

COMMUNIQUE DE PRESSE

Nice, le 20 octobre 2026

Quand une mousse “au repos” continue de bouger : une nouvelle compréhension des matériaux mous

Un consortium constitué de scientifiques d'Université Côte d'Azur et du CNRS, membres de l'Institut de Physique de Nice, du Laboratoire de Physique de l'ENS de Lyon, du Laboratoire Interdisciplinaire de Physique à Grenoble et de plusieurs partenaires européens, révèle un mécanisme inédit de relaxation des mousses liquides après l'arrêt de l'écoulement. En s'appuyant sur une technique d'imagerie avancée, les chercheurs montrent que ces matériaux du quotidien continuent d'évoluer de manière locale et rapide, ouvrant de nouvelles perspectives pour mieux comprendre et contrôler le comportement des matériaux mous. Ces travaux sont publiés en octobre 2026 dans *Physical Review Letters*.

Que se passe-t-il réellement à l'intérieur d'une mousse lorsque l'on cesse de la manipuler ? Si l'on pense spontanément qu'elle “s'immobilise”, la réalité est plus subtile : ses bulles continuent de se réorganiser, de manière invisible à l'œil nu. Ce phénomène concerne un large ensemble de matériaux – mousses, émulsions, pâtes, gels – dont la structure interne évolue même à l'arrêt.

Dans cette étude, les chercheurs ont utilisé une mousse liquide ultrastable comme modèle de matériau désordonné. Grâce à la tomorhéoscopie rapide aux rayons X, une technique d'imagerie avancée sous synchrotron, ils ont pu suivre simultanément l'évolution des contraintes mécaniques et les mouvements des bulles dans l'espace et dans le temps, accédant ainsi directement aux dynamiques internes après l'arrêt de l'écoulement.

Les résultats apportent un éclairage inédit. Contrairement à ce que l'on observe souvent dans des systèmes complexes, où les relaxations suivent des lois lentes et étalées dans le temps, les chercheurs montrent ici que la mousse se détend de façon simple et rapide, selon une loi exponentielle. Plus surprenant encore : la vitesse de cette relaxation ne dépend pas de la manière dont la mousse a été mise en mouvement auparavant. Elle est directement liée à un phénomène local, à l'échelle de quelques bulles, correspondant à des réarrangements individuels.

Ce résultat met en évidence un régime jusqu'ici peu documenté : la relaxation des contraintes ne repose pas sur des effets collectifs à grande échelle, mais sur une succession d'événements locaux indépendants. Cette découverte remet en question certaines hypothèses sur le comportement des matériaux amorphes et ouvre de nouvelles perspectives pour mieux comprendre et prédire leur évolution.

À terme, ces travaux pourraient contribuer à mieux contrôler les propriétés mécaniques de nombreux matériaux utilisés dans l'industrie (cosmétiques, agroalimentaire, matériaux de construction) ou dans des applications technologiques. Ils offrent également un cadre conceptuel renouvelé pour analyser l'influence de l'histoire mécanique sur l'état et la stabilité de ces systèmes complexes.

Contacts chercheur

Christophe RAUFASTE, Professeur Université Côte d'Azur – Institut de Physique de Nice – INPHYNI (Université Côte d'Azur / CNRS) christophe.raufaste@univ-cotedazur.fr

Stéphane SANTUCCI, Directeur de recherche CNRS – Laboratoire de Physique de l'ENS de Lyon – LPENSL (ENS de Lyon / CNRS) stephane.santucci@ens-lyon.fr

Benjamin DOLLET, Directeur de recherche CNRS – Laboratoire Interdisciplinaire de Physique – LIPhy (Université Grenoble Alpes / CNRS) - benjamin.dollet@univ-grenoble-alpes.fr

Références

PRL, <https://doi.org/10.1103/3np8-ljj1>

ArXiv, <https://doi.org/10.48550/arXiv.2602.23690>

Contacts presse

Université Côte d'Azur : Delphine SANFILIPPO | Responsable presse | Direction Communication & Marque | 07 86 84 98 13 - com.presse@univ-cotedazur.fr

