

Dernier délai pour soumission des articles : mardi 12.00 h
Les articles du Bulletin se trouvent également sous
<http://Bulletin.cern.ch/News/>

Deadline for submission of articles : Tuesday 12.00 hrs
Bulletin articles can also be found at
<http://Bulletin.cern.ch/News/>

Semaine du lundi 25 janvier

no 4/99

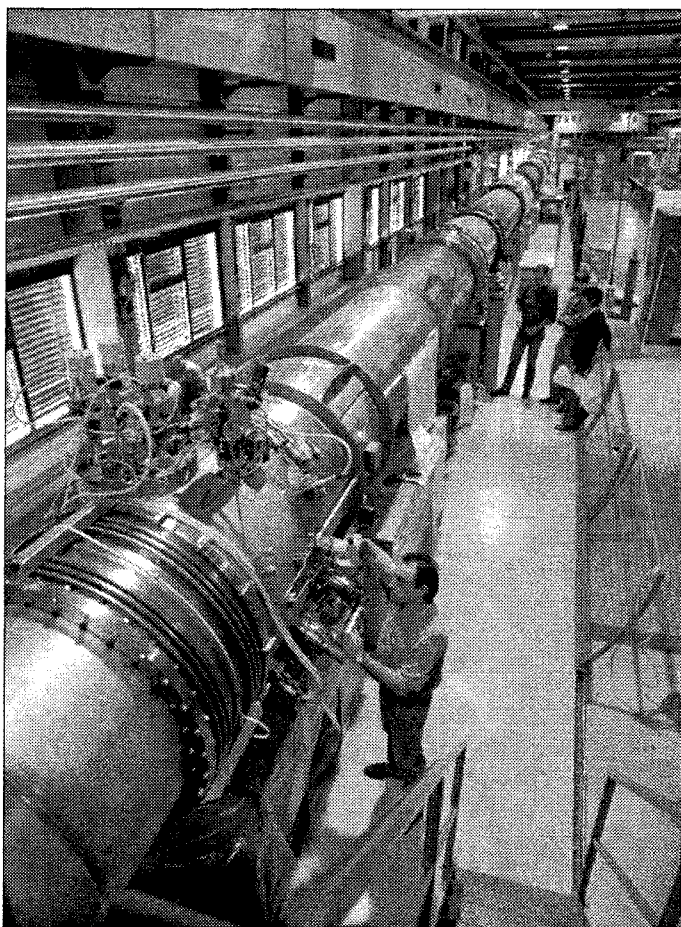
Week Monday 25 January

Chaîne 1 du LHC: Mission accomplie

Après quatre années de fonctionnement, la chaîne d'essai du LHC installée dans le hall SM18 a été mise à l'arrêt le 2 décembre après une dernière transition*. La chaîne a été un banc d'essai des plus précieux pour des systèmes du LHC comme le refroidissement, le vide et la protection des aimants, et elle a servi aussi de terrain d'entraînement pour l'équipe de la chaîne et les opérateurs qui ont pu se faire une première idée de ce qu'implique le pilotage d'un collisionneur de particules supraconducteur.

La chaîne était entrée en service en décembre 1994, immédiatement avant la session historique du Conseil du CERN à l'occasion de laquelle le projet LHC avait été approuvé. Depuis cette date, cinq périodes d'expérimentation ont été effectuées. Les premières périodes avaient pour objet de valider les choix opérés en ce qui concerne la conception des différents systèmes. Ensuite, on s'est attaché à optimiser la conception, tandis que les expériences ultérieures étaient destinées à mettre en évidence les éventuels points faibles en provoquant artificiellement une fatigue dans les éléments et leurs interconnexions.

