

PROPOSITION DE SUJET DE THESE 2008

Sujet de thèse : **Etudes par microscopie électronique en transmission de couches minces épitaxiées de $\text{Si}_{1-x}\text{-Ge}_x$ dopées sur isolant, en relation avec leurs propriétés électriques**

La microscopie électronique haute résolution (MEHR) en transmission est un outil de caractérisation incontournable dès lors qu'il s'agit de caractériser des défauts structuraux à l'échelle atomique. Il est possible à l'heure actuelle d'étudier la position d'éléments dopants, les défauts associés (lacunes, clusters, dislocations..), ainsi que l'état de contrainte autour des défauts. Les couches minces $\text{Si}_{1-x}\text{-Ge}_x$ dopées au Sb déposées sur des substrats isolants innovants, constituent de ce point de vue un système modèle.

Cette thèse s'inscrit dans le cadre plus général d'une recherche fondamentale visant à une meilleure compréhension des mécanismes qui régissent la migration des atomes sous l'influence de la température de croissance, de la contrainte et de la chimie des couches dopées, lors de la réalisation de jonctions ultra fines (quelques nanomètres) de $\text{Si}_{1-x}\text{-Ge}_x$ dopées par MBE (Molecular Beam Epitaxy).

Les lames minces de $\text{Si}_{1-x}\text{-Ge}_x$ dopées seront observées en microscopie électronique en transmission non corrigée, ce qui permettra d'affiner les paramètres d'élaboration des couches, et des lames minces. Parallèlement, des travaux de simulation d'imagerie haute résolution, non corrigée et corrigée, seront développés, afin de déterminer les conditions d'observation les plus favorables à l'obtention d'une information quantitative. Ces simulations permettront d'analyser et de mieux comprendre les effets liés aux relaxations locales ou à la formation de défauts complexes. Les lames minces seront observées en microscopie à haute résolution corrigée des aberrations de sphéricité (FEI TITAN 80-300). Il s'agira d'un travail expérimental essentiel sur les nouvelles possibilités offertes par ce type d'instrument.

Parallèlement, l'influence de la distribution des dopants et des défauts associés sur les propriétés électriques des couches $\text{Si}_{1-x}\text{-Ge}_x$ sera étudiée. Des caractérisations électriques $I(V)$, $C(V)$ se feront sur des diodes Schottky et des condensateurs MOS. Des mesures de résistivité par méthode 4 pointes et de mobilité par Effet Hall seront réalisées. Le but est de relier la signature électrique avec la distribution des atomes dopants, déterminées par MEHR.

L'étude par MEHR des couches minces dopées, et leur caractérisation électrique, se feront principalement sur le site de l'IM2NP, Université du Sud Toulon - Var. Les interactions seront fréquentes avec le site de l'IM2NP, Saint-Jérôme, Marseille, tant avec l'équipe NSE, qu'avec l'équipe Défauts Etendus. L'équipe NSE réalisera les couches minces de $\text{Si}_{1-x}\text{-Ge}_x$ dopées, (voir aussi le sujet de thèse « *Elaboration de nouvelles structures de transistors MODFET sur SGOI* »). L'étude par MEHR corrigée en collaboration avec l'équipe Défauts Etendus.

Financement envisagé : bourse MESR (ED 352)

Contacts :

Christine Leroux, IM2NP, Université du Sud Toulon-Var

leroux@univ-tln.fr, tel : 04 94 14 23 12

IM2NP

UMR 6242 CNRS – Universités d'Aix-Marseille Paul Cézanne, Provence et Sud Toulon Var

Site USTV, bât. R

F – 83957 La Garde Cedex



CENTRE NATIONAL
DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



Université de Marseille

