



Habitabilité des Exo-mondes

Retour sur l'atelier du 19 octobre 2017

C. Mustin



Que voit-on à travers le filtre de l'habitabilité...

- Envisager des astres habités (L. S. Mercier, 1801) : la possibilité de vivre sur des territoires inconnus et d'autres planètes que la Terre.
- Interrogation sur la place de la technique dans l'habitat. Quel rapport l'homme doit-il entretenir avec la technique pour habiter hors de la Terre ?
- Une question scientifique abordée techniquement par différentes disciplines : astrophysique, géographie, écologie, architecture...





Maison rustique - *Ténérife, Canaries.*



Maison à Kyoto - *Japon.*



Maison à Tombouctou - *Mali.*



Maison paysanne - *Chine.*



Maison juive - *Tunisie.*



Habitation creusée dans le roc - *Turquie.*



Maison décorée - *Indonésie.*



Maison Monba - *Région de l'Himalaya.*



Case indigène - *Madagascar.*



Maison arabe - *Liban.*



Campement Turkmène - *Iran.*



Case indigène - *Bornéo.*



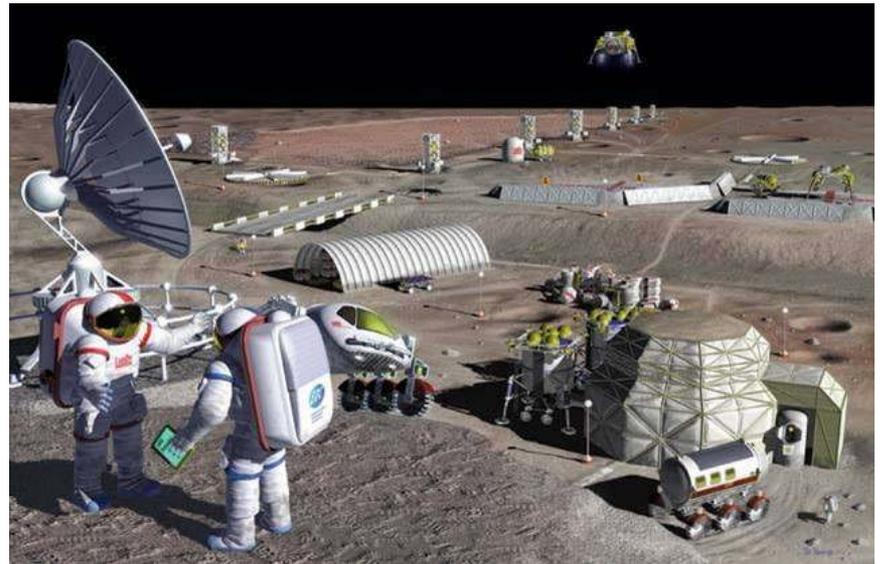
