

Fermeture de NINA

Alick Ashmore

par convection forcée d'hélium gazeux sous haute pression, adopté l'année dernière, fonctionne bien ; il est désormais prévu sur les plans. Le bobinage des bobines du dipôle modèle 7 est en cours.

Les modèles 5 et 2 sont installés, avec un aimant supraconducteur, dans une demi-cellule assemblée de la maille d'ISABELLE qui subit actuellement des essais dans un modèle de tronçon de tunnel construit dans l'ancien hall du Cosmotron. Une cellule complète sera assemblée dans le courant de l'année avec des bobines produites d'une manière industrielle.

Il est très intéressant de voir les différentes façons dont les laboratoires de Brookhaven et de Fermi ont abordé le problème de la fabrication des dipôles supraconducteurs à grande échelle. On peut simplifier de la manière suivante : Brookhaven s'est d'abord préoccupé de la qualité des aimants et ses aimants «façon main» fonctionnent bien. Ce laboratoire doit faire face maintenant aux problèmes de la fabrication par l'industrie. Le Laboratoire Fermi s'est d'abord préoccupé de la conception qui devait permettre une fabrication rapide et bon marché par l'industrie. Cet objectif a été atteint. Il doit maintenant faire face aux problèmes de la qualité des aimants dans le cadre de cette conception.

Plusieurs réunions de travail consacrées à ISABELLE se tiendront à Brookhaven du 18 au 29 juillet. Après une séance de présentation et une visite du laboratoire, il y aura des séances parallèles sur des sujets particuliers, tels que les problèmes d'exploitation, les objectifs de recherche et les perfectionnements des détecteurs. Des renseignements complémentaires peuvent être obtenus auprès de Jim Sanford (Building 902, Brookhaven National Laboratory, Upton, New York 11973).

L'anneau de stockage d'électrons de Cornell (CESR) est un projet plus modeste que les trois dont nous venons de parler. L'anneau de stockage électron-positon de 8 GeV a été décrit dans notre numéro d'avril 1976. L'état d'avancement actuel a été présenté à

la conférence par Maury Tigner, auteur du système original de remplissage de l'anneau de stockage.

Les plans actuels prévoient une seule zone d'expériences dans laquelle on compte obtenir une luminosité de $10^{32} \text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$. Les expériences étudieraient la région d'énergie comprise entre 1,5 et 10 GeV par faisceau, qui se trouve au-dessous des régions où PEP et PETRA (l'anneau en construction à DESY) fonctionneront le plus efficacement. La National Science Foundation a demandé des crédits pour le CESR et, s'ils sont accordés au cours du prochain exercice financier, on espère que le projet pourra être terminé en octobre 1979.

Dans son brillant exposé de clôture, Léon Lederman, qui pétillait d'esprit quel que soit le sujet qu'il aborde, a élevé l'assistance au-dessus des préoccupations immédiates. Son sujet était centré sur la collaboration internationale pour de très grands accélérateurs, pour faire écho aux réunions de 1975 à la Nouvelle-Orléans et de 1976 à Serpoukhov (voir, par exemple, notre numéro de juin 1976). L'idée de construire un très grand accélérateur par une collaboration mondiale pose de très gros problèmes. Mais ce n'est pas la première fois que la communauté des physiciens des hautes énergies fait oeuvre de pionnier pour une collaboration internationale.

Ce sujet présentant un intérêt à long terme est maintenu vivant sous les auspices de l'IUPAP, division des particules et des champs. Une réunion de la Commission interrégionale pour les futurs accélérateurs (IFCA) sous la présidence du professeur B. Grégory, est prévue pour le début de l'été.

NINA, le synchrotron à électrons de 5 GeV du Laboratoire de Daresbury a fermé ses portes à midi le 1^{er} avril 1977. Au cours de la cérémonie funèbre organisée à cette occasion, un hommage lui a été rendu par tous ceux qui l'avaient connue et aimée.

