

# Parker Solar Probe: une plongée inédite dans les jupons du Soleil

Les scientifiques viennent de dévoiler les données récoltées lors du premier survol rapproché effectué en novembre 2018.

TRISTAN VEY @veytristan

**ESPACE** Si le Soleil était ramené à la taille d'une orange, la Terre représenterait un grain de sable orbitant à quinze mètres environ. À cette distance confortable, notre étoile peut déjà s'avérer brûlante. Suffisant dans le désert pour cuire un œuf sur une plaque métallique par exemple. Imaginez maintenant ce qu'un minuscule vaisseau, de la taille d'une molécule d'eau dans ce référentiel, peut ressentir lorsqu'il se trouve six fois plus près, à deux mètres cinquante ! Le rayonnement est alors 36 fois plus puissant. Cette fois-ci, c'est tout simplement le métal sur lequel notre œuf est posé qui pourrait se mettre à fondre...

C'est pourtant bel et bien dans cette fournaise infernale que s'aventure régulièrement la sonde américaine Parker Solar Probe depuis son lancement le 12 août 2018. Tous les six mois environ (le 6 novembre 2018, puis le 4 avril 2019 et enfin le 1<sup>er</sup> septembre dernier), l'orbite de cet engin conçu par la Nasa plonge dans les jupons de notre étoile. Et il s'en approche un peu plus à chaque révolution. Le 24 décembre 2024, elle devrait même se situer à tout juste « 60 cm » de la surface de « l'orange » ! En attendant ce 22<sup>e</sup> passage très attendu, les scientifiques ont déjà commencé à dépouiller les premières données et notamment celles récoltées lors du premier survol. Elles font l'objet de quatre publications dans la revue *Nature* du mercredi 4 décembre.

Si les scientifiques tiennent tant à s'aventurer aussi près de notre étoile, ce n'est pas vraiment pour établir des records ou pour la beauté du défi technologique indéniable que cela représente. Ce qu'ils veulent, c'est essayer de comprendre la manière dont fonctionne l'at-

mosphère de notre étoile, ce que l'on appelle communément la couronne solaire (ces cheveux de lumière que l'on peut voir pendant les éclipses). Chaque seconde, le Soleil expulse en effet deux millions de tonnes environ de matière (soit 200 fois la masse de la tour Eiffel). Cela peut paraître beaucoup, mais à ce rythme, il faudrait un milliard de milliards d'années pour que notre étoile s'évapore. Le vrai problème n'est pas là : alors que la surface du Soleil est de 6000 °C environ, la température de ce nuage est de plus d'un million de degrés ! Comme si l'air de votre maison était 1000 fois plus chaud que la température du radiateur... Cela constitue à ce titre l'un des plus profonds mystères de l'astrophysique moderne.

Si vous vous demandez comment Parker Solar Probe peut résister à de telles températures, c'est tout simplement

parce que ce nuage est extrêmement dilué. De la même manière que l'air porté à 80 ou 90 °C dans un sauna ne vous brûle pas alors qu'une eau à la même température, bien plus dense, vous ébouillanterait presque instantanément.

## Un travail méticuleux

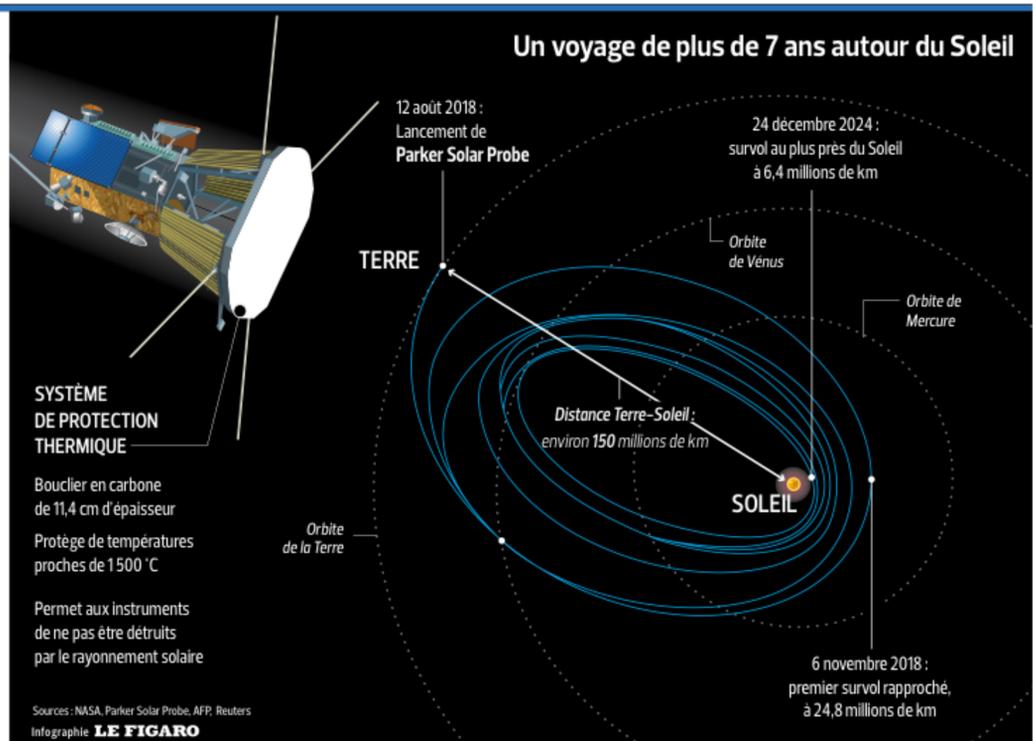
Conséquence de ces hautes températures : les particules sont si agitées qu'elles ont des vitesses suffisamment élevées pour échapper à l'attraction gravitationnelle pourtant très puissante du Soleil. Elles forment alors ce qu'on appelle le vent solaire. Les chercheurs ne comprennent toutefois pas toujours bien comment ces vents sont accélérés pour atteindre leurs vitesses habituelles, comprises entre 1 et 3 millions de km/h.

