

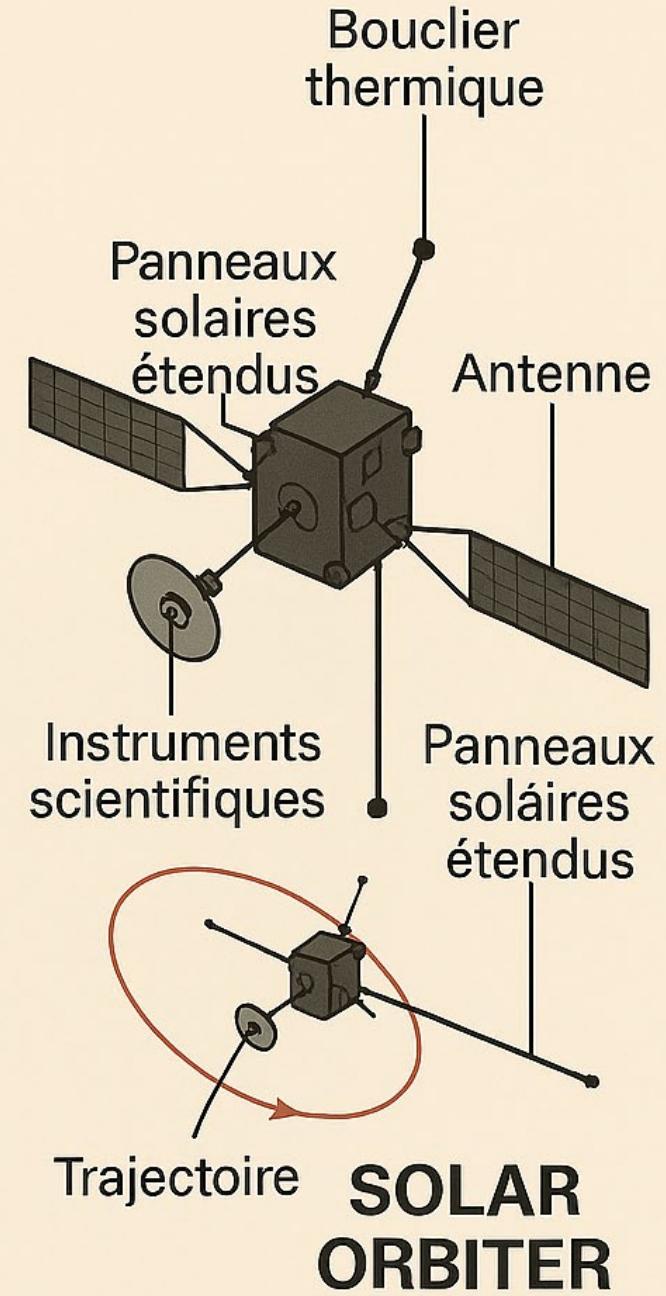
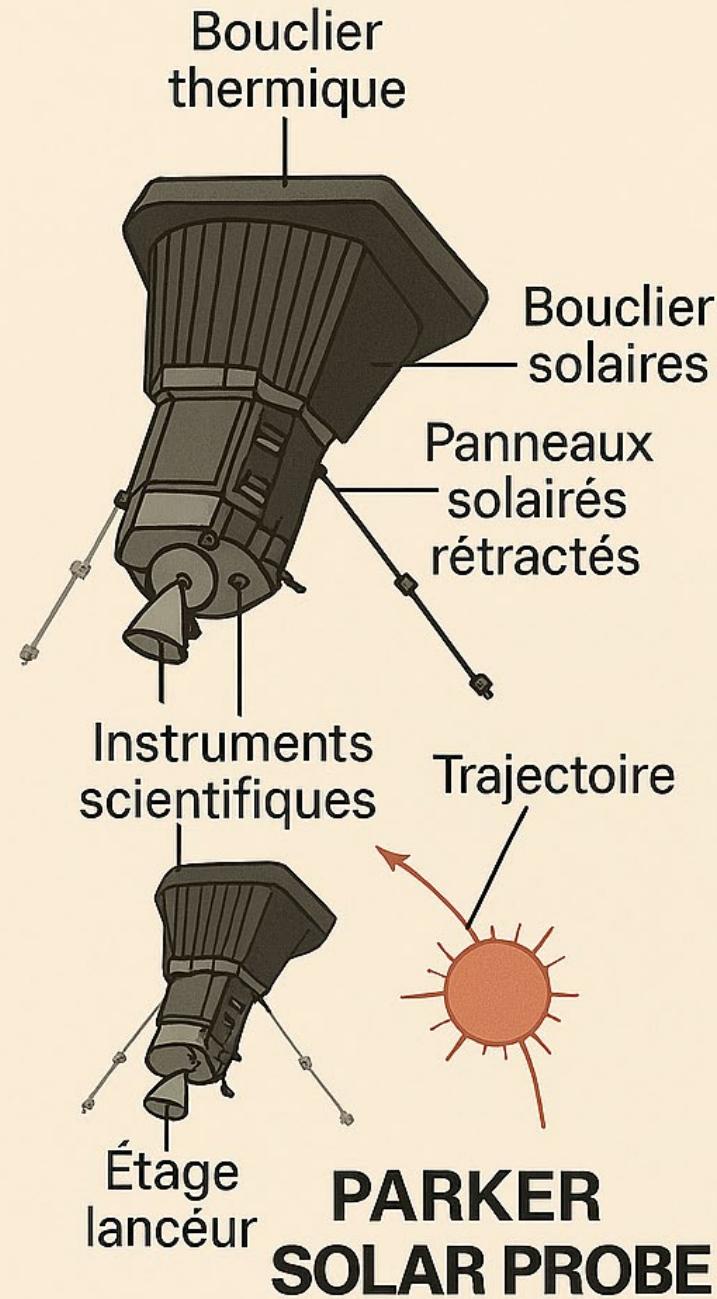
Parker Solar Probe contre Solar Orbiter

