

# La zone d'habitabilité

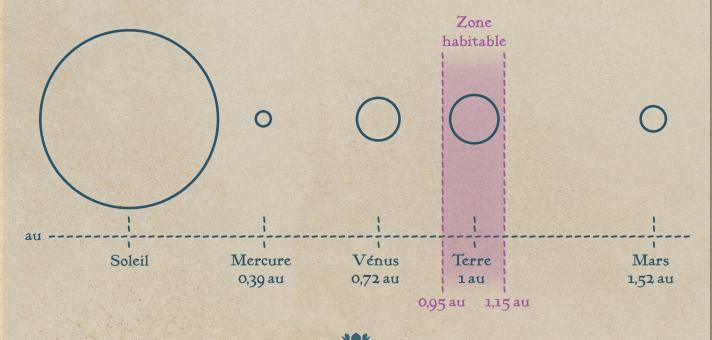
La « zone habitable » du Système solaire est la région à l'intérieur de laquelle l'eau peut se trouver sous son état liquide, condition jugée nécessaire à l'apparition de la vie. Cette zone, dans laquelle se situe la Terre, correspond à un anneau étroit, dont les distances au Soleil sont comprises entre 0,95 et 1,15 au.

?

Que se passe-t-il au-dehors de cette « zone habitable »?

## L'état de l'eau au cœur du problème

Au-delà de 1,15 au, l'eau est gelée en permanence. En deçà de 0,95 au, l'eau s'évapore, puis s'échappe dans l'espace : le rayonnement ultraviolet casse les molécules d'eau en oxygène et hydrogène, ce dernier, très léger, s'échappant alors vers l'espace.



Vénus se trouvait dans la zone habitable au début de l'existence du Soleil, mais n'en fait plus partie : Vénus est désormais trop proche du Soleil pour que les conditions favorables au développement de la vie soient réunies.







## Le cas particulier de la Terre

L'apparition de la vie demande un environnement stable : sur Terre, 700 millions d'années ont été nécessaires pour y parvenir. Le fait que la Terre ait pu demeurer à l'intérieur de cet anneau vital durant toute son histoire constitue une condition essentielle au développement de formes de vie complexes sur de grandes durées.



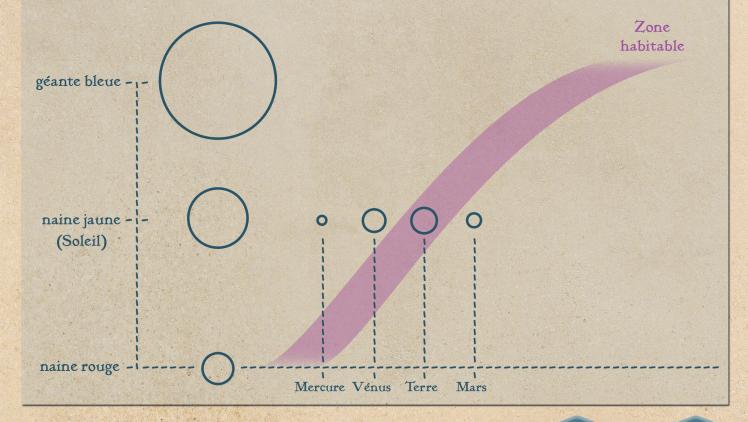
L'énergie rayonnée par le Soleil était 30 % moins importante au début de son existence que de nos jours. La zone d'habitabilité s'est donc décalée durant toute cette période. La Terre, qui se trouvait à l'origine sur le bord externe de la zone habitable, se trouve actuellement sur le bord interne de cette région.



### La zone habitable autour des autres étoiles

Pour des étoiles plus petites que le Soleil, telles que des naines rouges, plus froides, la zone habitable est si proche de l'étoile centrale que les éruptions stellaires et les radiations produites auraient tôt fait de détruire toute trace de vie naissante.

À l'inverse, pour des étoiles très chaudes, comme les géantes bleues, la zone habitable est très éloignée, mais ces étoiles ont une durée de vie si brève, à peine quelques millions d'années, que la vie n'aurait pas le temps d'apparaître.







