

SOMMES - NOUS SEULS DANS L'UNIVERS ?

Gaston Fischer
Rue de Rugin 1A, CH-2034 PESEUX, gfischer@vtx.ch

1. Une idée déjà ancienne

Les premiers écrits suggérant qu'il y a très probablement d'autres mondes semblables au nôtre, sont ceux d'Epicure (341 - 270 av. J.-C.), rapportés par le poète latin Titus Lucrèce Carus (autour de 93 - 95 à 49 - 55 av. J.-C.). Comme on le sait, les premières théories atomistiques de Leucippe ($\approx 460 - \approx 370$ av. J.-C.) furent reprises par Démocrite (aussi $\approx 460 - \approx 370$ av. J.-C.) et plus tard amplifiées par Epicure. En simplifiant un peu, on peut présenter les arguments d'Epicure de la façon suivante (1) : "Nous observons qu'il y a des corps simples et des corps manifestement composés. On ne peut pas diviser indéfiniment ces corps au-delà d'une certaine dimension ultime, certes très petite, mais tout de même finie, sinon à la fin on n'aurait plus rien, et la réalité, telle que nous la percevons, ne pourrait pas être reconstruite. Dans le cas des corps simples cette limite est **l'atome** (en grec, "a tomos" signifie qu'on ne peut pas couper). D'autre part, on ne peut imaginer de limites à l'espace, qui s'étend à l'infini dans toutes les directions, sinon il faudrait imaginer des parois arbitraires. Ainsi l'univers s'étend à l'infini et il y a donc une infinité d'atomes, **mais aussi une infinité de mondes semblables au notre !**" Comme on le voit, Epicure n'envisageait pas la possibilité d'un espace à trois dimensions courbe et limité, semblable à l'espace à deux dimensions de la surface d'une sphère, d'extension finie, bien que sans frontières. Puisque son Univers s'étendait à l'infini dans toutes les directions, ses conclusions qu'il y a une infinité d'atomes et donc probablement aussi une infinité d'autres mondes, sont tout à fait logiques. Bien que basées uniquement sur un raisonnement philosophique, de telles affirmations, prononcées quelques trois cents ans déjà avant notre ère, auraient pu constituer le fondement de rapides développements ultérieurs. Ce ne fut malheureusement pas le cas.

Des arguments reposant davantage sur des observations, sont présentés par Euler au XVIII^e siècle (2) : "*On nomme quelquefois monde, la terre toute entière avec tous ses habitans; et à cet égard chaque planete, et même chacun des satellites, mérite ce nom avec autant de droit, puisqu'il est plus que vraisemblable que chacun de ces corps a aussi des habitans, aussi bien que la terre. Il y auroit donc seize mondes dans le seul système du soleil¹⁾. Ensuite chaque étoile fixe étant un soleil autour duquel un certain nombre de planetes achevent leur révolution, et dont quelques unes ont sans doute aussi leurs satellites, nous avons presque une infinité de mondes semblables à notre terre, attendu que le nombre d'étoiles, vues de nos yeux simples, surpasse quelques milliers, et que les lunettes nous en découvrent encore un nombre incomparablement plus grand. Veut-on comprendre sous le nom de monde le soleil avec les planetes et les satellites qui leur appartiennent, et qui en reçoivent leur chaleur et leur lumiere, on aura autant de mondes qu'il y a d'étoiles fixe ?*".

2. Qu'en est-il aujourd'hui ?

Il ne fait aucun doute que l'existence possible de vie extra-terrestre nous intéresse encore plus aujourd'hui. D'abord parce que, depuis une cinquantaine d'années et suite aux progrès

¹⁾ A cette époque on ne connaissait que 6 planètes (Mercure, Vénus, Terre, Mars, Jupiter et Saturne) et 10 satellites, un pour la Terre, 4 pour Jupiter et 5 pour Saturne.

