

**VOYAGE
DANS
L'ESPACE**

Épisode

19

**LES EXTRATERRESTRES
NOUS RESSEMBLENT-ILS?**



L'hypothèse humanoïde...

Le balado et les fascicules

Depuis janvier 2018, Claude Lafleur et Mathieu Rancourt produisent un balado consacré à l'exploration de l'espace. Intitulé *Voyage dans l'espace*, il est diffusé sur la plate-forme soundcloud.com. Chaque épisode vous fait parcourir une dimension particulière, qu'il s'agisse de l'exploration d'une planète, de la recherche de vie dans l'Univers ou de l'aventure des astronautes et de ceux et celles qui rêvent d'espace.

Pour chaque balado, ils préparent un exposé détaillé, sous forme de questions/réponses. Ils publient ces exposés sous forme de fascicules pdf, comme celui-ci. Il s'agit donc d'une conversation entre l'animateur de *Voyage dans l'espace*, Mathieu, et le passionné d'espace, Claude.

Notez que le balado diffusé s'inspire librement des questions/réponses préparées à cet effet. Le texte qui suit n'est pas un verbatim de l'émission, mais plutôt une autre version; le balado et ce fascicule se complètent l'un et l'autre.

Tous les fascicules sont offerts aux abonnés du balado *Voyage dans l'espace*, abonnement au coût de 5\$/mois, via la plate-forme patreon.com.

Mathieu Rancourt est géographe et professionnel de recherche au Centre de recherche du CHUM. **Claude Lafleur** est journaliste scientifique qui suit au quotidien depuis cinquante ans les péripéties de l'exploration spatiale.

L'équipe des fascicules:
Rédaction: Claude Lafleur
Couverture: Mathieu Rancourt
Illustrations: NASA, archive.org, ESO.

Balado: <https://soundcloud.com/voyage-danslespace/>
Abonnement: <https://www.patreon.com/voyagedanslespace>
Facebook: <https://www.facebook.com/voyagedanslespace/>

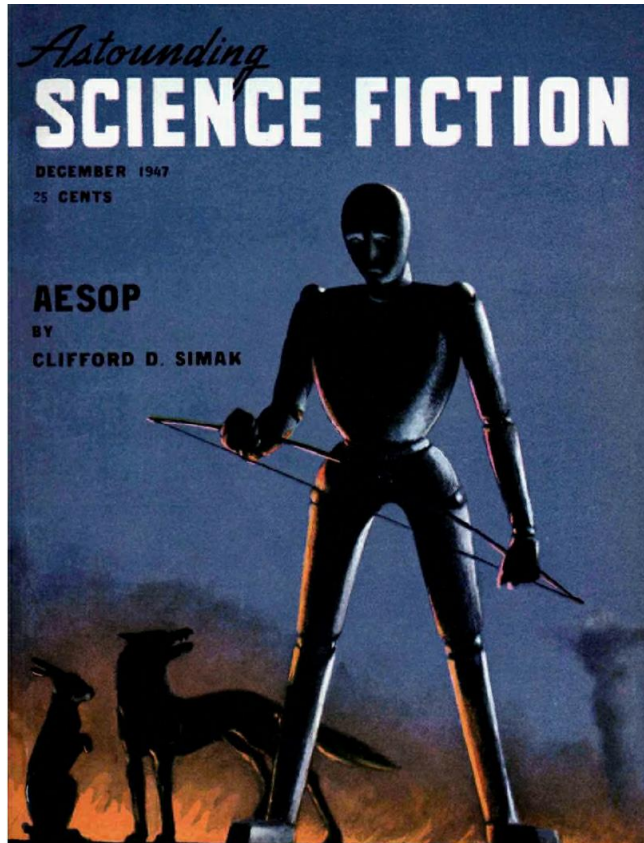
Courriel: claude-lafleur1@videotron.ca

© Copyright, Claude Lafleur, 2018

Nous vous encourageons à diffuser ce document (fichier .pdf ou imprimé) en autant que celui-ci soit diffusé dans son intégralité et que cette diffusion n'implique pas d'échange d'argent (vente ou autre).

Nous encourageons particulièrement les enseignants à utiliser ce document en classe, en tout ou en partie. Nous désirons ainsi les encourager à partager les merveilles de la science et du monde dans lequel nous vivons.

ISBN 978-2-923275-42-0 (pdf)
ISBN 978-2-923275-43-7 (kindle)
Dépôt légal: Bibliothèque du Canada, 2018



Couverture du magazine *Astounding Science Fiction* de décembre 1947.

Les extraterrestres nous ressemblent-ils?

L'hypothèse humanoïde...

Écoutez ce balado diffusé le 21 septembre 2018.

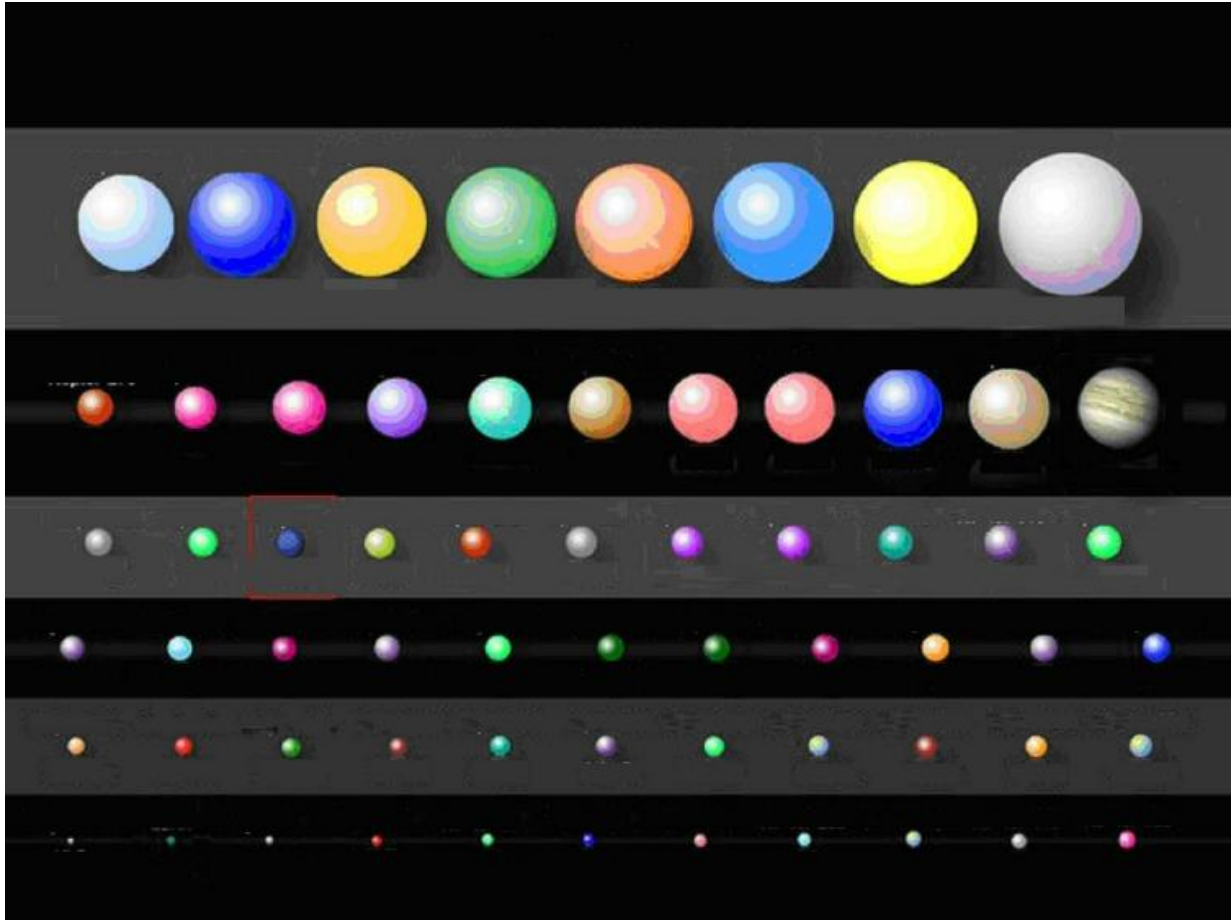
Aujourd'hui, nous allons aborder une question qui intrigue tout le monde: le jour où nous découvrirons de la vie intelligente sur une planète gravitant autour d'une étoile, aurons-nous nécessairement affaire à des êtres humanoïdes, comme on le pense généralement? Autrement dit, les extraterrestres nous ressemblent-ils nécessairement?

