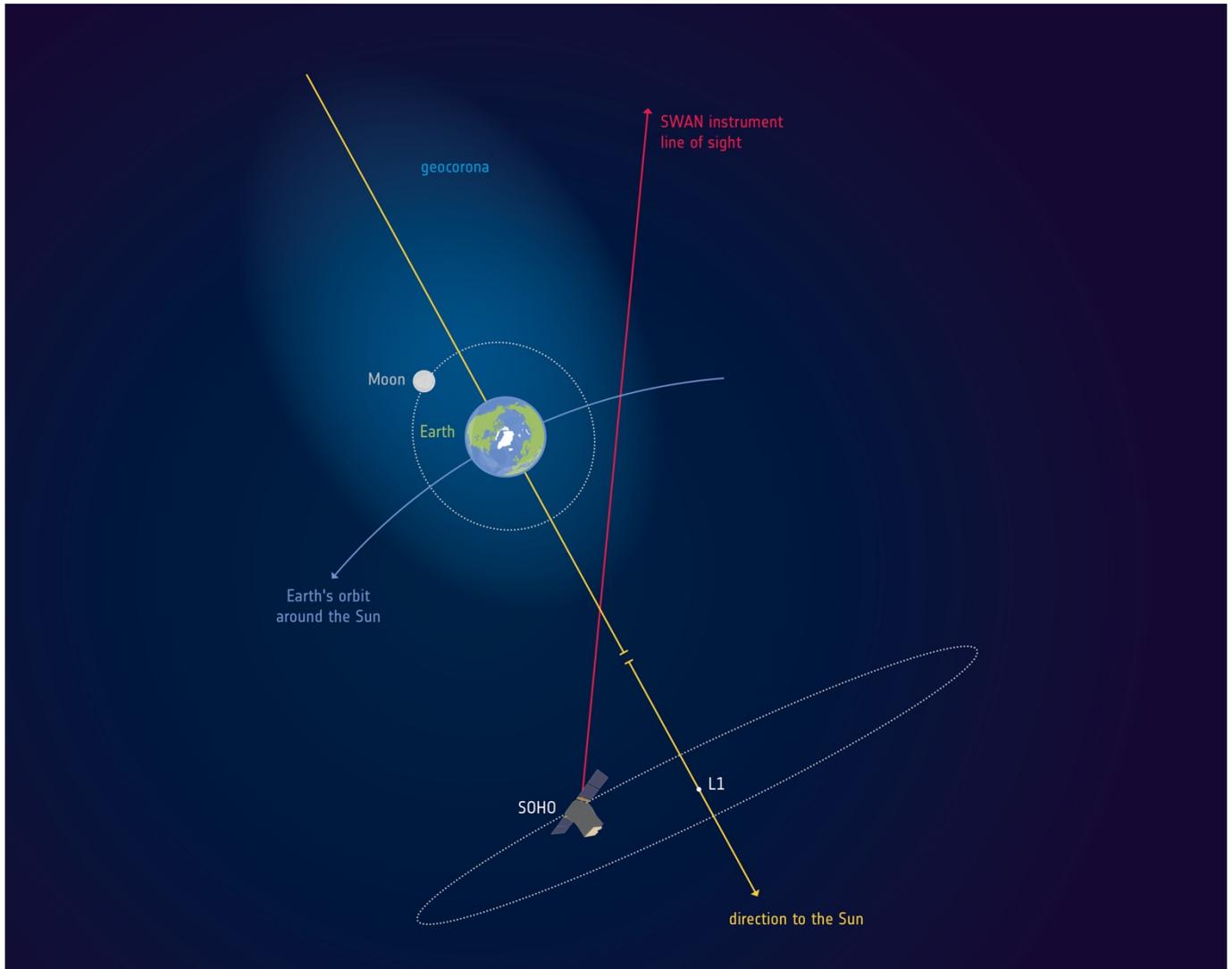


L'atmosphère de la Terre s'étend jusqu'à la Lune — et au-delà !

