



Observatoire  
de la CÔTE d'AZUR



---

COMMUNIQUÉ DE PRESSE NATIONAL | PARIS | 4 AOÛT 2017

---

## Le cœur du Soleil tourne sur lui-même en une semaine

Pour la première fois, la vitesse de rotation du cœur du Soleil a pu être évaluée correctement. Remarquablement stable depuis 4,6 milliards d'années, le Soleil est maintenu ainsi par l'équilibre quasi parfait entre la gravitation, qui tend à le contracter, et la pression des réactions thermonucléaires en son cœur. Des chercheurs fédérés auprès d'une équipe du laboratoire Lagrange (CNRS/Observatoire de la Côte d'Azur/Université Nice Sophia Antipolis) ont mesuré que le cœur de notre étoile tournait sur lui-même en une semaine. Grâce à l'instrument Golf<sup>1</sup>, en orbite autour de notre étoile à bord de la sonde Soho<sup>2</sup> pour mesurer les oscillations solaires, ils ont développé une nouvelle approche qui a enfin permis de détecter sans ambiguïté des modes de vibration de gravité dans notre étoile. Ces travaux, qui relancent plus largement l'étude de la physique de ce cœur, sont publiés dans la revue *Astronomy & Astrophysics*.

Remarquablement stable depuis 4,6 milliards d'années, le Soleil est maintenu ainsi par l'équilibre quasi parfait entre la gravitation, qui tend à le contracter, et la pression des réactions thermonucléaires en son cœur. L'instrument Golf<sup>1</sup>, en orbite autour de notre étoile à bord de la sonde SOHO<sup>2</sup>, mesure ainsi les oscillations solaires, porteuses des propriétés physiques de ses différentes couches. En orbite autour de notre étoile depuis plus de 20 ans, il enregistre toutes les 10 secondes un signal intégré des pulsations de la surface solaire. Différentes équipes auscultent ce flot de données pour identifier les nombreux motifs des vibrations qui agitent le Soleil. Des chercheurs du laboratoire Lagrange (CNRS/Observatoire de la Côte d'Azur/Université Nice Sophia Antipolis), de l'Institut d'astrophysique spatiale (CNRS/Université Paris-Sud), du laboratoire Astrophysique, interprétation, modélisation (CNRS/Université Paris Diderot/CEA), du Laboratoire d'astrophysique de Bordeaux (CNRS/Université de Bordeaux), de l'Institut d'astrophysique des Canaries et de l'université américaine Ucla sont ici parvenus à détecter les modes de gravité du Soleil. Ceux-ci sont comme des vagues dont la gravité est la force de rappel, comme nos vagues à la surface de la mer, mais qui dans le soleil ne peuvent exister que dans ses couches très profondes. Ces oscillations étant particulièrement difficiles à observer, les chercheurs ont utilisé les données de Golf d'une nouvelle manière : l'exploitation d'un paramètre différentiel des modes de vibration acoustiques, ceux qui sont visibles en surface. Ce paramètre mesure le temps mis par les ondes acoustiques pour effectuer un aller-retour au travers du Soleil, en passant par son centre. Les chercheurs y ont décelé l'impact des modes de gravité, et ont donc prouvé leur existence.