Case de Pygmées - *Gabon.*



Intérieur d'igloo - *Canada.*



Case indigène - *Guinée.*





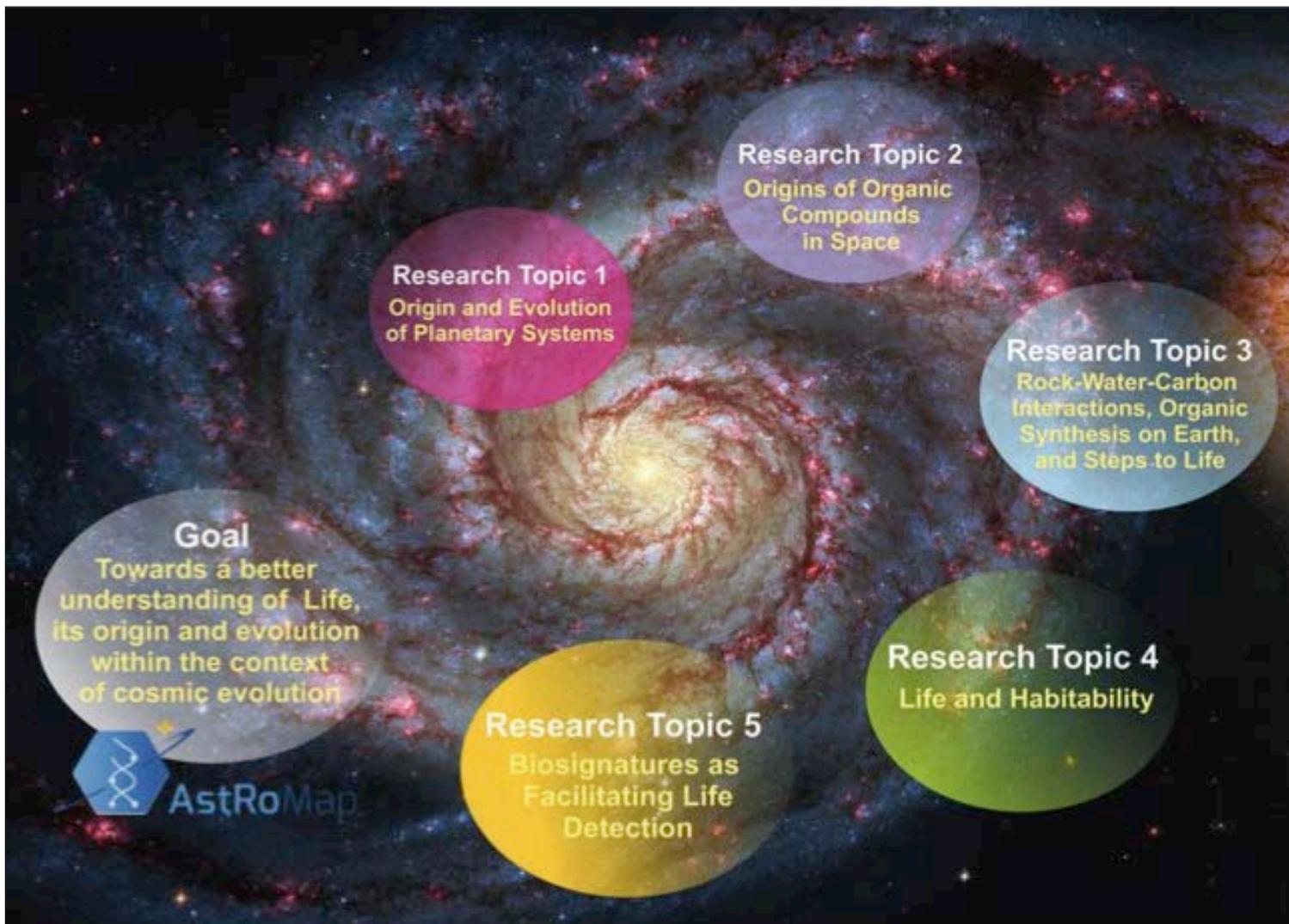
L'habitabilité sous le prisme des disciplines...

- pour un astrophysicien ou un planétologue comme l'ensemble des conditions nécessaires pour que l'eau liquide existe : i.e. température, pression, radiation, albedo, distance à l'étoile
- pour un chimiste prébiotique comme l'ensemble des conditions physico-chimiques favorables aux réactions de synthèse ou de dégradation de molécules essentielles pour le vivant
- pour un biologiste comme la disponibilité des ressources en énergie et nutriments ou les possibilités de protection offertes par un milieu (niches écologiques)
- pour un géographe comme la qualité d'un milieu de vie qui offre un espace suffisant à occuper ou des conditions favorables à l'organisation et au peuplement
- pour un architecte comme toute une série d'espaces qui caractérisent des manières de vivre, l'usage des lieux...



