

<https://college-la-platiere.etab.ac-lyon.fr/spip/spip.php?article50>



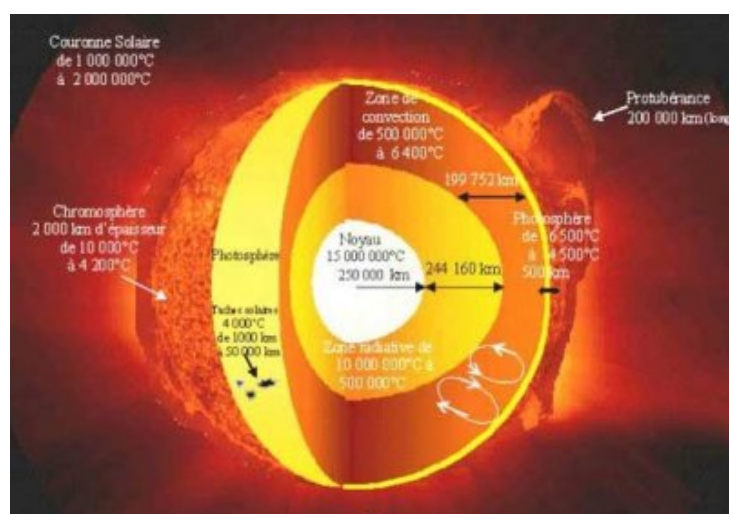
- La pédagogie - Les options - IDD 4^{Â°} - IDD Astronomie (2010) -

Publication date: vendredi 12 novembre 2010

Copyright © Collège La Platière - Tous droits réservés

COMPOSITION

Le soleil est l'étoile de notre système solaire. Le soleil a un diamètre de 1 392 000 km (109 fois celui de la Terre). Il est la principale source d'énergie, de lumière et de chaleur dans le Système Solaire, ce qui a permis la vie sur Terre. C'est aussi la seule étoile dont il est possible d'observer la composition de près. Le Soleil ne tourne pas aussi rond partout : alors que sa surface effectue une révolution tous les 25,40 jours à l'Equateur, il ne lui faut pas moins de 36 jours aux pôles. Cette rotation est responsable de son activité. En tournant sur lui-même il crée un champ magnétique 5 000 fois plus intense que celui de la Terre. L'énergie solaire se crée profondément dans le noyau du Soleil. C'est là où la température (15 000 000 Â°C) et la pression (340 milliards de fois la pression terrestre au niveau de la mer) sont si intenses que des réactions nucléaires ont lieu.



LE NOYAU ET LA ZONE RADIOACTIVE

A l'intérieur du Soleil, se trouve un noyau qui occupe 15 % du Soleil, à une température de 14 millions de degrés où l'hydrogène est transformé en hélium par réaction nucléaire. Durant la combustion de l'hydrogène des photons et des neutrinos sont créés.

Puis, plus haut se trouve une zone radiative d'une épaisseur de 244 160 km, très dense qui représente 98 % de la masse du Soleil. Un photon mettra jusqu'à un million d'années à traverser. La température est de 500 000 Â°C à 10 000 000 Â°C.

A 494 160 km du centre du Soleil il y a zone de convection de 199 752 km qui évacue la chaleur vers l'extérieur par des animations de mouvements tourbillonnaires. Ces mouvements de convection créent, en surface une " supergranulation " qui divise la photosphère en cellules d'environ 30 000 km de diamètre. Résultat : des " spicules " se forment dans la chromosphère et s'assemblent comme les haies d'un bocage normand.

LA PHOTOSPHERE

La surface visible du Soleil, qui a environ 500 km d'épaisseur et une température de 6 000 K, s'appelle la photosphère. Des nuages de gaz chauds provenant du noyau s'élèvent à la surface pour y constituer une structure granuleuse dont chaque grain mesure entre 1 000 et 2 000 km de diamètre. Sur la photosphère on voit des taches sombres produites par le champ magnétique interne. Ces taches solaires varient suivant le cycle Schwabe de 11 ans. On peut voir son éclat diminuer progressivement vers les bords.

01

LA CHROMOSPHERE

Au-dessus de la photosphère, se trouve la chromosphère pouvant atteindre 10 000 km de hauteur. Sa température varie entre 10 000 K juste au-dessus de la photosphère et 20 000 K dans les couches les plus élevées pour atteindre 1 million de degrés quelques 100 000 km plus haut où elle fusionne avec la basse couronne. Elle est composée de spicules qui sont des jets de gaz d'une couleur rouge. Il s'y produit des protubérances et des éruptions chromosphériques.

La chromosphère ne rayonne que dans certaines raies spectrales, surtout dans la lumière rouge de l'hydrogène. C'est dans la raie de l'hydrogène alpha qu'on observe le plus de structures : réseau chromosphérique, plages autour des taches, éruptions, filaments, protubérances sur le limbe. Tous ces phénomènes sont dynamiques et peuvent évoluer en l'espace de quelques minutes.

Bien que les éruptions chromosphériques participent au transfert de l'énergie vers les particules (directement à travers les reconnections ou indirectement en générant des instabilités et des ondes de chocs dans la couronne) les immenses ondes de chocs qui accélèrent les éjections coronales peuvent exciter les particules sur une beaucoup plus grande échelle. Ces particules énergétiques doivent être dissociées de celles associées aux éruptions chromosphériques car elles s'en différencient par leur composition, leur charge et leur dispersion spatiale, cette dernière étant beaucoup plus localisée.



LA COURONNE SOLAIRE

Au-dessus de la chromosphère se trouve la couronne solaire qui s'étend très loin dans l'espace, même au-delà de l'orbite terrestre. Sa température varie entre 1 et 2 millions de degrés. Cette couche supérieure du Soleil peut être observée à l'œil nu, uniquement lors d'une éclipse solaire : on y distingue des structures fines qui sont le plus souvent dues aux protubérances. L'aspect de la couronne dépend de l'activité solaire. Quand l'activité est au maximum, la couronne est plus développée que lorsque le Soleil est à l'activité minimum.

La partie la plus brillante de la couronne, qui réside à moins d'un rayon solaire s'appelle la couronne interne, tandis que la partie la plus éloignée, montrant les jets caractéristiques constitue la couronne externe. Cette structure rayonnante caractéristique est très riche en formations coronales : on y voit des arches, des condensations, des hétérogénéités et des jets d'une longueur pouvant aller jusqu'à 10 rayons solaires, éjectés à près de 1000 km/s.

La couronne de notre étoile émet en permanence, vers le milieu interplanétaire, un flux de particules chargées, contrôlé par le champ magnétique du Soleil. Il émet plus ou moins suivant son activité des éjections de matière coronale - l'acronyme CME en anglais - qui sont d'immenses bulles de gaz emportées par les lignes du champ magnétique et qui sont éjectées du Soleil en l'espace de quelques heures à près de 1000 km/s !