- Deux missions, un objectif





Les caractéristiques





<u>Caractéristiques</u>	<u>Solar Orbiter (ESA)</u>	<u>Parker Solar Probe (NASA)</u>
Agence spatiale	ESA + NASA	NASA
Date lancement	février 2020	août 2018
Début phase scientifique	décembre 2021	fin 2018
Fin phase scientifique	avril 2027	2025
Nombre orbites avec périhélie < 0,3 UA (<i>45 millions km</i>)	14	24
Inclinaison orbitale	entre 15 et 34°	3,4°
Distance minimale au Soleil	0,25 UA (55 rayons solaires)	9,86 rayons solaires
Masse au lancement	1 666 kg	685 kg
Vitesse au lancement au-delà de la vitesse de libération	3,66 km/s	12,4 km/s

	Parker Solar Probe	Solar Orbiter
Bouclier thermique	Grand bouclier conique en carbone composite	Bouclier plat en titane recouvert de couches isolantes
Panneaux solaires	Rétractables pour éviter la surchauffe	Fixes et orientables pour optimiser l'énergie
Antenne	Parabolique, orientée vers la Terre	Parabolique, orientée vers la Terre
Nombre d'instruments	4 (47 kg)	10 (180 kg)
Instruments scientifiques	Étude du vent solaire, champ magnétique, particules énergétiques	Imagerie solaire, spectrométrie, magnétomètre, analyse du vent solaire
Trajectoire	Plongée progressive vers le Soleil avec assistances gravitationnelles par Vénus	Orbite elliptique autour du Soleil, avec survols proches
Objectif principal	Étudier la couronne solaire et l'origine du vent solaire	Observer les pôles solaires et la dynamique de la couronne



L'ESA dont la France a en fait bien participé aux deux missions

Les cinq laboratoires français impliqués dans la mission Parker Solar Probe sont

1. **l'Institut de recherche en astrophysique et planétologie (CNRS/Université Paul Sabatier Toulouse III/CNES),**
2. **le Laboratoire d'études spatiales et d'instrumentation en astrophysique (CNRS/Observatoire de Paris/Sorbonne Université/Université de Paris),**
3. **le Laboratoire de physique et chimie de l'environnement et de l'espace (CNRS/CNES/Université d'Orléans),**
4. **le Laboratoire de physique des plasmas (CNRS/École Polytechnique/Observatoire de Paris/Université Paris-Sud/Sorbonne Université)**
5. **et le laboratoire Procédés, matériaux et énergie solaire du CNRS.**

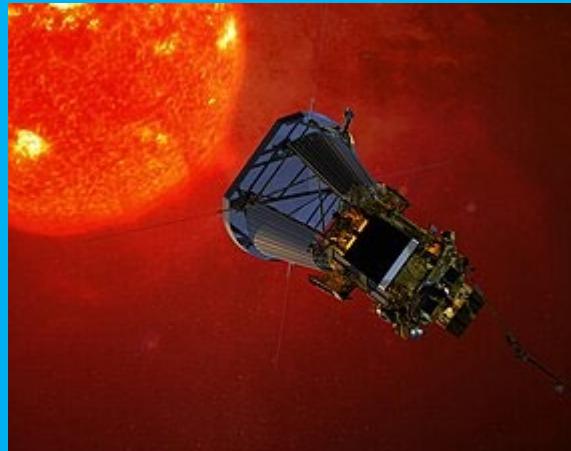
Et six laboratoires français ont joué un rôle clé dans la mission Solar Orbiter, en particulier pour les instruments EUI, RPW, SPICE et STIX. Les contributions françaises sont parmi les plus importantes de la mission, notamment grâce au CNES et au CNRS.

