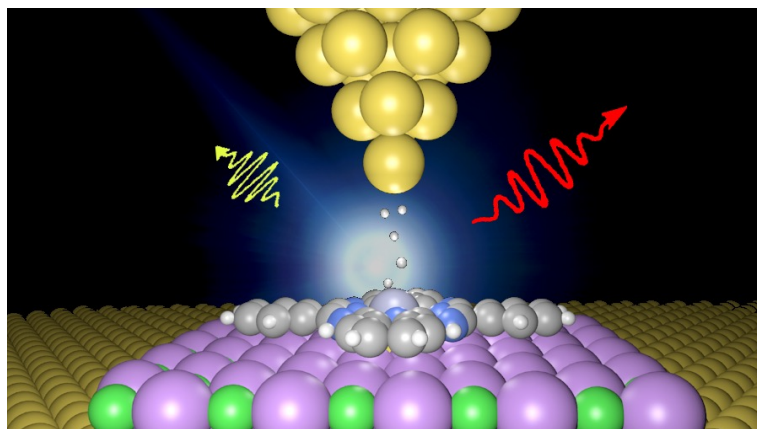


Information presse – 20 juillet 2018

## Une molécule dans tous ses états

**Selon la manière dont on la stimule et en fonction de son environnement, une molécule peut subir un grand nombre de transformations. Celles-ci mettent en jeu des transitions entre différents états de cette molécule, qui peuvent être, notamment, électroniques, vibrationnels, ou de charge. Ces transitions sont au cœur d'un grand nombre de processus biologiques, telles la photosynthèse et la respiration, mais constituent également les étapes clés du fonctionnement de dispositifs optoélectroniques organiques, comme les OLEDs ou les panneaux photovoltaïques organiques. Pour la première fois, une équipe strasbourgeoise de l'Institut de physique et de chimie des Matériaux de Strasbourg (IPCMS, Université de Strasbourg / CNRS) a montré qu'il est possible de sonder simultanément les transitions entre états électroniques, vibroniques et électrochimiques d'une unique molécule, ouvrant ainsi la voie à une meilleure compréhension des processus biologiques et optoélectroniques évoqués précédemment. Ces résultats sont publiés ce 20 juillet 2018 dans le magazine Science.**



*Vue artistique de la stimulation de fluorescence d'une unique molécule de phtalocyanine.*

Les chercheurs ont utilisé la pointe effilée d'un microscope à effet tunnel pour imager et sonder une unique molécule de phtalocyanine, un pigment utilisé pour ses propriétés optiques et électroniques, séparée d'un substrat d'or par une fine couche de sel. La couche de sel permet de préserver les propriétés de fluorescence du pigment, autrement altérées par le contact direct avec le métal. Cette couche autorise également le passage d'un faible courant électrique allant de la pointe au substrat d'or au travers de la molécule. Dans ces conditions, les auteurs ont montré qu'il est possible de changer l'état d'oxydation de la molécule, en l'occurrence de la charger positivement, et de stabiliser cet état suffisamment longtemps pour en sonder ses

propriétés de fluorescence. Ici, le courant électrique est également utilisé pour stimuler l'émission de lumière. Le spectre optique obtenu est caractéristique des transitions entre différents états électroniques de la molécule, qualifiés d'excité et de fondamental, mais révèle également la signature d'un grand nombre d'états vibrationnels propres à la molécule chargée, un signal qui n'avait jamais été détecté auparavant. Celui-ci nous renseigne notamment sur les mécanismes de couplages entre états électroniques et vibrationnels qui jouent un rôle essentiel dans des processus aussi vitaux que la photosynthèse. Il permet également de caractériser aux plus petites échelles, une classe de molécules, dites électrofluorochromiques, qui ont la capacité de changer de couleur d'émission en fonction de leur état de charge, et qui sont particulièrement importantes pour la réalisation de dispositifs organiques luminescents.

**Référence publication :**

<http://science.sciencemag.org/content/361/6399/251.editor-summary>

**A lire aussi :** Faire rougir une molécule en lui volant son électron

<http://www.recherche.unistra.fr/index.php?id=27942>

---

**Contact chercheur :**

**Guillaume Schull**, Institut de physique et de chimie des Matériaux de Strasbourg (IPCMS, Université de Strasbourg / CNRS)- Département Surfaces et Interfaces

(33) 3 88 10 70 22 ou (33) 3 88 10 70 24

[guillaume.schull@ipcms.unistra.fr](mailto:guillaume.schull@ipcms.unistra.fr)

Group webpage: <http://www-ipcms.u-strasbg.fr/stmipcms>

**Contact presse :**

**Christine Guillot**, Université de Strasbourg

[christineguillot@unistra.fr](mailto:christineguillot@unistra.fr)

[www.unistra.fr](http://www.unistra.fr)