



NRC Publications Archive Archives des publications du CNRC

Les mégatélescopes 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/10.4224/23000887>

L'astronomie au gré des saisons, 2016-11-01

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

<https://nrc-publications.canada.ca/eng/view/object/?id=e6aab830-dd1a-4015-a511-4ea0c9bae1f7>

<https://publications-cnrc.canada.ca/fra/voir/objet/?id=e6aab830-dd1a-4015-a511-4ea0c9bae1f7>

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.



LES MÉGATÉLESCOPES

Ken Tapping, le 1^{er} novembre 2016

Au Canada, nous avons la chance de pouvoir nous retirer dans des coins reculés, loin de la civilisation et des sources de pollution lumineuse, pour découvrir, par une nuit dégagée, la splendeur du ciel étoilé. À mon avis, la meilleure façon de goûter à cette expérience est d'être bien allongé sur le dos au fond d'un canot, au milieu d'un lac perdu. L'immensité de l'espace et des constellations qui s'étalent sous nos yeux nous cachent qu'en fait, notre champ d'observation n'est pas si profond qu'il y paraît. À part la Voie lactée, la quasi-totalité des objets visibles se trouve à quelques années-lumière à peine. Outre l'amas globulaire peu lumineux que l'on peut voir en automne, qui est en fait le noyau de la galaxie Andromède situé à environ 2,5 millions d'années-lumière, notre regard ne porte ni plus ni moins que sur notre voisinage immédiat à l'échelle cosmique. Il y a d'autres galaxies très éloignées, mais leur lumière est seulement trop faible pour qu'on les discerne. C'est là tout le défi de l'astronomie : la plupart des objets cosmiques, surtout ceux qui sont très éloignés, sont trop peu lumineux pour être visibles.

Pour voir ces objets ternes, il faut collecter un maximum de lumière. Des jumelles dotées de lentilles de 50 mm de diamètre captent cent fois plus de lumière que l'œil nu. La majorité des études astronomiques actuelles nécessitent cependant des collecteurs de lumière beaucoup plus puissants. C'est aussi un défi d'ingénierie attribuable à deux exigences qui se posent rarement simultanément : la taille et le degré de précision requis. Les ingénieurs savent construire des immeubles et des ponts avec un souci d'exactitude, mais pour le travail de précision, il faut voir du côté des horlogers. Un exemple de réalisation où ce double défi s'est posé est le grand collisionneur de hadrons, construit près de Genève. Il y a aussi les grands télescopes optiques utilisés en astronomie moderne.

Les lentilles ou les miroirs de ces instruments remplissent deux fonctions : collecter la lumière émise par les objets éloignés et la transposer en image. Plus il y a de lumière, plus l'image est nette. La fiabilité d'un collecteur de lumière et d'un imageur tient à la régularité de la surface de l'objectif qui ne doit comporter aucune imperfection dépassant le dixième de la longueur d'onde du signal lumineux collecté. Ainsi, pour produire des images optiques valables, l'objectif d'un télescope ne peut présenter de déformations de plus de 40 milliardièmes de mètre. Aucune montre n'a jamais été fabriquée selon des tolérances aussi rigoureuses. Les ingénieurs ont toutefois atteint ce niveau de précision dans la fabrication des miroirs de huit mètres de diamètre et déjà ils travaillent à la construction d'un télescope de 30 mètres. Ils doivent pour cela surmonter deux difficultés : fabriquer un miroir offrant le degré de précision nécessaire et s'assurer qu'il conserve sa forme lorsqu'il est incliné selon différents angles.

Le télescope Hale, mis en service en 1948, possède un miroir de 200 pouces (5,2 m) de diamètre. Pour qu'il soit suffisamment rigide pour conserver sa forme, le miroir a été fabriqué dans une masse de 20 tonnes de verre de borosilicate spécial. Apprendre comment couler et refroidir un miroir de cette taille sans qu'il se brise relève de l'exploit. Même si on la maîtrise aujourd'hui, cette technique ne peut servir à fabriquer des miroirs plus grands. Sous leur poids immense, les miroirs se déformeraient. De plus, les écarts minimes de température dans la masse du verre contribuent à le déformer et naturellement, plus le miroir est grand, plus l'uniformité thermique est difficile à atteindre. Nécessité étant la mère de l'invention, cette difficulté a été à l'origine de développements technologiques de plein droit dans la conception des dômes de télescopes et des systèmes de ventilation.

L'approche moderne dans la conception des télescopes est de les doter de miroirs minces, faits d'une seule pièce ou d'une juxtaposition de tuiles. Au dos de ces miroirs se trouvent des points de réglage actionnés par ordinateur qui servent à

déformer la surface mince ou à en changer la courbure, selon les mouvements du télescope ou les variations thermiques du miroir. Grâce à ces ajustements, nous pouvons voir plus loin que jamais dans l'espace. Le nouveau télescope de 30 mètres repoussera les frontières du visible, de quoi faire rêver bien allongé au fond d'un canot à contempler les étoiles.

Mars apparaît très bas dans le ciel au sud après le coucher du Soleil. Saturne et Vénus se fondent dans les lueurs du couchant. Nouvelle lune le 30 octobre.

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