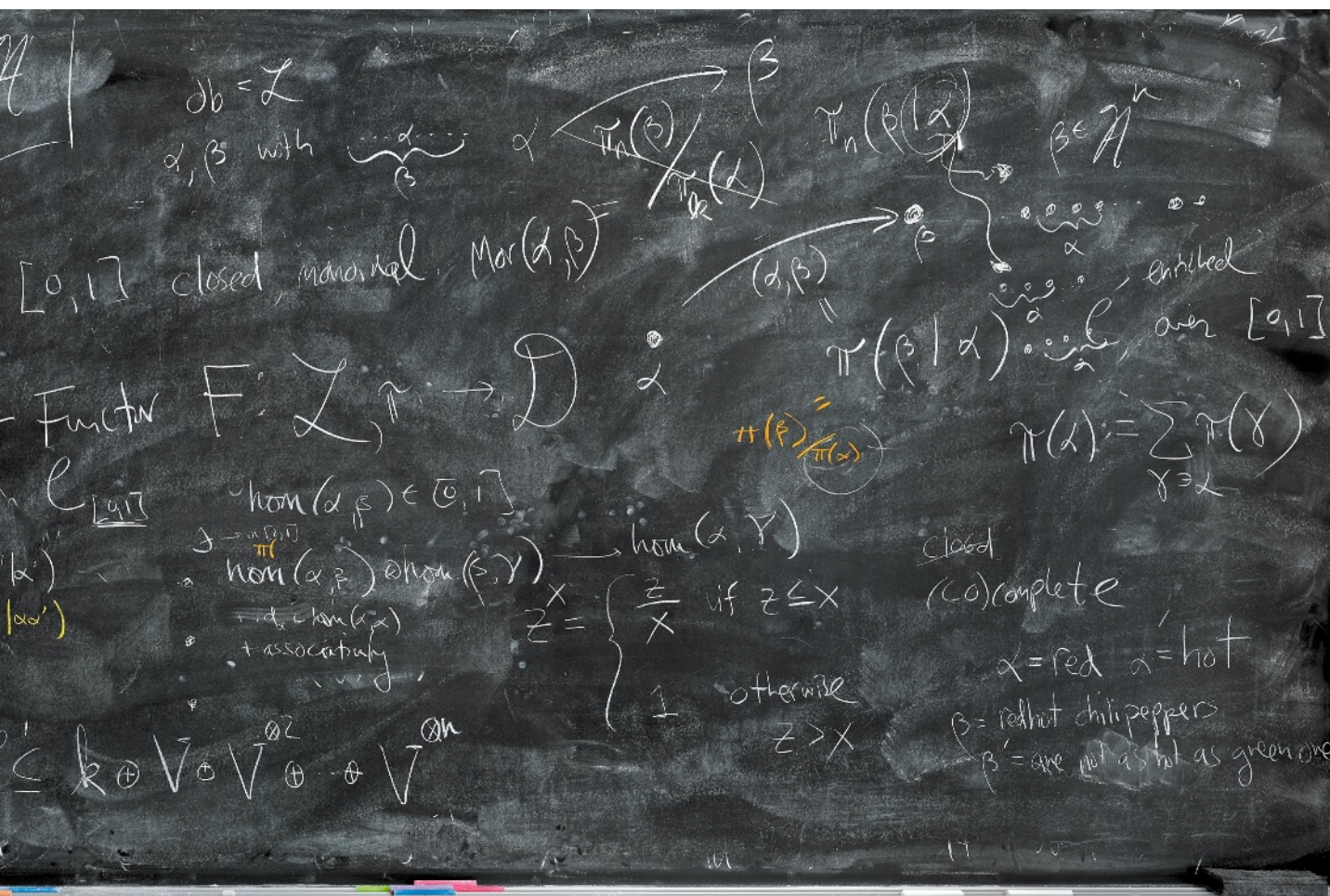




DES FORMES QUI SE CORRESPONDENT

Une tasse à café et un beignet « doughnut » ont la même forme du point de vue de la topologie, qui classe les surfaces en fonction du nombre de trous qu'elles comportent. Parce que la tasse et le beignet ont tous deux un seul trou et parce qu'on peut les courber et les étirer en obtenant la même forme sans faire de déchirures ou de perforations, ces objets sont topologiquement équivalents. De la même façon, les deux surfaces étiquetées « 2 » sont topologiquement équivalentes, tout comme les surfaces étiquetées « 6 ». « Ces objets sont très amusants », confie Nancy Hingston, mathématicienne au TCNJ (The College of New Jersey, aux États-Unis), qui étudie les trajectoires sur de telles formes dans le cadre de ses travaux de géométrie différentielle.

