beam tests were actually able to start by the end of October last year, a little ahead of schedule. The day scheduled for first trying a circulating beam was 29th October, and what a day it became! I remember that I walked around the machine in the afternoon. Everything was there, clean and tidy. Nevertheless, I could not believe that there would not be a hidden fault somewhere among those thousands of components that had been put together. But it did work, and incredibly so. In a control room packed with people, with anxiety radiating from their faces, we saw the first beam going straight in; we had lifetime tests and we stacked to considerable beam currents. It is on such occasions that it is nice to be in charge, not only because you have the feeling of being part of a success, but because you get such a fantastic impression of sharing a mutual experience with a large number of other human beings, your collaborators, whose faces show that they feel exactly as you - excited, but pleased. During those days we only met smiling faces.

There was a small detail related to the scheduling of these first tests that I would like to mention. During the whole construction period Professor Gregory had been our Director-General, but his term was coming to an end at the end of December. We felt that it would be nice to give to the man who had given us such important guidance and support at least one beam before he left. We were very pleased that we succeeded, and that he could personally share the exitement with us.

But this was only one beam, and it remained to produce the other one so that they could collide. This had to wait until January. But perhaps this was just as well, because we were thus able to share the two most exciting events equally between the previous Director-General and the new one - Professor Jentschke. On 27th January we registered the first-ever observation of proton-proton interactions in colliding beams. What was being seen was equivalent to what a conventional accelerator would produce if it had an energy of at least 500 GeV. Such phenomena had never before been produced in a controlled fashion. On later occasions we went considerably higher in energy. The joy was not less than during the night of the first beam tests. We could announce to the whole physics community, to the CERN Council, to other supporters and to our friends that we had achieved what we had promised - a colliding beam device for protons, and it was only a month afterwards that we were ready to receive the first experimental teams on the floor. The construction period could be declared over on the 1st March this year, some four months earlier than originally planned and within the foreseen budget of 330 MSF with a small margin.

Of course, this did not mean that we could sit down and relax; on the contrary, we found ourselves busier than ever. But that is another story.

In conclusion, I would like to address a few words to the president of the Council, Professor Amaldi who, for us, represents the authorities behind this Organization that we are privileged to work in. On behalf of the staff of the ISR Department, I should like to express our appreciation for the confidence that we were given during the construction period. It has been to us an experience that we shall never forget, and an experience that it will always be a pleasure to think back on. We are grateful for this and want the authorities who supported our work to know this. Our highest wish is that this instrument will now be given the opportunities of showing its worth and potentiality as a research tool and, with the support we have had in the past, we look with confidence to the future.

Thank you.

V. F. Weisskopf

Je suis très heureux de pouvoir participer à cette journée solennelle et merveilleuse. Nous célébrons l'accomplissement d'une grande mission à laquelle j'ai eu la bonne chance de participer au stade de la conception de l'idée et de la décision d'embarquer vers ce projet formidable qui est accompli aujourd'hui. Les auteurs principaux de cette idée ont été les Professeurs Donald Kerst, de Wisconsin, et Gerard O'Neill, de Princeton. Le projet a été conçu et développé par les équipes du CERN sous la direction de MM. K. Johnsen et C. Zilverschoon. Ma seule contribution au projet fut de montrer un certain degré d'enthousiasme lorsque j'étais Directeur!

*

Let me tell you a few of my personal reasons for this enthusiasm. Essentially, there were three of them:

1. My deep belief in the fundamental importance of our growing insights into the basic structure of matter.
2. My deep conviction that the physicists of Europe can and should be not only at par with other scientific communities but that they should be ahead at least in some aspects.
3. My deep sentimental attachments to CERN, this unique social and political experiment which brings together people from many different nations in a life full of intellectual creativity - and it happens to be located at one of the most beautiful spots on our planet.

In an advanced field of science such as high energy physics, certain preconditions are necessary for the success of an idea and a project. One needs:

a) intellectual strength of the highest order,

b) inventiveness and originality in the choice of questions to be asked of nature,

c) the application of the most advanced technical tools, even more, one must develop the tools that are available and invent new technology that serves the purpose,

d) most of all, one needs courage and daring to go untrodden paths and use untried methods where there is always the possibility of failure, and one needs confidence, that a task can be done in spite of the apparent difficulties; indeed, one must be attracted by those difficulties.

All these aspects were and are amply present in the ISR project. It is a new way of asking questions of nature; it required and it will require new ideas, new instrumentations in order to read nature's answers. Many people have said in the past that it cannot be done. It required the highest technological skill and innovation to a larger degree than the construction of previous accelerators; to

quote just one example, the ISR contains the largest ultra-high-vacuum ever produced in the world. It needed foresight and both conservatism and daring, to achieve a machine the like of which has never been built before. But it was achieved after all; it worked the first time it was turned on. Not only that: already today after only three months of running it has given us most interesting and unexpected physical results. As Professor I.I. Rabi said: "The ISR does not ask questions of nature; it grabs nature by its throat and forces her to speak!"

There are more reasons why one should be enthusiastic about the storage rings. It brings together different kinds of physicists towards close co-operation. CERN as a whole has brought together scientists from France, Germany, Italy, Britain, Scandinavia and many other countries in order to work at the same task. The ISR is bringing together into much closer touch two types of physicists, the experimental physicists and the machine builders, who have been too much separated in the past. The machine physicists have built accelerators, bubble chambers and other useful devices and the experimental physicists then take them over and "use" them. At the storage ring the situation is different. Every experiment represents a changed and improved storage ring. One cannot "use" the ISR without being deeply involved in its running. Therefore, the work at the ISR re-establishes the unity of instruments and experiments, the unity which is so important for a healthy development of our science.