Comment peut-on tenter de répondre à cette question avant même d'être en présence d'extraterrestres?

C'est une bonne question, d'autant plus que, pour la plupart d'entre nous, il va de soi que si les extraterrestres exis-

tent, ils doivent nécessairement nous ressembler, c'est-à-dire avoir l'apparence d'humanoïde. Mais est-ce bien le cas?

Or, comme nous le verrons, on peut répondre à cette question en tirant certains enseignements de l'évolution de la vie sur Terre.



Un étalage de la diversité des exoplanètes qu'on a repérées à ce jour, des planètes de toute taille.

Cette question se pose d'autant plus à nous que nous vivons à une époque très excitante puisqu'avec un peu de chance, nous devrions prochainement découvrir des planètes où la vie pourrait être possible, et qui sait, peut-être même des planètes où on aura toutes les raisons de penser que la vie s'y est déjà développée.

D'ailleurs, n'a-t-on pas déjà trouvé de telles planètes parmi les milliers d'exoplanètes qu'on a repérées à ce jour?

Depuis 1995, date à laquelle les deux astronomes européens Michel Mayor et Didier Queloz ont repéré une première exoplanète autour de l'étoile 51 Pegasi, nous avons repéré des milliers de planètes extrasolaires. Malheureusement, nous

n'avons découvert aucune planète sur laquelle nous avons de *bonnes raisons* de penser qu'il y a de la vie, et encore moins une planète qui pourrait héberger une civilisation extraterrestre.

Mais nos recherches ne font que débiter et nous n'en sommes qu'aux balbutiements de tout ce que nous allons découvrir ces prochaines années. Comme on dit: le plus intéressant reste à venir!

C'est dire qu'au cours de la prochaine heure, nous allons explorer une question fascinante: le développement de la vie intelligente mène-t-il nécessairement à des humanoïdes semblables à nous? Autrement dit, sommes-nous le modèle de la vie intelligente qu'on retrouvera un peu partout à travers notre galaxie?



Notre Système solaire compte huit planètes principales... et une myriade de petites autres.

Thème 1

À l'image du Système solaire...

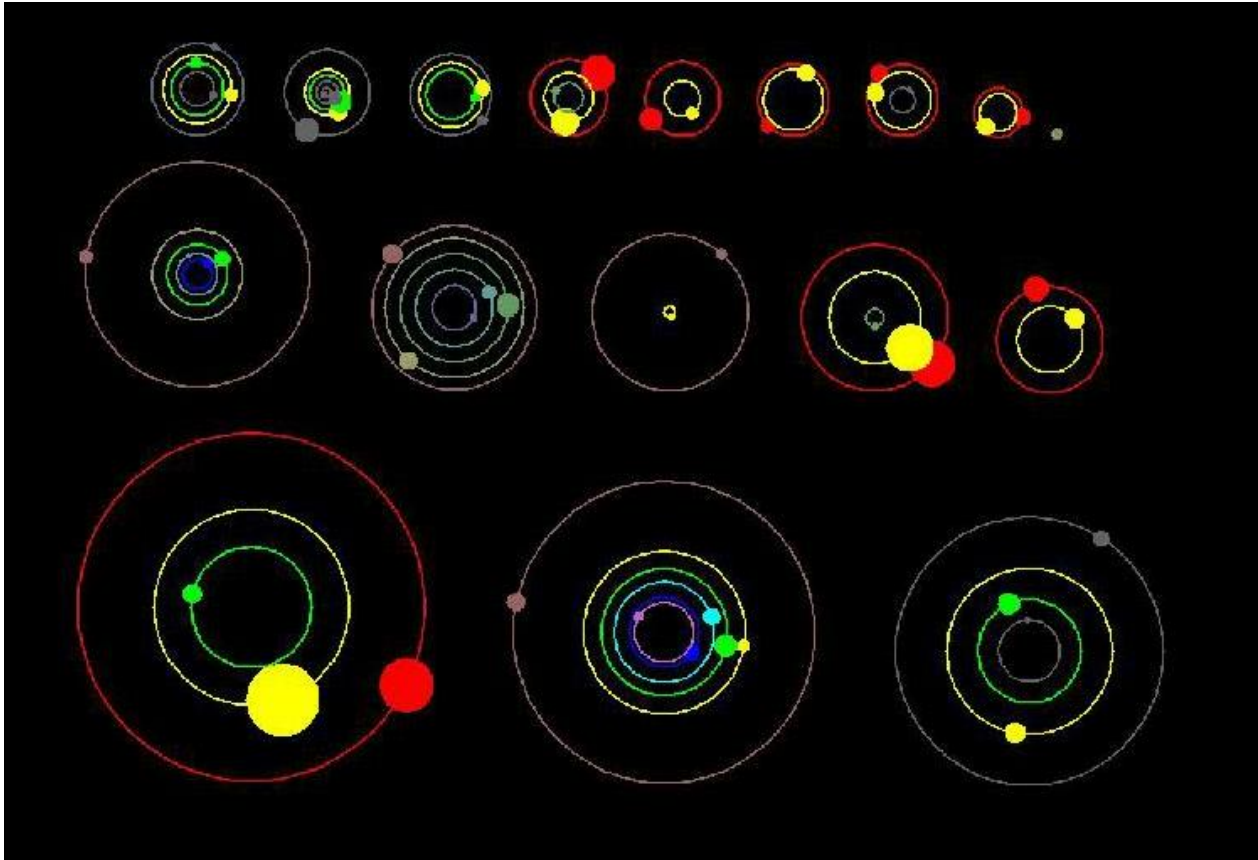
Amorçons notre quête en rappelant que les connaissances que nous avons acquises nous amènent à considérer que la plupart des étoiles qui forment notre galaxie, la Voie lactée, sont probablement entourées de planètes.

