

savoie mag

LE MAGAZINE DU CONSEIL GÉNÉRAL DE LA SAVOIE # 36 - OCTOBRE 2009

Dossier

BELLE SAVOIE EXPRESS : tous à bord !

À la une

PAYS DE SAVOIE SOLIDAIRES
à 20 ans

Découverte

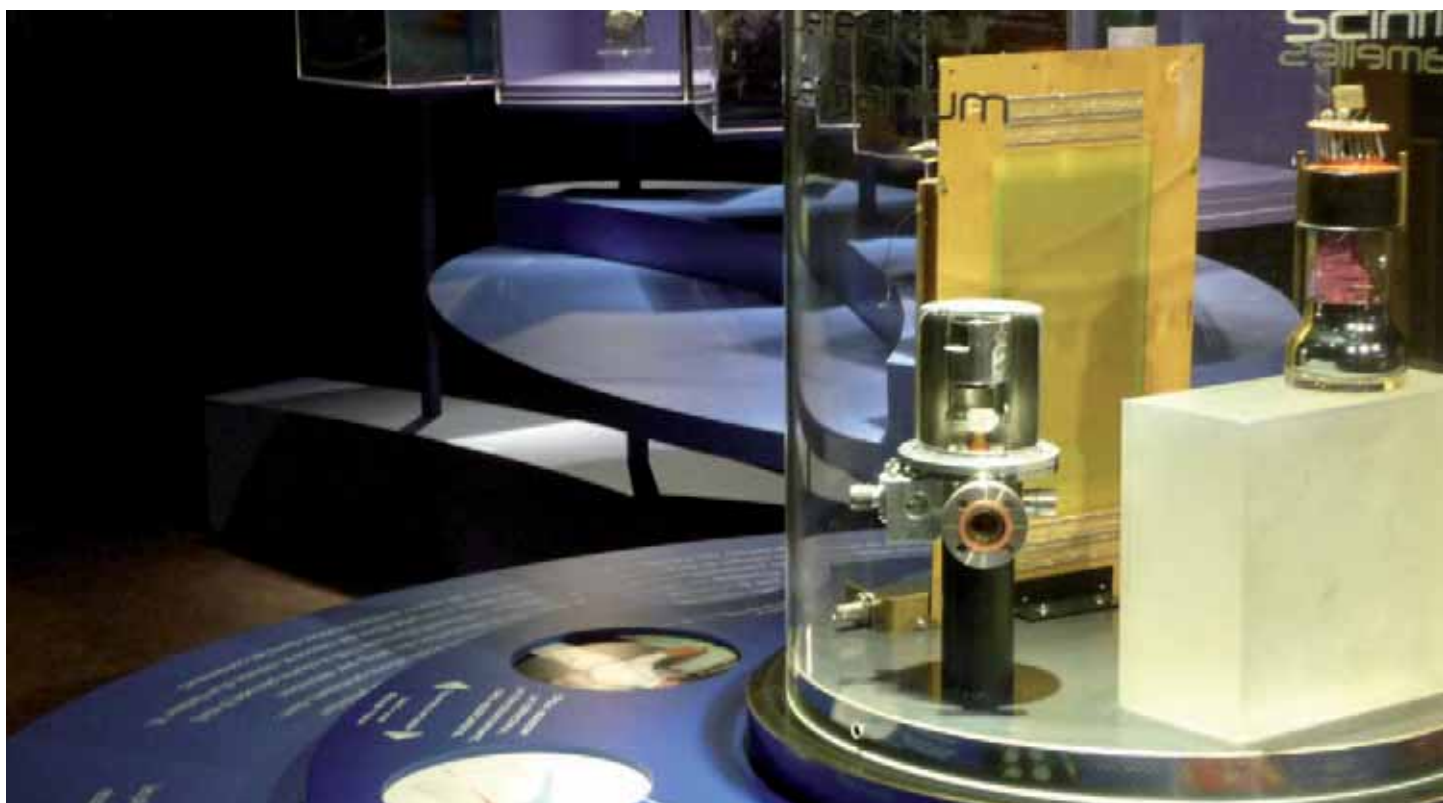
Voyage au cœur des
« PETITS SECRETS DE L'UNIVERS »



CONSEIL GÉNÉRAL

www.cg73.fr

Voyage au cœur des « PETITS SECRETS DE L'UNIVERS »



À mi-parcours dans le tunnel du Fréjus, une entrée se dérobe à l'œil des conducteurs qui transitent chaque jour entre la France et l'Italie. Dans la discrétion la plus totale, des équipes internationales de chercheurs mènent des expériences de physique dans les 1700 mètres de montagne qui les recouvrent... Bienvenue au laboratoire souterrain de Modane, le LSM.

Créé en 1982, le laboratoire souterrain de Modane, niché sous les mêmes blocs rocheux que ceux qui abritent le tunnel du Fréjus, est une unité mixte de recherche entre le prestigieux CNRS et le CEA (Commissariat à l'Énergie Atomique). La cavité de 3 500 m³ a été construite à l'origine pour abriter une expérience franco-allemande sur l'éventuelle instabilité du proton. Aujourd'hui, plus d'une centaine de physiciens venant du monde entier participe aux diverses expériences en cours au

laboratoire. La petite équipe permanente en place assure le fonctionnement de l'infrastructure 24h/24h : maintenance, sécurité des personnes et soutien technique des expériences. Dans des conditions particulières et confinées : « *On rentre dans le tunnel, on parcourt 10,5 km sur les 13 km du tunnel, on se gare, on traverse la route à pieds et on rentre dans le laboratoire* », explique, amusée, Charlotte Riccio, chargée de communication. Et si le laboratoire a été construit en souterrain,