These were some of the reasons for my enthusiasm. But there were people who thought that it would be too much of a risk; they said that only very few experiments can be done at such a machine; they said: "The Americans did not build it, so it could not be a good machine". It was often difficult during the phase of planning to keep up one's enthusiasm. I surely would have lost my own if there were not other people who helped to keep the idea alive. Fortunately there were quite a number and a list of them would be too long, but I would like to mention three by name. One is Eduardo Amaldi and the other is Francis Perrin, who have supported and defended the idea from the beginning to the final decision. The third is my friend Mervyn Hine without whose insistence, whose critical wisdom, whose push and energy we should never have arrived at a positive decision to go ahead with it. But those who really have built it, those to whom we really owe this marvel of an instrument, are the builders, the Bonaudi's, the Resegotti's, the de Raad's, the Fischer's, the Schnell's, the Van der Meer's, who, under the leadership of Kjell Johnsen and Kees Zilverschoon have done this great work. They could not have done without the constant help of the teams of extremely skilled engineers, mechanics and workers who were able to translate the ideas into practice. I cannot name all their names here but I would like to mention Horisberger and the late Mr. Stierlin. In the name of Europe and in the name of the physics community of the whole world we thank you all.

*

Je veux ajouter un mot ou deux comme une espèce d'avertissement. Nous, notre petite communauté des scientifiques en Europe, connaissons bien la valeur de la science fondamentale, la valeur de cette unique expérience, sociale et internationale qu'est le CERN.

Mais je crains que le public en général l'ignore plus ou moins. Voilà un devoir pour le CERN, pour les scientifiques européens qui est de la même importance que la recherche elle-même.

Nous vivons dans un temps où il y a de fortes tendances contre la science, contre le rationalisme, contre la culture de la recherche objective et rationnelle. Le CERN devrait être un rempart important contre ces courants dangereux. Mais je ne crois pas que nous le sommes, tout au moins pas dans la mesure qui correspond à nos possibilités. Sans doute, notre bureau d'information travaille bien, le Courrier CERN est un journal excellent, mieux que tout ce que j'ai vu de pareil en Amérique, mais c'est loin d'être suffisant. Il faut utiliser beaucoup mieux la double voie du CERN comme une unique institution scientifique et une unique institution politique. Il faut mettre en valeur le romantisme de la recherche fondamentale et le romantisme de la coopération internationale. On ne voit dans les journaux et dans les revues européennes que trop peu d'articles sur le CERN, ses recherches, son importance politique et culturelle. Peut-être sommes-nous un peu gâtés par le succès du CERN et le fait que nous avons après tout déjà convaincu les Gouvernements de maintenir et d'augmenter leur support financier. Le succès ne continuera pas si le CERN ne devient pas l'objet de l'orgueil et de la fierté d'une partie beaucoup plus grande de la population, un symbole en vedette du nouvel esprit qui règne ou devrait régner en Europe. Mais ce n'est pas seulement le support financier qui est mis en péril. C'est la nouvelle culture européenne, le nouveau rôle que l'Europe devrait jouer dans la culture de l'avenir, comme lien entre le vieux et le nouveau, entre l'Est et l'Ouest, entre le passé glorieux et l'avenir des grandes possibilités. Ce rôle de l'Europe a besoin de l'esprit et de l'envergure du CERN dans une mesure beaucoup plus grande et plus visible.

*

We now can be confident in respect to CERN's future, not only because of the success of the ISR, but mainly because the construction of the new 300 GeV accelerator is finally under way. This fact alone assures that Europe and CERN are going to ride on the crest of the wave in high energy physics.

I admit when I talk about ISR that I am sincerely and frankly biased, I love this baby of ours and I believe that it represents the wave of the future. I am also sure that the new method of clashing beams - the ISR way - will be taken up again and again, on larger scales, in connection with the 300 GeV accelerator here at CERN; in Batavia, USA, where they also build a large accelerator; in Brookhaven, in Serpukhov, in Novosibirsk and at many other places. In Germany there is already a sister ring for clashing electron beams under construction.

Let me end with a variation of a famous remark of Ernest Rutherford: "Here at CERN we not only ride the crest of the wave, we made the crest".

F. de rose

Mes premiers mots seront pour remercier le Conseil et le Directeur général du CERN du témoignage de fidèle amitié qu'ils m'ont donné en me priant de prendre la parole à cette cérémonie afin de marquer que c'est sur le territoire français que se trouve la machine que nous inaugurons.

Trois dates, entre beaucoup, jalonnent dans ma vie mon association avec le CERN.

La première il y a vingt ans, lorsque je présidais la première conférence réunie par l'UNESCO qui, reprenant l'idée lancée par l'Union européenne pour la culture, enregistrait le premier accord des pays européens pour étudier les possibilités de création d'une institution internationale pour la recherche.

La seconde où j'officiais comme Président du Conseil de l'Organisation, il y a onze ans. Nous inaugurions le synchrotron à protons, alors le plus puissant des accélérateurs de particules en fonction dans le monde qui réalisait de manière éclatante le but que nos gouvernements avaient fixé : donner aux physiciens européens un instrument de recherche leur permettant dans l'avenir de jouer dans le progrès scientifique un rôle comparable à celui de leurs devanciers dans le passé. Les ressources en hommes, en argent, les capacités industrielles nécessaires étaient telles qu'aucun de nos pays ne pouvait répondre à la demande par ses seuls efforts. Il fallait unir nos forces ou se résigner à la fuite des cerveaux. L'enjeu n'était rien moins que la place et l'influence de notre vieux continent sur les progrès des connaissances et à l'orientation d'une civilisation de plus en plus marquée de l'empreinte scientifique et technologique.