L'entrée en service de NINA le 2 décembre 1966 marquait l'apogée de l'activité remarquable déployée par Alec Merrison et ses collègues qui avaient entrepris de construire le Laboratoire un peu plus de trois ans auparavant, le long du canal de Bridgewater, dans la verte campagne de la paroisse de Daresbury, Cheshire, où Lewis Carroll avait vu le jour. En 1965, le Conseil de la recherche scientifique, nouvellement créé, prenait en mains les destinées du Laboratoire auxquelles avait présidé jusque-là l'Institut national de la recherche en science nucléaire, un organe vivement regretté par les physiciens nucléaires. En novembre 1972, le Conseil décidait que pour partie du prix de la participation du Royaume-Uni au programme SPS du CERN, NINA serait fermée dans un délai d'environ cinq ans. Dix ans sont une vie courte pour un accélérateur, mais suffisante toutefois pour le plein épanouissement d'un programme d'expériences ; il est au demeurant préférable de mourir dans la force de l'âge plutôt que cacochyme.

Le Laboratoire Daresbury a été construit pour offrir aux Universités de la partie septentrionale du pays, notamment, des installations de recherche en physique des hautes énergies. Liverpool et Glasgow en ont été les membres fondateurs et l'établissement du Laboratoire a entraîné le développement du petit groupe de Manchester et la formation de nouveaux groupes à Lancaster et Sheffield. Ces cinq universités, ainsi que le Laboratoire lui-même, ont constitué le gros des effectifs des utilisateurs de NINA, tandis qu'Orsay et Strasbourg en France, Pise et Frascati en Italie, étaient cordialement invités à participer aux activités du Laboratoire.

Depuis l'annonce de la fermeture, les utilisateurs se sont progressivement tournés vers les énergies plus élevées disponibles dans d'autres la-

1. Aspect du site du Laboratoire de Daresbury en avril 1964 lors de la préparation des fondations de l'anneau du synchrotron à électrons NINA.

2. Le site photographié en mars 1977 depuis le sommet de la tour qui abritera un tandem de 30 MV. L'anneau de stockage d'électrons de 2 GeV, qui servira de source de rayonnement synchrotronique, sera installé dans l'anneau de NINA, le bâtiment circulaire visible à gauche.

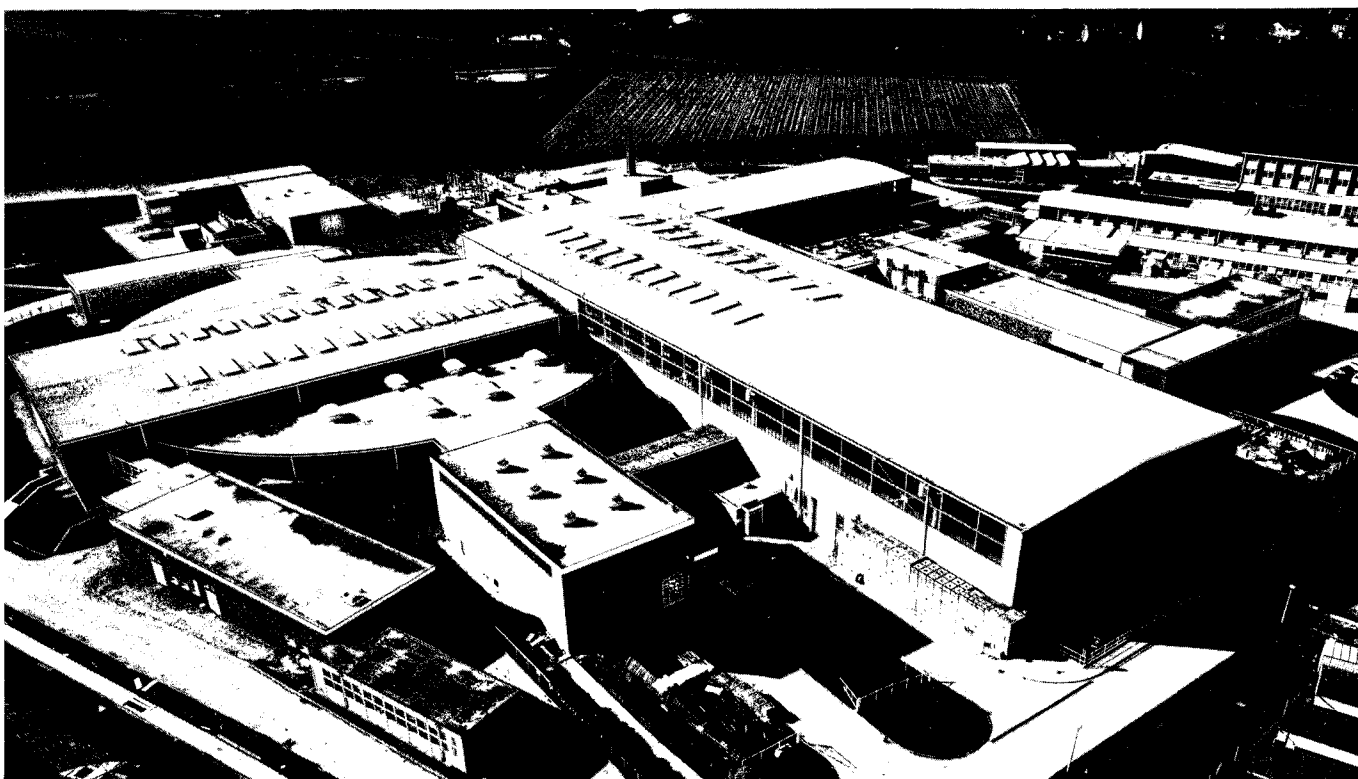
boratoires européens. La participation des utilisateurs de NINA au programme du CERN a commencé en 1969 avec l'expérience proton-antiproton effectuée au PS et s'est poursuivie aux ISR et au SPS. Plus récemment, certains de ces utilisateurs ont été associés à l'élaboration du programme JADE pour PETRA à DESY. Ainsi, la communauté des utilisateurs de NINA, maintenant prise en charge par le Laboratoire Rutherford, n'a pas subi le sort de son accélérateur.

