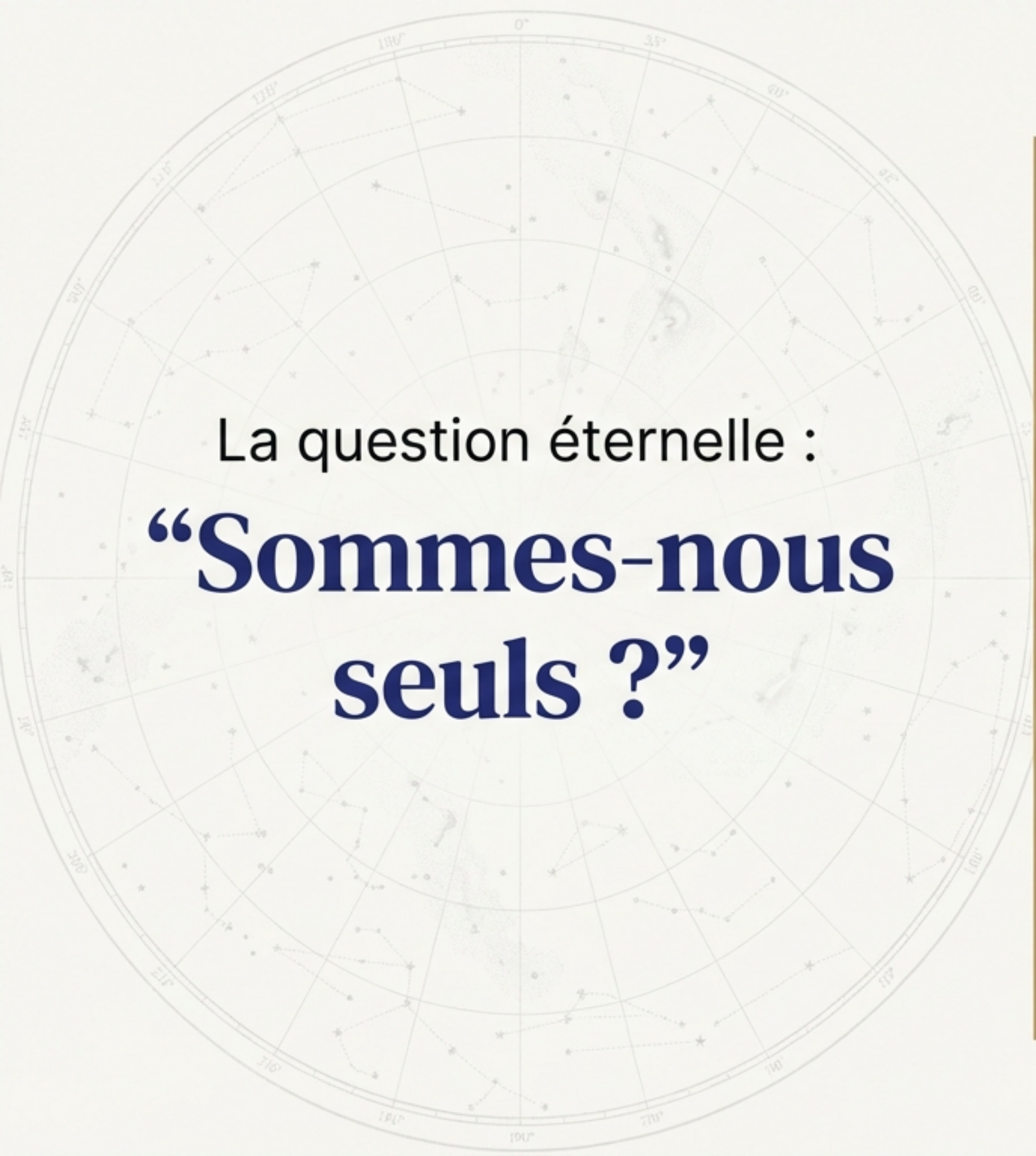


Sommes-nous seuls ?

La quête de l'univers et les frontières de la science.



La question éternelle :
**“Sommes-nous
seuls ?”**



**“Nous sommes
faits de poussière
d'étoiles.”**

Basé sur une phrase de vulgarisation de la NASA.



