



## DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **14 décembre 2017**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **SILVA – SANTOS Silvio Domingos**

Titre de la thèse :

« Nanotubes de carbone et de nitrure de bore sous haute pression »

### Résumé



Dans ce travail de thèse nous avons étudié la stabilité structurale à très haute pression de nanotubes de carbone et de nitrure de bore à la fois *in situ* et après cycle de pression. Nous essayons de cette manière une première approche pour déterminer le rôle de paramètres comme la composition (C or BN), nombre de parois ou diamètre dans la limite de stabilité de la structure des nanotubes.

Les deux premiers chapitres de la thèse nous permettent de faire une introduction aux aspects fondamentaux relatifs aux propriétés des nanotubes de carbone, suivie d'une présentation des méthodes de synthèse ainsi que des techniques expérimentales utilisées dans cette thèse. Les trois chapitres suivants permettent de présenter l'évolution structurale des trois systèmes étudiés: a) Des nanotubes de carbone monoparois de faible diamètre enrichis en chiralité (6,5), b) nanotubes de carbone triple-parois, et c) des nanotubes de nitrure de bore à parois multiple. Les pressions maximales de ces études ont été de 80, 72 et 50 GPa respectivement.

Le collapse radial de la structure et la stabilité tubulaire des nano-objets ont été au centre de nos recherches. En particulier, les nanotubes de carbone à simple parois de chiralité (6,5) peuvent être préservés jusqu'à 50 GPa, pression à la quelle a lieu une transformation irréversible. De leur côté, les nanotubes à 3 parois ont pu être détectés jusqu'à environ 60 GPa, présentant en suite une transformation irréversible à 72 GPa. Enfin, les nanotubes de nitrure de bore ont montré une plus faible stabilité mécanique face à leurs analogues carbonés. De plus ils présentent une évolution vers toute une variété de morphologies, parmi lesquelles certaines ont été observées pour la première fois dans ce travail de thèse.

**Mots-clefs:** Nanotubes de carbone, nanotubes de nitrure de bore, spectroscopie Raman, Microscopie Electronique à Transmission, Hautes Pressions, Systèmes 1D, transitions de phase