

Le soleil.

(âge : 4,6 milliards d'années).

Le soleil appartient au « bras spiral » de la voie lactée, 30 000 années-lumière du centre galactique.

La sphère gazeuse de l'étoile a un diamètre de 1 400 000 km (109 fois le diamètre de la Terre) ; une densité de 1,4 (1/4 de celle de la Terre) ; une masse de 2.10^{27} tonnes (382 946 fois celle de la Terre).

Le soleil constitue 99% de la masse totale du système solaire. Sa période de rotation est de 25 jours et il est situé à 150 milliards de kilomètres (1 Unité Astronomique) de la Terre, soit, 8 minutes.

I\ Structure externe : l'atmosphère solaire.

A\ Photosphère.

La photosphère rayonne de chaleur et de lumière et est imprécise. Elle a 400 km d'épaisseur : mince. Elle n'est pas uniforme : elle comprend des granulations, des taches, des ombres de protubérances et des facules.

1\ Granulation.

Les granulations ressemblent à de la semoule en train de bouillir. Celles-ci ont un diamètre compris entre 1000 et 2000 km. Ce sont des bulles de gaz ramenées en surface par des courants de convection (durée de vie de 10 à 15 minutes).

2\ Les tâches.

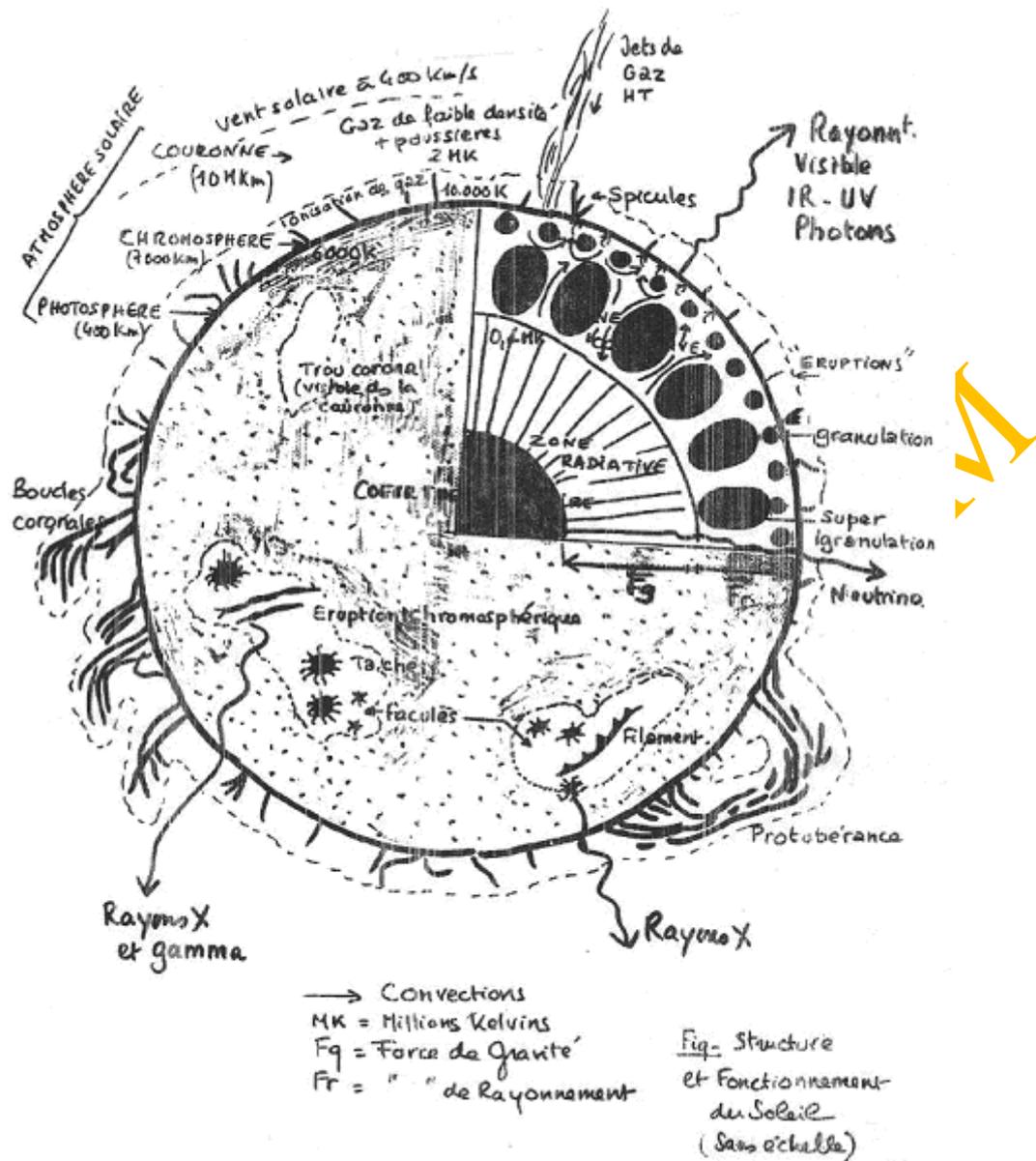
La zone centrale est appelée « ombre ». La zone périphérique, filamenteuse, est dite « pénombre ». Ces deux structures forment un évent central d'éruption. Le diamètre des tâches peut aller de 50 000 à 320 000 km. Elles créent une perturbation magnétique de la photosphère.

