

De Modane à Bonneval

## Radioactivité, neutrino et matière noire



©CNRS Photothèque/Benoît Rajau

**Le Laboratoire souterrain de Modane propose une exposition pour mieux comprendre les rayonnements cosmiques et la radioactivité naturelle. Visite guidée.**

Radioactivité. Si la notion fait peur, c'est avant tout parce qu'elle est mal connue. Et pourtant, elle est partout : dans le sol, les bâtiments, la nourriture ou le corps humain. Une radioactivité naturelle, sans rapport avec la radioactivité artificielle due à l'énergie nucléaire ou aux activités minières. Grâce à l'exposition sur "Les Petits secrets de l'Univers", le Laboratoire souterrain de Modane permet d'en savoir plus et de comprendre l'utilité de cette installation enfouie au cœur du tunnel routier du Fréjus.

### Bombardement cosmique

La visite de l'exposition commence par le "cosmophone" : d'étranges capteurs permettent d'entendre et de visualiser le rayonnement cosmique auquel nous sommes soumis. En effet, le Soleil ou les trous noirs envoient dans l'espace des "rayons cosmiques" composés de particules. A la surface de la terre, chaque m<sup>2</sup> reçoit 8 à 10 millions de particules par jour. Un bombardement intense mais sans danger : ces particules nous atteignent et nous traversent sans que nous nous en rendions compte. Par contre, pour certaines expériences fondamentales, ces particules peuvent fausser les mesures ou empêcher de discerner les résultats. Pour s'abriter de ce déluge cosmique, les scientifiques ont donc installé un laboratoire sous la montagne, au cœur du tunnel routier du Fréjus. Les 1700 mètres de roches bloquent l'immense majorité de ces

rayons cosmiques : seuls 4 particules par m<sup>2</sup> et par jour atteignent le laboratoire.

### De Fukushima au petit train de la radioactivité

L'expo propose également des expériences interactives : en appuyant sur des boutons, on découvre que certains gaz peuvent devenir lumineux. On peut également mesurer la radioactivité naturelle grâce un petit train miniature : ses wagons transportent de l'engrais, du granit, du sable de plage... Un détecteur mesure la radioactivité du chargement. « Avec les articles et les reportages liés à Fukushima, le grand public est plus sensibilisé à ces notions de radioactivité. Les visiteurs ont toujours des questions et certains sont toujours inquiets en entendant le terme mais ces petites expériences permettent de visualiser certains aspects de cette radioactivité naturelle » explique Charlotte Riccio qui travaille au laboratoire de Modane.



On peut également observer la "chambre à brouillard". Grâce à de la vapeur d'alcool refroidie au-dessus d'une plaque à -30°C, on visualise la trace laissée par une particule de radioactivité naturelle. En passant dans la vapeur d'alcool, la particule forme des gouttelettes de condensation le long de sa trajectoire, comme lorsque un avion passe dans le ciel et laisse derrière

lui une traînée blanche. Dans la chambre, des traînées se forment constamment : on voit véritablement le passage de ces particules. Un spectacle étrange et fascinant qui tient presque de l'art contemporain.

L'espace d'exposition montre également les expériences qui ont été réalisées au laboratoire souterrain. Des films, des panneaux et des détecteurs permettent de comprendre les recherches fondamentales qui sont menées à Modane. Et pour ceux qui se demandent quelles peuvent bien être leur utilité, l'expo montre aussi les applications pratiques. Par exemple, le laboratoire souterrain de Modane a mis au point des techniques pour vérifier le millésime des

grands vins ou pour s'assurer du terroir d'un AOC. Par exemple, des escrocs vendaient fort cher du sel étiqueté "sel de Guérande" alors que c'était un produit à bas coût venant de Thaïlande. Grâce à la technique mise au point par le LSM, on peut désormais vérifier l'origine d'un produit.

### Susciter des vocations

« Cet espace d'expo a pour but de faire partager nos connaissances mais également de susciter des vocations. D'ailleurs, un jeune qui est intéressé par les sciences, pourra également rencontrer les chercheurs et discuter de leur travail » précise Charlotte Riccio.

Une exposition ludique mais qui reste scientifique avant tout : elle nécessite tout de même un certain niveau de connaissances et les plus jeunes enfants risquent d'avoir un peu de mal à tout comprendre. Mais on peut parier que le petit train de la radioactivité, les tubes lumineux et la chambre à brouillard sauront les interpeller. 2500 personnes visitent chaque année cet espace de 120 m<sup>2</sup>. Un public constitué en grande majorité par des vacanciers désireux d'en savoir plus sur la science. Pendant les vacances scolaires, une spécialiste propose des visites guidées et gratuites.

Laboratoire Souterrain de Modane, Carré Sciences, 1125 route de Bardonnèche à Modane (au-dessus du collège). Tél. : 04 79 05 22 57. Ouvert du lundi au vendredi de 14h à 17h. Entrée gratuite.





