

## Distinctions

### François Jérôme, Médaille de l'innovation 2021

© Yves Almeida/CNRS Photothèque



Créée il y a dix ans, cette distinction du CNRS honore des personnalités dont les recherches exceptionnelles ont conduit à des innovations marquantes sur les plans technologique, économique, thérapeutique et social, valorisant la recherche scientifique française.

Directeur de recherche à l'Institut de chimie des milieux et matériaux de Poitiers (IC2MP) dans l'équipe MediaCat, François Jérôme développe une chimie durable, dont l'utilisation de la biomasse représente l'un des axes essentiels de ses recherches<sup>(1)</sup>. Ses travaux sont fondés sur le couplage de la catalyse à l'utilisation d'agents physiques (champs électriques, ondes de choc, ondes ultrasonores) pour déclencher des réactions de transformation du sucre d'origine végétale en produits chimiques de spécialité : tensio-actifs, solvants, monomères... permettant ainsi de baisser les températures d'activation tout en contrôlant la sélectivité des réactions. Afin d'accélérer la mise sur le marché de produits innovants, il collabore avec le groupe Solvay depuis 2014 – son équipe est depuis 2019 le « site miroir » du laboratoire international CNRS-Solvay sur la catalyse, situé à Shanghai – mais également avec des PME telles que A.R.D., le FCBA ou Seprosys.

François Jérôme est à l'origine de la fédération de recherche du CNRS INCREASE (International consortium on eco-conception and renewable resources) créée en 2015 qui réunit huit laboratoires et de nombreux industriels, et est également à l'initiative de l'« International symposium on green chemistry » (ISGC), devenu depuis un congrès international de référence<sup>(2)</sup>.

(1) Voir *L'Act. Chim.*, 2018, 427-428, p. 19, [www.lactualitechimique.org/Biomasse-les-enjeux-pour-l-avenir-de-la-chimie-du-carbone](http://www.lactualitechimique.org/Biomasse-les-enjeux-pour-l-avenir-de-la-chimie-du-carbone)

(2) Le prochain congrès, ISGC 2022, se tiendra à La Rochelle en mai 2022. [www.isgc-symposium.com](http://www.isgc-symposium.com)

### Prix Researchers Jean-Marie Lehn

#### Appel à candidatures

L'Ambassade de France en Allemagne et l'Université franco-allemande, en partenariat avec Sanofi Deutschland et BASF France, organisent chaque année ce prix afin de récompenser un binôme franco-allemand de jeunes chercheurs pour l'excellence de leur collaboration dans les domaines de la chimie, de la santé ou de la pharmacologie. Ce prix parrainé par Jean-Marie Lehn, prix Nobel de chimie, est un encouragement à poursuivre dans la voie franco-allemande.

Deux prix d'un montant de 10 000 € chacun seront remis aux chercheurs du binôme lauréat.

**Date limite de réception des dossiers : 5 juillet 2021.**

• Pour en savoir plus :

[www.inc.cnrs.fr/fr/prix-forcheurs-jean-marie-lehn](http://www.inc.cnrs.fr/fr/prix-forcheurs-jean-marie-lehn)

### Prix de thèse C'Nano 2021

#### Appel à candidatures

Ces prix (500 € chacun) récompensent les meilleurs travaux de doctorat soutenus entre le 31 août 2020 et le 1<sup>er</sup> septembre 2021 en nanosciences et nanotechnologies réalisés dans une université ou une grande école française.

Six prix seront attribués cette année sur trois catégories :

- Prix « Recherche fondamentale » ;
- Prix « Recherche interdisciplinaire » pour une thèse à l'interface entre plusieurs disciplines ;
- Prix « Recherche finalisée » pour une thèse ayant donné lieu au dépôt d'au moins un brevet ou à un projet de transfert de technologie.

Les prix seront remis lors du congrès C'Nano qui se tiendra du 23 au 25 novembre 2021 à Toulouse.

**Date limite de réception des dossiers : 6 septembre 2021.**

• [www.inc.cnrs.fr/fr/prix-de-these-cnano-2021](http://www.inc.cnrs.fr/fr/prix-de-these-cnano-2021)

## Recherche et développement

### Des nanoparticules organiques ultra brillantes pour l'imagerie biologique en profondeur

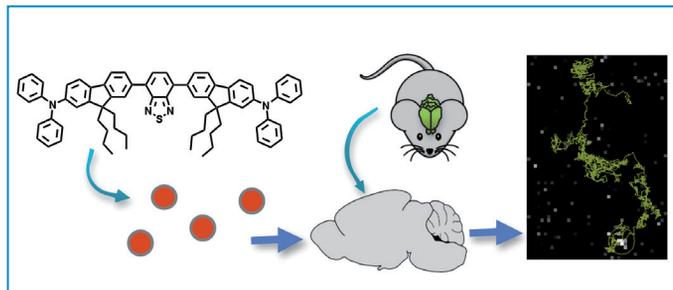


Schéma de la brique organique fluorescente permettant la fabrication de nanoparticules dont les propriétés, brillance, stabilité, couleur, taille et furtivité, permettent leur suivie à l'échelle de la particule unique en profondeur dans des tranches de cerveau de rats. © Mireille Blanchard-Desce.