Pendant ce programme d'expérimentation, les équipements installés sur la chaîne ont passé près de 13 000 heures à des températures inférieures à 2 kelvins (environ 300 degrés au-dessous de la température ambiante) et ils ont subi 172 transitions, dont 72 à la valeur de courant nominale du LHC ou au-delà. Cela correspond à une bonne simulation des conditions



*Vue générale
de la chaîne d'aimants 1.*

LHC String 1: Mission accomplished

After four years of operation the LHC Test String in SM18 was switched off on 2 December after a last quench*. The String has been an invaluable test-bed for LHC systems such as cooling, vacuum and magnet protection and has also served as a training ground for the String team and operators who have gained their first insight into what it means to run a superconducting particle-collider.

The String began operation in December 1994, just before the historic meeting of CERN Council at which the LHC project was approved. Since then five experimental runs have been carried-out. The first runs were aimed at validating the design choices for the individual systems. The emphasis then shifted towards optimization of the design, while later experiments were designed to highlight any weak points through artificially induced fatigue on components and the interconnections between them.

During the experimental program the equipment installed in the String spent almost 13000 hours below 2 Kelvin (around 300 degrees below room temperature) and underwent 172 quenches, 72 of which were at nominal LHC-operating current or above. This corresponds to a good simulation of the operating conditions expected at the LHC whose magnets

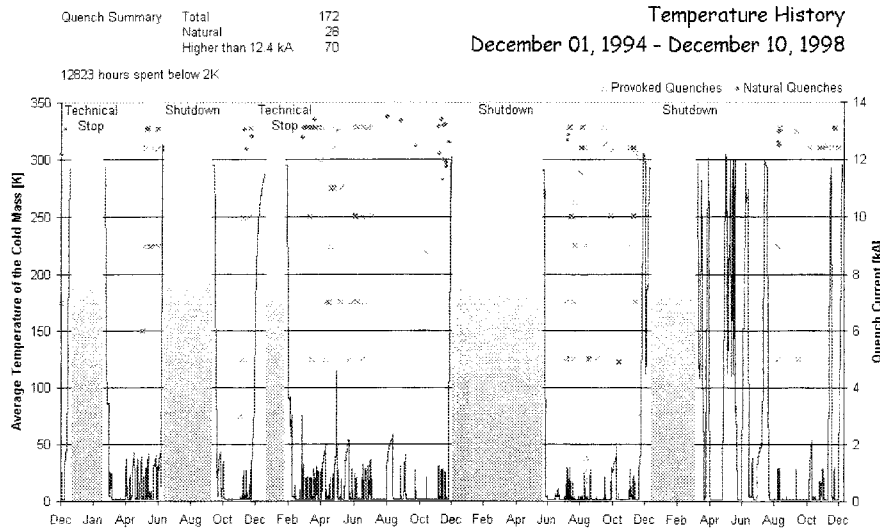
will spend 4800 hours each year below 2 K with each magnet expected to quench no more than 10 times once it is installed in the collider. LHC conditions were further simulated by

* Une transition est un phénomène qui se produit lorsqu'une partie du câble supraconducteur d'un aimant s'échauffe et perd ses propriétés de supraconduction. Une grande quantité d'énergie est alors libérée. Le système de protection contre les transitions est conçu pour dissiper cette énergie dans des conditions de sécurité.

* A quench happens when a part of a magnet's superconducting cable warms up and stops superconducting. When this happens, a large amount of energy is released. The quench protection system is designed to safely dissipate this energy.

d'exploitation attendues au LHC, compte tenu que les aimants de cette machine seront exposés chaque année pendant 4800 heures à des températures inférieures à 2 K et que chaque aimant ne devrait pas transiter plus de dix fois lorsqu'il sera installé sur le collisionneur. Les conditions du LHC ont été simulées également en soumettant les aimants à quelque 3300 cyclages électriques pour porter le courant de la valeur requise lorsque les faisceaux sont injectés dans le collisionneur jusqu'à la pleine valeur du courant

electrically cycling the magnets some 3300 times, taking the current from that needed when the beams are injected in the collider to full operating current and back, and by thermally cycling them from room temperature to 2 K and back 16 times. Both cycling tests represent a significant part of what is expected in the lifetime of LHC. Two magnets, a quadrupole manufactured by CEA-Saclay and the first dipole manufactured by Ansaldo, that have been in the String from the start have experienced all this.