La troisième est la cérémonie d'aujourd'hui. Et cette longue association avec cette institution et le fait que je sois aujourd'hui le seul non scientifique à prendre la parole me conduisent à m'interroger devant vous sur les raisons du succès véritablement exemplaire du CERN.

Car enfin, on n'a pas esquivé les difficultés pour en arriver au point où l'on est aujourd'hui :

• Difficultés d'innover, car il s'agissait de mettre sur pied un accord organisant la coopération de treize pays dans un domaine qui avait, jusque-là, relevé essentiellement des efforts individuels de quelques hommes de génie appuyés par des moyens généralement sommaires.

• Difficultés qui ne venaient d'ailleurs pas seulement des diplomates privés de l'inestimable atout que constituent les précédents. Chez les scientifiques aussi, beaucoup se posaient la question de savoir si l'adoption d'un programme international n'allait pas se faire au détriment des programmes nationaux qui souffraient eux-mêmes de manque de moyens.

• Difficultés d'investir des sommes considérables dans un projet voué à la recherche fondamentale, c'est-à-dire d'une rentabilité qui se prête mal à une évaluation aux échéances et dans les termes économiques auxquels nous sommes habitués.

• Difficultés pour les gouvernements d'arbitrer entre tant de demandes concurrentes, toutes dignes d'intérêt, alors que tout choix signifie douloureux sacrifice.

Et que dire enfin des problèmes posés par l'implantation de la machine que nous inaugurons aujourd'hui. Pour la première fois dans l'histoire des relations internationales un grand laboratoire allait s'établir à cheval sur la frontière entre deux pays. Que l'on songe aux problèmes de tous ordres - souveraineté, juridiction, douane, police, etc. - qui se posaient et qui ont été résolus et l'on mesurera peut-être combien il est vrai qu'il existe une mystique du CERN, une foi dans sa mission, dans son utilité, dans sa valeur d'exemple.

Au moment où le résultat de tant d'efforts est couronné de succès, je ne puis m'empêcher de penser et d'espérer que la solution du problème née de cette première extension du laboratoire en territoire français aura facilité la seconde opération, celle qui concerne le super-accélérateur qui sera à peu près entièrement situé en France.

C'est donc en pensant à ces deux opérations difficiles, dont l'une commandait l'autre, que je voudrais dire maintenant la gratitude de tous ceux qui, à un titre ou un moment quelconque, ont exercé une responsabilité dans l'avenir du CERN.

Et tout d'abord, puisque j'ai été quelque peu mêlé aux démarches qui ont permis que ce grand jour arrive, je désire apporter le témoignage de l'intérêt avec lequel cette idée, qui aurait pu paraître extravagante, de faire entrer en collision en France des protons produits en Suisse après leur avoir fait franchir la frontière à la vitesse de la lumière, combien cette idée, dis-je, a rencontré, dès qu'elle fut exprimée, le plus bienveillant intérêt en France, de la part du Général de Gaulle et de son gouvernement, de même qu'en Suisse de la part des Autorités fédérales et genevoises. J'aurais garde d'oublier aussi le rôle du Parlement et en particulier du Président de la Commission des Affaires étrangères de l'époque, S.E. M. Maurice Schumann, dont l'appui bienveillant s'est poursuivi et encore développé lorsqu'il fut Ministre de la Recherche scientifique et aujourd'hui Ministre des Affaires étrangères.

Je suis sûr aussi, M. le Député-Maire de Divonne, que vous me permettrez de dire que vous avez vous-même, en cette double qualité, apporté le concours inestimable et indispensable de votre influence, de votre expérience à cette extension dans le pays de Gex du site du CERN. Qu'aujourd'hui, alors que pèse sur vous la responsabilité gouvernementale pour le développement du tourisme en France, vous honoriez de votre présence cette cérémonie montre que vous avez acquis la conviction que les intérêts qui vous sont confiés sont entièrement respectés par les réalisations actuelles et futures du CERN.

Je voudrais aussi souligner l'action de M. le Sénateur Roland Ruet, Maire de Ferney, du Conseiller général et du Préfet du Département de l'Ain et des services placés sous ses ordres. C'est la commune de Saint-Genis-Pouilly, dont je salue ici le Maire, M. Blaison, qui a ouvert la voie en accueillant sur son territoire, où nous sommes d'ailleurs en ce moment, la machine que nous inaugurons. C'est celle de Prévessin représentée ici par son Maire, M. Laverrière, qui accueillera le super-synchrotron à protons. Or, cette machine aux dimensions vraiment gigantesques n'occupera pas moins du tiers du territoire de cette commune. Je crois, M. le Maire, qu'il est permis d'affirmer que, dans quelques années, votre commune aura le premier rang parmi ses 40 000 soeurs de France pour la surface consacrée à la recherche scientifique.

Naturellement vous étiez tous, Messieurs, et à juste titre, préoccupés que ces implantations ne viennent pas compromettre les activités traditionnelles de la région, ni encore moins porter atteinte à la grâce et à la beauté du site. Il m'est dit qu'avec la future machine vous aurez satisfaction puisqu'elle sera construite en souterrain et que ni le paysage ni les activités agricoles ne seront perturbées et que les particules élémentaires exécuteront leur ronde vertigineuse à quelque quarante mètres sous les pas des attelages, labourant dans un environnement heureusement sauvegardé.

