

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

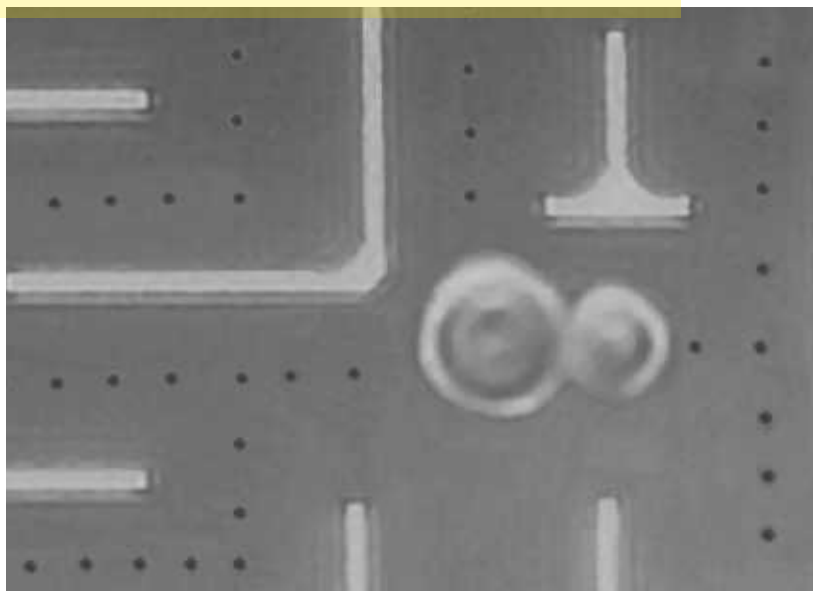
LA TEMPÉRATURE DES AMAS DE GALAXIES

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

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