

Paradoxes et palimpseste dans la recherche sur l'intelligence extraterrestre

Joe Davis

Numéro 125, hiver 2017

Connectivités

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/84840ac>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Les Éditions Intervention

ISSN

0825-8708 (imprimé)

1923-2764 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Davis, J. (2017). Paradoxes et palimpseste dans la recherche sur l'intelligence extraterrestre. *Inter*, (125), 61–66.

PARADOXES ET PALIMPSESTE DANS LA RECHERCHE SUR L'INTELLIGENCE EXTRATERRESTRE

► JOE DAVIS

DANS LE SILENCE GÉNÉRAL DE LA NATURE ET LE REPOS DES SENS, LE POUVOIR CACHÉ DE CONNAISSANCE, PROPRE À L'ESPRIT IMMORTEL, PARLE UNE LANGUE QUI N'A PAS DE NOM, ET DONNE DES CONCEPTS NON ENCORE ÉCLOS, QUI SE LAISSENT BIEN SENTIR, MAIS NON DÉCRIRE¹. EMMANUEL KANT, 1755

Les probabilités qu'une pièce de monnaie retombe sur « face » 13 fois de suite sont d'environ 1 sur 1800. Selon la loterie d'État du Massachusetts, les chances de gagner la cagnotte en pariant 1 \$ dans cet État sont de 1 sur 324 632. Par comparaison, les chances de gagner les Méga Millions sont de 1 sur 175 millions. Pourtant, ces probabilités sont beaucoup plus élevées que celles de l'*abiogenèse*, qui désigne la formation d'un être vivant à partir de simples molécules. Les chances qu'un organisme puisse s'assembler entièrement de manière aléatoire sont réellement ahurissantes, mais le mystère entourant l'origine de la vie ne concerne pas vraiment la manière dont les organismes « modernes » pleinement formés émergent spontanément des matières premières. La théorie de l'*abiogenèse* porte plutôt sur plusieurs petites étapes, passant par la formation de composés et de polymères simples à toute une série d'autocatalyses et d'auto-répliquations de *protobiontes*, des microglobules beaucoup plus simples et sensiblement plus petits que les organismes, même les plus primitifs, que nous connais-

sons aujourd'hui. Chaque étape est associée à une petite augmentation en organisation et en complexité, suivant l'évolution lente des substances chimiques vers ce que nous considérons désormais comme un « organisme », plutôt que vers une forme de vie apparue spontanément par un auto-assemblage complet². La formation des premiers polymères biologiques ne peut, elle non plus, être considérée comme « aléatoire ». La distribution des éléments chimiques et de leurs composés dans l'univers primordial dépendait des processus d'évolution stellaire ainsi que des lois de la chimie et de la biochimie, qui ne sont pas du tout aléatoires. En fait, les mêmes forces non aléatoires de la sélection naturelle à la base de l'évolution biologique sont à la base de l'*abiogenèse*. L'évolution biologique est, bien sûr, toujours en cours. Dans les environnements prébiotiques appropriés, l'*abiogenèse* l'est tout autant. Rappelons que la nature a bénéficié de milliards d'années et de billions de « pièces de monnaie » à lancer en parallèle. Tous les jours, elle tire d'innombrables numéros de loterie.



Il existe deux théories contradictoires sur ce qui était au début du monde : les acides nucléiques (probablement les acides ribonucléiques, ARN) et les peptides-protéines. Selon des conjectures relativement fiables ainsi que des conclusions d'essais, une chimie prébiotique appropriée ayant existé au début de la Terre serait à l'origine de la formation des uns ou des autres³. Dans tous les cas, il est bien possible que le premier « être vivant » ait été une seule molécule autorépliquatrice. Prenons, par exemple, un peptide autorépliquateur du groupe de Ghadiri⁴ qui est soit une enzyme constituée d'un enchaînement de 32 acides aminés, soit une ligase de peptide qui se duplique à partir de deux sous-unités de 16 acides aminés. Sa taille et sa composition s'avèrent également idéales pour la synthèse abiotique⁵. La probabilité de générer ce peptide lors d'analyses séquentielles est d'une chance sur $4,29 \times 10^{40}$. Le nombre 10^{40} est énorme. À titre d'exemple, il y a probablement beaucoup moins de 10^{40} grains de sable sous tous les océans et mers, et dans tous les déserts et plages, et sur toutes les planètes et lunes de l'univers observable. Mais ces probabilités s'appliquent à des essais séquentiels individuels, comme s'il n'y avait qu'une seule protéine-ADN-protorépliquateur assemblée par essai. Sur la Terre prébiotique, des milliards d'essais simultanés ont été en cours sans interruption, car des milliards d'éléments constituant les molécules ont interagi dans les océans ou avec les surfaces ou matrices catalytiques sur plusieurs milliers de kilomètres de rivage⁶. Sur la Terre primitive, il est probable que l'océan ait occupé un volume de 1×10^{24} litres. Étant donné une concentration d'acides aminés très diluée de 1×10^{-6} M (suggérée par Chyba et Sagan en 1992⁷), il y aurait eu approximativement 1×10^{50} chaînes de départ potentielles, de sorte qu'environ 1×10^{31} ligases de peptide auraient pu être produites en une année, sans parler du résultat en plusieurs millions d'années. Ainsi, la synthèse des autorépliquateurs pourrait s'être produite relativement rapidement, même dans une probabilité d'une chance sur $4,29 \times 10^{40}$.

En dépit d'un cas de figure excessivement improbable, rappelons que, dans certaines conditions, ce qui est extrêmement improbable devient inévitable. L'origine de la vie peut prendre quelques centaines de millions d'années sur la Terre primitive ou quelques heures dans une fiole de laboratoire. Cependant, quand seules les bonnes conditions sont en place, un assemblage compliqué de molécules de structure complexe, dont on peut reconnaître le potentiel d'être vivant, est à même de se produire : ces structures utilisent l'énergie et les nutriments pour se développer par polymérisation et reproduire leur information génétique ; lorsqu'elles atteignent une certaine taille, elles deviennent instables et éclatent en plusieurs petites structures qui continueront de se développer.