Ainsi, grâce au concours de tant d'hommes à tous les échelons politiques et administratifs, le CERN dépasse aujourd'hui le but que lui avaient assigné ses fondateurs. Sur le plan géographique d'abord puisque, premier laboratoire international lors de sa fondation, il devient aujourd'hui la première institution internationale dont le site s'étend sur le territoire de deux Etats.

Sur le plan de sa mission aussi : il s'agissait au début de fournir aux chercheurs européens un instrument de recherche équivalant à ceux existant dans les plus grands et les plus puissants Etats de la Terre. Or, aujourd'hui, ces anneaux de collision à protons sont uniques au monde. Ils sont et resteront dans ce genre de machine, le plus grand, le plus puissant appareil de recherche. Et n'est-il pas conforme à la vocation de notre continent, pendant longtemps foyer principal de la recherche, d'offrir à des savants, venus non seulement de nos pays mais de tous les pays du monde, cet instrument voué à l'étude de la constitution de la matière ? Jamais, peut-être, la belle devise qui dit que la science ne connaît pas de frontière aura reçu une plus frappante illustration.

Mais je disais, il y a un instant, que je souhaitais m'interroger sur les raisons de ce succès. L'enthousiasme et la foi ne sont pas tout. Ils doivent être alimentés par la confiance.

Or cette confiance les scientifiques, le Conseil, la Direction, l'Administration du CERN l'ont méritée.

La condition du succès de l'entreprise, et donc de son avenir, était en effet dans l'établissement de contacts permanents entre Genève et les centres de recherches nationaux pour que les hommes, les idées, les matériels travaillent véritablement en commun. Il fallait que le va-et-vient soit constant, que l'osmose soit aussi complète et permanente que possible entre la recherche ici et l'enseignement dans les universités, que le CERN soit le contraire d'une tour d'ivoire où quelques priviligiés vivraient une merveilleuse aventure mais en étant coupés du reste de leurs collègues. Cette coopération doit porter sur le choix des programmes de recherches, sur la conduite des expériences, sur l'exploitation des résultats et sur la construction des équipements qui doivent être complémentaires à l'échelle de l'Europe, pour que tout en assurant la continuité indispensable, rien ne soit plus loin de la réalité que l'idée d'une fonctionnarisation de la présence du CERN.

Je pense que cet objectif est atteint puisque l'on peut dire que les deux tiers des chercheurs travaillant en Europe sur la physique des hautes énergies le font en liaison avec le CERN et que les expériences faites ici le sont à 80% par des savants visiteurs et 20% par le personnel de l'Organisation. Avec les anneaux de stockage, cette situation sera maintenue puisque la première série d'expériences a été préparée par des équipes mixtes dont les membres appartiennent à rien moins qu'à trente-quatre universités.

Une autre cause a été l'honnêteté des prévisions de dépenses qui a établi auprès des Ministères des Finances la réputation du CERN comme celle d'une organisation, sans doute onéreuse, mais dont les prévisions ne réservaient pas de surprises désagréables. A cet égard,

je voudrais souligner que la machine que nous inaugurons aujourd'hui a été réalisée dans un temps légèrement inférieur aux prévisions et sans dépassement du devis initial. Si l'on songe, et je suis sûr que sur ce point je serai particulièrement bien compris par toutes les autorités ici présentes qui ont à gérer des fonds publics, si l'on songe, dis-je, qu'il s'agissait de construire une machine entièrement nouvelle pour laquelle on n'avait aucune expérience, il faut reconnaître que le Professeur Johnsen et son équipe ont réalisé ce qui serait partout ailleurs un tour de force, mais ce qui est déjà au CERN une tradition.

Avec l'entrée en service des anneaux de stockage et la décision de construire l'accélérateur de 300 GeV, nos gouvernements ont vraiment vu aussi grand et loin qu'il était possible puisqu'il est généralement admis que le CERN, avant la fin de la décennie et compte tenu des possibilités de perfectionnement, répondra aux besoins prévisibles de la recherche européenne sur la constitution de la matière jusqu'à la fin du siècle.

C'est aussi un acte de foi qui me paraît revêtir, dans les circonstances présentes, une importance toute spéciale car il répond à deux courants de pensée qui, provenant d'horizons diamétralement opposés, n'en remettent pas moins en question l'attitude de nos sociétés vis-à-vis de la recherche scientifique.

Pour certains, les dépenses consenties ne sont plus à l'échelle de nos ressources. De même que les premiers rôles dans la recherche spatiale sont réservés aux deux super-puissances, de même la physique fondamentale devrait leur être abandonnée. L'Europe bornerait ses ambitions à l'exploitation technologique, aux applications, de préférence rentables, des découvertes fondamentales faites par ailleurs.

Une telle tentation ne peut être fondée que sur la méconnaissance de ce fait essentiel de l'histoire que l'Europe a été le berceau de la science moderne et que c'est en Europe que s'est façonnée la pensée de l'homme moderne. Mais nos pays ne sont plus seuls engagés dans cette aventure car, au contraire de tant d'autres productions du cerveau ou de la main de l'homme, le progrès scientifique n'est pas lié à une culture ou à un milieu particuliers. Et ce serait donc au moment où cette forme supérieure de la communication entre les hommes issus de cultures différentes prend une dimension vraiment universelle et peut contribuer à faire éclore une véritable civilisation mondiale que l'Europe cesserait ses apports ! Car pourquoi limiter le sacrifice à telle ou telle discipline ? C'est l'invitation à la démission intellectuelle donc culturelle, politique, économique.