Historique des températures de la chaîne d'aimants 1.

Temperature history for String 1.

d'exploitation, ainsi qu'à un cyclage thermique de la température ambiante à 2 K et inversement, à seize reprises. Ces deux essais de cyclage correspondent à une fraction significative de ce qui est attendu pendant la période de service du LHC. Deux aimants installés sur la chaîne depuis le début, un quadrupôle construit par le CEA-Saclay et le premier dipôle construit par Ansaldo, ont été exposés à ces conditions.

La conception du LHC a évolué depuis la date où la chaîne a été assemblée: les dipôles seront plus longs, les fluides de refroidissement seront transportés par une ligne de distribution séparée, et des configurations valables ont pu être définies pour les aimants de correction et le système d'alimentation de l'accélérateur. La nécessité d'une nouvelle chaîne d'essai – la chaîne 2 – se fait donc sentir, et elle sera mise en service au début de 2001. La chaîne 2 correspondra à une cellule complète du LHC comprenant deux aimants quadrupolaires et six aimants dipolaires. Elle occupera la totalité des 120 mètres de longueur du Hall 2173. Dix-sept convertisseurs de puissance alimenteront séparément les aimants principaux et les aimants de correction. La chaîne 2 donnera aux ingénieurs du LHC une dernière occasion d'étudier le comportement des systèmes du LHC et d'expérimenter avec eux avant le début des travaux d'installation dans le tunnel. Comme la première chaîne, elle apportera les moyens de valider les choix pour la conception et d'expérimenter sur un modèle à l'échelle réelle.

Pour plus d'informations sur le Programme de la chaîne d'essais, visitez le site Web accessible depuis la page d'informations techniques sur le LHC à l'adresse

<http://www.lhc01.cern.ch/lhc/Welcome.html>.

Since the String was assembled, the LHC's design has evolved: the dipoles will be longer, a separate distribution line will carry the coolants, and mature designs for corrector magnets and the accelerator's powering scheme have been established. All this points to a new test String – String 2 which will be commissioned in early 2001. String 2 will represent a full cell of the LHC consisting of two quadrupole and six dipole magnets. It will cover the full 120 metre-length of Hall 2173. Seventeen power converters will independently power the main and corrector magnets. String 2 will give LHC engineers the last chance to study the behaviour of LHC systems and experiment with them before installation starts in the tunnel. Like the original String, it will provide the means of validating design choices and experimenting with a full-scale model.

For more information on the String Programme visit the Web site accessible from the LHC Technical Information Page at

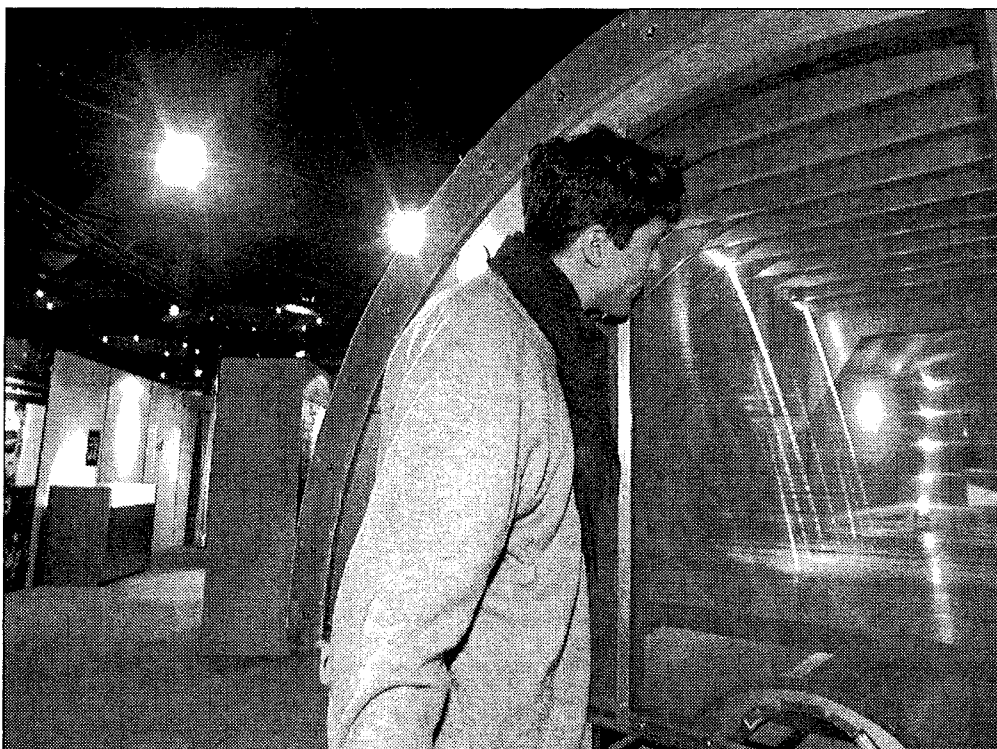
<http://www.lhc01.cern.ch/lhc/Welcome.html>.

