



Depuis 80 ans, nos connaissances
bâtissent de nouveaux mondes



Université
de Paris



SORBONNE
UNIVERSITÉ

Université

de Strasbourg

COMMUNIQUÉ DE PRESSE NATIONAL - PARIS - 12 DÉCEMBRE 2019

SOUS EMBARGO

jusqu'au 16 décembre 2019 à 21h heure de Paris

Que deviennent les nanoparticules d'or dans les cellules ?

Les nanoparticules d'or, supposées inaltérables en milieu biologique, peuvent être dégradées au sein des cellules. Publiés dans *PNAS* le 16 décembre 2019, les travaux de chercheurs du CNRS, d'Université de Paris, de Sorbonne Université et de l'Université de Strasbourg révèlent en effet la capacité des cellules à métaboliser l'or, qui n'est pourtant pas essentiel à leur fonctionnement. Cette étude ouvre la voie à une meilleure compréhension du cycle de vie des nanoparticules d'or dans l'organisme.

Les nanoparticules d'or possèdent des propriétés optiques uniques, qui sont exploitées en nanomédecine pour la thérapie anti-cancéreuse et l'imagerie. Elles sont également intégrées à des formulations cosmétiques ou alimentaires. Cependant, la question de leur devenir à long terme dans les cellules restait sans réponse bien qu'il était communément admis que les nanoparticules d'or restaient indéfiniment intactes dans le lysosome, la « déchetterie » de la cellule.

A l'encontre de ces idées reçues, des scientifiques du laboratoire Matière et systèmes complexes (CNRS/Université de Paris), du laboratoire Matériaux et phénomènes quantiques (CNRS/Université de Paris), de l'Institut de minéralogie, de physique des matériaux et de cosmochimie (CNRS/Sorbonne Université/ Muséum national d'Histoire naturelle/IRD) et de l'Institut de physique et chimie des matériaux de Strasbourg (CNRS/Université de Strasbourg) ont montré, en suivant l'évolution des nanoparticules d'or pendant 6 mois dans le milieu cellulaire, qu'elles subissaient en quelques semaines des transformations importantes. En mesurant l'expression de plus de 18 000 gènes au cours du temps, ils ont mis en évidence un processus biologique mettant en jeu des mécanismes de détoxification et de protection cellulaire, également impliqués dans la dégradation d'autres nanomatériaux. Ils ont ainsi constaté à la fois la présence de nanoparticules non dégradées et de produits de dégradation prenant la forme de nano-feuillets (voir image).

Des nano-feuillets avait déjà été observés il y a bientôt 50 ans chez des patients souffrant de polyarthrite rhumatoïde, et qui avaient été traités avec une autre forme d'or (de l'or ionique ou « sels d'or ») pour soulager leurs douleurs articulaires. Il y aurait ainsi un métabolisme de dégradation commun entre les sels d'or et les nanoparticules d'or.

Ce résultat inattendu, qui généralise le devenir des nanoparticules d'or dans l'organisme, pourrait permettre, à l'avenir, de mieux évaluer la toxicité de ces nanoparticules et leur capacité à être éliminées de l'organisme. Ce travail interdisciplinaire met également en lumière que l'or, quel que soit sa forme initiale, peut être métabolisé par les mammifères même s'il n'est pas essentiel à leur survie.



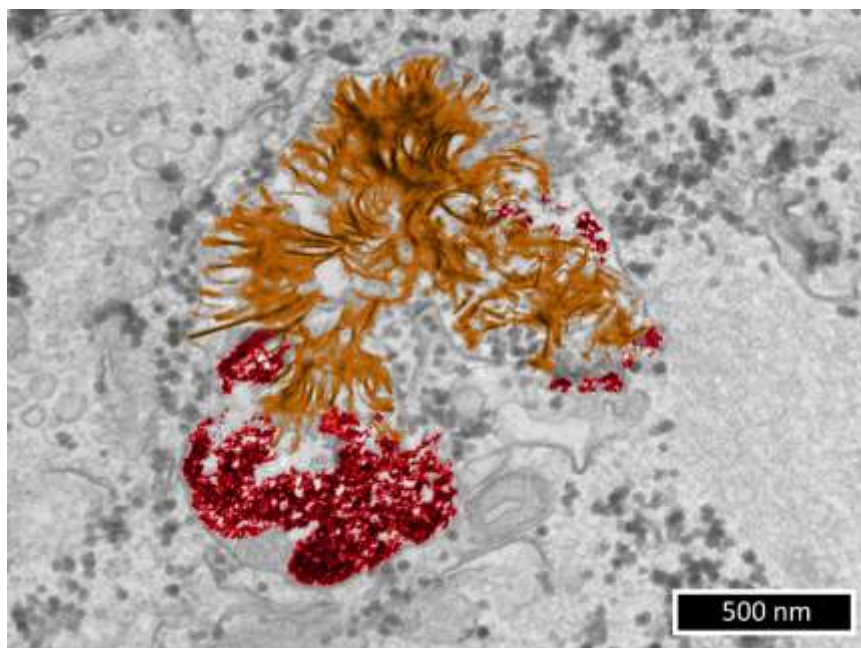


Image d'un lysosome observé en microscopie électronique en transmission, une méthode capable de révéler la forme de nanoparticules au sein même des cellules. Les produits de dégradation sont composés de cristaux d'or de 2 nm de diamètre auto-organisés en nano-feuillets. Les nanoparticules non dégradées sont en rouge et les produits de dégradation en orange © Alice Balfourier, laboratoire MSC (CNRS/université de Paris) et Christine Péchoux-Longin (plateforme MIMA2, INRA)

Bibliographie

Unexpected intracellular biodegradation and recrystallization of gold nanoparticles, Alice Balfourier et al. *PNAS*, le 16 décembre 2019.

Contacts

Chercheuse CNRS | Florence Gazeau | florence.gazeau@u-paris.fr

Chercheur Université de Paris | Florent Carn | florent.carn@u-paris.fr

Presse CNRS | Alexiane Agullo | T +33 1 44 96 43 90 | alexiane.agullo@cnrs.fr