ESA : 20 février 2019

La partie la plus extérieure de l'atmosphère de notre planète s'étend bien au-delà de l'orbite lunaire, presque jusqu'à deux fois la distance de la Lune.



The extent of Earth's geocorona

Une découverte récente basée sur les observations du télescope héliosphérique SoHO co-financé par l'ESA (2/3) et par la NASA (1/3), montre que la couche gazeuse qui entoure la Terre s'étend jusqu'à 630.000 km, soit 50 fois le diamètre de notre planète.

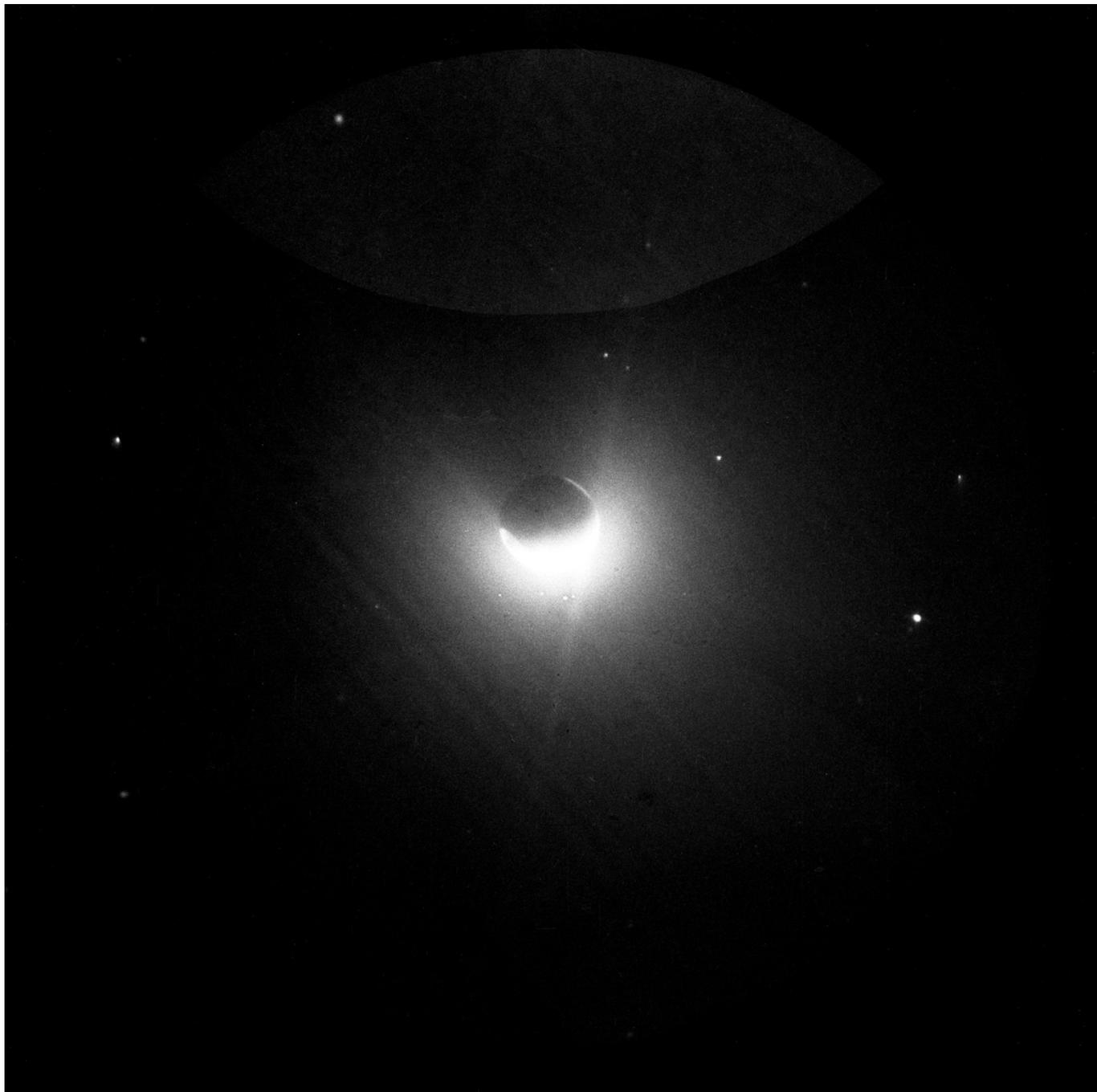
« La Lune vole dans l'atmosphère de la Terre », dit Igor Baliukin de l'Institut de recherche spatiale russe, principal auteur de la publication qui présente ces résultats.