Les scientifiques doivent parfois attendre des années, ou même des dizaines d'années, avant que leurs découvertes soient reconnues, mais cela n'a pas été le cas au CERN en 1983. Cette reconnaissance est arrivée rapidement: en effet, 634 jours à peine après que la preuve de l'existence des bosons W eut été présentée dans un amphithéâtre du CERN plein à craquer, Carlo Rubbia et Simon Van der Meer reçurent la plus prestigieuse distinction de la physique, le prix Nobel, "pour leurs contributions décisives au grand projet qui a conduit à la découverte des particules de champ W et Z, véhicules de l'interaction faible" selon les termes de l'Académie royale des sciences de Suède.

Les expériences UA1 et UA2, deux projets multinationaux exceptionnels, commencent maintenant une nouvelle vie à l'exposition permanente **Microcosm** du CERN. Cette

Sometimes scientists wait years or even decades for their discoveries to be recognised – not so at CERN in 1983. Back then, recognition came promptly: only 634 days after evidence for W bosons was presented to a crowded auditorium at CERN, Carlo Rubbia and Simon Van der Meer were awarded the most valuable prize in the world of physics – the Nobel Prize; as the Royal Swedish Academy of Science put it, for "their decisive contributions to the large project, which led to the discovery of the field particles W and Z, communicators of weak interaction".

The UA1 and UA2 experiments, two amazing multinational projects, are now being resurrected at CERN's permanent exhibition **Microcosm**. The exhibition, which took six months to design and build, is a fascinating trip through the principles of particle physics. But it is far more:



exposition, dont la conception et la mise en place ont nécessité six mois de travail, est un voyage fascinant au cœur des principes de la physique des particules. Mais elle est bien plus que cela: elle donne une image très vivante de l'enthousiasme qui animait les groupes internationaux de scientifiques, des efforts qu'il a fallu consentir pour mener à bien des expériences qui étaient les plus complexes de toutes celles envisagées à l'époque, et enfin des répercussions de leurs résultats sur notre connaissance de la matière, de l'Univers et de son origine.

On pourrait se croire dans une exposition artistique lorsqu'on voit la trompe magnétique employée pour focaliser les neutrinos, qui est un cône métallique de plus de trois mètres de haut, ou le calorimètre central d'UA2, qui mesurait l'énergie des particules créées au point de collision, et qui ressemble à la vue en coupe d'un très gros oignon. Le réfléchissement de la lumière par les fils en cuivre à l'intérieur du détecteur central d'UA1 transforme celui-ci en un gigantesque kaléidoscope. Il est certain que si vous manquez cette aventure dans le monde de la physique, vous aurez manqué quelque chose de tout à fait passionnant.

it gives a vigorous impression of the enthusiasm of the international groups of scientists, of the efforts needed to complete the most complex experiments ever thought of at the time, and finally of the impact the results had on our understanding of matter, the universe and its origin.

