

## *Sujet de stage Master*

Laboratoires FMNT impliqués : CROMA & LTM

Responsables de stage : T. Baron ([thierry.baron@cea.fr](mailto:thierry.baron@cea.fr)) / Mickael Martin ([mickael.martin@cea.fr](mailto:mickael.martin@cea.fr)) et I. Ionica ([Irina.Ionica@grenoble-inp.fr](mailto:Irina.Ionica@grenoble-inp.fr)),

Durée : 6 mois

Lieu d'accueil principal : LTM et CROMA

Titre : Passivation de surface pour matériaux III-V intégrés sur silicium : analyse des recombinaisons de surface par génération de seconde harmonique SHG et mesures C-V

### Contexte

Lors de l'intégration de matériaux III-V sur plateforme silicium, la recombinaison de surface constitue l'un des principaux verrous à la performance des futurs dispositifs optoélectroniques. Les surfaces et interfaces III-V présentent en effet une forte densité d'états électroniques piégeant les porteurs, ce qui limite l'efficacité des photodétecteurs et émetteurs intégrés. Réduire ces recombinaisons nécessite des procédés de passivation performants et adaptés aux hétérostructures III-V/Si. Leur évaluation repose sur des techniques sensibles à l'état de surface : la génération de seconde harmonique (SHG), bien adaptée pour sonder la qualité des surfaces et interfaces, et les mesures C-V sur structures capacitives, qui permettent de quantifier la densité d'états de surface.

### Objectifs du stage

Le stage se concentre sur l'étude des recombinaisons de surface et sur l'optimisation de la passivation. Les objectifs sont :

- Développer et appliquer différents procédés de passivation (chimiques et/ou diélectriques) spécifiquement adaptés aux surfaces III-V.
- Évaluer l'efficacité des traitements en analysant l'évolution de la recombinaison de surface par SHG et en extrayant la densité d'états de surface et les charges d'interface par C-V.
- Corréler les signatures SHG et les paramètres électriques afin d'identifier les traitements les plus efficaces.
- Proposer un procédé technologique pour une passivation optimale des matériaux III-V sur silicium.

### Travail prévu

- Mise en œuvre des procédés de passivation (traitements chimiques, dépôts, recuits).
- Caractérisation SHG des surfaces et interfaces passivées.
- Fabrication/mesure de capacités et extraction des paramètres C-V
- Analyse croisée SHG / CV pour comprendre les mécanismes de recombinaison de surface.
- Synthèse des résultats et recommandations pour la passivation.

### Profil recherché

Master 2 ou école d'ingénieur, avec intérêt pour :

- les semiconducteurs,
- la caractérisation (électrique et par optique non-linéaire) des matériaux,
- l'expérimentation en salle blanche