Zeitschrift: Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique
Herausgeber: Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique
Band: - (2002)
Heft: 52

Artikel: Alpha Centaure, l'étoile qui chante
Autor: Confino, Bastien
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-553916

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: 10.12.2025

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

Alpha Centaure, l'étoile qui chante

Mesurer la masse, la température ou le diamètre d'une étoile située à des milliards de kilomètres de notre bonne vieille Terre est loin d'être trivial. Alors que les scientifiques butent sur ces points, deux jeunes astronomes genevois viennent de trouver la solution. En appliquant aux étoiles les techniques de la sismologie.

PAR BASTIEN CONFINO
PHOTOS UNIVERSITÉ DE GENÈVE

Déterminer les caractéristiques du centre de la Terre peut sembler difficile, puisque aller faire des mesures sur place est utopique. Les sismologues parviennent pourtant depuis de nombreuses années à décrire ce qui se passe sous nos pieds. Ils utilisent les tremblements de terre et la propagation de leurs ondes acoustiques à travers la planète. Après l'analyse des résultats, ils parviennent à déterminer composition chimique, densité, température et autres données physiques des différentes couches qui composent le cœur terrestre.

Sur les traces des sismologues

Depuis 1970 déjà, des astronomes appliquent la technique des sismologues à notre Soleil dans le cadre d'une nouvelle discipline, l'astérosismologie. Les résultats sont convaincants, mais les observations sont facilitées par la proximité de l'étoile. Depuis une dizaine d'années, on tente de déceler de tels phénomènes sur d'autres étoiles que le Soleil, beaucoup plus lointaines. Malheureusement, les données obtenues restent modestes et difficilement exploitables.

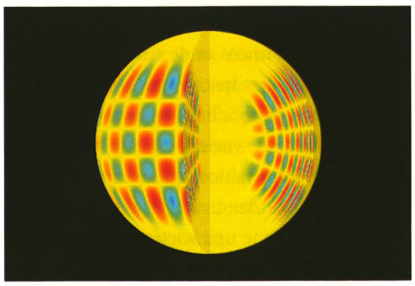
En mai 2001, Fabien Carrier et François Bouchy, astronomes à l'Observatoire de Genève, ont trouvé la solution. Ils sont parvenus à mesurer les petites oscillations à la surface d'Alpha Centaure.

Tremblements d'étoiles

Sur une étoile, ce sont de violentes turbulences dans ses couches externes qui sont l'équivalent des tremblements de terre. Certaines zones se soulèvent, d'autres s'enfoncent et provoquent une série d'ondes acoustiques se propageant dans toute l'étoile. L'amplitude du mouvement sur Alpha Centaure est d'environ 40 mètres, très faible comparé aux 875 000 kilomètres de diamètre de l'étoile. Observer un tel phénomène reviendrait à mesurer la membrane vibrante d'un tambour placé sur Mars, à 200 millions de kilomètres de la terre.

Observer une étoile qui chante

Les observateurs genevois, convaincus de l'existence de ces vibrations sur d'autres étoiles que le Soleil, ont décidé de tenter une observation avec Coralie, spectrographe à très haute résolution. Cet instrument utilise l'effet Doppler (lire encadré) pour mesurer la vitesse des objets. Coralie est installé sur le télescope suisse Euler, au Chili. Le ciel est souvent dégagé dans ces contrées, et une observation sur plusieurs nuits consécutives est possible. Au mois de mai 2001, Fabien Carrier et François Bouchy observent donc pendant quinze jours Alpha Centaure et obtiennent 1850 mesures de l'étoile. La variation de vitesse à la surface de l'astre est minime, environ 1 km/h. La précision suisse de Coralie permet cependant de détecter des vitesses aussi faibles et donc d'observer ces tremblements d'étoiles ainsi que leur propagation. «Réaliser une telle découverte depuis la Terre était inespéré, explique Fabien Carrier. On pensait que des satellites en seraient capables, mais cela coûte cher. Nos mesures



Les déplacements enregistrés à la surface d'Alpha Centaure à l'aide de l'effet Doppler.

François Bouchy (à g.) et Fabien Carrier: compositeurs d'une nouvelle partition pour l'astronomie.

ouvrent donc la porte à une recherche à faible coût.»

Les astronomes genevois découvrent sur Alpha Centaure une trentaine de vibrations différentes, chacune caractérisée par une certaine fréquence. Ces oscillations, transcrites dans le domaine audible, correspondent d'ailleurs à des notes de musique. Certains compositeurs ont déjà profité de l'aubaine pour écrire des concertos de musique stellaire!

Une avancée décisive

Une étoile est caractérisée par de nombreux paramètres comme la masse, le diamètre, la température, la luminosité, l'âge, la métallicité... Une fois que l'on découvre comment se propagent les ondes dans l'étoile, toutes ces caractéristiques physiques peuvent être déterminées. Les mesures des astronomes suisses vont donc fournir à la communauté scientifique des données intéressantes sur Alpha Centaure. Mais la technique est applicable à d'autres étoiles. Les chercheurs auront donc enfin des informations précises sur ces astres. En affinant encore les mesures, il sera même possible de déterminer ce qui se produit au cœur de l'étoile. La température y étant supérieure à dix millions de degrés, il est donc impensable d'y envoyer une sonde ou quelque instrument de mesure que ce soit. L'astérosismologie donne la solution.

Des mesures hyperprécises

Actuellement, le télescope utilisé mesure 1 mètre 20 de diamètre, limitant les observations aux étoiles les plus brillantes du ciel. Mais les scientifiques et ingénieurs de l'Observatoire de Genève réalisent un super-Coralie, HARPS, beaucoup plus précis que son petit frère. Placé sur le télescope de 3 mètres 60 de la Silla au Chili, il offrira aux scientifiques quantité d'informations sur d'autres étoiles, y compris les peu lumineuses.

Enfin, une coopération internationale permettrait d'affiner encore les résultats. D'ailleurs, plusieurs équipes (notamment des Australiens et des Danois) étaient en concurrence avec l'équipe de Genève. Aujourd'hui, Fabien Carrier explique «qu'en utilisant par exemple quatre télescopes, au Chili, à La Palma, en Australie et à Hawaï, il serait possible de suivre l'étoile vingt-quatre heures sur vingt-quatre. Les mesures seraient alors plus fines et les caractéristiques de l'étoile déterminées avec plus de précision».

Considérés comme les découvreurs de l'année par l'Observatoire de Genève, car ils ont offert à l'astronomie stellaire les données dont elle rêve, Fabien Carrier et François Bouchy poursuivront leur carrière de chercheurs dans ce domaine. ■

EFFET DOPPLER

L'effet Doppler permet de mesurer la vitesse d'un objet à distance. Placé à proximité d'une route, le son produit par une voiture est aigu lorsque la voiture se rapproche, puis grave lorsqu'elle s'éloigne. Dans le premier cas, l'onde sonore est compressée, d'où la haute fréquence du son. Ensuite, elle se détend et le son devient grave. L'effet est identique pour la lumière. Lorsqu'une étoile se rapproche, sa lumière est décalée vers le bleu. Lorsqu'elle s'éloigne, elle vire au rouge. En quantifiant le phénomène, il est possible de déterminer avec précision la vitesse de l'objet. Les radars mesurant la vitesse des voitures fonctionnent de cette manière.