



Université Claude Bernard



Lyon 1

DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **06 octobre 2022**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Monsieur GERIN Max**

Titre de la thèse : « *Synthèse propriétés hautes pressions et phases métastables des alliages SixGe1-x* »



Résumé

: Comprendre les mécanismes de transition vers les phases métastables des alliages silicium germanium est un levier clé pour les futures avancées technologiques dans le domaine des semi-conducteurs et de l'énergie. Les techniques haute pression ont démontrées leur efficacité pour explorer les propriétés ainsi que les nouvelles phases du silicium et germanium, menant à la découverte de nombreuses phases métastables ayant des propriétés exotiques. Cependant, peu de travaux expérimentaux existent sur le comportement et les phases métastables accessibles des alliages silicium germanium. Principalement car la synthèse d'alliages homogène et de bonne qualité est compliquée à mettre en œuvre expérimentalement. Dans cette étude, nous présentons d'abord un protocole permettant de synthétiser diverses compositions d'alliages en utilisant la fusion par arc et des traitements thermiques. Nous présentons ensuite les comportements à haute pression du germanium et des alliages SiGe en utilisant des expériences Paris-Edimbourg et cellule enclumes diamant couplées avec des techniques de caractérisation in-situ, comme la diffraction à rayon X et la spectroscopie Raman. Lors de la compression, nous reportons les propriétés structurales, mécaniques et vibrationnelles de la phase naturelle diamant des alliages SiGe, ainsi que les mécanismes de la transition vers la phase β métallique. Lors de la décompression, nous observons la transition de nos alliages vers de nouvelles structures SiGe-R8 et SiGe-BC8. La température est notamment discutée comme étant un paramètre clé pour permettre de faciliter cette transition lors des expériences en presse gros volume, permettant potentiellement de synthétiser de larges quantités de phases métastables. Les résultats expérimentaux sont discutés avec ceux de la littérature ainsi que des résultats obtenus par DFT.

Mots clefs : [Alliages Silicium Germanium, synthèse, haute pression, phases métastables]