1. **Laboratoire Charles Fabry (LCF – Institut d'Optique Graduate School, CNRS)**
2. **LPP – Laboratoire de Physique des Plasmas (CNRS, École Polytechnique, Sorbonne Université, Observatoire de Paris)**
3. **IAS – Institut d'Astrophysique Spatiale (CNRS / Université Paris-Saclay)**
4. **IRAP – Institut de Recherche en Astrophysique et Planétologie (CNRS / Université Toulouse III)**
5. **LATMOS – Laboratoire Atmosphères, Milieux, Observations Spatiales (CNRS / UVSQ / Sorbonne Université)**
6. **LESIA – Observatoire de Paris (CNRS / PSL)**



Les objectifs

Parker Solar Probe



Solar Orbiter



- Objectif principal : S'approcher aussi près que possible du Soleil pour analyser **in-situ** le vent solaire et la couronne solaire.
- Proximité : À seulement 6,9 millions de km de la surface solaire (distance record atteinte en 2025).
- Capacités : 4 instruments
- Limitation : Ne possède pas de caméras
- Technologie clé : Bouclier thermique en carbone-carbone capable de résister à 1 650 °C.

- Objectif principal : Observer le Soleil de face avec une haute résolution, notamment les régions polaires.
- Proximité : Orbite à environ 42 millions de km du Soleil assez proche pour des observations inédites.
- Capacités : Embarque 10 instruments
- Avantage : Peut prendre des images de haute résolution et observer les pôles solaires
- Mission unique : Première sonde à observer les régions polaires du Soleil et à se rapprocher de l'intérieur de l'orbite de Mercure.



Mais pourquoi ? Dans quel but a-t-on pensé ces missions ?

Parker Solar Probe a pour objectifs principaux de résoudre deux des plus grands mystères de la physique solaire :

- Pourquoi la couronne solaire est-elle plus chaude que la surface du Soleil ?
- D'où provient le vent solaire et comment est-il accéléré ?

Solar Orbiter a pour objectifs scientifiques principaux :

- Comprendre les processus à l'origine du vent solaire, du champ magnétique héliosphérique, des particules solaires énergétiques et des perturbations interplanétaires.
- Étudier in-situ les propriétés et la dynamique du plasma, des champs et des particules dans l'héliosphère proche du Soleil.
- Observer à haute résolution les régions polaires et la couronne équatoriale du Soleil depuis des hautes latitudes.
- Identifier les corrélations entre l'activité à la surface du Soleil et l'évolution de la couronne et de l'héliosphère interne.
- Analyser les détails à faible échelle de l'atmosphère magnétisée du Soleil, notamment la formation et l'accélération du vent solaire.