En 1970, pour donner suite aux travaux d'avant-garde effectués par des groupes de Manchester et Reading, il a été décidé de construire une installation de rayonnement synchrotronique permettant d'exploiter le rayonnement intense émis par NINA dans les régions de l'ultraviolet et les rayons X. Cette installation a attiré des chercheurs des Universités et des centres scientifiques du Royaume-Uni, d'Israël, de Finlande, de la République fédérale d'Allemagne, du Canada et des USA.

Une vaste gamme de domaines a été explorée, notamment la physique atomique, la physique moléculaire et la physique de l'état solide mais aussi la cristallographie et la biologie moléculaire. L'installation a également été utilisée par le Laboratoire national de physique pour des travaux de radiométrie dans la région de l'ultraviolet du vide. Les résultats scientifiques obtenus ont conduit à l'approbation d'un anneau de stockage d'électrons de 2 GeV destiné à l'étude des applica-

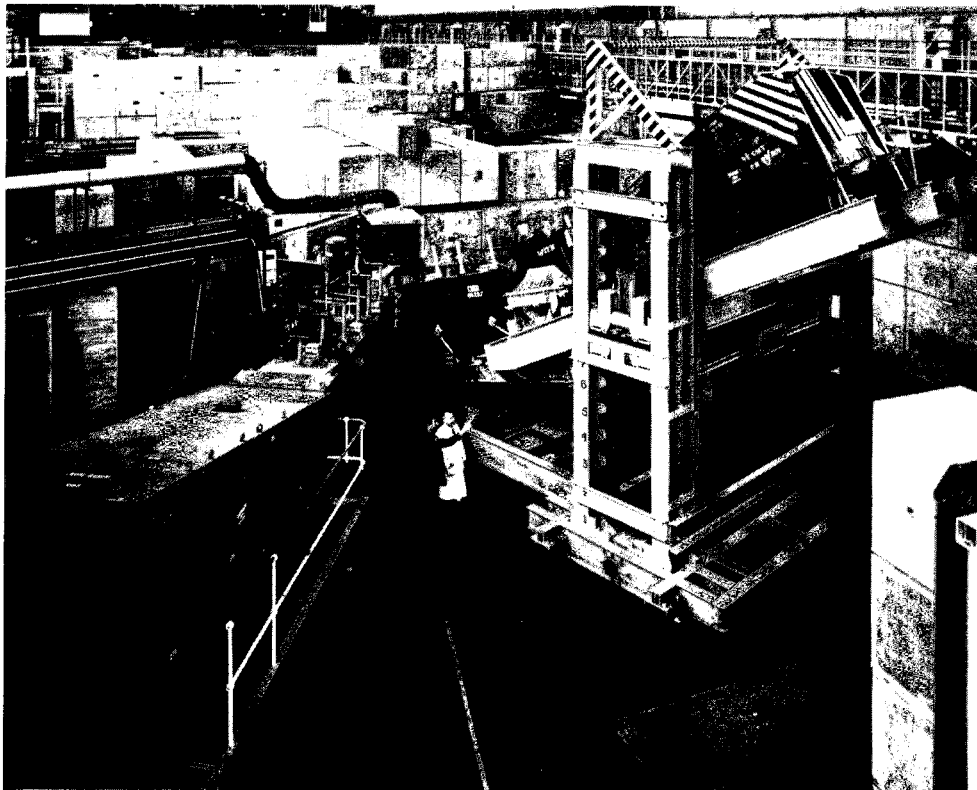


1.



2.

L'énorme spectromètre à double bras utilisé par l'équipe «Manchester» (Manchester - Lancaster) pour des expériences de coïncidence visant à une étude très approfondie de l'électroproduction. Le bras des hadrons, visible à droite de la photo, a une masse totale d'environ 250 t, tandis que la masse de la section mobile dans le sens vertical est voisine de 185 t.



tions du rayonnement synchrotronique; cet anneau est actuellement en construction à Daresbury et deviendra l'une des deux principales installations de recherche des années à venir.

Si l'on fait le bilan des travaux réalisés avec NINA, on constate que les auteurs du projet étaient doués d'une remarquable perspicacité. Le choix d'une machine à électrons s'imposait en ce sens qu'elle complétait NIMROD, le synchrotron à protons de 7 GeV du Laboratoire Rutherford. Il s'est également avéré que le choix de l'énergie était heureux car il a incité à l'étude de la photoproduction et de l'électroproduction dans la région de résonance et aux alentours, étude qui a constitué l'une des principales contributions scientifiques de NINA. En outre, le spectre du rayonnement synchrotronique présentait un pic très intéressant pour les expériences de diffraction et de diffusion des rayons X.