LE PARADOXE DE FERMI ET LE « TEMPLE OF DOOM »

L'observation de la distribution des molécules complexes de carbone dans la galaxie prouve qu'au moins certaines des matières premières nécessaires à la vie sont disponibles à une grande distance du soleil⁸. L'impression que la vie est répandue dans notre galaxie fait croire à certains que l'« intelligence », telle que les êtres humains la comprennent, doit également être répandue. Dans les années soixante-dix, le D^r Enrico Fermi, physicien, a affirmé que les probabilités élevées de l'existence de civilisations extraterrestres contredisent le manque de preuves – ou de contacts – avec de telles civilisations. Cet écart discursif, connu sous le nom de « paradoxe de Fermi », est à la base de recherches scientifiques sérieuses sur l'intelligence extraterrestre – par l'Institut SETI (Search for Extra-Terrestrial Intelligence)⁹.

Pour expliquer le paradoxe de Fermi, certains scientifiques font des prédictions très pessimistes sur le futur à court terme des *Homo sapiens* et étendent leurs prévisions en laissant entendre que l'effondrement de toutes les civilisations technologiquement avancées est inévitable¹⁰. Le SETI, tout comme la religion, est obsédé par la question de l'« eschatologie universelle », soit la fin des temps.

Les infrastructures des civilisations de la planète sont présentées comme un vecteur potentiel de pandémies. Les avantages offerts par les technologies médicales sont vus comme des facteurs qui interfèrent avec

l'action de la sélection naturelle et les processus d'adaptation normaux contribuant à la longévité de l'espèce. Les changements climatiques et les autres effets sur l'environnement causés par l'industrialisation, la réduction de la diversité des espèces, les guerres et les armes de destruction massive sont tour à tour décrits comme des moyens de provoquer la fin inévitable des civilisations technologiquement avancées. On pourrait appeler ces déclarations sombres sur l'avenir de l'humanité « les proclamations du "Temple of Doom" ».

La probabilité que ces prédictions s'accomplissent par inadvertance est encore plus effrayante. Toute hypothèse devient automatiquement plus probable que tout ce qu'on pourrait encore imaginer. Le « Temple of Doom » proclamé par le SETI peut s'avérer dangereux parce qu'une prophétie fautive au départ est à même d'influencer suffisamment les gens, d'entraîner peur et perte de logique, provoquant ultimement la réalisation de cette même fautive prophétie. Celle-ci se métamorphose alors en tendance. Les tendances collectives aux « prophéties autoréalisatrices » ont été décrites par les sociologues William I. Thomas et Robert K. Merton, le philosophe Karl Popper, le psychologue Richard Wiseman et bien d'autres¹¹. Les mentions publiques d'une situation peuvent en venir à en faire partie intégrante et à affecter de ce fait son développement ultérieur. Ainsi, il ne faut pas considérer les résolutions du paradoxe de Fermi comme annonçant la fin de la civilisation.

ÉVOLUTION, CIVILISATION ET INTELLIGENCE

Une première solution possible, décidément pas très romantique, peut être envisagée : cesser de considérer l'intelligence – telle que les humains la conçoivent – comme un trait particulièrement favorable dans le développement évolutionniste. En outre, les autres « intelligences » peuvent ne pas connaître la technologie ou la « civilisation », donc on ne peut attendre d'elles qu'elles transmettent des signaux radio, utilisent un certain support optique ou même un vaisseau spatial¹². Le terme *civilisation* lui-même n'a pas été employé dans son sens moderne avant la fin du XVIII^e siècle¹³ et, tandis que les psychologues continuent à débattre de la nature véritable de l'intelligence¹⁴, l'inévitabilité présumée de l'intelligence et de la civilisation peut facilement être attribuée à un parti pris anthropocentrique. Les objectifs de recherche sont nécessairement biaisés par les médias et les formats inhérents aux paramètres de recherche. Dans le cas du SETI, l'utilisation d'une investigation scientifique valide pour réduire l'influence fortuite de ces variables au minimum est difficile à imaginer. Malheureusement, il est peu probable que les êtres humains trouvent une autre intelligence semblable à la leur, même dans les tréfonds de l'espace.

Les tomates et les *Homo sapiens* partagent plusieurs des mêmes protéines et enzymes. Les tomates sont de ce fait génétiquement beaucoup plus près des humains qu'une population extraterrestre imaginable. Pourtant, on n'a jamais tenté aucune communication avec cette espèce en particulier. Si l'on est en droit de se demander pourquoi les êtres humains voudraient communiquer avec des tomates, des questions très semblables risquent d'être posées en cas de communication avec des espèces complètement extraterrestres.

Plusieurs espèces terrestres non humaines ont été soupçonnées de posséder une « intelligence », ou « cognition animale », mais ces hypothèses n'ont pas largement été acceptées au sein de la communauté scientifique¹⁵. Certains psychologues évolutionnistes soutiennent que la capacité d'utiliser le langage est l'apanage du développement humain¹⁶. Néanmoins, les recherches visant à établir une communication entre les humains et les animaux sont en cours depuis au moins plusieurs décennies¹⁷.

Parmi les erreurs communes qui entravent l'évaluation de l'intelligence animale, on retrouve le classement progressif de la *scala naturæ*, l'échelle des êtres où diverses espèces occupent des échelons successifs, jusqu'au plus élevé, habituellement occupé par l'*Homo sapiens*¹⁸. Les études sur la cognition non humaine indiquent que différents animaux suivent différents types de processus cognitifs, compris plutôt comme des adaptations

cognitives à leurs niches écologiques respectives que comme des comparaisons hiérarchiques avec l'intelligence humaine¹⁹.

