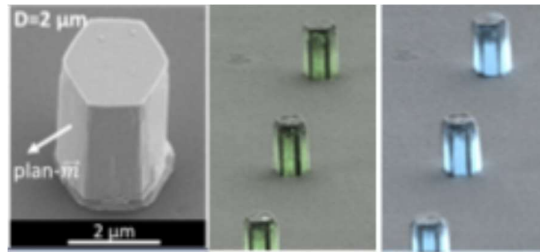




Développement de μ LED rouges et RGB pour les micro-écrans et la communication rapide

Contexte : Les microLED (μ LED) constituent une technologie prometteuse pour la réalisation de mini-écrans à forte brillance (lunettes de réalité augmentée ou les montres connectées). D'une taille inférieure à 20 μm , ces μ LED sont obtenues par gravure d'une structure planaire sur saphir intégrant des puits quantiques $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$. La longueur d'onde émise est directement pilotée par la teneur x en indium des puits quantiques ($x \approx 15\%$ pour le bleu, 25 % pour le vert, 35–40 % pour le rouge). Si les nitrures offrent d'excellentes performances dans le bleu, l'efficacité chute fortement lorsque la taille des μ LED diminue. Pour lever ce verrou, une approche innovante repose sur la réalisation de microfils en géométrie cœur/coquille. Cette architecture permet de préserver l'efficacité d'émission quelle que soit la taille et de pouvoir communiquer des données au GHz (technologie développée au sein de la start-up grenobloise Aledia). Malgré leur fort potentiel, les LED à microfils cœur/coquille se heurtent encore à un enjeu scientifique majeur: l'obtention d'émission rouge. L'incorporation d'indium reste limitée à 25 %, seuil insuffisant pour atteindre le rouge. Ce verrou technologique freine aujourd'hui l'émergence de μ LED trichromatiques RGB. Notre équipe a démontré des résultats pionniers dans ce domaine, où nous avons réalisé les 1^{er} puits quantiques InGaN cœur/coquille à 15 % pour une émission bleue et à 25% pour une émission verte. Malgré ces avancées, le défi reste entier pour réaliser une émission rouge.



Objectifs : Une nouvelle idée a émergé pour aller au-delà des 25% pour la technologie microfil cœur-coquille et ainsi viser l'émission rouge, ce qui a donné lieu à un dépôt d'un brevet en 2025. Des résultats préliminaires se sont révélés très prometteurs et nous souhaitons poursuivre ce travail à travers une thèse avec un triple objectif :

- Démontrer l'émission rouge en variant les paramètres géométriques des microfils (diamètre...)
- Réaliser des μ LED le rouge
- Réaliser des μ LED trichromique RGB en un seul run de croissance

Collaborations: Ce projet se fera en étroite collaboration avec le LTM (Laboratoire de la Technologie de la Microélectronique) pour la réalisation de réseaux de microfils GaN par gravure. Les études d'épitaxie de LED cœur/coquille seront menées au CEA à PHELIQS grâce au bâti d'épitaxie MOCVD en intégrant des analyses structurales/optiques. La dernière étape vise à réaliser les dispositifs LED à microfils grâce au savoir-faire développé à l'Institut Néel *via* la salle blanche NanoFab.

Pourquoi rejoindre ce projet ? Acquérir une expertise en épitaxie, en physique des semiconducteurs, en procédés plasma et de nanofabrication, et en optoélectronique. Travailler dans un environnement dynamique et collaboratif, étroitement lié au monde de l'industrie. Contribuer au développement des prochaines générations de μ LED destinées aux micro-écrans et aux communications GHz.

Financement : Sujet de thèse financée par le Labex « μ electronics » de l'UGA.

Contacts : Christophe.durand@cea.fr (Pheliqs/CEA)
erwine.pargon@cea.fr (LTM/CNRS)

Joindre à votre candidature : CV, vos relevés de notes (école d'ingénieur, master 1, master 2) et éventuellement des lettres de recommandation.