Service presse CNRS | presse@cnrs.fr | 01 44 96 51 51

ENS de Lyon : Cécile Mathey | Directrice de la communication | 07 64 86 55 06 | communication@ens-lyon.fr

Université Grenoble Alpes : Muriel Jakobiak | Directrice adjointe de la communication | 06 71 06 92 26 | muriel.jakobiak@univ-grenoble-alpes.fr

À propos d'Université Côte d'Azur

Université Côte d'Azur est l'une des 9 universités françaises "IdEx" intensive en recherche et à fort rayonnement international. Structurée autour de composantes internes novatrices, les Ecoles Universitaires de recherche, dont les responsabilités sont accrues pour une plus grande agilité, Université Côte d'Azur adosse l'ensemble de ses missions de formation et d'innovation à l'excellence de sa recherche. Son fort ancrage au territoire azuréen en fait l'un des moteurs de son modèle de croissance. Membre fondatrice de l'alliance européenne Ulysseus, Université Côte d'Azur est porteuse d'un Cluster d'Intelligence Artificielle (Cluster 3IA Côte d'Azur 2030) et dotée de partenariats majeurs avec les grands acteurs nationaux et internationaux de la recherche.

A propos du CNRS

Acteur majeur de la recherche fondamentale à l'échelle mondiale, le Centre national de la recherche scientifique (CNRS) est le seul organisme français actif dans tous les domaines scientifiques. Sa position singulière de multi-spécialiste lui permet d'associer les différentes disciplines scientifiques pour éclairer et appréhender les défis du monde contemporain, en lien avec les acteurs publics et socio-économiques. Ensemble, les sciences se mettent au service d'un progrès durable qui bénéficie à toute la société.

A propos de l'ENS de Lyon

L'ENS de Lyon est l'une des quatre Écoles normales supérieures françaises. Implantée sur deux campus - Monod (sciences) et Descartes (lettres & sciences humaines) - elle accueille environ 2 400 étudiantes et étudiants, parmi lesquels 11 % sont internationaux. Très sélective, l'École recrute chaque année près de 600 étudiantes, étudiants, doctorantes et doctorants avec un taux d'admission souvent inférieur à 5 %.

Classée régulièrement parmi les meilleures universités mondiales de recherche à taille humaine, l'ENS de Lyon offre une formation par la recherche : masters, doctorats, préparation à l'agrégation, un diplôme en 4 ans, propre à l'École ainsi qu'un CPES avec le Lycée du Parc. Elle s'appuie sur un réseau de laboratoires d'excellence adossés au CNRS, à l'INSERM, à INRIA et à INRAE. En sciences exactes et expérimentales, lettres et sciences humaines et sociales, l'école est reconnue pour son exigence académique, son ouverture internationale et son engagement pour la diversité, l'innovation, et la recherche contributive aux enjeux de nos sociétés.

A propos de l'Université Grenoble Alpes (UGA)

Grande université de recherche, pluridisciplinaire et internationale, l'Université Grenoble Alpes (UGA) figure parmi les meilleures universités mondiales. Première université européenne en innovation par le nombre de brevets déposés, elle se classe dans le top 200 du classement de Shanghai et fait partie des neuf universités françaises labellisées initiatives d'excellence (IDEX).

Cheffe de file d'un écosystème de recherche et d'innovation unique en France, l'Université Grenoble Alpes coordonne, aux côtés de ses partenaires historiques et aujourd'hui institutions membres — CEA, CNRS, INRAE, Inria et Inserm — une dynamique scientifique d'excellence associant également de nombreux partenaires, parmi lesquels l'IRD et le CHU Grenoble Alpes. Son ambition s'articule autour de trois grands enjeux : la transition numérique, la transformation écologique et la souveraineté.

www.univ-grenoble-alpes.fr