

Un bref commentaire « astrophysique »

A brief comment based on astrophysics

Jean Audouze¹

¹ Astrophysicien, Directeur de Recherche émérite au CNRS

RÉSUMÉ. Ce commentaire vise à rappeler les arguments issus de l'astrophysique qui font que même s'il est probable que d'autres planètes extra – solaires constituent l'habitat d'êtres vivants pluricellulaires dont quelques rares puissent être « intelligents », l'humanité demeurera incapable de prouver leur existence. Réfléchir sur les formes possibles que pourraient avoir ces êtres hypothétiques relève donc de la pure imagination à la fois sur le plan scientifique et artistique.

ABSTRACT. This comment summarizes the main astrophysical arguments according which it seems likely that there exists living complex beings located on a few extra solar planets and that some of them can be considered as « intelligent ». Nevertheless, it is impossible to prove their existence. Therefore the scientific and artistic considerations about their possible structures are and will be purely imaginative.

MOTS-CLÉS. vie, intelligence, planète, étoile, galaxie.

KEYWORDS. life, intelligence, planet, star, galaxy.

Ce commentaire vise à démontrer la justesse de la première remarque écrite au tout début de l'article de Georges Chapouthier, à savoir « À quoi pourraient ressembler des individus extraterrestres ? C'est là un thème de science-fiction ». Je vais résumer ici les arguments venant de l'astrophysique qui font qu'il est quasiment improbable, sinon impossible de prouver l'existence d'êtres vivants complexes (pluricellulaires) abrités par des planètes extrasolaires. Le lecteur susceptible d'être intéressé par une analyse plus exhaustive pourra consulter avec profit l'ouvrage intitulé « *La vie ailleurs : espérances et déceptions* » écrit par James Lequeux et Thérèse Encrenaz qui vient d'être publié par EDP – sciences.

Une première constatation favorable à la multiplicité de civilisations intelligentes ailleurs que sur la Terre vient du nombre faramineux d'étoiles susceptibles d'être entourées par un système planétaire : Près de 90% des étoiles membres de la Voie Lactée (notre Galaxie) sont les sœurs jumelles du Soleil. La Voie Lactée (notre Galaxie) rassemble environ 200 milliards d'étoiles, alors qu'elle n'est que l'une parmi plusieurs milliards de galaxies peuplant l'Univers observable. De plus, les astronomes sont convaincus à partir des observations et détections de planètes extra solaires, que la plupart des étoiles doivent, comme c'est le cas pour le Soleil, être entourées d'un système planétaire orbitant autour d'elles. Il est également intéressant de remarquer qu'un nombre grandissant de planètes de la taille de la Terre est découvert. Ce nombre devait normalement augmenter lorsque le télescope spatial JWST commencera ses campagnes d'observations puisqu'il a été spécialement conçu pour ce faire. Il est donc plausible qu'une importante fraction de ces systèmes planétaires comprenne une planète de la taille de la Terre orbitant autour de son étoile dans ce que l'on appelle comme la « zone habitable », c'est-à-dire à une distance ni trop proche, ni trop éloignée de la dite étoile où peuvent régner des températures permettant le développement de la vie. Enfin, la matière constituant les différents êtres vivants complexes (pluricellulaires) qui peuplent la Terre est faite d'abord de carbone (l'élément chimique à la base de la chimie organique) ainsi que d'oxygène, d'hydrogène, d'azote, de calcium, de silicium, de phosphore. Tous ces éléments produits à l'intérieur des étoiles massives qui ont existé avant la formation du Système Solaire sont particulièrement abondants dans l'Univers. Le dernier argument favorable, désigné sous le nom de « panspermie » - à savoir que des grains de vie (microbes, virus et bactéries) sont présents partout est encore hypothétique. Les analyses actuelles du sol martien et dans quelques années celles des océans des satellites Europe et Ganymède de Jupiter devraient lever cette hypothèse.

Voilà pour les arguments qui plaident en faveur de l'existence de la vie sur de très nombreuses planètes, quelques -unes d'entre elles étant situées à des distances relativement proches, de l'ordre de la dizaine d'années – lumière. Il convient de rappeler que le voisinage de toutes les étoiles proches du Soleil et à une distance de lui inférieure ou égale à 50 années – lumière a été analysé sans succès par le programme de radio – astronomie SETI (pour « Search of ExtraTerrestrial Intelligence）.

