

BIOLOGIE

CHAMPIGNON CONTRE BACTÉRIE

Sur le dos du hérisson, une féroce bataille oppose une bactérie, le staphylocoque doré, au champignon *Trichophyton erinacei*. Jesper Larsen, de l'Institut d'État danois du sérum, et ses collègues ont montré que certains staphylocoques dorés ont développé une résistance aux antibiotiques sécrétés par le champignon. L'analyse génomique d'une bactérie résistante a indiqué que le gène qui lui confère cette protection est apparu il y a environ deux cents ans, bien avant l'usage des antibiotiques par l'homme. Un résultat qui éclaire sur les mécanismes de l'antibiorésistance et l'urgence d'agir contre ce phénomène: une étude récente estime à 1,27 million le nombre de décès directement attribuables à la résistance aux antibiotiques dans le monde en 2019. ■

W. R.-P.

J. Larsen et al., *Nature*, 2022

MÉDECINE

D'EPSTEIN-BARR À LA SCLÉROSE EN PLAQUES

Le virus d'Epstein-Barr appartient à la famille des Herpèsvirus et est présent, sous forme latente, chez une grande majorité des adultes dans le monde. Il provoque de nombreuses maladies, dont la mononucléose infectieuse, et était suspecté d'être le déclencheur de la sclérose en plaques, une maladie neurodégénérative, qui touche 80 000 personnes en France. L'équipe d'Alberto Ascherio, de l'université Harvard, a suivi 10 millions de personnes dans l'armée américaine entre 1993 et 2013. Les chercheurs ont montré que le risque de sclérose en plaques était multiplié d'un facteur 32 après une infection par le virus d'Epstein-Barr. Le rôle déclencheur de ce virus semble se confirmer, même si de nombreux aspects du mécanisme restent à élucider. Ce résultat ouvre des pistes intéressantes: s'attaquer au virus avec un vaccin permettrait peut-être de lutter contre l'apparition de la maladie neurodégénérative. ■

S. B.

M. Bjornevik et al., *Science*, 2022

PHYSIQUE

UNE RECETTE POUR DES BULLES « ÉTERNELLES »



Cette bulle a duré 465 jours. Elle contient de l'eau, du glycérol et des particules de plastique. Ces deux derniers ingrédients empêchent l'évaporation et le drainage de l'eau, deux phénomènes à l'origine de l'éclatement des bulles de savon classiques.

Honoré de Balzac comparait le bonheur à une bulle de savon qui change de couleur comme l'iris et qui éclate quand on la touche. Malheureusement, même sans la toucher, une bulle de savon a une durée de vie assez courte, quelques minutes tout au plus. Plusieurs phénomènes comptent à l'éclatement de cet objet qui fait la joie des enfants... et des plus grands. Alors que l'eau du film liquide est drainée vers le bas par la pesanteur, le film s'amincit en haut et finit par éclater. Autres sources de destruction de la bulle: la présence de poussières et l'évaporation de l'eau du film. Malgré ces obstacles, Aymeric Roux, de l'université de Lille, et ses collègues ont mis au point une «recette» pour fabriquer des bulles qui perdurent plus d'un an!

Les chercheurs ont repris une idée proposée en 2017: les bulles marbrées. Le film d'eau de ces bulles est enrichi avec des particules de plastique. Grâce à l'effet de mouillage, des «ponts» liquides s'établissent entre les particules de plastique. Cette structure rend la bulle plus robuste aux perturbations et surtout supprime le drainage dû à la pesanteur. Mais cette bulle reste sensible à l'évaporation.

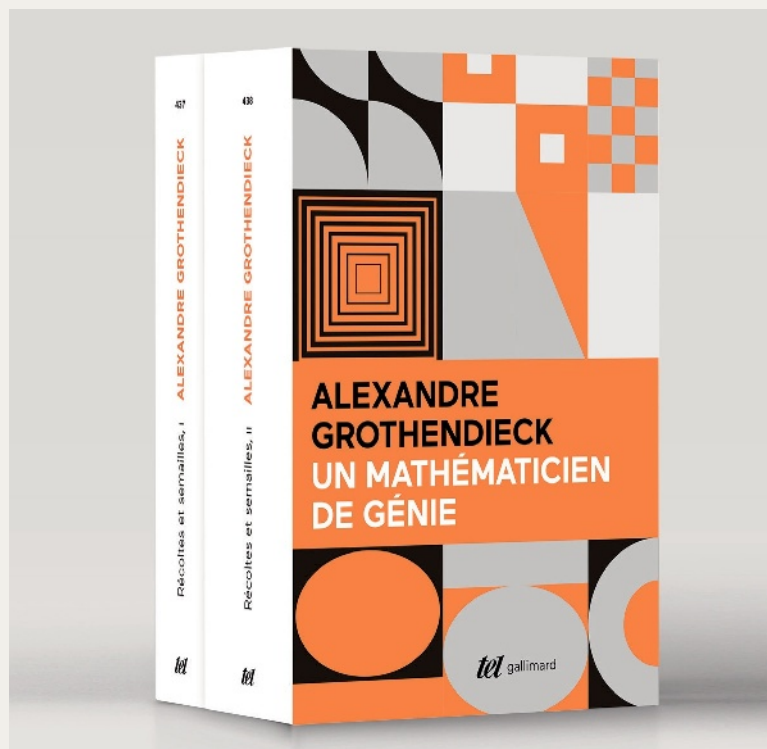
Pour contrer ce processus, les chercheurs ont eu l'idée d'ajouter du glycérol dans l'eau. Cet ingrédient a une grande affinité avec l'eau, à tel point qu'il absorbe les molécules d'eau présentes dans l'air ambiant. En ajustant la concentration de glycérol, les chercheurs ont obtenu des bulles de quelques millimètres de diamètre dont la masse restait stable, c'est-à-dire qu'elle ne perdait pas d'eau. L'évaporation de l'eau était compensée par l'action absorbante du glycérol. Surpassant les quelques minutes d'une bulle classique, les chercheurs ont réussi à produire des bulles qui ont perduré 465 jours! ■

