



Super-réseaux supramoléculaires : suprafonctions pour l'électronique et les technologies d'énergie propre

Des chercheurs de l'Institut de science et d'ingénierie supramoléculaires (ISIS – laboratoire de nanochimie, Université de Strasbourg et CNRS), en collaboration avec les universités Jiao-tong de Shanghai et Soochow (Chine), ont mis au point une stratégie moléculaire permettant de renforcer les performances électroniques et catalytiques des matériaux bidimensionnels (2D). Ces résultats ont été publiés dans la revue *Nature Communications*.

Lien vers la publication : <https://www.nature.com/articles/s41467-022-28116-y>

Dans la famille en croissance constante des semi-conducteurs 2D, les dichalcogénures de métaux de transition occupent une place de choix. Constitués d'une couche atomique d'un métal de transition (comme le molybdène ou le tungstène) pris en sandwich entre deux couches atomiques d'un chalcogène (comme le soufre ou le sélénium), ils offrent un large éventail de propriétés électroniques, optiques et mécaniques.

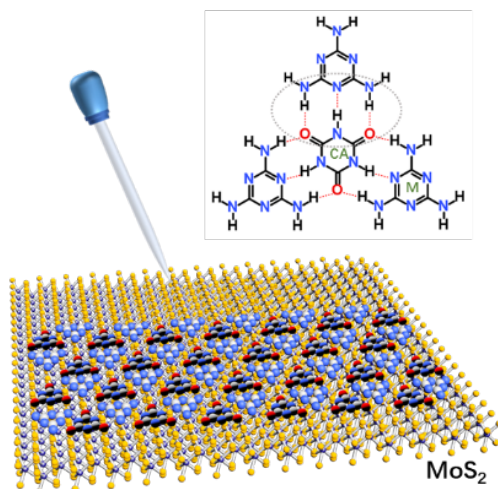
De plus, l'assemblage contrôlé de réseaux moléculaires hautement ordonnés à la surface de matériaux 2D représente une solution simple, mais efficace pour moduler leurs caractéristiques électroniques.

Dans cette étude, les chercheurs de Strasbourg, Shanghai et Suzhou ont utilisé deux briques de construction moléculaires complémentaires, à savoir la mélamine et l'acide cyanurique, pour former des réseaux supramoléculaires étendus sur différents dichalcogénures de métaux de transition, à savoir le disulfure de molybdène (MoS_2) et le diséleniure de tungstène (WSe_2).

La mélamine et l'acide cyanurique sont de petites molécules organiques qui peuvent s'auto-assembler en réseaux supramoléculaires bi-composants 2D stables, maintenus par des interactions non covalentes directionnelles et spécifiques (des liaisons hydrogène intermoléculaires), couvrant la surface du matériau inorganique 2D sous-jacent à l'échelle de centaines de micromètres carrés.

L'effet coopératif positif dans le processus de transfert de charge du réseau supramoléculaire au dichalcogénure de métal de transition, en fonction de la densité d'empilement de la couche moléculaire additionnelle, renforce les propriétés électroniques et catalytiques de la structure hybride organique/inorganique résultante, surpassant le matériau 2D vierge.

Ces résultats démontrent que la décoration de matériaux 2D avec des réseaux supramoléculaires 2D programmables est une stratégie puissante pour la réalisation de dispositifs optoélectroniques multifonctionnels de haute performance et de technologies d'énergie propre.



Représentation schématique du réseau supramoléculaire et structure moléculaire du motif acide cyanurique (CA) ·mélamine (M) formé par des liaisons hydrogène sur MoS₂.

Références :

Boosting the electronic and catalytic properties of 2D semiconductors with supramolecular 2D hydrogen-bonded superlattices

Can Wang, Rafael Furlan de Oliveira, Kaiyue Jiang, Yuda Zhao, Nicholas Turetta, Chun Ma, Bin Han, Haiming Zhang, Diana Tranca, Xiaodong Zhuang, Lifeng Chi, Artur Ciesielski* & Paolo Samorì*
Nature Communications (2022), DOI : 10.1038/s41467-022-28116-y

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