Le grand basculement : d'une question métaphysique à une enquête statistique.

Terre

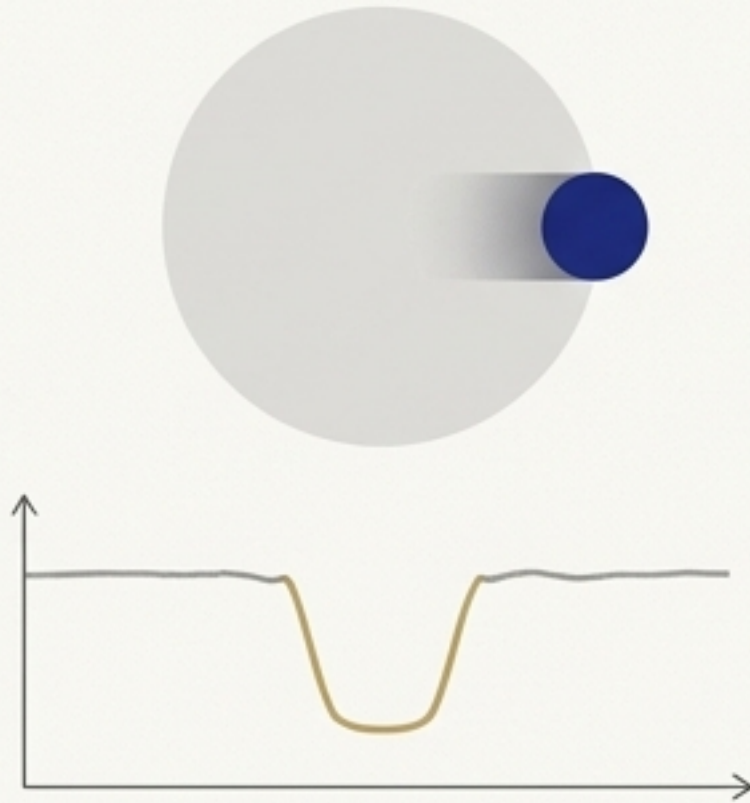
+ de 6 000
exoplanètes confirmées

Source : NASA Exoplanet Archive

La découverte de milliers de mondes a transformé notre approche.
La question n'est plus seulement "si", mais "combien", "où" et "comment".

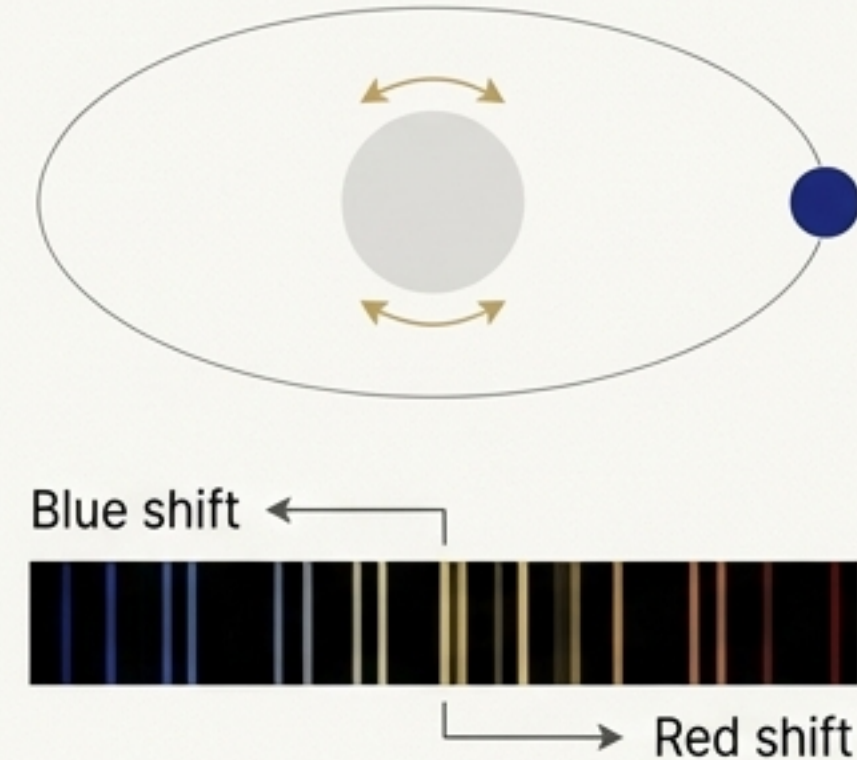
Piste n°1 : Détecter des mondes.