C'est là une connaissance très importante et qui est assez récente, n'est-ce pas?

En effet. Durant des siècles, nous nous sommes demandé si la présence de planètes autour des étoiles était chose courante, exceptionnelle ou quoi d'autres encore? Or, ce n'est que depuis une vingtaine d'années, notamment parce qu'on a repéré des milliers d'exoplanètes, qu'on

est venu à la conclusion que la grande majorité des étoiles sont probablement entourées de planètes.

De surcroit, la présence de nombreuses planètes autour d'une même étoile – comme c'est le cas pour notre étoile, le Soleil – serait même assez fréquente. Il existerait donc quantité de systèmes planétaires plus ou moins semblables à notre Système solaire.



Exemple de systèmes planétaires découverts autour de d'autres étoiles, mais aucun ne ressemble au nôtre.

Et puisque nous savons que la Voie lactée se compose de plusieurs centaines de milliards d'étoiles, est-ce à dire qu'il y aurait des centaines de centaines de milliards de planètes dans notre galaxie?!

C'est probablement le cas, et ça donne le vertige: il pourrait bien y avoir des *centaines de milliards* d'exoplanètes à découvrir!

Cependant, cela ne veut pas dire qu'il s'agit de planètes où la vie existe, et encore moins de planètes habitées par

une vie développée... sinon même par des civilisations intelligentes.

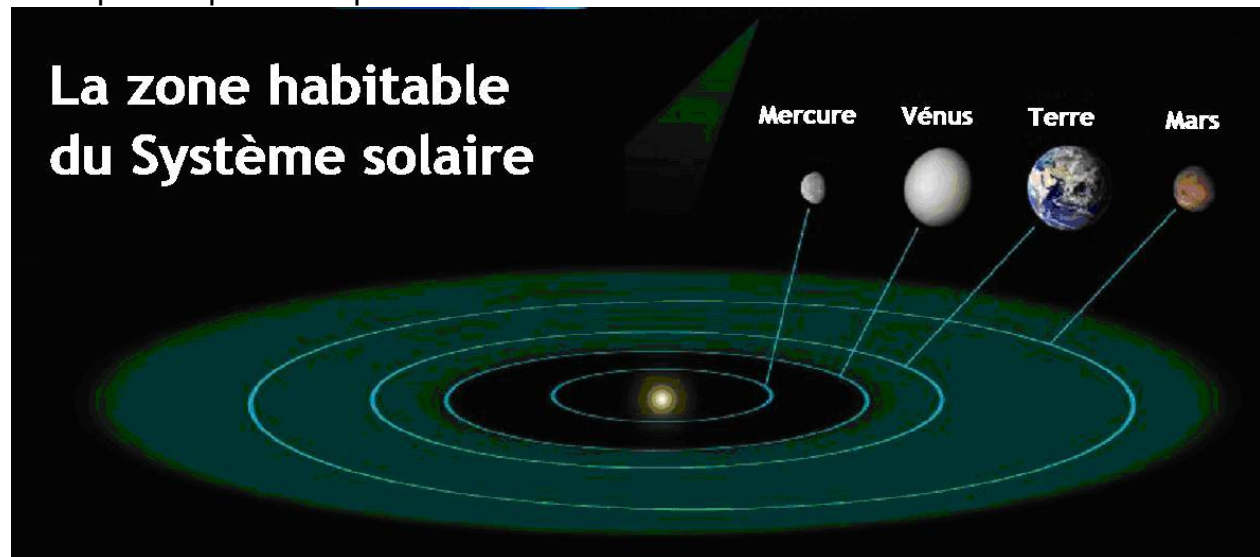
Prenons l'exemple de notre Système solaire. On constate que celui-ci comprend huit planètes principales et des dizaines de mini-planètes d'importance. Mais il n'y en a qu'une seule où la vie s'est implantée: la Terre.

De même, on observe que la très grande majorité des exoplanètes qu'on a repérées à ce jour sont impropres à la vie. Soit qu'elles gravitent beaucoup trop proche de leur étoile – à l'instar de Mercure et de Vénus – ou qu'elles en sont trop distantes pour être habitables.

Il y aurait donc relativement peu de planètes habitables; une sur huit, si on prend pour modèle notre système planétaire, n'est-ce pas?

Peut-être bien.... En fait, il est encore trop tôt pour qu'on puisse établir un tel ratio. Toutefois, on a repéré relativement peu de planètes qui soient dans ce

qu'on appelle la «zone habitable» de leur étoile – c'est-à-dire ni trop proche, ni trop loin de leur étoile. Mais peut-être peut-on supposer que, quelque chose comme 90% des planètes sont inhabitables, car hors de la zone habitable de leur étoile.



Cette illustration montre la zone habitable autour du Soleil, en vert, et où les planètes Vénus et Mars se trouvent à la limite. Selon les critères qu'on considère pour définir cette zone, ce deux planètes peuvent s'en trouver exclues ou non.

Disons, si 10% des centaines de milliards de planètes qu'on retrouve dans notre galaxie se trouvent en zone habitable, cela fait tout de même un nombre *considérable* de planètes habitables, n'est-ce pas?

Oui, mais attention, il y a plusieurs autres facteurs à prendre en compte dont, entre autres, la taille de ces planètes.

En fait, pour être habitable, une planète ne doit pas être ni trop grosse, ni trop petite. Ainsi, une planète de la taille de Jupiter ou de Saturne sera constituée en grande partie de gaz – ce qu'on appelle des géantes gazeuses – et par conséquent impropre à la vie.

De même, s'il s'agit d'un petit astre – de la taille de la Lune ou de Mercure – cette planète ne possèdera pas d'atmosphère ni d'eau liquide en surface, deux conditions essentielles à l'existence de la vie, etc.

Autrement dit, il nous faut donc rechercher des planètes ayant plus ou moins la taille de la Terre et qui gravitent dans la zone habitable de leur étoile.

