

ALAIN BENOÎT



À voir sur le journal en ligne : le portrait vidéo.

→ **À l'Institut Néel du CNRS, à Grenoble, Alain Benoît**, spécialiste de la physique des solides à très basse température, se penche sur un gros cylindre de métal d'1,20 m de long. « C'est notre dernier détecteur, la caméra Nika. Nous partons bientôt l'installer sur le radiotélescope de Pico Veleta, en Espagne », se réjouit le nouveau médaillé. Prototype pour l'instant capable de produire des images de 120 pixels dans deux gammes d'ondes millimétriques, Nika parvient à fonctionner à 100 millikelvins, soit $-273,05^{\circ}\text{C}$. « Pour détecter de très faibles signaux, comme le rayonnement de galaxies lointaines ou le passage de particules élémentaires, il faut refroidir les instruments, informe le physicien. Sinon, l'agitation thermique de ces derniers masque les signaux que l'on veut observer. »

L'AS DU REFROIDISSEMENT

Le savoir-faire exceptionnel du chercheur et de son équipe concerne en particulier un dispositif de refroidissement mis au point il y a une dizaine d'années. Pour se rapprocher de la limite du zéro absolu (0 kelvin, soit $-273,15^{\circ}\text{C}$), on utilise généralement de l'hélium liquide. « Un bain d'hélium permet de refroidir jusqu'à 4 kelvins, précise Alain Benoît. Et, si l'on pompe ce gaz liquéfié pour le détendre¹, comme dans un réfrigérateur, on peut descendre jusqu'à 1 kelvin. » En deçà, les choses se compliquent... Le physicien a donc travaillé sur la dilution, sous forme liquide, d'une forme rare et chère de l'hélium, l'hélium 3, dans l'autre isotope stable de cet élément, l'hélium 4. « Jusqu'alors, les systèmes de refroidissement, les cryostats, fonctionnaient en circuit fermé avec un mécanisme de recyclage pour séparer les deux formes d'hélium et les réutiliser, commente le chercheur. Mais ce mécanisme n'était

pas adapté à une utilisation dans l'espace. » Son prototype fonctionne à gaz perdu : en fin de cycle, le gaz est rejeté. Construit et breveté avec l'appui du Centre national d'études spatiales, il a d'abord équipé la mission Archeops d'étude du rayonnement cosmologique à bord d'un ballon stratosphérique.

UNE INVENTION PLÉBISCITÉE

Le succès de l'expérience, qui confirme en 2002 que l'Univers est plat, conduit les responsables du satellite européen Planck à choisir ce procédé innovant

pour étudier le rayonnement émis par notre Univers dans son enfance. Lancé à la fin 2008, Planck détient ainsi le record de froid pour un instrument spatial, une de ses caméras étant restée pendant plus de deux ans à 100 millikelvins, soit $-273,05^{\circ}\text{C}$. Aujourd'hui, on retrouve aussi l'invention d'Alain Benoît et de son équipe dans le laboratoire souterrain de Modane, au cœur de l'expérience Edelweiss, à la recherche de la mystérieuse matière noire qui représenterait près du quart de l'énergie de l'Univers.

UN BREVET PROMETTEUR

Le chercheur a aussi récemment travaillé sur des Kids, éléments qui résonnent en fonction des ondes électromagnétiques qu'ils reçoivent et grâce auxquels on peut fabriquer des caméras à haute résolution. Et pour l'avenir? « Comme le prototype de Nika est prêt, nous allons nous attaquer à la conception d'une caméra de 4000 pixels », annonce le physicien. Il vient aussi, avec son collègue Philippe Camus et l'appui de la firme Air Liquide, de breveter un nouveau système de dilution pour les cryostats de satellites, qui fonctionne cette fois en circuit fermé et permet d'économiser l'hélium 3. « Les expériences spatiales ne seront ainsi plus limitées par l'autonomie d'un système de refroidissement », poursuit Alain Benoît. Ingénieur diplômé à Sup Télécom avant de s'orienter vers la recherche et le CNRS, le scientifique tient, pour conclure, à rendre hommage à sa discipline, l'instrumentation, souvent considérée comme le parent pauvre de la recherche : « Pour faire de bons instruments, il faut bien connaître les phénomènes qu'on étudie. Cela passe aussi par une collaboration étroite avec les utilisateurs. Les astrophysiciens l'ont bien compris, et ils nous soutiennent depuis longtemps. »

1. En physique, détendre un gaz produit du froid.

CONTACT :

Institut Néel, Grenoble
Alain Benoît
 > alain.benoit@grenoble.cnrs.fr



ISOTOPES
 Atomes dont le noyau possède le même nombre de protons, mais un nombre de neutrons différent.