

Évolution Primitive des Planètes Telluriques

Hugo Pelissard¹, Franck Selsis¹, Jérémy Leconte¹, Martin Turbet¹², Hélène Massol³

¹ Laboratoire d'Astrophysique de Bordeaux (LAB)

² Laboratoire de Météorologie Dynamique (LMD)

³ Géoscience Paris-Saclay (GEOPS)

À l'issue de la formation du système stellaire, les planètes telluriques ont accumulé une quantité d'énergie suffisante pour faire fondre le manteau et abriter un océan de magma à sa surface. Les réservoirs d'eau et de volatils des planètes telluriques peuvent être totalement ou partiellement vaporisés dû à l'énergie d'accrétion et au flux stellaire incident. Cette vaporisation entraîne la formation d'une atmosphère épaisse, dominée par la vapeur d'eau, qui régule le refroidissement, la solidification et le dégazage du manteau. L'évolution couplée de l'atmosphère et du manteau contrôle non seulement la possibilité de former un océan d'eau liquide, mais également la composition finale de l'atmosphère et ses propriétés observables. Étudier l'évolution couplée de l'intérieur et de l'enveloppe gazeuse est donc primordiale afin de comprendre les conditions d'habitabilité des planètes rocheuses.

Jusqu'à présent, les modèles supposaient que ces atmosphères étaient entièrement convectives, imposant un gradient thermique adiabatique. Cependant il a été montré dans de récents travaux [Selsis et al, 2023] que cette hypothèse est invalide dans la plupart des cas. Un modèle d'atmosphère cohérent a donc été développé afin d'assurer un équilibre thermodynamique local sur l'ensemble de la structure atmosphérique. La thèse a donc pour objectif de coupler ce modèle d'atmosphère à un modèle de refroidissement interne afin de mieux comprendre le refroidissement post-accrétion, la formation et la dynamique des atmosphères primordiales. Enfin, la thèse vise à une réévaluation des relations masse-rayon des planètes telluriques contenant de l'eau, avec des implications directes pour l'interprétation des observations des exoplanètes.



Figure 1 : Planète Océan de Magma (vue d'artiste)