La méthode des Transits



Une baisse minime de la luminosité de l'étoile trahit le passage d'une planète.

La méthode de la Vitesse Radiale

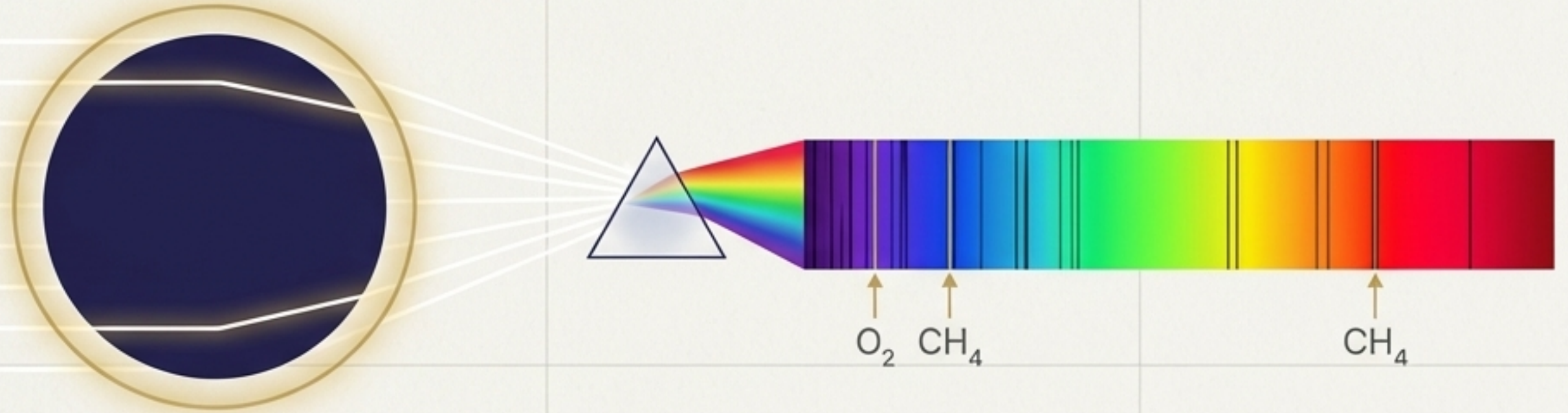


L'attraction de la planète fait légèrement osciller son étoile, ce qui modifie la couleur de sa lumière.

Le biais instrumental

Ces méthodes favorisent la détection des planètes grosses et proches de leur étoile. L'échantillon n'est pas neutre.

Piste n°2 : Chercher des biosignatures dans l'atmosphère



L'analyse de la lumière stellaire filtrée par l'atmosphère d'une planète peut révéler la présence de gaz (oxygène, méthane, etc.).

Une biosignature est une signature chimique potentiellement liée à une activité biologique.

