



NRC Publications Archive Archives des publications du CNRC

La Terre au temps du Soleil tiède 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/10.4224/23001924>

L'astronomie au gré des saisons, 2017-05-30

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

<https://nrc-publications.canada.ca/eng/view/object/?id=46cd17f4-7b45-40f2-8612-a4c3127789af>

<https://publications-cnrc.canada.ca/fra/voir/objet/?id=46cd17f4-7b45-40f2-8612-a4c3127789af>

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.



LA TERRE AU TEMPS DU SOLEIL TIÈDE

Ken Tapping, le 30 mai 2017

Dans les eaux littorales peu profondes de Shark Bay, en Australie, et ailleurs dans le monde, on trouve d'étranges structures minérales en forme de champignon. Ce sont des stromatolites, des accrétions de films gélatineux composés de cyanobactéries et d'autres micro-organismes. Le sable et d'autres matières s'agglutinent au film pour former une couche granuleuse à laquelle se superpose un nouveau treillis gélatineux. Cette accumulation finit par créer une structure rocheuse multicouche. Les cyanobactéries sont des organismes très primitifs et figurent parmi les premiers à avoir colonisé notre planète. Leurs fossiles sont enfouis dans les couches rocheuses à toutes les profondeurs, jusqu'à celles datant de 4 milliards d'années. Les stromatolites ont joué un rôle essentiel dans la conversion de l'atmosphère délétère de notre jeune planète en un mélange d'oxygène et d'azote que nous connaissons aujourd'hui. La présence de stromatolites à toutes les époques signifie qu'il y a eu des océans tempérés où ils ont pu se développer. Or, selon notre compréhension de la genèse des étoiles, lorsque les premiers stromatolites et leurs contemporains sont apparus dans ces anciens océans, le Soleil produisait de 20 % à 30 % moins d'énergie qu'aujourd'hui. La Terre aurait donc dû être gelée et ne pas avoir des océans tièdes. Aujourd'hui, une variation d'à peine 1 % de l'énergie produite par le Soleil nous serait fatale, pourtant, il y a des milliards d'années, les écosystèmes terrestres ont survécu à un changement beaucoup plus marqué.

Les étoiles sont des objets fascinants. La température et la pression dans le noyau de ces grosses boules d'hydrogène entourées de champs magnétiques suffisent pour induire la fusion nucléaire qui fournira l'énergie dont les étoiles ont besoin pour briller. L'éclat et la durée de vie de chacune dépendront de la quantité de matière qu'elles auront accumulée en se formant. Les étoiles massives sont beaucoup plus lumineuses, mais s'épuisent plus rapidement. Dans la plupart des cas toutefois, la production d'énergie connaît une période de stabilité assurée par des processus de rétroaction. Pour les étoiles de catégorie intermédiaire comme le Soleil, cette période peut durer quelques milliards d'années, alors que pour les étoiles plus petites, elle est beaucoup plus importante. De longues périodes de stabilité sont propices à l'apparition et à

l'évolution de la vie sur les planètes qui orbitent autour des étoiles. Au cours de ces périodes, l'accumulation des déchets de combustion dans le noyau stellaire accroît lentement l'intensité de l'étoile, ce que nous a confirmé l'étude d'un grand nombre d'étoiles de toutes les catégories, de tous les âges et de toutes les magnitudes. Ce phénomène cesse chez les étoiles qui, en fin de vie, se transforment en géantes rouges chauffées à bloc qui anéantissent toutes les planètes qui les entourent.

Selon une hypothèse, l'atmosphère terrestre primordiale était riche en gaz à effet de serre, comme le méthane et le dioxyde de carbone. Tandis que le Soleil se réchauffait, les premiers organismes ont consommé le dioxyde de carbone et l'ont remplacé par de l'oxygène, qui n'est pas un gaz à effet de serre. D'immenses quantités de carbone ont servi à fabriquer des coquilles de mollusques, qui ont fini par former des couches très épaisses de roches calcaires. Curieusement, le rythme de cette transformation aurait été celui qu'il fallait pour compenser le réchauffement du Soleil. Dans son livre « *Gaia Hypothesis* », James Lovelock a suggéré que les écosystèmes vivants avaient pu en quelque sorte stabiliser leur environnement. Vénus et Mars sont toutefois des exemples d'échecs de ce processus. Vénus a en effet été victime de l'emballement de l'effet de serre. Toutes les créatures qui ont pu vivre sur la planète il y a des milliards d'années ont depuis longtemps été annihilées. Mars, au contraire, est une planète où l'effet de serre n'a pas été suffisant. Lorsque le noyau de Mars s'est solidifié, privant du coup la planète de son champ magnétique protecteur, le vent solaire a littéralement arraché les couches supérieures de son atmosphère et l'a transformée en un désert de glace sans gaz. Il est possible que sous sa surface désertique se trouvent des preuves d'une vie aujourd'hui éteinte ou même que quelques survivants vivent.

Jupiter se montre au sud après le coucher du Soleil. Saturne se lève tôt après la tombée de la nuit et Vénus, vers 4 h. La Lune entrera dans son premier quartier le 1^{er} juin.

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

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

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