Howard Gardner, diplômé de Harvard en psychologie du développement, et quelques autres se sont positionnés contre le canon d'une intelligence humaine unique et monolithique et pour une théorie des intelligences multiples²⁰. Selon leur théorie, même les êtres humains peuvent être distingués entre eux par leurs propres formes d'intelligence.

EST-CE CELA QUE NOUS SOMMES ?

Le D^r Aleksandr Zaitsev, astronome russe, a poussé le paradoxe de Fermi encore plus loin en affirmant que le SETI était à la recherche de civilisations différentes de la nôtre puisqu'il cherche des civilisations envoyant activement des messages dans le cosmos, contrairement à nous²¹. Le paradoxe de Zaitsev sous-tend que nous ne recevons pas de messages de la part d'intelligences semblables à la nôtre parce que de telles intelligences n'en envoient tout simplement pas. Pour des raisons pratiques, les *Homo sapiens* n'envoient pas de messages dans l'espace. Depuis les 50 dernières années ou depuis que les êtres humains sont capables d'envoyer un signal radio dans l'espace, seules quelques brèves émissions ont été tentées par le SETI²².

L'une des raisons qui empêchent l'être humain d'envoyer un message à une intelligence extraterrestre est de nature économique. En 1979, le sénateur américain William Proxmire a décerné au programme alors débutant du SETI de la NASA un de ses célèbres prix Golden Fleece, attribués aux programmes jugés inutiles et subventionnés par le gouvernement fédéral²³. En 1982, Proxmire est parvenu à couper tout financement fédéral au SETI par un amendement législatif, menaçant de mettre un terme à tout le programme. La menace s'est évanouie temporairement après que le D^r Carl Sagan, astronome diplômé de Cornell, eut réussi à convaincre personnellement Proxmire de la valeur du SETI. Plus tard, en 1993, le sénateur Richard Bryan du Nevada a renouvelé l'assaut contre le SETI, voulant couper dans les dépenses gouvernementales. « La grande chasse aux martiens peut enfin prendre fin », a-t-il déclaré. En date d'aujourd'hui, des millions ont été dépensés sans que nous ayons réussi à mettre la main sur le moindre petit bonhomme vert. Pas un seul martien ne nous a dit : « Je veux voir votre chef ! » Aucune soucoupe volante n'a été soumise à l'approbation de la FAA. Cette fois, nous avons réellement mis un terme à toutes les subventions fédérales pour le SETI²⁴. Depuis 1993, ce sont les particuliers et les organisations philanthropiques qui ont financé la majeure partie des recherches scientifiques sérieuses sur les signaux des civilisations extraterrestres. En 2004, la National Science Foundation a approuvé une proposition à petite échelle de l'Institut SETI et, en 2007, la NASA a informé le Congrès américain qu'elle allait permettre au SETI de demander des fonds à nouveau²⁵.

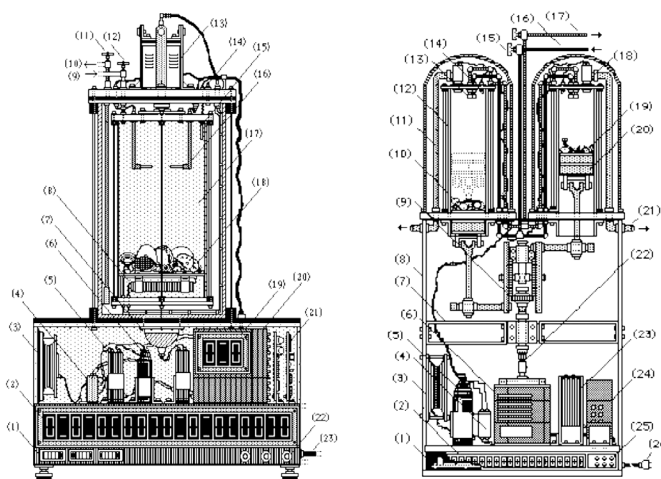
L'autre raison qui entrave les travaux du SETI est la « xénophobie ». Certains croient que les extraterrestres, bénéficiant de technologies avancées, imiteront nos schémas de violence et d'exploitation au contact d'une culture moins avancée. Dans son livre *A Brief History of Time*, le physicien Stephen Hawking nous avertit qu'il est préférable d'éviter d'« alerter » les intelligences extraterrestres existantes, rappelant l'histoire des rencontres entre civilisations humaines aux écarts technologiques significatifs. Selon Hawking, il est préférable de ne pas nous faire remarquer. Les inquiétudes xénophobes suscitées par le SETI ont également été soulevées par la revue scientifique *Nature* dans un éditorial publié en octobre 2006 : « On ne peut être certain que toutes les civilisations extraterrestres seront inoffensives, ni que le contact avec l'une étant inoffensive n'aurait pas de répercussions sérieuses²⁶. » D'autres membres de la communauté scientifique internationale ont exprimé des inquiétudes semblables.

Pendant ce temps, nous avons surveillé le ciel de manière systématique, pendant au moins plusieurs décennies, à la recherche de messages radio provenant de civilisations extraterrestres. Ces recherches ont, elles aussi, soulevé des inquiétudes. Richard Carrigan, physicien des particules au US

Fermi National Accelerator Laboratory en Illinois, a prévenu les chercheurs que même les recherches « passives » (la surveillance sans transmission active correspondante) menées par le SETI pouvaient être dangereuses et permettre des invasions non désirées en provenance de l'espace sous la forme de virus informatiques²⁷. Apparemment, de nombreux scientifiques ont peur des extraterrestres parce qu'ils croient qu'ils nous ressemblent.

EST-CE CELA QUE NOUS SAVONS ?

