



Une architecture lumineuse pour des affichages flexibles et recyclables

Des chercheurs du Laboratoire de nanochimie de l'Institut de science et d'ingénierie supramoléculaires (Université de Strasbourg et CNRS), en collaboration avec l'Université de Nankin (Chine), ont mis au point une architecture de dispositif originale permettant la fabrication de diodes électroluminescentes organiques flexibles et recyclables. Ces résultats ont été publiés dans la revue Science Advances le 11 mars 2022.

Lien vers la publication : <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.abn2225>

Les dispositifs de l'électronique de demain doivent combiner de multiples unités fonctionnelles, toutes intégrées dans des technologies de haute performance, légères, portables, flexibles et biocompatibles, pour des applications en optoélectronique, en stockage de données, en détection environnementale, en surveillance de la santé et en communications rapides. Les matériaux organiques combinent ces caractéristiques uniques et sont donc des constituants actifs idéaux pour la prochaine génération de dispositifs optoélectroniques. Dans ce cadre, la fabrication d'affichages de grande surface à base de matériaux organiques et polymères a représenté une véritable révolution technologique, les prochains grands défis étant associés au développement d'affichages de haute résolution et hautement flexibles pour les écrans.

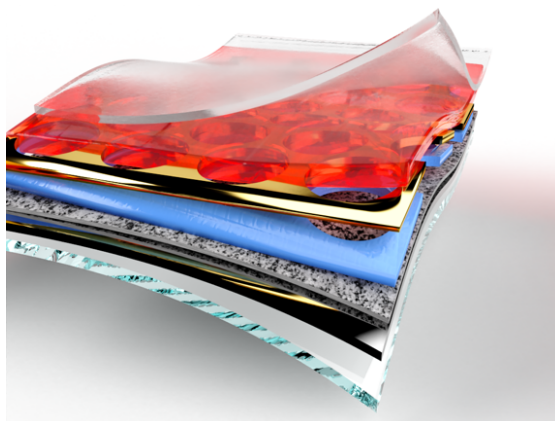
Au cours des 25 dernières années, des efforts considérables ont été déployés pour développer des matériaux et des dispositifs organiques émetteurs de lumière de haute performance, répondant aux besoins technologiques du marché en pleine croissance de l'électronique grand public flexible. Les diodes électroluminescentes organiques (OLED) sont des sources de lumière colorée dans lesquelles une couche organique émet de la lumière à une longueur d'onde donnée (déterminant sa couleur) lorsqu'elle est traversée par un courant électrique. Les OLED sont largement utilisées dans les écrans numériques de tous les jours, tels que les smartphones et les écrans d'ordinateur. Néanmoins, l'utilisation de couches minces d'oxyde d'indium-étain (ITO) comme électrodes transparentes dans les OLED standards limite le développement d'applications flexibles et enroulables en raison du coût élevé et de l'approvisionnement limité en indium, ainsi que de la fragilité et du manque de flexibilité des couches d'ITO.

Dans ce contexte stimulant, les chercheurs de Strasbourg et de Nankin ont conçu une architecture ingénieuse de dispositif vertical asymétrique reposant sur une électrode en or « perforée » (avec des millions de trous disposés en nid d'abeilles) soutenue par des milliers de nanopyrâmides polymères individuelles agissant comme des piliers isolants. Sur sa surface supérieure, l'électrode à nanomailles est recouverte d'une couche organique qui émet une lumière jaune lorsqu'une tension est appliquée.

De manière remarquable, les performances électriques et la robustesse mécanique élevées sont conservées lorsque l'OLED sans ITO est fabriquée sur un substrat souple (par exemple, une feuille

de polyimide). En outre, la couche émissive initiale peut être éliminée et récupérée par nettoyage aux ultrasons, ce qui permet de recharger le dispositif avec un autre polymère conjugué capable d'émettre une lumière d'une couleur différente (par exemple, le vert).

Ces résultats représentent une avancée majeure pour la prochaine génération d'affichages de haute résolution, flexibles/enroulables et recyclables, tout en offrant de multiples perspectives pour des applications de haute performance dans les domaines de l'énergie, de la détection et de l'éclairage.



Vue éclatée de l'architecture du dispositif vertical développé dans cette étude © Yifan Yao

Références :

A robust vertical nanoscaffold for recyclable, paintable, and flexible light-emitting devices
Yifan Yao, Yusheng Chen, Kuidong Wang, Nicholas Turetta, Stefania Vitale, Bin Han, Hanlin Wang, Lei Zhang, Paolo Samorì*
Sci. Adv., 2022, in press (DOI : [10.1126/sciadv.abn2225](https://doi.org/10.1126/sciadv.abn2225))

Contact chercheur :

Paolo Samorì

Directeur de l'Institut de Science et d'Ingénierie Supramoléculaires (I.S.I.S.)

samori@unistra.fr

Contacts presse :

Université de Strasbourg : Alexandre Tatay / 06 80 52 01 82 / tatay@unistra.fr

CNRS Alsace : Céline Delalex-Bindner / 06 20 55 73 81 / celine.delalex@cnrs.fr