

L'Univers dans ma poche



Notre étoile,  
le Soleil



N° 26

**Julieta Fierro**

Institut d'astronomie,  
UNAM, Mexique

**Grażyna Stasińska**

Observatoire de Paris



Le Soleil est notre principale source de lumière et de chaleur, et c'est grâce à lui qu'il y a de l'eau liquide sur Terre. (Nexus)



Les plantes comme le riz, qui est le principal aliment dans le monde, existent grâce à l'énergie qu'elles tirent du Soleil (Agroemprario.com).

# Le Soleil : notre source de vie

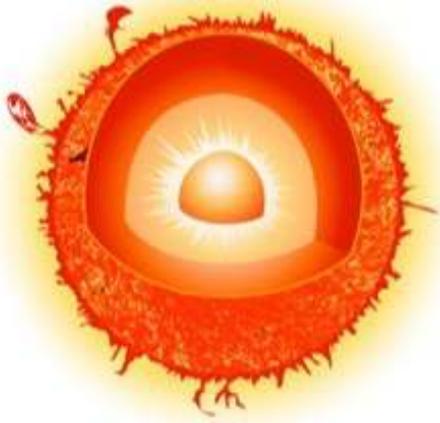
Le Soleil est notre principale source d'énergie. Par exemple, les plantes vertes utilisent le rayonnement solaire pour produire du sucre et de l'amidon, qui servent à nourrir les animaux et les humains.

La Terre est située à une distance idéale du Soleil pour que l'eau soit liquide à sa surface. La gravité terrestre est suffisante pour la retenir.

La vie existe sur Terre grâce aux éléments qui la composent, à l'eau et à l'énergie produite par le Soleil.

Nos vies s'organisent autour du jour et de la nuit, c'est -à-dire quand il y a du soleil, et quand il n'y en a pas.

Les plantes et les animaux vivent en fonction du jour et de la nuit. En général, les humains dorment la nuit.



L'énergie qui parvient à la Terre est produite dans le noyau du Soleil (Vector Stock).

Les stromatolithes sont la plus ancienne forme de vie connue sur notre planète.  
(Getty images)



Il n'y a pas que les humains, les chiens et les autres vertébrés qui soient doués d'intelligence.



Les pieuvres, qui sont des mollusques, sont apparues sur Terre avant les dinosaures et sont très intelligentes.

Cette-ci est en train d'ouvrir une bouteille (Octolab).

# Le Soleil, un pourvoyeur d'énergie

Comme toutes les étoiles, le Soleil produit de l'énergie en son sein. Après un long voyage à travers ses couches internes, cette énergie atteint la surface, d'où elle s'échappe dans l'espace sous forme de lumière et d'autres types de rayonnement jusqu'à atteindre la Terre.

Le Soleil est une étoile stable : il a gardé à peu près la même température depuis des milliards d'années. C'est grâce à cette stabilité que la vie sur Terre a pu se développer. La vie sur notre planète a évolué depuis des êtres unicellulaires jusqu'aux plantes et aux animaux doués d'intelligence.

En améliorant et en mettant en œuvre des technologies pour capter l'énergie solaire, on peut réduire la combustion des combustibles fossiles, qui est tellement préjudiciable à l'environnement.



Les gouttes d'eau de pluie décomposent la lumière du Soleil en différentes couleurs que l'on voit sous forme d'arc-en-ciel (voir TUIMP 2).  
(Meteored)

Le Soleil émet également de la lumière invisible à nos yeux, comme les rayons ultraviolets qui nous font bronzer. Des rayons X et des ondes radio sont émis lors des tempêtes solaires.

Mosaïque d'images du Soleil (en fausses couleurs) dans diverses composantes de sa lumière invisible. Ces images ont été prises par l'Observatoire de la Dynamique Solaire (SDO) de la NASA dont l'objectif est de prédire les variations solaires qui affectent la vie et les communications sur Terre.

