



NRC Publications Archive Archives des publications du CNRC

Un radiotélescope de 3 000 km 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/10.4224/23001819>

L'astronomie au gré des saisons, 2017-04-11

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

<https://nrc-publications.canada.ca/eng/view/object/?id=1ef9320b-b927-4608-9bd3-91981ba7709f>

<https://publications-cnrc.canada.ca/fra/voir/objet/?id=1ef9320b-b927-4608-9bd3-91981ba7709f>

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.



UN RADIOTÉLESCOPE DE 3 000 KM

Ken Tapping, le 11 avril 2017

Il y a 50 ans, deux observatoires canadiens ont combiné leurs radiotélescopes pour former le plus grand instrument de sa catégorie jamais construit. Le premier de ces télescopes était celui de 46 m de l'Observatoire radioastronomique Algonquin en Ontario, le second, celui de 26 m de l'Observatoire fédéral de radioastrophysique, près de Penticton, en Colombie-Britannique. Le radiotélescope ainsi produit, caractérisé par une base de 3 073 km, a donné naissance à un outil puissant pour l'astronomie et la géophysique : l'interférométrie à très grande base ou ITGB.

À l'origine, ce projet était animé par le désir de percer le mystère des quasars. Découverts dans les années 1950 grâce à l'observation optique, ces points lumineux qui ressemblaient à des étoiles ont reçu le nom de *quasi-stellar object* [objet quasi stellaire], abrégé en très peu de temps en *quasar*. Comme d'autres sources de rayonnement, ces objets très éloignés de nous produisent de puissantes émissions radio qui varient au fil des mois. Conformément aux principes de cosmologie connus, les quasars doivent être des objets de faibles volumes qui dégagent cependant des quantités phénoménales d'énergie. Pour percer la nature des quasars, il fallait des images radio. Or, il n'existait aucun radiotélescope capable de prendre des images d'objets aussi petits. Les plus grands radiotélescopes sont dotés d'une antenne de 100 m de diamètre capable de discerner des détails de l'ordre d'un dixième du diamètre de la Lune, mais incapable de détecter un quasar. Les radioastronomes se sont donc rabattus sur l'interférométrie, technique où deux antennes sont reliées au même récepteur radio par de longs câbles. Dans cette configuration, la capacité de détection devient fonction de la distance entre les antennes.

Même à des bases d'éloignement de dizaines de kilomètres, les images produites par ces instruments montrent les quasars comme de

simples points sans caractéristiques marquées. Il fallait donc éloigner davantage les antennes, mais le câblage imposait des limites. On pensa alors à une autre solution reposant sur deux nouvelles technologies : le magnétoscope et le maser à hydrogène. Le magnétoscope servait à enregistrer les ondes radio alors que le maser fournissait les radiofréquences précises et les impulsions d'horloge nécessaires pour créer un mécanisme de synchronisation d'une très grande précision. On pouvait ainsi enregistrer les signaux et les impulsions d'horloge à deux sites de radiotélescopes distants, puis les injecter dans un processeur qui synchronise les enregistrements au moyen des impulsions, et ensuite les combine. Sans les contraintes induites par le câblage, plus rien ne limitait la distance entre les antennes. Il suffisait qu'elles puissent suivre le même objet au même moment. Au printemps de 1967, après une série d'essais à Ottawa, deux masers ont été installés côte à côte pour être synchronisés. Un ensemble composé d'un maser synchronisé, d'un magnétoscope et de tout le matériel électronique nécessaire a ensuite été envoyé à l'Observatoire fédéral de radioastrophysique et un autre à l'Observatoire Algonquin. Les bandes d'observations astronomiques réalisées ont été envoyées à un centre d'analyse du CNRC à Ottawa, pour que les enregistrements soient synchronisés avec précision et combinés. L'expérience s'est révélée un succès. Ces travaux et d'autres effectués subséquemment ont permis de trouver des quasars au centre de galaxies qui doivent probablement leur activité à des trous noirs.

La technologie ITGB permet accessoirement de mesurer très précisément la distance entre des antennes. En plaçant des antennes à différents points des plaques tectoniques, on peut donc mesurer la vitesse à laquelle celles-ci se déplacent. Conçue au départ pour l'astronomie, l'interférométrie à très grande base s'avère aussi un outil précieux pour l'étude de la Terre.

En 1971, l'équipe canadienne qui a mis au point la technologie ITGB a reçu la médaille Rumford

décernée par l'American Academy of Arts and Sciences pour ses travaux.

Mars brille bas au sud-ouest après le coucher du Soleil. Jupiter se lève peu après la tombée de la nuit et Saturne, à l'aube. La Lune entrera dans son dernier quartier le 19.

Ken Tapping est astronome à l'Observatoire fédéral de radioastrophysique du CNRC, Penticton (Colombie-Britannique) V2A 6J9.

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

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

