

Lipin CHEN présentera ses travaux de thèse le 15 juin prochain.  
Vous pouvez diffuser cette information à des collègues pouvant être intéressés par  
cette soutenance.

**Soutenance de thèse**  
**Institut Foton – équipe OHM**  
**le mardi 15 juin 2021 à 9h30 (amphi Bonin)**

# Propriétés optoélectroniques, vibrationnelles et de transport de parois d'antiphase III-V/Si pour la photonique et la récupération d'énergie solaire

**Lipin CHEN**

**Jury :**

<b>Magali BENOIT</b>	<i>Directrice de recherche, CEMES, CNRS</i>	Rapportrice
<b>Xavier MARIE</b>	<i>Professeur, LPCNO, INSA Toulouse</i>	Rapporteur
<b>Antonio TEJEDA</b>	<i>Directeur de recherche, LPS, CNRS</i>	Examineur
<b>Vincent ARTERO</b>	<i>Directeur de recherche, CEA Grenoble</i>	Examineur
<b>Christophe LEVALLOIS</b>	<i>Maître de conférences, Institut FOTON, INSA Rennes</i>	Co-encadrant de thèse
<b>Rozenn PIRON</b>	<i>Maître de conférences, Institut FOTON, INSA Rennes</i>	Co-encadrante de thèse
<b>Charles CORNET</b>	<i>Professeur, Institut FOTON, INSA Rennes</i>	Directeur de thèse

## Résumé

L'objectif de cette thèse est d'étudier les propriétés optoélectroniques spécifiques des parois d'antiphase (APBs) III-V/Si et leur utilisation pour des dispositifs de récupération d'énergie solaire, de manière théorique et expérimentale. Un fort couplage électron-phonon autour des APBs stœchiométriques est d'abord démontré en raison du confinement simultané des porteurs de charge et des phonons dans la même région, sur la base de caractérisations structurales et optiques et de calculs de théorie de la fonctionnelle de la densité (DFT). D'autre part, une nouvelle association tandem de matériaux GaPSb/Si pour le craquage de l'eau à partir de l'énergie solaire est étudiée. En combinant des mesures d'ellipsométrie et les calculs de liaisons fortes, la bande interdite des alliages GaPSb pour toutes les concentrations en Sb et les alignements de bande de GaPSb/Si avec les niveaux de l'eau sont obtenus, et montrent le potentiel de ces matériaux pour les réactions d'évolution de l'hydrogène et de l'oxygène. Ensuite, une photoanode GaP<sub>0.67</sub>Sb<sub>0.33</sub>/Si avec une combinaison de bandes interdites très proche de l'optimum (1.7eV/1.1eV) a été étudiée pour le craquage de l'eau photoélectrochimique (PEC) et montre des propriétés prometteuses du fait de leur bonne absorption solaire. Le transport et les propriétés PEC des couches III-V/Si avec des APBs verticales non-stœchiométriques sont étudiés sur la base de caractérisations expérimentales et de calculs DFT. Nous démontrons que les matériaux III-V/Si épitaxiés contenant des APBs verticales non stœchiométriques sont des structures hybrides, composées de semi-conducteurs photo-actifs massifs avec des inclusions verticales semi-métalliques topologiques 2D, permettant simultanément une bonne photo-activité, un transport et une séparation efficaces des charges, et des propriétés ambipolaires intéressantes.

**MOTS-CLES :** *semi-conducteurs III-V/Si ; parois d'antiphase ; matériaux 2D ; singularités verticales homovalentes ; propriétés optoélectroniques*