# Comment le Soleil génère de l'énergie

Le Soleil est composé principalement d'hydrogène. Dans son noyau, dont la température est de 15 millions de degrés Celsius, ont lieu des réactions de fusion nucléaire. Les atomes d'hydrogène se combinent pour former de l'hélium (voir TUIMPs 14 et 29).

Cette fusion produit de l'énergie qui, après un long parcours à l'intérieur du Soleil, atteint la surface. De là, la densité étant moindre, l'énergie peut s'échapper sous forme de lumière visible. À 5 500 degrés, le Soleil brille surtout en lumière jaune.

Connaissant la masse du Soleil (environ 300 000 fois celle de la Terre), l'énergie libérée par chaque atome d'hydrogène et la quantité de lumière que le Soleil émet chaque seconde, on peut déduire qu'il lui faudra 10 milliards d'années pour consommer tout son carburant.

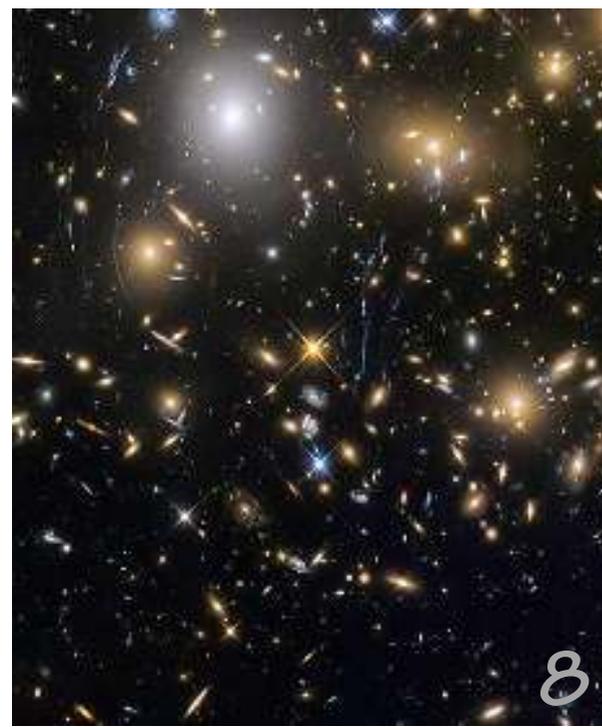


NASA/JPL



Photo Stéphane Guisard

Voici à quoi ressemblerait notre galaxie si on pouvait l'observer d'en haut (image de gauche). Le Soleil se trouve dans l'un des bras spiraux, qu'on perçoit comme une bande lumineuse dans le ciel : la Voie lactée (image de droite). Notre galaxie contient environ cent milliards d'étoiles.



Voici une image du ciel prise par le télescope spatial Hubble après 12 heures d'observation. Les galaxies sont si éloignées qu'elles ressemblent à de petits nuages. Il y a environ cent milliards de galaxies dans l'Univers.

# Le Soleil : une étoile parmi d'autres

Le Soleil est l'une des quelque cent milliards d'étoiles de la Voie lactée, qui n'est qu'une des quelque cent milliards de galaxies qui existent. Une étoile sur cent a une taille et une masse semblables à celles du Soleil.

Le Soleil, étant l'étoile la plus proche, sert de référence pour l'étude des autres étoiles. En analysant les différences et les similitudes entre le Soleil et les autres étoiles on peut mieux comprendre ces dernières.

Les étoiles plus massives vivent moins longtemps que le Soleil car elles utilisent leur carburant très vite. Du fait de leur courte existence, il est difficile pour la vie de se développer sur les planètes proches de ces étoiles.

Les étoiles de faible masse vivent plus longtemps, de sorte que leurs planètes pourraient, sous certaines conditions, abriter la vie.



Les étoiles et leurs planètes se forment au sein de nuages de gaz et de poussières dans le milieu interstellaire (Webb/NASA).



La nébuleuse planétaire NGC 3132, appelée la Nébuleuse Annulaire du Sud (Webb/NASA).

