



La chronique de
CATHERINE AUBERTIN

économiste de l'environnement, directrice de recherche
de l'IRD et membre de l'UMR Paloc
au Muséum national d'histoire naturelle, à Paris

VIVRE SUR TERRE... OU SUR MARS

Pour assurer la survie de l'humanité, on voit se dessiner
deux grands scénarios radicalement différents.



Vivre sur d'autres
planètes :
un scénario pour
sauver les humains
– ou une partie
d'entre eux.

L'organisation non gouvernementale Global Footprint Network évalue le « jour du dépassement », à savoir la date à partir de laquelle l'empreinte écologique de l'humanité dépasse le quota de ressources naturelles offert annuellement par le système Terre. Ainsi, selon ses calculs, en 2020, l'humanité a commencé à vivre au-dessus des moyens de la planète dès le 22 août.

Les ressources étant surexploitées, pour continuer longtemps à habiter la Terre, il n'y a pas une infinité de solutions. Les études de prospective proposent deux grands scénarios que l'actualité nous aide à illustrer.

Le premier repose sur la poursuite de la croissance économique fondée sur les technologies. Ses acteurs ne sont pas dans le déni du changement climatique ou du caractère limité des ressources; ils sont au contraire conscients que l'humanité sur Terre va à sa perte. Ils choisissent d'aller de l'avant et de coloniser d'autres planètes (il faudrait l'équivalent de 2,5 Terres pour conserver un mode de vie à la française!).

S'il s'agit encore de promesses, ce n'est plus de l'utopie. Le 18 février dernier, on a pu assister avec émotion à l'atterrissage sur Mars du robot *Perseverance* de la Nasa, dont la mission est de rechercher des traces de vie. Et sachant que Mars a probablement des ressources d'eau sous

La colonisation d'autres planètes n'est plus une utopie

forme de glace fossile, y vivre serait possible. Le robot nous a même envoyé un selfie sur son compte Twitter avec ce message: *Perseverance will get you anywhere* (« La persévérance vous conduira n'importe où »). Certes...

Mais la beauté des images et la prouesse scientifico-technique ne peuvent occulter qu'il s'agit aussi d'une préfiguration de la conquête marchande

de l'espace, dont Elon Musk est le chef de file. Celui-ci prévoit de transporter, grâce à sa société SpaceX, un million de personnes sur la Planète rouge d'ici à 2050. Il rêve même d'y mourir.

Ce scénario est celui des mondes forteresses, de la sécession des élites. La survie de l'humanité, entendons des riches, passerait par d'autres planètes.

Le second scénario vise à maintenir les conditions d'habitabilité sur la Terre. Dans son récent livre *Où suis-je?*, le sociologue des sciences Bruno Latour revisite l'hypothèse Gaïa et présente la Terre comme un « biofilm dans lequel se trouvent confinés les Terrestres », une couche de quelques kilomètres d'épaisseur que des milliards d'années de coévolution et d'interdépendance des organismes vivants ont construite.

L'objectif est alors de réparer la Terre, de la protéger d'une augmentation de température de plus de 1,5 °C, de défendre les formes de vie de cette zone critique que l'économie n'a cessé d'artificialiser, de comptabiliser, d'individualiser. Pour ce faire, il faut comprendre nos attachements, de quoi et de qui nous dépendons.

Ce scénario, dont les acteurs sont appelés les « ravaudeurs » par Bruno Latour, et dont la version optimiste est celle de l'« écocommunautarisme », ne repose pas moins que le précédent sur de récentes connaissances scientifiques. Ainsi, nous savons maintenant que les microorganismes jouent un rôle dans les grands équilibres planétaires, dans l'état des écosystèmes, mais aussi dans l'entretien de notre corps qui abrite dix fois plus de microbes que de cellules humaines. Comprendre les interactions des humains et non-humains, imaginer le vivre-ensemble, se passer de l'économie sont des défis posés aux sciences de la durabilité.

