

Les vertus de l'ail

Une croyance populaire veut que l'ail ait des propriétés antibactérienne, antifongique, antiparasitaire et... antivampire. L'allicine est une substance très odorante libérée quand on coupe ou quand on écrase des gousses d'ail. Une équipe de l'Institut israélien Weizmann a montré que l'allicine bloque l'activité de diverses enzymes grâce auxquelles les micro-organismes infectieux endommagent les cellules et les tissus. L'allicine inhibe ces enzymes en réagissant avec les groupes thiols (-SH) qu'elles portent. De plus, l'allicine inhiberait aussi la synthèse du cholestérol, prévenant l'obstruction des artères et les infarctus.

Ig Nobels

Comme chaque année, les prix Ig Nobels ont été décernés à des personnes dont les travaux «ne peuvent pas ou ne doivent pas être reproduits». Les lauréats du prix de biologie avaient étudié les corrélations entre la forme des ondes cérébrales d'un individu et le parfum du chewing-gum qu'il mâche. Mark Hosteltler, de l'Université de Floride, a reçu un prix en entomologie pour ses travaux sur l'identification des insectes écrasés sur les pare-brise. Les inventeurs japonais du Tamagotchi, animal de compagnie virtuel, n'ont pas été oubliés : ils reçoivent l'Ig Nobel d'économie, pour le détournement vers leur invention de millions de personnes-jours de travail.

Respiration des dinosaures

La capacité respiratoire des dinosaures théropodes (la famille des tyrannosaures) a augmenté de 40 pour cent entre leur apparition à la fin du Trias, il y a 220 millions d'années, et la fin du Crétacé, il y a 70 millions d'années. Richard Hengst, de l'Université Purdue, a calculé l'expansion du poitrail maximal des dinosaures en se fondant sur la disposition des côtes et leur articulation sur les vertèbres. Cette évolution s'est produite il y a 140 millions d'années pour les dinosaures Nord-américains, mais seulement à la fin du Crétacé pour leurs cousins d'Amérique du Sud, qui avaient probablement moins besoin de courir pour chasser.

Suite page 22

coquille rigide de l'œuf. Chez les méduses actuelles, au contraire, les larves se développent librement.

Les premiers stades de développement de cet animal ont-ils été conservés ? Plusieurs petits fossiles sphériques ressemblent aux premiers stades de division des cellules dans un œuf : ils sont divisés en compartiments. Les premières étapes de développement des embryons

de différents animaux se ressemblant, nous ne sommes toutefois pas certains qu'ils appartiennent à la même espèce. Maintenant que nous savons que de telles structures peuvent être conservées, nous les recherchons systématiquement.

Stefan BENGTSO, Muséum suédois d'histoire naturelle, YUE Zhao, Académie chinoise de géologie.

Propagation du feu

Au-dessous d'un seuil de combustible, le feu ne se propage plus.

Fin juillet, aux environs de Marseille, le feu dévaste, quatre jours durant, plus de 3 000 hectares de forêt. Au-delà de la prévention, lorsque le feu s'est déclaré, les pompiers se fondent parfois sur des modèles semi-empiriques pour prévoir son extension. Or, jusqu'à aujourd'hui, ces modèles supposaient que le milieu végétal était continu et homogène. C'est rarement le cas et nous avons donc étudié, à l'aide de maquettes, la propagation du feu sur des milieux hétérogènes.

Comment rendre compte de la propagation sur un milieu hétérogène ? Dans le cas d'un mélange aléatoire de billes, les unes conductrices d'électricité, les autres isolantes, la théorie de la percolation décrit le comportement électrique de l'ensemble. Tant que la proportion de billes conductrices reste inférieure à un seuil, le mélange se com-

porte comme un isolant. Dès que ce seuil est dépassé, l'ensemble devient brusquement conducteur. Ce seuil, dit de percolation, est la limite à partir de laquelle il existe un chemin conducteur d'un bord à l'autre du mélange.

Une telle transition existe-t-elle lors de la combustion sur un milieu hétérogène ? Pour le savoir, nous avons étudié des maquettes comportant des éléments combustibles et non combustibles, analogues respectivement des billes conductrices et isolantes. Les éléments combustibles sont répartis aléatoirement sur un réseau carré, un peu comme les carrés noirs sur une grille de mots croisés. Les carrés blancs sont soit occupés par des éléments qui ne brûlent pas, soit laissés vides. La mise à feu s'effectue sur l'un des côtés du réseau, le long duquel on dispose une bande continue de combustible. Le feu se propage librement, ou il peut être poussé par un courant d'air qui représente un vent de surface.

