

## Des nanotubes très brillants

Publié le jeudi 8 décembre 2005

Voir en ligne : <https://www.france-science.org/Des-nanotubes-tres-brillants.html>

Les propriétés optiques des nanotubes de carbone simple paroi semi-conducteur (CNTs) font l'objet de nombreuses études aux Etats-Unis. La génération de lumière par ces nanotubes reste jusqu'à présent limitée en raison d'un faible rendement d'émission. Les tentatives les plus courantes consistent à injecter simultanément des charges positives et négatives à chaque extrémité du nanotube (injection ambipolaire), mais la probabilité de créer par cette voie des paires électrons-trous (excitons) qui se recombinent radiativement s'avère faible. Des chercheurs du Watson Research Center d'IBM dans l'état de New York publient dans le numéro du 18 novembre de Science une nouvelle approche dans laquelle le CNT est soumis à une injection unipolaire. Dans leur dispositif qui est en fait un transistor à effet de champ, un CNT est partiellement suspendu au-dessus d'un substrat de SiO<sub>2</sub> entre deux électrodes de palladium qui constituent la source et le drain. Les chercheurs se placent dans des conditions de faible polarisation qui correspondent à une injection unipolaire. Au niveau des jonctions entre le CNT et le substrat, le champ électrique local augmente considérablement et s'additionne au champ résultant de la polarisation drain - source (extrémités du nanotubes). De ce fait, les porteurs injectés sont fortement accélérés à ce niveau et acquièrent assez d'énergie pour créer par impact des excitons qui se recombinent ensuite en émettant un photon. Les chercheurs ont observé que l'intensité de l'émission lumineuse augmente exponentiellement avec le courant d'injection. Au final, ce mécanisme d'excitation est 1000 fois plus efficace que celui résultant d'une injection ambipolaire et produit une densité d'excitons 100 fois plus importante. Beaucoup plus lumineux que les LED actuelles et émettant aux longueurs d'ondes utilisées en télécommunications (infrarouge entre 1 et 2 micromètres), ces CNTs ouvrent des perspectives intéressantes pour l'optoélectronique du futur.

### Source :

Science, 18/11/2005, vol. 310, Bright Infrared Emission from Electrically Induced Excitons in Carbon Nanotubes, Jia Chen et al

### Rédacteur :

Rémi Delville, [science@consulfrance-houston.org](mailto:science@consulfrance-houston.org)