

Avant-propos

La formidable progression des technologies optoélectroniques pour les applications de traitement de l'information (TI) et de l'éclairage public (EP), qui ont fortement investi le marché ces vingt dernières années, est essentiellement due aux capacités de transmission par fibre optique et aux performances atteintes par les composants. En effet, ces dernières ont commencé, depuis les années 1990, par remplacer les réseaux de télécommunication câblés en cuivre limités à des débits de 100 Mbits/s en moyenne. Dans les années 2000, l'émergence des composants à base de GaN a progressivement permis le remplacement des technologies de l'éclairage traditionnel. Actuellement, les performances des technologies optoélectroniques pour les TI, atteignant déjà plus de 160 Gbits/s grâce aux technologies de multiplexage de longueur d'onde λ (WDM), ne cessent d'augmenter et ont supplanté les technologies des interconnexions électroniques. La forte bande passante disponible sur une fibre optique monomode et la maîtrise des procédés de fabrication des matériaux III-V entrent, à présent, en concurrence avec les technologies développées en électronique essentiellement sur silicium.

Dans le cas des technologies GaAs, on atteint aujourd'hui des performances de l'ordre de quelques Watts avec une durée de vie moyenne de 100 000 heures.

Cependant, la maîtrise des techniques de fabrication des systèmes optoélectroniques est plus délicate que pour les technologies microélectroniques pour deux raisons majeures.

1) La fonction optique nécessite un alignement très précis entre la puce et le système à lentilles ainsi que des matériaux dont les propriétés optiques doivent rester constantes dans le temps.

II) Le coût de fabrication pour les technologies optiques est relativement élevé par rapport aux fabrications pour des systèmes électroniques, en particulier pour les systèmes intégrés. En effet, la structure de base d'une diode électroluminescente (LED) peut comporter plus de 10 couches épitaxiées dépassant de très loin la complexité des transistors électroniques.

Une revue des principales applications des LED dont l'émission est en proche infrarouge (IR) est proposée dans ce premier ouvrage.

Un état de l'art des technologies des composants et systèmes à LED IR précisant les propriétés physiques et les structures des composants ainsi que l'architecture des systèmes associés est également proposé.