Pour être complètement convaincu de l'existence d'être vivants complexes venant d'ailleurs, il faut être en mesure de capter un signal intelligible. Seuls des êtres intelligents, en capacité de s'intéresser à l'espace au-delà de leur planète, sont en mesure d'en émettre et éventuellement d'en capter. On doit alors se rappeler que la Terre qui est vieille de 4,5 milliards d'années n'a été peuplée que de virus et de bactéries pendant les 4 premiers milliards d'années de son existence, que notre espèce « homo sapiens » n'est apparue qu'il y a environ 300 mille ans et que le premier satellite artificiel a été lancé dans l'espace qu'en octobre 1957. Dit autrement, l'existence sur une planète extrasolaire d'une civilisation intelligente capable de projeter des objets dans l'espace et donc de s'y intéresser ne peut se produire au mieux que 4 à 5 milliards d'années après la formation de la dite planète.

Plus critique encore, pour que la vie complexe puisse apparaître sur une planète, il semble nécessaire que les climats qui affectent son atmosphère soient aussi stables et réguliers que possible. Dans le cas de notre Terre, cette stabilité est assurée par la présence de la Lune qui, en orbitant autour de nous à faible distance (380 000 à 420 000 km) confine et régularise la révolution de notre planète autour du Soleil. Or, contrairement aux satellites des planètes géantes (de Jupiter à Neptune) qui proviennent de la concentration de la matière au voisinage de ces planètes, l'origine de la Lune est « accidentelle » : elle résulte de la collision, il y a 4,5 milliards d'années, de la Terre avec un autre planète de la taille de Mars (la moitié du rayon de la Terre, le dixième de sa masse) ayant évidemment disparu à l'intérieur de la Terre alors que le fragment de Terre ainsi arraché s'est alors satellisé autour de notre planète pour devenir la Lune. Il est donc improbable que ce genre d'accident ait affecté la plupart des planètes ayant une masse comparable à celle de la Terre et orbitant autour de leur étoile à l'intérieur de la zone habitable. Ce qui fait que la plupart des planètes qui pourraient, en principe, accueillir une vie « complexe » en seront incapables puisque leurs mouvements autour de leur étoile seraient beaucoup trop irréguliers.

Nous sommes des êtres ayant une vie « aérobie », c'est-à-dire fondée sur la respiration d'un gaz à forte teneur d'oxygène. Il n'est pas illégitime de supposer que des êtres complexes puissent vivre une vie « anaérobie » dans une atmosphère dépourvue d'oxygène. Mais alors surviendrait une autre difficulté liée alors à l'absence d'une couche d'ozone stratosphérique, protégeant les êtres vivants des rayonnements UV issus de leur étoile puisque l'ozone est un gaz d'oxygène triatomique (celui que nous respirons étant diatomique). Enfin, tous les biologistes conviennent que la présence de l'eau liquide sur ces planètes constitue une condition nécessaire à l'émergence d'une vie complexe.

En bref, pour qu'une planète de la taille de la Terre qui tournerait autour de son étoile dans la zone habitable puisse être en capacité d'abriter la vie complexe, il faut qu'il y ait de l'eau liquide sur son sol, de l'ozone dans sa haute atmosphère et que son mouvement de rotation autour de son étoile soit stabilisé par la présence d'un satellite proche de masse suffisante dont l'origine semble accidentelle. Etant donné le très grand nombre de planètes « candidates », la probabilité que nous soyons la seule civilisation « intelligente » dans l'Univers est très faible mais la distance qui doit séparer de notre voisin éventuel doit se compter au moins en milliers d'années – lumière, sinon beaucoup plus. Compte tenu du fait que nos propres existences n'excèdent pas 80 – 100 ans et qu'aucun signal ne peut se déplacer à des vitesses supérieures à celle de la lumière, le contact avec l'un de nos voisins s'avère impossible. On est donc obligé de conclure qu'il est impossible de prouver l'existence de civilisations intelligentes autres que la nôtre ce qui fait que l'exercice proposé par Georges Chapouthier, intéressant par ailleurs, demeurera purement spéculatif.