



Autoportrait du rover Curiosity. Courtesy NASA/JPL-Caltech.
À ce jour, Curiosity est le seul habitant répertorié sur la planète Mars.

Habitabilités extraterrestres, ou comment quitter la Terre

Christophe Kihm

On peut comprendre le concept d'habitabilité à la lumière de deux branches de la recherche spatiale. La première est planétologique et s'attache aux conditions de possibilité d'apparition du vivant, liées à la présence de l'eau. Elle est « hydrocentrée », ne confond pas les conditions d'apparition du vivant avec son émergence, et ses limites ont été passablement rejouées par la découverte récente d'eau sur des Lunes de Jupiter et de Saturne.

Une seconde définition de l'habitabilité peut se déduire des recherches effectuées sur l'habitat spatial associées aux vols longues durées ainsi qu'aux études de séjours possibles sur d'autres planètes (Mars, en particulier) ou sur la Lune. La possibilité d'une vie humaine extraterrestre se pense à partir d'une double adaptation de l'homme à un milieu et d'un milieu à l'homme. À la question « Comment vivre sur Mars ? », on ne peut donc répondre en se situant exclusivement sur des plans matériel et technique, même si ces deux points sont essentiels : il faut penser une nouvelle écologie et de nouvelles manières d'habiter.

Ces deux habitabilités nous aident à mieux comprendre ce que signifie quitter la terre.

Depuis ses premières occurrences astronomiques, associées à la théorie de la pluralité des mondes, de nombreuses restrictions ont été apportées à la notion d'habitabilité, qui ont permis d'en formaliser une définition : ne sont habitables que les corps situés à une distance où l'énergie apportée par les radiations de l'étoile permet le maintien d'une eau à l'état liquide. On décrit ainsi une « zone d'habitabilité » en fonction de l'éloignement ou de l'espacement entre planètes et étoiles : ce qui, dans le système solaire, correspond à une bande située entre les orbites de Vénus et de Mars.

Le contenu de cette définition n'a cessé d'évoluer avec des expertises scientifiques qui, à la faveur de découvertes et d'explorations récentes, en ont radicalement renouvelé les termes, allant jusqu'à remettre en cause sa structure hydrocentrique. Depuis l'envoi des sondes Viking au milieu des années 1970 puis avec le développement d'explorations depuis le milieu des années 1990, les études martiennes n'ont, par exemple, jamais cessé de confirmer la présence d'eau sur cette planète. Les relevés effectués récemment par le

rover Curiosity y ont pointé des formations géologiques similaires aux réseaux fluviaux terrestres et la présence, dans des grains fins, d'une eau dont la composition isotopique est identique à celle de l'eau présente dans l'atmosphère de Mars, une eau relativement douce dans des sels laissés après évaporation sur des roches¹...

Ces découvertes ne permettent pas, cependant, d'affirmer que Mars fut habitée, mais tout au plus qu'elle a été habitable. Cette nuance souligne que l'émergence du vivant n'est pas réductible à la réunion de ses conditions de possibilité et fait apparaître une propriété de l'habitabilité en tant que modalité virtuelle de l'habiter.

Les recherches sur Mars ont longtemps mis en exergue, pour l'habitabilité, la relation du terrestre à l'extraterrestre dans une logique comparatiste. Un modèle terrien de lecture et de compréhension du martien (présence d'argiles, de bactéries, de sources hydrothermales, de sédiments, etc.) y était relayé par des dynamiques archéologiques où Mars adoptait les contours d'un immense fossile. Cette relation est devenue réciproque, puisqu'à partir de cette Mars fossile peut se comprendre une

chimie pré-biotique ayant contribué à l'émergence de la vie sur Terre.

