



Offre d'emploi : contrat de post-doctorat dédié au design et à la caractérisation de composants d'optique intégrée de nouvelle génération pour l'interférométrie optique haut-contraste

Le projet PHOTONICS

La détection directe et la caractérisation spectrale de planètes extrasolaires pouvant abriter la vie est un des objectifs les plus ambitieux de l'astrophysique de ce siècle. C'est un challenge qui requiert de combiner un haut pouvoir de résolution angulaire à des capacités de détection à très haute dynamique. L'interférométrie optique directe est une puissante technique d'observation qui pousse le potentiel de résolution angulaire de n'importe quel observatoire dans ses retranchements et notre projet PHOTONICS est consacré au développement de recombineurs interférométriques de type mono-mode exploitant les solutions modernes de l'optique intégrée.

Une caractéristique unique du contexte mono-mode est qu'à condition de disposer de la bonne interface optique, un même recombineur interférométrique peut être mis en oeuvre au foyer de plusieurs moyens d'observation : sur un télescope unique ou sur un foyer interférométrique, au sol ou dans l'espace. Cette caractéristique de l'optique mono-mode conduit à un plan de développement technologique, exploitant différentes plateformes technologiques, avec un objectif commun : le dépassement des contraintes actuelles d'observation, pour faire de notre objectif astrophysique une réalité.

Les solutions que nous proposons d'explorer pendant le projet vont: améliorer l'efficacité du couplage des faisceaux en provenance des télescopes, sur le chemin critique de la détection de signaux faibles; la recombinaisons simultanée d'un nombre plus important d'ouvertures pour produire une information astrophysique plus riche; améliorer la performance en contraste de nos observations pour progresser dans la détection et la caractérisation d'un plus grand échantillon de planètes; et rendre nos techniques robustes et utilisables dans des conditions jamais idéales d'observation - tout ceci en étendant le domaine spectral de nos solutions, dans le visible et l'infrarouge. Lorsque ces solutions seront déployées sur les infrastructures existantes ou celles qui se profilent à l'horizon, elles ouvriront l'accès à de nouveaux domaines des paramètres des planètes extrasolaires observables.

PHOTONICS est un sous-projet du PEPR Origins, financé par le plan France 2030. Pour plus d'information, visitez le site internet dédié du PEPR Origins: <https://pepr-origins.fr/projet/photonique/>

Objectifs de recherche à l'Observatoire de la Côte d'Azur

Notre groupe a démontré que la plate-forme photonique à base de nitrure de silicium (SiN) qui est fréquemment utilisée pour les télécommunications optiques, présente des avantages la rendant très pertinente au développement de circuits optiques avancés exploitables dans le domaine de l'astronomie infrarouge à haute résolution. Cette plateforme a été utilisée pour valider les propriétés d'auto-étalonnage du concept de kernel-nuller ([Martinache & Ireland, A&A, 2018](#)) pour un recombineur à trois entrées ([Cvetojevic et al, A&A, 2022](#)) ainsi que pour un recombineur à quatre entrées ([Chingaipe et al, SPIE, 2022](#)). Elle a également été utilisée pour démontrer la modulation en temps réel de l'amplitude complexe des faisceaux, en utilisant un effet thermo-optique (Cvetojevic et al, SPIE, 2022).

Le projet PHOTONICS nous offre la possibilité d'itérer sur la base de ces expériences préliminaires : tirer avantage des propriétés de l'[architecture kernel-nuller](#) et du contrôle actif de l'amplitude complexe - en intégrant les leçons tirées des limites des premières générations de composants. Le/la candidat.e retenu pour ce projet mènera le design et les opérations de caractérisation en laboratoire d'au moins deux générations de recombineurs en optique intégrée. Il/elle sera ainsi en première ligne pour ensuite tester le design avec les meilleures performances et réaliser des observations techniques inédites sur le ciel, au foyer d'un télescope de la classe 8-10 m, profitant du cadre de collaborations scientifiques avec plusieurs équipes internationales.

Compétences et expertises souhaitées

Un doctorat en astronomie, physique ou dans un champ thématique suffisamment proche est requis. Le projet est intéressé par des individus avec une expérience de recherche en astrophysique expérimentale, ayant contribué à des projets d'instrumentation et à leur exploitation scientifique, dans le domaine de la haute résolution angulaire, incluant notamment une expertise en contrôle de front d'onde (au télescope ou en laboratoire). Une expérience préalable en design/caractérisation/exploitation de composants photoniques serait un véritable atout. Nous travaillons dans un environnement fortement collaboratif qui encourage les échanges et le soutien mutuel : le/la candidat.e retenu.e aura à interagir avec des vendeurs, des équipes techniques et collaborer avec ou venir en aide aux doctorants menant leurs propres projets de recherche dans le contexte de PHOTONICS.

Même si ceci ne peut pas constituer son objectif principal, le/la candidat.e retenu.e aura également la possibilité de s'impliquer dans l'intégration, le commissioning et l'exploitation astrophysique de l'instrument PI VLT/ASGARD dans lequel la technologie développée dans le cadre de PHOTONICS sera un jour déployée.

Le contrat initial proposé pour deux ans pourra être étendu à trois en fonction de la performance. Le/la candidate retenue sera accueillie au Laboratoire Lagrange, sur le campus de Valrose de l'Université Côte d'Azur, dans le centre-ville de Nice.

Un dossier de candidature devra être constitué de :

- Un CV résumant la formation, les qualifications et l'expérience préalable
- Une lettre de motivation décrivant vos intérêts de recherche en lien avec le projet
- Une liste de trois personnes prêtes à fournir des compléments d'information à votre sujet

Contact : Frantz Martinache

Mail : frantz.martinache@oca.eu

