

Des étudiants en physique de l'Unifr profitent du Festival de ballons pour prendre des mesures

## Sur la trace des rayons cosmiques



Les étudiants et leur encadrement quelques minutes avant de s'envoler dans les airs.



« PHOTOS ALAIN WICHT  
« TEXTES GUILLAUME CHILLIER

**Science** » Les pieds dans la neige artificielle de Château-d'Éx. Augustin Muster et Pierre Adatte ont la tête rivée vers le ciel. Ce dernier est rempli de ballons à air chaud, mais c'est vers l'un d'eux en particulier qu'ils dirigent leurs regards. Il ressemble un peu à tous les autres, certes, sauf qu'il a une grosse boîte en bois qui dépasse de la nacelle telle une excroissance.

« Dans cette boîte, il y a un prototype d'instrument de mesure des muons et un capteur prêté par la Haute Ecole d'ingénierie et d'architecture de Fribourg. Il permet de connaître la température exacte, le taux d'humidité, l'altitude et la position GPS. Avec la batterie de voiture qui alimente le système, il y a pour plus de 30 kg de matériel », éclaire Augustin Muster, 20 ans, étudiant en troisième année de bachelier en physique à l'Université de Fribourg (Unifr).

### La relativité

Avec Pierre Adatte, 24 ans, ils regardent au loin deux autres de leurs camarades, Frédéric Chassot, 22 ans, et Nicolas Bruder, 23 ans. Eux sont dans la nacelle, en compagnie du professeur Hans Peter Beck et de Nicolas Tièche, célèbre pilote de ballon vainqueur de la Coupe Gordon Bennett l'an dernier.

Ensemble, ils partent à la chasse aux muons, des particules élémentaires aux mêmes propriétés que les électrons, excepté que leur masse est 200 fois plus grande et qu'ils sont instables. D'une durée de vie de 2,2 microsecondes, ils demeurent observables à la surface de la Terre par l'effet de dilatation temporelle décrite dans la théorie de la relativité d'Albert Einstein. En effet, ils sont créés en haute atmosphère. Sans la relativité, même à la vitesse de la lumière, ils ne devraient pas parcourir plus de 650 m avant de se désintégrer.

**« Nous obtenons des données sur les phénomènes cosmiques »**

Baptiste Hildebrand

Baptiste Hildebrand, docteur en physique et chercheur à l'Unifr, explique la création de ces muons: « Toutes sortes de particules d'énergies très différentes sont produites dans l'espace, c'est le rayonnement cosmique primaire. Quand ces particules frappent l'atmosphère terrestre (phénomène à l'origine des aurores boréales, ndr), se jette sur la Terre, le rayonnement secondaire. La plupart sont absorbées par l'atmosphère, mais pas les muons,

car ils ont peu d'interactions avec la matière. Et c'est eux que nous mesurons avec cet instrument. »

### Recherche fondamentale

Mais à quoi ça sert? « L'observation de ce rayonnement nous donne de l'information sur les phénomènes cosmiques, au même titre que l'observation de la lumière émise par les étoiles. » De la recherche fondamentale où l'on retrouve les composantes si fascinantes de l'espace, entre l'infiniment grand et l'infiniment petit.

En fait, les quatre étudiants et leur encadrement cherchent à reproduire une expérience menée par le professeur fribourgeois Albert Glockel en 1909. A l'époque, il avait été le premier à percevoir les rayons cosmiques dans le ciel en profitant d'un tour en ballon à l'occasion de la Coupe Gordon Bennett organisée à Zurich. Une découverte qui avait été prouvée quelques années après par l'Autrichien Victor Hess, Prix Nobel de physique en 1936. Les étudiants suivent aussi les traces du professeur retraité de l'Unifr Hansruedi Völkle, qui avait lui-même réalisé des mesures en ballon dans les années 1970.

« Nous ne mesurons pas exactement la même chose qu'Albert Glockel, nuance Pierre Adatte. Lui a mesuré l'ionisation de l'air. Avec nos moyens modernes, nous limitons notre recherche aux muons et repérons ainsi précisément le rayonnement cosmique. » L'objectif des étudiants est de profiter du

Festival de ballons pour confirmer des modèles théoriques établis au préalable. « Il y a d'un côté la passion qui nous anime. Et de l'autre, nous réalisons tout de même une forme de recherche fondamentale », ajoute l'étudiant.

### Une nouveauté

« Bien sûr, nous n'allons rien trouver de nouveau. Car les études dans ce domaine sont aujourd'hui bien établies », avait annoncé le professeur Hans Peter Beck avant d'embarquer dans la nacelle. « Mais quand même, si les données que les étudiants récoltent sont exploitables, il n'est pas impossible que nous arrivions à écrire un article scientifique sur le sujet », propose Baptiste Hildebrand. Car une partie de l'étude est nouvelle et consiste à incliner à 45 degrés l'appareil de mesure afin de déterminer la dépendance angulaire de ce rayonnement. « A mon avis, cela n'a encore jamais été fait », justifie Augustin Muster.

Les occupants de la nacelle sont désormais en direction de Fribourg à 4000 mètres d'altitude. Ça commence à être intéressant. Mais l'équipe ne compte pas s'arrêter en si bon chemin. Dans la semaine, il est prévu de repartir en ballon en espérant atteindre les 6000 mètres d'altitude. De quoi démontrer à nouveau que plus on est haut dans l'atmosphère, plus le rayonnement cosmique est intense. »

PHOTOS laliberte.ch/photos

### UN PREMIER WEEK-END RÉUSSI

Avec plus de 12 000 visiteurs, 140 décollages et 200 heures de vol, les organisateurs du 42<sup>e</sup> Festival international de ballons de Château-d'Éx dressent un bilan du premier week-end « très satisfaisant au vu des conditions météorologiques du dimanche », écrivent-ils dans un communiqué diffusé hier soir. Ils évoquent aussi la soirée de samedi, où un public « nombreux et captivé » a participé à la conférence publique en présence de physiciens suisses du CERN et de vainqueurs de la Coupe Gordon Bennett 2019. Avec comme thématique, notamment, le processus ayant mené à la découverte des rayons cosmiques (lire aussi ci-contre).

Le festival se poursuit jusqu'au 2 février. Mercredi, la journée sera dédiée aux enfants. Au programme: vols captifs, ateliers et animations diverses. Le vendredi aura lieu le grand spectacle de sons et lumières (Night Glow) et un feu d'artifice. Toute la semaine, le site sera ouvert au public avec, notamment, des compétitions pour les pilotes. En espérant qu'une bonne météo, incertaine actuellement, soit de la partie. GCH