Le contexte de
l'habitabilité



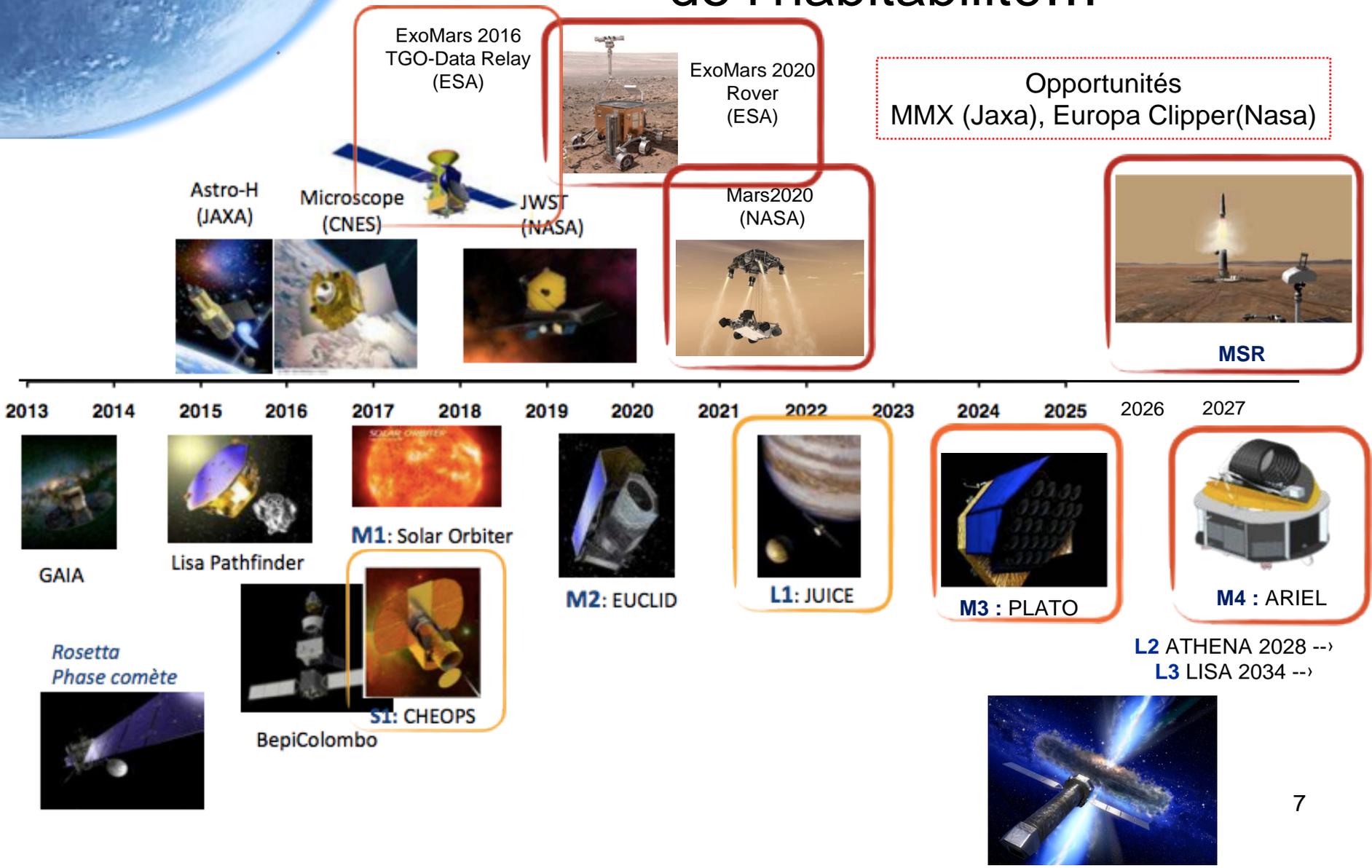


Le contexte

AstroMap ESA



Les missions spatiales à la recherche de l'habitabilité...