Au cours de la vie de NINA, une série d'expériences progressivement plus élaborées a été effectuée avec des photons et des électrons de haute

énergie. Un facteur important de cette progression a été l'augmentation des possibilités et de la fiabilité de l'accélérateur qui, pendant ces quelques dernières années, a fonctionné avec un rendement d'environ 90 %. Les faisceaux disponibles ont été progressivement améliorés. Un faisceau de photons polarisés provenant d'une cible interne en diamant a été mis en service au début de 1973 et à partir de la fin de 1974, un système d'extraction à fonctions séparées des faisceaux d'électrons a permis à la fois d'obtenir une meilleure qualité et de réaliser le partage entre un faisceau d'électrons de haute intensité et un faisceau de photons marqués. Ce dernier a été l'un des éléments originaux du programme de NINA.

Depuis ses débuts, le programme d'expériences s'appuie sur des spectromètres magnétiques, notamment l'imposant spectromètre à double bras «Manchester» (Manchester / Lancaster), destiné à des expériences d'électroproduction en coïncidence, dont le bras réservé aux hadrons peut être dé-

placé dans les plans vertical et horizontal. La seconde version de ce système, caractérisée par une amélioration de l'acceptance des hadrons, a constitué un exemple significatif de l'appareillage important requis pour l'étude de particules minuscules. Une cible de protons polarisés mise en place par le groupe de Liverpool en 1971 a été modifiée par la suite en vue d'expériences dans lesquelles la direction de la polarisation coïncidait avec le plan de diffusion. Des chambres proportionnelles multifils ont été mises au point au Laboratoire pour les phases finales du programme de NINA et pour le SPS. Une des caractéristiques originales du programme de NINA a été l'utilisation, pour l'acquisition des données, de l'ordinateur central du Laboratoire relié par des dispositifs de transmission à de petits ordinateurs travaillant en ligne avec les expériences.