C'est aussi proposer un marché de dupes. C'est une règle générale que la technologie ne se développe que là où la recherche fondamentale est vigoureuse. Comment en serait-il autrement puisque c'est dans nos universités, où sont enseignées les connaissances fondamentales, que sont assis côte-à-côte et souvent sans encore avoir choisi leur vocation ceux qui se consacreront à la recherche et ceux qui travailleront pour l'industrie.

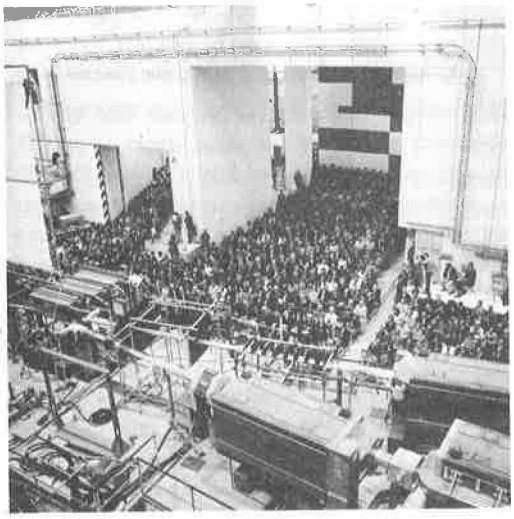
Pour d'autres, plus nombreux, plus idéalistes peut-être, c'est la science comme source de la technologie qui est mise en cause. Nous ne vivons plus en effet à l'époque où la science était comme nimbée de l'auréole de la sainteté et où l'on posait en principe que les progrès scientifiques assureraient le bonheur de l'homme et répondraient même peut-être un jour aux questions qu'il se pose sur le sens de sa destinée.

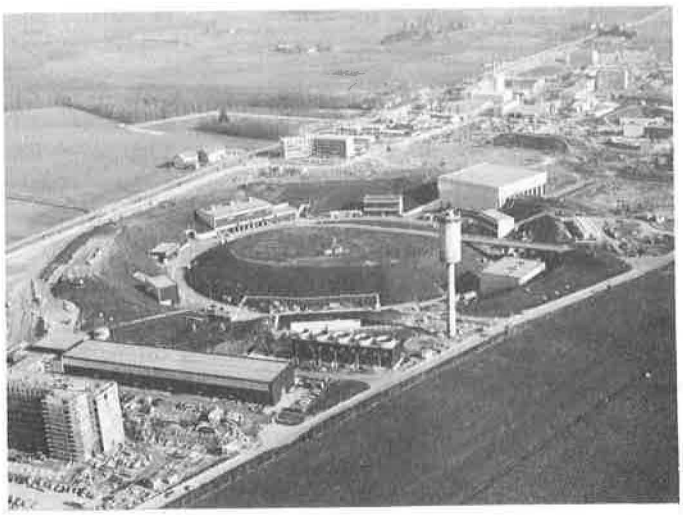
Les applications de la science peuvent au contraire remettre en cause jusqu'au maintien de la vie sur cette planète et, dès maintenant, les ravages de la pollution nés du développement sans contrôle de la technologie font que chez nombre de nos concitoyens, en particulier chez les jeunes, c'est la science elle-même qui est contestée et soupçonnée de porter en soi une menace contre notre environnement naturel, la liberté et même la vie des hommes.

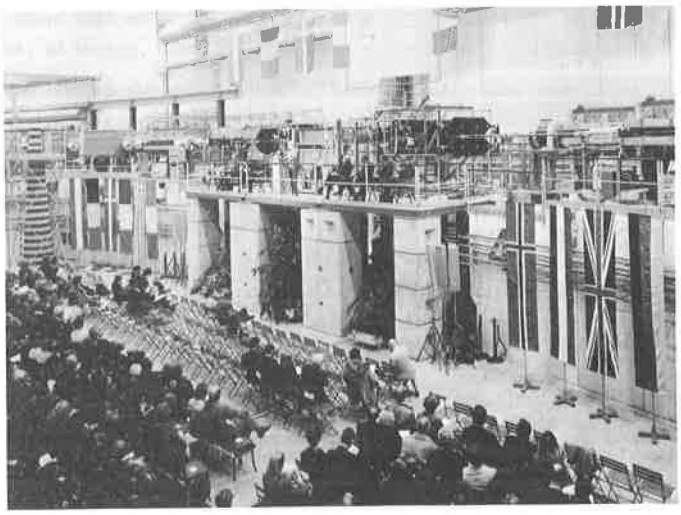
Et c'est parce que cette inquiétude est réelle et qu'elle peut être légitime qu'une institution comme celle où nous sommes aujourd'hui, vouée aux progrès de la science fondamentale et fondée sur la coopération internationale, voit sa mission s'élargir et s'ennoblir encore.

