

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 physiciens 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. Tabetha 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.

NÉOLITHIQUES BIEN MUSCLÉES

Au Néolithique, l'invention de l'agriculture aurait été associée, au moins parmi certaines populations d'Europe centrale, à un renforcement des membres supérieurs chez les femmes, qui s'expliquerait par un travail manuel important.

En comparant les tibias et les humérus de femmes de diverses époques, Alison Macintosh, de l'université de Cambridge, et ses collègues ont constaté que les femmes du Néolithique étaient plus musclées que les athlètes modernes. D'après ces chercheurs, la mouture des céréales, qui exige un effort considérable, était peut-être une activité féminine. Aline Thomas, du Muséum national d'histoire naturelle, note l'importance de cette nouvelle approche méthodologique, mais souligne que, faute de données supplémentaires, on ne peut préciser quelles activités physiques pratiquaient les femmes. ■

NOËLLE GUILLON

A. Macintosh et al., *Science Advances*, vol. 3, article 11, 2017

MÉDECINE

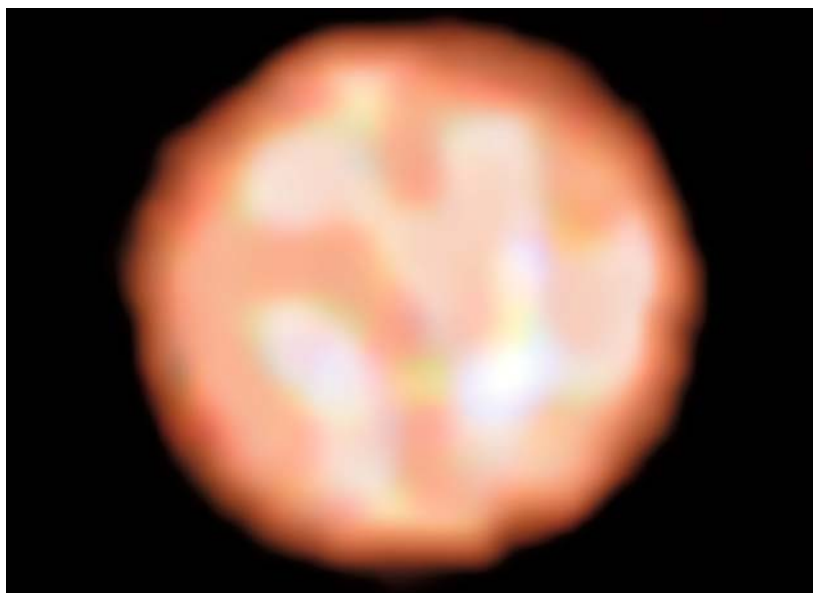
L'IBUPROFÈNE, UN PROBLÈME?

L'ibuprofène est un antalgique, un antipyrétique et un anti-inflammatoire d'usage courant. Or une étude franco-danoise coordonnée par Bernard Jégou, de l'Inserm et de l'EHESP, vient de montrer qu'il perturbe les hormones testiculaires. Les chercheurs ont administré 1200 milligrammes d'ibuprofène par jour à 14 hommes pendant 6 semaines, puis comparé leur taux hormonal à celui d'un second groupe sous placebo. Au bout de 14 jours, les hommes sous ibuprofène présentaient un taux sanguin de testostérone normal et un taux d'hormone lutéinisante (l'hormone stimulant la production de testostérone) très élevé. Connus sous le nom d'hypogonadisme compensé, ce phénomène ne se rencontre normalement que chez environ 10% des hommes âgés, chez qui il doit être suivi médicalement afin d'éviter des complications. Suite à cette étude, l'Inserm vient d'avertir sur les conséquences potentiellement délétères de la «prise soutenue» d'ibuprofène par des hommes sans raison médicale (notamment athlètes de haut niveau, sportifs, etc.). ■

F. S.

D. Møbjerg Kristensen et al., *PNAS* en ligne le 8 janvier 2018

LA SURFACE D'UNE ÉTOILE GÉANTE ROUGE DÉVOILÉE



Les cellules de convection de l'étoile géante rouge π^1 Gruis sont d'une taille comparable à la distance qui sépare le Soleil de Vénus.

Dans près de 5 milliards d'années, le Soleil gonflera et ressemblera probablement à l'étoile nommée π^1 Gruis, une étoile géante rouge. Cette dernière, distante de 530 années-lumière, a une masse de seulement 1,5 fois celle du Soleil, mais son diamètre est 700 fois plus grand. Claudia Paladini, de l'université libre de Bruxelles, et ses collègues ont utilisé l'instrument Pionier du VLT (*Very Large Telescope*), au Chili, pour observer la surface de π^1 Gruis. Ils ont ainsi mis en évidence certaines structures en accord avec les modèles théoriques.

Qu'ont montré les images de π^1 Gruis? La surface n'est pas uniforme et présente des cellules de convection. Ces structures d'écoulement se forment du fait du flux de gaz chaud qui monte de l'intérieur de l'astre vers la surface. On n'en avait jamais observé dans une étoile géante rouge jusqu'à présent. Les cellules de convection de π^1 Gruis sont immenses: leur taille est d'environ 120 millions de kilomètres, soit près de 30% du diamètre de l'étoile.

Par comparaison, la photosphère du Soleil présente environ 2 millions de cellules convectives dont le diamètre est de l'ordre de 2000 kilomètres. Andrea Chiavassa, de l'observatoire de la Côte d'Azur et membre de l'équipe qui a étudié π^1 Gruis, explique cette différence: «La taille des cellules convectives est principalement contrôlée par l'intensité de la gravité à la surface de l'étoile. Avec une masse sensiblement équivalente à celle du Soleil, mais un diamètre 700 fois plus élevé, la gravité à la surface de π^1 Gruis est beaucoup plus faible. On s'attendait donc à voir des cellules convectives bien plus étendues que pour le Soleil.» Cela a bien été confirmé par les observations du VLT, validant ainsi les modèles qui décrivent la dynamique des couches supérieures de ce type d'étoiles dans une des phases ultimes de leur vie. ■

S. B.

C. Paladini et al., *Nature*, en ligne le 20 décembre 2017