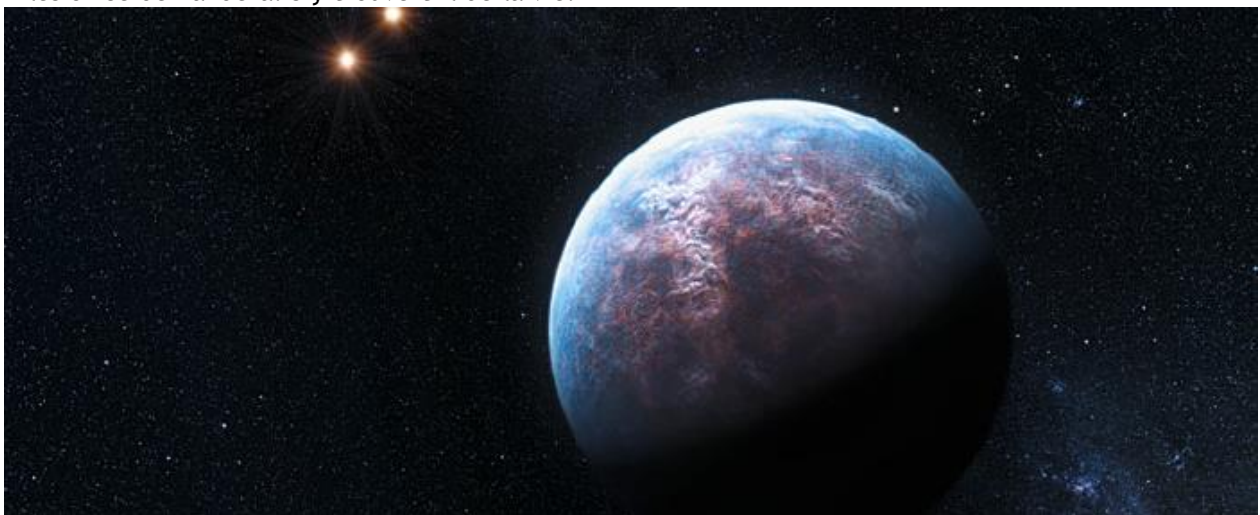
Tu as dit plus tôt qu'on n'a pas encore repéré de telles planètes – qu'on peut qualifier de Terre – même parmi les milliers d'exoplanètes qu'on connaît?

En fait, on a repéré un certain nombre de planètes gravitant en zone habitable de leur étoile, mais qui sont soit trop petites ou trop grosses. On a aussi repéré des planètes dont la taille correspond à celle de la Terre, mais qui sont ou trop proches ou trop distantes de leur étoile. Hélas, on n'a donc pas encore repéré le genre de planètes dont on rêve tant: des Terres en zone habitable.

On peut par contre espérer en repérer «bientôt» quelques-unes — c'est-à-dire au cours des prochaines années... avec un peu de chance.



Des Terre comme on rêve d'en trouver...
(ci-dessus et ci-dessous) et au sujet desquelles on se demandera: s'y trouve-t-il de la vie?



Mais alors, le jour où on repérera une planète Terre dans la zone habitable d'une étoile, la formidable question qui se posera à nous sera: cette planète est-elle habitée et, si oui, par quelle sorte de vie? Pourra-t-on même y trouver de la vie intelligente... des extraterrestres semblables à nous?

Voilà que cette question fascinante nous plonge dans la «belle aventure» de l'apparition et du développement de la vie sur Terre, à savoir: quand et comment la vie est-elle apparue sur notre planète, comment s'est-elle développée et comment a-t-elle abouti jusqu'à nous?

Et la question qui s'imposera alors sera: la vie mène-t-elle nécessairement vers l'intelligence? Si oui, cette vie intelligente prend-elle nécessairement la forme humaine? Bref, les extraterrestres nous ressemblent-ils nécessairement?

C'est ce que nous verrons dans quelques minutes. Toutefois, auparavant, on se doit d'aborder quelques idées reçues, certaines en voie de disparition mais d'autres encore très en vogue...

Thème 2

De la création divine aux extraterrestres

Il y a 150 ans, le naturaliste et paléontologue Charles Darwin a mis en évidence le fait que nous sommes le fruit d'un long processus évolutif.

L'évolution est un fait... que certains se refusent encore à accepter de nos jours. N'est-ce pas étonnant?

C'est en effet très étonnant qu'aujourd'hui encore, certains éprouvent de la difficulté à accepter le fait indéniable de l'évolution des espèces.

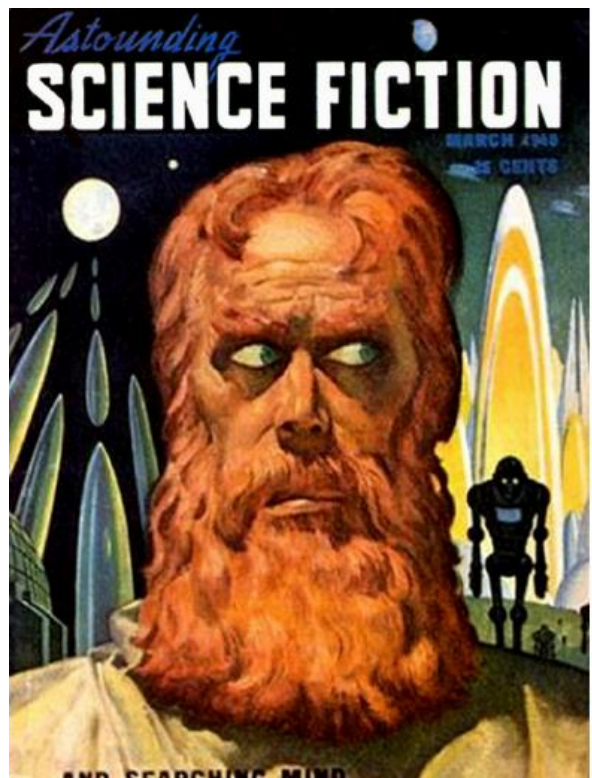
Ces personnes considèrent que, d'une façon ou d'une autre, nous avons été «créés» de toute pièce et à part des autres formes de vie terrestre. L'homme est une créature unique, sinon même divine, considèrent-ils.

Selon que nous soyons issus d'un processus évolutif ou que nous ayons été créés par un dieu, quelle conséquence cela aura-t-il sur notre quête?

C'est amusant puisque, de toute façon, les mêmes questions se poseront. Ainsi, si nous avons été créés «à part», si nous sommes une création divine, qu'en est-il des autres planètes habitables? Dieu a-t-il créé de la vie un peu partout? Si oui, a-t-il créé des êtres semblables à nous un peu partout? Ou, au contraire, s'est-il 'amusé' à créer toutes sortes de formes de vie intelligente différentes de nous?

Qu'importe donc la conception du monde que nous nous faisons, la même question

s'impose à nous: la vie intelligente sur les autres planètes prend-elle nos traits? Trouverons-nous des êtres humanoïdes un peu partout ou, au contraire, des êtres fort différents de nous?



Charles Darwin existe-t-il sur une autre planète?
(*Astounding Science Fiction* de mars 1948)

Avouons tout de même que la plupart d'entre nous considérons qu'il va de soi que la vie intelligente existe sur

d'autres planètes – et probablement en quantité même – car après tout, ça semble insensé de penser que nous pourrions être les seuls êtres intelligents de toute la galaxie, n'est-ce pas?