Dans ces deux projets, l'avenir apparaît comme un territoire à explorer. Mais ils se distinguent par leur définition de l'humain et par l'organisation politique et sociale qui les sous-tend. Peut-on être un Humain sans être un Terrien? ■



La chronique de
YVES GINGRAS

professeur d'histoire et sociologie des sciences
à l'université du Québec à Montréal, directeur scientifique
de l'Observatoire des sciences et des technologies, au Canada

CE QUE SIGNIFIE « OBSERVER » EN SCIENCE

Il est très rare que les scientifiques puissent observer directement un phénomène. Ils le font à travers des instruments et des théories.



Lorsqu'ils annoncent une découverte scientifique, les chercheurs – et les journalistes après eux – disent souvent qu'un nouveau phénomène a été « observé ». Pour le commun des mortels, le terme renvoie au sens commun et suggère qu'on a « vu » directement le phénomène en question. Or la controverse récente sur la présence de phosphine (PH_3) dans l'atmosphère de Vénus offre l'occasion de rappeler que très peu de phénomènes d'intérêt scientifique sont véritablement « observés ».

La controverse est née en septembre 2020 avec la publication par une équipe d'astronomes d'un article annonçant la mise en évidence de phosphine dans la haute atmosphère de Vénus, ce qui serait un fort indice de la présence d'une forme de vie. Il n'en fallait pas plus pour que Jim Bridenstine, alors administrateur de la Nasa, parle d'« événement le plus important dans la recherche de vie extraterrestre ».

Conformément à la méthode scientifique, s'est aussitôt mise en branle la

norme du « scepticisme organisé », qui exige qu'une telle annonce soit scrutée en détail avant d'être considérée comme un fait scientifique avéré. D'autres spécialistes, qui doutaient du résultat annoncé, ont ainsi effectué leurs analyses. L'un des

**Le signal enregistré
contient la plupart
du temps un « bruit »
à éliminer**

intérêts du débat suscité est de faire ressortir l'importance des nombreuses interventions techniques qui se placent entre l'objet et l'observateur et qui sont généralement passées sous silence.

On a en effet tendance à oublier que pour « observer » des objets ou des phénomènes non directement visibles à l'œil nu, il faut des instruments. Or ces instruments

doivent être calibrés et le signal qu'ils enregistrent contient la plupart du temps un « bruit » à éliminer. Dans le cas qui nous occupe, la méthode utilisée pour « observer » la phosphine consiste à identifier dans la lumière provenant de Vénus et captée par les télescopes (en l'occurrence le télescope *James-Clerk-Maxwell*, à Hawaï) la composante du spectre associée à cette molécule.

Le problème est que la fréquence spécifique de la phosphine est mélangée à de nombreuses autres fréquences du spectre électromagnétique et il faut trouver le moyen de l'isoler de ce bruit de fond. En somme, il faut déjà savoir ce que l'on cherche, d'où le risque d'être victime du biais de confirmation.

La méthode employée pour isoler la fréquence signant la présence de phosphine peut donc être critiquée, ce qui peut engendrer le genre de « cercle épistémique » que le philosophe sceptique Sextus Empiricus avait déjà analysé à la fin du II^e siècle de notre ère. Pour affirmer que la phosphine est présente à une concentration de 20 parties par milliard, les auteurs de l'étude ont « corrigé » les données brutes en utilisant une formule mathématique complexe (un polynôme de degré 12). Or les critiques ont plutôt utilisé une autre formule, un polynôme de degré inférieur, diminuant ainsi le nombre de variables, mais cela a fait disparaître le signal ! Comme l'affirmait Sextus, « nous n'avons donc pas les moyens de dire [si le phénomène est réel ou non] du fait que nous ne sommes d'accord sur aucun critère au moyen duquel nous jugeons la question. » (*Esquisses pyrrhoniennes*, Livre II, 6, [53]).

La multiplication des mesures, la diversification des instruments utilisés et l'accord sur les méthodes de « correction » des données finiront probablement par confirmer si oui ou non l'atmosphère de Vénus contient du PH_3 , mais il est important de ne jamais oublier que les observations scientifiques contiennent le plus souvent davantage de théorie que de données vraiment empiriques. ■