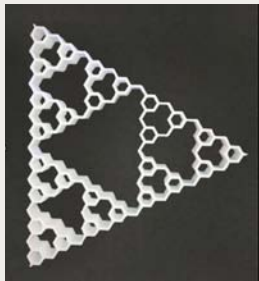


Nid d'abeilles fractal

Les matériaux structurés en nid d'abeilles allient légèreté et solidité. Comment améliorer encore ces qualités ? Une équipe de cinq chercheurs de Boston, d'Oxford et de Lyon a montré qu'il est possible de le faire en répétant le motif en nid d'abeilles à différentes échelles (*ci-dessous*), à l'image d'une structure fractale.



Ashkan Vaziri (*Northeastern University*) et ses collègues ont déterminé comment varient les propriétés mécaniques du nid d'abeilles hiérarchique en fonction des paramètres caractérisant le système (nombre de niveaux hiérarchiques, densité moyenne du réseau, etc.). Par exemple, avec cinq niveaux de hiérarchie, on peut multiplier par sept la résistance du matériau à la déformation !

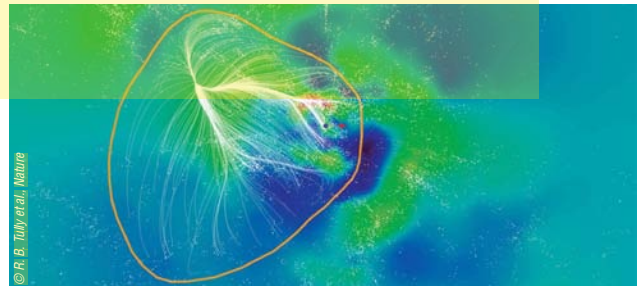
R. Othman et al., *Phys. Rev. Lett.*, 113, 104301, 2014

Astrophysique

Laniakea : aux confins de notre superamas

Galaxies, amas de galaxies, superamas de galaxies... Aux plus grandes échelles, l'Univers donne l'image d'un réseau bien structuré où la matière se concentre dans certaines régions. Cependant, les superamas sont très mal définis. Quelles sont leurs frontières ? Brent Tully, de l'Université d'Hawaï, Hélène Courtois, de l'Université Claude Bernard à Lyon, et leurs collègues ont mis au point une nouvelle méthode pour trouver les contours du superamas de galaxies auquel appartient la Voie lactée. Ils s'inspirent de concepts utilisés en hydrologie.

Un bassin-versant est défini comme une région où toutes les eaux de pluie convergent vers une seule voie de sortie. Il est délimité par des lignes de partage naturelles – telles des lignes de crête –, qui ne peuvent être franchies par l'eau. Ce concept a été repris par les astronomes



Cette figure montre une coupe du superamas Laniakea (et son contour en orange) et des superamas voisins. Les lignes blanches sont les trajectoires des galaxies.

pour définir les superamas. Ils ont utilisé un catalogue de 8000 galaxies dont on connaît la position et la vitesse propre (c'est-à-dire en soustrayant l'effet de l'expansion de l'Univers). En cartographiant ces objets et en extrapolant leurs trajectoires, ils ont regroupé toutes les galaxies qui convergent vers la même région suivant les lois de la gravité.

B. Tully et ses collègues ont ainsi établi les contours de notre

superamas. La Voie lactée se retrouve en périphérie de cette structure de 500 millions d'années-lumière de diamètre et contenant une masse d'environ 10^{17} masses solaires. Le nouveau superamas a été nommé Laniakea par les chercheurs, en s'inspirant des mots hawaïens *lani*, qui signifie ciel, et *akea*, qui veut dire immense.

S. B.

R. B. Tully et al., *Nature*, vol. 513, pp. 71-73, 2014

Santé

Édulcorants et intolérance au glucose

Et si, au lieu de combattre l'épidémie d'obésité et de diabète, les édulcorants y contribuaient ? C'est ce que suggèrent les travaux de Jotham Suez, de l'Institut Weizmann, en Israël, et ses collègues. Ils ont montré chez la souris que la consommation régulière de substituts non caloriques du sucre tels que l'aspartame ou la saccharine perturbe le métabolisme en modifiant la composition du microbiote intestinal – les bactéries de l'intestin.

Depuis quelques années, on s'interroge sur l'innocuité de ces molécules, sans parvenir à conclure. La plupart des édulcorants arrivant dans l'intestin sans

être digérés, les biologistes se sont intéressés à leurs effets sur son microbiote. Celui-ci participe en effet à la régulation de nombreux processus physiologiques, dont le métabolisme du sucre.

Les biologistes ont donné à des souris de l'eau contenant du glucose ou un mélange de glucose et d'édulcorant imitant des produits commerciaux (utilisant environ 95 % de glucose et 5 % d'édulcorant) : les souris qui consommaient de l'édulcorant ont développé une intolérance au glucose. Deux expériences les ont alors convaincus que cette intolérance était due à une perturbation de la flore intestinale.

D'une part, lorsqu'ils donnaient aux souris des antibiotiques tuant les bactéries intestinales, les souris ne devenaient pas intolérantes. D'autre part, lorsque l'on transplantait le microbiote de souris devenues intolérantes dans l'intestin de souris sans microbiote, ces dernières devenaient intolérantes.

L'édulcorant changerait la composition du microbiote, ce qui modifierait ses fonctions métaboliques. Or des modifications similaires ont été observées chez des souris et des humains atteints de diabète ou d'obésité...

M.-N. C.

J. Suez et al., *Nature*, en ligne le 17 septembre 2014