



université PARIS-SACLAY

## OXYPLANETS : HABITABILITY OF EXO-EARTHS IN VARIOUS ATMOSPHERIC OXIDATIVE CONDITIONS

### Plus que de l'eau : caractériser les interactions avec les ingrédients organiques favorables à l'émergence de la vie

L'évolution de la vie sur Terre a nécessité de l'eau, un élément essentiel dans notre quête de planètes semblables à la Terre situées dans la «zone habitable» de leur étoile hôte. La prochaine étape consistera à caractériser l'atmosphère de ces planètes afin de déterminer si elles possèdent également les ingrédients organiques nécessaires à l'émergence de la vie et si leurs interactions avec l'eau atmosphérique pourraient favoriser cette émergence. Le projet OxyPlanets, financé par l'UE, étudiera cette question en se concentrant sur les aérosols organiques et leur réactivité avec l'eau atmosphérique dans diverses conditions d'oxydation. Les résultats du projet permettront de mieux comprendre l'évolution de la vie sur Terre et l'habitabilité d'autres planètes, et d'orienter les futures missions spatiales.

### Objectif

Parmi les milliers de planètes extrasolaires découvertes, les objets semblables à la Terre concentrent notre attention sur la recherche de nouveaux mondes habitables. Onze

planètes de la taille de la Terre ont déjà été découvertes dans la zone habitable (ZH) de leur étoile hôte, dont trois dans le système planétaire TRAPPIST-1. Le décryptage de leurs atmosphères est le défi de la prochaine décennie dans la science exoplanétaire, soulignant les besoins urgents en données fondamentales pour ces objets.

Mon objectif est d'étudier comment le réservoir organique atmosphérique se forme et évolue dans le cadre d'atmosphères exoplanétaires humides dans la zone habitable. Je quantifierai également l'impact de ces processus sur le climat et sur le potentiel de la chimie prébiotique sur ces planètes. Je propose de considérer le rôle des aérosols organiques comme prébio-signature : ce sont des nanoparticules produites chimiquement dans l'atmosphère. J'aborderai la capacité des atmosphères des exoTerres à produire des aérosols organiques dans diverses conditions d'oxydation, ainsi que leurs interactions physiques et chimiques avec l'eau atmosphérique.

Pour répondre à ces questions, je combinerai expériences et modèles afin de découvrir la réactivité qui se produit dans les atmosphères dans une large gamme de conditions d'oxydation. Je déterminerai expérimentalement les propriétés physiques des aérosols, puis je modéliserai leur impact radiatif et leur propension à générer des nuages dans l'atmosphère.

J'identifierai aussi expérimentalement les molécules prébiotiques composant les aérosols qui se dissolvent dans les nuages. Ce transfert du réservoir organique sec vers l'eau liquide est en effet critique pour l'émergence de la vie.

Le projet ERC-AdG Oxyplanets contribuera à interpréter et à suggérer des observations pour les futures missions spatiales NASA-JWST et ESA-ARIEL. En outre, il renforcera nos connaissances sur l'habitabilité des exo-mondes semblables à la Terre, en réévaluant potentiellement les conditions d'apparition de la vie sur la Terre primitive.

## Champ scientifique

---

Sciences naturelles > sciences de la terre et de l'environnement > sciences de l'atmosphère

Sciences naturelles > sciences chimiques > chimie organique

Sciences naturelles > sciences physiques > astronomie > sciences planétaires > planètes > exoplanétologie

Sciences naturelles > mathématiques > mathématiques appliquées > modèle mathématique

## Programme(s)

---

HORIZON.1.1 - European Research Council (ERC)

## Thème(s)

---

ERC-2021-ADG - ERC ADVANCED GRANTS

## Appel à propositions

---

ERC-2021-ADG

Voir d'autres projets de cet appel

## Régime de financement

---

HORIZON-ERC - HORIZON ERC Grants

## Bénéficiaire

---

Contribution nette de l'UE :

€ 2 412 601,00

## Contacts

---

Audrey Chatain et Ludovic Vettier

## INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

> Projet OxyPlanets