Le paradoxe de Fermi n'est pas le seul paradoxe associé au SETI. La nécessité de se connaître soi-même est une condition préalable à la capacité de se faire connaître par d'autres mais, en pratique, une conscience de soi absolue est humainement impossible. Ce paradoxe aristotélicien est un principe ancien de la tragédie humaine²⁸. Si les êtres humains sont incapables de se décrire objectivement, tout message provenant d'une intelligence extraterrestre doit inévitablement contenir des représentations inexactes et, donc, trompeuses. S'il est dit par exemple que l'être humain est la forme de vie la plus intelligente sur Terre, cette affirmation peut s'avérer accidentellement trompeuse. L'omission des organes génitaux externes des humains sur les images attachées aux messages du SETI est, quant à elle, tout à fait volontaire. Aucun des messages transmis à une intelligence extraterrestre n'a souligné les tendances naturelles de l'être humain à la persécution des minorités, à la violence impitoyable, à l'intolérance religieuse ou à l'indifférence collective pour les malades et les victimes de la faim ou de catastrophes naturelles. Au lieu de cela, les *Homo sapiens* sont invariablement dépeints comme des personnes gentilles, amicales, aux comportements paisibles, dotées d'une attitude objective et d'une pensée scientifique.

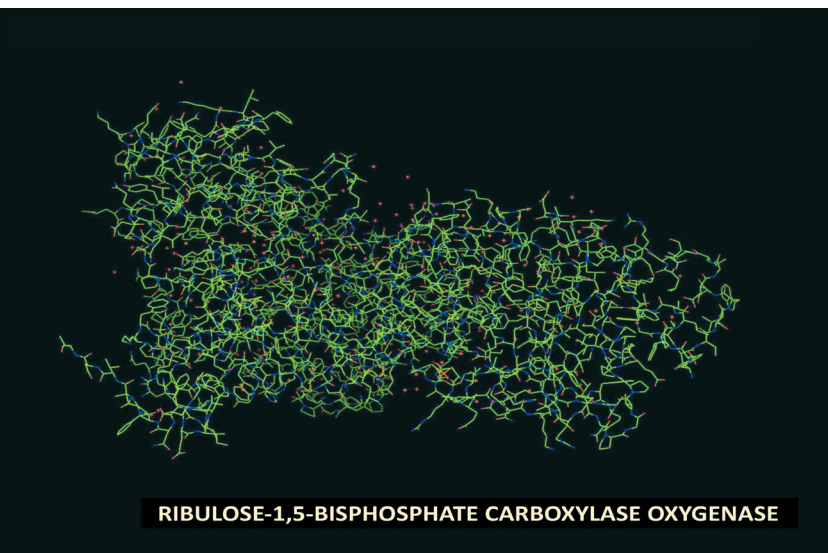


> Joe Davis, *Self-assembling clocks*, 1995.



ACHÈTERIEZ-VOUS UNE VOITURE USAGÉE AINSI DÉCRITE ?

Dans le contexte des questions soulevées par le SETI, l'attachement au concept des « mathématiques universelles » peut également être remis en question. De nombreux aspects des mathématiques ne font pas l'unanimité même entre les mathématiciens eux-mêmes. Selon les théories de la « cognition incarnée » et de l'« esprit incarné », les mathématiques ne sont pas *universelles* ; elles ont été créées par le cerveau afin que l'humain soit efficace dans son propre univers²⁹. Les humains ont inventé et non découvert les mathématiques. Selon la science cognitive des mathématiques, les idées mathématiques se basent sur l'expérience de l'être humain, ses métaphores, ses généralisations ainsi que d'autres mécanismes cognitifs définissant les dispositifs physiologique, sensoriel et cognitif de l'*Homo sapiens*.



De plus, certaines études indiquent que la pratique mathématique a peu d'influence directe sur la façon dont les gens pensent aux situations mathématiques³⁰. Si l'intuition humaine s'avère en opposition avec les mathématiques rationnelles, de nouvelles questions sont posées sur l'origine des mathématiques rationnelles.

La logique n'est pas non plus une constante universelle. C'est plutôt un processus de décision heuristique basé sur les valeurs, les préjugés et les modèles de résolution de conflit acquis du décideur. Si l'on altère légèrement un de ces partis pris, le même décideur peut facilement arriver à une conclusion totalement inverse à laquelle il serait arrivé autrement. Pourtant, il resterait toujours aussi convaincu que sa conclusion serait la seule logique. Rappelons ici que les paradoxes logiques abondent³¹.

Il semble qu'aucune vérité universelle ne puisse être définie au départ. Si elle existe, elle doit également être paradoxale. L'identité d'Euler ($e^{\pi} + 1 = 0$), largement reconnue comme étant la plus « belle équation mathématique », est un paradoxe³².

Après avoir prouvé l'identité d'Euler lors d'un enseignement, l'éminent mathématicien américain Benjamin Peirce (1809-1880) a déclaré : « C'est absolument paradoxal : nous ne pouvons la comprendre et nous ne savons pas ce que cela signifie, mais nous l'avons prouvée, et donc nous savons qu'elle doit être vraie³³. » Certains philosophes, chercheurs en sciences cognitives et chercheurs en intelligence artificielle soutiennent qu'un exemple mathématique aussi sublime peut en fait refléter la structure cognitive spécifique aux êtres humains et à leurs parents proches, les hominidés³⁴.

Les recherches du SETI se heurtent automatiquement au paradoxe de Fermi et aux paradoxes du soi, de la logique et des mathématiques. Puisque tout message provenant d'une intelligence extraterrestre serait un message sur ce que nous savons, le SETI n'a d'autre choix que de se retrouver, ultimement, face au paradoxe de la connaissance parfaite de Socrate : « Tout ce que je sais, c'est que je ne sais rien³⁵. » Depuis la fin des années cinquante, il est largement admis que les observations scientifiques sont « ultrathéoriques »³⁶. Les scientifiques observent le monde et l'univers avec leurs théories ou leurs suppositions théoriques. On dit aussi qu'ils « voient » avec leurs instruments scientifiques puisque l'utilisation d'instruments scientifiques est une caractéristique importante des sciences naturelles modernes. En outre, on soutient que la géométrie euclidienne est intimement liée à la technologie et qu'elle joue, par conséquent, un rôle fondamental dans la fabrication et le fonctionnement des instruments scientifiques³⁷.