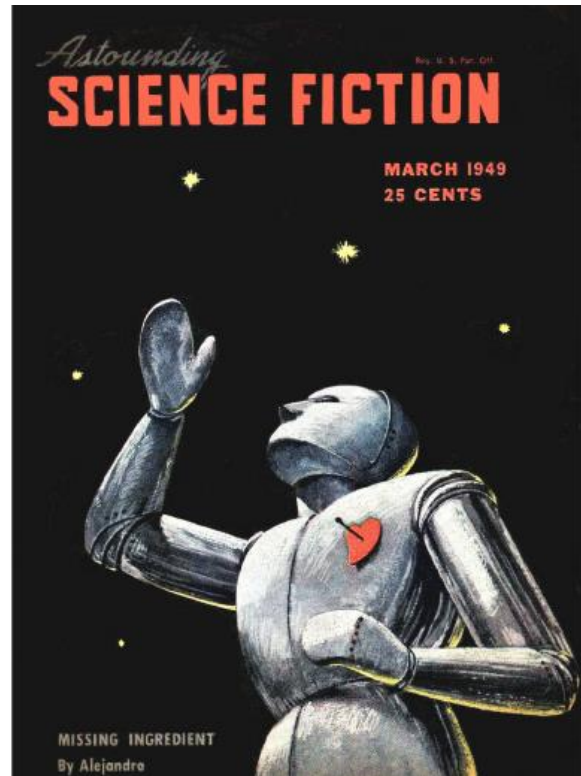
En effet. De même, il va de soi pour la plupart d'entre nous qu'il doit s'agir d'êtres s'apparentant à nous, d'humanoïdes peut-être à la peau et avec quelques traits différents, mais des êtres qui, pour l'essentiel, nous ressemblent beaucoup. Le fait est qu'il nous est difficile, voire même impossible, d'imaginer autre chose que des humanoïdes intelligents semblables à nous.

D'où l'idée que les extraterrestres, s'ils viennent nous visiter, sont des humanoïdes... et rien d'autre!

Bien sûr, la question s'impose: mais est-ce bien le cas? Les extraterrestres nous ressemblent-ils nécessairement?

Évidemment, en l'absence de tout autre modèle de vie intelligente, on ne peut le savoir... tant qu'on ne les aura pas rencontrés... ou vus en photo! Par contre, on peut tirer certains enseignements pertinents en examinant le développement

de la vie sur Terre, le processus d'évolution qui a mené jusqu'à nous.



Homme ou humanoïde extraterrestre?
(*Astounding Science Fiction*, mars 1949)

C'est ce que nous allons faire dans deux minutes...

Thème 3

Les enseignements de l'évolution

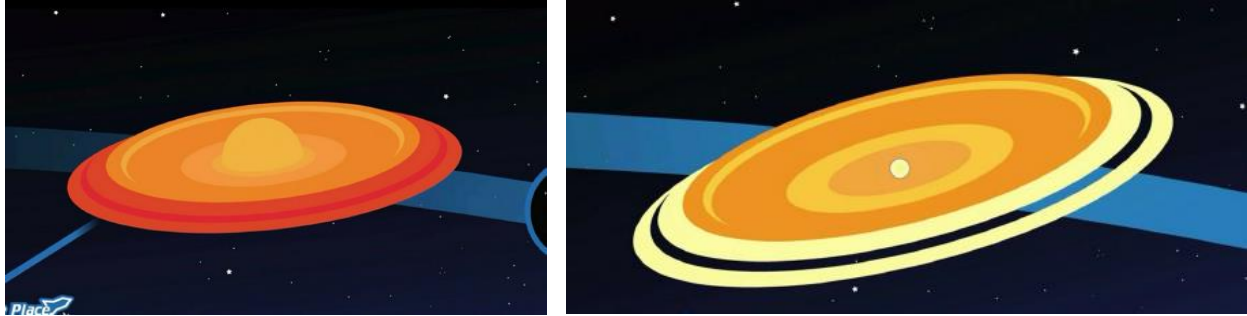
Ce que nos plus récentes connaissances nous montrent, c'est que la vie sur Terre est l'aboutissement d'un long processus évolutif qui a débuté il y a quatre milliards et demi d'années, n'est-ce pas?

En effet. Nous savons que la Terre s'est formée il y a 4,5 milliards d'années, en même temps que le Soleil et les autres planètes du Système solaire. Ces astres sont le résultat de la concentration de la matière, les gaz et poussières qui consti-

tuai le nuage primordial à partir duquel se sont agglomérés tous les astres du Système solaire.

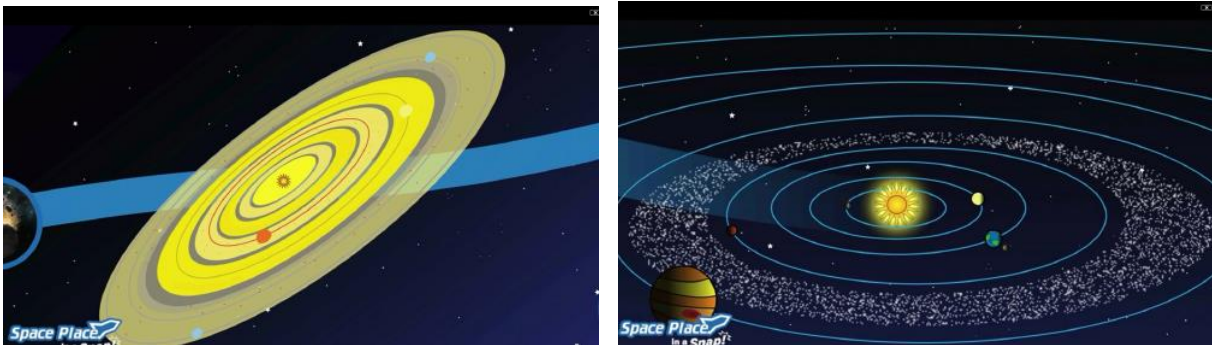
Le gros de cette matière primordiale (99%) s'est aggloméré au centre du nuage pour constituer le Soleil, tandis que le

reste (moins de 1%) a servi à former toutes les planètes et la multitude d'astres qui gravitent autour du Soleil et des planètes (lunes (satellites naturels), astéroïdes, comètes, etc.)



Quatre dessins extraits d'un clip de la NASA expliquant la formation du Système solaire.

Successivement: (1) formation d'un nuage de gaz, à partir duquel (2) des anneaux planétaires ont commencé à se former. Puis, de ces anneaux sont apparues (3) des proto-planètes qui ont finalement donné naissance aux planètes qu'on connaît (4).



Et c'est tout de même assez longtemps après la formation de la Terre que la vie est apparue, n'est-ce pas?

Eh oui. La vie est apparue dans les océans un milliard d'années après la formation de la Terre. Ensuite, ce processus s'est déroulé extraordinairement lentement puisque la vie est demeurée sous l'eau durant trois milliards d'années.

On estime en effet que les toutes premières plantes et animaux ont commencé à envahir la terre ferme il y a environ 500 millions d'années seulement. C'est dire que durant plus de 90% de l'existence de la Terre, il n'y avait pas de vie sur la terre ferme.

Et puis l'évolution de la vie sur la terre ferme s'est faite progressivement, se complexifiant et passant d'une étape à l'autre pour aboutir jusqu'à nous... des centaines de millions d'années plus tard.

De surcroît, ce processus a été marqué par une foule de bouleversements catastrophiques – dans certains cas, il s'agit même de bouleversements véritablement cataclysmiques, n'est-ce pas?

En effet, depuis que la vie s'est implantée sur la terre ferme, on compte au moins cinq extinctions massives, c'est-à-dire des cataclysmes au cours desquels au

moins 75% des espèces animales et végétales ont été rayées du globe! Imaginez: en cinq occasions depuis que la vie s'est installée sur la terre ferme, au moins 75% des espèces ont été détruites!

