Zeitschrift: Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique
Herausgeber: Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique
Band: 22 (2010)
Heft: 87

Artikel: Planètes lointaines à portée de vue
Autor: Koechlin, Simon
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-971132

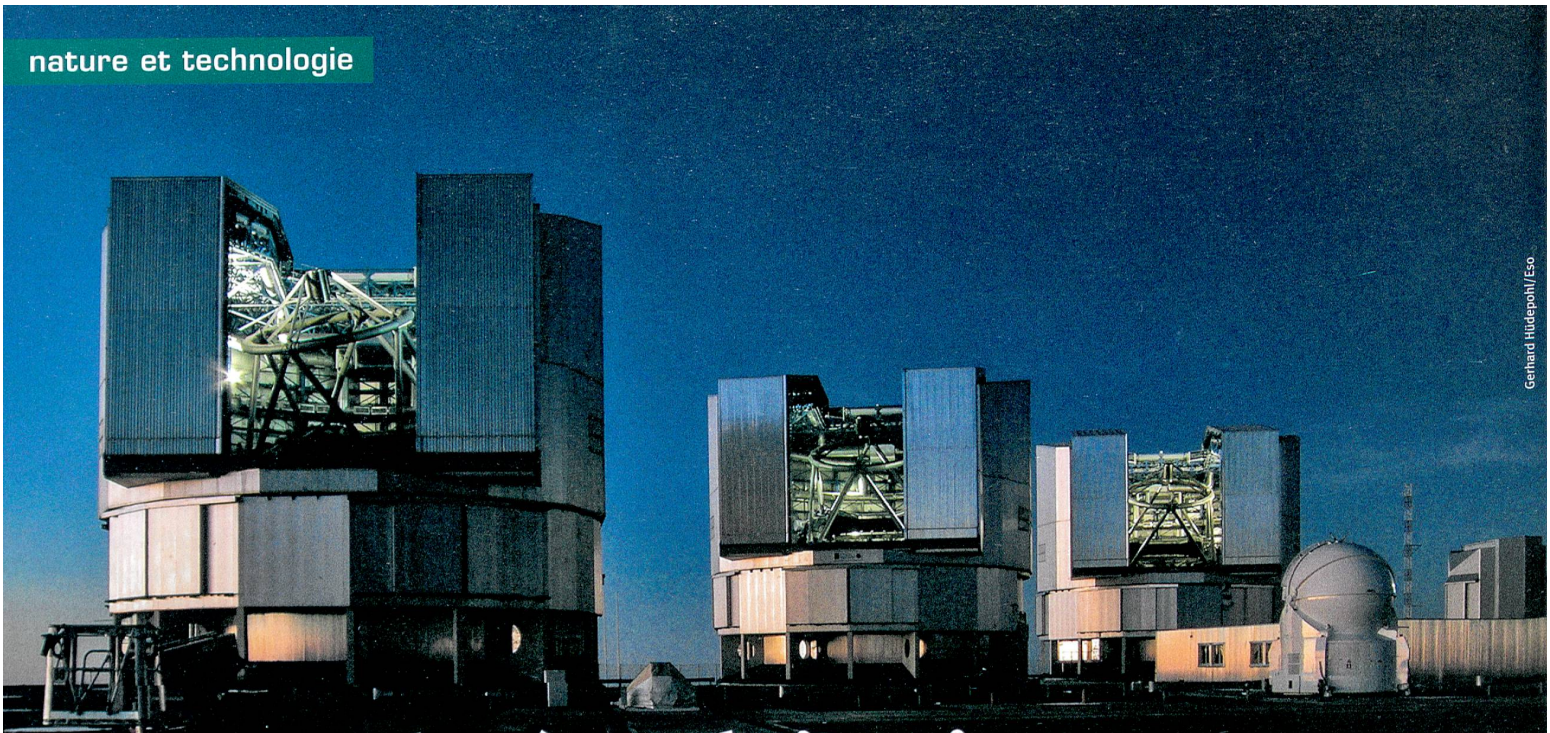
Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch



Gerhard Hüdepohl/Eso

Planètes lointaines à portée de vue

Un consortium européen de recherche s'est fixé pour objectif de photographier des planètes lointaines. C'est moins simple que ça n'en a l'air. En Suisse, on est en train de construire certains instruments nécessaires à cette entreprise.