ce n'est pas un hasard. Sous le Mont Fréjus se trouve à l'abri des rayons cosmiques, cette couche constante de particules (protons, neutrons, neutrino) qui arrose nuit et jour la surface de la planète. Découverts en 1940, ils proviennent du soleil, des galaxies et des supernova, les particules en fin de vie. Quand ces particules arrivent à la haute atmosphère, leurs interactions avec les atomes de l'air entraîne la création de rayonnements très pénétrants arrivant à la

de la terre. Ceux-ci induisent des parasites qui créent dans les détecteurs une sorte de « bruit de fond » produit par les protons. Toute l'activité du laboratoire réside dans cette quête : rechercher des signaux très rares, impossibles à observer en surface à cause de la présence des rayons cosmiques. Aucune des expériences ou mesures réalisées au laboratoire de Modane ne pourrait être envisagée dans un espace non souterrain.

Mission Edelweiss et mission Ném0 3

La physique telle qu'elle est entendue au cœur des activités du laboratoire est difficile à concevoir pour le grand public. À quoi servent ces recherches ? « *Mieux appréhender notre univers, dont on ne connaît que 5 % de la composition* », répond Charlotte Riccio.

Deux grandes expériences de physique sont actuellement menées au cœur du laboratoire. La première se nomme « Edelweiss » (collaboration France, Russie, Allemagne). Elle vise à déterminer la nature de la matière noire de l'univers. L'hypothèse de l'existence de matière cachée dans notre galaxie repose sur la mesure des vitesses de rotation des étoiles autour de son centre. Ces vitesses mesurées sont nettement plus grandes que celles calculées à partir de la seule masse des étoiles visibles. La présence de matière non visible, enveloppant notre galaxie, permettrait d'expliquer ce désaccord. « *Cette expérience fonctionne à très basse température puisqu'on est à vingt millièmes de degré au-dessus du zéro absolu* », précise Charlotte Riccio.



La seconde expérience a été baptisée « Ném0 3 » (collaboration entre la France, la Russie, le Royaume-Uni, l'Espagne, les États-Unis, le Japon, le République

tchèque et l'Ukraine). Elle consiste à rechercher une nouvelle forme de radioactivité, dite double-bêta. Sa découverte permettrait de mieux comprendre les propriétés du neutrino, la particule de matière la plus abondante dans l'univers. Cent milliards de neutrinos venant du soleil nous traversent à chaque seconde, jour et nuit, car ils n'interagissent quasiment pas avec la matière !

Le travail conjugué des équipes conduit aussi à rechercher un éventuel nouvel élément chimique super-lourd, à contrôler la radioactivité, à mener des études sur l'environnement des lacs alpins ou encore à tester les circuits électroniques de demain... Ces applications découlent des développements de techniques de pointe pour les expériences de physique fondamentale.

Un espace scientifique dédié au grand public



Une des ambitions du laboratoire souterrain de Modane est, depuis sa création, de vouloir expliquer et vulgariser ses activités. Car si les missions du laboratoire sont passionnantes pour les physiciens, elles demeurent difficiles à comprendre pour le grand public. Aux prémices de l'été 2009, le laboratoire s'est doté d'un nouveau bâtiment appelé « Le Carré Sciences LSM ». Situé dans la zone d'activités des Terres Blanches à Modane, il accueille un espace de communication, des bureaux, des garages et des ateliers techniques. Il fallait imaginer un lieu dédié au grand public sans avoir besoin de se rendre au laboratoire, l'accès y étant compliqué.

Depuis l'inauguration du lieu, une exposition permanente, « Les petits secrets de l'Univers », propose 100 m² de surface aménagés pour les adultes, adolescents et enfants à partir de 9 ans. Tous peuvent à loisir évoluer entre le cosmophone (instrument pour écouter le rayonnement cosmique), les films explicatifs, les expériences historiques (tubes de Crookes, neutrino, rayons X,

etc.), la chambre à brouillard, le petit train de la radioactivité naturelle, ainsi que l'impressionnante visite virtuelle du laboratoire... Un laboratoire bientôt agrandi puisqu'une nouvelle cavité doit être aménagée en prévision de nouvelles expériences programmées à l'horizon 2013. Les travaux devraient être réalisés en même temps que ceux de la galerie de sécurité du tunnel du Fréjus, imposée par les normes européennes.

■ TÉMOIGNAGE

François Piquemal,
directeur de recherche au CNRS.

Il est également directeur du laboratoire souterrain de Modane depuis 2007, et actuellement responsable du projet international SuperNém0, successeur du détecteur Ném0 3. Il explique l'intérêt de venir visiter l'exposition au Carré des Sciences :

« *Sous 1700 m de roche, on peut paradoxalement « regarder l'univers », tenter de mesurer sa composition, essayer d'expliquer comment la matière a été créée au début de l'univers, mais aussi montrer que les développements techniques pour la physique fondamentale conduisent à des recherches appliquées dans divers domaines et à des applications qui touchent notre quotidien. Nous avons tenté, au travers d'activités ludiques et démonstratives, d'expliquer comment la radioactivité a été découverte et qu'elle est naturellement présente partout. Il nous tenait à cœur de faire partager notre passion en expliquant au grand public les types de recherche qui sont conduits au LSM.* »

INFOS PRATIQUES

Laboratoire Souterrain de Modane
Carré Sciences - 1125, route de
Bardonnèche - 73500 Modane
04 79 05 22 57 - www.lsm.in2p3.fr

Ouvert au public du lundi au vendredi
de 14h à 17h - À partir de 9 ans /
Accès handicapé, entrée gratuite