Ainsi, il y a environ 445 millions d'années survint une première extinction de masse, probablement due à une grande glaciation, qui aurait entraîné la disparition de 85% des espèces.

Puis, il y a 370 millions d'années, l'extinction du Dévonien a entraîné la disparition de 75% des espèces.

Il y a 250 millions d'années est survenu l'extinction la plus massive de toutes: près de 95% de la vie marine a disparu ainsi que 70% des espèces terrestres. Pensez donc: 95% et 70% d'un coup!

Ensuite, il y a 200 millions d'années, une extinction provoque la disparition de 75% des espèces marines et de 35% des familles d'animaux.

Enfin, il y a 66 millions d'années survient l'extinction la plus célèbre de toutes, celles des dinosaures. Une météorite de dix kilomètres de diamètre a percuté la Terre, s'écrasant dans la ré-

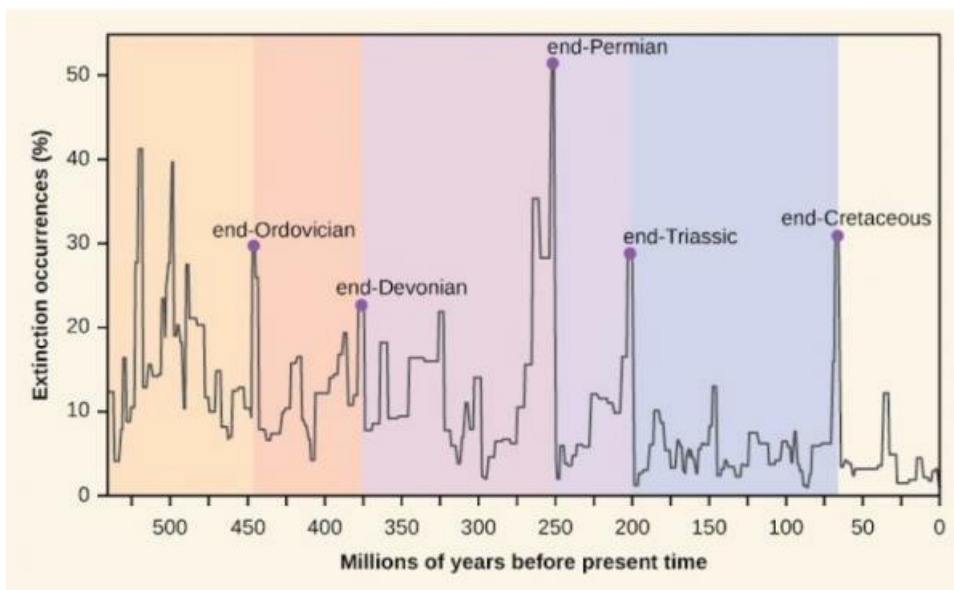
gion du Mexique, exterminant 50% des espèces – dont l'ensemble des dinosaures et quantité de grands reptiles.

Mais fort heureusement pour nous, cette catastrophe a épargné les plus petits animaux, dont les premiers mammifères (desquels nous descendons) et les oiseaux.



Ajoutons qu'entre ces cinq extinctions massives, on recense une dizaine d'autres extinctions importantes et quantité d'autres extinctions de moindre envergure.

Soulignons enfin que toutes ces extinctions sont survenues bien avant l'apparition de l'homme, puisque nos plus lointains ancêtres, les premiers hominidés, sont apparus il y a 7 millions d'années seulement.



Ce graphique illustre la multitude d'extinctions survenues depuis 500 millions d'années.

Compte-tenu de toutes ces extinctions, une question s'impose à nous: l'apparition, puis l'évolution de la vie mène-t-elle nécessairement à nous?

Autrement dit, si on considère qu'à au moins cinq occasions, plus de 75% des espèces ont été rayées de la carte, que de pertes inimaginables pour la vie terrestre! Quels autres chemins la vie aurait-elle pu prendre si ce n'avait été de cette multitude d'extinctions?

On est alors obligé de se demander: combien d'espèces disparues – fort différentes de tout ce qu'on connaît – auraient pu mener éventuellement à des formes de vie intelligentes... mais à des formes de vie fort différentes de la nôtre?

Songeons simplement à la disparition des dinosaures il y a 66 millions d'années. Si un astéroïde n'était pas venu bouleverser l'évolution de la vie terrestre, serions-nous là aujourd'hui? Et que dire de la disparition de 95% de la vie marine et de 70% des espèces terrestres il y a 250 millions d'années? Si cette extinction massive n'avait pas eu lieu, à quoi aurait mené l'évolution de la vie terrestre? À quelle forme de vie intelligente aurait-on abouti?

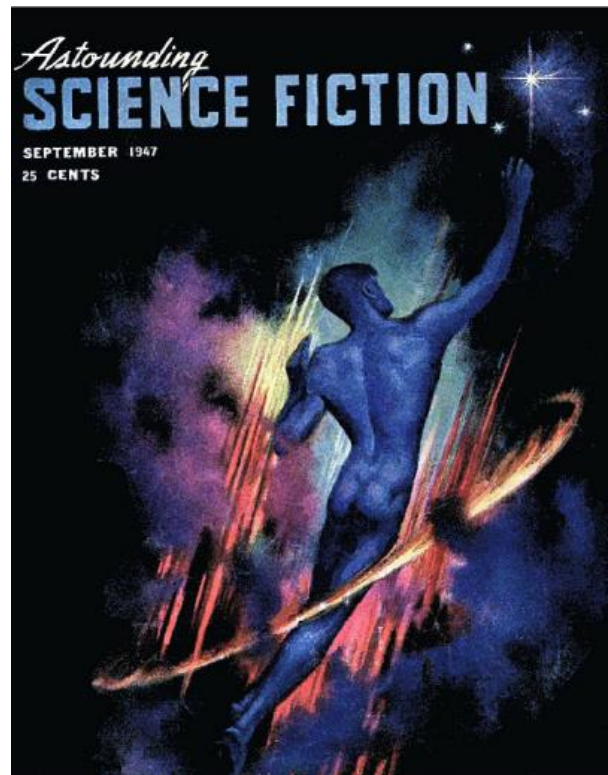
C'est donc dire que l'évolution de la vie terrestre s'est faite de façon très chaotique – pour ne pas dire aléatoire – puisqu'elle a maintes fois été bouleversée, et même pratiquement stoppée, par une suite d'extinctions dramatiques.

Par conséquent, on peut se demander: si on recommençait le processus d'évolution telle qu'il s'est déroulé sur Terre, arriverait-on au même résultat... c'est-à-dire à nous?

Je pense que poser la question, c'est y répondre! Autrement dit, tout porte à croire que si on retournait trois milliards et demi d'années en arrière, au moment où la vie est apparue dans les océans, et qu'on recommençait le processus d'évolution, sans doute n'arriverions-nous pas au même résultat... ne pensez-vous pas?

C'est dire que si on 'repartait' la Terre à zéro, on n'arriverait pas nécessairement, 4,5 milliards d'années plus tard, au développement d'une vie intelligente sous forme d'humanoïde...