Au nombre des travaux remarquables effectués avec NINA, on compte : l'expérience d'avant-garde sur l'interférence oméga par le groupe WAPP de Daresbury, les mesures de la section efficace totale grâce à un système de marquage des photons par la collaboration Daresbury / Glasgow / Sheffield, les expériences définitives sur la photoproduction des mésons pseudoscalaires menées par la collaboration Glasgow / Liverpool / Sheffield au moyen d'un faisceau de photons polarisés et d'une cible de protons polarisés. L'étude complète de l'électroproduction conduite pendant de nombreuses années par une collaboration Lancaster / Manchester trouve un successeur naturel dans la collaboration européenne du muon au SPS de même que l'étude de la photoproduction de particules multiples, par la collaboration LAMP (Daresbury / Lancaster / Sheffield) qui a enregistré 15 millions de détentes, sera poursuivie dans le cadre du programme électron / photon au SPS.

Ces travaux n'ont pas été sans alertes et alarmes : c'est ainsi qu'on a constaté des anomalies dans la production de paires sous de grands angles, l'existence possible d'une composante isotensorielle dans le courant électromagnétique et des oscillations

Le dixième anniversaire de la mise en marche de NINA a été célébré en décembre 1976. On reconnaît sur les photographies :

1. Sir Sam Edwards, président du Conseil de la recherche scientifique, aux côtés de Bob Voss, un des membres de la première équipe de construction de NINA et présentement chef du projet de l'installation de recherche sur la structure nucléaire à Daresbury.

2. Mike Moore, un des membres de la première équipe de construction de NINA et qui fut le chef de la division des services techniques de Daresbury jusqu'à sa retraite en juin dernier, en conversation avec Sir James Mountford, ancien vice-chancelier de l'Université de Liverpool et membre du Comité de l'institut national pour la recherche en science nucléaire.

(Photos Daresbury)

dans la distribution angulaire des électrons élastiquement diffusés par des protons, dont aucune n'a résisté à une analyse plus poussée.

Le groupe Théorie, constitué en 1969 sous la conduite de A. Donnachie, a exercé une profonde influence sur le programme de physique des hautes énergies. Cette expérience ne laisse planer aucun doute sur le fait que l'existence dans un laboratoire national d'un groupe théorique venant étayer le travail des équipes d'expériences revêt une importance sans commune mesure avec son coût. C'est dans cet esprit que le groupe a été reconstitué pour appuyer les recherches futures au laboratoire.

Le dixième anniversaire de la première accélération d'un faisceau dans NINA a été célébré en décembre 1976 par des visiteurs, des utilisateurs et le personnel du laboratoire chargés de la construction et de l'exploitation de NINA. A cette occasion, une exposition passionnante a retracé par les mots et l'image l'histoire de NINA et de ses réalisations. Sous la présidence de J.R. Holt, de courts exposés ont été donnés par J.M. Cassels sur la pré-histoire, A.W. Merrison sur la construction de NINA, A. Donnachie sur l'exploitation et A. Ashmore sur les prochaines années à Daresbury. Ils ont fait ressortir une bonne part de l'intérêt et des aspects divertissants de la recherche scientifiques à grande échelle et des personnalités qui s'y associent.

Daresbury est maintenant entré dans une nouvelle phase de construction en s'appuyant cette fois sur l'infrastructure d'un laboratoire bien établi. La tour qui abritera le tandem de 30MV de l'installation de structure nucléaire (Nuclear Structure Facility) surplombe déjà le site et les fondations de l'injecteur de 600 MeV de la source de rayonnement synchrotronique sont en cours d'établissement. Le Laboratoire peut ainsi envisager avec sérénité son entrée pas très lointaine dans une nouvelle étape d'expérimentation et peut espérer qu'elle sera aussi productive que celle qui vient de s'achever avec la fermeture du synchrotron.



1.



2.