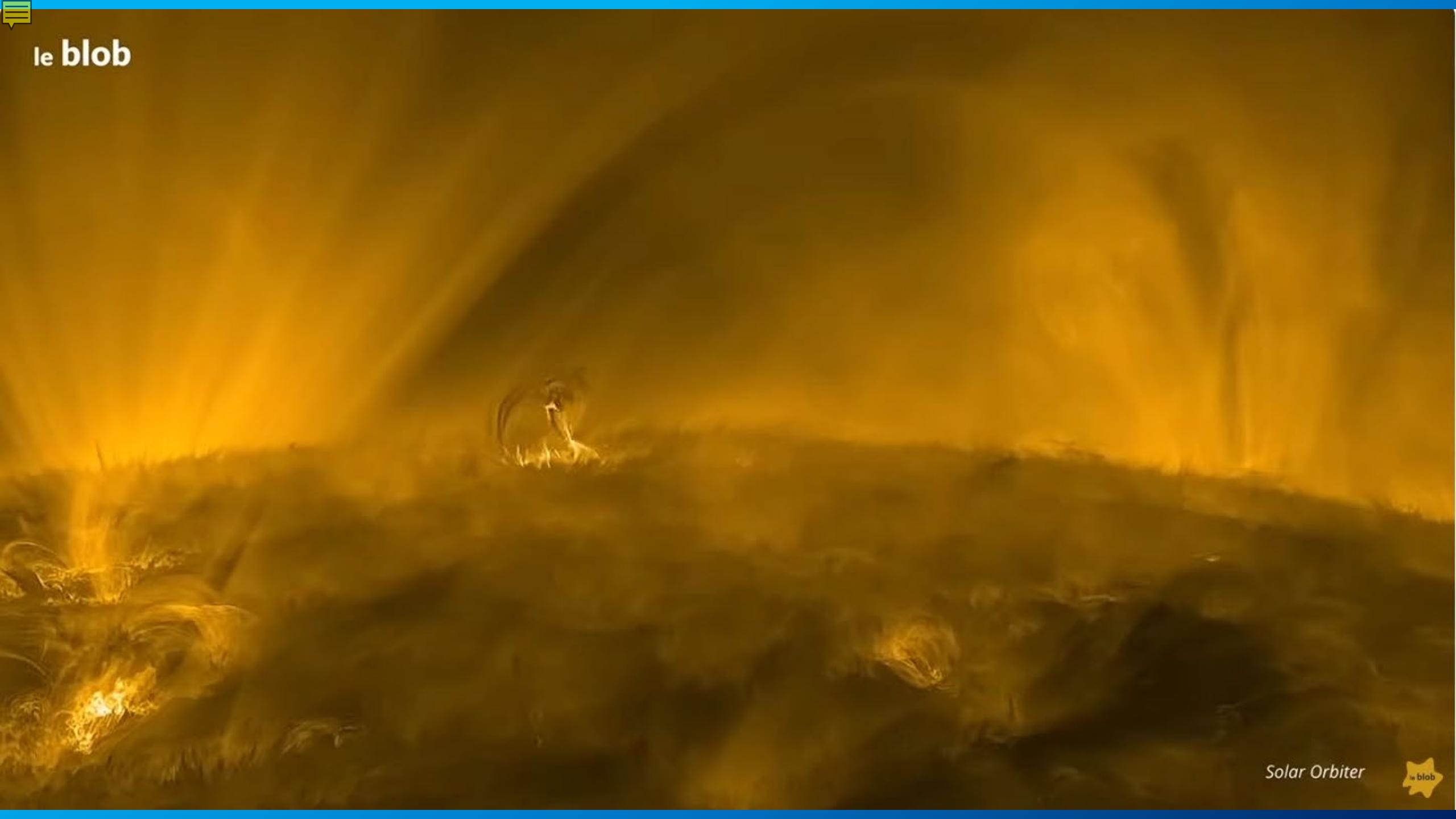
Mais aussi et surtout un objectif commun:

- La connaissance approfondie du vent solaire
- Pourquoi ?
- Pour connaître la météo solaire et les risques pour la planète





