



► SCIENCES

LE PROJET D'EXTENSION DU LABORATOIRE SOUTERRAIN DE MODANE MULTIPLIERAIT PAR 20 LE VOLUME DISPONIBLE.

# Le LSM veut se hisser dans le top 4 mondial



||| Avec sa couverture rocheuse de 1 700 mètres, le laboratoire souterrain de Modane (LSM) est le plus profond d'Europe, le second plus profond au monde. En service depuis 1982, il figure aussi parmi les plus anciens. Cette unité mixte du Centre national de recherche scientifique (CNRS) et du Commissariat à l'énergie atomique (CEA) est située au milieu du tunnel routier du Fréjus. «*Sous la pointe de la montagne, nous ne comptons que 4 rayons cosmiques par m<sup>2</sup> et par jour contre 8 millions de rayons par m<sup>2</sup> et par jour à la surface du sol,* souligne Fabrice Piquemal, son directeur. *Cette situation permet de rechercher des phénomènes physiques rares et impossibles à observer en surface à cause des rayonnements cosmiques.*»

## UN ESPACE SATURÉ

Le LSM a été bâti pour réaliser une expérience franco-allemande dédiée à la stabilité du proton, un constituant essentiel de la matière. Son exploitation a évolué depuis 1989 : les thèmes de recherche se sont diversifiés tandis que des applications sociétales et industrielles se développaient. Ses travaux portent sur l'origine de la



► En multipliant par 20 son volume, le LSM deviendrait l'un des 4 plus importants laboratoires souterrains au monde.

matière et la matière cachée. À son actif aussi, la mise au point d'un procédé permettant de dater de vieux millésimes de vins de Bordeaux. Les détecteurs de très basse radioactivité développés au LSM sont encore capables de déterminer l'origine géographique des sels marins et des pruneaux d'Agen, de dater des sédiments dans les lacs alpins, d'étudier le rôle des nuages en cas d'incident nucléaire, etc.

Onze pays sont associés à ses travaux qui

mobilisent une équipe permanente de 13 techniciens et physiciens. Les 3 500 m<sup>2</sup> de la cavité sont totalement exploités et ne permettent pas d'accueillir de nouvelles générations d'expériences. D'où l'idée de profiter du creusement de la galerie de sécurité du tunnel routier du Fréjus pour bâtir à un moindre coût deux nouvelles cavités longues de 50 et 100 mètres.

## UN VOLUME MULTIPLIÉ PAR 20

Baptisé Ulisse, le projet a fait l'objet d'une demande au titre des équipements d'excellence du grand emprunt. En phase avec la feuille de route européenne pour l'astroparticule, qui montre la nécessité d'augmenter la place disponible dans les laboratoires souterrains pour accueillir les nombreux projets expérimentaux de la discipline et de nouvelles recherches dans divers domaines, il permettrait de passer à un volume total disponible de 60 000 m<sup>3</sup>. «*Sa réalisation nous donnera la possibilité de rester un laboratoire de premier plan au niveau mondial et de maintenir la dynamique pour devenir, à plus long terme, le site d'accueil des expériences internationales de très grande taille nécessitant des cavités*»

➤ d'un volume de plusieurs milliers de m<sup>3</sup>», argumente Fabrice Piquemal.

Des projets de création de laboratoires souterrains sont en cours dans le monde. Mais le dossier savoyard ne manque pas d'atouts : le LSM dispose d'une forte renommée internationale, d'un accès aisé et d'infrastructures de pointe. Il est également soutenu par la Société française du tunnel routier du Fréjus, qui a donné son accord, et par les pouvoirs publics conscients de l'opportunité pour Modane et la vallée de la Maurienne : le nombre de chercheurs fréquentant le site passerait de 100 à 300, tandis que les liens avec les industriels pourraient être renforcés.

Validé par un comité international d'experts

► L'extension permettrait de disposer d'un volume de 60 000 m<sup>3</sup>.

## ► ASTROPHYSIQUE

LE LABORATOIRE A CONSTRUIT UNE PARTIE DU DÉTECTEUR DE PARTICULES AMS.

