

connaissances actuelles ne nous permet de faire une telle hypothèse». La présence d'eau sous forme liquide oriente d'ailleurs toujours notre quête de vie extraterrestre, que ce soit sur Mars, sur les lunes de Saturne et de Jupiter ou sur les planètes extrasolaires (au-delà de notre Système solaire). Outre le fait d'être essentielle pour l'émergence de la vie sur Terre, l'eau est abondante dans le cosmos. Ce solvant merveilleusement universel (presque toutes les substances peuvent s'y dissoudre) peut acheminer des substances chimiques, telles que des phosphates, de l'extérieur vers l'intérieur des cellules, ou inversement.

Churchill définit ensuite ce qu'on appelle aujourd'hui la zone habitable, cette étroite région du juste milieu autour d'une étoile qui n'est ni trop chaude ni trop froide, de sorte que l'eau puisse rester à l'état liquide à la surface d'une planète rocheuse. Il écrit que la vie ne peut survivre que dans des régions «entre quelques degrés en dessous de zéro et le point d'ébullition de l'eau». Il explique comment la température de la Terre est déterminée par sa distance au Soleil. Churchill considère également la capacité d'une planète à retenir son atmosphère, expliquant que plus un gaz est chaud, plus ses molécules se déplacent vite et donc plus elles s'échappent facilement. Par conséquent, une gravité plus forte est nécessaire pour piéger le gaz autour d'une planète sur le long terme.

En réunissant tous ces éléments, il conclut que, hormis la Terre, Mars et Vénus sont les seuls endroits du Système solaire susceptibles d'abriter la vie. Il élimine les planètes externes (trop froides), Mercure (trop brûlant du côté ensoleillé et trop froid de l'autre), ainsi que la Lune et les astéroïdes (leur gravité est trop faible pour retenir une atmosphère).

Churchill coucha sur le papier les premiers mots de son essai peu de temps après la radiodiffusion, en 1938 aux États-Unis, de *La Guerre des mondes* (une adaptation du roman de H. G. Wells paru en 1898), qui a déclenché une «fièvre de Mars» dans les médias.

La spéculation sur l'existence de la vie sur la planète rouge allait en fait bon train depuis la fin du XIX^e siècle. En 1877, l'astronome italien Giovanni Schiaparelli

■ L'AUTEUR



Mario LIVIO est astrophysicien aux États-Unis et écrivain. Son prochain livre, intitulé *WHY?*

What Makes Us Curious, paraîtra en été 2017.

rapportait avoir observé des marques linéaires sur Mars (*canali*, traduit à tort en «canaux»), que l'on considérerait comme une œuvre d'une civilisation. Il s'avéra qu'il ne s'agissait que d'illusions d'optique, mais l'idée des Martiens est restée. Les récits de science-fiction ont proliféré, culminant avec les *Chroniques martiennes* de Ray Bradbury (Doubleday, 1950), publiées au Royaume-Uni sous le titre *The Silver Locusts*, les «Sauterelles d'argent» (Rupert Hart-Davis, 1951).

Perspective cosmique

L'essai de Churchill évalue ensuite la probabilité que d'autres étoiles abritent des planètes. Selon son raisonnement, «le Soleil n'est qu'une étoile parmi les milliards d'autres que contient notre galaxie». Churchill suppose que les planètes sont formées à partir du gaz qui est arraché à l'étoile quand une autre étoile passe à proximité, un modèle suggéré par l'astrophysicien James Jeans en 1917, et qui a depuis été écarté. Il en déduit que, ces rencontres étant rares, «notre soleil pourrait bien être exceptionnel, voire unique».

Et c'est là que Churchill brille par sa clairvoyance. Avec le scepticisme salutaire d'un scientifique, il écrit : «Mais cette spéculation dépend de l'hypothèse selon laquelle les planètes se sont formées ainsi. Ce n'est peut-être pas le cas. Nous savons qu'il existe des millions d'étoiles doubles, et si elles ont pu se former, pourquoi pas des systèmes planétaires?»

Et en effet, la théorie actuelle de formation des planètes (la formation progressive du noyau des planètes rocheuses par accréation de nombreux corps de petite taille) est très différente de celle de Jeans. Churchill écrit : «Je ne suis pas assez vaniteux pour m'imaginer que mon soleil soit le seul à avoir une famille de planètes».

Ainsi, conclut-il, une grande part des planètes extrasolaires «seront de la bonne taille pour garder de l'eau en surface, et éventuellement une atmosphère d'un genre ou d'un autre», et certaines seront «à la bonne distance de leur étoile mère pour maintenir une température convenable».

Ces mots ont été écrits des décennies avant la découverte de milliers de planètes

« Je ne suis pas assez vaniteux pour m'imaginer que mon soleil soit le seul à avoir une famille de planètes »

extrasolaires, à partir des années 1990, et des années avant que l'astronome Frank Drake ne présente son argument probabiliste concernant la rareté des civilisations capables de communiquer dans le cosmos, en 1961. L'extrapolation de données de l'observatoire spatial *Kepler* suggère que la Voie lactée contient probablement plus d'un milliard de planètes de la taille de la Terre dans les zones habitables d'étoiles de la taille du Soleil, ou plus petites.

