

Astronomie et Culture

A la recherche de vies extra-solaires

Jean Schneider

Publié en Janvier 2015 dans la rubrique Télescopes du Bulletin Intérieur de l'Observatoire de Paris:: <https://biop.obspm.fr/spip/spip.php?article317> (accès réservé).

Comme l'astronome, tout un chacun lève de temps en temps ses yeux vers le ciel et y découvre, outre le soleil et la Lune, des points lumineux. Après des siècles d'interrogation, il sait bien de nos jours que ces points sont autant de soleils et même, les médias aidant, que beaucoup de ces soleils sont entourés de systèmes planétaires (plus de 2000 à ce jour ; source exoplanet.eu). Il a aussi entendu dire qu'une proportion non négligeable de ces systèmes comporte une (ou plusieurs) planètes plus ou moins analogues à la Terre. Comme nous, être vivants, habitons cette Terre, il est naturel de se demander si d'autres être vivants habitent certains de ces autres mondes.

Une fois posée en terme spontanés, cette question mérite qu'on y réfléchisse davantage. La réflexion peut s'orienter dans deux directions. D'abord un affinement technique : comment traiter la question dans des termes empruntés aux concepts plus techniques de la physique, de la chimie et de la biologie ? En effet, nous y reviendrons, une vie extraterrestre, quelle qu'elle soit, ne peut s'appréhender que par des moyens d'observation de la physique et de l'astrophysique (à moins de croire à quelque forme de transmission de pensée...). Mais la réflexion doit aussi faire retour sur elle-même et il est indispensable de se demander « que pouvons-nous bien appeler une "vie" ? ». D'autant que, instruits par la diversité des espèces sur Terre, nous nous attendons *a priori* à des formes de vie probablement totalement inconnues sur notre planète. Et voilà l'astronome condamné à se transformer en philosophe.

1/ Qu'est-ce que « la vie » ?

D'abord, spontanément, « la vie » est un mot, chargé d'émotion, que nous attribuons à des objets ou des comportements 1/ que nous percevons avec nos seuls sens 2/ que nous décrivons au moyen du langage de tous les jours, et avec lesquels nous pouvons plus ou moins nous identifier nous-mêmes : autonomie, complexité, etc et qui nous conduisent à leur attribuer une certaine intention. Ce n'est que dans un deuxième temps que l'on peut établir certaines corrélations entre ces apparences intuitives et des propriétés issues d'une description de ces comportements par des concepts physiques ou chimiques comme l'adaptabilité à un environnement, l'auto-organisation, la transformation d'énergie externe en complexification interne [alimentation etc], la biochimie du carbone dans l'eau liquide comme solvant etc. Mais la frontière entre « vivant » et « non vivant » pour des objets complexe n'est pas claire, comme le montre par exemple le cas des virus. Qualifier un objet plus ou moins complexe ou un comportement plus ou moins riche de « vivant » ou « non vivant » est ainsi aussi arbitraire que qualifier un embryon de quelques jours d' « humain » ou « non humain ».

2/ A la recherche de vies extraterrestres

Nous ne pouvons ici aborder sérieusement tous les aspects techniques du problème, nous ne faisons que passer en revue les questions que pose cette recherche. Il y a *a priori* quatre voies pour observer une vie non terrestre : attendre qu'elle vienne nous visiter, aller voir sur place, recevoir des signaux (ou des images), l'observer au moyen de télescopes. Jusqu'à présent on n'a trouvé aucune trace crédible de visite d'extraterrestres et aucun signal n'a été détecté. Aller sur place prendrait au moins 1000 ans car, à cause de la présence de grains de silicates dans le milieu interstellaire, voyager à plus de 300 km/sec est trop dangereux. Une telle durée obligerait à raisonner non plus en termes de vies individuelles, mais en termes de vies d'une suite de générations ; c'est dire que l'on changerait complètement de civilisation. C'est la voie de l'observation avec des télescopes qui est de nos jours la plus efficace. Concrètement, on ne pourra, pendant quelques décennies, que chercher par spectroscopie des sous-produits d'une activité bio-chimique (exemple l'oxygène gazeux, qui sur Terre est entièrement produit par la photosynthèse, ou la couleur de « forêts »). Il faut donc recourir aux instruments et aux notions de la physique et de l'astrophysique, où le langage de tous les jours n'est pas pertinent. Le jour où l'oxygène ou des couleurs rappelant celle d'une végétation seront détectées, se posera la question cruciale de décider s'il s'agit d'une forme de « vie », décision arbitraire comme nous l'avons vu.

3 / Extensions des vies extraterrestres et de leurs niches

Puisqu'il faut s'attendre à des formes de vie très différentes des nôtres, il importe d'imaginer ce qu'elles pourraient être, pour ne pas passer à côté de quelque chose d'intéressant.

C'est ainsi qu'on peut penser à une biochimie du carbone mais avec un autre solvant que l'eau (ce qui conduit à la chercher sur des planètes très différentes de la Terre), à des formes d'organisation complexe autres que la chimie (plasmas électromagnétiques, cristaux liquides etc), à des plantes qui se déplacent ou des animaux qui utilisent l'énergie solaire, à de la vie sur les planètes « spéciales » (autour d'étoiles binaires, satellites de planètes géantes) ou même ailleurs que sur des planètes (comme dans des nuages interstellaires riches en molécules).

4/ Les paradoxes d'une « autre vie intelligente »

Les astronomes sont ainsi conduits à se demander jusqu'où peut aller l'altérité. La question devient cruciale lorsqu'on cherche, à travers l'écoute de « signaux », une autre vie « intelligente ». Non seulement se pose la question « qu'est-ce que l'intelligence ? », mais on est conduit à un vrai paradoxe : comment penser, en termes nécessairement humains, une pensée non humaine ? Paradoxe qui n'est pas sans rappeler celui de Zénon qui montrait l'impossibilité pour Achille de rattraper la tortue si on ne décrit le mouvement que comme une série de positions statiques ¹.

Finalement nous sommes au début d'une longue aventure où, contrairement à d'autres disciplines, nous ne savons pas exactement ce que nous cherchons et dont on ne sait pas où elle nous mènera, mais ce qui est sûr c'est qu'elle ne pourra qu'avoir des répercussions sur la condition humaine.

1 Contrairement à ce que disent les mathématiciens, le calcul différentiel et intégral ne résout pas le problème

Quoi ? Nous ne sommes pas
seuls dans l'univers ?





Une planète où la végétation serait facile à détecter (Copyright A. Se Saint-Exupéry Le Petit Prince)



Un « hypertelescope » spatial de 100.000 km de base (constitué de nombreux petits miroirs) pourrait distinguer des détails de 100 km sur une exoplanète (source Antoine Labeyrie)..