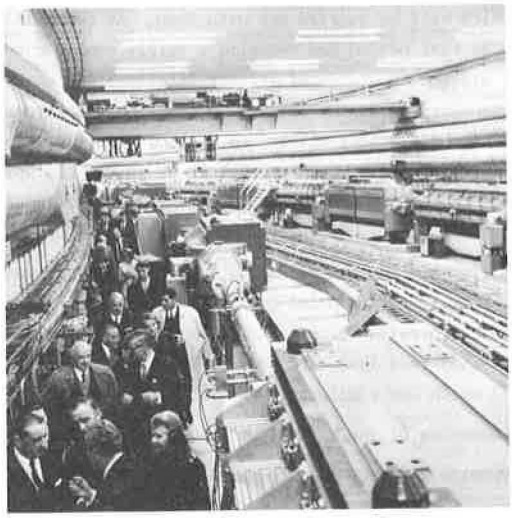
Avec l'inauguration de ces anneaux de stockage, avec la construction du super-synchrotron à protons, les physiciens doivent être plus que jamais convaincus qu'ils ont bénéficié d'un traitement de faveur dans une compétition qui mettait leur demande en parallèle avec celles de tant d'autres sciences, peut-être même avec d'autres exigences d'intérêt public. De même que noblesse oblige, ce traitement privilégié crée des devoirs : celui de rester toujours fidèle à l'ambition scientifique et à l'idéal politique qui se sont conjugés pour donner naissance à cette organisation et celui de persévérer dans les voies de son succès.

Ainsi, et ce sera à la fois ma conclusion et mon voeu le plus fervent, le CERN pourra-t-il continuer à illustrer et peut-être à définir le rôle de la science dans la société de l'avenir, la science qui n'est ni religion, ni contre-religion, ni panacée, ni maléfice mais élément fondamental de la culture et le plus puissant agent de transformation de la condition humaine. Il est heureux que la contribution que les nations européennes apportent à cette tâche soit, ici, le fruit d'une coopération internationale exemplaire confiée avant tout à la jeunesse de nos pays.









W. heisenBerg

May I first congratulate CERN, its physicists, engineers and organisers, on the completion of the Storage Rings. I consider this completion as a very important achievement in the history of CERN, a step towards the exploration of a new area of elementary particle physics which could be seen but hardly explored in cosmic radiation. So the Storage Rings are instruments which, I think, will give CERN a leading position in international high-energy physics for many years to come. But may I add perhaps, a few words about my own position in relation to this problem of extremely high energies and the big machines.

When some eight years ago the discussion started on building, by European co-operation, an instrument for studying collisions between elementary particles of extremely high energy (as you know, two instruments were under consideration from the beginning: the Storage Rings and the 300 GeV Accelerator), I was most interested in the Storage Rings mainly for two reasons: first, they promised important scientific research rather quickly in regions of extremely high energy; second, the expenses needed for the construction were not too high - there was no danger that they would seriously interfere with other national projects.

But let me describe, in more detail, the scientific hopes which I connected with the construction of these Storage Rings and with the experiments which will be carried out with them. At the time when these discussions started, the experiments performed in high-energy physics up to that period had revealed a fairly consistent picture of the world of elementary particles. We knew that there was a spectrum of stationary states of various lifetimes and energies comparable to the spectrum of states and the outer atomic shells or, better still, comparable to the spectrum of excitons, polarons, phonons or whatever else is found in the solid body. The translational properties of these states allowed us to call them particles. Then these states and their properties in collisions, decay and so on, could be characterized by quantum numbers as in the old optical spectra, or in quantum chemistry, and the quantum numbers referred to the behaviour of the states and certain symmetry transformations. I need certainly not enumerate these transformations here. They were slightly more complicated, slightly even simpler than for solid bodies, and in principle the two cases looked very similar.

We also knew from old quantum mechanics that such transformations should have something to do with invariances of the underlying natural law. The most important point of all then, was that there must be an underlying natural law just as for atoms, molecules or solid bodies because otherwise we could not understand why there was a spectrum with such visible and fundamentally simple regularities. The problem was to find this law. The similarity with the situation in the old-fashioned quantum theory went still further. May I just mention one detail which was similar to what was observed with solid bodies; invariances could be divided into three classes:

- genuine symmetries of the underlying law which produce regular selection rules and related consequences;
- genuine symmetries perturbed phenomenologically by asymmetries of the ground state;
- and finally approximate symmetries produced only by the dynamics of the system.

In all these points, elementary particle physics and old quantum theory seem to go very well together. In these circumstances one could not easily see why it should be do difficult to obtain a complete theoretical clarification of the phenomena. True there are serious difficulties in making the postulates of relativity and of quantum theory compatible and, there is an enormous degree of complication which is common to solid state physics, quantum chemistry, and to the world of elementary particles. But are these difficulties and these complications the only obstacles for a complete theory or are there possibly quite new phenomena at the very high energies which must be known before we can understand the particle spectrum.

Now, this is the problem and this is the point where the Storage Rings come in. If, as I believe, the complexity of the phenomena is the main obstacle, then we should expect that at the very high energies we get into the so-called asymptotic part of the continuous spectrum. Above the spectrum of sharp lines, (up to say 3 GeV) we should probably find broader and broader lines which gradually go over into a smooth continuous spectrum, as in the optical case. Nothing very sensational would happen but still very many interesting details would have to be studied. The other alternative is, and many physicists would say it is a more interesting alternative, that quite new phenomena appear at very high energies, i.e. so-called quark particles are discovered or entirely new types of showers or quite new features of weak radioactive interaction or the like. A step into a higher energy region had always led to new to unexpected discoveries; why should it not be so this time.

My hope was, and is, that this question will be decided by the Storage Rings. The experimental evidence obtained during the last fifteen to twenty years in CERN and in other centres of high-energy research does not encourage us to expect really new phenomena. On the contrary as I said before the picture of elementary particle physics revealed so far looks quite consistent, it does not show any inner contradictions. The situation therefore seems to be much better than we encountered in the early twenties with the optical spectra. We have, as a result, in our Munich Institute followed a rather conservative programme, making an attempt at the mathematical formulation of the underlying law which Pauli and I enunciated 13 years ago. It was based on the experimental evidence available at that time and up to now it seems not to disagree with the more recent observations.