BIBLIOGRAPHIE

J. Wynne, **Do Not Erase. Mathematicians and Their Chalkboards**, Princeton University Press, 2021.

La fabuleuse découverte de l'insuline

Il y a cent ans, dans un petit laboratoire de Toronto, quatre universitaires firent une découverte qui a changé la vie de millions de diabétiques.

L'insuline. Rarement une découverte a été tant attendue. Avant la mise en évidence du rôle de cette hormone et son utilisation comme traitement, il n'y avait aucun espoir de survie pour les patients atteints de diabète de type 1. Rarement, sauf peut-être pour les vaccins à ARN contre le Covid-19, une recherche a abouti si rapidement à un produit disponible pour les patients. Jamais le prix Nobel de physiologie ou médecine n'a été décerné si vite après une découverte, comme ce fut le cas en 1923 pour l'insuline. L'un de ses découvreurs, le Canadien Frederick Banting, reste toujours le plus jeune récipiendaire de ce prix prestigieux. Jamais avant Banting et son confrère écossais John Macleod, un lauréat n'avait renoncé à recevoir son prix à Stockholm, le 10 décembre, jour de l'anniversaire d'Alfred Nobel, comme c'est la tradition. Sans compter les nombreuses innovations dont l'insuline a été la source. C'est la fascinante histoire de cette découverte, dont nous célébrons cette année le centième anniversaire, que nous présentons ici.

Le diabète est une pathologie connue depuis l'Antiquité, et dont la forme sévère – aujourd'hui nommée « diabète de type 1 », mais appelée « diabète juvénile » auparavant, car elle touche plus fréquemment les enfants et les jeunes – était fatale jusqu'à la découverte de l'insuline. C'est une pathologie dont la prévalence est en pleine expansion, cause de comorbidité. On estime que 463 millions d'adultes âgés de 20 à 79 ans dans le monde ont un diabète (types 1 et 2 confondus), soit une personne sur 11, selon l'Atlas 2019 de la Fédération internationale du diabète. Et le nombre de personnes diabétiques pourrait atteindre 700 millions en 2045.

UNE PATHOLOGIE ANCIENNE QUI SUCRE LES URINES

Tous les textes médicaux retrouvés dans diverses civilisations rapportent une description des principaux symptômes du diabète : une soif intense, une fréquente envie d'uriner et un

Charles Best et Frederick Banting dans leur laboratoire en 1921, sur une peinture de Robert Thom réalisée vers 1952.



L'ESSENTIEL

> Fin 1920, un jeune chirurgien canadien, Frederick Banting, se prend de passion pour le diabète.

> Si, depuis l'Antiquité, cette maladie est caractérisée par la présence de sucre dans les urines, le mécanisme sous-jacent demeure énigmatique, mais au tournant du xx^e siècle, plusieurs chercheurs établissent un lien avec le pancréas.

> Banting convainc un spécialiste des sucres de l'université

de Toronto, John Macleod, de le laisser étudier le diabète chez des chiens. Macleod lui assigne un étudiant, Charles Best.

> En 1921, Banting, Best, Macleod, ainsi qu'un éminent biochimiste, James Collip, isolent et purifient l'insuline, l'hormone du pancréas qui régule la glycémie.

> Le traitement par cette molécule sauve vite des millions de vies.