Sur tous ces modèles, nous avons trouvé une transition critique : quel que soit le couple de matériau combustible/non combustible, avec ou sans vent,



Vue aérienne d'un site d'expérimentation avant la mise à feu. Des broussailles ont été coupées pour ramener la densité de végétation sous le seuil critique. La ligne de mise à feu est au premier plan, recouverte de paille. Avec cette densité, le feu ne traverse pas le milieu aléatoire.

le feu s'arrête dans le réseau dès que la proportion de combustible est inférieure à un seuil. Au-dessus de ce seuil, le feu traverse la zone hétérogène.

En l'absence de vent, on prévoit l'existence de ces seuils par la théorie de la percolation. On peut donc calculer la valeur du seuil en tenant compte des matières combustibles et des mécanismes de «contagion» entre les éléments combustibles (par contact sur un côté ou un coin commun, par rayonne-

ment etc.). Nos expériences confirment les seuils théoriques calculés pour les différents modèles étudiés.

En revanche, en présence de vent, le mode de contagion entre éléments combustibles n'est pas connu : les phénomènes de transfert sont difficilement identifiables, en particulier en raison de l'inclinaison des flammes. Dans ce cas, les seuils mesurés expérimentalement décroissent rapidement avec la vitesse du vent.

Pour optimiser certaines actions préventives, telles que le débroussaillage sélectif, la création de pare-feu arborés ou la composition de l'interface entre le milieu urbain et le milieu forestier, il suffirait de connaître les seuils critiques dans le milieu naturel. Quelques expériences à grande échelle, menées sur le terrain, donnent des résultats encourageants pour les applications.

Jean NAHMIA et Hervé TÉPHANY,
Lab. de génie des procédés, IUT d'Orsay

Accès à l'eau potable

En 1848 et 1849, plus d'un million de personnes en Russie, 150 000 en France, moururent du choléra, une maladie bactérienne propagée par l'eau. Aujourd'hui, dans les pays industrialisés, les maladies dues aux eaux souillées ont été éradiquées grâce aux méthodes de purification de l'eau, comme la filtration et la chloration, mais aussi grâce à l'amélioration de l'hygiène. En revanche, dans les pays en développement, les épidémies d'origines hydrique et sanitaire tuent plus de trois millions de personnes chaque année et en rendent malades des centaines de millions. La plupart des victimes sont des enfants de moins de cinq ans.

Les maladies virales et bactériennes contractées par l'absorption d'eau contaminée comprennent, en plus du choléra, la typhoïde, les diarrhées infantiles, l'hépatite infectieuse et la poliomyélite. L'eau potable peut aussi être contaminée par des parasites tels l'ascaris, un long ver qui colonise l'intestin grêle, et la filaire de la draconculose, où les larves ingérées grandissent dans le corps et émergent à travers la peau. Ces maladies peuvent également se transmettre par la nourriture, par contact des mains à la bouche ou avec un malade. Certaines sont transmises lorsque la peau entre en contact avec un nématode (un ver) dans des toilettes non désinfectées : par exemple la bilharziose, qui tue 200 000 personnes par an, et dont les symptômes sont l'anémie, un

gonflement du foie et de la rate, et le trachome, la principale cause de cécité chez l'homme.

La carte indique le pourcentage de la population qui a accès à l'eau potable. Les habitants des zones urbaines, particulièrement dans les pays industrialisés, ont un accès supérieur aux habitants des zones rurales. De toutes les zones en développement, l'Afrique sub-saharienne a l'accès à l'eau potable le plus faible et le taux de mortalité dû aux maladies transportées par l'eau le plus élevé. À Abidjan, en Côte-d'Ivoire, par exemple, 38 pour cent de la population de la ville n'ont pas accès à de l'eau assainie et 15 pour cent n'ont pas de toilettes. La Chine, en revanche, possède un système de distribution d'eau efficace et l'un des taux de mortalité les plus bas des pays en développement. Pour les maladies citées précédemment, les taux de mortalité sont élevés en Inde et au Moyen-Orient, inférieurs dans les parties non chinoises de l'Asie et encore inférieurs en Amérique du Sud.

À travers le monde, l'accès à l'eau potable fait défaut à un milliard de personnes, et 1,8 milliard n'ont accès à aucune installation sanitaire. Selon une estimation, la fourniture d'eau potable à tous les humains de la planète coûterait près de 500 milliards de francs sur dix ans. C'est une somme énorme, mais équivalente à seulement un pour cent des dépenses militaires mondiales pour la même période.