---

<sup>1</sup> Oscillations globales à basses fréquences

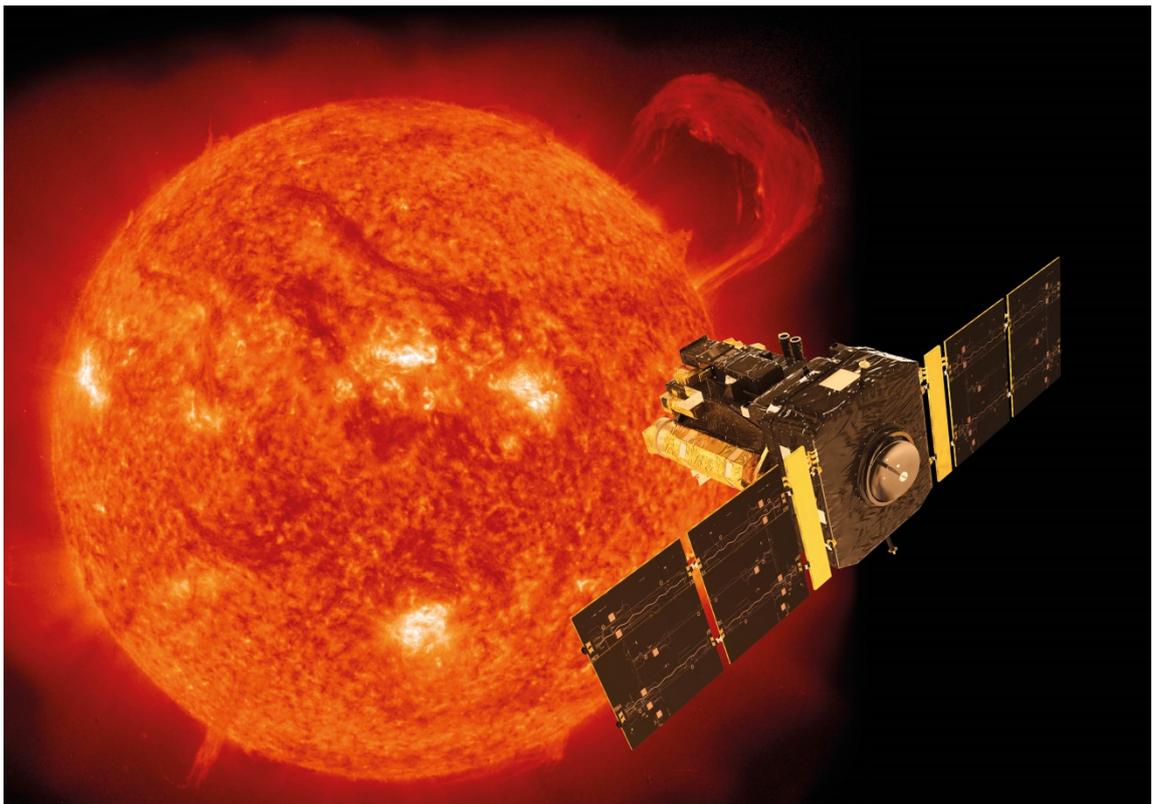
<sup>2</sup> Observatoire solaire et héliosphérique (ESA/NASA)



Observatoire  
de la CÔTE d'AZUR



Premier résultat issu de cette détection, le taux de rotation moyen du cœur thermonucléaire du Soleil, qui restait très mal connu, a pu être mesuré précisément. Il tourne sur lui-même en une semaine, soit 3,8 fois plus vite que les couches extérieures et intermédiaires. Ces travaux relancent de nombreuses études sur la physique du Soleil. De quoi affiner davantage les modèles sur sa naissance, son évolution, sa structure et sa composition chimique. Ces modes de gravité indiquent notamment la présence d'une zone où la vitesse varie énormément, à la frontière du cœur thermonucléaire, ce qui n'est pas prévu par son modèle standard. Cela relance également les discussions sur la nature d'un possible champ magnétique au centre de l'astre.



*Vue d'artiste de la sonde SOHO de l'Esa et de la Nasa, en orbite autour du Soleil (photographie prise par l'instrument EIT (Extreme-ultraviolet imaging telescope) de SOHO, le 14 septembre 1999).*

© ESA/ATG medialab/SOHO (ESA/NASA)



Observatoire  
de la CÔTE d'AZUR



---

## Bibliographie

---

**Asymptotic g modes: Evidence for a rapid rotation of the solar core.** Fossat, E., Boumier, P., Corbard, T., Provost, J., Salabert, D., Schmider, F.X., Gabriel, A.H., Grec, G., Renaud, C., Robillot, J.M., Roca-Cortés, T., Turck-Chièze, S., Ulrich, R.K. *Astronomy & Astrophysics*, <https://www.aanda.org/articles/aa/abs/2017/08/aa30460-17/aa30460-17.html>

---

## Contacts

---

Observatoire de la Côte d'Azur | Eric Fossat | [eric.fossat@oca.eu](mailto:eric.fossat@oca.eu)

Presse CNRS | T +33 (0)1 44 96 51 51 | [presse@cnrs.fr](mailto:presse@cnrs.fr)