Les chercheurs ont depuis longtemps l'intuition que tous ces phénomènes

étranges sont intimement liés au champ magnétique puissant de notre étoile. Mais celui-ci ne peut être mesuré qu'in situ. C'est la raison d'être même d'une mission comme celle-ci. L'un des premiers résultats étonnants présentés mercredi est la détection de nombreux « coudes » dans les lignes de champ magnétiques traversées par la sonde. Elles sont si courbées que le champ en vient à s'inverser localement. « *Cela forme des zigzags dont l'origine n'est pas encore très claire* », explique Thierry Dudok de Wit, chercheur CNRS au Laboratoire de physique et chimie de l'environnement et de l'espace d'Orléans, qui a conçu l'un des magnétomètres de la sonde. « *Ce que l'on peut déjà dire, c'est que cela a une influence directe sur le chemin des particules chargées et le temps qu'elles mettent à arriver jusqu'à la Terre.* » Une donnée importante pour la

météorologie spatiale qui cherche à anticiper l'arrivée de bouffées très énergétiques produites par des éruptions solaires.

Un autre enseignement est apporté cette fois-ci par une caméra cachée derrière le bouclier thermique et qui regarde donc perpendiculairement pour ne pas faire face au Soleil. Celle-ci a observé des petits grumeaux de plasma, des sortes de « blobs », confirmant que le milieu était très hétérogène. Leur origine n'est pas certaine, mais elles seraient compatibles avec la survenue de brutales ruptures de lignes de champs magnétiques, et leurs reconnections immédiates à proximité du Soleil. « *Nous accumulons les pièces d'un gigantesque puzzle qu'il nous faudra peu à peu assembler dans un modèle cohérent* », estime Thierry Dudok de Wit. Un travail méticuleux qui nécessitera probablement des années encore. ■



## L'Europe va rejoindre la Nasa dans la couronne solaire

Les deux projets sont indépendants et ont été conçus de manière isolée

MILAN MAKSIMOVIC, DIRECTEUR DE RECHERCHE À L'OBSERVATOIRE DE PARIS

CYRILLE VANLERBERGHE @cyrillevan

LE 5 FÉVRIER 2020, la sonde européenne Solar Orbiter va être lancée dans l'espace pour se rapprocher de son objet d'étude, le Soleil. Elle rejoindra alors l'américaine Parker Solar Probe, qui a déjà commencé l'étude très rapprochée de la couronne solaire, l'enveloppe de gaz autour de notre étoile (voir ci-dessus). « *Les deux projets sont indépendants et ont été conçus de manière isolée. Mais un heureux concours de circonstances fait qu'ils vont se com-*

pléter, et aider la communauté de la physique solaire à répondre à de nombreuses questions », explique Milan Maksimovic, directeur de recherche à l'Observatoire de Paris, responsable de l'un des instruments de la sonde de l'Agence spatiale européenne (ESA) et impliqué de près dans plusieurs détecteurs de la mission américaine.

Les deux missions vont chacune tenter de résoudre le mystère de l'origine des vents solaires, ces flux de particules éjectées de la surface puis accélérées dans la couronne. Mais les approches diffèrent. Parker Solar Probe va s'approcher très près de la surfa-

ce, jusqu'à 6 millions de kilomètres, pour réaliser des mesures in situ des plasmas, les gaz ionisés qui règnent dans cette partie de la couronne.

Solar Orbiter va lui aussi faire des mesures physiques des particules et des champs magnétiques, mais il embarque aussi des instruments capables de faire des images, afin d'étudier en détail les mécanismes proches de la surface. « *Dès qu'on met un télescope et des instruments d'imagerie sur une sonde, il faut prévoir des ouvertures dans le bouclier thermique, ce qui réduit son efficacité, et oblige à rester à plus grande*

distance », note Milan Maksimovic. La sonde européenne passera au plus près à 42 millions de kilomètres du Soleil, mais cet éloignement lui donnera notamment un bon poste d'observation pour faire des analyses des régions où passera la sonde Parker. « *Ces mesures simultanées devraient être très intéressantes* », espère l'astronome français.