La compréhension humaine de l'univers n'est rien de plus qu'un modèle découlant d'informations basées sur un certain nombre de suppositions simplificatrices. Or, nous savons que ce modèle n'est pas parfait. En 2002, le Wilkinson Microwave Anisotropy Probe (WMAP) a confirmé des études antérieures indiquant que l'univers était plat³⁸. Quand on l'observe à la plus grande échelle possible, l'espace en trois dimensions semble être entièrement rectiligne, sans aucune courbure, c'est-à-dire « plat ». Toutefois, des propositions plus récentes laissent entendre que ces prétentions concernant la forme de l'univers présentent des défauts. Apparemment, l'univers ressemblerait plutôt à un beigne ou à un ballon de football américain³⁹.

Dans son livre *Structure of Scientific Revolutions*, Thomas Kuhn fait remarquer les positions injustes dans lesquels les scientifiques se retrouvent lorsqu'ils défendent des paradigmes s'excluant mutuellement : « Bien que chacun soit en droit d'espérer faire adopter sa manière de voir la science et ses problèmes, aucun ne peut espérer prouver le bien-fondé de son hypothèse. La compétition interparadigme n'est pas une sorte de bataille qui peut être remportée par une preuve⁴⁰. » Historiquement, les conceptions scientifiques de l'univers se sont perpétuées, d'une hypothèse faillible connue à une autre, semblant déformer le débat éternel entre la rationalité et la foi : « *Credo quia absurdum*. » (J'y crois parce que c'est absurde.)

Emmanuel Kant, philosophe du XVIII^e siècle, est allé encore plus loin en disant que le monde « phénoménal » en entier est soit une illusion, soit une déformation puisqu'il serait perçu exclusivement par l'esprit humain. Selon Kant, les facultés conceptuelles humaines filtrent les perceptions de la réalité externe et imposent un système de déformation ancré dans la nature même des sens et de la conscience humaine. Vu la nature spécifique et limitante de la conscience humaine, Kant conclut que la connaissance du réel est pareillement limitée et que les êtres humains sont fondamentalement incapables de percevoir le réel autrement⁴¹.

Sous sa forme initiale, le cerveau, tout comme le reste du corps, a été créé à partir d'interactions codées d'acides nucléiques et de protéines. Les instructions codées comprennent des gènes pour les protéines et les enzymes, qui composent les cellules vivantes et guident la différenciation cellulaire, engendrant la formation de tous les organes du corps humain. L'argument de Kant concernant la « raison » devient d'autant plus plausible

du fait que toute la connaissance et toute l'expérience humaine dérivent de formes de codes diverses. À une certaine échelle, l'information acquise par l'esprit humain s'inscrit dans un contexte d'impulsions et de fréquences qui s'imposent à lui par les systèmes sensoriels primaires de la vision, de l'audition, de l'équilibriception, du goût, de l'olfaction et de la somesthésie. À une échelle plus étendue, la pensée, la perception, la mémoire, l'émotion, la volonté, l'imagination et tous les processus cognitifs inconscients font partie d'un système qui traite et transmet l'information par le biais de signaux électrochimiques envoyés par plus de 100 billions de neurones situés dans le cerveau, chacun d'eux étant lié à 10 000 autres neurones. L'enchevêtrement de tels signaux, perçu comme la « réalité », n'est qu'une version de la réalité originale, articulée par le cerveau. C'est un code. Par rapport à nos tentatives de communication avec les consciences extraterrestres, cet aspect est probablement susceptible d'être le plus paradoxal d'entre tous : si Kant a raison sur le filtre de l'intellect, toute intelligence extraterrestre risque de percevoir un univers radicalement différent de celui perçu par les humains. L'idée selon laquelle l'intelligence humaine habite une réalité qu'elle participe activement à construire entraîne la question suivante : « Les êtres humains sont-ils réellement capables de reconnaître et de comprendre en premier lieu une autre intelligence ? » Au mieux, seule une interprétation ou une forme analogue de cette intelligence « autre » peut vraiment être perçue.

Les paradoxes sont importants en philosophie parce que, tant qu'ils ne sont pas résolus, ils nous montrent qu'il y a quelque chose que nous ne comprenons pas dans notre raisonnement ou nos concepts. Certains critiques soutiennent que le paradoxe n'est pas seulement une illustration ou un procédé rhétorique, qu'il est aussi l'élément de base de tout langage poétique. Le SETI est à la recherche de bien plus que de simples extraterrestres en posant les questions *Est-ce cela que nous sommes ?* et *Est-ce cela que nous savons ?*

LE GRAND PALIMPSESTE

Le terme *palimpseste* désigne une surface sur laquelle un texte ou un dessin a été apposé plus d'une fois, par-dessus un texte partiellement effacé et souvent lisible à travers le texte le recouvrant. La nature elle-même est un palimpseste. Des détails les plus difficiles à percevoir aux limites observables de l'univers, le tissu de la nature est recouvert d'écrits qu'on imprime et réimprime par le biais de tous les épisodes/péripiétés et événements successifs de l'histoire. Sur presque tous les objets du monde naturel, on peut retrouver des marques qui ont traversé le temps et les distances.

Au début des années quatre-vingt-dix, le D^r B. J. Davis, chimiste, a tenu des propos semblables au sujet des ombres des nuages qui passent. Davis a émis l'idée que l'ombre d'un nuage laisse une marque unique sur toutes les pierres qu'il survole. Il a précisé que les photons avaient un effet indélébile sur toute chose et que, tôt ou tard, la science et la technologie allaient concevoir un instrument assez sensible pour détecter le passage de l'ombre d'un nuage précis au-dessus d'une pierre précise. Davis a supposé qu'à l'instar des ombres de ces nuages, les êtres humains laissent eux aussi une marque indélébile sur tout être, animé ou inanimé, rencontré. Il a appelé ce phénomène « l'âme thermodynamique ».

