

Extrait du Projet 22

<http://www.projet22.com/aux-frontieres-de-la-science/astronomie-et-astrophysique/paradoxe-de-fermi.html>

Le paradoxe de Fermi

- Aux frontieres de la science - Découvertes en astronomie -

Date de mise en ligne : mercredi 9 mars 2011

Description :

Sommes-nous la seule civilisation intelligente et techniquement avancée de l'Univers ?



Formulé en 1950, le paradoxe de Fermi [1] repose sur ce constat : nous vivons autour d'une jeune étoile de la galaxie. Si d'autres formes de vie sont possibles dans l'univers, la vie aurait eu le temps de se développer autour d'autres étoiles. Comment se fait-il que d'autres civilisations intelligentes et technologiquement avancées ne nous aient pas donné signe de vie ? Pourquoi ne captions-nous aucun signal radio [2] ?

William Borucki, le responsable de la mission Kepler, a donné une nouvelle actualité à ce problème en posant cette question à la fin de la réunion de l'*American Association For The Advancement Of Science Annual Meeting* qui s'est tenue du 17 au 21 février 2011 ([lire notre brève à ce sujet](#)) : *La prochaine question est : pourquoi ne nous ont-ils pas visités ? Je ne sais pas.*

Plusieurs possibilités ont été avancées :

- absence de civilisation extra-terrestre développée (absence de vie ailleurs dans l'univers, absence de vie intelligente, ou absence de météorite qui n'ait pas été détruite par une catastrophe naturelle, comme la chute d'une météorite ou l'explosion d'un pulsar, ou ne se soit pas auto-détruite)
- absence de contact (problème de communication à longue distance ou absence de moyens de communication pour une civilisation s'étant développée dans l'eau, par exemple, comme les dauphins)
- refus de nous contacter (la Terre est un zoo ; la Terre doit être protégée ; les zones civilisées sont cachées par un écran d'énergie noire [3] ; civilisation en équilibre qui ne ressent pas le besoin de s'étendre [4])
- les extra-terrestres nous ont visité, les OVNI en sont la preuve

Comment résoudre ce paradoxe ?

En 1961, Frank Drake, astronome américain et initiateur du [projet SETI](#), formula une équation qui devait permettre de calculer le nombre de civilisations extra-terrestres dans notre galaxie. La résolution l'équation de Drake dépend des chiffres que l'on met derrière les différents paramètres [5] :

$$N = R \times f_p \times n_e \times f_l \times f_i \times f_c \times L$$

où :

- N est le nombre de civilisations extra-terrestres dans notre galaxie avec lesquelles nous pourrions entrer en contact

et :

- R, est le taux d'étoiles nées chaque année dans la Voie Lactée
- f_p , est la fraction de ces étoiles qui possèdent un système solaire
- n_e , est le nombre moyen de planètes similaires à notre Terre (aptées à abriter une forme de vie)
- f_l , est le taux des planètes habitables sur lesquelles une forme de vie a pu évoluer
- f_i , est le taux des planètes où une évolution biologique produit effectivement une forme de vie intelligente
- f_c , est le taux de ces formes de vie intelligentes capables de communiquer à travers l'Univers
- L, est la durée de vie moyenne d'une civilisation capable de communiquer à travers l'Univers (en années).

Le paradoxe de Fermi

Selon le principe anthropique fort, l'évolution de l'univers depuis ses origines devait aboutir à la création de l'homme - et de l'homme seul. Ce principe se confond avec celui de la religion chrétienne - mais pas du bouddhisme, par exemple, qui admet l'existence d'autres formes de vie intelligentes dans l'univers.

Selon le principe anthropique faible, la probabilité nécessaire à l'apparition d'une vie intelligente sur une planète est exactement égale à l'ensemble de l'univers, dont les autres étoiles et planètes ne représentent que les autres probabilités ou les autres tentatives infructueuses de voir apparaître la vie. Le principe anthropique faible s'appuie notamment sur des particularités de la planète Terre (effet de marée grâce à la Lune, tectonique des plaques) ou du système solaire (présence de géantes gazeuses en périphérie pour attirer à elles les météores et limiter ainsi le nombre de ceux qui auraient pu s'écraser sur Terre). Rien n'interdit cependant l'existence de ces caractéristiques dans d'autres systèmes solaires [6] et l'évolution de formes de vie dans des conditions différentes (sur Mars, Europe ou Titan, par exemple).

A ce jour, ni le paradoxe de Fermi, ni l'équation de Drake ne sont résolus.

[Écoutez le paradoxe de Fermi en podcast](#) sur le site de *Ciel & Espace* expliqué par Nicolas Prantzou, astro-physicien, directeur de recherche au CNRS, chercheur à l'Institut d'Astrophysique de Paris.

Le monde est étrange, vous ne trouvez pas ?

[1] Enrico Fermi est un physicien italien, père du nucléaire civil, lauréat du prix Nobel de physique de 1938, lauréat de la médaille Hughes en 1942, de la médaille Franklin en 1947 et du prix Rumford en 1953.

[2] Les ondes radio (radio, télé-vision) se déplacent dans l'espace à la vitesse de la lumière. Étant donné la taille de la Voie lactée, soit 80 000 années lumière de diamètre, une étoile placée à mi-chemin devrait avoir 40 000 années d'avance pour que nous puissions aujourd'hui capter ses ondes radio au moment où elle était aussi avancée que nous technologiquement.

[3] En calculant la vitesse de rotation des galaxies, les scientifiques se sont aperçus que l'univers visible se réduisait à 10% de la masse totale et qu'il fallait supposer l'existence d'une "matière noire" ou "énergie noire", représentant 90% de la masse de l'Univers, pour expliquer les mouvements observés. Mauvais calcul, énergie du vide, poussières intergalactiques ou autre chose ? Cela reste un mystère.

[4] L'article du wikipedia sur le paradoxe de Fermi donne l'exemple de la Chine entre le XVIe et le XVIIe siècle. Les îles et autres rivages de l'Océan Indien ne lui ayant rien apporté d'intéressant, la Chine ne vit pas la nécessité de pousser plus loin les explorations. Pour d'autres raisons, notre civilisation moderne ne considère pas non plus l'exploration spatiale comme une priorité.

[5] Pour une explication détaillée de la formule de Drake, voir

<http://exobio.chez-alice.fr/d&r#a&k&e.htm>

[6] Plusieurs géantes gazeuses ont été détectées dans d'autres systèmes solaires.