Dans le cerveau, l'espace extracellulaire entourant les neurones et les cellules « gliales » qui les environnent contient des ions, des protéines et diverses autres molécules essentielles à leur fonctionnement. Malgré sa contribution majeure au fonctionnement du cerveau, l'espace extracellulaire reste peu exploré, principalement en raison de l'absence des techniques suffisamment performantes pour obtenir des images en profondeur.

Pour réaliser des images en profondeur de cette zone du cerveau, on utilise l'imagerie par fluorescence qui nécessite l'introduction dans l'espace extracellulaire de nanoparticules fluorescentes stables, très brillantes et qui émettent dans un domaine de longueurs d'onde élevées (i.e. dans le rouge voire la proche IR) pour que le rayonnement qu'elles émettent ne soit pas trop absorbé ou diffusé par les tissus environnants et que l'on puisse ainsi l'observer. Jusqu'à présent, seules des nanoparticules inorganiques fluorescentes telles que les quantum dots (QD), potentiellement toxiques quand ils contiennent des métaux lourds, ou les nanotubes de carbone (NTC), répondaient à ce cahier des charges. Mais ils présentent une limitation de taille : n'étant pas intrinsèquement solubles dans l'eau, les QD et NTC doivent être fonctionnalisés en surface ou recouverts d'une couche de polymères pour être utilisables en bioimagerie.

Alliant leurs expertises en chimie, photonique et neurosciences, des scientifiques de l'Institut des sciences moléculaires (CNRS/Univ. Bordeaux), du Laboratoire photonique numérique et nanosciences (CNRS/Univ. Bordeaux/IOGS) et de l'Institut Interdisciplinaire de Neurosciences (CNRS/

Univ. Bordeaux), ont synthétisé de nouvelles nanoparticules entièrement organiques dans le but d'observer cette zone extracellulaire dans des coupes de cerveau de rats. Ces nanoparticules ont été développées à partir de molécules organiques fluorescentes dont la structure chimique permet spécifiquement de répondre aux besoins de la bioimagerie. En effet, ces molécules absorbent fortement la lumière et la réémettent dans le rouge. Leur design a été optimisé pour limiter les interactions intermoléculaires qui pourraient être délétères à leur fluorescence lors de leur agrégation en nanoparticules. Non toxiques, ces nanoparticules sont solubles dans l'eau, donc faciles à mettre en œuvre.

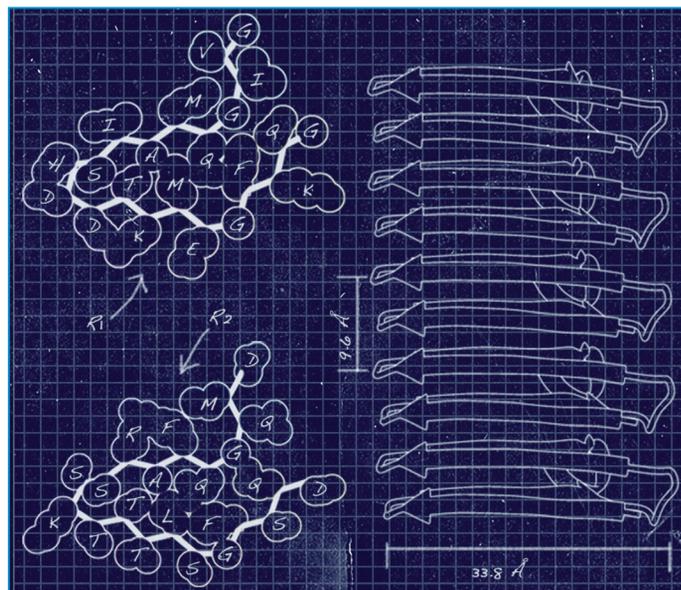
Les scientifiques ont montré que, bien que de toute petite taille, elles présentent une brillance exceptionnelle, supérieure à celle des nanoparticules fluorescentes actuellement utilisées en bioimagerie, et une photostabilité bien meilleure que celle des colorants fluorescents. Grâce à ces propriétés et à leur furtivité, elles ont permis de sonder l'espace extracellulaire de tranches de cerveau de rats jusqu'à 150 µm de profondeur, profondeur supérieure à celle atteinte avec des QD.

