



NRC Publications Archive Archives des publications du CNRC

Fléau et malédiction à la fois 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/10.4224/23001474>

L'astronomie au gré des saisons, 2017-02-14

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

<https://nrc-publications.canada.ca/eng/view/object/?id=393a4b04-3476-4b65-9d95-0e71914db044>

<https://publications-cnrc.canada.ca/fra/voir/objet/?id=393a4b04-3476-4b65-9d95-0e71914db044>

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.



FLÉAU ET MALÉDICTION À LA FOIS

Ken Tapping, le 14 février 2017

Avez-vous déjà regardé le ciel dans un télescope ou des jumelles bon marché? L'image rendue par ces appareils est non seulement floue et peu brillante, mais elle est bordée d'une ligne de couleur bleue ou rouge. La couleur peut changer avec le réglage, mais on ne peut la faire disparaître. Ces couleurs, aussi jolies soient-elles, sont appelées des « aberrations chromatiques ». Les éliminer a été un des principaux objectifs du perfectionnement des instruments d'optique au cours des siècles. Le travail se poursuit encore aujourd'hui, même s'il faut vraiment pousser à fond les capacités des réfracteurs (instruments d'observation utilisant une lentille pour former l'image) modernes de grande qualité pour faire apparaître ce phénomène.

Nos yeux sont sensibles aux ondes lumineuses mesurant entre 400 et 800 nanomètres (milliardièmes de mètre) de longueur. Notre cerveau interprète les différentes longueurs d'onde du spectre visible comme les couleurs de l'arc-en-ciel allant du bleu au rouge.

Contrairement à l'œil, une lentille collecte toute la lumière émise par un objet éloigné et la concentre en une image point à point. Pour ce faire, la lentille incurve les rayons lumineux pour qu'ils convergent. C'est ce qu'on appelle la « réfraction »; le degré de courbure de la lumière induit par un objet se mesure au moyen d'une échelle appelée « indice de réfraction ». La difficulté engendrée par la réfraction tient au fait que l'indice de la majorité des matériaux, dont le verre, dépend de la longueur d'onde. Ainsi, le point focal de la lumière bleue dans une image diffère de celui de la lumière rouge. Il est impossible de focaliser toutes les longueurs d'onde du spectre lumineux en un même point; les ondes des couleurs qui ne sont pas focalisées apparaissent comme une bordure autour de l'objet sur l'image.

On est parvenu à atténuer grandement ce problème en utilisant différents types de verre

possédant des indices de réfraction différents pour fabriquer les lentilles de télescope, de jumelles et d'appareils-photo. Les premières lentilles conçues pour limiter l'aberration chromatique s'appelaient « achromats ». De nos jours, ces lentilles sont fabriquées dans des matériaux encore plus exotiques et sont dites « apochromatiques ». Elles produisent très peu d'aberration chromatique. Fait étonnant, autant on a cherché à éliminer ce défaut, autant l'aberration chromatique a révolutionné l'astronomie. Tout a commencé avec les travaux d'Isaac Newton.

Un jour, Isaac Newton a fait passer un rayon lumineux à travers un prisme (un bloc de verre triangulaire). Comme l'indice de réfraction du verre dépend de la longueur des ondes qui le traversent, la lumière bleue était plus incurvée que la lumière rouge. Le prisme décompose la lumière blanche dans les différentes raies de couleurs qui composent le spectre lumineux et que l'on peut ensuite étudier. Selon leur nature, les atomes et les molécules absorbent et émettent des ondes d'une longueur déterminée, qui impriment à la lumière leur signature caractéristique. En décomposant la lumière qu'elles émettent au moyen d'un prisme, on peut établir la composition chimique des étoiles, leur température et la nature de la matière que leur lumière a dû traverser avant de nous atteindre. Le phénomène de l'aberration chromatique a ainsi mené à l'éclosion de la spectroscopie astronomique, un volet fondamental de l'astronomie.

Premier à utiliser l'aberration chromatique à des fins scientifiques, Isaac Newton a aussi mis au point une solution élégante pour l'éliminer dans les télescopes, en troquant la lentille de verre pour un miroir. L'image se forme à la surface d'un miroir concave enduit d'une couche réfléchissante sans avoir à traverser du verre, ce qui induirait une aberration chromatique. Son invention, le « télescope à réflexion », est aujourd'hui un instrument de base de la recherche astronomique. Les télescopes de l'observatoire Gemini, le télescope Canada-France-Hawaï et le télescope spatial Hubble sont tous équipés de miroirs.

Souvent, on ajoute des spectroscopes à ces instruments, combinant ainsi les deux inventions de Newton : l'une pour éliminer l'aberration chromatique, l'autre pour l'exploiter.

Mars et Vénus sont visibles au sud-ouest en soirée. Vénus est très brillante, alors que Mars, moins lumineuse et plus rougeâtre, apparaît très proche sur sa gauche. Jupiter se lève vers 22 heures. La Lune révélera son dernier quartier le 18.

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