Conscient des distances

Enfin, après quelques considérations sur les immenses distances en jeu, Churchill conclut que nous ne saurons peut-être jamais si ces planètes « hébergent des créatures vivantes, ou même des plantes ».

Churchill voit une opportunité immense pour l'exploration du Système solaire. « Un jour, peut-être même dans un avenir pas si lointain, il pourrait être envisageable de voyager jusqu'à la Lune, voire Vénus ou Mars », écrit-il. En revanche, note-t-il, le voyage et la communication interstellaires sont intrinsèquement difficiles. Il fait valoir que la lumière elle-même mettrait environ cinq ans pour effectuer un aller-retour jusqu'à l'étoile la plus proche, ajoutant que la galaxie spirale la plus proche de la Voie lactée (Andromède, l'une des « nébuleuses spirales » comme il les appelle) est plusieurs centaines de milliers de fois plus distante que les étoiles les plus proches.

L'essai se conclut avec enthousiasme : « avec des centaines de milliers de nébuleuses, contenant chacune des milliers de millions de soleils, la probabilité est énorme qu'il y ait un nombre immense de planètes dont les circonstances ne rendraient pas la vie impossible. » Churchill montre ici qu'il est familier des recherches de l'astronome Edwin Hubble à la fin des années 1920 et au début des années 1930, qui a découvert qu'il y a de nombreuses galaxies au-delà de la Voie lactée (environ 2000 milliards selon une estimation récente).

Mais sur une note plus sombre qui est le reflet de son époque, Churchill ajoute : « En ce qui me concerne en tout cas, je ne suis pas impressionné par les succès de notre civilisation au point d'être prêt à penser que nous sommes le seul endroit de ce vaste univers qui contienne des créatures vivantes et pensantes, ni que nous représentions le plus haut degré de développement mental et physique à être

jamais apparu dans l'immensité de l'espace et du temps. »

Près de quatre-vingts ans plus tard, la question qui obsédait Churchill est l'un des sujets de recherche les plus brûlants. La recherche de signes d'une vie souterraine sur Mars est en cours. Les simulations du climat de Vénus suggèrent qu'il n'est pas complètement impossible qu'elle ait été autrefois habitable. Les astronomes pensent que, dans quelques décennies, nous découvrirons des signatures biologiques de la vie passée ou présente dans les atmosphères de planètes extrasolaires, ou au moins que nous serons en mesure de donner des limites sur sa rareté.

L'essai de Churchill témoigne de sa vision selon laquelle les fruits de la science et de la technologie sont essentiels au développement de la société. Quand il contribua à la fondation du Churchill College à l'université de Cambridge, au Royaume-Uni, en 1958, il écrivit : « C'est seulement en menant l'humanité à la découverte de nouveaux champs de la science et de l'ingénierie que nous maintiendrons notre position et que nous continuerons à gagner notre vie. »

Une vision humaniste de la science

Mais il craignait également que sans la compréhension des humanités, les scientifiques n'opèrent dans un vide moral. « Nous avons besoin de scientifiques dans le monde, mais pas d'un monde de scientifiques », déclara-t-il. Afin que la science soit là « pour servir l'homme et non pour le gouverner », il pensait qu'il faut mettre en place des mesures politiques appropriées, inspirées par les valeurs humanistes. Comme il le dit dans un discours prononcé en 1949 à une assemblée de l'Institut de technologie du Massachusetts : « Si, avec toutes les ressources de la science moderne, nous nous trouvons incapables d'éviter une famine mondiale, nous serons tous responsables. »

Churchill était un fervent partisan de la science, mais il plaçait aussi les questions scientifiques importantes dans le contexte des valeurs humaines. Plus que jamais dans le paysage politique d'aujourd'hui, les dirigeants élus devraient s'inspirer de l'exemple de Churchill : nommer des conseillers scientifiques permanents, et en faire bon usage. ■

Cet article a été publié initialement par *Nature* le 16 février 2017 sous le titre *Winston Churchill's essay on alien life found* (<http://go.nature.com/2lkoXID>). La traduction et son édition a été réalisée par *Pour la Science*.

■ BIBLIOGRAPHIE

M. Livio et J. Silk, *Where are they ?*, *Physics Today*, à paraître.

C. Conselice *et al.*, *The evolution of galaxy number density at $z < 8$ and its implications*, *Astrophys. J.*, vol. 830, p. 83, 2016.

R. V. Jones, dans *Churchill* (éd. R. Blake et W. R. Louis), p. 437, Clarendon Press, 1996.

J. C. Humes, *Churchill : The Prophetic Statesman*, p. 82, Regnery History, 2012.

W. Churchill, *Churchill College*, *The New Scientist*, 15 mai 1958.

W. Churchill, *Fifty years hence*, *The Strand Magazine*, décembre 1931.