le blob



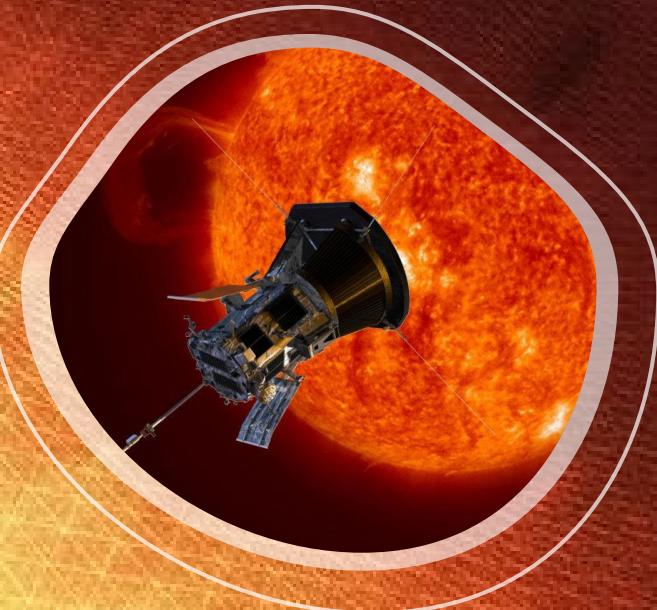
Solar Orbiter





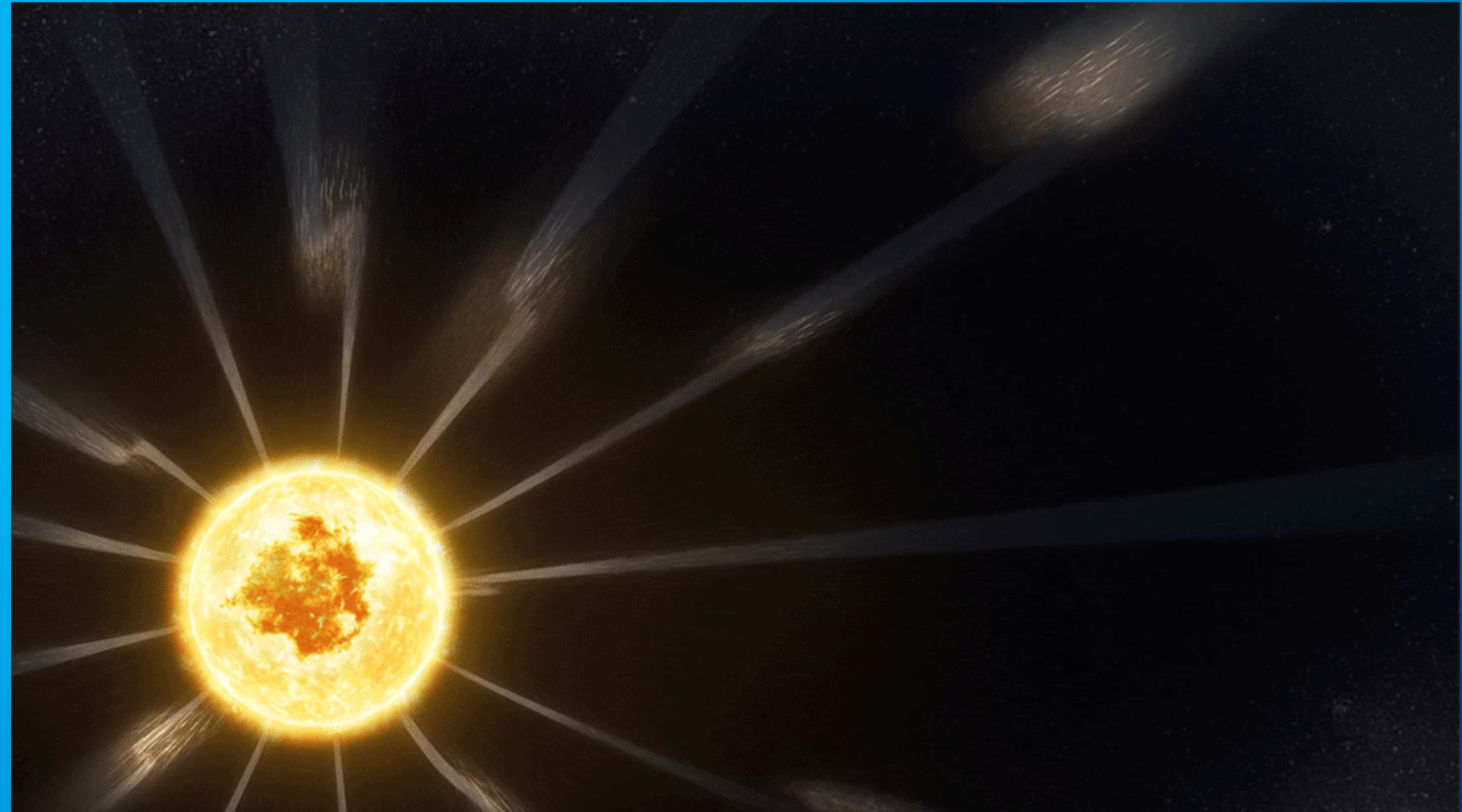
Les résultats :

Nous allons regarder
maintenant ce que l'on sait





En 2024, la sonde Parker de la NASA a révélé que la couronne solaire, bien plus chaude que la surface du Soleil, pourrait être chauffée par des "lacets" magnétiques.