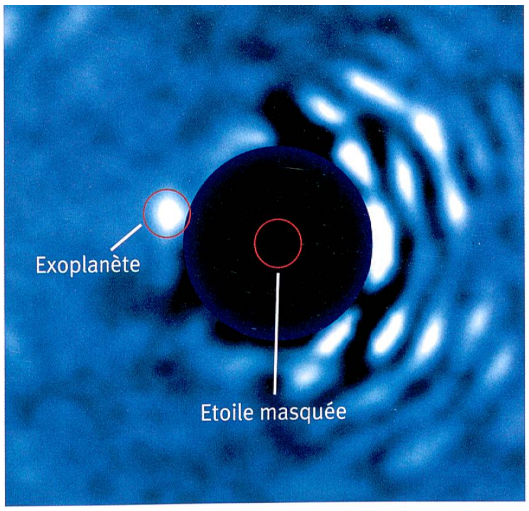
PAR SIMON KOECHLIN

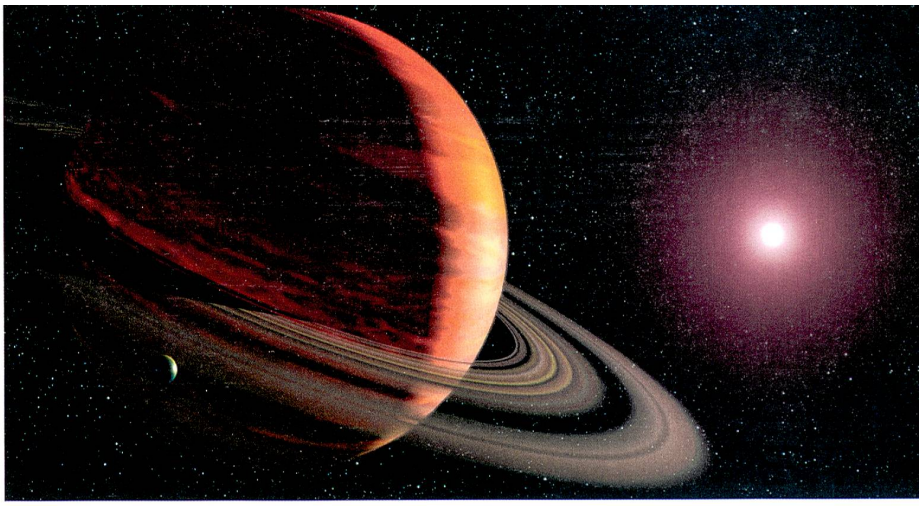
La quête de planètes situées hors de notre système solaire est aujourd'hui l'un des domaines les plus populaires de l'astronomie. Notre planète est-elle unique en son genre? Ou en existe-t-il de semblables, quelque part, loin dans l'espace? Abritent-elles une forme de vie? Ces questions fascinent les scientifiques. Mais la chasse aux exoplanètes n'en est qu'à ses balbutiements. Cela fait tout juste 15 ans que des astronomes de l'Université de Genève ont découvert pour la première fois une planète orbitant autour d'une étoile à l'extérieur de notre système solaire. Aujourd'hui, on en connaît un peu plus de 450 et il vient presque chaque jour s'en ajouter de nouvelles. Un progrès énorme mais dérisoire si l'on songe que la moitié des milliards d'étoiles semblables au soleil dans l'Univers sont entourées de planètes.

Jusqu'ici, on n'a que très rarement réussi à photographier directement des exoplanètes. Celles-ci sont occultées par la clarté de l'étoile autour de laquelle elles tournent. «Aujourd'hui, pour repérer des planètes extrasolaires, il faut utiliser des méthodes indirectes», explique Hans Martin Schmid de l'Institut d'astronomie de l'EPFZ. Les chercheurs exploitent les conséquences de l'attraction réciproque entre étoile et planète: la force gravitationnelle de la planète fait en effet légèrement osciller l'étoile autour de laquelle elle est en orbite. Or ce mouvement peut être détecté par certains instruments. La méthode dite du transit constitue une autre possibilité, mais ne peut être utilisée que si la planète évolue sur une orbite située entre le télescope et l'étoile observée. Elle entraîne alors un affaiblissement de l'intensité lumineuse de l'étoile qu'on peut mesurer.

Les méthodes d'observation indirectes permettent de déterminer la taille et la masse de la planète, mais seuls des instruments d'observation directe, qui mesurent la lumière que la planète émet, permettent de détecter la présence de vapeur d'eau. Le consortium européen de recherche SPHERE est en train d'en développer: ces instruments devraient être installés en 2012 dans le télescope géant de l'Observatoire européen austral au Chili. Les groupes de recherche de Hans Martin Schmid de l'EPFZ et de Stéphane Udry de l'Université de Genève sont aussi de la partie.