S. B.

A. Roux et al., *Physical Review Fluids*, 2022

Une œuvre inclassable

En janvier a paru « Récoltes et Semailles », l'autobiographie d'Alexandre Grothendieck, l'un des plus grands mathématiciens du xx^e siècle, au parcours de vie exceptionnel. C'est un événement à plus d'un titre et pour comprendre cet objet littéraire incroyablement complexe, un regard expert est indispensable. Jean-Pierre Bourguignon s'est prêté à l'exercice.



L'histoire de *Récoltes et Semailles* est riche en rebondissements. Pouvez-vous nous la raconter ?

Jean-Pierre Bourguignon : Son écriture a probablement commencé en 1983 pour s'achever vers 1986. Diverses versions ont circulé et des chapitres ont été ajoutés, mais le moment critique se situe à la fin des années 1980, quand Grothendieck remet le manuscrit à Stéphane Deligeorges, journaliste scientifique. Et de lui préciser dans une lettre que seule cette version doit être publiée. Plusieurs maisons d'éditions sont approchées, mais aucune ne se lance...

En 2010, coup de théâtre. Grothendieck appelle *urbi et orbi* à détruire tout ce qu'il a pu rédiger. Personne n'accède à sa requête, mais il n'est plus question de publier *Récoltes et Semailles*. Après son décès, en 2014, la situation change. Ses enfants sont confrontés aux milliers de pages dont ils héritent. Stéphane Deligeorges se manifeste et, fort de sa « lettre de mission », se relance dans la quête d'un éditeur. Gallimard a finalement relevé le défi !

À quelle période de la vie de Grothendieck correspond l'écriture de *Récoltes et Semailles* ?

Retraçons d'abord sa vie à grands traits. Après une enfance marquée par la dureté des années 1930-1940 pour les juifs, comme lui, il commence des études de mathématiques à Montpellier. En 1948, un professeur le recommande au mathématicien Élie Cartan, à Paris, et c'est finalement son fils, Henri Cartan, qui l'accueille avant de l'orienter vers Jean

BIOGRAPHIE

JEAN-PIERRE BOURGUIGNON
mathématicien et professeur
honoraire à l'Institut des hautes
études scientifiques (IHES),
à Bures-sur-Yvette

À LIRE

Récoltes et semilles, I, II. Réflexions et témoignage sur un passé de mathématicien, Gallimard, 2022

Merci à Lucas Gierczak pour son aide dans la préparation de cet entretien.

Dieudonné et Laurent Schwartz, alors à Nancy. Là, Schwartz lui propose, pour le tester, quatorze problèmes d'analyse fonctionnelle, chacun constituant un sujet de thèse. Grothendieck les résout tous en quelques mois...

Il se tourne alors vers la géométrie algébrique (l'étude des objets géométriques comme les courbes, les surfaces définies par des équations algébriques). Il rejoint ensuite l'IHES en 1958 et y restera jusqu'en 1970. Du point de vue des mathématiques, ces années furent hors norme. Il a révolutionné toute la géométrie algébrique et a fait de l'IHES la capitale mondiale de cette discipline, où tous les meilleurs spécialistes se pressaient. C'est là qu'en 1968 est arrivé de Bruxelles Pierre Deligne, un étudiant extraordinaire que Grothendieck a de suite considéré comme son égal dans sa capacité à comprendre les choses.

C'est juste avant une rupture importante ?

Oui, Grothendieck démissionne de l'IHES au début des années 1970. L'une de ses motivations repose sur la conscience qu'il prend du danger que représente l'armement nucléaire, une réflexion qui le mène à fonder, avec les mathématiciens Pierre Samuel et Claude Chevalley, le groupe antimilitariste et écologiste radical Survivre et vivre. Il n'a plus alors pour principal objectif que d'exhorter ses collègues à arrêter de faire des mathématiques, et plus encore des sciences, à cause de leur utilisation potentielle à des fins néfastes. Un voyage au Vietnam en 1967 a contribué à ce tournant. Là-bas, il a observé