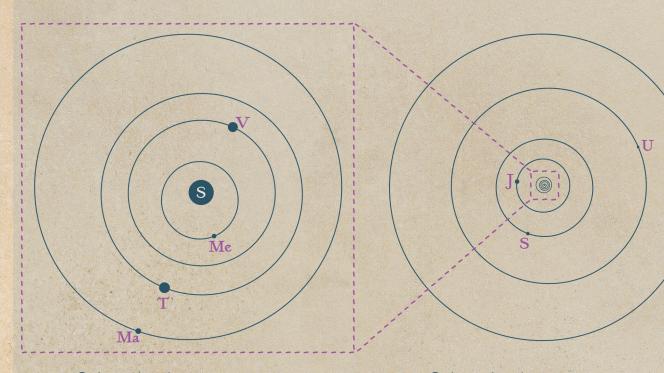
#### D'autres conditions nécessaires

Pour une planète, se situer dans la zone habitable est une condition nécessaire, mais non suffisante, afin de pouvoir abriter la vie. D'autres facteurs entrent ainsi en jeu:

- la planète doit avoir une taille suffisante qui lui permette de retenir une atmosphère capable de maintenir une température constante;
- la planète doit également se trouver sur une orbite quasiment circulaire, ce qui permet d'entretenir un environnement stable.

Presque toutes les orbites sont circulaires dans le Système solaire. Dans le cas de la Terre, entre le périhélie (le point de l'orbite le plus proche du Soleil) et l'aphélie (le point le plus éloigné), il n'y a que 4% de différence en distance. Si l'orbite terrestre avait été notablement plus elliptique, donc plus étirée, les saisons auraient été beaucoup plus marquées, entraînant alors des effets catastrophiques.

L'orbite circulaire de Jupiter a grandement aidé à stabiliser non seulement la Terre, mais aussi l'ensemble du Système solaire. La plupart des orbites des planètes extrasolaires sont beaucoup plus elliptiques que celles du Système solaire.



Orbites des planètes intérieures du Système solaire.

S:Soleil - Me: Mercure - V: Vénus T: Terre - Ma: Mars Orbites des planètes extérieures du Système solaire.

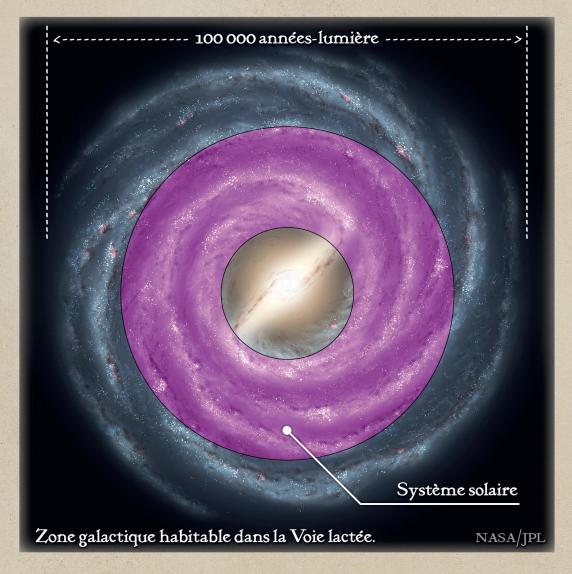
J:Jupiter – S:Saturne U:Uranus – N:Neptune





## La zone habitable à l'échelle de la Galaxie

Notre système solaire se trouve également dans la «zone galactique habitable » de la Voie lactée. Au centre de notre galaxie se trouvent un trou noir géant et de très nombreuses supernovae. Trop proche de ce centre, le Système solaire aurait subi de fortes radiations. En revanche, dans les régions externes de la Galaxie, il y a moins de supernovae : la matière interstellaire y est donc plus rare et moins abondante en éléments lourds nécessaires à la formation de planètes rocheuses.



Il est également important de souligner que la notion de « zone habitable » est fortement attachée à la seule forme de vie intelligente que nous connaissons. Dans le cas des microbes ou des bactéries, la zone habitable est beaucoup plus vaste que pour les humains, car ces organismes sont capables de sur vivre tout aussi bien dans des environnements glacés (Antarctique) que sous des températures extrêmes. C'est pourquoi des traces de vie sont recherchées sur Mars ou sur même sur Europe, l'un des satellites galiléens de Jupiter, dont on sait qu'un vaste océan liquide se situe sous une épaisse croûte glacée.



