

Invitation à la soutenance de thèse

AVANCEMENT DE L'IMAGERIE INFRAROUGE BASEE SUR LES
NANOCRISTAUX : EXPLORATION DE STRATEGIES NOVATRICES DANS
LA CONCEPTION ET LA CHARACTERISATION

ADVANCING NANOCRYSTAL-BASED INFRARED IMAGING: EXPLORING
NOVEL STRATEGIES IN THE DESIGN AND CHARACTERIZATION

Adrien Khalili Lazarjani

Mercredi 04 Octobre 2023 à 14h30

Amphithéâtre Charpak, Campus Jussieu, Sorbonne Université, Paris

Devant le jury composé de :

Thierry TALIERCIO
Hervé RINNERT
Philippe GUYOT-SIONNEST
Eva IZQUIERDO
Christophe TESTELIN
Emmanuel LHUILLIER
Grégory VINCENT

Prof. des universités, IES
Prof. des universités, IJL
Professeur, U. Chicago
Ingénieure, Thalès
Directeur de recherche, INSP
Chargé de recherche, CNRS
ONERA

Rapporteur
Rapporteur
Examinateur
Examinatrice
Examinateur
Directeur de thèse
Invité

Résumé

L'infrarouge est une région du spectre électromagnétique avec des longueurs d'onde plus longues que celles de la lumière visible. Cette gamme spectrale fournit des informations complémentaires au domaine visible, et trouve des applications dans divers domaines tels que la défense, l'astronomie, et les technologies civiles émergentes dont le LiDAR dans les véhicules autonomes, ou la reconnaissance faciale dans nos smartphones. Alors que la technologie de détection à base de silicium règne sur le marché du visible, son équivalent reste à développer dans l'infrarouge. Les nanocristaux colloïdaux offrent une voie prometteuse pour la réalisation de capteurs infrarouges performants et économiques. Ces objets cristallins synthétisés chimiquement présentent des effets de confinement quantique, qui permettent d'ajuster leurs propriétés optiques avec leur taille. Parmi les nanocristaux absorbant l'infrarouge, j'ai utilisé des nanocristaux de chalcogénures de mercure (HgX) qui peuvent adresser toute la gamme infrarouge du visible à la région THz. Au cours de ma thèse, j'ai exploré des concepts innovants liés à la fois aux propriétés matérielles des nanocristaux et à la conception de géométries de dispositifs complexes avec un couplage lumière-matière exalté.¹⁻³

En particulier, j'ai proposé différentes approches pour découpler les propriétés optiques et de conduction dans les photodétecteurs à base de nanocristaux HgX, afin d'atteindre des performances de détection de pointe. De plus, j'ai entrepris une nouvelle approche en utilisant des mesures *in-operando*, axées sur l'étude du matériau dans le contexte du dispositif lui-même, plutôt que de les considérer comme des entités distinctes.⁴

- (1) Khalili, A.; et al. *ACS Photonics* **2022**, *9*, 985–993.
- (2) Khalili, A.; et al. *Appl. Phys. Lett.* **2022**, *120*, 051101.
- (3) Khalili, A.; et al. *The Journal of Chemical Physics* **2023**, *158*, 094702.
- (4) Khalili, A.; et al. *ACS Appl. Electron. Mater.* **2023**, *5*, 4377–4384.

Mots clés : Détection infrarouge, Nanocristaux, optoélectronique, hétérostructure, imagerie