



## NRC Publications Archive Archives des publications du CNRC

### La formation des dunes 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/10.4224/23004530>

*L'astronomie au gré des saisons, 2018-10-09*

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

<https://nrc-publications.canada.ca/eng/view/object/?id=3bcc6cbd-2b0f-4a19-b684-913fae1b8c3a>

<https://publications-cnrc.canada.ca/fra/voir/objet/?id=3bcc6cbd-2b0f-4a19-b684-913fae1b8c3a>

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 FORMATION DES DUNES

**Ken Tapping, le 9 octobre 2018**

Nous avons tous en tête des images de dunes, tirées de la vraie vie ou de films comme *Laurence d'Arabie* du réalisateur David Lean. Ces reliefs ondoyants qui dessinent des vagues ou des croissants peuvent atteindre 300 mètres de hauteur et jusqu'à 200 kilomètres de longueur. Le secret de leur formation tient à deux éléments : une grande quantité de petites particules d'une granularité plus ou moins uniforme et l'action de vents secs constants, aidés par la chaleur, quoique cette dernière ne soit pas essentielle. Il existe des plaines de dunes ici même au Canada, en Saskatchewan et en Colombie-Britannique.

Sur Terre, même un vent parfaitement constant soufflant au ras du sol ou entrant en contact avec la surface finit par se décomposer en vagues. Sous l'action des poussées successives, le sable s'accumule en crêtes de plus en plus grosses. Le vent souffle les grains de sable le long du versant de la crête qui est exposé au vent. L'accumulation finit par être suffisamment haute pour qu'une partie se détache et s'effondre en tourbillon sur l'autre flanc, beaucoup plus abrupt. Le sable gravite ainsi le versant exposé pour retomber sur l'autre. Un peu plus loin, le vent retombe au sol et le processus recommence. C'est ainsi que des crêtes successives se forment, donnant naissance à des plaines dunaires s'étendant sur des milliers de kilomètres. Puisque nous connaissons le secret de la formation des dunes de la formation, leur existence à un endroit nous en révèle beaucoup sur les conditions environnantes. Cela est particulièrement vrai sur d'autres corps célestes.

Nous avons découvert jusqu'à maintenant des massifs de dunes sur Mars, Titan et Pluton. Vu les similitudes entre Mars et la Terre, la présence de ce relief sur la planète rouge n'a rien de surprenant. Mars est un immense désert glacé, ceinturé d'une très mince couche gazeuse. À la surface, la pression atmosphérique avoisine 0,4 kPa, alors que sur Terre, elle est d'environ 100 kPa. La force des vents suffit toutefois à soulever le sable, qui s'accumule en dunes, et à créer de mini-tornades de sable et de poussière.

La présence de dunes sur Titan, le plus gros satellite de Saturne, sixième planète du système solaire, la Terre étant la troisième, est plus intrigante. Titan, avec ses rivières, ses lacs et son épaisse atmosphère, ressemble pourtant davantage à la Terre que Mars. La

pression au sol est de 148 kPa, soit environ 1,5 fois la pression terrestre. La température moyenne y est de 180 °C sous zéro. L'eau y est gelée en permanence et les lacs et rivières sont faits d'hydrocarbures liquides, comme le méthane, alors que l'atmosphère renferme essentiellement de l'azote gazeux. Les dunes pourraient être composées de cristaux de glace ou d'hydrocarbures gelés et de poussière d'origine minérale. L'essentiel est que les particules soient suffisamment gelées pour ne pas s'agglutiner. Nous savons que Titan est soumis à des phénomènes météo qui nous sont connus, qu'il est ceinturé de nuages, qu'il est balayé par des tempêtes de poussière en zones arides et qu'il est arrosé par des pluies d'hydrocarbures. Les plaines de dunes nous confirment par ailleurs qu'il y a des vents constants dans des régions arides, ce qui nous éclaire sur le climat de ce monde glacé.

Il en va autrement pour Pluton. Il y fait tellement froid que l'azote, le méthane et les autres gaz à l'origine des phénomènes climatiques sur Titan y sont complètement pétrifiés. Une petite partie de la surface, composée essentiellement d'azote, de monoxyde de carbone et de méthane gelés, s'évapore sous les rayons du Soleil et forme une très mince couche atmosphérique d'azote et de monoxyde de carbone. Les cristaux d'azote et de méthane pourraient être de bons candidats à la formation de dunes. Cela dit, deux grandes questions s'imposent. En effet, il faudrait d'abord comprendre comment cette matière gelée parvient à se désagréger en particules libres et aussi quelle force parvient à soulever ces particules à la surface. L'atmosphère de Pluton est environ un million de fois plus mince que celle de la Terre. Or, il semblerait que si les particules sont suffisamment petites et la gravité plus faible que sur la Terre, même dans une atmosphère très mince, la force du vent pourrait être suffisante pour les charrier.

Jupiter se fond dans les lueurs du couchant. Saturne luit bas à l'horizon au sud-sud-ouest après la tombée de la nuit et Mars est encore visible au sud-sud-est. La Lune entrera dans son premier quartier le 16.

**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](mailto:ken.tapping@nrc-cnrc.gc.ca)**