One could mistakenly imagine oneself at an art exhibition when seeing the magnetic horn used to focus neutrinos – a metal cone more than three metres high; or the UA2 central calorimeter which measured the energy of particles created at the collision site: it looks like the section of an oversized onion. Light reflections off the copper wires inside the UA1 central detector turn it into a gigantic kaleidoscope. There is no doubt, if you miss this adventure into physics you miss out on something very exciting.

Des équipes multinationales de spécialistes travaillent sur le grand collisionneur de hadrons (machine et expériences). Pour mener à bien un projet aussi complexe, la communication est non seulement utile mais capitale. Rien d'étonnant donc à ce que les cours de langues organisés par les Services éducatifs du CERN connaissent une telle affluence. "Nous avons trois cours de français et un cours d'anglais de plus que l'an dernier" explique Andrée Fontbonne, responsable des cours de langues. Le deuxième trimestre, de janvier à mars, a débuté cette semaine; à ce jour, plus de 300 étudiants se sont inscrits et 26 cours de langues ont été ouverts.

Les cours de français, qui sont fréquentés pour l'essentiel par des utilisateurs, étaient suivis, il y a quelques années

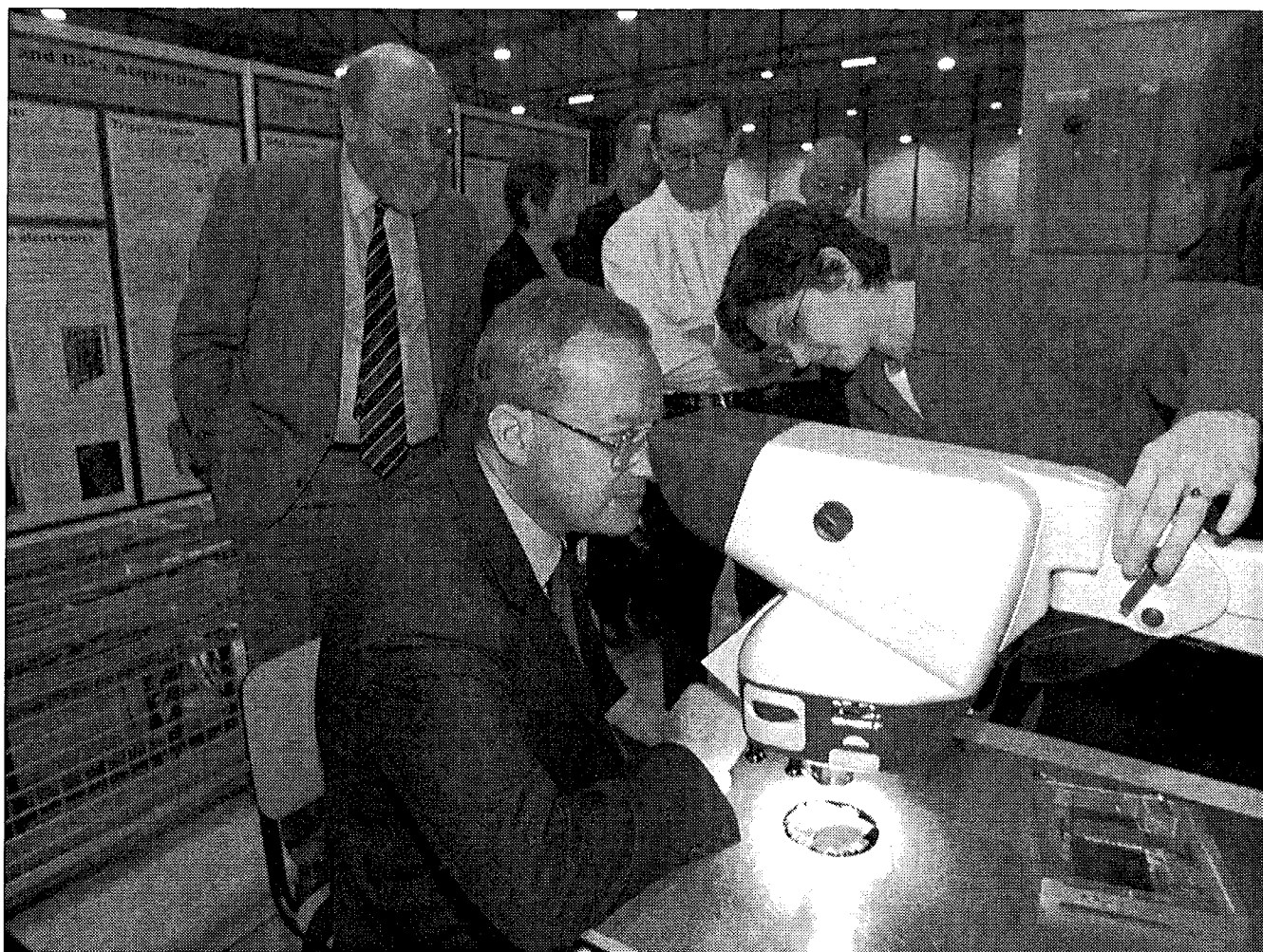
Multinational teams of specialists are working on the Large Hadron Collider (LHC) and its experiments. For this complex project communication is not only useful but vital. No wonder that participation in the language courses of the CERN Education Service has increased. "We have three French courses and one English course more than in the previous year", says Andrée Fontbonne, Head of Language Training. This week the second term started, running from January to March. So far more than 300 students have signed up for 26 language courses.

