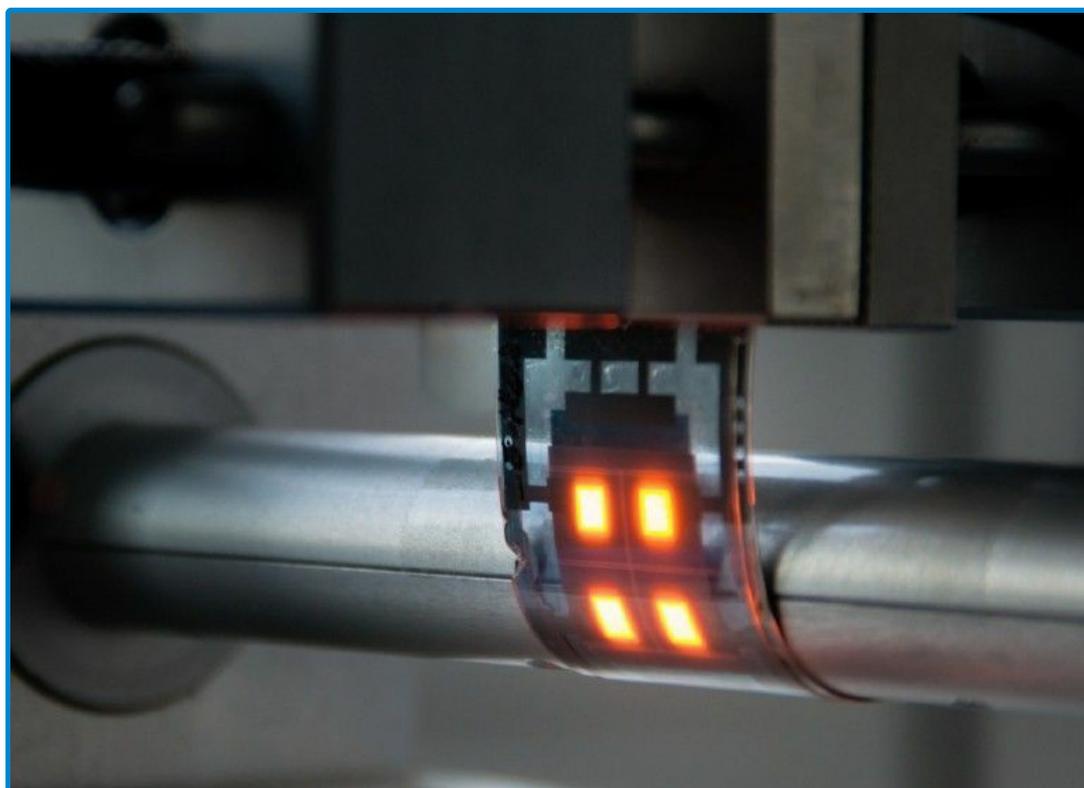


Ecrans souples : des électrodes plus flexibles... et moins chères

Une nouvelle génération d'électrodes transparentes a été mise au point dans le cadre d'un partenariat européen impliquant le laboratoire de chimie des polymères organiques (LCPO) de l'université de Bordeaux et le Fraunhofer Comedd allemand. Plus simple et moins onéreux, le procédé de fabrication est basé sur une encre conductrice. Éric Cloutet, chercheur au CNRS, explique à Futura-Sciences l'impact de cette innovation sur les écrans tactiles, l'éclairage, le photovoltaïque ou encore l'électronique imprimée.



Exemple d'une Oled flexible produite sur un substrat organique et fonctionnant avec des électrodes transparentes. Les diodes sont fabriquées par le Fraunhofer Comedd et l'électrode transparente est préparée au LCPO. © Laboratoire de chimie des polymères organiques, Fraunhofer Comedd

Voilà maintenant quelques années que l'on prédit l'arrivée de terminaux à écran Oled flexibles, voire pliables, de papiers peints ou de peintures électroniques, ou encore de panneaux photovoltaïques pouvant prendre toutes sortes de formes. Ces innovations ont en commun l'utilisation d'électrodes qui doivent être la fois transparentes et flexibles. La solution technique actuellement la plus répandue recourt à de l'oxyde d'indium-étain (ITO, de l'anglais *indium tin oxide*). Mais celui-ci doit être déposé en couches minces pour conserver ses propriétés de transparence optique, ce qui

limite sa flexibilité. Par ailleurs, le procédé de fabrication est onéreux en raison des contraintes techniques et de la rareté de l'indium. Plusieurs alternatives sont à l'étude, notamment la création d'un film de polyéthylène téréphtalate (PET) enrobé de nanotubes de carbone.

