

# Résumé

Ce travail de thèse se focalise sur la croissance et la caractérisation de Nanofils (NFs) et de Microfils ( $\mu$ Fs) de GaN. L'élaboration de telles structures est obtenue par épitaxie en phase vapeur d'organométalliques à partir de deux stratégies de croissances: l'une dite auto-organisée, réalisée sur substrat saphir, l'autre appelée sélective ou localisée, obtenue sur template GaN de polarité Ga. Quelque soit la stratégie employée, nous montrons que la croissance de structures verticales suivant l'axe  $c$  requière l'utilisation d'un flux de  $\text{NH}_3$  et d'un rapport V/III faible, lorsque nous les comparons avec les valeurs utilisées pour la réalisation de couches planaires de GaN. Les paramètres et les étapes de croissances ayant une influence sur le rapport d'aspect (hauteur/diamètre) sont étudiées et mises en évidence pour chacune des stratégies employées. Par ailleurs, les mécanismes de croissance ainsi que les propriétés structurales et optiques de ces objets sont caractérisés par MEB, MET, CL et  $\mu$ PL. En particulier, les expériences réalisées sur les  $\mu$ Fs auto-organisés permettent d'observer et d'expliquer l'origine de la double polarité, de mettre en lueur la différence d'incorporation de dopants/d'impuretés entre les domaines Ga et N, d'identifier la présence de deux sections de propriétés électriques et optiques différentes, et de révéler la présence de deux types de résonances optiques: des Modes de Galerie et des Modes de Fabry-Perot. D'autres part, nous étudions la courbure des dislocations vers les surfaces libres des NFs localisés et  $\mu$ Fs auto-organisés, et pointons la présence de fautes d'empilement basales dans des régions de faibles dimensions.

Mots-clés : GaN, Nanofils, épitaxie en phase vapeur d'organométalliques, auto-organisée, localisée, caractérisation, polarité, dopage Si, résonances optiques, défauts structuraux,

This work focus on growth and characterization of GaN Nanowires (NWs) and Microwires ( $\mu$ Ws). Such structures are obtained by Metal Organic Vapor Phase Epitaxy with two growth strategies: one called self-organized which is realized on sapphire, and the other named selective area growth which is obtained on a GaN Ga-polar template. Whatever the growth strategies employed, vertical growth of structures along the  $c$  axis requires the use of a low  $\text{NH}_3$  flux and V/III ratio, when they are compared with values used for planar growth of GaN. The influence of growth parameters and growth steps on aspect ratio (height/diameter) are studied and highlight for each growth strategies employed. Beside, growth mechanisms and structural and optical properties of such objects are characterized by SEM, TEM, CL and  $\mu$ PL. In particular, experiments realized on self-organized  $\mu$ Ws enable us to observe and explain the origin of the double polarity, to highlight the dopants/impurities incorporation difference between Ga and N-domain, to identify two sections with differences in electrical and optical properties, and to reveal the presence of two types of optical resonances, identify as Whispering Gallery Modes and Fabry-Perot Modes. On the other hand, we study the bending of dislocations on free walls of localized NWs and self-organized  $\mu$ Ws, and pointed out the presence of basal stacking faults in regions of small dimensions.

Key-words : GaN, nanowires, Metal Organic Vapor Phase Epitaxy, self-organised, selective area growth, characterization, polarity, Si doping, optical resonances, structural defects,