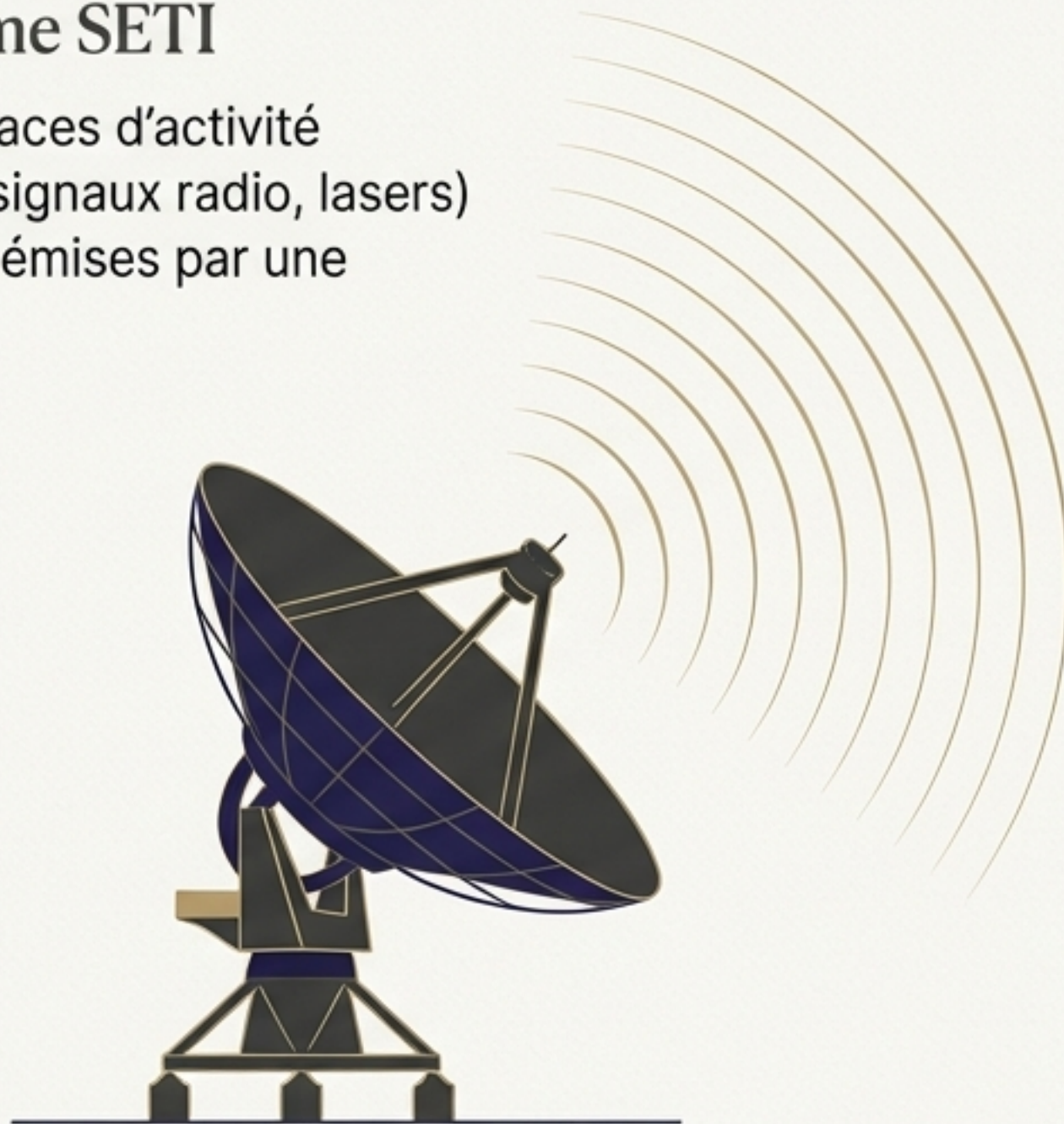
Un indice n'est pas une preuve.

Il faut systématiquement écarter toutes les explications géologiques ou chimiques non-biologiques avant de conclure.

Piste n°3 : Écouter des technosignatures.

Le programme SETI

Recherche de traces d'activité technologique (signaux radio, lasers) potentiellement émises par une civilisation.



L'Équation de Drake (Frank Drake, 1961)

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

L'équation n'est pas une machine à produire un chiffre. C'est un **cadre pour structurer notre ignorance** et identifier les questions que nous devons encore résoudre.

Le Grand Silence

Le Paradoxe de Fermi

Compte tenu du nombre immense de planètes,
de la probabilité statistique et du temps écoulé...

“Où sont-ils ?”