... à moins de considérer que la seule forme de vie intelligente possible soit la nôtre, la forme humanoïde que nous sommes.



L'Homme..., le modèle universel?
(*Astounding Science Fiction*, septembre 1947)

Mais alors, n'est-ce pas là faire preuve de géocentrisme... encore une fois?

Eh oui! Longtemps, nous avons cru que la Terre occupait le centre de l'Univers... Longtemps, nous nous sommes crus au centre des préoccupations des dieux... (Mythologies et religions.) Longtemps, nous nous sommes crus «à part» des autres formes de vie terrestre... Et voilà qu'à présent, nous nous croyons le modèle à suivre pour donner forme à la vie intelligente?!

La leçon que nous enseigne donc le long parcours du développement et de l'évolution de la vie terrestre est sans doute que, si tout était à recommencer, les

chances sont minces pour qu'on aboutisse aux mêmes résultats (c'est-à-dire nous), n'est-ce pas?

Ça me semble aller de soi, non? C'est donc dire que si un jour, nous trouvions une ou des planètes identiques à la nôtre, il ne faudra pas conclure immédiatement que l'aboutissement de la vie sur celles-ci mène nécessairement à des humanoïdes comme nous... à moins de croire que nous sommes le seul modèle possible!

Autrement, nous nous plaçons encore une fois au Centre de l'Univers!

Thème 4

Et que dire des autres planètes?

En fait, il serait passionnant si, un jour, on parvenait à repérer des planètes identiques à la Terre et de comparer la vie qui s'y trouve. Est-ce que le processus évolutif sur ces planètes aboutit aux mêmes résultats qu'ici sur Terre? C'est-à-dire que, au terme de 4,5 milliards d'années d'évolution, on y retrouve des humanoïdes?

Bien sûr, il est permis d'en douter.

Mais supposons, un instant, qu'on repère au moins une Terre identique à la nôtre et sur laquelle l'évolution s'est déroulée exactement comme ici.

Il faudrait alors que cette planète ait exactement le même âge que la nôtre pour y trouver des humanoïdes semblables à nous, n'est-ce pas?

En effet. Si, par exemple, on trouvait une Terre âgée de 4 milliards d'années — et non pas de 4,5 milliards d'années comme la Terre —, on serait alors en présence d'une vie très primitive qui *commence* à peine à s'installer sur la terre ferme.

Je vois... Et si cette planète avait 100 millions d'années de moins que la nôtre, elle en serait à l'âge des dinosaures, n'est-ce pas?

En fait, il faudrait que cette planète ait à peine 7 millions d'années de moins que la nôtre pour y voir apparaître des êtres de l'époque préhistorique, puisque les premiers hominidés sont apparus il y a 7 millions d'années.

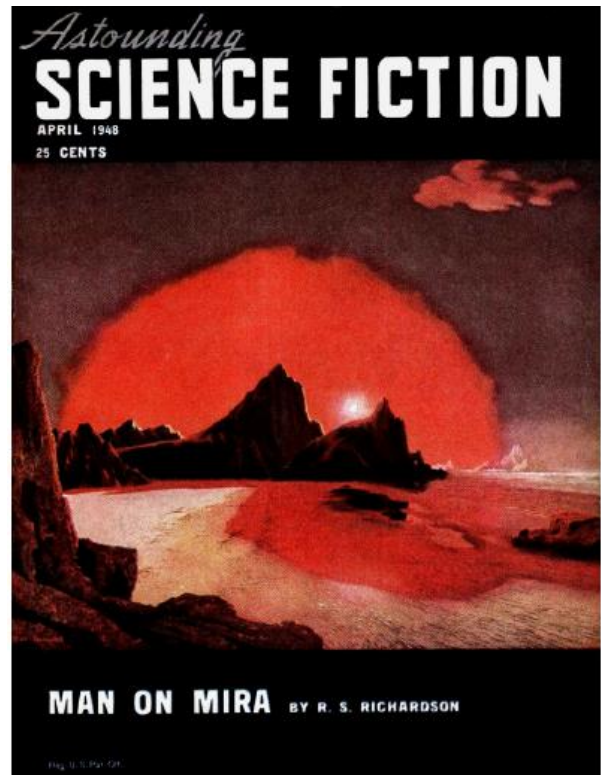
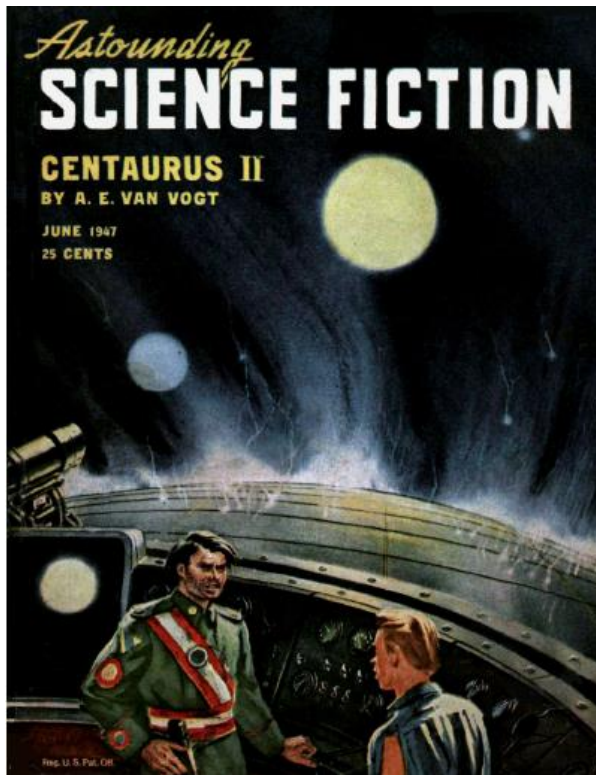
Or, 7 millions d'années par rapport à 4,5 milliards, c'est formidablement très

peu; ça correspond à un millième. Il faudrait donc repérer une exoplanète qui a le même âge que la nôtre... à un millième près.

Et si on espérait retrouver une planète sur laquelle il y a des humains parvenus au même stade d'évolution que le

nôtre, il faudrait que l'âge de celle-ci ne diffère de celui de la Terre que de moins de 200 000 ans!

Car, c'est en effet il y a 200 000 ans que les premiers *Homo sapiens*, c'est-à-dire nos ancêtres directs, sont apparus sur Terre.



La vie sur d'autres planètes, telle qu'imaginée dans les années 1940.
(*Astounding Science Fiction* de juin 1947 et *Astounding Science Fiction* d'avril 1948)

Et on parle ici d'*hommes préhistoriques*, puisque les premières civilisations ne remontent qu'à quelques millénaires tout au plus, n'est-ce pas?

Autant dire que nos chances de repérer des planètes identiques en tout point à la nôtre et sur lesquelles il y aurait des humanoïdes parvenus au même stade d'évolution que le nôtre... sont, à toute fin pratique... nulles!

Et si maintenant, on trouvait une Terre dont l'âge est de... 100 000 ans, ou d'un

million d'années ou encore de 100 millions d'années de plus que notre planète, à quel stade d'évolution serait rendue cette humanité?