D'ailleurs, au milieu des années quatre-vingt-dix, des géologues se sont rendu compte que l'analyse de certaines roches sédimentaires pouvait donner des informations détaillées sur le mouvement de corps astronomiques anciens. Ces roches, appelées tidalites ou roches litées, fournissent en effet des informations précises sur la durée du jour et l'emplacement de la Lune sur son orbite à l'échelle des temps géologiques – avant, ces deux données étaient considérablement différentes de ce qu'elles sont aujourd'hui⁴².

Les avancées récentes en génomique indiquent qu'une bonne partie de ce que l'on sait sur la vie existe sous forme de molécules d'acides nucléiques précisément précodées, mais invisibles et extrêmement insondables. Même l'information contenue dans l'ADN n'est pas simple. L'ADN est un multiplex

compliqué d'instructions comportant différents niveaux d'interprétation. Une bonne partie de ce que l'on comprend de la vie humaine, de ce que l'on découvrira éventuellement sur cette vie et, en fait, de ce qui ne sera jamais découvert est déjà inscrite dans le génome humain.

Les êtres humains ont appris à chercher les marques uniques laissées par les accumulations de minéraux et les isotopes dans les couches géologiques et dans la composition des atmosphères planétaires. Les astronomes et les scientifiques étudiant les planètes se sont aperçus que les surfaces planétaires comportant des cratères ainsi que leurs axes de rotation conservent des marques provenant des collisions et des bombardements qui se sont produits il y a des milliards d'années dans le système solaire primordial. Les plus petites perturbations dans les déplacements normaux des étoiles peuvent donner une fausse image de la position, de la masse et de la durée de révolution de leurs compagnons invisibles. Les scientifiques en sont venus à comprendre que les vides dans l'espace intersidéral sont un héritage laissé par les étoiles ayant explosé dans le passé, il y a de cela des éons, et que le rayonnement cosmologique fossile omniprésent porte la marque des événements les plus anciens, c'est-à-dire celle de l'origine cosmique. Quelque chose de cet ordre survit dans la mentalité des *Homo sapiens*, quelque chose qui rappelle les habiletés que nos ancêtres éloignés ont déployées pour chercher et trouver des indices dans leur environnement, des signes subtils des événements passés comme le passage du gibier ou d'autres groupes d'humains. En fait, l'univers entier est un vaste palimpseste rempli de messages et de marques que les êtres humains se sentiront toujours obligés de chercher et de comprendre. Après tout, les humains sont encore des chasseurs et des traqueurs. Mais comme ils outrepassent les limites du sensorium humain, de la technologie et de l'intellect, nous n'apprendrons jamais à reconnaître et à comprendre plusieurs des messages imprimés dans l'univers qui nous entoure. Il n'est pas entièrement exclu que nous réussissions, malgré les probabilités presque nulles, à gagner à la loterie galactique pour éventuellement trouver, d'une manière ou d'une autre, une espèce extraterrestre avec qui il nous sera possible de communiquer. Il est également tout à fait possible que le paradoxe de Fermi s'avère un problème beaucoup plus vaste et qu'il renferme des secrets bien plus profonds que l'imagination humaine ne pourra jamais appréhender.

Traduit de l'anglais par Véronique Garneau-Allard.

Photos : courtoisie de l'artiste.



