

Le trou noir souffle

Certaines galaxies, bien qu'ayant tous les ingrédients nécessaires, ne forment pas de nouvelles étoiles. Edmond Cheung, de l'université de Tokyo, et ses collègues ont résolu ce mystère. Le trou noir supermassif au centre de ces galaxies émet un vent interstellaire intense qui chauffe les nuages moléculaires de la galaxie. Ces derniers, du fait de l'agitation thermique, ne peuvent pas s'effondrer sur eux-mêmes, ce qui empêche la formation de nouvelles étoiles.

Une molécule de l'oubli

Près de 10 % d'entre nous souffrons dans notre vie d'un stress post-traumatique, incapables d'oublier la peur associée à un événement traumatisant. Une équipe de l'université du Texas a montré qu'une hormone de la graisse, l'adiponectine, suffit à « éteindre » la peur. Des souris « normales » conditionnées à une situation traumatisante finissent par oublier leur peur en quelques jours, contrairement à celles génétiquement modifiées pour ne plus produire l'adiponectine. Mais une injection de cette hormone suffit à « libérer » ces dernières de la peur. D'où un traitement potentiel, pour lequel un brevet est déjà déposé.

La jonquille face au vent

Exposées au vent, certaines structures allongées, telles des tours ou des antennes, vibrent, ce qui peut les endommager. Woojin Kim, de l'université coréenne de Séoul, et ses collègues ont trouvé l'inspiration dans la nature pour limiter les effets du vent qui, dans le sillage, crée des tourbillons (et donc des vibrations) et une importante traînée. Ils ont remarqué que la jonquille a une tige de section elliptique et torsadée. En optimisant les paramètres de cette structure, ils ont pu réduire de 18 % la traînée et supprimer les vibrations.

Environnement

La fragmentation des plastiques révisée



© Olenalova/Shutterstock.com

Les modèles prévoyaient plus de microplastiques que l'expédition n'en a collecté. Roulant dans les vagues, ces petits déchets se fragmenteraient plus vite que les gros.

Alexandra ter Halle, de l'université Paul-Sabatier à Toulouse, et ses collègues ont rejoint l'« Expédition 7^e Continent » pour étudier la fragmentation des déchets plastiques dans les océans en prenant en compte leur taille, mais aussi leur masse. Les 1 100 débris prélevés dans le gyre de l'Atlantique Nord montrent une grande disparité. Les plus grands (entre 5 et 55 millimètres) sont peu nombreux, mais constituent 67 % de la masse totale; quant aux microplastiques (moins de 5 millimètres), ils représentent 33 % de la masse totale. Pourtant, un modèle de fragmentation uniforme de l'échantillon prévoit une masse totale 20 fois supérieure à celle observée pour les microplastiques. Comment expliquer ce déficit de particules légères ?

En mer, les plastiques ont des comportements distincts selon leur taille. Les plus gros ont une face exposée à la lumière, craquelée et terne, et une face submergée qui abrite des microorganismes. Ils se fragmentent en petits débris cubiques qui ont tendance à rouler dans les vagues, ce qui empêche les microorganismes de s'y fixer.

Une étude complémentaire dirigée par Julien Gigault, du CNRS, montre que ce roulement favorise leur érosion par les coins et donne naissance à des nanoparticules. Ce nouveau modèle de fragmentation explique le déficit de particules légères: les petits débris se fragmentent plus vite.

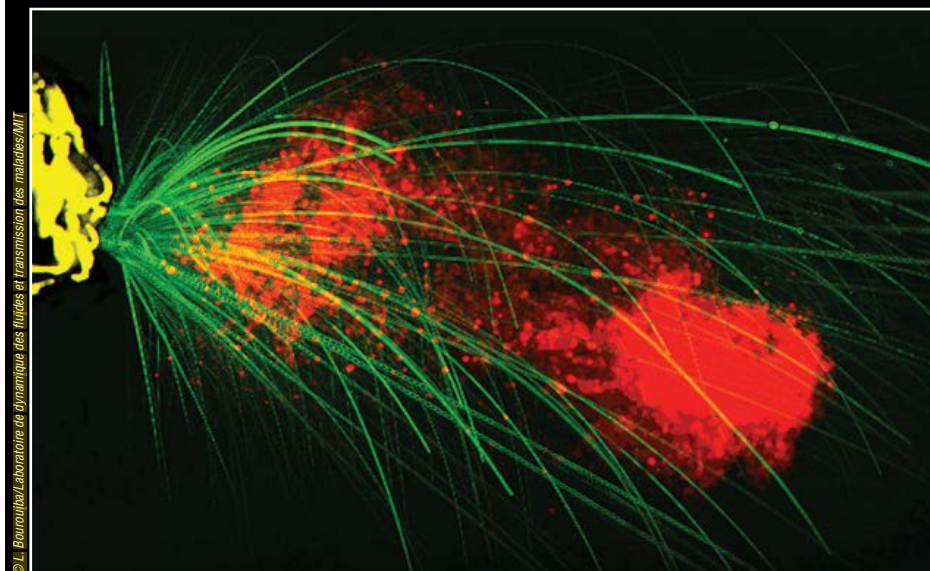
A. M.