Autrement dit: où en sera l'humanité terrestre dans... 100 000 ans, dans un million d'années ou dans 100 millions d'années?

Or, si on considère l'évolution foudroyante que nous avons connue depuis 100 000 ans, sinon même depuis cinq mille ans seulement... pour ne pas dire depuis 200 ans, la différence d'évolution

entre nous et eux risque d'être... épous-touflante!

Maintenant, ce que nous venons de dire s'applique, en théorie, à des planètes *parfaitement* identiques à la nôtre et où l'évolution de la vie sur des milliards d'années s'est déroulée exactement de la même façon – ce qui paraît pour le moins invraisemblable.

En réalité, et avec pas mal de chance, nous découvrirons plutôt des planètes semblables à la Terre, mais néanmoins assez différentes, n'est-ce pas?

Tout à fait. Parmi les centaines de milliers de planètes qu'on risque de découvrir d'ici une décennie, il y en aura qui seront un peu plus massives que la Terre, c'est dire: où le champ de gravité sera un peu plus intense que la gravité terrestre. On repérera aussi des planètes un peu moins massives que la Terre, donc où la gravité est légèrement plus faible que celui que nous connaissons.

Ou encore, on trouvera des planètes un peu plus chaudes... et d'autres un peu plus froides que la Terre. Ou des planètes où il y a davantage d'eau que ce qu'on retrouve dans nos océans ou, au contraire, plus sèches. Ou encore des planètes dont la composition de l'atmosphère différeront de l'atmosphère terrestre (composée à 78% d'azote et à 21%

d'oxygène)... Sans compter des planètes plus jeunes, plus âgées, etc.

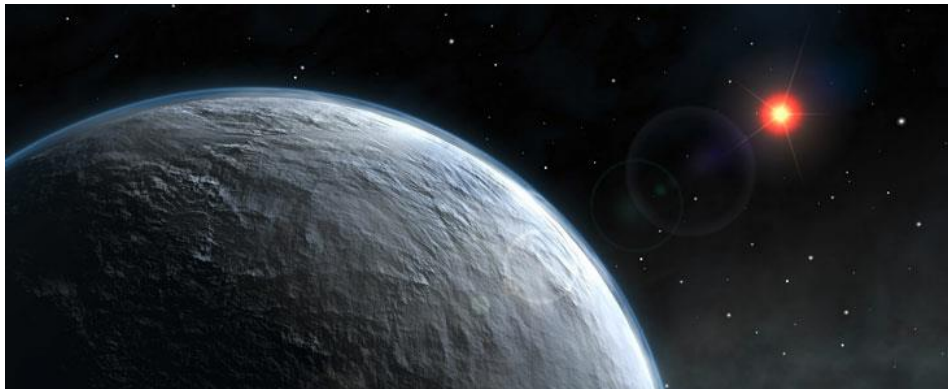
Or, quel impact aura l'un ou l'autre de ces facteurs sur l'apparition et l'évolution de la vie sur ces planètes... *légèrement* différentes de la Terre? Et quel impact aurait la combinaison de quelques-uns de ces facteurs? Par exemple, une planète *un peu plus* petite que la Terre et aussi un peu plus chaude? Etc.

Gageons que de faibles différences n'entraveront en rien l'apparition et le développement de la vie sur ces planètes, mais qu'elles auront des impacts considérables... par une sorte d'effet domino.

C'est-à-dire que si, au départ, la force de gravité sur Terre avait été, disons, 5% plus faible, cela aurait sûrement eu des conséquences fort importantes sur l'évolution de la vie depuis 3,5 milliards d'années. De même, si la planète avait été, en général, légèrement plus chaude, etc.

On pourrait en quelque sorte parler ici d'un «effet papillon»; c'est-à-dire qu'une petite différence au départ peut engendrer une importante cascade de différences au bout de milliards d'années d'évolution, n'est-ce pas?

C'est sans doute le cas.



Conclusion

Comme nous l'avons dit plus tôt, si on considère le fait que, si on recommençait la vie sur Terre, on aboutirait fort probablement à un tout autre résultat final – et donc pas nécessairement à des êtres intelligents de forme humanoïde comme nous –, imaginons le résultat sur une planète légèrement différente de la nôtre.

Or, c'est sans doute ce que nous trouverons: des planètes différentes de la Terre. En fait, sans doute ne trouverons-nous jamais une planète identique à la nôtre, du même âge et sur lesquelles l'évolution se sera déroulée exactement comme ici.

Est-ce donc à dire que la Terre est unique... et que nous, nous sommes... uniques?!

Paradoxalement oui.

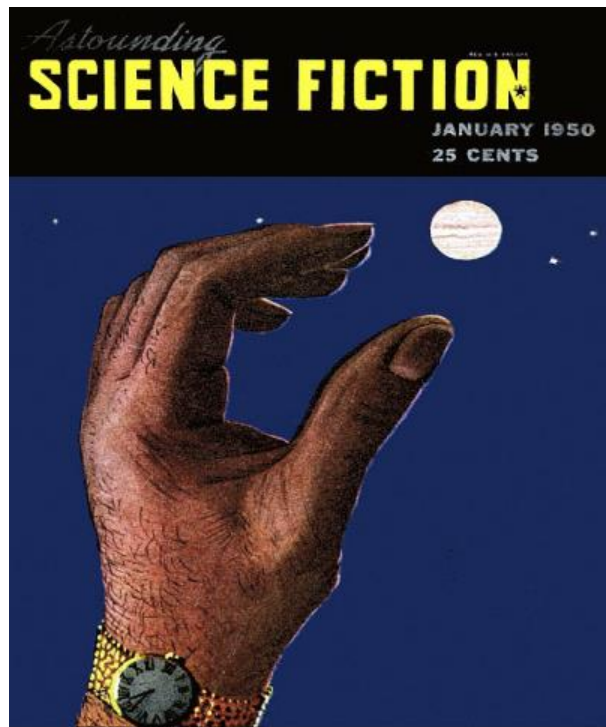
En résumé, selon nos connaissances actuelles, on peut considérer que notre galaxie abonde de vie, mais probablement d'une variété inimaginable de formes de vie.

On peut aussi penser qu'il y a probablement un certain nombre de planètes habitées par des civilisations... mais cela ne veut en aucun cas dire qu'il s'agit d'humanoïdes semblables à nous. On a plutôt de bonnes raisons de croire que c'est le contraire, que la vie ailleurs a pris bien d'autres formes que ce qu'on connaît ici sur Terre.

Bref, lorsqu'on imagine qu'il est impossible que nous soyons seuls dans l'Univers, qu'il y a sans doute quantité de formes de vie ailleurs, y compris des civilisations intelligentes, on a probablement raison.

Par contre, d'imaginer que les extra-terrestres nous ressemblent nécessairement, on fait alors probablement fausse

route... à moins de repérer des planètes identiques en tout point à la nôtre (y compris dans son évolution de la vie sur 4,5 milliards d'années), ce qui est à toutes fins utiles plus qu'improbable.



Eh oui, il nous faut poursuivre notre quête...
(*Astounding Science Fiction*, janvier 1950.)

*** Fin ***