## Vie et mort du Soleil

Le Soleil, comme toutes les étoiles, s'est formé à l'intérieur d'un nuage de gaz et de poussières. Pour une raison inconnue, peut-être l'explosion d'une supernova proche, le nuage s'est contracté et a gagné en densité. Une grande partie de la matière du nuage a formé le Soleil, le reste s'est agglutiné pour former des corps qui ne brillent pas par eux-mêmes, mais qui reflètent la lumière : les planètes, leurs satellites, les astéroïdes et les comètes.

Les atmosphères des étoiles comme le Soleil finissent par se dilater et sont éjectées tandis que le noyau se contracte en une étoile très chaude qui illumine la sphère de gaz en expansion. Une nébuleuse planétaire apparaît, comme celle de la photo ci-contre. (voir TUIMP 36).



La météorite d'Imilac, tombée dans le désert chilien d'Atacama en 1822, a plus de 4,5 milliards d'années.

En 1969, plusieurs habitants du Chihuahua, au Mexique, ont vu tomber des fragments de la météorite d'Allende, vieille de 4,6 milliards d'années.



La météorite Erg Ech trouvée dans le désert du Sahara algérien en 2020 est âgée de plus de 4,6 milliards d'années.



## Ce qu'il reste de vie au Soleil

Nous savons que le Soleil peut vivre environ 10 milliards d'années.

Pour savoir combien de temps il vivra encore, nous devons connaître son âge. Cet âge est le même que celui du Système solaire.

Celui-ci peut être mesuré à partir de la quantité d'éléments issus de la désintégration d'éléments radioactifs observés dans d'anciennes roches terrestres ou dans des météorites (qui sont des morceaux d'astéroïdes tombés sur Terre).

Par exemple, en mesurant la quantité de strontium et de rubidium contenue dans les météorites, on peut calculer l'âge minimum de ces roches, car on connaît la vitesse à laquelle le rubidium se désintègre en strontium.

Les mesures donnent un âge d'environ 4,6 milliards d'années. Le Soleil vivra donc encore 5,4 milliards d'années.



# Images du Soleil ...



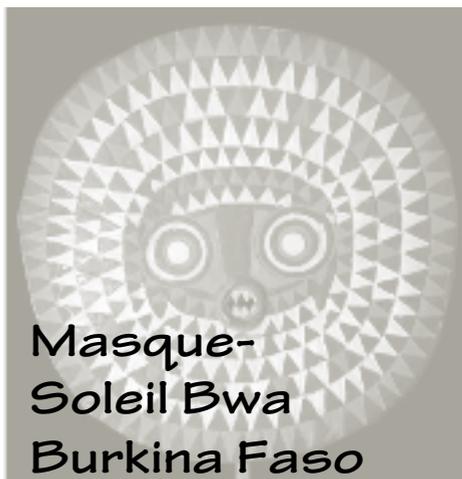
... à travers les continents





Soleil  
et Oiseaux immortels  
Ancien village de Shu  
Chine

## Images du Soleil ...



Masque-  
Soleil Bwa  
Burkina Faso



Le soleil souriant  
Matylda, 5 ans  
France

## ... à travers les continents



Drapeau des  
Aborigènes  
d'Australie



La femme qui vit dans  
le Soleil  
Ashevak Kenojuak  
Cape Dorset, Canada

# L'Univers dans ma poche n° 26

Julieta Fierro et Grażyna Stasińska ont écrit ce mini-livre en 2024. Julieta travaille à l'Université Nationale du Mexique et Grażyna à l'Observatoire de Paris.

L'image de couverture représente le Soleil tel qu'il a été photographié par l'Observatoire de la Dynamique Solaire (SDO) de la NASA. Les couleurs sont fausses car la photo a été prise dans l'ultraviolet extrême, c'est-à-dire un rayonnement qui a plus d'énergie que l'ultraviolet qui produit les coups de soleil.



Pour en savoir plus sur cette collection et sur les sujets présentés dans ce mini-livre, tu peux consulter le site <http://www.tuimp.org>.

Traduction: Grażyna Stasińska  
TUIMP Creative Commons