Leur durée de vie varie de 15 jours à plusieurs mois. Elles ont une forte activité éruptive, électrique, magnétique. Elles ont aussi une apparition cyclique tous les 11, 22 et 200 ans qui influence le climat.

3\ Les facules.

Les facules sont des plages claires, plus chaudes (120° de plus) : ce sont des soulèvements locaux.

→ Le spectre solaire continu et coloré donne une source lumineuse liquide ou pâteuse.



B\ La chromosphère (basse atmosphère).

La chromosphère forme un liseré rouge de 7 à 10 000 km d'épaisseur. Elle est le lieu de naissance, entre 1500 km et 6000 km, de :

- Spicules : jets de gaz ascendants.
- Protubérances ou « Flamme du soleil » qui sont des jets de gaz. Ces « flammes » forment des colonnes mobiles de gaz (hydrogène) qui apparaissent comme des filaments quand ils sont projetés en plus sombres sur la photosphère.

La chromosphère a une température de 10 000 K et est composée de gaz ionisés.

C\ La couronne. (haute atmosphère).

La couronne fait 10 000 millions de kilomètres pour 1 à 2 millions de Kelvin. Elle diffuse la lumière qui la traverse. Elle est constituée d'électrons libres, de poussières en mouvement et d'atomes de Fer et de Nickel.

Elle est peu dense.

D\ Au-delà de l'atmosphère.

On trouve dans cette partie, les vents solaires portant des électrons, des photons et des noyaux d'hélium à une vitesse de 400km/s.

On y trouve aussi des jets de gaz à haute température venant des couches externes solaires sur 200 000km de longueur. La température varie de 1 à 2 millions de Kelvin.

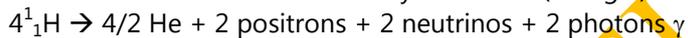
II\ Structure interne et fonctionnement.

A\ Le noyau.

Le noyau est le réacteur nucléaire.

Sa température est de 10 à 15 millions de Kelvin et il présente des mouvements convectifs. Sa pression est énorme : 1m³ pèse 160 tonnes ! Sa composition est celle d'un plasma : 92% d'hydrogène, 7,8% d'hélium ainsi que des traces de 90 éléments cosmiques originels (O, N, C, Ni, Fe). Sa composition a été définie par spectrohéliométrie.

Le noyau consomme 600 millions de tonnes d'hydrogène par seconde et produit 200 millions de tonnes d'hélium dans le même temps : soit, un déficit de 400 millions de tonnes par seconde. Le déficit est émis sous forme de chaleur et de rayonnement (énergie).



→ Fusion de 4 atomes d'hydrogène en deux atomes d'hélium lourds : c'est la **nucléosynthèse**. De plus, il faut 10 millions d'années pour que l'énergie produite atteigne la surface.

B\ La zone radiative.

Cette zone se trouve à la limite externe où se concentrent des champs magnétiques.

C\ La zone externe : les cellules convectrices sont de plus en plus petites

- Le problème est de savoir quelles sont les forces en présence : ici, deux forces sont opposées. On trouve :

- Fg : force de gravitation centripète : pesanteur. Celle-ci, seule, produirait l'effondrement de la sphère sous son propre poids.
- Fr : force de rayonnement d'énergie, centrifuge, issue du magnétisme.

- Les types d'énergies produites.

- Énergie produite par rayonnement : on trouve ici la lumière visible, UV et infrarouge, les photons, les rayons X, les rayons gamma et la chaleur.
- Énergie produite par flux de particules : ce sont les vents solaires.

Conclusion : Le soleil est-il éternel ?

Sa consommation est de 400 millions de tonnes par seconde. Sa durée de vie est fonction de la quantité disponible de carburant (hydrogène).

En 1993-94, on estime que le soleil a atteint sa demi-vie, soit, cinq milliards d'années.

À la fin, le soleil donnera une géante rouge qui anéantira la Terre. Il formera ensuite une naine, puis, une nébuleuse qui pourra, plus tard, donner vie à des planètes.

WWW.BIODEUG.COM