

ARCHÉOLOGIE

UNE TOMBE ARMORICAINE... EN NORMANDIE

Une culture de l'âge du Bronze bien connue en Bretagne – la « culture des Tumulus armoricains » – était aussi présente en Normandie: une équipe de l'Inrap, dirigée par Emmanuel Ghesquière, l'a constaté avec une tombe princière découverte à Giberville, près de Caen. Vieille de quelque 2700 ans, elle traduit le luxe caractérisant les tombes de chefs de cette culture.

Curieusement, les objets les plus prestigieux sont quatorze pointes de flèche en silex. Remarquablement taillées, très standardisées et réalisées dans un silex bien choisi, ces pointes à ailerons sont l'une des spécificités du Bronze ancien de l'ouest de la France. Rarement abîmées, ces armatures de flèche n'étaient pas destinées à servir, mais l'étude des traces qu'elles portent suggère qu'elles étaient néanmoins emmanchées. Sans doute étaient-elles transmises plusieurs générations durant avant d'être sacrifiées dans une tombe.

Le poignard en bronze mis au jour est typiquement armoricain: six rivets permettaient de fixer une poignée se terminant sur une lunule centrale en début de lame; deux filets suivent les bords de la lame. Pour le moment, seules trois autres sépultures contenant aussi un



L'une des quatorze pointes de flèche trouvées dans la tombe princière.

© Clément Nicolas

poignard et des pointes de flèches en forme d'ogive sont connues en Normandie. Ce type de poignard était un marqueur de statut pour les membres masculins de l'élite. On les arborait au côté, dans un fourreau de bois ou de cuir.

Bien plus discrets, quelques éléments de parures en ambre de la Baltique achèvent de caractériser le statut princier de la sépulture de Giberville, en illustrant le fait que les membres de haut rang de culture des Tumulus armoricains bénéficiaient de réseaux d'échange au long cours. ■

F. S.

Inrap, communiqué du 8 décembre 2020, <https://bit.ly/3ohN3Bx>

ENTOMOLOGIE

CHARANÇONS FUNGICULTEURS

On savait que les fourmis et les termites pratiquent la culture de champignons. Il faut maintenant compter sur certaines espèces de charançons. Peter Biedermann, de l'université de Würzburg, en Allemagne, a étudié des colonies de *Xyleborus affinis*. Cette espèce sociale creuse des galeries dans du bois et d'autres végétaux, comme la canne à sucre, morts ou malades. Elle crée ainsi des réseaux de tunnels dont les murs sont recouverts de différentes espèces de champignons, apportés par la femelle qui fonde la colonie (en les transportant soit dans son système digestif, soit dans le mycetangium, une poche spécialisée). Les charançons ne consomment que certaines de ces espèces, en particulier du genre *Raffaella*. Ils sélectionnent les champignons bénéfiques en éliminant les



Xyleborus dispar est une espèce proche de *Xyleborus affinis*. Elle se nourrit elle aussi de champignons xylophages.

© Shutterstock.com/Tomasz Mejdyasz

autres grâce à des sécrétions contenant une bactérie qui produit un antibiotique, la cycloheximide. On peut ainsi parler de relation symbiotique: *X. affinis* se nourrit de *Raffaella*, et en retour contribue à le disperser. ■

THÉO TORCQ

P. H. W. Biedermann, *Frontiers in Ecology and Evolution*, vol. 8, article 518954, 2020

EN BREF

VAGUES DE MAÏZENA

Les fluides non newtoniens (comme l'eau avec de la maïzena) se solidifient quand on leur applique une force importante. Baptiste Darbois Texier et ses collègues, de l'université Aix-Marseille, ont étudié l'écoulement de la maïzena sur un plan incliné. Le fluide forme des ondes régulières qui n'ont pas d'équivalent dans les fluides classiques. Cette instabilité ne résulte pas de l'effet de l'inertie, mais des propriétés d'écoulement spécifiques aux suspensions de maïzena.

Nat. Comm. Physics, 18 décembre 2020

DES NEURONES PLUS VULNÉRABLES

Chez une personne souffrant de la maladie d'Alzheimer, des protéines tau s'accumulent dans les neurones et conduisent à la mort prématurée de ces cellules. Lea Grinberg, de l'université de Californie à San Francisco, et ses collègues ont montré que certains neurones sont plus sensibles à ces protéines et meurent plus vite. Ils ont constaté que ces cellules moins résistantes produisent une protéine notée RORB. Reste à déterminer le rôle de cette molécule et le mécanisme de cette vulnérabilité.

Nature Neurosciences, 11 janvier 2020

DU POLYESTER EN ARCTIQUE

En 2016, l'équipe de Peter Ross, de l'université de Colombie-Britannique, au Canada, a réalisé des prélèvements d'eau entre 3 et 10 mètres de profondeur dans l'océan Arctique. Elle a détecté en moyenne 40 microparticules de plastique par mètre cube, dont 92 % sont des fibres synthétiques. Et le polyester représente 73 % de ces dernières. Ce résultat confirme l'ubiquité des pollutions aux microplastiques sur la planète.