L'exposition présente des manipulations et des petites expériences. On découvre par exemple les propriétés de certains gaz. On apprend l'histoire de ces découvertes mais aussi celle des rayons X, de la radioactivité naturelle...  
©LSM

L'exposition est accessible aux enfants à partir de 10 ans mais certaines notions nécessitent tout de même une bonne base scientifique. Lors des visites guidées, la spécialiste peut tout de même adapter ses explications au public. ©LSM



Ci-contre, la chambre à brouillard. On peut voir dans la chambre des traces longues très rectilignes (les muons), des traces en zigzag (les électrons de la radioactivité bêta) et des traces très denses et courtes (les alphas). Un spectacle fascinant et naturel.  
© LSM



## La Haute Maurienne, la tête dans les étoiles

L'exposition les "Petits secrets de l'Univers" du laboratoire souterrain de Modane dévoile quelques mystères cosmiques. Pour aller encore plus loin et admirer le spectacle céleste, plusieurs soirées astronomie sont programmées en mars en Haute Maurienne.

### Sollières-Sardières

Le mardi 6 mars, Damien (animateur astronome) fait découvrir les secrets de notre ciel grâce à un planétarium numérique. Observation de Mars au télescope et au laser, de météorites. A 20h30 au foyer rural de Sollières. Gratuit, tout public. Rens. : [www.hautemaurienne.com](http://www.hautemaurienne.com)

### Aussois

Du 12 au 15 mars, Aussois se plonge la tête dans les étoiles. Lunette Halpha pour observer le Soleil en toute sécurité, télescope géant pour découvrir les planètes et les étoiles du ciel nocturne, conférences, initiation à l'orientation céleste, contes et légendes du cosmos... des activités gratuites et ouvertes à tous. Renseignements : 04 79 20 30 80 ou [www.aussois.com](http://www.aussois.com)

### Val Cenis-Lanslevillard

A Lanslevillard, plusieurs soirées astronomie sont proposées. En première partie de soirée, vous participerez à une séance dans le Planétarium numérique de Haute Maurienne. Découverte des constellations et de leurs histoires, voyage en image de synthèse à travers l'univers. Vous pourrez découvrir des météorites présentées par Damien Soyard (animateur astronome). Puis, en deuxième partie de soirée, Damien vous fera découvrir au télescope et au laser, la planète Mars, ainsi que certaines nébuleuses lointaines. Entrée 2€ /adulte et 1€ par enfant - 10ans. Salle culturelle de Val Cenis de Lanslevillard. Inscriptions aux résidences Destination Haute Maurienne. Les mercredis 7, 14, 21 et 28 mars. Rens. : [www.hautemaurienne.com](http://www.hautemaurienne.com) ou 06 81 33 30 90

## Le laboratoire souterrain de Modane



L'entrée du laboratoire, au cœur du tunnel du Fréjus.  
©CNRS Photothèque/Benoît Rajau

### Spécialiste de la très faible radioactivité

Le laboratoire souterrain de Modane (LSM) est une unité mixte du CNRS et du CEA spécialisé sur le neutrino et les mesures de très faible radioactivité. Il fonctionne depuis 1982.

Au cœur de la montagne, protégé des rayonnements cosmiques, ce site abrite des recherches sur le

neutrino (la fameuse particule qui pourrait aller plus vite que la lumière), la matière noire de l'Univers et des mesures de faibles radioactivités et leurs applications aux études sur l'environnement et aux datations.

Une installation qui ne se visite pas, seuls les étudiants en sciences peuvent se rendre sur place mais le site internet très complet du LSM permet une visite virtuelle ([www-lsm.in2p3.fr](http://www-lsm.in2p3.fr)).

### Physique fondamentale et biologie

Aujourd'hui, le LSM abrite une expérience unique en France avec le rapprochement de la physique fondamentale et de la biologie : les chercheurs observent le développement de la bactérie escherichia collie à l'abri de tout rayonnement. Il s'agit de comprendre les effets des très faibles rayonnements sur le vivant.

### Projet d'extension

Pour ses 30 ans de fonctionnement, le LSM espère un beau cadeau : une extension. Le projet DOMUS (Deep Observatory for Multidisciplinary Underground

Science) prévoit un agrandissement avec le creusement d'un nouveau laboratoire. La crise économique a cependant impacté le projet.

Initialement, le futur laboratoire devait être 20 x plus grand que l'actuel. Finalement, il ne sera que 7 x plus grand. S'il est réalisé. La décision finale n'est toujours pas prise et le temps presse : afin de rentabiliser le chantier, le nouveau laboratoire doit être creusé en même temps que la nouvelle galerie du tunnel autoroutier du Fréjus. A la fin de l'année 2012 il sera trop tard : la galerie aura été entièrement percée côté français. Si l'extension n'a finalement pas bénéficié du "Grand emprunt", le projet est soutenu au niveau local, départemental et régional mais il manque encore l'accord définitif de l'Etat pour boucler les 10 millions de budget (7 millions pour creuser le nouveau laboratoire et 3 millions pour l'équiper). Au LSM, on a bon espoir et on travaille pour faire aboutir ce dossier qui « permettrait de maintenir le LSM dans le Top 3 mondial pour les prochaines décennies » comme l'assure le directeur Fabrice Piquemal.





# terra

# Modana

HAUTE MAURIENNE-VANOISE

n°110

Mars 2012



**Théâtre :**

*Interview de Grâce de Capitani p.3*

**Nature :**

*Le bleu Haute Maurienne p.4*

**Patrimoine :**

*Les diables de Bessans à l'accent marseillais p.5*

**Science :**

*Les Petits secrets de l'Univers p.6 et 7*

**L'agenda :**

*Sorties, évènements... p.8 et 9*

**Cinéma :**

*Le programme de L'Embellie p. 11*

**Faune sauvage :**

*Là-haut, les passereaux p.12*