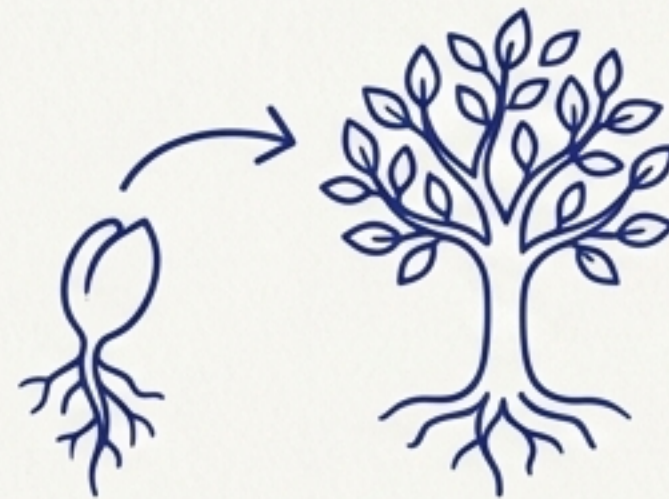
Au-delà de l'observation : la méthode scientifique comme boussole

Le silence nous oblige à renforcer notre rigueur. Qu'est-ce qui distingue une hypothèse scientifique d'une simple spéculation ?



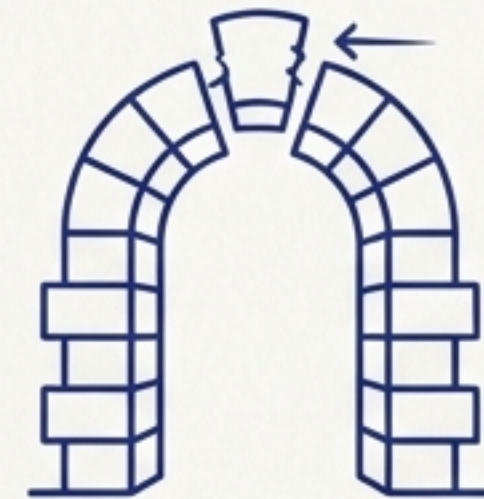
Testabilité

Une idée doit pouvoir être soumise à l'expérience ou à l'observation.



Prédictibilité

Elle doit pouvoir faire des prédictions vérifiables.



Réfutabilité (Falsifiability)

Il doit exister un moyen, en principe, de prouver que l'idée est fausse.

Le Multivers : l'hypothèse aux frontières de la science

Définition

L'idée, issue de certains cadres théoriques, qu'il existerait d'autres univers avec des lois ou des conditions différentes.

Le débat central est épistémologique :

- Comment **tester une hypothèse** qui, par par définition, pourrait être hors de notre horizon observable ?
- Sans indice observationnel, une théorie risque de glisser du côté du **récit**.

Le guide du penseur critique : 4 confusions à éviter.



Habitable $\neq$ Habité

Une "zone habitable" est une condition nécessaire (eau liquide possible), pas une conclusion sur la présence de vie.



Biosignature $\neq$ Preuve

Un indice chimique doit survivre à toutes les explications alternatives non-biologiques.



SETI $\neq$ OVNI

Le SETI est une enquête scientifique (signaux), les "UFO/OVNI" relèvent de récits et d'enquêtes différentes, sans les mêmes méthodes.



Multivers $\neq$ Fait Établi

Le multivers est une hypothèse de travail dans certains domaines, pas une théorie prouvée.

La question, transformée par la quête.

Question d'origine :

Sommes-nous seuls ?

Les questions que nous posons aujourd'hui :

Combien de mondes existent et quels sont leurs types ?



Comment lire une atmosphère à des années-lumière ?



Qu'est-ce qui constitue une preuve scientifique robuste ?



Quelles sont les limites de ce que notre science peut tester ?



Synthèse : l'essentiel en trois points.

1. Les 3 Axes du Débat

- **La Vie** : La recherche de biosignatures.
 - **L'Intelligence** : L'écoute de technosignatures (SETI).
 - **L'Univers** : La question de la testabilité (Multivers).
-

2. Les 2 Repères Clés

- **1961** : L'Équation de Drake comme cadre de raisonnement.
 - **Aujourd'hui** : Plus de 6 000 exoplanètes confirmées, un changement d'échelle.
-

3. La Question Centrale qui Demeure

Au cœur de cette quête se trouve une interrogation fondamentale pour toute la science :

Qu'est-ce qui constitue une preuve ?