« Nous n'en étions pas conscients jusqu'à ce que l'on ressorte les observations faites pendant près de vingt ans par SoHO ».

Là où notre atmosphère fusionne avec l'espace, il y a un nuage d'atomes d'hydrogène appelé **géocorona** (la couronne de la Terre ou « géocouronne »). L'un des instruments de SoHO, SWAN, s'est servi de ses capteurs sensibles pour tracer la signature de l'hydrogène et détecter précisément où se situait l'extrême limite de la géocouronne.

Ces observations ne pouvaient être faites qu'à certaines périodes de l'année, quand la Terre et sa géocouronne étaient dans l'axe de visée de SWAN. Pour les planètes ayant de l'hydrogène dans leur exosphère, la vapeur d'eau est souvent présente près de leur surface. C'est le cas pour la Terre, Vénus et Mars.

« Ceci est particulièrement intéressant quand on cherche des planètes avec de potentielles réserves d'eau au-delà de notre système solaire », explique Jean-Loup Bertaux, co-auteur et ancien et principal responsable de SWAN.



Earth's geocorona from the Moon

Le premier télescope sur la Lune, placé par les astronautes d'Apollo 16 en 1972, ont pu prendre une image évocatrice de la géocouronne entourant la Terre et brillant fortement en lumière ultraviolette. « À ce moment, les astronautes à la surface de la Lune ne savaient pas qu'ils étaient intégrés dans la périphérie de la géocouronne », dit Jean-Loup.