Pour le moment, aucune solution ne s'est encore substituée à celle à base d'ITO. Mais les choses vont peut-être évoluer rapidement... Après trois ans de travail, une avancée prometteuse vient d'être annoncée par un consortium franco-allemand réunissant l'Agence nationale de la recherche (ANR) et le ministère fédéral de l'Éducation et de la Recherche (BMBF). Leurs partenaires respectifs, le laboratoire de chimie des polymères organiques (LCPO) de l'université de Bordeaux et le Fraunhofer Comedd, ont mis point des électrodes transparentes à partir d'une encre conductrice déposée sur un film polymère flexible.



Contrairement à la technique à base d'oxyde d'indium-étain qui est encore couramment utilisée, ces électrodes transparentes offrent une plus grande flexibilité. Elles ont également l'avantage de pouvoir être fabriquées sur une grande surface par impression sur un substrat flexible de type polyéthylène téréphtalate. © Laboratoire de chimie des polymères organiques, Fraunhofer Comedd

Techniques d'impression pour produire des électrodes transparentes

Ceci ouvre la voie à la fabrication de films Oled, de cellules photovoltaïques organiques ou de capteurs sur de grandes surfaces souples qui pourront servir à de multiples applications pour l'affichage, les écrans tactiles, l'éclairage, le photovoltaïque ou l'électronique imprimée. Le LCPO a collaboré avec le groupe chimique français Arkema pour développer la composition et la méthode de fabrication de ces électrodes transparentes. Le Fraunhofer Comedd a quant à lui travaillé avec la société allemande Tridonic sur les techniques d'encapsulation et d'intégration de ces électrodes à des Oled et des cellules photovoltaïques organiques.

« Ces électrodes sont obtenues par dépôt d'encre polymère sur un substrat flexible PET », explique Eric Cloutet, chercheur au CNRS rattaché au LCPO. Il fait partie de l'équipe qui a élaboré ces électrodes transparentes, sous la direction de Georges Hadziioannou. « Le dépôt de l'encre peut se faire par différentes techniques d'impression, telles que par nébulisation, par rouleau-à-rouleau, à la raclette... à condition d'ajuster la viscosité de l'encre, notamment via la variation de la concentration. Nous utilisons de la matière organique facile d'accès et à bas coût. De plus, les films de cette matière organique sont plus flexibles (souples) et moins rugueux que l'oxyde d'indium-étain. Enfin, le procédé de fabrication est plus facile à mettre en œuvre. »

Cette simplicité permet d'envisager la fabrication de dispositifs flexibles qui pourront être fabriqués avec des techniques d'impression citées plus haut sur de grandes surfaces, comme des rouleaux de PET. « On peut dès lors imaginer des papiers peints électroactifs-photoactifs, des peintures électroactives-photoactives, des écrans de télévision ou d'affichage pliables-dépliables, etc. », précise Éric Cloutet. Éclairages d'ambiance, écrans tactiles ou énergies renouvelables avec le photovoltaïque sont quelques domaines d'application cités par notre interlocuteur. Le consortium franco-allemand est désormais à la recherche de ses premiers partenaires industriels pour commercialiser cette technologie.

| | | | | | | | |
|---|--|---|---|---|--|---|------------------------------------|
|  | Sony Nwz-W273 Bleu - Lecteur Mp3 70,58 € |  | Ecran Affichage Dynamique 2 548 € |  | Paire D Enceintes Surround 179 € |  | Lifeproof (1346) 59,67 € |
|---|--|---|---|---|--|---|------------------------------------|



FUTURA - SCIENCES.COM

Le savoir s'invite chez vous