

ECO

DES PAYS DE SAVOIE
Hebdomadaire économique



3,00 € - N°45/1320 DU 7 AU 13 NOVEMBRE 2014 - ÉDITION 73

RÉGION

Le BTP crie
à l'urgence

DOSSIER RH

Manager
la génération Y

LABORATOIRE DE MODANE

DE LA TRAQUE DE LA MATIÈRE NOIRE
À LA RECHERCHE APPLIQUÉE



► INTERVIEW

CLAUDE MEMBREZ

DG DE PALEXPO

«NOUS VENONS D'INVESTIR 100 MCHF»

3,00 € - 144^e année



3

Le LSM met sa recherche au grand jour

CONÇU POUR DES EXPÉRIENCES DE RECHERCHE FONDAMENTALE SUR LA STRUCTURE DE L'UNIVERS, LE LABORATOIRE SOUTERRAIN DE MODANE MULTIPLIE AVEC SUCCÈS LES PARTENARIATS DE RECHERCHE APPLIQUÉE.

Par Philippe Claret

Se mettre à l'abri des rayonnements cosmiques pour traquer la matière noire, ce "composant caché" de l'univers : voilà la raison pour laquelle, en 1981, le CNRS profita du creusement du tunnel routier du Fréjus pour aménager en son milieu une cavité de 400 m², et y installer le Laboratoire souterrain de Modane (LSM), un lieu dédié à des expériences de physique fondamentale. «*En surface, nous sommes traversés par 10 millions de rayonnements cosmiques par mètre carré et par jour*, explique le directeur du LSM, Fabrice Piquemal. *Au cœur du tunnel, sous 1 800 mètres de roche, nous ne recevons plus que quatre rayonnements cosmiques par mètre carré et par jour.*» C'est ainsi une sorte de "bruit de fond" cosmique qui est supprimé, ce qui rend possible la recherche de phénomènes physiques très rares et la mesure de très faibles radioactivités. Au plan mondial, un seul centre est plus profond... mais, installé au fond d'une mine, son accès est plus compliqué.

18 laboratoires français et 21 laboratoires étrangers (Russie, Royaume-Uni, République tchèque, Japon, États-Unis, Espagne, Grèce, Corée) collaborent avec le LSM. En trente ans, le laboratoire modanais a ainsi axé sa recherche fondamentale dans deux directions. L'étude des propriétés du neutrino, d'abord, avec l'expérience Nemo 3. La recherche de la matière noire, ensuite, avec l'expérience Edelweiss.

«*Concevoir des expériences aussi complexes que les nôtres nous ont conduits à travailler très étroitement avec le monde industriel*, explique Fabrice Piquemal. *Pour prendre des mesures toujours plus fines, traquer des phéno-*

mènes toujours plus discrets, nous allons chercher les limites de la technologie.» Le LSM a ainsi suscité le développement de photo-détecteurs de grande qualité, de nouveaux appareils de mesure de très faibles radioactivités. L'expérience Edelweiss a besoin de températures très basses : jusqu'à 15 millièmes de kelvin au-dessus du zéro absolu...

Ces collaborations avec le monde industriel portent sur les expériences de recherche fondamentale. Mais le LSM a appris ces dernières années à utiliser son savoir-faire pour de la recherche appliquée. «*Dès les années 90, les sciences de l'environnement ont vu l'intérêt de mesurer des radioactivités faibles, pour dater des événements*», assure Fabrice Piquemal. C'est ainsi que le laboratoire souterrain travaille sur des "carottes" de sédiments prélevés sur des fonds océaniques, ou au fond de lacs alpins, afin de déterminer les évolutions du climat ou l'action de l'homme sur l'environnement. À la demande de la Répression des fraudes, il a également réussi à prouver qu'un grand cru de Bordeaux, vendu en 2000 comme un millésime 1900, datait en fait des années 60...