Pour pouvoir photographier des planètes, les chercheurs doivent résoudre toute une série de problèmes. Une planète de la taille de Jupiter a un





rayonnement 100 millions de fois plus faible que le soleil. Pour que la planète ait plus de chance de luire en dépit du rayonnement de son étoile, les instruments de SPHERE sont équipés d'une sorte de disque couvrant qui obscurcit le noyau de cette dernière. Le mouvement des particules dans l'atmosphère terrestre représente un autre casse-tête car il fait vaciller l'image dans le télescope.

«A cause de lui, l'étoile n'apparaît plus sous forme de point, mais sous la forme d'un disque 100 fois plus grand et ce dernier masque les planètes», relève Hans Martin Schmid. Les chercheurs contournent cette difficulté avec un dispositif optique qui compense le scintillement en quelques fractions de seconde grâce à des miroirs mobiles. Une autre astuce consiste à mesurer le rayonnement infrarouge (la chaleur) au lieu de la lumière visible du corps céleste. Quand elles sont jeunes et encore en train de se contracter, les planètes dégagent en effet beaucoup de chaleur. «Avec les mesures infrarouges, ces planètes ne sont plus 100 millions de fois, mais 10000 fois moins lumineuse que leur étoile», précise l'astronome. La méthode augmente les chances de découvrir de jeunes planètes de grande taille. La plupart des mesures effectuées par SPHERE le sont en mode infrarouge.

La méthode dans laquelle s'est spécialisé Hans Martin Schmid exploite le phénomène de la polarisation. Lorsque le soleil ou une étoile émettent des ondes lumineuses, ces dernières partent en suivant des directions d'oscillation désordonnées: la lumière est dépolarisée. En revanche, si ces rayons lumineux rencontrent une surface, par exemple de l'eau, de la roche, ou encore les gaz et les nuages de l'atmosphère d'une planète, ils sont détournés. Avec pour effet que les ondes lumineuses réfléchies tendent à partir dans une seule direction: la lumière est polarisée. «Si en observant une étoile, nous tombons dans son environnement sur une lumière polarisée, c'est un indice de la présence d'une planète», note le scientifique. Les chercheurs zurichois ont mis au point un instrument qui chassera les planètes grâce à cette méthode.

Cette quête de lumière réfléchie est très difficile en raison de l'importance du contraste entre la clarté de l'étoile et celle de la planète. «Couplé au télescope géant, notre instrument ne permettra de découvrir que certaines planètes: de grande taille et qui gravitent près de leur étoile, dans un système proche», souligne le chercheur. L'instrument de l'EPFZ a un avantage important par rapport à l'observation par infrarouge car il est capable de détecter des planètes anciennes à faible dégagement de chaleur. Or c'est seulement sur ces dernières que règnent des conditions favorables à la vie.

Le nouvel appareil sera installé en 2012 dans le télescope géant de l'Observatoire européen austral au Chili (tout à gauche). Certaines exoplanètes (représentation artistique en haut à droite) seront ainsi mieux visibles qu'aujourd'hui (en haut à gauche). Si l'étoile n'était pas masquée, sa lumière occulterait l'exoplanète.
Images: Eso (à gauche), Greg Bacon/www.stsci.edu

Planification minutieuse

Pour l'heure, Hans Martin Schmid attend avec impatience les premières observations de 2012. Et avec lui, les dizaines de chercheurs de SPHERE, venus de dix instituts dans cinq pays. A eux seuls, les composants informatiques des instruments ont coûté quelque 9 millions d'euros, auxquels s'ajoutent les 200 années de travail fournies par les scientifiques et les techniciens. Un projet d'une telle complexité nécessite des spécialistes de divers instituts et une planification minutieuse.

La plate-forme d'observation, par exemple, doit résister aux tremblements de terre et être protégée des vibrations. «Jusqu'ici, la coopération a été très positive», juge le chercheur. Elle renforce tout particulièrement les relations entre l'Université de Genève et l'EPFZ. Selon lui, les astronomes genevois figurent parmi les meilleurs chasseurs d'exoplanètes du monde. Sans oublier leur énorme expérience dans le domaine de l'installation d'instruments sur des télescopes géants.

Mais les chercheurs ont aussi essuyé des revers. Un fabricant a livré un miroir qui compensait trop lentement le scintillement de l'air. Cet appareil de haute précision doit donc être refait et SPHERE ne pourra pas entrer en fonction comme prévu en 2011. Il y a souvent des retards dans ce genre de projet car la qualité des composants est primordiale: une minuscule inexactitude et le rêve de découvrir de nouvelles planètes s'écroule. ■