Mais la cartographie des zones d'habitabilité ouverte par cette enquête, qui convoque géologie et chimie, pédologie et biologie, s'affranchit désormais de la seule recherche d'eau en surface et quitte le modèle terracentré. En formulant l'hypothèse que ces zones d'habitabilité ont été séparées dans l'espace et dans le temps, on admet que l'habitabilité n'est plus seulement virtuelle, mais aussi ponctuelle et évolutive. Et l'on s'éloigne du modèle terrien avec les découvertes réalisées sur les lunes de Jupiter et de Saturne, qui étendent la zone d'habitabilité aux relations entre d'autres corps célestes et d'autres rapports énergie/radiations : « *les effets de marée qu'exercent les géantes gazeuses sur leurs lunes glacées leur procurent une source d'énergie constante qui entretient leur activité géologique et permet l'existence d'océans liquides sous la glace ; ce qui les rend potentiellement habitables*². »

À la lumière de ces récentes découvertes s'ouvre, dans toute sa radicalité, la possibilité d'une habitabilité extraterrestre et non seulement extraterrestre.

Le second chapitre de l'habitabilité, pour la recherche spatiale, se consacre aux « environnements construits » (*built environments*), soit aux conditions nécessaires à l'implémentation de la vie sur d'autres planètes. La gravité partielle de Mars, sa terre ferme, son cycle diurne, la présence de l'eau et même de traces d'azote proposent des conditions favorables à cette implémentation pour des humains. L'habitabilité, qui implique la double adaptation de l'homme à la planète et de la planète à l'homme, peut alors être pensée en raison d'aménagements techniques et matériels conduisant de la construction de bâtiments à la terraformation : ces environnements construits sont relatifs à la satisfaction de besoins physiologiques, à la survie biologique, voire au confort de vie et au bien-être compris comme leur aboutissement. Comme le rappelle Elisabeth Song Lockard³, cette ligne des besoins à satisfaire, retenue par beaucoup de travaux menés par la recherche spatiale, n'est pas sans rappeler les modèles issus des théories psychologiques d'accomplis-

sement de soi telles qu'elles furent notamment formalisées par la « pyramide de Maslow » et popularisées dans le management⁴. Occidental, capitaliste et fausement universel, ce modèle ne saurait pourtant répondre aux questions relevant de l'environnement construit, sinon à le limiter à des artefacts pensés en fonction des utilisations et des rendements envisagés pour les individus qui le peuplent et dont les contours sont ceux d'habitacles et d'habitats clos sur eux-mêmes (de la combinaison spatiale au module d'habitation, de la serre à la terraformation).

Une autre ligne, pour l'habitabilité, peut être initiée à partir des liaisons du dedans et du dehors, en jouant les relations de l'hospitalité et de l'hostilité. Tel est le problème que se propose d'examiner E. Song Lockard en soulignant la nouveauté de l'expérience extraterrestre et la modification des perceptions de l'espace qu'elle implique. Tout devrait commencer avec l'abandon du « langage de la domination et de la colonisation, le langage de la conquête si souvent associé à l'exploration reflétant des attitudes impérialistes » pour se poursuivre avec de nouvelles perceptions et de nouvelles interactions nécessairement médiatisées par des technologies. Le terme d'hospitalité retenu par l'auteure prend alors tout son sens pour penser cette écologie martienne : l'hôte étant celui qui reçoit et qui héberge, mais tout autant celui qui est hébergé. Penser l'habitabilité comme action réciproque entre des hôtes, l'hébergeant et l'hébergé, implique l'invention d'interactions entre l'un et l'autre qui ne relèvent plus du confort et du bien-être, mais d'une familiarisation avec l'étrangeté. Afin de faciliter cette adaptation, l'environnement construit ne doit plus se concevoir comme capsule ou monde clos, mais comme interface avec le dehors. Cette expérience radicale, comme le remarque l'auteure, soulève « *la question de savoir comment les humains peuvent développer un rapport avec un environnement dans lequel ils n'ont pas évolué*⁵ ». Mais elle n'est pas entièrement réductible à l'environnement martien, puisque certains milieux terrestres proposant des conditions extrêmes ainsi que les vols spatiaux longue durée ont permis de poser les premiers