**La frontière de la couronne solaire
n'est pas une sphère régulière**

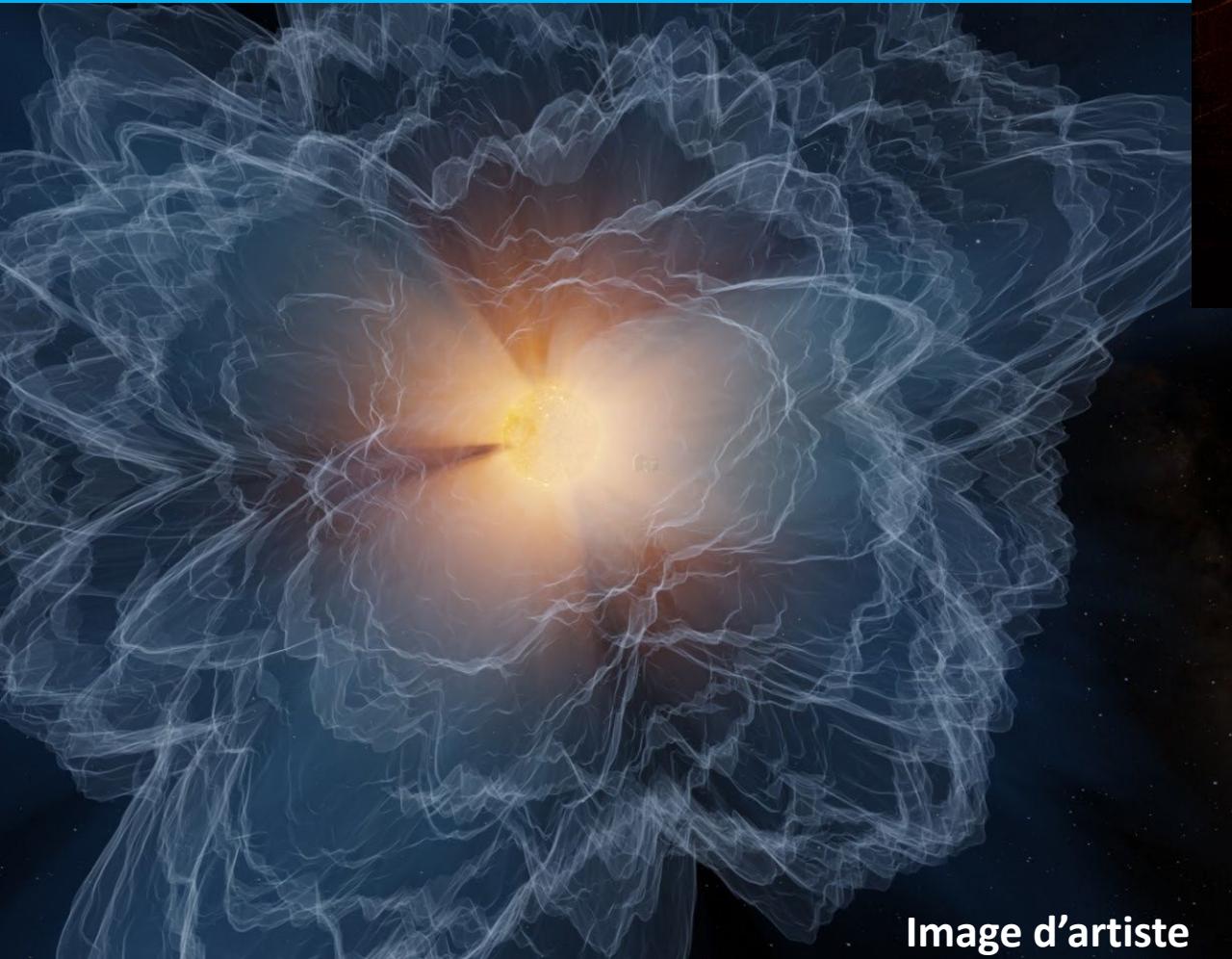
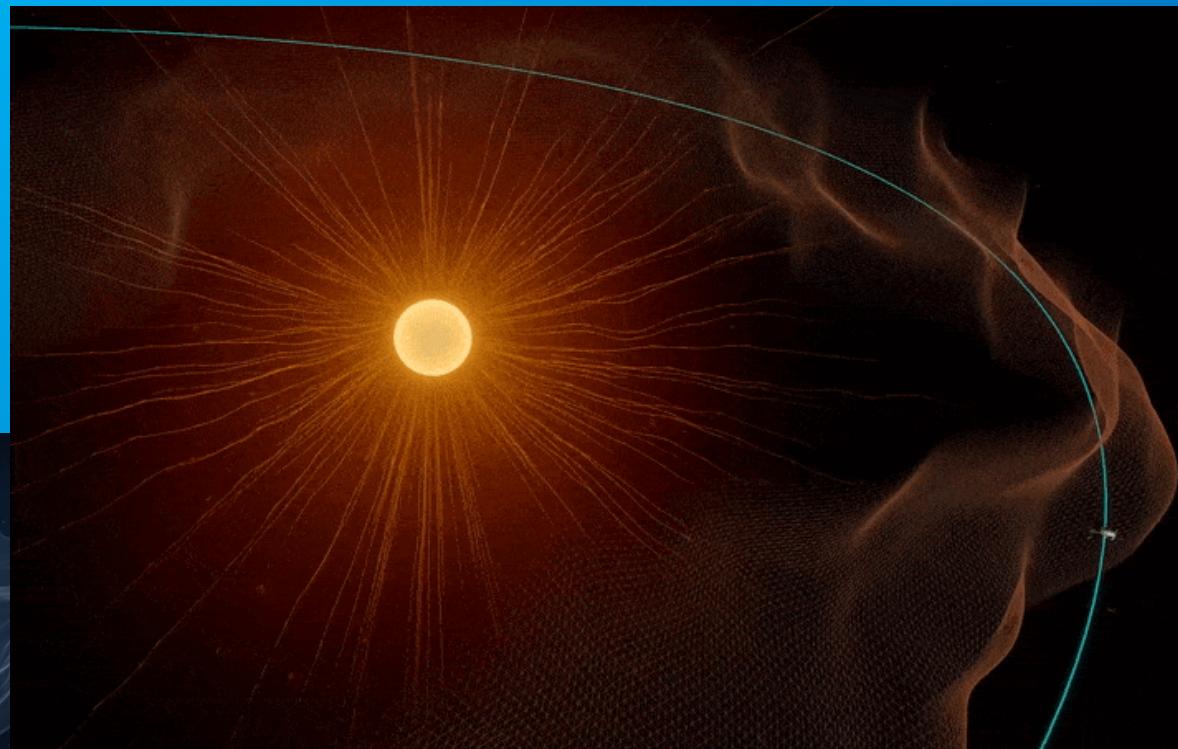


