



NRC Publications Archive Archives des publications du CNRC

Signatures cosmiques

Tapping, Ken

This publication could be one of several versions: author's original, accepted manuscript or the publisher's version. / La version de cette publication peut être l'une des suivantes : la version prépublication de l'auteur, la version acceptée du manuscrit ou la version de l'éditeur.

For the publisher's version, please access the DOI link below. / Pour consulter la version de l'éditeur, utilisez le lien DOI ci-dessous.

Publisher's version / Version de l'éditeur:

<https://doi.org/10.4224/23004887>

L'astronomie au gré des saisons, 2019-01-08

NRC Publications Record / Notice d'Archives des publications de CNRC:

<https://nrc-publications.canada.ca/eng/view/object/?id=88dbf7bc-5047-402d-acc1-2fa979bff40d>

<https://publications-cnrc.canada.ca/fra/voir/objet/?id=88dbf7bc-5047-402d-acc1-2fa979bff40d>

Access and use of this website and the material on it are subject to the Terms and Conditions set forth at

<https://nrc-publications.canada.ca/eng/copyright>

READ THESE TERMS AND CONDITIONS CAREFULLY BEFORE USING THIS WEBSITE.

L'accès à ce site Web et l'utilisation de son contenu sont assujettis aux conditions présentées dans le site

<https://publications-cnrc.canada.ca/fra/droits>

LISEZ CES CONDITIONS ATTENTIVEMENT AVANT D'UTILISER CE SITE WEB.

Questions? Contact the NRC Publications Archive team at

PublicationsArchive-ArchivesPublications@nrc-cnrc.gc.ca. If you wish to email the authors directly, please see the first page of the publication for their contact information.

Vous avez des questions? Nous pouvons vous aider. Pour communiquer directement avec un auteur, consultez la première page de la revue dans laquelle son article a été publié afin de trouver ses coordonnées. Si vous n'arrivez pas à les repérer, communiquez avec nous à PublicationsArchive-ArchivesPublications@nrc-cnrc.gc.ca.



SIGNATURES COSMIQUES

Ken Tapping, le 8 janvier 2019

Il y a une trentaine d'années, l'un de mes collègues radioastronomes du CNRC m'avait affirmé qu'un jour, d'une manière ou d'une autre, il parviendrait à détecter la présence d'eau sur Mars. À l'époque, l'exploration de la surface de la planète rouge était encore impensable. Pour mener sa quête, mon collègue utilisait donc un grand radiotélescope, soit celui de 46 mètres de l'Observatoire Algonquin de radioastronomie, en Ontario. Cet instrument, équipé du nec plus ultra pour la réception, était déjà à l'origine de plusieurs premières découvertes mondiales en radioastronomie et convenait parfaitement au travail.

Mon collègue cherchait la signature radio caractéristique des molécules d'eau, qui correspond à une longueur d'onde d'environ 1,35 cm. L'idée était relativement simple : garder l'antenne du radiotélescope braqué sur Mars pendant de longues périodes, dans l'espoir de détecter un « pic » à la longueur d'onde cible dans le signal collecté.

Malheureusement, tous ces efforts ont été infructueux. Même si aujourd'hui nous savons qu'il existe de l'eau en abondance sur Mars, les molécules en suspension dans l'atmosphère, où leur signature serait détectable, sont rares. Malgré différents obstacles, la recherche de la signature radio de l'eau ou d'autres molécules a constitué un volet très important de l'astrophysique, car elle pouvait révéler ce qui se trouvait à l'intérieur des nuages cosmiques froids et sombres, et nous donner des indices sur les processus à l'origine de la vie.

La signature radio que l'on détecte le plus souvent dans ces milieux, une onde de 21,1 cm de longueur, est celle de l'hydrogène neutre. Comme ce gaz est l'élément le plus abondant dans l'Univers et qu'il intervient dans la formation des étoiles, des galaxies et autres corps célestes, il se révèle un puissant indicateur des processus en cours dans les milieux interstellaires. Vu l'abondance de ce gaz, son signal est très fort et relativement facile à capter.

À en juger par les nombreux amas de glace qui s'y trouvent, il y a beaucoup d'eau dans les milieux interstellaires et malgré les échecs pour en trouver sur Mars, on détecte des molécules d'eau dans la majorité des nuages cosmiques. Nos instruments ont détecté de nombreuses autres signatures radio, telles que celle de l'ammoniac (1,3 cm), du formaldéhyde (6,2 cm), du monoxyde de carbone (2,6 mm), du méthanol (4,5 cm)

et nombre d'autres encore. Dans la plupart des cas, la signature de ces molécules correspond à de très courtes longueurs d'onde, de l'ordre du millimètre. En raison de tout ce que peuvent nous révéler les concentrations relatives de ces molécules et leurs interactions sur la formation des étoiles et des planètes, et sur la présence de la vie, l'étude des signatures cosmiques est une branche très importante de l'astrophysique et de nombreux radiotélescopes adaptés ont été construits pour les capter. Le Canada a ainsi participé à la construction de deux de ces instruments, soit le télescope James Clerk Maxwell, érigé sur l'île de Mauna Kea à Hawaï, et le grand interféromètre millimétrique d'Atacama (ALMA), au Chili. De très nombreuses signatures moléculaires détectées, un petit nombre seulement ont été identifiées. Dans les nuages de gaz et de poussière cosmiques, les substances créées par les étoiles réagissent très lentement les unes avec les autres, mais sur le cours de milliards d'années, beaucoup d'interactions ont eu le temps de se produire.

Les expériences menées en laboratoire ont démontré que dans des conditions favorables, les réactions entre les molécules dans l'atmosphère des protoplanètes peuvent donner naissance à des acides aminés, éléments précurseurs des protéines et de la vie, telle que nous la connaissons. On peut penser que les processus observés favorisent l'apparition de la vie reposant sur la chimie du carbone, comme sur Terre, mais cette conclusion serait prématurée. Nos recherches sont évidemment plus axées sur les processus biologiques que nous connaissons, mais qu'en est-il des molécules non identifiées jusqu'à présent? Pourrait-il exister des formes de vie où la chimie n'intervient pas? Étant donné le grand âge et l'immensité de l'Univers, presque tout est possible. Il faut donc poursuivre nos observations et garder un esprit le plus ouvert possible.

Mars, qui pâlit plus elle s'éloigne, est visible au sud en soirée. Vénus et Jupiter luisent bas dans le ciel, dans les lueurs de l'aube. La Lune entrera dans son premier quartier le 13 janvier.

Ken Tapping est astronome à l'Observatoire fédéral de radioastrophysique du Conseil national de recherches du Canada, à Penticton (C.-B.) V2A 6J9.

Tél. : 250-497-2300, téléc. : 250-497-2355

Courriel : ken.tapping@nrc-cnrc.gc.ca