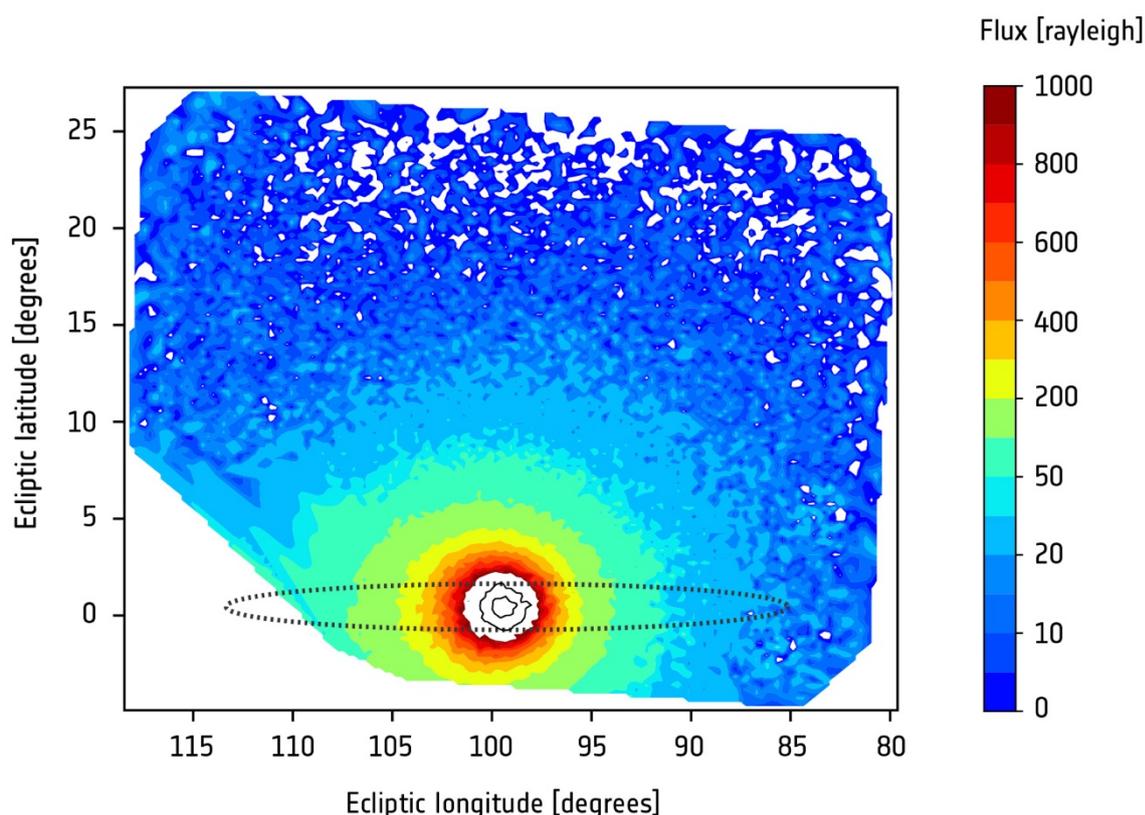
Le nuage d'hydrogène

Le Soleil interagit avec les atomes d'hydrogène dans une longueur d'onde particulière des ultraviolets, appelée Lyman-alpha, que les atomes peuvent à la fois absorber et émettre. Parce que ce type de lumière est absorbé par l'atmosphère terrestre, il ne peut être observé que depuis l'espace

Grâce à sa cellule capable d'absorber l'hydrogène, SWAN pouvait observer sélectivement la lumière Lyman-alpha venant de la géocouronne en ignorant les atomes d'hydrogène se trouvant dans l'espace interplanétaire.

La nouvelle étude a révélé que la lumière du Soleil comprime les atomes d'hydrogène dans la géocouronne du côté « jour » de la Terre et produit une région de densité renforcée sur le côté « nuit ». La région la plus dense en hydrogène du côté « jour » est quand même assez clairsemée, avec seulement 70 atomes par cm^3 à 60.000 km de la surface terrestre et seulement 0,2 atomes à la distance de la Lune.

« Sur Terre on appellerait ça le **vide**, donc cette source supplémentaire d'hydrogène n'est pas suffisamment significative pour faciliter l'exploration spatiale », dit Igor.



