

Effets de la Dimensionnalité des Pérovskites et de la Nature des Matériaux Transporteurs de Trous sur les Performances des Diodes Électroluminescentes Pérovskites

Simon Sandrez,^{1,*} Tai Cheng,² Matthew Leyden,² Chuanjiang Qin,² Lionel Hirsch,¹ Tony Maindron,³ Chihaya Adachi,² Guillaume Wantz¹

¹ Univ. Bordeaux, Lab. IMS, UMR 5218, 16 Av. Pey Berland, 33607 Pessac Cedex

² Center for Organic and Photonic Electronic Research (OPERA), Co-Evolutional Social Systems Building #224, 744 Motooka, Nishi, Fukuoka 819-0395, Japan

³ CEA, Minatec Campus, 17 Rue des Martyrs, 38054 Grenoble Cedex 9

*simon.sandrez@ims-bordeaux.fr

Les pérovskites halogénées hybrides ont connu ces dernières années un développement considérable dans le domaine des dispositifs opto-électroniques, grâce à leurs propriétés remarquables. Récemment, une efficacité record de 23,6% a été atteinte avec des cellules solaires pérovskites¹. D'autre part, ces matériaux se sont également révélés être très intéressants pour des applications dans les diodes électroluminescentes (LEDs). En effet, en quelques années seulement des LEDs pérovskites ayant une efficacité quantique externe (EQE) supérieure à 20% ont pu être réalisées²⁻⁴. Ces avancées ont été rendues possibles grâce à l'utilisation de pérovskites de type quasi-2D, formant une structure de puits quantiques qui impliquent des phénomènes de transfert d'énergie entre différentes phases, permettant alors des grandes efficacités d'émission. Dans cette contribution, une étude de différentes couches de transport des trous (HTL) est présentée, dans l'objectif d'améliorer l'interface entre le matériau pérovskite, le $\text{PEA}_2(\text{FAPbBr}_3)_{n-1}\text{PbBr}_4$, et l'HTL sous-jacente. Notamment, en remplaçant la couche de Poly(3,4-ethylenedioxythiophène)-poly(styrenesulfonate) (PEDOT:PSS) par une couche de Poly(9-vinylcarbazole) (PVK) et en optimisant la dimensionnalité de la structure pérovskite, une valeur d'EQE maximum de 9,6% peut être atteinte.

Références

1. Wang, Z. *et al.* High irradiance performance of metal halide perovskites for concentrator photovoltaics. *Nat. Energy* **3**, 855–861 (2018).
2. Zhao, B. *et al.* High-efficiency perovskite-polymer bulk heterostructure light-emitting diodes. *Nat. Photonics* 1–10 (2018).
3. Cao, Y. *et al.* Perovskite light-emitting diodes based on spontaneously formed submicrometre-scale structures. *Nature* **562**, 249–253 (2018).
4. Lin, K. *et al.* Perovskite light-emitting diodes with external quantum efficiency exceeding 20 per cent. *Nature* **562**, 245–248 (2018).

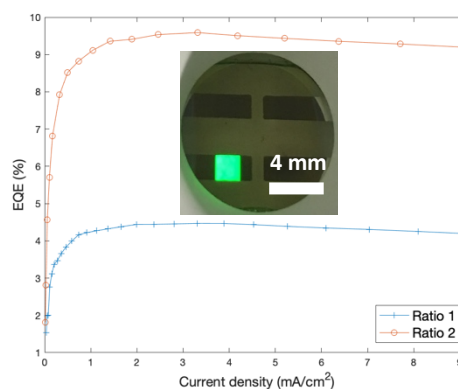


Figure 1 – Valeurs d'EQE en fonction du ratio de précurseurs $\text{PEABr}:\text{FABr}:\text{PbBr}_2$ – Inset : Photographie d'un dispositif LED avec le ratio 2