Image d'artiste



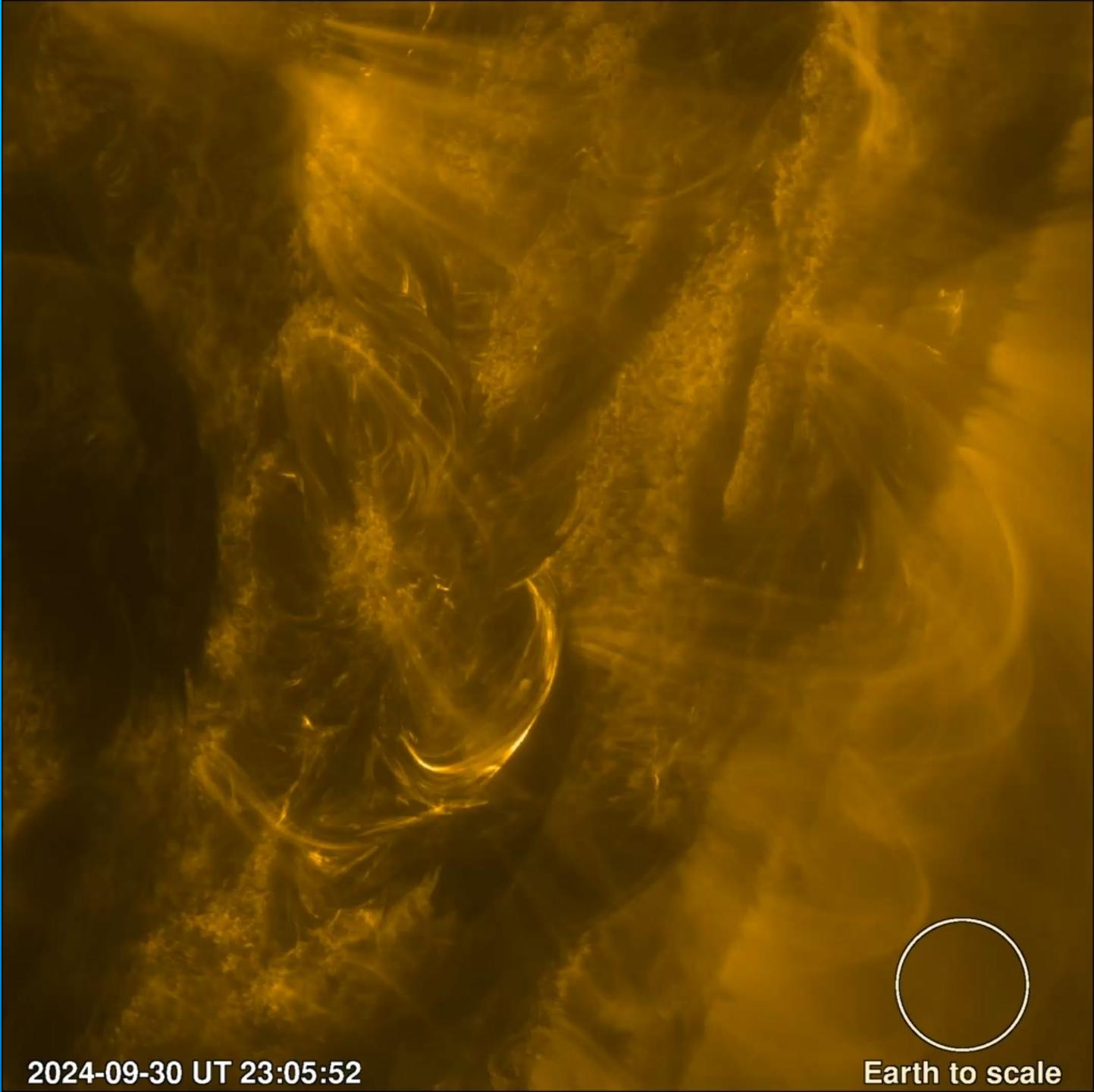
**Le nuage de poussière en orbite autour du Soleil
disparaît progressivement à l'approche de sa surface**





Solar Orbiter filme le Soleil de façon de plus en plus détaillée

Cette éruption a été photographiée lors de son approche rapprochée du Soleil le 30 septembre 2024.