Notes

- 1 Notre traduction. Immanuel Kant, extrait d'*Universal Natural History and Theory of the Heavens*, cité dans Stephen Palmquist, *Kant's Critical Religion*, Ashgate, 2000, p. 320.
- 2 Cf. Manfred Eigen et Peter Schuster, *The Hypercycle: A Principle of Natural Self-Organization*, Springer-Verlag, 1979, 92 p. ; Carl Woese, « The Universal Ancestor », *PNAS USA*, vol. 95, n° 12, juin 1998, p. 6854-6859 ; Antonio Lazcano et Stanley L. Miller, « The Origin and Early Evolution of Life: Prebiotic Chemistry, the Pre-RNA World, and Time », *Cell*, n° 85, juin 1996, p. 793-798 ; David H. Lee, Kay Severin et M. Reza Ghadri, « Autocatalytic Networks: The Transition from Molecular Self-Replication to Molecular Ecosystems », *Current Opinion in Chemical Biology*, vol. 1, n° 4, décembre 1997, p. 491-496.
- 3 Cf. S. L. Miller et Harold C. Urey, « Organic Compound Synthesis on the Primitive Earth », *Science*, vol. 130, n° 3370, juillet 1959, p. 245-251 ; « Miller-Urey Experiment » [en ligne], *Wikipedia*, www.en.wikipedia.org/wiki/Miller%2680%93Urey_experiment ; Matthew W. Powner, Béatrice Gerland et John D. Sutherland, « Synthesis of Activated Pyrimidine Ribonucleotides in Prebiotically Plausible Conditions », *Nature*, vol. 14, n° 459, mai 2009, p. 239-242.
- 4 Cf. K. Severin, D. H. Lee, Allan J. Kennan et M. R. Ghadiri, « A Synthetic Peptide Ligase », *Nature*, n° 389, octobre 1997, p. 706-709.
- 5 Cf. Ian Musgrave, « Lies, Damned Lies, Statistics, and Probability of Abiogenesis Calculations » [en ligne], *Talk Origins*, décembre 1998, www.talkorigins.org/faqs/abioprob/abioprob.html#r23.
- 6 Cf. Leslie E. Orgel, « Polymerization on the Rocks: Theoretical Introduction », *Origins of Life and Evolution of the Biosphere*, vol. 28, n° 3, juin 1998, p. 227-234 ; A. Lazcano et S. L. Miller, *op. cit.*
- 7 Cf. Christopher Chyba et Carl Sagan, « Endogenous Production, Exogenous Delivery and Impact-Shock Synthesis of Organic Molecules: An Inventory for the Origins of Life », *Nature*, n° 355, janvier 1992, p. 125-132.
- 8 Cf. Yi-Jehng Kuan, Steven B. Charnley et alii, « Interstellar Glycine », *The Astrophysical Journal*, vol. 593, n° 2, août 2003, p. 848-867 ; Dave Finley, « Mining for Molecules in the Milky Way » [en ligne], *NRAO*, 2 juin 2008, www.nrao.edu/pr/2008/molmine.
- 9 Cf. Paul S. Wesson, « Cosmology, Extraterrestrial Intelligence, and a Resolution of the Fermi-Hart Paradox », *Quarterly Journal of the Royal Astronomical Society*, n° 31, mai 1990, p. 161-170.
- 10 Cf. David Darling, « Extraterrestrial Intelligence, Hazards to », *The Encyclopedia of Astrobiology, Astronomy, and Spaceflight*, Worlds of David Darling, 11 mai 2006 ; Stephen Hawking, « Life in the Universe » [conférence], Université de Cambridge, 1996.
- 11 Cf. Robert K. Merton, *Social Theory and Social Structure*, Free Press, 1968, p. 477 ; William I. Thomas, *The Child in America: Behavior Problems and Programs*, Alfred A. Knopf, 1928, p. 572 ; Karl Popper, *Unended Quest: An Intellectual Autobiography*, Open Court, 1976, p. 121 ; Richard Wiseman, *The Luck Factor*, Random House, 2003, p. 109 sqq.
- 12 Cf. Jill Tarter, « What is SETI ? », *Annals of the New York Academy of Sciences*, n° 950, décembre 2001, p. 269-275.
- 13 Cf. Émile Benveniste, « Civilisation : contribution à l'histoire du mot » (1954, 8 p.), *Problèmes de linguistique générale*, Gallimard, 1966, p. 336-345.
- 14 Cf. Ulric Neisser, Gwyneth Boodoo et alii, « Intelligence: Knowns and Unknowns », dans Margaret E. Hertzog et Ellen A. Farber (dir.), *Annual Progress in Child Psychiatry and Child Development 1997*, Psychology Press, 1998, p. 95-134 ; dans *American Psychologist*, vol. 51, n° 2, février 1996, p. 77-101.
- 15 Cf. Nicholas Wade, « Does Man Alone Have Language ? Apes Reply in Riddles, and a Horse Says Neigh », *Science*, vol. 208, n° 4450, juin 1980, p. 1349-1351.
- 16 Cf. Steven Pinker et Paul Bloom, « Natural Language and Natural Selection », *Behavioral and Brain Sciences*, vol. 13, n° 4, décembre 1990, p. 707-784.
- 17 Cf. John C. Lilly, *The Mind of the Dolphin: A Nonhuman Intelligence*, Doubleday, 1967, 310 p. ; Francine Patterson et Eugene Linden, *The Education of Koko*, Holt Rinehart & Winston, 1981, 224 p. ; R. Allen Gardner, Beatrix T. Gardner et Thomas E. Van Cantfort, *Teaching Sign Language to Chimpanzees*, State University of New York Press, 1989, 324 p. ; Paul Raffaele, « Speaking Bonobo » [en ligne], *Smithsonian Magazine*, n° 37, novembre 2006, www.smithsonianmag.com/science-nature/speakingbonobo.html.
- 18 Cf. C. B. G. Campbell et William Hodos, « The Scala Naturae Revisited: Evolutionary Scales and Anagenesis in Comparative Psychology », *Journal of Comparative Psychology*, vol. 105, n° 3, octobre 1991, p. 211-221.
- 19 Zhanna Reznikova, *Animal Intelligence: From Individual to Social Cognition*, Cambridge University Press, 2007, 488 p. ; Sara J. Shettleworth, *Cognition, Evolution and Behavior*, Oxford University Press, 1988, 688 p.
- 20 Howard Gardner, *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*, Basic Books, 1983, 440 p.
- 21 Cf. Aleksandr Zeitsev, « The SETI Paradox » [PDF en ligne], *ArXiv*, Cornell University Library, novembre 2006, www.arxiv.org/abs/physics/0611283.
- 22 Cf. Michael Marshall, « Earth Calling: A Short History of Radio Messages to ET », *New Scientist*, n° 2744, 20 janvier 2010 ; [en ligne], www.newscientist.com/article/dn18417-earth-calling-a-short-history-of-radio-messages-to-et.html?full=true.
- 23 Cf. Steven J. Dick et James E. Strick, *The Living Universe: NASA and the Development of Astrobiology*, Rutgers University Press, 2005, p. 142-144.
- 24 Cf. Amir Alexander, « SETI Goes to Washington » [en ligne], « The Search for Extraterrestrial Intelligence: A Short History », *Space Topics: Search for Extraterrestrial Intelligence*, The Planetary Society, 2006, chap. 12, www.planetary.org/explore/topics/seti_history_12.html.
- 25 Cf. Marc Kaufman, « Search for Extraterrestrial Life Is Growing », *Washington Post*, 27 décembre 2009.
