



NRC Publications Archive Archives des publications du CNRC

Radioscopie du ciel 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/10.4224/23003259>

L'astronomie au gré des saisons, 2018-05-01

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

<https://nrc-publications.canada.ca/eng/view/object/?id=1746bb28-5ebe-413a-94e9-9a1bfeed83eb>

<https://publications-cnrc.canada.ca/fra/voir/objet/?id=1746bb28-5ebe-413a-94e9-9a1bfeed83eb>

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.



RADIOSCOPIE DU CIEL

Ken Tapping, le 1^{er} mai 2018

En raison de l'utilisation que nous en faisons, nous avons tendance à penser que les ondes radio sont faites pour nous divertir. Elles servent toutefois à transporter les images de télévision ainsi qu'aux services de téléphonie mobile, et, si vous avez un réseau sans fil à la maison, à donner à vos ordinateurs et autres dispositifs la faculté de communiquer entre eux. Dans toutes ces applications, nous exploitons les ondes radio pour transmettre de l'information qui leur est superposée. Les ondes, qui sont ensuite « modulées », se propagent dans l'air jusqu'à un récepteur éloigné qui les « démodule » pour extraire l'information de l'onde porteuse. C'est ainsi que les ingénieurs radio appellent l'onde qui transporte l'information.

Les ondes radio, lumineuses, infrarouges, ultraviolettes, les rayons X et les rayons gamma sont toutes des ondes électromagnétiques, seule leur longueur d'onde — la distance entre deux crêtes d'onde successives — diffère. La longueur d'onde des ondes radio se situe dans une énorme fourchette dont l'unité de mesure va du kilomètre au millimètre. Les ondes lumineuses se situent entre 800 et 400 milliardièmes de mètre. Les rayons X et les rayons gamma possèdent une longueur d'onde beaucoup plus courte. Puisque toutes ces ondes se propagent dans l'espace, on devrait en principe pouvoir leur superposer de l'information pour qu'elles la transportent. Et comme on le fait pour la lumière, on peut également produire des images de ces ondes. Pour y parvenir toutefois, il faut utiliser des lentilles ou des miroirs beaucoup plus grands que la longueur d'onde des ondes que l'on souhaite capturer. Nos yeux peuvent capter des variations des ondes lumineuses jusqu'à concurrence d'un trentième du diamètre de la Lune lorsqu'elle est pleine. Dans la bande des longueurs d'onde de 21 cm, il faudrait une rangée d'antennes de 600 m de long pour que le radiotélescope de synthèse de l'OFR parvienne au même niveau de résolution. C'est donc la différence des longueurs d'onde des signaux qu'ils captent qui explique pourquoi les radiotélescopes diffèrent à ce point des télescopes optiques, ou de nos yeux du reste.

Les ondes électromagnétiques se propagent en petits paquets indivisibles appelés « quanta ». La quantité d'énergie dans un « quanta » d'ondes électromagnétiques dépend de la longueur d'onde. Plus elle est courte, plus il faut d'énergie pour en produire, et

inversement. Il s'agit là d'une propriété très utile en astronomie.

Le ciel visible est entièrement l'œuvre des étoiles. Nous pouvons voir directement les étoiles, car elles émettent de la lumière, alors que les autres objets, comme les nébuleuses et les planètes, ne sont visibles que parce qu'ils reflètent cette lumière. L'espace entre les étoiles est toutefois rempli de grandes quantités de gaz froids et de poussières, ainsi que d'électrons gravitant autour de champs magnétiques, qui n'ont pas suffisamment d'énergie pour produire des quanta de lumière. De la même façon, un tisonnier chauffé par les flammes peut émettre de la lumière rouge. En se refroidissant, il perd cette capacité, mais il continue de dégager de la chaleur sous forme de rayons « infrarouges ». Même les objets dont la température dépasse à peine le zéro absolu (-273 °C) produisent des ondes radioélectriques. C'est d'ailleurs grâce à un radiotélescope que nous avons détecté la chaleur résiduelle du Big Bang, qui se situe aujourd'hui autour de -270 °C. On peut donc utiliser les radiotélescopes pour cartographier toute la matière sombre interstellaire et étudier d'autres phénomènes qui émettent uniquement des ondes radio. Comme cela comprend la majorité de la matière ordinaire qui compose l'Univers (à partir de laquelle les étoiles se forment et qu'elles restituent lorsqu'elles meurent), la façon dont cette matière se comporte est capitale.

Les radars nous permettent de voir à travers le brouillard, car les ondes électromagnétiques peuvent le traverser. Nombre de régions d'intérêt de l'Univers, comme le centre de notre galaxie et les pépinières d'étoiles, sont occultées par des masses de gaz et de poussières que les télescopes optiques ne peuvent percer. Les ondes radio qu'elles émettent traversent, elles, aisément ces nuages et grâce aux radiotélescopes, nous révèlent les phénomènes étranges qui se déroulent au centre des galaxies et à la formation des étoiles. Ce n'est là toutefois qu'un mince aperçu de ce que ces instruments nous dévoilent. Il faut encore mentionner les pulsars, les sursauts radio rapides, la scintillation interplanétaire, les raies spectrales et d'autres encore.

Vénus offre un spectacle éclatant à l'ouest après le coucher du Soleil. Jupiter se lève à 21 h, Mars à 2 h et Saturne à 3 h. La Lune enfilera son dernier quartier le 7 mai.

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