jalons de ces relations entre hospitalité et hospitalité, à travers les expériences sensibles qui s'y sont développées. On sait combien l'ajout du module d'observation panoramique Cupola dans la Station spatiale internationale (ISS) en 2010, avec ses six hublots sur les côtés et une fenêtre centrale zénithale procurant une vision panoramique à 180°, a modifié les séjours des spationautes : placée sur le côté de la station spatiale, ce module fait face au sol terrestre et fournit un point de vue de la Terre. On sait aussi que les fenêtres de l'ISS ne furent pas installées à des fins de reconnaissance, mais à la demande des astronautes qui souhaitaient disposer d'une vue du « monde », au-delà de l'enceinte du module. On sait encore que les membres de l'équipage passent près de 80% de leur « temps libre » à regarder par des fenêtres.

Comment penser les relations du dedans et du dehors et donc les interfaces de l'environnement construit ? Comment ressentir de faibles vents de poussière ou éprouver la fermeté d'un sol sur Mars ? Tout un ensemble de traductions semble nécessaire à l'établissement de ces relations entre des hôtes étrangers, et il revient aux technologies de les inventer. Mais les deux perspectives qui se détachent de ces approches de l'environnement demeurent, quant à elles, irréconciliables : car, si selon la ligne des besoins, on ne peut vivre sur Mars sans être rattaché à la Terre ; selon la ligne de l'hospitalité, pour s'attacher à Mars, il faut s'arracher à la Terre.

En quoi il apparaît qu'une question commune traverse les recherches spatiales sur les habitabilités, qu'elles soient astronomiques ou environnementales : « comment quitter la terre ? » Y répondre scientifiquement (et non à grand renfort de métaphysique) implique de nouvelles manières de comprendre l'étranger mais, aussi, l'obligation de nous penser comme étrangers. En cela, ces recherches s'ouvrent à ce que l'on pourrait appeler une aliénologie.

¹ Ces avancées ont été régulièrement relayées par les médias. Voir à ce propos M. GROUSSON, « Vie sur Mars : l'enquête progresse », *CNRS, le Journal*, 20.01.2014, [https://lejournel.cnrs.fr/articles/vie-sur-mars-lenquete-](https://lejournel.cnrs.fr/articles/vie-sur-mars-lenquete)

progresse ; Y. PIGENET, « Un système solaire plus habitable que prévu », *CNRS, le Journal*, 03.02.2015 <https://lejournel.cnrs.fr/articles/un-systeme-solaire-plus-habitable-que-prevu>.

² Athéna Coustenis, planétologue et directrice de recherche au Lésia (Laboratoire d'études spatiales et d'instrumentation en astrophysique), citée in Y. PIGENET, « Un système solaire plus habitable que prévu », *op. cit.* Pour de plus amples informations et développements, on consultera J-P. DE VERA, J. SECKBACH (eds.), « Habitability of Other Planets and Satellites », *Cellular Origin, Life in Extreme Habitats and Astrobiology Book Series 28*, Dordrecht-Heidelberg-New-York-London, Springer, 2013.

³ E. SONG LOCKARD, « From Hostile to Hospitable : Changing Perceptions of the Space Environment », *45th International Conference on Environmental Systems*, 12-16 juillet 2015, Bellevue, Washington.

https://ttu-ir.tdl.org/ttu-ir/bitstream/handle/2346/64424/ICES_2015_submission_156.pdf

⁴ Cette théorie fut développée à partir de 1943 par le psychologue Abraham Maslow, qui identifia cinq groupes de besoins fondamentaux : les besoins physiologiques, les besoins de sécurité, les besoins d'appartenance et d'amour, les besoins d'estime et le besoin d'accomplissement de soi. Cette échelle graduée (du physiologique à l'accomplissement) implique une relation quantitative et proportionnelle entre l'élévation des besoins et leur satisfaction : seule la satisfaction partielle ou totale d'un besoin permet d'accéder à celui qui se situe à l'échelon supérieur, d'où sa forme pyramidale.

⁵ E. SONG LOCKARD, « From Hostile to Hospitable: Changing Perceptions of the Space Environment », *op. cit.*