technologiques, on serait en mesure de contacter d'autres mondes, c.-à-d. d'envoyer ou recevoir des messages (nous verrons pourtant bientôt les limites de cette assertion). Je crois aussi que ce problème nous préoccupe maintenant parce que nous voyons tout évoluer autour de nous à une vitesse qui semble constamment s'accélérer. N'est-il pas vrai que du point de vue de ses capacités scientifiques et techniques, jusqu'à l'aube des grands développements technologiques des deux derniers siècles, le monde se caractérisait par une remarquable stabilité, pas politique, mais technologique. Pour le futur on pouvait se référer au passé, en ne proposant guère que des changements mineurs. Aujourd'hui, par contre, tout évolue si vite, qu'on ne peut plus risquer de prédiction. Qui en 1900, lorsque les premiers avions réussissaient parfois à décoller, aurait osé prédire qu'en 1969 l'homme marcherait sur la Lune ?

Nous sommes tous bien conscients que la relation homme-nature a connu au moins trois phases distinctes [ici je reprends, à ma façon, des propos de Matthey et Geiger (3)] : Dans la première l'homme en était un élément semblable aux autres espèces vivantes, il n'était pas **sédentaire** et surtout pas **propriétaire**. Il vivait de chasse et cueillette, uniquement pour ses besoins et ceux de ses proches, et ne laissait aucune trace permanente de son passage. La deuxième étape est celle de l'homme agriculteur. Lorsqu'il trace ses sillons il prend forcément possession des terres de son labeur. Si, au début, elle reste en quasi-symbiose avec la nature, cette agriculture devint petit à petit, avec la perfection des techniques, une agriculture mécanique, chimique et toujours plus intensive. L'explosion démographique en est une conséquence. On aboutit ainsi à la troisième phase, celle où la nature n'est plus qu'un support, servant à une production de type industriel et mercantile pour une civilisation essentiellement urbaine. La nature est maintenant exploitée par l'homme, au point où on a souvent de la peine à la reconnaître, et les craintes surnoises qui nous hantent concernent avant tout ce que nous mangeons, buvons et respirons.

Comment en sommes-nous arrivés là ? A mon avis, il s'agit d'une évolution tout à fait prévisible, programmée dans la biologie par la sélection naturelle. Cette sélection est basée sur la notion de lutte, par laquelle chaque espèce cherche à étendre sa niche écologique au maximum. Cette lutte a lieu autant à l'intérieur des espèces, pour choisir les meilleurs individus, c.-à-d. les mieux armés pour la lutte, qu'entre espèces, en vue d'élargir leurs niches. Ainsi, dans l'état d'équilibre un très grand nombre de niches se côtoient. Aujourd'hui nous avons dépassé ce stade et la niche humaine, trop puissante, met en danger ou écrase toutes les autres. Mais les luttes à l'intérieur même de la niche humaine sont aussi la source des progrès scientifiques et techniques que nous avons accomplis et nous sommes parfaitement conscients qu'il y a une sorte de **fatalité inévitable dans la simultanéité des dangers et des progrès** que nous venons de mentionner.

L'observation que les principes contrôlant l'évolution biologique contiennent aussi les causes de la situation désespérée dans laquelle l'humanité se trouve aujourd'hui, a déjà été faites par d'autres, en particulier par Meyer (4) et Simon(5), alors que Potter (6) a très justement qualifié cette situation d'"**evolution's fatal flaw**" (La faille fatale dans les mécanismes de l'évolution).

Que vient faire dans cela l'éventualité de recevoir un message d'un autre monde ? Une chose me paraît certaine; si de tels mondes existent, ils auront été soumis à des principes biologiques semblables à ceux que nous connaissons ici. L'aboutissement ne sera certes pas exactement identique, mais cette autre civilisation aura sûrement été soumise aux mêmes critères de sélection par lutte. D'autre part, si elle peut nous envoyer un message, c'est que cette civilisation est très probablement beaucoup plus évoluée que la nôtre. Elle aura donc réussi à dominer le genre de crise que nous traversons maintenant; crise dont je prétends qu'elle est inévitable au stade où nous en sommes et qui pourrait bien être fatale au phénomène humain tout entier. Ce message sera donc un signe porteur de grands espoirs pour notre propre avenir sur la Terre !

