Des exoplanètes sub-Neptuniennes tempérées observables avec Ariel et plus tard avec le HWO

Panayotis Lavvas (GSMA, Université Reims Champagne Ardenne, France) ; Therese Encrenaz (LIRA, Observatoire de Paris, France) ; Athena Coustenis (LIRA, Observatoire de Paris, France), Sofia, Paraskevaidou(GSMA, Université Reims Champagne Ardenne); Benjamin Charnay (LIRA, Observatoire de Paris, France) ; Pierre Drossart (Institut d'Astrophysique de Paris, France) ; Marc Ollivier (Institut d'Astrophysique Spatiale, France) ; Pierre-Olivier Lagage (Commissariat à l'Energie Atomique, France) ; Giovanna Tinetti (University College London, UK)

Suite à l'exploration approfondie d'exoplanètes chaudes et tièdes au cours des deux dernières décennies, les récentes améliorations des techniques instrumentales depuis le sol et l'espace ont permis la détection d'exoplanètes « tempérées », avec des températures d'équilibre comprises entre 300 et 500 K. Nous avons identifié des exoplanètes tempérées, qui seraient observables avec la mission Ariel en mode spectroscopique [1]. En utilisant la base de données TESS et en analysant l'observabilité des candidats avec Ariel [2], nous avons sélectionné une liste de cibles (plusieurs super-Terres/sous-Neptunes) dont les propriétés et la composition atmosphériques pourraient être obtenues par spectroscopie avec de grands observatoires futurs comme HWO [1]. Nous avons calculé la structure thermique, la composition en déséquilibre et la distribution de taille des particules de nuages et de brume dans de telles atmosphères en utilisant un modèle qui couple les processus physiques et chimiques impliqués [3]. Les taux de nucléation des nuages atteignent des valeurs élevées proches d'un niveau de pression de 0,35 bar, où les espèces gazeuses en condensation (KCl, NaCl et Zn) approchent de leur limite de saturation. À titre d'exemple, nous avons calculé le spectre synthétique infrarouge du TOI-1759b depuis l'UV jusqu'à 20 μm pour différentes métallicités, brumes et conditions nuageuses. Les études de faisabilité [2] suggèrent que les propriétés atmosphériques de la cible peuvent être récupérées avec 16 transits primaires avec Ariel ou un seul transit primaire avec le JWST. De tels objectifs seraient réalisables avec le HWO, améliorant notre compréhension des diverses propriétés physiques des exoplanètes et comblant le fossé entre ces mondes lointains et les planètes de notre système solaire, marquant ainsi une étape cruciale vers l'étude des exoplanètes potentiellement habitables.

Références

- [1] Encrenaz et al., *Exp. Astr.* 53, 375 (2022)
- [2] Tinetti et al., *Exp. Astr.* 46, 135 (2018)
- [3] Arfaux & Lavvas, *MNRAS*, 515, 4753 (2022)