Les besoins industriels se multiplient pour des applications de très faibles radioactivités. Parfois au hasard des discussions. «*Une de nos intuitions, par exemple, a rencontré un besoin exprimé par Ugitech*», assure Fabrice Piquemal. Le LSM travaille également pour les grands noms de l'électronique. «*La miniaturisation des composites les rend de plus en plus sensibles à la radioactivité. À ces échelles, le rayonnement alpha devient une source d'erreurs*... et parfois d'incidents industriels majeurs. Dell a ainsi dû rapatrier la

REPÈRES

- Le Laboratoire souterrain de Modane est implanté à 1 800 m sous la roche.
- Surface : 400 m²
- Volume : 3 500 m³
- Budget : 1 M€ par an, dont 400 K€ en fonctionnement
- Effectif : 13 personnes
- Construit en 2009, le Carré science LSM abrite les locaux administratifs et une exposition permanente sur 120 m², qui aura accueilli 3 000 personnes en 2014.
- Au plan de la recherche fondamentale, 39 laboratoires (18 français, 21 issus de 9 pays) sont impliqués à Modane.
- Au plan de la recherche appliquée, le laboratoire a travaillé ou travaille avec des partenaires aussi divers que ST Micro-electronics, Irotechnologie, IBM, Photonis, Air Liquide, Ugitech, Camberra-Eurysis...

moitié de sa production mondiale à cause d'une radioactivité trop importante. Dans les années 90, IBM a identifié des problèmes de fiabilité dus à l'emploi d'un plomb "trop" radioactif (pour les composants, mais pas pour l'homme ! On parle bien ici de valeurs très faibles, souvent plus que la radioactivité naturelle... de l'homme lui-même). D'autres marchés de recherche appliquée frôlent l'anecdote. Ainsi une source d'eau minérale s'était vantée d'être "la plus radioactive" du marché au moment où le concept était porteur... Elle a ensuite cherché le moyen de corriger cette propriété. LSM l'a mis en contact avec une entreprise capable d'éliminer les traces de radium.

Inexistante à l'ouverture du LSM, cette activité de recherche appliquée occupe aujourd'hui environ un tiers du temps des 13 personnes du site... et rapporte un tiers du budget. Mais les capacités physiques du site empêchent d'aller beaucoup plus loin. Pour cela, il faudrait "pousser les murs"... c'est tout l'objet du projet Ulisse, initié en 2007 et qui devrait aboutir prochainement (on en est à la phase de consultation des entreprises). L'idée est simple : profiter de l'opportunité du chantier de la galerie de sécurité du tunnel du Fréjus pour creuser une seconde cavité à proximité de la première. Elle serait environ quatre fois plus grande (40 m de long, 16 de large, 18 de haut). «*Avoir plus de place nous permettrait de traiter plus de cas et plus facilement*, explique Fabrice Piquemal. *Pourquoi pas automatiser certaines mesures pour en réduire le coût et ainsi ouvrir le marché ?*» Recherche fondamentale, recherche appliquée : au LSM, on sait combiner les deux. ■



Maurienne Expansion, le Critt de Savoie, l'Ardi Rhône-Alpes viennent d'organiser une visite du Laboratoire souterrain de Modane. Elle a remporté un vif succès, avec 35 dirigeants de six départements rhônalpins venus découvrir l'équipement... et, pour plusieurs, chercher la solution à un de leurs problèmes.

Salle blanche, quasi-zéro absolu, cristaux de germanium, scintillateurs, photo-détecteurs de haute performance, le tout avec des matériaux de très très faible radioactivité... L'expérience Edelweiss met tous les atouts de son côté pour découvrir une trace de l'existence de la matière noire de l'univers.



Fabrice Piquemal, directeur du LSM. Un physicien qui a appris à travailler avec les entreprises.



Au cœur du tunnel routier, à quelques centaines de mètres de la frontière, une ouverture discrète... sur le laboratoire souterrain.

L'expérience Nemo 3 sur l'étude des caractéristiques du neutrino est aujourd'hui terminée. Elle multipliait également les prouesses techniques.



Le Carré Sciences, construit à Modane en 2009, propose notamment un parcours pédagogique, permettant d'actualiser ses connaissances sur le rayonnement cosmique et la radioactivité.

Le LSM veut profiter du creusement de la galerie de sécurité pour s'agrandir... et s'ouvrir davantage aux marchés de recherche appliquée, avec le projet Ulisse.