3. Les limites à la communication

Nous venons de voir que nous serions en mesure, aujourd'hui, de communiquer avec des civilisations qui se seraient développées sur une planète en orbite autour d'une étoile voisine de la nôtre, c.-à-d. voisine de notre Soleil. Mais l'étoile la plus proche de nous, Proxima dans la constellation du Centaure, est déjà à 4,3 années-lumière et on sait qu'elle n'est pas d'une classe d'étoiles favorables à l'apparition de la vie. Les étoiles les plus proches qui pourraient posséder une planète où la vie aurait pu se développer sont à plus de cinq années-lumière. Cela veut dire qu'entre un message envoyé et la réponse attendue, il s'écoulera plus de 10 années. Il est donc bien évident que nous n'allons pas établir un réseau de communications téléphoniques avec les habitants de ces planètes.

D'autre part, nous savons que sur la Terre une civilisation évoluée, p. ex. une civilisation qui a laissé des traces de documents écrits, n'est apparue que bien après la fin de la dernière glaciation, il y a quelques 6 000 ou 7 000 ans. Si nous nous limitons à la période depuis laquelle nous aurions pu envoyer un signal radio en direction d'une autre étoile, notre "civilisation radio-technologique" n'a guère que 50 ans d'âge ! Soyons optimistes et admettons que nous serons en mesure de maîtriser les problèmes et conflits qui menacent la survie de l'humanité pendant au moins 1000 ans. Cela voudra dire que pendant une durée de 1000 ans il y aura effectivement un récepteur-émetteur ouvert sur la planète Terre, prêt à dialoguer, c.-à-d. prêt à recevoir et envoyer des messages, avec cependant pour celui qui envoie le premier signal, les restrictions sur le retard de la réponse que nous venons d'évoquer. Ici on notera que depuis la Terre nous envoyons des signaux vers l'extérieur depuis au moins 20 ans déjà, mais il semble qu'aucune réponse ne nous est encore parvenue. Nous devons maintenant demander ce que représente cette fenêtre de 1000 ans par rapport au cycle de vie d'une étoile comme le Soleil ? En effet, seules des étoiles de la classe du Soleil, et ceci pour autant qu'elles possèdent une planète appropriée et en orbite à la bonne distance, peuvent fournir les conditions nécessaires à l'apparition d'une vie évoluée.

L'âge de l'Univers depuis le "Big Bang" est d'environ 15 milliards d'années (15 Ga ou 15×10^9 ans). Notre Soleil s'est formé voici environ 5 Ga. Il continuera de brûler comme il le fait maintenant pendant 5 Ga encore, après quoi il subira l'explosion catastrophique d'une nova et terminera sa vie comme "naine blanche" d'abord, pour finalement s'éteindre en "naine noire". Mais une étoile de ce type aurait pu naître à n'importe quel moment depuis 10 Ga environ. Si deux planètes, même si elles appartiennent à des étoiles voisines, veulent communiquer, il faut que leurs fenêtres de 1000 ans soient ouvertes au même moment, c.-à-d. que leurs récepteurs-émetteurs fonctionnent simultanément. Quelle est la probabilité que deux fenêtres de 1000 ans soient ouvertes en même temps si ces ouvertures peuvent avoir lieu n'importe quand pendant une dizaine de milliards d'années ? Cette probabilité n'est que de $1000/10 \times 10^9 = 1/10^7$, soit un dix-millionième !

Nous voyons donc que les chances de pouvoir détecter ailleurs dans l'Univers la présence d'une civilisation évoluée sont pratiquement nulles, et même si cela devait arriver, il ne sera pas facile d'établir un contact avec cette planète. Cela ne veut pas dire que dans l'immensité de l'Univers la vie n'est pas apparue de très nombreuses fois et en maints endroits. Il est tout à fait possible qu'une manifestation semblable au phénomène humain se soit produite ailleurs dans le Cosmos, mais il est plus que probable que nous ne le saurons jamais.