Exploration robotique vs
Exploration humaine





Retour sur l'atelier SFE
19 octobre 2017



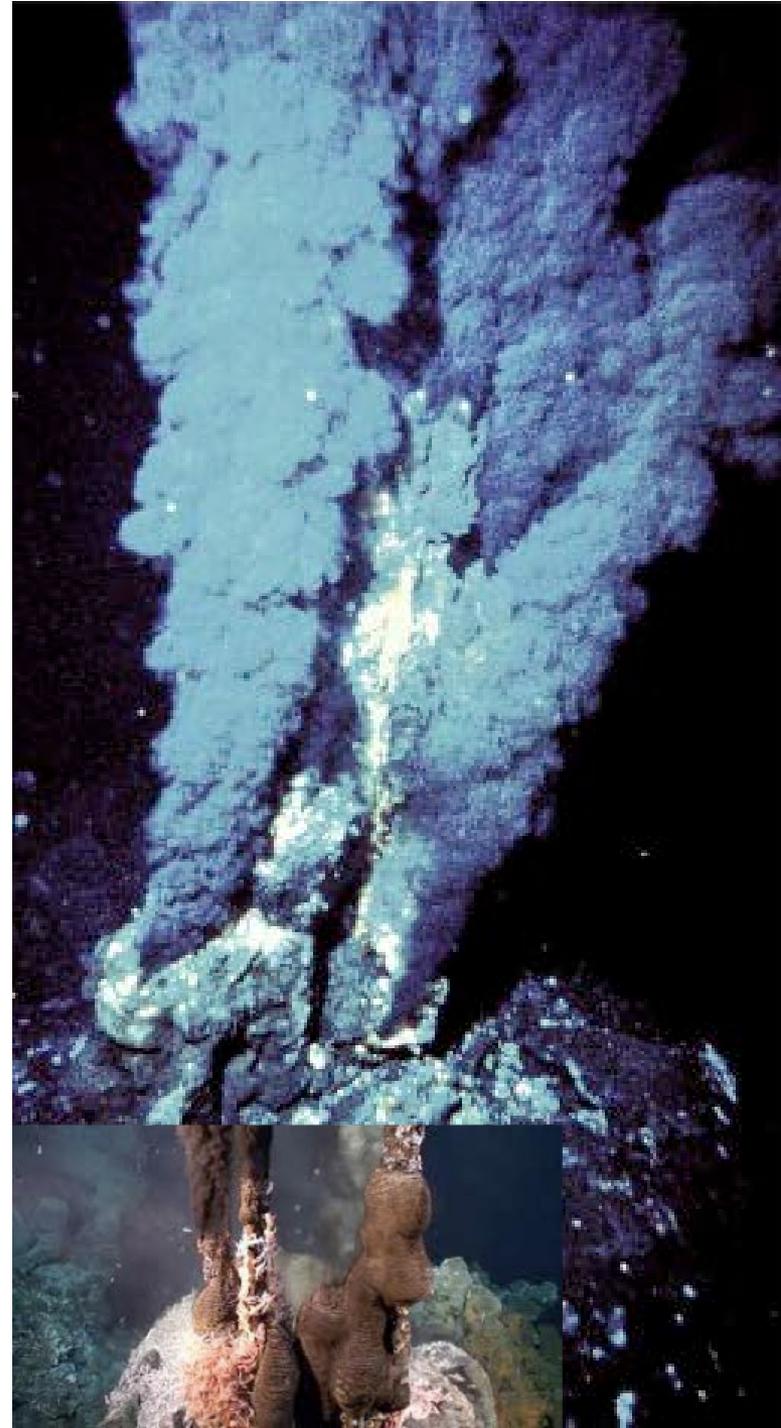


Habitabilité, de notre Terre aux exo-Terres SFE - 19 octobre 2017

- L'habitabilité du point de vue de la biologie :
 - Environnements océaniques profonds : diversité, habitabilité et adaptation
Mohamed Jebbar
- L'habitabilité du point de vue de la planétologie
 - Comment définir et caractériser la zone habitable ? Habitabilité et climat
François Forget
- L'habitabilité du point de vue de l'astrophysique :
 - Habitabilité autour des petites étoiles : avantages et inconvénients
Emeline Bolmont
- L'habitabilité du point de vue de la chimie :
 - Les ingrédients chimiques pour la vie
Grégoire Danger
- Habitabilité du point de vue d'un architecte :
 - Civiliser l'Espace – du confort en apesanteur
Octave de Gaulle

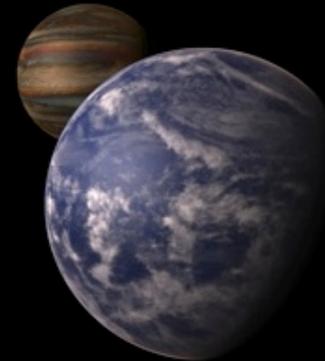
Environnements océaniques profonds
: Diversité, habitabilité et adaptation
Mohamed Jebbar