Nature Comm., 12 janvier 2021

LE CŒUR VARIABLE DES DAUPHINS

Chez les mammifères, en particulier marins, le réflexe d'immersion en eau froide induit une bradycardie (une baisse anormale du rythme cardiaque), ce qui assure une meilleure gestion des réserves d'oxygène et limite les accidents de décompression avec la formation de bulles de gaz dans l'organisme lors de la remontée d'une plongée. Andreas Fahlman, de la société canadienne Global Diving Research, et des chercheurs de divers pays ont étudié ce phénomène chez le grand dauphin (*Tursiops truncatus*). Ce cétacé est capable d'adapter sa fréquence cardiaque en fonction de la durée anticipée de sa prochaine plongée. Les chercheurs ont observé que si l'animal prévoit une apnée longue, la baisse de sa fréquence cardiaque est plus rapide et plus importante que pour une apnée courte. ■

T. T.

A. Fahlman et al., *Frontiers in Physiology*, vol. 11, article 604018, 2020

ASTROPHYSIQUE

LA TEMPÉRATURE DES AMAS DE GALAXIES

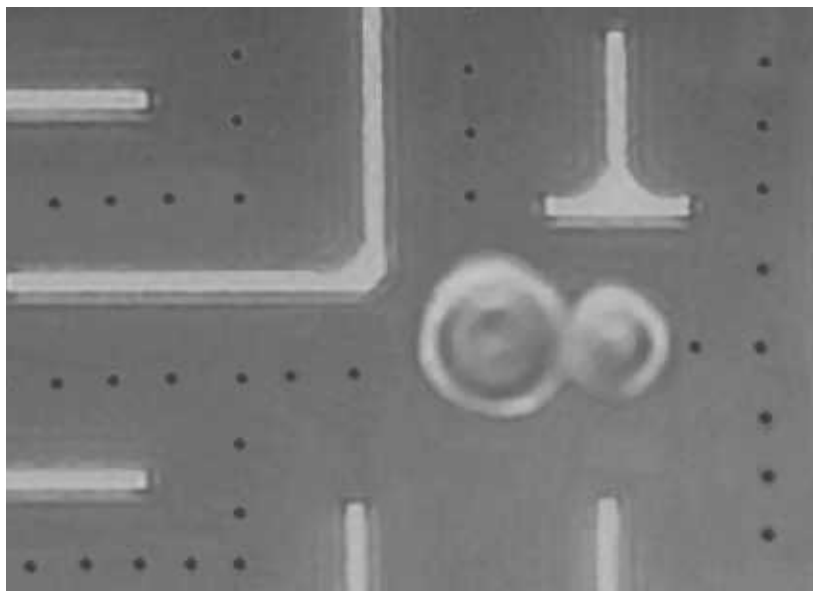
Au cours de l'histoire cosmique, la matière s'est accumulée dans certaines régions de l'Univers sous l'effet de la gravité. Elle a formé de grandes structures où l'on trouve les galaxies et les amas de galaxies. Cette évolution conduit à une élévation de la température du gaz contenu dans ces régions. Brice Ménard, de l'université Johns-Hopkins, à Baltimore, et ses collègues ont utilisé l'effet Sunyaev-Zeldovich pour retracer cette histoire thermique. L'idée est d'analyser le fond diffus cosmologique (le rayonnement émis dans l'Univers primordial) et d'estimer l'énergie qu'il gagne quand il traverse des régions chaudes. Les chercheurs ont montré qu'il y a environ 10 milliards d'années, la température moyenne des amas était inférieure à 200 000 degrés. Elle est aujourd'hui de près de 2 millions de degrés. Ce facteur 10 était exactement prédit par le modèle cosmologique standard. ■

S. B.

Y.-K. Chiang et al., *The Astrophysical Journal*, vol. 902, article 56, 2020

PHYSIQUE

UN PAC-MAN MICROFLUIDIQUE



La grande goutte se déplace dans le labyrinthe à la façon de Pac-Man en absorbant de petites gouttelettes placées devant. Elle peut aussi capter des particules solides présentes sur son chemin.

Contrôler le déplacement de gouttes de quelques micromètres de diamètre est loin d'être simple. Jana Chaaban, de l'École polytechnique fédérale de Zurich, et ses collègues se sont inspirés de Pac-Man, célèbre jeu vidéo des années 1980, pour y parvenir. L'idée consiste à placer une gouttelette (dite « fille ») assez près de la goutte « mère », de sorte que les deux fusionnent. À cette échelle, la tension superficielle domine et la goutte résultante retrouve une forme circulaire. Son centre de gravité se trouve décalé par rapport à celui de la goutte mère initiale. La goutte a ainsi « fait un pas » ! En répétant l'opération et en décalant à chaque fois la position de la gouttelette fille déposée, on fait ainsi se déplacer une goutte sur le support, dans une direction arbitraire.

Mais la maîtrise du processus pour des gouttes de cinq micromètres de rayon est plus difficile qu'elle n'en a l'air. La difficulté principale vient de l'évaporation très rapide des petites gouttes. Les chercheurs ont modélisé la coalescence des deux gouttes et étudié l'influence de l'évaporation. Ils ont alors déterminé la fréquence de dépôt des gouttelettes pour que la goutte mère garde, cycle après cycle, la même masse : la goutte gagne autant de matière dans une fusion qu'elle en perd par évaporation entre deux coalescences.

Forts de ces données, les chercheurs ont alors conduit une goutte entre les murs d'un labyrinthe. Un véritable Pac-Man miniature ! Jana Chaaban et ses collègues envisagent aussi de nombreuses applications plus sérieuses : de tels mouvements de gouttes pourraient notamment être utilisés dans des « laboratoires sur puce », pour aider à réaliser des réactions chimiques ou transporter de petites quantités de matériau en microfluidique. ■

LUCAS GIERCZAK

J. Chaaban et al., *Physical Review Letters*, vol. 5, article 123602, 2020