On pourrait argumenter qu'admettre pour les civilisations évoluées, celles ayant atteint le stade radio-technologique, une durée de vie de seulement 1000 ans est indûment pessimiste. Nous ne sommes pas de cet avis. D'abord, il est bon de se rendre compte que 1000 années sont une longue durée, équivalente à 40 générations, sinon davantage. Il suffit, par exemple, d'un retour de 5000 ans

dans le passé pour se retrouver à la fin de la période néolithique. D'autre part, si l'on considère le tissu de la société voici une centaine d'années, on constatera qu'à cette époque, l'homme s'identifiait essentiellement par rapport à des groupes relativement petits, pour la raison bien simple que les moyens de communication étaient forts limités. Avant la première guerre mondiale, il fallait quelques semaines, sinon des mois, pour qu'on apprenne, en Europe ou en Amérique, qu'un typhon avait dévasté les côtes de l'Inde.

Aujourd'hui, la situation est totalement différente. Chacun peut, s'il le veut, être informé dans l'heure de tout événement important ayant lieu n'importe où sur Terre. Ainsi, le monde entier a pu voir à la télévision comment le Président d'un grand pays se faisait assassiner. Cette dissémination presque instantanée et planétaire de l'information est maintenant souvent utilisée par des terroristes, ou d'autres groupes d'intérêt, comme moyen de chantage, où l'ensemble de l'humanité est en quelque sorte pris en otage. L'homme est donc bien conscient, aujourd'hui, d'appartenir à un ensemble qui couvre le globe entier. Cet état de fait est d'ailleurs démontré de façon éclatante par les super-puissances, dont les arsenaux nucléaires pourraient annihiler une grande partie de l'humanité - il y a, dans ces arsenaux, entre une et dix tonnes d'équivalent TNT d'explosifs par tête d'habitant ! L'existence même de telles quantités d'armements démontre à l'envi que les super-puissances ont pris l'humanité entière en otage, contre le risque d'être dominées par une puissance voisine.

Dans ces circonstances, n'est-il pas raisonnable de mettre en doute la réussite de l'humanité à se maintenir sur Terre, en tant que civilisation évoluée, pendant plus de 1000 années ? Et nous ne pouvons pas oublier les dangers sournois, dont nous avons parlé plus haut, que sont la pollution de notre environnement et une population qui croît au-delà de toute limite raisonnable. Ces dangers sont certes moins violents, mais ils sont probablement plus sérieux à long terme, parce que plus difficiles à contrôler à l'échelle du globe.

RÉFÉRENCES

1. Voir p. ex. Marcel Conches, "**Epicure, Lettres et Maximes**". *Presse Universitaires de France*, Paris (1987), ISBN 2-13-040183-X.
2. Leonhard Euler, extrait des "**Lettres à une Princesse d'Allemagne**", celle datée du 19 septembre 1760. Voir p. ex. "Leonhard Euler - Opera Omnia", Birkhäuser Verlag, Basel (1982), p. 132.
3. Willy Matthey et Willy Geiger, "**La nature, un concept à géométrie variable**" in *Nature en tête*, Musée d'Ethnographie, Neuchâtel, 1996, pp. 13-26, ISBN 2-88078-021-7.
4. François Meyer, "**Problématique de l'Évolution**". *Presses Universitaires de France*, Paris, 1954. Voir aussi : "**La Surchauffe de la Croissance**", Fayard, Paris (1974), ou "**L'Accélération de l'Évolution**", in *Encyclopédie Française* **20**, Larousse, Paris (1958).
5. Elwyn. L. Simon, "**Human Origins**". *Science*, Vol. **245** (1989), pp. 1343-1350 (voir en particulier la conclusion, p.1350).
6. van Rensselaer Potter, "**Getting to the Year 3000 : Can Global Bioethics Overcome Evolution's Fatal Flaw ?**" *Perspectives in Biology and Medicine*, Vol. **34** (1990), pp. 89-98.