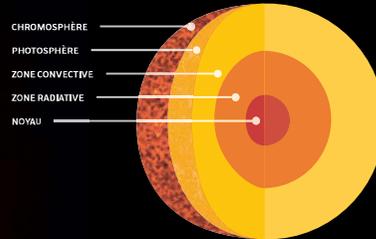


# LE SOLEIL

## UNE ÉTOILE PARMIS D'AUTRES



### 1 UNE ÉTOILE PLEINE D'ÉNERGIE

Le Soleil est une petite étoile, une naine jaune, composée à 73 % d'hydrogène et à 25 % d'hélium. Il fonctionne comme un **gigantesque réacteur nucléaire** : la force de gravité comprime et chauffe l'hydrogène dans son **noyau**. L'hydrogène entre alors en fusion. Il se transforme en hélium avec la formation de photons, et dégage une énergie d'une puissance phénoménale.

### 2 UNE COURONNE RAYONNANTE

L'énergie traverse la **zone convective** puis s'échappe sous forme de rayonnement à partir de la **photosphère**, la partie visible de la surface du Soleil, d'où il émet de la **chaleur**, des **particules chargées électriquement** et de la **lumière**. Dans la photosphère, la température varie de 4 227 °C à 5 727 °C. Passée la **chromosphère**, la basse atmosphère du Soleil, se déploie la **couronne solaire**. Cette couche externe de l'atmosphère s'étend sur des millions de kilomètres. La température peut y atteindre **1 millions de °C**!

### PRINCIPALES MISSIONS

- **Ulysses** (NASA/ESA, 1990-2009) : mission au-dessus des pôles solaires.
- **SoHO** (NASA, 1995) étudie la structure et l'activité du Soleil.
- **SDO** (NASA, 2010), puis **STEREO** (NASA, 2014) et **PICARD** (CNES, 2014) nous ont envoyé de nombreuses images du Soleil.
- **Parker Solar Probe** (NASA, 2018) et **Solar Orbiter** (ESA/NASA, 2020) sont les premiers engins à s'approcher aussi près du Soleil pour sonder son activité.

### 3 ÇA BOUILLONNE !

Le Soleil n'est ni une masse solide ni une boule de gaz. Il est fait de **plasma**, un mélange extrêmement chaud de particules de matière chargées électriquement, qui se déplacent le long des lignes de champ magnétique. La surface du Soleil est agitée par ce que l'on appelle le **mouvement convectif** : des bulles de gaz chaud remontent à la surface, puis retombent en se refroidissant, comme les bulles dans une casserole d'eau bouillante. La sphère solaire est en constante activité !

### 4 TACHE FROIDE

Les **taches solaires** sont des zones moins lumineuses, car plus froides de 2 000 °C que le reste de la photosphère. La taille des taches solaires varie de 100 à 150 000 km. La plus grosse tache observée faisait 35 fois la Terre !

### 5 TEMPÊTE EN VUE

Le Soleil émet en permanence des particules chargées (ions, électrons), c'est le **vent solaire**. Parfois, le Soleil est agité de **tempêtes**. Une **éruption** de gaz, provoquée par l'accumulation d'énergie magnétique, éjecte dans l'espace d'énormes quantités de particules de matière chargées d'électricité. On parle d'**éjection de masse coronale** (EMC).

### 6 UN ASTRE MORTEL

Né il y a 4,5 milliards d'années, le Soleil contient assez d'hydrogène pour brûler encore **5 milliards d'années**.



### DIAMÈTRE

1,390 millions de kilomètres  
110 fois celui de la Terre



### MASSE

1,989 x 10<sup>30</sup> kg  
330 000 fois celle de la Terre



### TEMPÉRATURE DE LA SURFACE

5 500 °C



### TEMPÉRATURE AU CENTRE

15 millions °C



### ROTATION SIDÉRALE

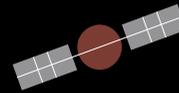
(SUR LUI-MÊME)  
25 jours à l'équateur  
31 jours aux pôles

Le Soleil ne tourne pas à la même vitesse sur toute sa surface ! Ce n'est pas un corps solide mais une grosse boule de gaz qui ne tourne pas d'un bloc.

Le Soleil est une étoile parmi les milliards d'autres étoiles de notre Galaxie. Elle est la plus proche de nous, c'est pourquoi elle nous apparaît si lumineuse. Sa composition, majoritairement de l'hydrogène, est désormais connue. Mais de nombreux mystères demeurent. Nous ignorons par exemple l'origine de ses tempêtes, d'où vient le vent solaire, ou pourquoi sa couronne est plus chaude que les couches de sa surface. Des missions spatiales tentent de répondre à ces questions.

99,9 %

À lui seul, le Soleil représente 99,9 % de la masse du Système solaire.



Terre à l'échelle

