

29 oct 2015 -12:33

Découverte d'une forte abondance d'oxygène dans une comète par Rosetta

Nature, le journal scientifique de renommée, a publié une découverte surprenante ce jeudi 29 octobre: la sonde Rosetta de l'Agence Spatiale Européenne a mis en évidence –pour la toute première fois- la présence de gaz oxygène O₂ dans l'atmosphère de la comète 67P/Churyumov-Gerasimenko. Encore plus surprenant, l'oxygène y apparaît comme un composant majeur, constituant jusqu'à 10% de l'atmosphère cométaire.

Cette découverte est inattendue. Dans notre vie quotidienne, nous faisons l'expérience de la capacité de l'oxygène à oxyder les matériaux: les atomes d'oxygène tendent à se lier à d'autres atomes dans un processus qui libère de l'énergie. Par exemple lors de la combustion des combustibles fossiles (carbone) dans l'air (contenant de l'O₂) qui génère du CO₂ ou encore lors de l'oxydation du fer conduisant à la formation de « rouille ». Il semblait donc logique que, si de l'oxygène se trouvait sur une comète, il aurait dû réagir chimiquement- il y aurait eu suffisamment de temps pour cela du fait que les comètes sont âgées de plus de 4 milliards d'années, autant que notre système solaire. Comment est-il alors possible de trouver du gaz oxygène en si grande quantité sur une comète?

L'article "Abundant molecular oxygen in the coma of comet 67P/Churyumov-Gerasimenko" par A. Bieler et al. rend compte de cette découverte et discute les explications possibles.

L'explication la plus simple consiste à supposer que l'oxygène était présent au moment de la formation de la comète. Comme les comètes séjournent dans des régions très froides à la périphérie du système solaire, toute réaction chimique doit y être extrêmement lente, permettant à l'oxygène d'être préservé jusqu'à aujourd'hui. Mais cela soulève de nouvelles questions: est-ce que l'O₂ a été produit au cours de la formation des planètes, ou était-il déjà présent dans les gaz et les poussières à partir desquels le soleil et les planètes se sont condensés? Les astronomes n'observent pas d'oxygène dans les gaz protoplanétaires et les nuages de poussières.

Il existe une explication alternative. L'O₂ pourrait être créé dans les glaces cométaires au cours de leur séjour d'environ 4 milliards d'années dans le système solaire externe sous l'effet du bombardement par les « rayons cosmiques ». Ce sont des atomes très énergétiques qui circulent à travers la galaxie. Bien qu'ils ne soient pas très nombreux, du fait de leur très grande énergie et parce que 4 milliard d'années est un temps très long, il semble qu'ils puissent produire une quantité suffisante d'O₂. Les scientifiques, cependant, restent prudents lorsqu'il s'agit de tirer des conclusions tant l'incertitude à propos de la chimie à très basse température et à propos du flux de rayons cosmiques au cours des 4 derniers milliards d'années est grande. Il est en conséquence difficile de valider ou d'infirmer cette explication alternative.

Dans tous les cas, la découverte d'une forte abondance d'oxygène a mis à mal un grand nombre de travaux antérieurs concernant la modélisation de la composition des atmosphères cométaires. Cela

soulève une nouvelle fois la question de la contribution des comètes à la composition de la Terre - Rosetta a maintenant découvert à la fois du gaz d'azote et d'oxygène dans l'atmosphère cométaire, deux des principaux constituants de l'air que nous respirons, bien qu'il ne semble pourtant pas avoir de lien direct entre les deux.

Cette découverte a été rendue possible par le spectromètre de masse DFMS embarqué sur Rosetta.

Le détecteur de ce spectromètre de masse est une contribution belge (Institut d'Aéronomie Spatiale de Belgique, IMEC Leuven, OIP Oudenaarde). Des scientifiques de l'Institut d'Aéronomie Spatiale de Belgique sont co-auteurs de cette étude publiée dans le journal Nature et sont soutenus par le Service public de programmation de la Politique scientifique fédérale (BELSPO).

Contact

Johan De Keyser
Karolien Lefever

Illustrations sur <http://www.aeronomie.be/fr/nouvelles-presse/>

Institut d'Aéronomie Spatiale de Belgique
Avenue Circulaire 3
1180 Bruxelles
Belgique
+32 2 373 04 04
<http://www.aeronomie.be>

Stéphanie Fratta
Communication scientifique FR
+32 2 373 04 49
stephanie.fratta@aeronomie.be

Tim Somers
Communication scientifique NL
+32 2 373 67 35
tim.somers@aeronomie.be