- Effet «cocktail» des conditions physico-chimiques
 - positif / négatif
- Habitat de la «crevette» des sources hydrothermales : 25°C, endroits moins turbulents
 - Symbiose avec les bactéries
- Habitabilité & Cultivabilité
 - sources d'énergie et de nutriments

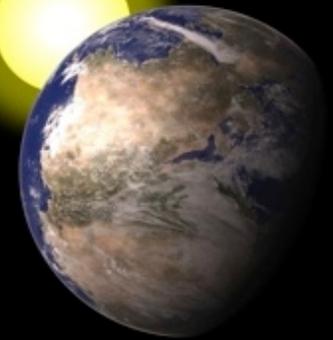


Habitabilité et climat : Comment définir
et caractériser la zone habitable
François Forget

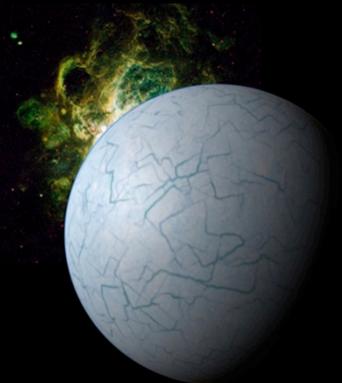
- Postulat : Existence d'eau liquide en surface (condition nécessaire)
 - Zone habitable : zone qui permet le maintien de l'eau liquide en surface
- Catégorie d'habitabilité : Classes I à IV (Terre -> Lunes glacées)
- Quel est le lien avec le cycle du Silicium et du Carbone ?



