

EN IMAGES



LA MOUCHE QUI NE CRAINT PAS L'EAU HYPERSALÉE

Non, cette mouche n'est pas recouverte d'une couche métallique. Ses reflets argentés sont dus à l'air piégé à sa surface lorsqu'elle s'immerge dans l'eau hypersalée de certains lacs nord-américains, dont le lac Mono, en Californie. Les biologistes Floris van Breugel et Michael Dickinson, de l'institut de technologie de Californie (Caltech) viennent d'étudier ce qui confère à ces mouches mesurant 4 à 7 millimètres, de l'espèce *Ephydra hians*, leurs extraordinaires facultés d'immersion.

Ces facultés sont en effet remarquables: l'insecte peut descendre, en rampant le long des concrétions calcaires dont le lac est parsemé, jusqu'à des profondeurs de quelques mètres et y rester une quinzaine de minutes pour se nourrir d'algues ou pondre ses œufs. Puis la mouche lâche prise pour remonter rapidement, sous l'effet de la poussée d'Archimède, et s'envole comme si de rien n'était, aussi sèche qu'avant sa plongée.

L'eau du lac Mono, trois fois plus salée que l'océan Pacifique, est très riche en carbonate de sodium (Na_2CO_3) et son pH est égal à 10. Sa composition la rend beaucoup plus mouillante que l'eau douce. Comment les mouches *Ephydra hians* restent-elles alors au sec? Les observations et expériences de Floris van Breugel et Michael Dickinson ont mis en évidence deux traits grâce auxquels ces diptères ne se mouillent pas et piègent l'air nécessaire à leur respiration: leur cuticule est recouverte de soies en grande densité et elle contient des hydrocarbures à petites chaînes carbonées qui contribuent à l'hydrophobie. Une adaptation remarquable aux lacs hypersalés qui, sans les nuées d'*Ephydra hians* dont profitent les oiseaux, seraient des milieux de vie très pauvres. ■

M. M.

F. van Breugel et M. H. Dickinson, *PNAS*, vol. 114(51), pp. 13483-13488, 2017





PHYSIQUE

UNE GOUTTE EN LÉVITATION

Lâchez une goutte d'eau à la surface d'un verre d'eau à la même température: la goutte se mélange aussitôt. Mais réalisez la même opération avec une goutte de lait froid dans du café chaud et vous verrez parfois la goutte léviter à la surface un certain temps. La goutte ne se mélange pas avec le fluide tant qu'un coussin d'air reste intercalé entre les deux. Michela Geri, de l'institut de technologie du Massachusetts, aux États-Unis, et ses collègues ont expliqué le rôle de la température dans ce retard à la coalescence de la goutte.

Ces physiiciens ont mesuré le temps entre le dépôt de la goutte à la surface et sa coalescence en fonction de la différence de température. Ils ont observé que la coalescence est immédiate en dessous d'un seuil critique. Puis le retard croît avec cette différence de température. Avec des particules insérées dans la goutte et éclairées au laser, les chercheurs ont aussi observé des mouvements de convection dans la goutte et dans le fluide. Ils ont alors modélisé la dynamique du système pour expliquer le phénomène.

La goutte chauffe à proximité du fluide, mais pas de façon uniforme: on observe une variation graduelle de température à sa surface. Or la tension de surface dépend de la température. Le fait que la tension de surface ne soit pas identique partout à la surface de la goutte entraîne un déplacement de matière: c'est



Des particules éclairées par un laser vert mettent en évidence des mouvements de convection dans la goutte.

l'effet Marangoni, qui dans la goutte prend la forme de mouvements de convection.

Ces mouvements de convection entraînent aussi une circulation dans la couche d'air piégée sous la goutte et dans son voisinage. Ce phénomène augmente la pression de l'air sous la goutte et ralentit son échappement. Comme la goutte se réchauffe peu à peu, la différence de température finit par passer sous le seuil critique où la circulation de l'air devient faible, et la coalescence a lieu. ■

S. B.

M. Geri et al., *Journal of Fluid Mechanics*, vol. 833, R3, 2017

GÉNÉTIQUE

À L'ORIGINE DES AMÉRINDIENS

Dix-sept. C'est le nombre de séquençages du génome du fossile USR1 accumulés par l'équipe d'Eske Willerslev, de l'université de Copenhague, afin de lire le plus fidèlement possible l'ADN. Ce fossile de nourrisson mort il y a 11 500 ans a été découvert dans la haute vallée de la Sun River, en Alaska. Il appartient à une relique de la population béringienne, qui peuplait le pont terrestre reliant l'Asie à l'Alaska entre 25 000 et 14 000 ans avant notre ère, puis a persisté en Asie et en Alaska. Or tout le monde s'accorde à dire que les Amérindiens descendent des Béringiens, mais aucun indice concret ne le prouvait. Jusqu'à USR1.

Les chercheurs ont en effet déterminé que le génome d'USR1 est davantage apparenté à ceux des populations amérindiennes qu'à ceux de toute autre population et qu'il est le plus

proche de celui de l'ancêtre commun de tous les Amérindiens. Cette constatation suggère que les Amérindiens descendent des Béringiens.

Après avoir élaboré un modèle démographique, Eske Willerslev et ses collègues avancent que la population béringienne s'est séparée d'une population de l'extrême nord de l'Eurasie orientale il y a quelque 36 000 ans, même si des échanges de gènes ont persisté encore 10 000 ans. Ces paléo-Béringiens se seraient séparés à leur tour en deux branches il y a entre 22 000 et 18 000 ans, avant qu'une partie des Béringiens alaskais ne parviennent à franchir (par la côte ou le long des Rocheuses) les calottes glaciaires couvrant le nord de l'Amérique du Nord, puis évoluent pour donner les Amérindiens. ■

FRANÇOIS SAVATIER

J. V. Moreno-Mayor et al., *Nature*, en ligne le 3 janvier 2018

EN BREF

L'ÉTOILE DE TABBY ET LA POUSSIÈRE

Cet astre a un comportement étrange: il présente des baisses sporadiques et inexplicables de luminosité. Plusieurs hypothèses ont été avancées, mais aucune n'était totalement satisfaisante. Tabettha Boyajian, de l'université d'État de Louisiane, et ses collègues ont regardé si les baisses de luminosité étaient identiques à toutes les longueurs d'onde, ce qui indiquerait que l'objet occultant est opaque. Ils ont montré que ce n'était pas le cas. Le coupable le plus probable serait donc de la poussière.

ANTISEPSIE CHEZ LES FOURMIS

Dans les colonies de fourmis, les maladies peuvent se propager très vite. Christopher Pull, de l'Institut de science et technologie d'Autriche, et ses collègues ont observé un comportement de « désinfection destructive » chez la fourmi *Lasius neglectus*. Lorsqu'une puppe est infectée par un champignon, elle émet un signal reconnu par les fourmis qui lui injectent alors un antiseptique. Celui-ci bloque la propagation du pathogène; mais il tue aussi la larve!

UNE PISTE POUR TRAITER LA RÉTINITE PIGMENTAIRE

Cette pathologie touche 30 000 personnes en France. Elle se traduit par une dégénérescence progressive des cellules de la rétine. Pour remplacer les cellules déficientes, l'équipe de Christelle Monville, du laboratoire I-Stem créé par l'Inserm et l'AFM-Téléthon, a mis au point une nouvelle approche. Des cellules souches embryonnaires ont été différenciées en cellules épithéliales afin de réaliser un « patch cellulaire ». Les rats malades ayant subi une greffe de ce patch ont de meilleures performances visuelles que ceux traités par d'autres méthodes.