

VOTRE RÉGION

SCIENCES Au cœur de la Maurienne, sous 1 700 m de roche, le Laboratoire souterrain de Modane traque les secrets de l'Univers

L'éternité, c'est ici

Un bordeaux moins vieux qu'on le croyait...

MODANE

Du plomb vieux comme Hérode, d'excellents bordeaux, de l'eau de Mururoa... et la recherche de particules inconnues supposées résoudre l'énigme de la masse de l'Univers : au Laboratoire souterrain de Modane (LSM), on mêle allègrement recherches fondamentale et appliquée.

A cette cavité de 3 000 m³ creusée au beau milieu du tunnel du Fréjus, le Commissariat à l'énergie atomique et le Centre national de la recherche scientifique, copropriétaires du LSM, voudraient en adjoindre une autre, vingt fois plus grande, en profitant du prochain percement de la galerie de sécurité du tunnel. Objectif : accueillir une nouvelle génération d'expériences de physique fondamentale prolongeant celles d'aujourd'hui, baptisées "Edelweiss" et "Nemo" (voir nos Repères).

Le LSM abrite, rien moins, que des détecteurs chargés d'apporter des débuts de réponse à des questions telles que l'origine de la matière, les propriétés des particules élémentaires, la composition de l'Univers, et son évolution. Lorsqu'il a été créé, au début des années 80, c'était dans l'espoir (déçu) d'assister à la désintégration d'un proton. « Mettez un neutron tout seul », explique Fabrice Piquemal, directeur du LSM, « au bout de 12 à 13 minutes, il va se désintégrer alors qu'il est très stable lorsqu'il se trouve dans le noyau d'un atome avec des protons ». En revanche le proton, même isolé,



Fabrice Piquemal, directeur du Laboratoire souterrain de Modane, explique l'expérience "Nemo III".

paraît indestructible : sa durée de vie estimée serait des milliards de fois plus longue que l'âge de l'Univers lui-même, qui a environ 13 milliards d'années.

Le labo est à l'abri des rayonnements cosmiques

Comme disait l'autre, l'éternité c'est long, surtout vers la fin. C'est cher, aussi. Le LSM reçoit des expériences menées par de grandes équipes de chercheurs, et aurait un

excellent rapport qualité-prix : le creusement de la nouvelle cavité de 60 000 m³ reviendrait à 15 millions d'euros pour abriter des expériences qui en coûtent 100 millions, alors que le rapport est d'habitude de 1 pour 1.

Le laboratoire a été creusé là parce que sous 1 700 mètres de roche, les détecteurs sont à l'abri des rayonnements cosmiques perturbateurs. Au fil des ans, être à Modane a fini par se révéler profitable parce que contrairement aux idées reçues, la Maurienne, avec ses TGV et ses voies de communication, est très facile d'accès pour des scientifiques venus du Monde en-

tier.

Profitant de son savoir-faire dans la détection des très faibles radio-activités, le LSM a développé ses recherches à lui. La traque aux faux vins de Bordeaux (lire ci-contre) est digne d'un roman policier.

Les recherches menées sur des échantillons fournis par le ministère de la Défense touchent aux questions les plus actuelles de non prolifération nucléaire.

Pour y parvenir, les Romains sont d'une aide puissante. Pour isoler les matières à tester, le mieux, c'est le plomb. Sauf que le plomb contient naturellement un peu d'ura-

REPÈRES

EDELWEISS

■ « Expérience pour détecter les Wimps en site souterrain ». Les Wimps (*Weakly interactive massive particles*, soit particules massives interagissant faiblement), si elles existent, expliqueraient en partie un des plus grands mystères de la physique : le comportement actuel de l'Univers suggère que 95 % de sa matière/énergie se cache sous des formes inconnues.

NEMO

■ « Neutrino experiment with Molybdene ». En détectant une radioactivité dite « double bêta », on pourrait prouver que le neutrino, particule qui ne réagit quasiment avec rien, a une masse. L'expérience "Nemo III" utilise un détecteur de 40 tonnes moins radioactif qu'un être humain.

nium, dont la radioactivité pourrait perturber les analyses. Au LSM, on utilise donc du « plomb archéologique », dont l'uranium a perdu sa radioactivité au fil des siècles. Il provient d'un navire qui a coulé au large de la Bretagne à l'époque de Jules César. « Nous n'en avons plus que quelques centaines de kilos, mais le ministère de la Culture en possède 7 tonnes et nous espérons bien en récupérer une partie », sourit Fabrice Piquemal. Ce plomb antique est conservé dans un lieu tenu secret. Il serait dommage que le LSM soit privé de découvrir les secrets de l'Univers par la faute de vulgaires ferrailleurs...

Frédéric THOMAS

C'est dans un laboratoire du Commissariat à l'énergie atomique (Centre d'études nucléaires de Bordeaux-Mérignac) qu'est née l'idée de dater les grands crus du secteur, et c'est à Modane qu'on l'a fait en raison du savoir-faire du LSM.

L'affaire a été jugée l'an dernier. Le vendeur présentait un bordeaux comme datant du début du XX^e siècle. Les œnologues le voyaient plutôt comme une honnête millésime 1962. Mais les goûts et les couleurs... Il manquait la preuve scientifique. Au LSM, on a trouvé des traces de césium 137 dans le vin. Or cet isotope radioactif (on en a beaucoup parlé au moment de Tchernobyl) est lié à l'industrie nucléaire. Pour les chercheurs, le vin datait de 1963, avec une marge d'erreur d'un an. Les œnologues avaient le palais sûr... et le vendeur a été condamné.

Plus rocambolesque encore est l'origine de ces expertises.

La première fois, c'est un "privé" américain qui s'est adressé au CEA. Son client doutait que le vin qu'on lui proposait eût pu faire partie de la cave de Thomas Jefferson, un des rédacteurs de la Constitution des États-Unis (fin du XVIII^e siècle).

Analyse faite, pas de césium 137 dans le vin, il datait donc d'avant 1950. « C'est le FBI qui a fini par trouver », sourit Fabrice Piquemal, « ils sont arrivés à déterminer que les gravures sur les bouteilles avaient été faites avec une roulette de dentiste marchant à l'électricité ».

Les faussaires en vin connaissent le coup du césium, et savent qu'il faut au moins un vin ancien pour faire croire qu'il est très ancien. Mais les scientifiques préparent la parade : ils réfléchissent à une méthode permettant de dater le verre de la bouteille grâce à sa radioactivité.

F.T.

Quelques précisions sur la radioactivité

Sans négliger les risques que présente l'usage artificiel, civil et a fortiori militaire, de la radioactivité, il convient de rappeler que celle-ci est d'abord un phénomène naturel. C'est d'ailleurs pour se préserver d'une partie de la radioactivité venant de l'espace que le laboratoire souterrain de Modane est, précisément, souterrain.

On estime que les deux tiers de la dose de rayonnement ionisant reçue par chaque Français provient de la radioactivité naturelle, et un quart des irradiations médicales, rayons X de la

radiographie pour l'essentiel (source : Institut de physique nucléaire d'Orsay, statistique communiquée à l'occasion du centenaire de la découverte de la radioactivité, 1996-1998).

Le Laboratoire souterrain de Modane est spécialisé dans la détection des très faibles radioactivités. Il n'est pas dangereux de boire du bordeaux même s'il contient des traces infinitésimales de césium 137 permettant de le dater.

Ou en tout cas, s'il y a excès, le danger ne provient pas du césium...

F.T.