- 26 Notre traduction. « Is It Time for SETI to Reach Out to the Stars ? », « Editorial », *Nature*, n° 443, 12 octobre 2006, p. 606.
- 27 Cf. Richard A. Carrigan Jr, « Do Potential SETI Signals Need to Be Decontaminated ? », *Acta Astronautica*, vol. 58, n° 2, janvier 2006, p. 112-117.
- 28 Cf. Aristote, *La poétique*, [entre autres chez] Claude Barbin, 1692, 502 p.
- 29 Cf. George Lakoff et Raphael Núñez, *Where Mathematics Comes From: How the Embodied Mind Brings Mathematics into Being*, Basic Books, 2000, 492 p.
- 30 Cf. Daniel Kahneman et Shane Frederick, « Representativeness Revisited: Attribute Substitution in Intuitive Judgment », dans Thomas Gilovich, Dale Griffin et D. Kahneman (dir.), *Heuristics and Biases: The Psychology of Intuitive Judgment*, Cambridge University Press, 2002, p. 51-52.
- 31 Une liste des paradoxes peut être consultée au www.wikipedia.org/wiki/List_of_Paradoxes.
- 32 Cf. Paul J. Nahin, *Dr. Euler's Fabulous Formula: Cures Many Mathematical Ills*, Princeton University Press, 2006, p. 2-3. Ce texte a été écrit en réponse au concours du « plus beau théorème mathématique » lancé par *The Mathematical Intelligencer* (Springer-Verlag), à l'automne 1988 et publié dans l'édition d'été 1990.
- 33 Notre traduction. Benjamin Peirce, cité dans Edward Kasner et James R. Newman, *Mathematics and the Imagination*, G. Bell and Sons, 1949, p. 103-104 ; dans Eli Maor, *e: The Story of a Number*, Princeton University Press, 1998, p. 160.
- 34 Cf. G. Lakoff et R. Núñez, *op. cit.*
- 35 Socrate, cité dans Platon, *La république*, 354b (fin de la première partie).
- 36 Cf. Norwood R. Hanson, *Patterns of Discovery: An Inquiry into the Conceptual Foundations of Science*, Cambridge University Press, 1958, 252 p. ; Thomas S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, University of Chicago Press, 1962, p. 148.
- 37 Cf. Michael Heidelberger, « Theory-Ladenness and Scientific Instruments in Experimentation », dans Hans Radder (dir.), *The Philosophy of Scientific Experimentation*, University of Pittsburgh Press, 2003, p. 138-151 ; Ragnar Fjelland, « The Theory-Ladenness of Observations, the Role of Scientific Instruments, and the Kantian a priori », *International Studies in the Philosophy of Science*, vol. 5, n° 3, 1991, p. 269-280.
- 38 Cf. WMAP, « Will the Universe Expand Forever ? » [en ligne], *Universe 101*, NASA, www.map.gsfc.nasa.gov/universe/uni_shape.html ; Fraser Cain, « The Universe » [en ligne], *Universe Today*, 24 décembre 2015, www.universetoday.com/guide-to-space/the-universe/shape-of-the-universe ; « Shape of the Universe » [en ligne], *Wikipedia*, www.en.wikipedia.org/wiki/Shape_of_the_Universe ; Erik M. Leitch, J. M. Kovac et alii, « DASI Three-Year Cosmic Microwave Background Polarization Results », *The Astrophysical Journal*, n° 624, 2005, p. 10-20 ; Balloon Observations of Millimetric Extragalactic Radiation and Geophysics (BOOMERANG), « 2003 BOOMERANG Flight » [en ligne], *CMB Cosmology Lab at Case*, 2003, www.cmb.phys.cwru.edu/boomerang ; Microwave Anisotropy Telescope (MAP), « The MAT Experiment » [en ligne], *MAT CMB Anisotropy Experiment*, Princeton CMB, 1996, www.phy.princeton.edu/cosmology/mat.
- 39 Cf. Zeeya Merali, « Doughnut-Shaped Universe Bites Back: Astronomers Say Universe Is Small and Finite » [en ligne], *Nature*, 23 mai 2008, www.nature.com/news/2008/080523/full/news.2008.854.html ; John Whitfield, « Universe Could Be Football-Shaped: Finite Cosmos May Be Smaller than We Think » [en ligne], 9 octobre 2003, *Nature*, www.nature.com/news/2003/031006/full/news031006-8.html ; Dennis Overbye, « Universe as Doughnut: New Data, New Debate » [en ligne], *The New York Times*, 11 mars 2003, www.nytimes.com/2003/03/11/science/space/11COSM.html?pagewanted=1.
- 40 Notre traduction. T. S. Kuhn, *op. cit.*, p. 148 ; version française : *La structure des révolutions scientifiques*, L. Meyer (trad.), Flammarion, coll. « Champs », 1983, p. 204. La traduction de Laure Meyer est la suivante : « Chacun peut espérer convertir l'autre à sa conception de la science et de ses problèmes, aucun ne peut espérer prouver son point de vue. La concurrence entre paradigmes n'est pas le genre de bataille qui puisse se gagner avec des preuves. »
- 41 Cf. Immanuel Kant, *The Critique of Pure Reason (Kritik der reinen Vernunft)*, 1781, 856 p), [livre en ligne], www.gutenberg.org/etext/4280.
- 42 Cf. Erik P. Kvale, Jeff Cutright et alii, « Analysis of Modern Tides and Implications for Ancient Tidalites », *Continental Shelf Research*, vol. 15, n° 15, décembre 1995, p. 1921-1937 ; Rajat Mazumder, « Implications of Lunar Orbital Periodicity from the Chaibasa Tidal Rhythmite (India) of Late Paleoproterozoic Age », *Geology*, octobre 2004, vol. 32, n° 10, p. 841-844.

Joe Davis (né en 1951) est adjoint de recherche au Département de biologie du MIT et au laboratoire George Church de l'École de médecine de Harvard. Ses recherches et son art s'inscrivent dans les domaines de la biologie moléculaire, de la bio-informatique, de l'« art spatial » et de la sculpture. Les techniques qu'il utilise comprennent des centrifugeuses, des radios, des prothèses, des champs magnétiques et du matériel génétique. Davis a occupé des postes d'enseignant au MIT et à l'École de design de Rhode Island (RISD). On lui doit notamment : *Earth Sphere*, une fontaine-monument située au Square Kendall, à Cambridge (Massachusetts), près du campus du MIT ; *RuBisCo Stars*, un projet où un message a été transmis aux étoiles environnantes par le biais d'un radiotélescope situé à l'observatoire d'Arecibo, à Porto Rico, en novembre 2009 ; *New Age Ruby Falls*, un projet de création d'une aurore artificielle à l'aide d'un faisceau d'électrons de 100 000 watts et de son lancement dans la magnétosphère à partir d'une navette spatiale de la NASA – qui n'a pas encore été mené à terme ; *Microvenus*, une œuvre d'art symbolique qui utilise le code génétique d'un microbe.