



NRC Publications Archive Archives des publications du CNRC

Le souffle des étoiles 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/10.4224/23004787>

L'astronomie au gré des saisons, 2018-11-20

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

<https://nrc-publications.canada.ca/eng/view/object/?id=9a7ca632-88a5-4e83-bebc-19c52911efd7>

<https://publications-cnrc.canada.ca/fra/voir/objet/?id=9a7ca632-88a5-4e83-bebc-19c52911efd7>

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.



LE SOUFFLE DES ÉTOILES

Ken Tapping, le 20 novembre 2018

Que vous ayez eu le bonheur d'en voir une pour vrai ou simplement en photo, ce qui frappe dans une éclipse solaire, ce sont les protubérances et les boucles laiteuses qui hérissent la couronne solaire. En temps normal, on ne voit pas la couronne en raison de l'éclat du disque solaire, mais lorsque cette lumière est bloquée par la Lune, on peut voir qu'elle s'étend loin dans l'espace, bien au-delà de la Terre. Cette partie du Soleil atteint des températures dépassant un million de degrés Celsius. En comparaison, la sphère, qui nous fournit chaleur et lumière, est plus froide – à peine 6 000 °C. La couronne est aussi difficile à observer, car elle est très peu dense et si chaude qu'elle ne produit pas de lumière visible, mais des rayons X. La température de la couronne est une énigme fascinante. En effet, si à la frontière avec la surface, la température est de 6 000 °C, comment l'extrémité de la couronne qui baigne dans le froid interplanétaire peut-elle être si chaude? Les lois de la thermodynamique nous rappellent en effet que la chaleur passe des objets chauds aux objets froids et non dans le sens contraire.

Le physicien Eugene Parker a attiré l'attention sur un fait encore plus intrigant : l'instabilité inévitable de la couronne solaire, qui se propage dans l'espace à des centaines, voire des milliers de kilomètres à la seconde. Nous savons aujourd'hui que Parker avait raison et avons nommé « vent solaire » ce flux continu de gaz chauds ionisés et de champs magnétiques. Le plus souvent, il se compare à une brise vive, mais parfois, les champs magnétiques solaires deviennent instables et projettent de grandes quantités de matière dans l'espace, à toute vitesse. Ces « éjections de masse coronale » peuvent causer de graves problèmes sur Terre.

Pratiquement toutes les étoiles produisent un vent stellaire. Souvent, il s'agit d'une brise légère, mais parfois, ce sont des bourrasques qui s'étendent loin dans l'espace, soufflant des bulles dans les nuages interstellaires que nous pouvons observer au télescope. Il arrive que des étoiles jumelles qui orbitent l'une autour de l'autre se lancent dans une rivalité par vent interposé. L'onde de choc qui se forme à l'intersection entre les deux vents stellaires donne naissance à tout un éventail de processus physiques à haute énergie.

Dans leur vieillesse, la plupart des étoiles se dilatent et deviennent des géantes rouges. Comme elles

conservent leur masse, elles deviennent moins denses, et les couches extérieures, plus éloignées du champ gravitationnel intérieur qui les retenait, commencent à se disperser dans l'espace en flux de matière passablement dense. La vitesse à laquelle l'étoile perd sa matière peut être très grande. Une étoile isolée type comme le Soleil se distendra et se déléstera d'une grande quantité de sa masse pour ne conserver que son cœur. Elle deviendra une naine blanche, plus ou moins de la taille de la Terre, mais tellement dense qu'une seule cuillerée de cette matière pèserait des tonnes. Une étoile faisant plusieurs fois la masse du Soleil finit par devenir instable et par exploser. Et si elle forme un système binaire avec une autre étoile, les choses deviennent vraiment intéressantes.

Habituellement, dans une étoile double, l'une des deux jumelles accapare plus de matière que l'autre. En vertu d'une certaine justice cosmique, les étoiles les plus gourmandes se consomment et vieillissent plus rapidement. Elles se métamorphosent en géantes rouges alors que leurs compagnes de petit poids poursuivent paisiblement leur existence, en siphonnant la matière dont leurs compagnes se délestent. La géante rouge finit par perdre tellement de masse qu'elle se mue en naine blanche. L'autre étoile, gorgée de matière, se consume et vieillit en accéléré. Elle devient à son tour une géante rouge et commence à perdre de sa matière plus rapidement. Une partie tombe à la surface de la naine blanche, qui était l'étoile la plus glotonne au départ. Si le phénomène se produit assez rapidement et que l'apport de matière est suffisant, l'étoile devient instable et explose. Il ne reste alors plus qu'une étoile à neutrons de quelques kilomètres de diamètre, ou encore un trou noir autour duquel orbite l'étoile du binaire qui était la moins massive à l'origine. Il est possible que celle-ci poursuive son existence.

Vénus est bas au sud-est avant l'aube. Mars est visible à basse altitude en direction sud-sud-ouest en soirée. La pleine Lune illuminera le ciel le 22.

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