

La Voie lactée dans le ciel austral, au-dessus du télescope de 3.6 m à l'Observatoire européen de La Silla (Chili). Un instrument important pour la recherche des exoplanètes

Michel Mayor, Prix Nobel de Physique 2019

/Cathy Premer

L'astrophysicien suisse et Prix Nobel de Physique 2019, Michel Mayor, était de passage cet été à Crans-Montana. L'association Swiss Made Culture a eu l'immense honneur de l'accueillir pour donner une conférence intitulée « *Existe-t-il d'autres mondes dans l'univers? La vie existe-t-elle ailleurs dans le cosmos?* »

Michel Mayor a obtenu le Prix Nobel de Physique en 2019 et de nombreux autres prix prestigieux! Il a été reconnu mondialement, récompensé, pour avoir découvert en 1995, avec son doctorant Didier Queloz, la première planète hors du Système solaire en orbite autour d'une étoile, planète nommée 51 Pegasi b. Ces nombreux prix ont aussi récompensé les travaux théoriques menés et les instruments développés, qui ont précédé et rendu possible cette découverte du premier objet de masse planétaire gravitant autour d'une étoile.

Michel Mayor, a Swiss astrophysicist and winner of the Nobel Prize for Physics in 2019, passed through Crans-Montana this summer. Swiss Made Culture had the honour of hosting him for a lecture entitled *Are there other worlds in the universe? Does life exist elsewhere in the cosmos?*

Michel Mayor won the 2019 Nobel Prize for Physics and has received many other prestigious awards for the discovery in 1995 of the first planet orbiting a star outside the solar system, 51 Pegasi b, together with his doctoral student Didier Queloz. The many accolades he has received have also recognised the theoretical work that was carried out and the instruments that were developed that made possible the discovery of the first planetary-mass object orbiting a star.

Thousands of exoplanets

For several decades, Michel Mayor has been designing astronomical spectrographs that enable changes in stellar velocity to be measured with



L'Observatoire européen du Cerro Paranal, au coeur du désert d'Atacama (Chili). Quatre télescopes de 8 m de diamètre. Dans un laboratoire souterrain, le spectrographe ESPRESSO développé à Genève reçoit les photons réceptionnés par ces quatre géants

Des milliers d'exoplanètes

Depuis plusieurs décennies, Michel Mayor a conçu des spectrographes astronomiques permettant la mesure très précise des variations des vitesses des étoiles. Ceci afin de détecter les infimes variations induites par des planètes en rotation autour des étoiles.

Et c'est concrètement grâce au spectrographe ELODIE, installé sur un télescope de deux mètres de diamètre, que la première exoplanète a été identifiée. « Depuis, plus de 6000 exoplanètes ont été découvertes. Ces découvertes ont révélé l'incroyable diversité des systèmes planétaires dans notre galaxie : des planètes avec parfois des périodes orbitales de quelques heures, des planètes-océan, etc. Les systèmes exoplanétaires ne sont pas des copies de notre système solaire. De nouvelles générations d'instruments ont permis d'atteindre des précisions incroyables. Le spectrographe HARPS, installé au Chili sur un télescope ayant un miroir de 3.60 mètres, permet une précision d'un mètre/seconde. Actuellement le dernier-né de ces instruments permet de détecter des variations des vitesses stellaires de seulement 10 cm par seconde, recevant la lumière d'un télescope géant de 8 mètres de diamètre ! voire parfois la lumière issue de quatre télescopes de 8 mètres ! Notre Terre, petite planète rocheuse, n'induit une variation de la vitesse du Soleil que de 8 cm/s. L'acharnement à concevoir des instruments

great precision, in order to detect the minute variations induced by planets orbiting stars.

In particular, it was the ELODIE spectrograph, installed on a telescope two metres in diameter, that led to the identification of the first exoplanet. 'Since then, more than 6,000 exoplanets have been found. These discoveries have revealed the incredible diversity of planetary systems in our galaxy: planets with orbital periods of just a few hours, ocean planets and so on. Exoplanetary systems are not copies of our solar system. A new generation of instruments has made it possible to achieve incredible precision. The HARPS spectrograph, installed in Chile on a telescope with a mirror 3.6 metres across, has a precision of one metre per second. The latest of these instruments can now detect variations in stellar velocities of just 10 cm per second, receiving light from a giant telescope 8 metres in diameter, or even four 8-metre telescopes! Our earth, a small rocky planet, causes a variation in the Sun's velocity of only 8 cm/s. The drive to design instruments that are increasingly sensitive is motivated by the search for ever smaller planets... planets that could harbour life,' explains Mayor.

Has life developed on other planets?

'This question drives the programmes of today's large telescopes, both ground-based and space-based.

ayant des sensibilités croissantes est motivé par la recherche de planètes de plus en plus petites... des planètes susceptibles éventuellement d'abriter de la vie.», explique Michel Mayor.

La vie s'est-elle développée sur d'autres planètes ?

« Cette question est au cœur des programmes des grands télescopes actuels, que ce soit au sol ou dans l'espace. L'Europe via l'ESO (European Southern Observatory) construit un télescope de 39 mètres de diamètre dans le désert d'Atacama au Chili, qui devrait entrer en fonction d'ici 3 ou 4 ans. Actuellement le télescope spatial JWST (James Webb Telescope) dédie 30 % de son temps d'observation à l'étude des exoplanètes. Ces instruments permettront la recherche de biomarqueurs dans l'atmosphère des exoplanètes. Ces subtiles transitions atomiques qui nous révéleront, peut-être, la présence d'organismes vivants. À l'observatoire de Genève, on cherche déjà à identifier des planètes rocheuses de température adéquate pour le développement de la chimie complexe du vivant. La question de savoir si la vie existe ailleurs dans le cosmos est une fascinante question qui était déjà au cœur des philosophes de l'Antiquité grecque et de ceux qui les ont suivis au cours des 2 derniers millénaires. Cette question n'est pas étrangère à celle de la place de l'homme dans l'Univers. La technologie de notre époque offrira peut-être une réponse. »



Michel Mayor lorsqu'il a reçu le Prix Nobel de Physique 2019 à Stockholm des mains du roi de Suède

Through the ESO (European Southern Observatory), Europe is building a telescope 39 metres across in the Atacama Desert in Chile, which should become operational within three to four years. The JWST (James Webb Space Telescope) currently dedicates 30% of its observation time to the study of exoplanets. These instruments can be used to look for biomarkers in exoplanets' atmospheres – subtle atomic transitions that may reveal the presence of living organisms. At the Geneva Observatory, researchers are already trying to identify rocky planets with temperatures suitable for the development of the complex chemistry of living organisms.

The question of whether life exists elsewhere in the cosmos has fascinated the philosophers of ancient Greece and their successors over the last two millennia, and bears on the question of humanity's place in the universe. The technology of our era may yield an answer.



ESS
CRANS - MONTANA

Tél : +41 (0) 27 481 14 80

✉ esscrans-montana.ch