

Embryologie

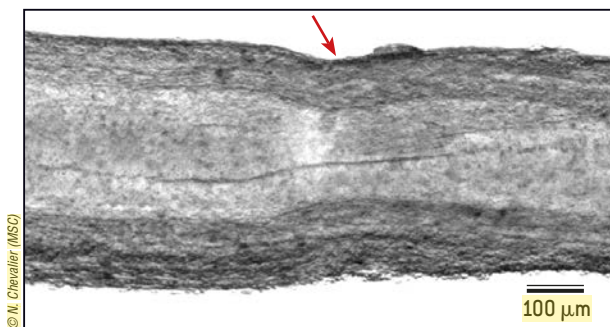
Comment l'intestin apprend à digérer

Quand vous avalez vos céréales le matin, la progression du bol alimentaire dans l'intestin se fait grâce à la contraction des muscles des parois. Ce phénomène automatique, appelé péristaltisme, est géré par le système nerveux entérique, intrinsèque à l'intestin. Pour mieux le comprendre, Nicolas Chevalier, du laboratoire Matière et systèmes complexes (université Paris Diderot, CNRS, Sorbonne-Paris-Cité), à Paris, et ses collègues ont étudié son apparition dans l'intestin de l'embryon de poulet. Ils ont constaté que le péristaltisme se déclenche au moment où apparaissent les muscles lisses de la paroi intestinale, avant même la connexion de l'intestin au système nerveux entérique. Les chercheurs ont aussi montré qu'il se développe indépendamment du reste de l'organisme et de la taille de l'intestin : mis en culture, l'intestin embryonnaire produit des contractions de plus en plus puissantes au cours du temps, bien que sa taille n'augmente pas. Une explication possible est la suivante : les ondes de contraction résulteraient d'une instabilité dynamique (une onde solitaire) qui se propagerait de cellule en cellule dans le tissu musculaire. Les neurones, accolés aux muscles, amplifieraient cette dynamique primitive et en prendraient le contrôle plus tard.

Au stade embryonnaire, la contraction de l'intestin n'a aucun rôle nutritif, puisque l'embryon est alimenté par voie veineuse. Son éventuel rôle physiologique reste donc à définir. En matière de digestion, notre curiosité est encore loin d'être rassasiée !

Aline Gerstner

N. R. Chevalier et al., Plos One, 21 février 2017



Chez l'embryon de poulet, l'intestin est très tôt parcouru d'ondes de contraction (flèche) indépendantes du reste de l'organisme, et notamment de l'activité neuronale.

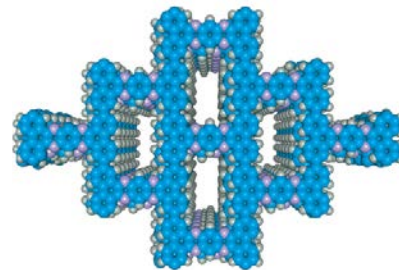
Chimie

Des polymères organiques pour remplacer le graphène

Résolue en 2004, le graphène, matériau bidimensionnel constitué d'atomes de carbone agencés en hexagone, présente des propriétés électroniques et mécaniques exceptionnelles. Néanmoins, le manque de modularité de sa structure limite ses applications et ses performances. Afin de contourner cette difficulté, Wei Liu et ses collègues de l'université nationale de Singapour ont synthétisé des analogues organiques du graphène.

La difficulté dans la fabrication de tels matériaux réside dans l'organisation des unités de base, qui sont ensuite liées entre elles pour constituer un polymère 2D. Jusqu'à présent, les seuls exemples de matériaux organiques plans et réguliers ont été réalisés à l'aide de liaisons carbone-azote. Mais ces liaisons n'ont pas la robustesse des liaisons carbone-carbone du graphène. Et les tentatives de synthèse n'ont conduit qu'à des solides amorphes ne présentant aucune régularité de structure.

Wei Liu et son équipe ont choisi de préorganiser les pré-curseurs, des composés plans tétrabromés nommés 2-TBQP, avant l'étape de polymérisation. Ils ont tout d'abord réalisé un cristal de 2-TBQP, dans lequel les monomères sont parfaitement organisés et alignés. Puis, en chauffant à 520 °C, ils ont provoqué la débromation des monomères. Ceux-ci se lient alors à leurs voisins *via* quatre liaisons



carbone-carbone, formant le polymère organique plan (ci-dessus).

Le solide cristallin ainsi obtenu est constitué d'un assemblage de feuillets plans (tout comme le graphite est constitué de feuillets de graphène), que Wei Liu et son équipe ont ensuite exfolié en minces couches à l'aide d'un simple ruban adhésif.

Les feuillets de ce polymère 2D ont été caractérisés par microscopie électronique. Leur structure est très régulière. Les chercheurs ont aussi montré l'intérêt de ce nouveau matériau comme anode pour des batteries sodium-ion. La structure poreuse permet la libre circulation des ions sodium lors des cycles de charge et de décharge. Elle confère à la batterie une stabilité et une capacité encore jamais atteinte, y compris avec des anodes en graphène.

Cette méthode de synthèse pourrait être généralisée à d'autres équivalents organiques du graphène.

Martin Tiano

Wei Liu et al., Nature Chemistry, en ligne, 16 janvier 2017

La biodiversité influe sur la floraison

On savait que le réchauffement climatique tend à avancer la date de floraison des plantes. Amelia Wolf, de l'université Columbia, et ses collègues ont montré que la perte de diversité dans un type de prairie californienne a un effet similaire. Les chercheurs ont observé la floraison dans des portions de terrain où ils avaient limité le nombre d'espèces. La plupart des plantes présentes fleurissaient plus tôt. Les variations d'humidité, de température et de concentration en azote dans le sol pourraient expliquer cet effet.

Perturbateurs endocriniens et cerveau

Les hormones thyroïdiennes sont essentielles pour le développement du cerveau des vertébrés. Chez l'homme, une concentration anormale de ces hormones aux stades précoces du développement embryonnaire est associée à un déficit de QI et à une modification de la structure cérébrale de

l'enfant. Jean-Baptiste Fini, du Muséum national d'histoire naturelle, à Paris, et ses collègues ont montré sur des embryons de grenouilles qu'un mélange de quinze substances connues comme perturbateurs endocriniens et présentes dans des produits courants modifie le fonctionnement de ces hormones et le développement cérébral.

Suivez les dernières actualités de Pour la Science sur les réseaux sociaux



Retrouvez plus d'actualités sur www.pourlascience.fr