Moons



Planets

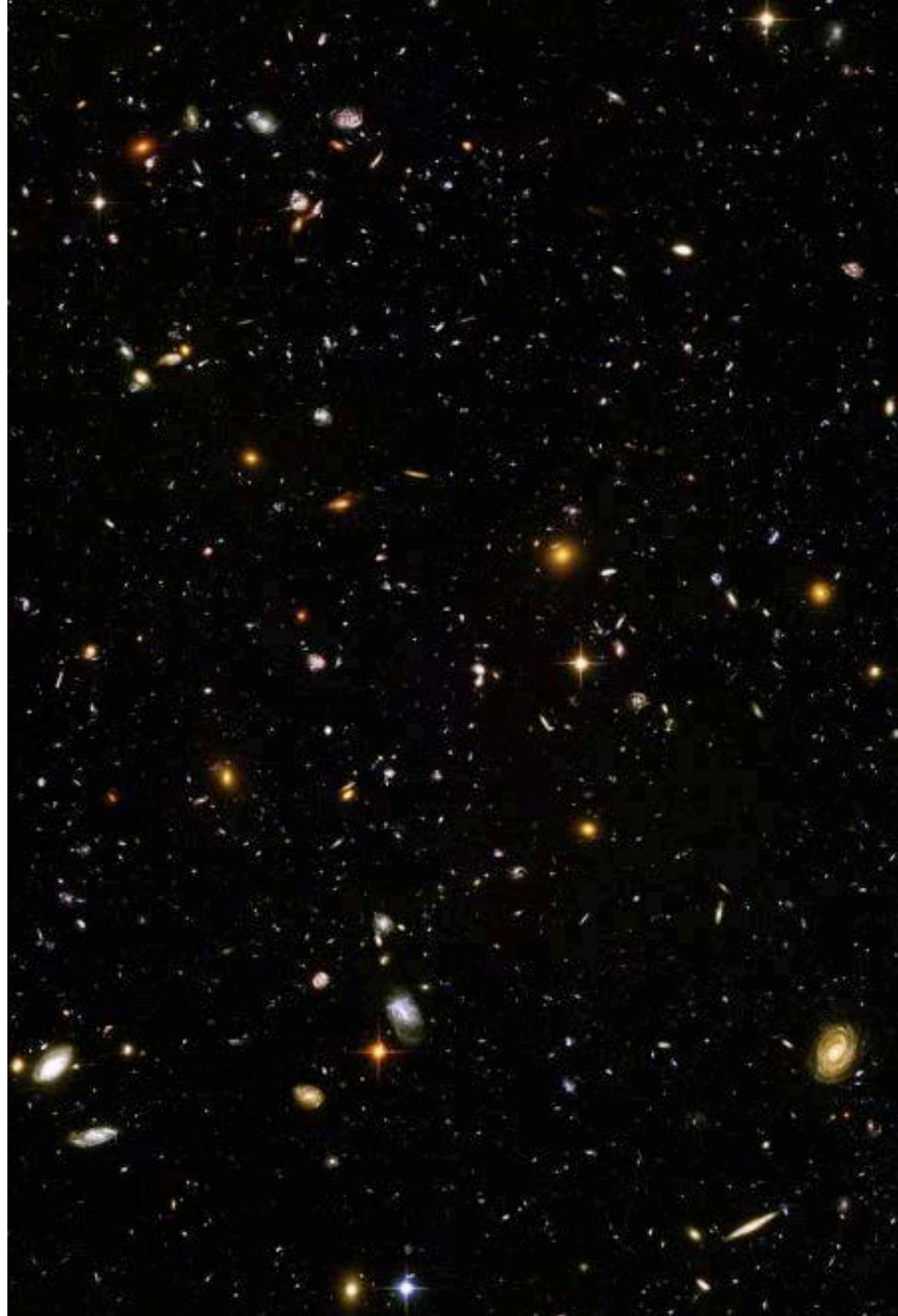


Nomads

Habitabilité autour des petites étoiles : Avantages et inconvénients

- Emeline Bolmont

- 3700 exoplanètes recensées (majoritairement des géantes type jupiter)
 - Contraintes sur l'observation - Biais statistique
 - Incertitude des mesures
- Recherche de planète tellurique autour d'un «soleil» dans la «zone habitable»
 - Intérêt des petites étoiles
 - Habitabilité autour d'étoiles particulières (naines brunes)
- La zone habitable : lieu de séjour temporaire d'une planète
 - 100 millions d'années



L'habitabilité :

Les ingrédients chimiques pour la vie - Grégoire Danger

- Les conditions de synthèse des matières organiques
 - Phase aqueuse tamponnée (pH 6 - tampon carbonates) + Fe(II)
 - Conditions hydrothermales
- Systèmes répliqueurs
 - nécessité d'un apport d'énergie extérieur (stabilise la boucle et favorise l'irréversibilité)
 - énergie lumineuse ($\lambda < 800\text{nm}$)
- Boucles opérationnelles, émergence de système, énergie extérieure





Débat



Habitabilité des exo- Terres - les étapes

- Pour l'instant nous sommes dans un imaginaire, dans une projection terrestre de l'habitabilité
 - Un échange constant entre une terre habitée et une terre ailleurs «hanté» par un idéal.
 - Aucune expérience physique du lieu
 - Utopie : recherche d'un idéal habitable dans un endroit
- Les prochaines étapes : expérience physique du lieu par un être vivant
 - Production d'un espace habitable dans un lieu inaccessible jusqu'alors.
 - Transformation des lieux pourtant déjà habités



Questions ouvertes

- Que signifie habitable?
 - Conditions nécessaires ?
 - Indicateurs,
- Habitabilité : Existence, logique, physique
 - Inscrite dans la durée et l'espace
- Mesures de l'habitabilité ?
 - Qualitative, quantitative
- Nature du lien entre Zone habitable -> Monde habitable -> Niche habitable ?



-
- Habitabilité : conditions différentes des origines de la vie
 - Conditions d'apparition de la vie ne sont pas nécessairement habitables
 - Etudier l'habitabilité des planètes (Exo-terres), c'est aussi s'interroger sur l'habitabilité de la Terre.
 - Est-il nécessaire de comprendre la transition inerte-vivant pour définir l'habitabilité ?
 - L'observation comparative et l'élaboration de modèles sont-elles suffisantes pour définir l'habitabilité ?
 - Ne faut-il pas envisager des expériences ?