Autre particularité de la sonde de l'ESA, elle va profiter de survols de Vénus pour sortir du plan où tournent les planètes, ce qui va permettre d'observer enfin les pôles de notre étoile pour la première fois de notre histoire. ■

## Les adolescents très sensibles à la publicité pour l'alcool

Les jeunes sont particulièrement exposés à la promotion des marques dans leur vie quotidienne, notamment sur internet.

DELPHINE CHAYET dchayet@lefigaro.fr

**SANTÉ PUBLIQUE** Les producteurs d'alcool savent exploiter la sensibilité des adolescents à la publicité pour ces boissons dont la vente leur est légalement interdite. Dans la rue, sur internet ou dans les supermarchés, l'alcool est omniprésent dans la vie des jeunes Français. « *Ils l'associent à la fête et ont intégré des notions souvent mises en avant par les adultes, comme la culture et la tradition* », souligne Ivana Obradovic, sociologue à l'Observatoire français des drogues et des toxicomanies (OFDT), dont l'étude Aramis a été présentée ce mercredi lors d'une table ronde. Face à ces images positives, les acteurs de la santé publique peinent à se faire entendre. « *Les adolescents ont une représentation floue et minimisée des risques* », ajoute-t-elle.

Bien qu'en baisse depuis 2005, la consommation d'alcool chez les adolescents français reste à un niveau élevé. Près de 90 % des jeunes gens de 17 ans déclarent avoir déjà bu de l'alcool, et un sur dix en consomme au moins dix fois par mois, selon une enquête menée en 2017. Malgré l'interdiction de vente aux mineurs, ils n'ont pas de difficulté majeure à s'en procurer : un lycéen sur deux n'a jamais eu à présenter sa pièce d'identité pour acheter une boisson al-

coolisée. Selon la même enquête, un tiers des lycéens ont acheté de l'alcool dans un magasin au cours du mois passé.

Si la publicité pour ce produit toxique est très encadrée, les autres approches du marketing (promotion par les prix, placements de produits dans les films ou sur les réseaux sociaux, packaging), sont peu réglementées. Les ados sont très exposés à ces différentes formes de publicité dans les espaces qu'ils fréquentent : sur internet, dans les films

« Les adolescents ont une représentation floue et minimisée des risques »

IVANA OBRADOVIC, SOCIOLOGUE À L'OBSERVATOIRE FRANÇAIS DES DROGUES ET DES TOXICOMANIES

ou clips musicaux, dans la rue, les supermarchés, les festivals et les manifestations sportives. Chercheur à l'OFDT, Stanislas Spilka observe : « *Lorsqu'on les interroge, trois quarts des enfants sont en mesure de se rappeler la dernière publicité pour l'alcool qu'ils ont vue. Pire, un quart se souvient de la marque promise.* » Ils en citent une centaine, dont six se détachent très nettement.

Certaines réclames marquent les esprits durablement. Le souvenir est d'autant plus vif, constatent les chercheurs, que la publicité a été perçue



Près de 90 % des jeunes de 17 ans déclarent avoir déjà bu de l'alcool, selon une enquête menée en 2017. ERIC BERACASSAT/ÉPIPUREANS

comme attractive (les adolescents l'ayant trouvée belle sont deux fois plus nombreux à avoir retenu le nom de la marque d'alcool) et familière (ceux qui ont déjà bu la boisson mise en avant sont plus enclins à s'en souvenir).

Pour contrebalancer ce bombardement publicitaire, les chercheurs recommandent une meilleure régulation d'internet, où « *la promotion pour l'alcool prend de l'ampleur* ». « *Quelques*

mesures simples et efficaces peuvent faire avancer les choses. D'une part limiter l'accessibilité et faire respecter l'âge d'interdiction. D'autre part s'intéresser au bien-être des enfants et se montrer exemplaires », plaide le Pr Mickael Naassila, chercheur à l'Inserm, rappelant que le fait de retarder l'entrée dans la consommation d'alcool réduit le risque de basculer dans la dépendance à l'alcool à l'âge adulte. ■

## Une consommation qui diminue lentement

La consommation d'alcool chez les Français de plus de 15 ans a connu entre 2017 et 2018 une baisse globale, à l'exception notable de la bière dont l'usage a augmenté de 5,2 %, selon un document de synthèse de l'Observatoire français des drogues et des toxicomanies (OFDT). En remontant plus loin dans le temps, on observe une diminution de la consommation depuis le début des années 2000, à un rythme qui ralentit depuis 2005. Les Français ont bu 11,5 litres d'alcool pur par tête en 2018, contre 11,7 en 2017. Après une forte baisse dans les années 2000, la part de consommateurs quotidiens s'est stabilisée à 10 %. Après la baisse de la consommation, les taux de mortalité par cirrhoses, cancer des voies aérodigestives supérieures et psychoses diminuent. L'alcool reste toutefois la première cause d'hospitalisations en France. Sa consommation est liée à 30 % des accidents mortels de la route et à 27 % des violences physiques. D. C.