



Exploration de la formation des planètes avec des mesures microondes d'analogues de poussières protoplanétaires

Contexte : Cette thèse s'effectuera dans le cadre du projet EXPERTS (EXploring Planet formation with lab ExpeRimenTS) qui est un projet interdisciplinaire pour étudier les premières étapes de la formation planétaire, la croissance des poussières dans les disques protoplanétaires. A travers une approche innovante, celle des mesures des propriétés optiques d'analogues de telles poussières en micro-onde, nous allons étudier les signatures de la croissance des poussières dans les disques protoplanétaires. Les processus exacts de croissance sont mal connus et toute nouvelle information directe, en particulier sur les poussières centimétriques, sera fondamentale.

Objectifs : Pour participer à la compréhension des observations provenant des meilleurs télescopes, il s'agira de fabriquer des analogues de poussières, par impression 3D. Ces "analogues" auront des formes et des tailles réalistes et contrôlées. Leurs interactions avec les ondes électromagnétiques seront mesurées dans la chambre anéchoïque du Centre Commun de Ressources en Microondes (CCRM, Marseille). Les résultats seront utilisés pour quantifier forme et taille des poussières dans les disques. Les retombées du projet sont nombreuses et s'étendent au-delà de l'astrophysique.

Compétences : Le candidat sera amené à développer une large palette de compétences. Il sera très impliqué dans la fabrication des analogues, dans leur mesure, et dans la publication des résultats directs de ces mesures. Le candidat devra avoir de bonnes bases en électromagnétisme, en CAO, matériau... L'expérience de notre dernier doctorant montre que les perspectives d'embauche, à la suite d'une thèse similaire, sont excellentes. Il a directement été embauché en CDI dans une grande multinationale et il travaille sur le contrôle micro-onde de semi-conducteurs.

Rôle du doctorant :

- 1/ En collaboration étroite avec les chercheurs de l'IPAG : a) identifier les propriétés des poussières à reproduire par impression 3D (taille, forme, compacité des particules), et b) à partir des images de disques identifier les observations que des particules analogues devront tenter de reproduire.
- 2/ Une fois ces propriétés identifiées, le candidat mettra en place le protocole de fabrication de la première particule analogue (fichier CAO pour l'impression, taille et indice de réfraction). Le doctorant assurera la fabrication en la liaison avec l'équipe du LabSTICC et/ou nos autres partenaires.
- 3/ Les propriétés de l'analogue devront ensuite être validées (forme, indices), et les propriétés optiques mesurées dans la chambre anéchoïque du CCRM en collaboration avec l'équipe de l'Institut Fresnel. Plusieurs particules devront être mesurées, avec un niveau de complexité allant croissant. Les étapes 1 à 3 seront répétées aussi souvent que nécessaire.
- 4/ Au fil des mesures, les résultats seront publiés dans des revues spécialisés et présentée dans les grandes conférences internationales (e.g., JQSRT pour les journaux, ELS pour les conférences).
- 5/ L'objectif ultime est la comparaison et l'adéquation des mesures de diffraction des analogues avec les résultats astrophysiques. Les résultats, seront publiés dans des revues spécialisées astro, (Astronomy & Astrophysique, ICARUS, Nature Astronomy).

Directeur de thèse : François Ménard (IPAG, Grenoble)

Co-encadrants : Jean-Michel Geffrin (Institut Fresnel, Marseille), Azar Maalouf (Lab-STICC, Brest)

Financement : Bourse du CNRS accordée pour le projet interdisciplinaire 80|Prime EXPERTS

Lieu principal d'activité : Institut Fresnel, Marseille

Contact : Jean-Michel Geffrin : jean-michel.geffrin@fresnel.fr