Une enzyme humaine peut biodégrader le graphène

[Source : technologiemedia.net]

Par Martin

Le graphène est probablement le prochain matériau du futur, car il pourrait entre autres devenir un matériau idéal pour le stockage de l'énergie dont nous avons tant besoin, avec tous les appareils électroniques sur le marché, comme les smartphones, les appareils photo, les ordinateurs portables et les appareils électroniques biomédicaux. Mais il ne doit pas nuire à la santé humaine pour que son utilisation puisse se faire à l'échelle mondiale.

Une enzyme naturelle dégrade le graphène

Les partenaires de Graphene Flagship; le CNRS, l'Université de Strasbourg, l'Institut Karolinska et l'Université de Castilla – La Mancha (UCLM), ont dévoilé que le graphène peut être biodégradé par une enzyme naturellement présente dans les poumons des êtres humains et ainsi être expulsé du corps.

Pour tester le comportement du graphène au sein de l'organisme, Alberto Bianco et son équipe du partenaire de Graphene Flagship, le CNRS, ont effectué plusieurs tests pour déterminer si et comment le graphène était dégradé par l'ajout d'une enzyme humaine commune. L'enzyme, la myéloperoxydase (MPO), est une enzyme libérée par les neutrophiles, des cellules présentes dans les poumons et responsable de l'élimination des corps étrangers ou des bactéries qui pénètrent dans l'organisme.

Si un corps étranger ou une bactérie est détecté à l'intérieur du corps, les neutrophiles l'entourent et sécrètent de la MPO (myéloperoxidase), détruisant ainsi la substance étrangère. Des travaux antérieurs réalisés par les partenaires de Graphene Flagship ont révélé que la MPO biodégradait l'oxyde de graphène. Toutefois, on pensait que la structure du graphène non fonctionnalisé était plus résistante à la dégradation. Pour tester cela, Bianco et son équipe ont examiné les effets de la MPO, ex vivo, sur deux formes de graphène.

> [NDRL Article datant du 03 septembre 2018. Depuis lors, il a pu être découvert des moyens de rendre au contraire le graphène plus résistant dans le corps humain. Notamment il semble que ce soit le cas sous forme

d’hydroxyde qui de plus se montre plus toxique.
Voir Le Dr Andreas Noack, chimiste autrichien renommé, est mort quelques heures après avoir dénoncé les risques de l’hydroxyde de graphène
et Les nanoparticules de graphène : Propriétés, applications, toxicité et réglementations.
Cependant, voir aussi :
Débarrasser le corps du graphène]

Tester sur deux formes de graphène

Bianco déclare: « Nous avons utilisé deux formes de graphène, une et à plusieurs couches, préparées par deux méthodes différentes dans l’eau. Elles ont ensuite été mises en contact avec la myéloperoxydase en présence du peroxyde d’hydrogène. Cette peroxydase a pu se dégrader et les oxyder. Ce n’était pas vraiment prévu, car nous pensions que le graphène non fonctionnalisé était plus résistant que l’oxyde de graphène. »

Rajendra Kurapati, premier auteur de l’étude au CNRS, partenaire de Graphene Flagship, a déclaré: «ces résultats soulignent que le graphène hautement dispersible pourrait être dégradé par l’action des neutrophiles, ce qui ouvrirait la voie au développement de matériaux à base de graphène. »

Le test in vivo est la prochaine étape. Bengt Fadeel, professeur à l’Institut Karolinska, partenaire de Graphene Flagship, explique: « il est important de savoir si le graphène est biodégradable ou non pour des applications biomédicales et autres. Le fait que les cellules du système immunitaire soient capables de le dégrader est une avancée majeure dans notre compréhension de ce matériau, lorsqu’il est en interaction avec le corps humain.
Maurizio Prato, responsable du Work Package 4, a déclaré: « La dégradation enzymatique du graphène est un sujet très important car, en principe, le graphène dispersé dans l’atmosphère pourrait avoir des effets nocifs. S’il existe des micro-organismes capables de dégrader le graphène et ses matériaux qui sont étroitement liés, la persistance de ces matériaux dans notre environnement sera fortement diminuée.

Ces résultats sont très encourageants

Ces types d’études sont nécessaires. Il est également nécessaire d’étudier la nature des produits de dégradation une fois que le graphène est digéré par les enzymes, car il pourrait produire des dérivés nocifs. Nous avons donc besoin de connaître la structure de ces dérivés et d’étudier leur impact sur la santé et l’environnement. »

https://www.youtube.com/embed/RcxL44EMq9A?feature=oembed

Andrea C. Ferrari, responsable scientifique et technologique du Graphene Flagship, et présidente de son comité de gestion, a ajouté: « Le rapport sur l’avancée de la biodégradation du graphène est une étape très importante pour

garantir l’utilisation sûre de ce matériau que le Graphene Flagship a mis l’étude des effets du graphène sur la santé et l’environnement au centre de son programme depuis le début. Ces résultats renforcent notre feuille de route en matière d’innovation et de technologie. »

Source : Graphene Flagship
Référence : Angewandte Chemie International Edition