Nevertheless this special mathematical formulation is not an important point at all. The real problem is whether this whole picture is already consistent and complete in essential features or whether it needs really new facts to become understandable. The Storage Rings will enable us to do experiments in just the most critical region. When the energy of the colliding particles in the centre-of-mass system is 50 GeV, like here, the energy is far above the bulk of resonant states and the cross-sections should already show an asymptotic behaviour if the picture is more or less complete. If, however, quark particles or other relevant new phenomena existed, it should definitely be possible to produce them at such high energies in an appreciable amount. The experiments, therefore, with the Storage Rings will be of the greatest importance for deciding these crucial questions. A few preliminary results have already been obtained and I must confess that I found it very satisfactory to learn that so far the results seem to confirm the previous behaviour: asymptotic behaviour of the cross sections and no quarks. But, of course, here we should wait and see.

In the early discussions on the big machines, the Storage Rings and the 300 GeV accelerator, it had frequently been pointed out that experiments with the Storage Rings are very difficult, the intensities are very low and therefore the big accelerators like the 300 GeV machines are better. Now this argument certainly contains a certain amount of truth and precise experiments carried out with high-intensity machines will give valuable information which cannot be obtained by instruments like the Storage Rings. There are thus many good reasons for constructing the big accelerator. Still I have always been very optimistic with regard to the ability and the inventive capacity of experimental physicists when they try to make the best use of a new instrument. I found it very encouraging, therefore, that already at such an early date a few very interesting results could be reported from the Storage Rings and I cannot doubt that other interesting information will soon follow.

This information will refer to an energy region which cannot be covered by any other machine in the world: not by the Russian accelerator in Serpukhov, which has already been working for two years, and not by the new American machine under construction at Batavia. Therefore, as I said at the beginning, the Storage Rings will give CERN a leading position in high-energy physics for a long period to come and I would like to repeat my congratulations on their completion and to express our gratitude to those who have done such good work.

Now I am coming to the formal act of inauguration. If the Storage Rings were a ship it would be appropriate to smash a bottle of wine or champagne on the bows of the vessel, but the Storage Rings are not a ship; they are something very different. On account of their purpose it could perhaps be more appropriate to press a button, release a beam and thereby smash a number of elementary particles. But that could not be seen and would therefore not be very impressive. So we have decided on a much less spectacular ceremony. Here we have a key, a Golden Key which controls the transfer of protons from the Proton Synchrotron to the Intersecting Storage Rings. I have it here not only for our own protection on this spot but in order to hand it to the President of the Council, Professor Amaldi. Let this key be a symbol of our hopes that the Storage Rings will be the key to a thorough understanding of the world of elementary particles.

As it is the rule in physics, such a symbolic key should first be in the hands of the experimental physicists and only when they have done their work should it be handed back to the theoreticians. So I give it now to you, Professor Amaldi, as an experimental physicist, but in the hope that it won't be too long before your colleagues from the Storage Rings can give it back to my colleagues, the theoreticians, with many new good results.

e. amaldi

Je voudrais tout d'abord remercier le Professeur Heisenberg d'avoir bien voulu me remettre la clé du tableau qui contrôle le canal de transfert des protons du PS aux anneaux de stockage. En recevant cette clé, je désire souligner les remarquables contributions apportées à la vie du CERN par tous ceux qui ont pris la parole avant moi et qui sont réunis ici pour célébrer le plus récent succès, et aussi l'un des plus importants, de cette Organisation : l'entrée en fonctionnement des anneaux de stockage à intersections.

C'est en décembre 1951 que François de Rose présidait à Paris la première réunion du Conseil des délégués des gouvernements convoquée par l'UNESCO en vue d'étudier la possibilité de créer une organisation intérimaire qui prit tout de suite le nom de CERN et qui, quelques années plus tard, dès octobre 1954, allait devenir notre CERN actuel.

Plusieurs circonstances, trop longues à analyser ici, contribuèrent au succès de cette réunion. Je voudrais en évoquer deux, particulièrement importantes, à savoir, d'une part, la préparation de la réunion par Pierre Auger, alors Directeur du Département des sciences exactes et naturelles de l'UNESCO et, d'autre part, les qualités éminentes de François de Rose, Président d'un débat à la fois diplomatique et scientifique. Cette réunion fut la première, non seulement de toutes celles qui devaient aboutir à la création du CERN mais aussi de toutes les réunions de représentants de gouvernements destinées à conduire à la création d'autres organisations internationales qui, en Europe, oeuvrent dans le domaine de la recherche scientifique et technologique.

Je voudrais rappeler également qu'à cette occasion fut adoptée pour la première fois la procédure consistant à ajourner la séance pour donner aux représentants des gouvernements le temps nécessaire pour trouver le moyen de résoudre certains problèmes. Les travaux furent repris en février 1952, ici à Genève, et l'on parvint ainsi à la création de l'organisation intérimaire. Cette procédure, qui fut déterminante puisqu'elle permit d'obtenir le résultat désiré, créait un précédent, un heureux exemple, repris tout récemment par le Conseil et qui aboutit à une décision positive au sujet de la construction de l'accélérateur de 300 GeV.

