

NRC Publications Archive Archives des publications du CNRC

Comprendre la chimie de l'espace 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/10.4224/23001385>

L'astronomie au gré des saisons, 2017-01-31

NRC Publications Archive Record / Notice des Archives des publications du CNRC :

<https://nrc-publications.canada.ca/eng/view/object/?id=5420a317-d92e-4fd6-a603-850e30997b34>

<https://publications-cnrc.canada.ca/fra/voir/objet/?id=5420a317-d92e-4fd6-a603-850e30997b34>

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.

Comprendre la chimie de l'espace

Ken Tapping, le 31 janvier 2017

Contrairement aux apparences, les planètes ne sont pas simplement de gros amas de roche. Elles se composent en outre d'eau et de molécules de substances organiques, surtout du carbone, qui est la base de la vie comme nous la connaissons. Sans ces molécules, nous ne serions jamais apparus. Mais d'où viennent ces molécules et comment ont-elles pu résister aux conditions cataclysmiques engendrées par la formation d'une planète? Nous l'ignorons. Nous avons encore beaucoup à apprendre sur la formation des planètes, mais grâce aux instruments modernes créés pour l'astronomie, nous perçons peu à peu ce mystère.

La matière brute à partir de laquelle les planètes et les étoiles se forment est concentrée dans d'énormes nuages de poussières et de gaz froids. Cette matière se trouve en grande quantité dans les bordures extérieures des galaxies, y compris la nôtre. Dans certaines, on peut même discerner les cocons rosâtres des nouvelles étoiles qui en s'allumant font briller leur nuage originel. Il est toutefois plus difficile de comprendre ce qui se passe à l'intérieur de ces nuages et de connaître leur composition. Quelle est donc la recette pour créer une planète? Ces nuages ne sont visibles au télescope optique que lorsqu'un objet les éclaire de l'intérieur ou par derrière.

Ces nuages se composent principalement d'hydrogène. Au cours de la Seconde Guerre mondiale, un physicien hollandais du nom d'Hendrik van de Hulst a prédit par ses calculs que l'hydrogène cosmique devait avoir une raie d'émission d'une longueur d'onde de 21 cm. Cette raie a finalement été détectée par Harold Ewen et Edward Purcell en 1951. Depuis des décennies, une partie du travail qui s'effectue à l'Observatoire consiste à cartographier et à étudier l'hydrogène du cosmos au moyen des émissions radio. Les molécules d'hydrogène sont toutefois éminemment moins complexes que celles dont sont formés les

êtres vivants sur des planètes comme la Terre; elles ne peuvent donc nous révéler comment se sont assemblées les molécules de carbone nécessaires à l'apparition de la vie, même si l'on soupçonne qu'elles proviennent de la nébuleuse originelle du Système solaire. Heureusement, nous disposons de deux outils pour faire avancer notre quête : les propriétés fondamentales des molécules et les progrès fulgurants accomplis dans le domaine de la radioastronomie au cours des dernières années.

Si vous possédez un instrument à cordes comme une guitare, vous avez sûrement observé que les cordes se mettent à vibrer lorsqu'un bruit fort, comme une porte qui claque, retentit soudainement. Selon la tonalité de la vibration, on peut savoir quelle corde a vibré. Si votre instrument était parfaitement accordé et qu'il se rapprochait ou s'éloignait rapidement de vous, le changement de tonalité, produit par l'effet Doppler, vous permettrait de calculer sa vitesse de déplacement.

Les molécules ont également leur propre résonance. Dans les bonnes conditions, si elles sont bombardées par des impulsions d'énergie, elles se mettront à résonner et à émettre des ondes radio ou lumineuses. Les fréquences de ces émissions révèlent l'identité des molécules qui les émettent. Celles qui nous intéressent résonnent cependant dans des longueurs d'onde très courtes. En comparaison, les ondes de radio FM font environ 3 m de longueur et celles utilisées par les radars, quelques centimètres à peine. Les molécules cosmiques émettent à des longueurs de quelques millimètres, voire encore plus courtes. Grâce à de récents progrès technologiques, les radiotélescopes les plus perfectionnés peuvent désormais fonctionner à ces longueurs d'onde, mais il est très difficile sur le plan technique de fabriquer des récepteurs radio capables de détecter ces ondes et aussi difficile de concevoir des antennes capables de les capter. Nous y sommes presque toutefois grâce à l'ALMA (pour *Atacama Large Millimetre Array*), un réseau de 66 antennes paraboliques à la fine pointe de la

technologie construit sur un haut plateau du Chili. Le Canada contribue à ce projet international dans lequel le CNRC travaille à concevoir des récepteurs radio ultrasensibles ainsi que d'autres technologies. L'ALMA peut détecter les émissions d'une diversité de molécules et de particules contenues dans les nuages qui sont en voie d'accoucher de nouvelles étoiles et de nouvelles planètes. Nous pourrions ainsi écrire une ou deux nouvelles pages dans le grand livre de notre genèse.

Vénus brille avec éclat bas à l'horizon au sud-ouest après le couchant. Mars, moins lumineuse et plus rougeâtre, est visible à sa gauche. Jupiter se lève vers minuit. La Lune entrera dans son premier quartier le 3 février.

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