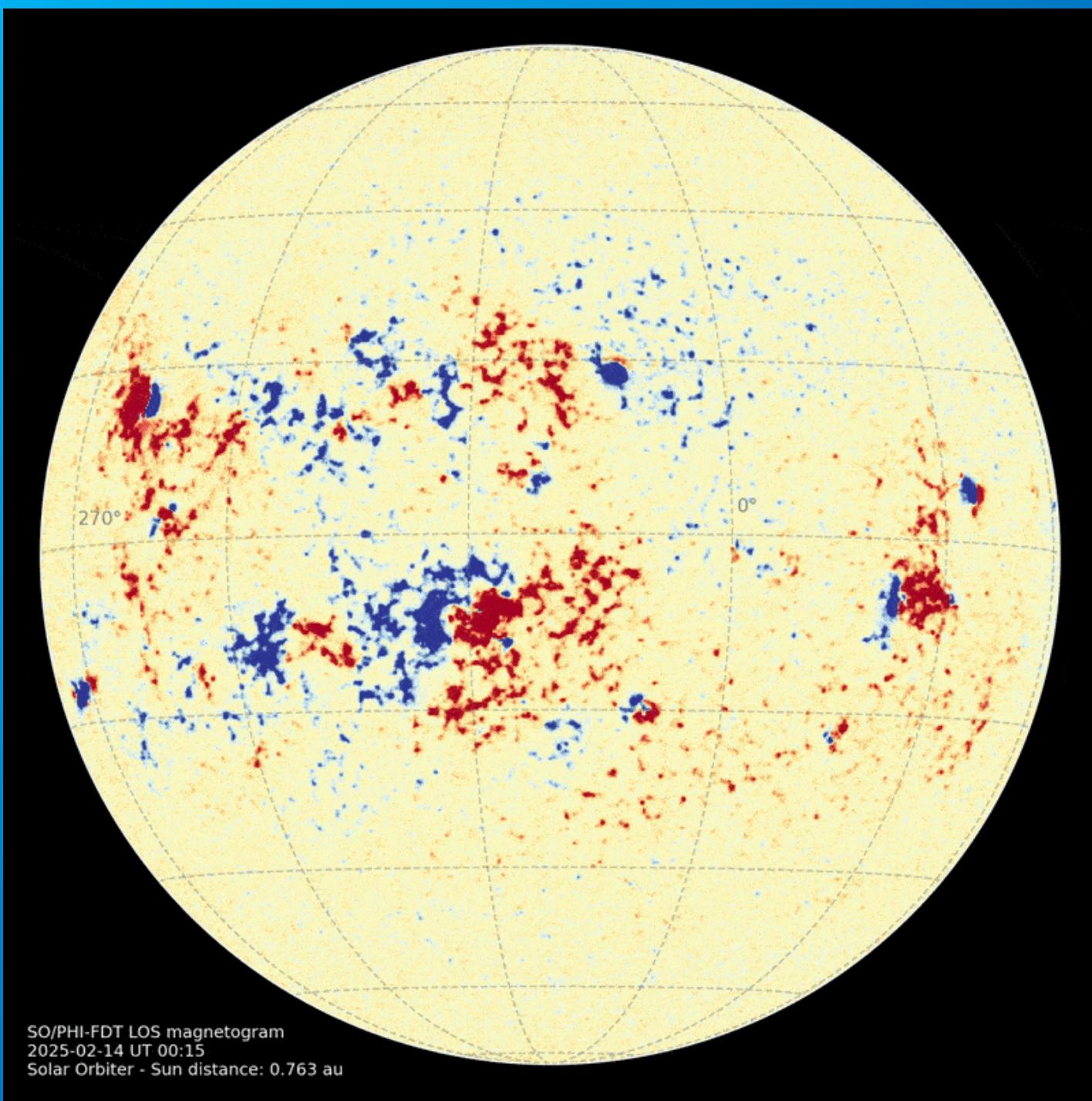
2024-09-30 UT 23:05:52

Earth to scale



**SOLAR ORBITER
SEES THE SUN'S SOUTH POLE**

Solar Orbiter a fait une carte magnétique de la surface du Soleil



Bibliographie

- You tube
- Brave
- Copilot
- Wikipedia
- Cnes