# Le Lapp traque l'antimatière

III Au Lapp, laboratoire d'Annecy-le-Vieux de physique des particules, chercheurs et techniciens guettent avec anxiété les nouvelles en provenance de la Nasa à Houston. Ils attendent le lancement de la navette spatiale Endeavour, repoussé in extremis le 29 avril en raison de problèmes électriques, et qui est pour le moment prévu autour du 10 mai. Cette navette doit acheminer vers la station spatiale internationale un énorme détecteur de particules, mesurant 4 mètres de haut et 5 mètres de large et pesant 7,5 tonnes. Ce détecteur, AMS (pour Alpha magnetic spectrometer) est le fruit d'une très longue collaboration internationale, qui a réuni pendant 14 ans des équipes de 50 instituts et laboratoires de 16 pays, sous la direction de Samuel Ting, professeur au MIT et prix Nobel de physique. Le Lapp a construit le calorimètre électromagnétique de ce détecteur qui va traquer les rayons cosmiques pour mieux comprendre l'univers. «*Nous avons été choisis pour notre grande compétence en mécanique* explique Jean-Pierre Lees, directeur adjoint du Lapp. *Nous avons conçu une partie*

indépendants, le programme représente un investissement de 18 millions d'euros pour le percement des cavités et les équipements. Le tour de table destiné à réunir les fonds est en cours pour une mise en service espérée en 2013. ■

Sophie Boutrelle



© CNRS Photographie Benoit RAJAU

électronique à très bas bruit de fond». Grâce à cela, AMS va être capable de détecter des signaux très faibles qu'il n'était pas possible de repérer jusqu'à présent. L'enjeu est de taille puisque le détecteur a notamment pour rôle de traquer l'antimatière dont l'existence est pour le moment purement théorique. Sur terre, les rayons cosmiques qui nous bombardent en permanence arrivent partiellement détruits par leur collision avec notre atmosphère. Sur la station spatiale internationale, ce problème est contourné puisqu'elle est en orbite à 400 kilomètres de la terre, hors de l'atmosphère. AMS va donc être traversé par des milliards de particules et son rôle sera de repérer des atomes d'antimatière dans cette masse. «*Un seul atome détecté et ce serait le prix Nobel quasi assuré* plaisante Jean-Pierre Lees qui explique que *cela révolutionnerait tout simplement les lois actuelles de la physique*». Une telle découverte est loin d'être assurée mais quel que soit le résultat de l'expérience, qui durera au moins dix ans, AMS fera faire de spectaculaires progrès à notre connaissance de l'univers. Pour le Lapp, après la première étape de construction, il reste beaucoup à faire. Le cap du lancement et de la mise en route d'AMS sera crucial. L'équipe sera aussi associée à l'interprétation des données fournies par AMS qui transiteront par Houston avant de rejoindre le centre de contrôle de l'expérience à Genève. ■

Sophie Guillaud

► Le projet AMS représente un budget global de 2Mds \$.



EN SAVOIR PLUS

## LE CARRÉ SCIENCES EXPLORE LES PETITS SECRETS DE L'UNIVERS

Le LSM a investi ses nouveaux locaux en juillet 2009, dans un bâtiment neuf situé dans la zone d'activités des Terres Blanches à Modane. Ce Carré Sciences comprend un espace grand public de 100 m<sup>2</sup> présentant une séquence de thèmes allant de l'évolution de la physique et de celle de l'univers en passant par la détection des rayons cosmiques et de la radioactivité. Un cosmophone permet ainsi d'écouter le rayonnement cosmique qu'une chambre à brouillard visualise. À découvrir aussi un petit train de la radioactivité naturelle et des expériences historiques (tubes de Crookes, neutrinos, rayons X). Le Carré Sciences présente encore des films sur les activités et les projets du laboratoire souterrain.



EN SAVOIR PLUS

## 35 ANS DE RECHERCHES

Le laboratoire d'Annecy-le-Vieux de physique des particules, dont Jean-Pierre Lees (photo) est le directeur adjoint, est l'un des plus vieux et des plus réputés de l'université de Savoie. Créé en 1976, c'est une unité mixte de recherche qui dépend à la fois du CNRS et de l'Université de Savoie. Il est l'un des 19 laboratoires de l'Institut national de physique nucléaire et de physique des particules (IN2P3). Ses recherches se concentrent sur l'étude des constituants ultimes de la matière et de leurs interactions, et sur les connexions entre l'infiniment petit et l'infiniment grand. Il emploie en permanence une quarantaine de chercheurs et enseignants chercheurs, une vingtaine de doctorants et près de 75 ingénieurs et techniciens. Une équipe de 8 physiciens, 9 ingénieurs techniciens et 24 stagiaires doctorants a travaillé pendant 14 ans sur le projet AMS. Cette longue échelle de temps n'est pas du tout inhabituelle pour ce type de projets qui s'étalent souvent sur plusieurs décennies.