Ces travaux pionniers ouvrent des perspectives pour le design d'outils fluorescents entièrement organiques pour l'imagerie de tissus en profondeur, et notamment pour l'étude de l'espace extracellulaire du cerveau.

• Source : CNRS, 27/04/2021.

Réf. : M. Rosendale, J. Flores, C. Paviolo, P. Pagano, J. Daniel, J. Ferreira, J.-B. Verilhac, L. Groc, L. Cognet, M. Blanchard-Desce, A bottom-up approach to red-emitting molecular-based nanoparticles with naturally stealth properties and their use for single particle tracking deep in brain tissue, *Adv. Mater.*, 2021, <https://doi.org/10.1002/adma.202006644>

## Maladies neurodégénératives : une nouvelle méthode pour étudier les assemblages de protéines



Détermination de structures à l'échelle atomique d'amyloïdes fonctionnels par spectroscopie de RMN du solide. © Benjamin Bardiaux.

Les protéines s'assemblent parfois les unes aux autres, formant des plaques appelées des assemblages amyloïdes. Si ce phénomène naturel sert au bon fonctionnement des cellules, on le retrouve également dans les maladies neurodégénératives telles que celles de Parkinson, d'Alzheimer ou encore de Creutzfeldt-Jakob. Les différences entre les assemblages pathologiques et fonctionnels restent mal connues, à cause d'un manque de techniques disponibles pour en étudier finement la structure. Ces assemblages se présentent en effet sous des formes très hétérogènes, tout en

étant composées de multiples copies emmêlées des mêmes segments de protéines, ce qui en complique l'observation.

Des chercheurs de l'Institut de chimie et de biologie des membranes et des nanoobjets (CBMN, CNRS/Université de Bordeaux/Bordeaux INP), de l'Institut de biochimie et génétique cellulaires (IBGC, CNRS/Univ. Bordeaux), du Centre de RMN à très hauts champs de Lyon (CRMN, CNRS/UCBL/ENS Lyon) et de l'Institut Pasteur ont conçu une approche pour déterminer la structure des assemblages amyloïdes, à l'échelle atomique, grâce à la spectroscopie de résonance magnétique nucléaire (RMN) du solide.

L'équipe a eu accès pour cela à des sondes de RMN développées récemment et encore très rares, grâce à l'infrastructure de recherche IR-RMN du CNRS. Les scientifiques ont ensuite établi une méthodologie pour tirer le maximum de ces instruments de pointe, obtenant des mesures à partir de seulement quelques centaines de microgrammes d'échantillon. Ils ont ainsi déterminé la structure atomique et l'architecture supramoléculaire de l'assemblage amyloïde fonctionnel HELF, un prion impliqué dans la mort cellulaire programmée de certains champignons. Grâce à cela, les chercheurs ont découvert quels mécanismes permettent aux protéines de former cet assemblage amyloïde. Forts de ces premiers résultats, ils appliquent à présent leur méthodologie à l'étude d'autres assemblages amyloïdes, y compris ceux retrouvés dans des pathologies neurodégénératives.

• Source : CNRS, 27/04/2021.

Réf. : A. Daskalov, D. Martinez, V. Coustou, N. El Mammeri, M. Berbon, L.B. Andreas, B. Bardiaux, J. Stanek, A. Noubhani, B. Kauffmann, J.S. Wall, G. Pintacuda, S.J. Saupé, B. Habenstein, A. Loquet, Structural and molecular basis of cross-seeding barriers in amyloids, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 2021, 118, [doi.org/10.1073/pnas.2014085118](https://doi.org/10.1073/pnas.2014085118)

## Enseignement

### Valorisation de la biomasse végétale avec le parcours « Bioraffinerie et biomatériaux »

Ce nouveau parcours du master « Science et génie des matériaux » s'adresse aux titulaires d'un diplôme d'ingénieur ou d'un master désireux de s'orienter vers les métiers de valorisation de la biomasse végétale en produits chimiques, énergie et biomatériaux.

La formation (un an, de septembre à juillet), commune entre les écoles Grenoble INP-Pagora, UGA et Grenoble INP-Phelma, UGA, est dispensée en anglais. Chimie, biochimie, bioraffinerie, biomatériaux, propriétés et structures des polymères sont les principaux domaines abordés pour des applications dans les matériaux, l'énergie, les plastiques, la cosmétique, le textile, le bâtiment, l'emballage, l'ingénierie, etc.

• <https://pagora.grenoble-inp.fr/fr/l-ecole/valorisation-de-la-biomasse-vegetale-ouverture-du-parcours-de-master-%C2%AB-bioraffinerie-et-biomateriaux-%C2%BB>