

COMMUNIQUÉ DE PRESSE

Toulouse, le 22/08/2024

À Toulouse, des scientifiques développent un matériau prometteur pour une électronique moléculaire nouvelle génération

Des scientifiques toulousains du Laboratoire de chimie de coordination (LCC – CNRS) ont mis au point un nouveau type de matériau, un polymère de coordination de type clathrate de Hofmann. C'est la première fois que ce matériau original présente la capacité d'une double bistabilité électronique sous stimuli extérieur, c'est-à-dire qu'il peut passer d'un état déterminé à d'autres. Il offre des perspectives intéressantes pour une électronique moléculaire nouvelle génération. L'étude a été publiée dans [Nature Communications](#) le 21 août.

Si l'on imagine les polymères comme des constructions faites en LEGO, alors chaque brique joue le rôle d'une molécule. En assemblant ces briques de manière spécifique on peut alors créer des structures complexes aux propriétés uniques selon les molécules utilisées dans l'ensemble. Parmi elles, il y en a dites « multi-commutables », qui sont capables de changer leurs propriétés en réponse à des stimuli externes. Elles sont cruciales, car elles ouvrent la voie, notamment, à la conception de dispositifs électroniques plus performants, de capteurs et de catalyseurs.

C'est à partir de ces molécules qu'un certain type de matériaux, des polymères de coordination (abrégé en MOF pour *metal organic framework*), peut être élaboré dans des formes dites de « clathrates de Hofmann » : elles sont singulières puisqu'elles sont hautement poreuses, composées de centres métalliques et d'autres composants organisés de manière à avoir des propriétés magnétiques intéressantes. Et les briques de LEGO idéales pour cet ensemble sont les molécules de bipyridinium, qui se distinguent particulièrement parce qu'elles réagissent de manière très spécifique aux signaux électriques.

Saïoa Cobo, professeure à l'université Toulouse III – Paul Sabatier (chaire professeur junior), et ses collaborateurs au sein de l'équipe « [matériaux moléculaires commutables](#) » du LCC, dirigée par Azzedine Bousseksou, ont créé une nouvelle famille de MOF de type Hofmann à base de briques élémentaires de bipyridinium. « Nous avons observé une diversité de phénomènes électroniques prometteurs comme des transferts d'électrons ou des transitions de spin », souligne la chercheuse. Les analyses spectroscopiques et cristallographiques soulignent l'importance cruciale de l'ion fer (II) dans les propriétés de transfert d'électrons, tandis que les spectroscopies vibrationnelles mettent en évidence des modifications significatives dans les modes d'étirement de certains groupes fonctionnels en fonction de la température.

En conclusion, ces MOFs inspirés des clathrates de Hofmann ouvrent des perspectives prometteuses pour le développement de matériaux multifonctionnels, capables de répondre efficacement à divers stimuli externes, et constituent une avancée significative dans le domaine de l'électronique moléculaire, en particulier la multi-bistabilité qui pourrait permettre d'initier une nouvelle génération de dispositifs électroniques comme les mémoires d'ordinateurs à plusieurs états, des calculateurs quantiques plus performants ou des capteurs intelligents et communicants.

Contact Presse

Valentin Euvrard

Chargé de communication scientifique

Université Toulouse III – Paul Sabatier

Tél : +33 5 61 55 76 03

Mail : valentin.euvrard@univ-tlse3.fr