Env. Sci. & Techn., vol. 50(11), pp. 5668-5675, 2016; Env. Sci.: Nano, vol. 3, pp. 346-350, 2016

Insolite

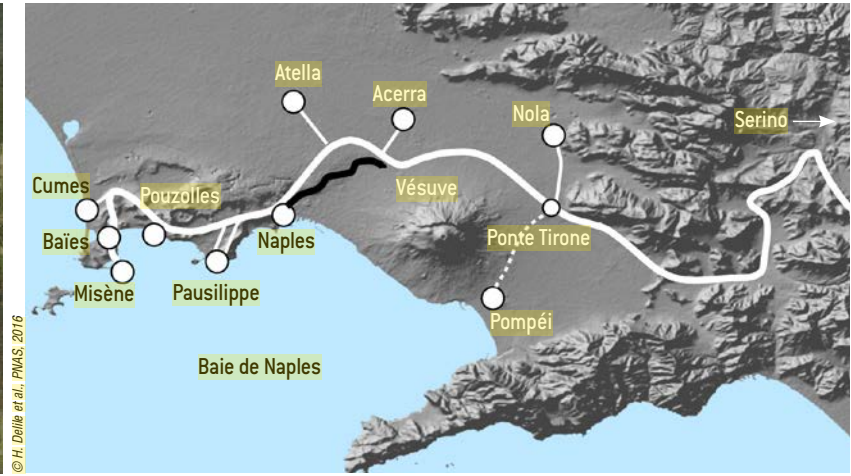
Autopsie de l'éternuement

Pour comprendre comment les maladies se propagent, Lydia Bourouiba et ses collègues, du MIT, aux États-Unis, ont filmé avec une caméra à haute vitesse des personnes qui éternuent. Le phénomène est difficile à modéliser, notamment parce qu'il est turbulent et parce qu'il comprend plusieurs phases (un nuage de fines gouttelettes, *en rouge*, et des gouttes plus importantes transportant les pathogènes, *en vert*).



© L. Bourouiba/Laboratoire de dynamique des fluides et transmission des maladies/MIT

Archéologie



L'histoire de Naples révélée par la pollution au plomb

Des dépôts de plomb dans les sédiments du port antique de Naples témoignent d'un important développement de son réseau hydraulique jusqu'au VI^e siècle.

Une équipe internationale de géochimistes et d'archéologues vient de lever le voile sur un volet important de l'histoire de Naples : l'impact de l'éruption volcanique du Vésuve, en 79, sur l'aqueduc de la baie napolitaine, l'Aqua Augusta.

Construit entre 27 et 10 avant notre ère et long d'environ 140 kilomètres, cet aqueduc approvisionnait en eau une dizaine de cités et plusieurs villas de la baie de Naples. L'éruption du Vésuve en 79 de notre ère a ravagé une région plus vaste que la seule ville de Pompéi, mais son impact sur l'aqueduc restait mal connu.

C'est dans le cadre de la construction d'une nouvelle ligne de métro à Naples que des fouilles archéologiques ont été organisées. Hugo Delile, de la Maison de l'Orient et de la Méditerranée à Lyon, et ses collègues ont étudié des couches de sédiments du bassin portuaire antique de la ville. Ils y ont découvert une importante quantité de plomb. Composées de ce même métal, les canalisations de l'aqueduc polluaient l'eau transportée, laissant des traces dans les sédiments du

bassin. Leur étude permet donc de comprendre le sort de l'aqueduc.

Pour distinguer le plomb dit naturel, contenu dans le réseau cristallin des minéraux, de celui adsorbé sur les vases portuaires et provenant de la pollution de l'eau par l'aqueduc, les chercheurs ont baigné les échantillons dans une solution liquide afin d'isoler le plomb anthropique « collé » sur les sédiments. Ils ont ensuite mesuré les ratios des différents isotopes de plomb dans les extraits obtenus.

La composition isotopique du plomb anthropique, importé, change drastiquement une quinzaine d'années après l'éruption du Vésuve, événement repéré dans les stratigraphies portuaires grâce à un dépôt de pierres ponces typique de cette catastrophe. Cela signifie que les tuyaux ont été remplacés à la suite de cet événement et que le plomb utilisé était issu d'autres districts miniers romains que ceux ayant servi à construire le système.

Au-delà de cette révélation, c'est le développement urbain de Naples jusqu'au VI^e siècle qui est mis en lumière grâce à cette étude. L'évolution de la composition des isotopes du plomb

dans les sédiments échantillonnés montre que le réseau de distribution de l'eau s'est progressivement étendu jusqu'au début du V^e siècle. Puis la proportion du plomb importé baisse par rapport à celle du plomb naturel dans les couches supérieures. Ce phénomène coïncide avec des événements clés de l'histoire de la région : les invasions barbares des Wisigoths de 410 à 412 et celles des Vandales entre 455 et 463, ainsi que les éruptions volcaniques de la fin du V^e siècle. Ces événements ont probablement endommagé le système hydraulique de Naples.

L'équipe souhaite appliquer l'analyse du plomb à d'autres vestiges antiques. « Elle permet de mieux comprendre l'impact des activités humaines sur l'environnement », explique Hugo Delile, « mais la pollution n'a pas la même signification au cours du temps : elle peut témoigner de la prospérité d'une société comme de son déclin et c'est cette cyclicité qui m'intéresse et qui, sur le long terme, a beaucoup à nous apprendre. »

William Rowe-Pirra

PNAS, vol. 113, pp. 6148-6153, 2016

L'aqueduc Aqua Augusta, long de 140 kilomètres, prenait sa source à Serino et approvisionnait les cités de la baie de Naples (ci-dessus à droite). L'eau acheminée était stockée dans des citernes telles que la *Piscina mirabilis*, située à Misène (à gauche).