

Si le tunnel routier du Fréjus est réputé pour ses flux de poids lourds, il l'est moins pour son absence de particules. Pourtant, au milieu de cette veine rocailleuse, les scientifiques du monde entier séjournent en permanence dans le laboratoire souterrain de Modane, siège national de la recherche fondamentale sur le proton. Un site susceptible d'accueillir le plus grand laboratoire du monde !

DU CENTRE DU MONDE À CELUI DE L'UNIVERS !

Quels liens existe-t-il entre les différents types d'interactions des particules et la connaissance de l'univers ? L'infiniment petit et l'infiniment grand sont-ils liés ? Gilles Gerbier n'hésite pas une milliseconde. "Depuis la découverte de l'électron, du proton et du neutron dans les années 40, nous avons réalisé que d'autres particules régissent la matière" indique le directeur du laboratoire souterrain de Modane (LSM). A l'intérieur de cet immense hall de 30 m de long pour 10 m de largeur et autant de hauteur, creusé entre 1981 et 1983 au milieu du tunnel routier du Fréjus, les plus éminents physiciens en particules élémentaires se succèdent pour mener des expériences



L'expérience Nemo sur les propriétés du neutrino, est en phase de prise de données

inédites, destinées à mieux connaître l'origine de la matière et comprendre l'univers. Géré par huit permanents de l'Institut national de physique nucléaire et de physique des particules, cet établissement unique en France profite des 1 700 m de roche au-dessus pour s'abriter des rayonnements cosmiques. "L'objectif initial concernait la détection d'une éventuelle instabilité du proton et depuis, la configuration du laboratoire a favorisé la tenue de nombreuses expériences qu'aucun autre laboratoire non souterrain ne pourrait accueillir" ajoute Gilles Gerbier.

Dans cet antre mystérieux où les capteurs usent des plus ingénieuses technologies pour rapprocher l'hypothèse et la réalité (ou l'inverse), plusieurs sciences de la terre et de l'environnement, des techniques médicales ont fait leurs premières armes. D'un accès rigoureusement encadré par les règles de sécurité édictées par la SFTRF (1), le LSM (ouvert aux visites de petits groupes et scolaires) dispose ainsi des configurations optimales pour fouiller la physique et l'astrophysique, mais également des salles plus intimes où des enregistreurs de spectrométrie détectent la moindre radioactivité. Sans oublier des appareillages de

Les Etats-Unis et le Japon sont également candidats

datation permettant de trouver les origines d'échantillons géologiques de 50 000 ans, voire l'ancienneté réelle de vins célèbres pour les douanes ! Fort de son succès, le LSM est aujourd'hui concerné par un projet pharaonique. Réunis en séminaire à Aussois, début avril, les spécialistes mondiaux du neutrino ont discuté des avantages du site mauriennais pour accueillir le projet européen de très grand détecteur destiné à identifier les propriétés des neutrinos et la stabilité du proton. Ce super laboratoire souterrain, pour lequel les Etats-Unis et le Japon sont candidats, exigerait d'ici 2020 d'extraire 1 million de m³ de roche près du LSM, pour bénéficier des mêmes conditions cosmiques. Aidé par la proximité des aéroports de Turin, Genève et Chambéry, de l'A 43 et du Centre Européen de Recherche Nucléaire de Genève, le site savoyard est en bonne position. Sous réserve de mobiliser les fonds colossaux pour creuser l'abîme.

Raphaël Sandraz

(1) société française du tunnel routier du Fréjus

(2) Weakly interacting massive particles (ou particules massives interagissant faiblement)

Les expériences du LSM

La matière cachée dans l'univers.

En mesurant la vitesse de rotation des étoiles, les chercheurs ont constaté des valeurs nettement supérieures à celles calculées sur la base de la seule matière visible. Une vitesse plus élevée donc plus de matière, donc une matière invisible, donc une matière cachée ! L'Expérience pour Détecter Les Wimps (2) en site souterrain (baptisée EDELWEISS) vérifie si cette matière cachée pourrait être un halo de particules élémentaires inconnues.

La désintégration double-bêta.

La radioactivité bêta vient de l'émission spontanée par un noyau, d'un électron et d'un neutrino. Ce dernier, qui traverse la terre sans interaction a-t-il une masse ? Pour le savoir, la Neutrino Experiment with MOlybdenum (surnommée donc NEMO) va rechercher durant cinq ans une radioactivité dou-

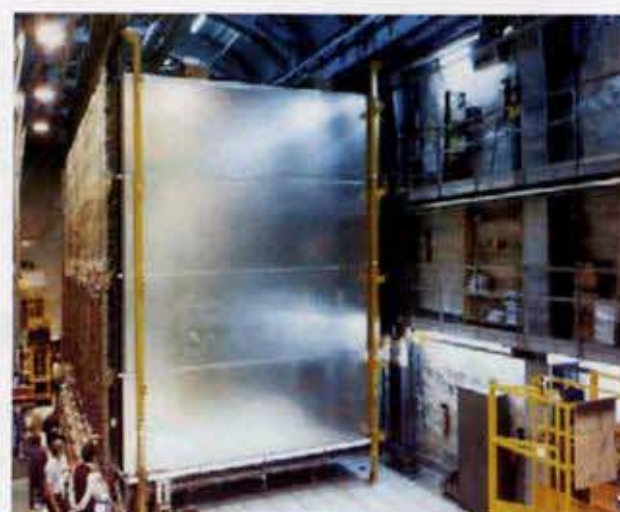
ble-bêta issue d'un noyau de Molybdène expulsant deux électrons accompagnés d'un neutrino et d'un antineutrino. Cette quête est aussi menée par l'expérience Telescope Germanium Vertical (TGV).

La faible radioactivité.

Mesurée grâce à la spectrométrie gamma "ultra bas bruit de fond" rendue possible par des cristaux de germanium de haute pureté, la faible radioactivité sélectionne les matériaux des autres expériences et contrôle des échantillons issus de l'environnement. Des scintillateurs sont également employés pour ce type de mesures.

La datation au C14.

Plus grosse réalisation du monde en souterrain, le compteur au carbone 14 du LSM date avec précision des échantillons, grâce à l'épaisseur de roche qui le surplombe.



Expérience sur la désintégration du proton, en phase opérationnelle de 1982 à 1988.