

# Nanostructures (Al,Ga,In)N : croissance par épitaxie sous jets moléculaires, propriétés optiques, application aux diodes électroluminescentes

Benjamin Damilano (Octobre 2001)

## Résumé de thèse

Ce travail concerne la croissance par épitaxie sous jets moléculaires avec  $\text{NH}_3$  comme source d'azote et l'étude des propriétés optiques de nanostructures (Ga,In,Al)N hétéroépitaxiées dans leur phase wurtzite sur substrat saphir ou silicium en vue d'applications optoélectroniques. Plusieurs types de structures de basse dimensionnalité ont été épitaxiées : puits quantiques GaN/(Al,Ga)N et (Ga,In)N/GaN, boîtes quantiques GaN/AlN et (Ga,In)N/GaN. Ces structures ont la particularité d'être soumises à un champ électrique interne considérable. L'effet Stark confiné quantique, qui résulte du champ électrique, se manifeste par un fort décalage vers le rouge de l'énergie d'émission des puits et boîtes quantiques, mais aussi par une réduction importante de la force d'oscillateur optique. Il apparaît que pour limiter la perte d'efficacité radiative due à l'effet Stark et aux nombreux défauts cristallographiques, il est nécessaire de piéger les excitons dans des boîtes quantiques ou d'autres centres localisants (comme des fluctuations de potentiel importantes dans (Ga,In)N). Afin de valider les analyses déduites de l'étude matériaux, nous avons élaboré des diodes électroluminescentes (DEL) à puits quantiques multiples (Ga,In)N/GaN qui émettent du bleu à l'orange. Nous montrons que la combinaison dans la zone active d'une DEL de puits quantiques d'épaisseurs différentes permet d'obtenir de la lumière blanche.

---

*Mots clés : (Ga,In,Al)N, épitaxie par jets moléculaires (EJM), boîtes quantiques, puits quantiques, effet Stark confiné quantique, localisation, diodes électroluminescentes (DEL), lumière blanche*