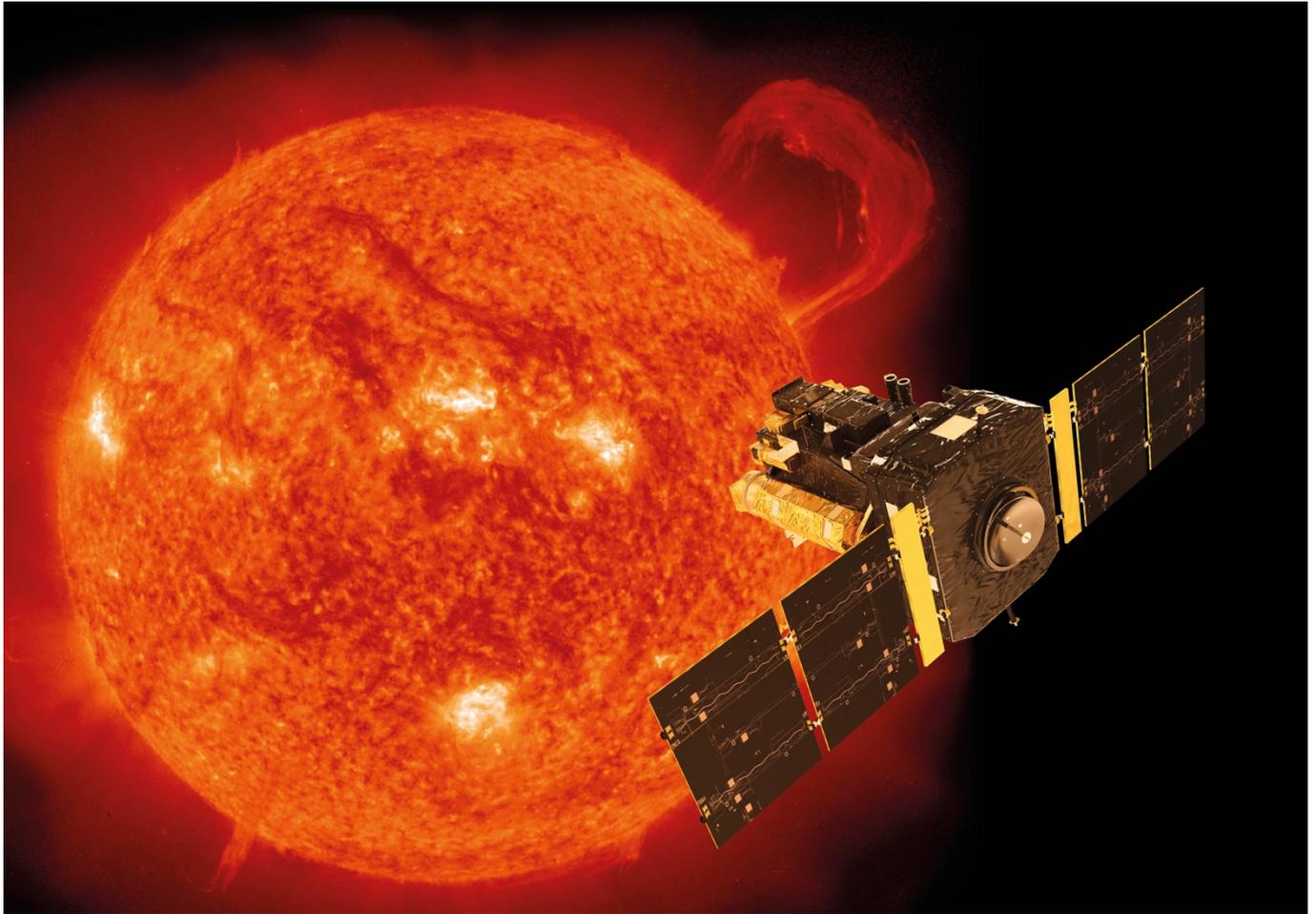
L'observation de la géocouronne par SoHO

La bonne nouvelle est que ces particules ne présentent aucun risque pour les voyageurs de l'espace des futures missions qui seront en orbite lunaire.

« Il y a aussi de radiations dans l'ultraviolet associées à la géocouronne, puisque les atomes d'hydrogène dispersent la lumière dans toutes les directions, mais l'impact sur les astronautes en orbite lunaire serait négligeable par rapport à la source des radiations, le Soleil », dit Jean-Loup Bertaux.

Le revers de la médaille est que la géocouronne de la Terre peut interférer avec des observations astronomiques effectuées au voisinage de la Lune.

« Les télescopes spatiaux observant le ciel dans les longueurs d'onde de l'ultraviolet pour étudier la composition chimique des étoiles et des galaxies devraient prendre ça en compte », ajoute Jean-Loup.



SOHO

La puissance des archives

Lancé en décembre 1995, l'observatoire spatial SoHO étudie le Soleil, depuis les profondeurs de son cœur jusqu'à sa couronne externe et les vents solaires, depuis plus de 20 ans. Ce satellite est en orbite autour du Soleil, au point de Lagrange L1, à environ 1,5 million de km de la Terre dans la direction du Soleil.

Cet emplacement présente un grand avantage pour observer la géocouronne depuis l'extérieur. L'instrument SWAN de SoHO a pris des images de la Terre et de son atmosphère étendue, à trois occasions entre 1996 et 1998.

L'équipe de recherche de Jean-Loup et Igor en Russie avait décidé de récupérer ces groupes de données dans les archives pour des analyses ultérieures. Ces vues uniques de la géocouronne entière, vues prises depuis SoHO, projettent une nouvelle vision sur l'atmosphère terrestre.

« Les données archivées il y a des années peuvent souvent être exploitées pour un nouvel aspect de la science », dit Bernhard Fleck, scientifique de l'ESA sur le projet SoHO. « Cette découverte met en lumière la valeur des données collectées il y a 20 ans et l'exceptionnelle performance de SoHO ».