La première réunion du Conseil, dans sa forme intérimaire, se tint également à Paris, à l'UNESCO, en 1962; parmi les nombreuses décisions prises à cette occasion, je voudrais rappeler la nomination des chefs de groupes. La réunion se termina dans la matinée du 8 mai; dans l'après-midi du même jour eut lieu la première réunion des chefs de groupes que j'eus l'honneur de présider. Participaient à la réunion Scherrer, Président du Conseil intérimaire, et Cornélius Bakker, plus tard Directeur général du CERN, qui malheureusement ne sont plus. Il y avait également Dahl, Kowarski, et aussi Nielsen, de Copenhague, représentant Niels Bohr, alors chef du groupe théorique et qui dut quitter la réunion pour se rendre en Hollande et y prononcer l'éloge funèbre de Kramers. La réunion des chefs de groupes continuait le jour suivant, avec la participation d'Heisenberg, pour préparer la Conférence scientifique de Copenhague chargée de la définition d'un programme de construction d'accélérateurs, à soumettre au Conseil.

La Conférence de Copenhague, au mois de juin 1962, devait établir, sur la base des connaissances scientifiques de l'époque, les types et les paramètres principaux des accélérateurs qui seraient mis à la disposition des futurs laboratoires européens. Heisenberg résuma les conclusions de cette Conférence dans un rapport qu'il présenta à la deuxième session du Conseil, qui eut lieu à Copenhague également, quelques jours plus tard.

En 1954, l'organisation intérimaire fut remplacée par le CERN permanent. Heisenberg, nommé premier Président du Comité des directives scientifiques, devait y exercer avec autorité et compétence une influence déterminante sur la conduite scientifique de l'organisation.

Le Conseil du CERN était alors présidé par Sir Ben Lockspeiser, dont il faut regretter l'absence aujourd'hui. C'est sous la présidence de son successeur, François de Rose, que le PS entrait en fonctionnement et commençait à donner des premiers résultats scientifiques. Ce fut sous sa présidence aussi qu'à l'occasion de sa session de juin 1960 le Conseil eût à débattre pour la première fois sur la nécessité de commencer tout de suite l'examen des futurs programmes du CERN.

En sa qualité de Directeur général, John Adams joua également un rôle important dans l'élaboration des programmes futurs qui se concrétisèrent quelques années plus tard, sous l'influence de Weisskopf, devenu Directeur général du CERN, et sous l'égide du Conseil, alors présidé par Williams - qui nous a malheureusement quittés lui aussi - et ensuite par Bannier.

La décision de construire les anneaux de stockage fut prise par le Conseil, présidé par Bannier, en décembre 1965. Elle constituait sans nul doute un des nombreux et particulièrement importants résultats obtenus par Weisskopf. La construction se déroula pendant les cinq années qui suivirent, sous la direction de Gregory, cependant que Funke succédait à Bannier à la présidence du Conseil.

Je voudrais saisir cette occasion pour renouveler publiquement les remerciements du Conseil aux Directeurs généraux Weisskopf et Gregory pour leur remarquable contribution à la réalisation des anneaux de stockage et à l'actuel Directeur général du Laboratoire I, Jentschke, parce que c'est sous sa direction que la machine est entrée en fonctionnement et a commencé à produire des résultats scientifiques; il ne faut pas oublier non plus que, pendant les années qui ont précédé sa nomination, Jentschke a présidé le Comité des anneaux de stockage et préparé le programme scientifique maintenant en voie de réalisation avec cette machine.

Je pense que tout le monde conviendra que les remerciements les plus chaleureux du Conseil doivent aller à ceux qui ont participé au projet et à la construction des anneaux de stockage; ils s'adressent avant tout au Directeur du projet, Johnsen, qui, avec compétence et fermeté mais aussi avec son calme et sa simplicité nordiques, a réussi à mener à bien une entreprise exceptionnelle à l'entière satisfaction du Conseil, du Comité des Finances, du Comité des Directives scientifiques, et de la communauté des physiciens qui se répartit sur une gamme de générations s'étendant de ceux qui ont participé à la création du CERN jusqu'aux jeunes contestataires. Je voudrais prier Johnsen de transmettre ces sentiments d'appréciation et de gratitude à tous ses collaborateurs qui, à tous les niveaux, ont contribué à ce grand succès du CERN. Son importance est due non seulement au caractère unique des anneaux de stockage qui permettent d'explorer un champ nouveau dans la physique des hautes énergies mais aussi au fonctionnement parfait de cet instrument dont l'utilisation par les physiciens peut être ainsi très efficace.

Je voudrais aussi m'associer à l'Ambassadeur de Rose en exprimant la reconnaissance du Conseil aux autorités locales et en premier lieu aux autorités françaises sur le territoire desquelles sont placés les anneaux de stockage. Je désire aussi remercier, au nom du Conseil, les gouvernements de la France et de la Suisse qui ont collaboré entre eux et avec le CERN à la solution de toute une série de problèmes complètement nouveaux dus au fait que les Laboratoires du CERN se trouvent à cheval sur les deux pays.

Enfin, je tiens à exprimer aux gouvernements de tous les Etats membres la vive gratitude du Conseil, des Directeurs généraux passés et présents et de tous les chercheurs du CERN et des laboratoires nationaux travaillant en liaison avec notre organisation.

Ces gouvernements ont en effet mis à la disposition de l'organisation les moyens nécessaires à la réalisation des anneaux de stockage qui permettront aux physiciens européens, ainsi qu'à bien d'autres, de contribuer d'une façon essentielle au développement de la physique des hautes énergies pendant les prochaines années tandis que déjà commence à se développer un autre grand programme du CERN : la construction de l'accélérateur de 300 GeV.