The French courses are followed mainly by CERN users. A couple of years ago mostly physicists attended the classes, but this has changed: "Now far more engineers and technicians take part in French courses – mostly people



encore, en majorité par des physiciens. Le public a changé: "Actuellement, les ingénieurs et techniciens qui viennent au CERN pour une période assez courte – une année environ – sont beaucoup plus nombreux dans les cours de français", précise Andrée Fontbonne. Jeunes, instruits et très motivés, les étudiants surprennent les professeurs par la rapidité de leurs progrès. Une autre évolution est sensible: si les étudiants en français continuent de provenir, pour la plupart, des Etats membres (les Américains, Russes et Asiatiques étant rares), le spectre de ces derniers s'est notablement élargi. "Auparavant, nous accueillions essentiellement des Allemands, Italiens et Anglais. Maintenant, les Finlandais et Espagnols sont de plus en plus nombreux à s'inscrire", déclare Andrée Fontbonne. Les participants aux cours d'anglais sont principalement des titulaires de langue maternelle française, ce qui explique les différences entre les programmes anglais et français. "Cinquante pour cent du matériel pédagogique utilisé pour les cours d'anglais portent sur des sujets scientifiques ou techniques. Les cours de français sont davantage axés sur les besoins de la vie quotidienne et les sujets plus spécifiques sont traités à la demande des étudiants."

who come for a short period, a year or so", explains Andrée Fontbonne. They are highly motivated and well educated students, surprising the teachers with their learning capability. Another change has also become apparent: even though the majority of students for French still comes from Member States (there are only a few Americans, Russians and people from Asian countries) the spectrum of nationalities has noticeably shifted. "Before we had mostly Germans, Italians and British attending. Now more and more Finnish and Spanish students sign up", says Andrée Fontbonne. The students in the English courses are mainly of French mother tongue. This leads to differences in the English and French programmes. "50 percent of the material used in the English courses has technical or scientific background. In the French classes it's only 10 percent. They are more like a survival training, a help for the students to cope with everyday life."



*Debbie Morgan explique
la complexité du trajectrographe semiconducteur d'Atlas
à Lord Sainsbury, Ministre de la Science du Royaume Uni,
lors de sa visite au CERN la semaine dernière.*

*Derrière lui, Roger Cashmore (à gauche),
Directeur des programmes des collisionneurs, et Shaun Roe.*

*Debbie Morgan explains
the complexity of the Atlas semiconductor tracker to
Lord Sainsbury, United Kingdom Minister for Science,
during a visit to CERN last week.*

*Roger Cashmore (left), Director for Collider Programmes,
and Shaun Roe look on.*