

> d'une erreur de «raisonnement monoculturel». En d'autres termes, il est impossible de spéculer avec la moindre certitude sur le comportement d'une espèce entière comme si tous ses représentants avaient une unique façon de penser. Nous autres humains en sommes loin ! Et même si la grande majorité des civilisations spatiales putatives de la Voie lactée ne se lancent pas dans une diaspora galactique, il suffirait d'une seule culture plus aventureuse que les autres pour semer des signes de vie et de technologie à travers des centaines de milliards de systèmes stellaires.

DES EXPLICATIONS EN GÉNÉRAL TRÈS DIFFICILES À TESTER

En fait, l'histoire du paradoxe de Fermi est jalonnée de débats divers et variés sur ces hypothèses fondamentales, ainsi que d'une grande variété de «solutions» proposées. En général, ces explications sont très difficiles à tester. Bien que certaines fassent intervenir des idées assez simples, d'autres sont de la pure science-fiction.

Par exemple, il se pourrait que le coût en ressources pour être capable de traverser rapidement l'espace interstellaire soit trop élevé, même pour une espèce technologiquement très avancée. Cela limiterait drastiquement le nombre d'explorateurs et expliquerait la constatation A de Hart. Ou peut-être l'accroissement de la population n'est pas, comme l'ont supposé de nombreux chercheurs, une motivation forte pour voyager vers d'autres étoiles, en particulier pour une espèce qui développerait un mode de vie vraiment durable dans son système d'origine. Une révolution verte ultime éliminerait-elle toute tentation d'aller voyager ailleurs si ce n'est pour l'exploration scientifique ?

Certaines conceptions jouent sur une note plus sombre, comme la notion de «grand filtre», c'est-à-dire l'idée qu'il y a toujours quelque chose qui limite une espèce : une évolution qui conduit invariablement toute vie technologique à sa propre extinction (guerre, pollution, épuisement des ressources, etc.). Peut-être que des cataclysmes naturels, depuis les explosions de supernovæ jusqu'à des soubresauts énergétiques du trou noir central de la Voie lactée, éliminent régulièrement la vie dans la Galaxie et l'empêchent ainsi de se diffuser.

Il existe des propositions encore plus extrêmes, comme l'hypothèse du zoo. D'après ce scénario, nous sommes maintenus délibérément isolés par des puissances extraterrestres. Il y a également ce que j'aime appeler le scénario de la paranoïa : d'autres civilisations existent, mais elles se cachent et refusent de communiquer par peur de dévoiler leur position à une autre espèce potentiellement belliqueuse.

Mais peut-être existe-t-il des explications plus simples à notre ignorance actuelle

concernant les extraterrestres. Ces réponses pourraient partager des caractéristiques avec l'exemple que nous avons juste sous le nez : l'occupation humaine des îles du sud du Pacifique, variable dans le temps et dans l'espace. Tant dans le cas terrestre que dans le cas extraterrestre, des facteurs essentiels et universels sont en jeu, comme la rareté des endroits propices ou le temps dont a besoin une population pour se préparer à pousser un peu plus loin l'exploration de l'immensité.

En 2015, Adam Frank, de l'université de Rochester, et moi déjeunions près du campus de l'université Columbia, à New York. Comme lors du repas de Fermi soixante-cinq ans plus tôt, la conversation tournait autour de la nature des espèces qui explorent l'espace. Et, sans doute inspirés par le calcul mental de Fermi, nous avons essayé de concevoir une stratégie d'investigation qui ferait le moins possible d'hypothèses non corroborées et que l'on pourrait tester ou contraindre à l'aide de données réelles. Au cœur de cet exercice, il y avait l'idée simple que, comme avec l'occupation transitoire de l'île de Pitcairn, l'exploration ou la colonisation de la Galaxie se ferait par vagues, avec des flux et des reflux. Et que l'humanité

Beaucoup de solutions au paradoxe de Fermi ont été proposées

aurait émergé lors d'une période où notre région de la Voie lactée subissait un reflux.

Cette idée est en accord avec la constatation A de Michael Hart : il n'y a pas de preuve aujourd'hui sur Terre de la présence d'explorateurs extraterrestres. Mais elle offre la possibilité d'aller plus loin et d'estimer la durée pendant laquelle la Terre n'aurait pas connu de visites. Peut-être des extraterrestres sont-ils passés ici il y a très longtemps. Un certain nombre de scientifiques ont discuté, au fil des ans, la possibilité de chercher des artefacts dans le Système solaire que ces visiteurs auraient laissés derrière eux. Il est un peu difficile de prédire l'envergure que devrait avoir une recherche complète, mais une recherche sur Terre est davantage à notre portée. En 2018, Gavin Schmidt, de l'institut Goddard de science spatiale de la Nasa, et Adam Frank ont évalué nos capacités à déterminer si la Terre a