



# ExoClock

## Atelier ExoClock France Part 3

Pierre Drossart IAP

Avec l'aimable contribution de JP Beaulieu (IAP)

Meudon, 12 novembre 2024



# Le projet Ariel

Mission ESA, sélectionnée en 2018, confirmée en 2021

Giovanna Tinetti, Univ. College London – PI

Participations UK, France, Italie + ...



# Ariel, mission M4 de l'ESA.



PI Giovanna Tinetti (UK), co-PI Jean-Philippe Beaulieu, Pierre-Olivier Lagage (France), Giusi Micella, Pino Malaguti (Italie), ...

Membres du Science Team : Lagage, Leconte, Venot  
CNES Pascale Danto

Les 4 labos principaux d'Ariel: IAP, AIM, LESIA, IAS

Des liens forts avec LISA (Créteil), LAB (Bordeaux), LAM (Marseille), LATMOS

- Quelle est la composition des exoplanètes ?
- Comment les systèmes planétaires se forment?
- Comment les planètes et leurs atmosphères évoluent elles au cours du temps ?



# Ariel, mission M4, lancement 2029

Un télescope de ~1m, au point de Lagrange L2, refroidit passivement à 70 K, avec le **spectrographe infrarouge dédié AIRS (2-7.8 microns)**, et couverture 0.5-1.95 microns avec l'instrument FGS.

Observation systématique de 1000 planètes chaudes à tempérées sur 3.5 ans.  
Jupiters, Saturnes, Neptunes et Super-Terres.

Cibles brillantes identifiées par K2, TESS, Cheops, et le sol, Spirou, etc

Etude systématique de la chimie dans les atmosphères d'exoplanètes

Comprendre comment les planètes se forment et évoluent

Une rupture scientifique:

Premier programme massif de caractérisation d'atmosphères planétaires

Détermination des abondances moléculaires à des concentrations 3 ordres de grandeurs plus faibles que ce qui se fait actuellement



# Ariel France

Fourniture AIRS, lead CEA, avec contrib IAS, LESIA (coPI Lagage)

Participations aux différents groupes de travail scientifiques

Développement segment sol, animation scientifique, exploitation scientifique, préparation du survey, lead IAP (coPI Beaulieu)

Services d'observations

ANO2 : lead M. Ollivier IAS, (CEA, LESIA, IAP). Labélisé.

Extension en ANO2/ANO4 : lead Beaulieu IAP, (LESIA, IAS, CEA). Demande en cours.

Fédérer la communauté:

les écoles Ariel, chaque année. Apprendre par la pratique. Travailler ensemble.

lien avec autres missions (TESS, Cheops, PLATO) et projets sols (Spirou, suivi TESS etc)

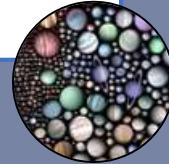
Site web Ariel France (mission et services, développement en cours à l'IAP)

A terme un portail exoplanètes au niveau Français fédérant tous les projets ? (participation d'Ariel)



# Ariel, 4 grands relevés

- Quelle fraction de planètes avec nuages?
- Les petites planètes ont elles conservées une atmosphère de H/He?
- Diagramme couleur-couleur
- Rafinement des paramètres orbitaux des planètes



SURVEY

DEEP SURVEY

BENCHMARK

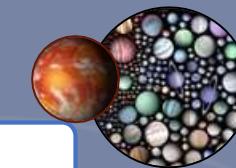
~ 50-100

~ 500

~ 1000 PLANETS

- Composant principaux de l'atmosphère
- Trace gases
- Structure thermique
- Caractérisation des nuages

6



©Ariell - April 2018

- Circulation atmosphérique
- Variabilité temporelle et spatiale

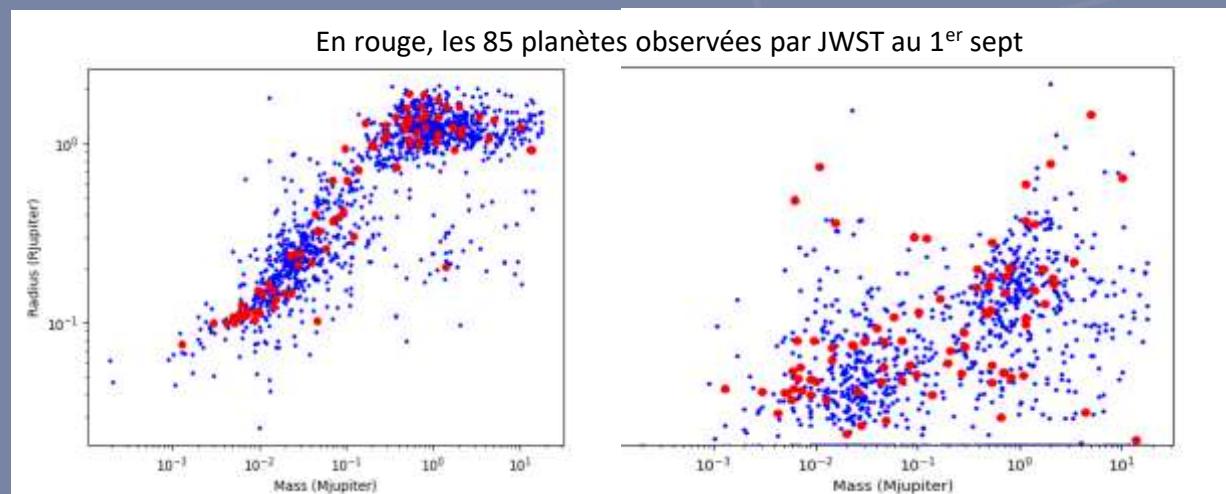


Et courbes de phases, 35 planètes,  
Super-Terres, Mini-Neptunes, et survey  
variabilités de Jupiter chauds



# Le dry-RUN d'Ariel, contexte JWST

- Se mettre dans la configuration d'un lancement au 1 janvier 2025
- Choisir les cibles, observations complémentaires, éphémérides,
- Revisite complète de la science Ariel, dans le cadre des WG scientifiques sur tous les aspects science, interactions stellaires, modèles, etc.
- Remise à plat des objectifs scientifiques d'Ariel, dans le contexte de JWST.





# ExoClock

<https://www.exoclock.space/>

Suite...