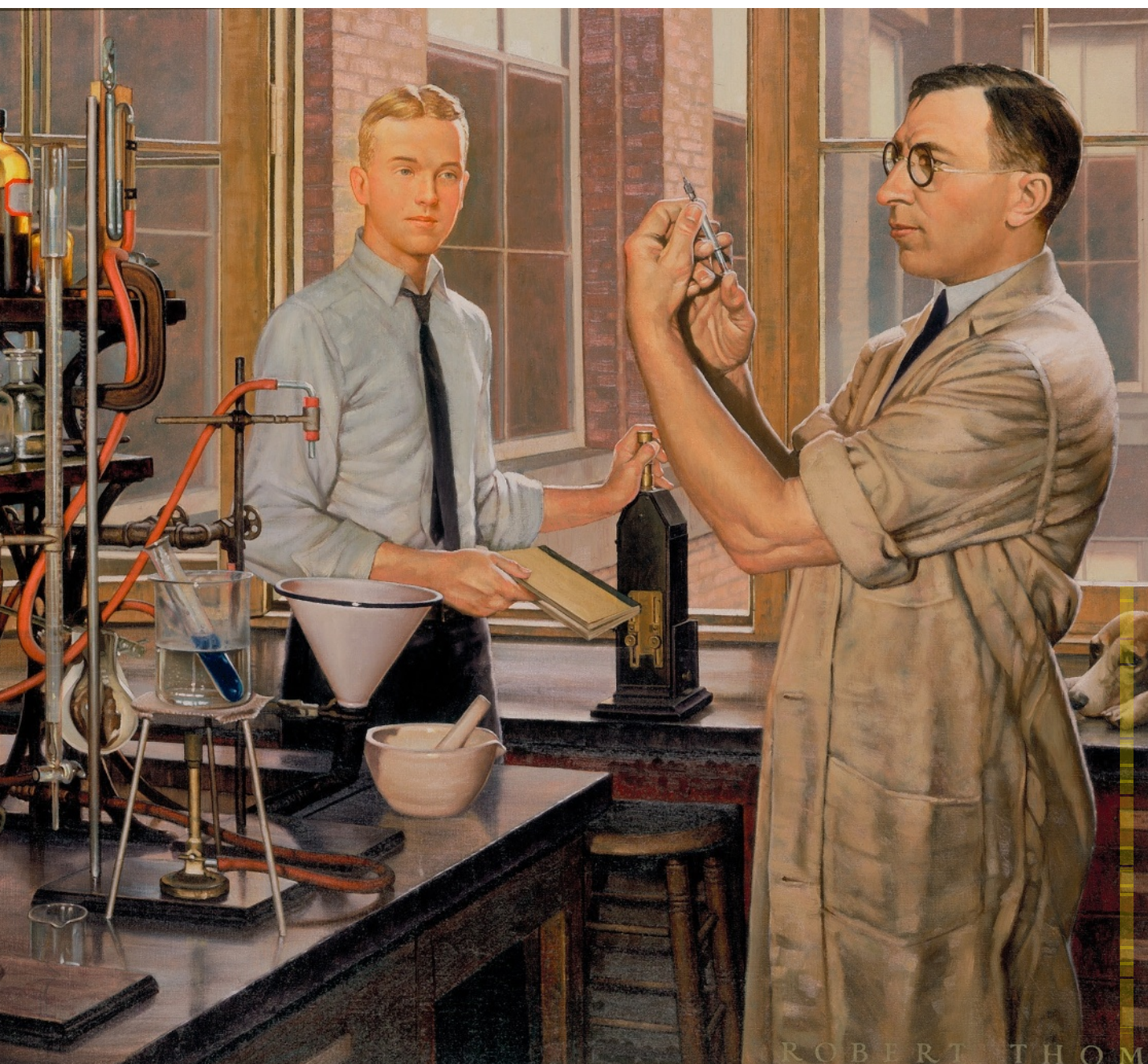
LES AUTEURS



WILLIAM ROSTÈNE
neuroendocrinologue,
directeur de recherche
émérite de l'Inserm
au sein de l'Institut
de la vision, à Paris



PIERRE DE MEYTS
médecin endocrinologue
et biochimiste, professeur
invité à l'institut Duve,
à Bruxelles, en Belgique



© From the collection of Michigan Medicine, University of Michigan, Gift of Pfizer, Inc., UMHS.43



Les quatre protagonistes de la découverte de l'insuline : de gauche à droite, Frederick Banting (1891-1941, ici en 1922), Charles Best (1899-1978, ici en 1921), John Macleod (1876-1935, ici vers 1923) et James Collip (1892-1965, ici vers 1920).

goût sucré des urines. Les Égyptiens en font état dans un parchemin remontant à 1550 avant notre ère et retrouvé dans un sarcophage à Louxor, ainsi que des écrits de la médecine hindoue et chinoise. Dans les années 1000, des écrits grecs et le *Canon* du médecin persan Avicenne rapportent également des observations de patients diabétiques. Au ^{xvii}^e siècle, Thomas Willis, médecin du roi Charles I^{er} d'Angleterre, distingue les différents types de diabète. Mais c'est au ^{xix}^e siècle que commence véritablement la connaissance scientifique de cette pathologie.

En 1815, le chimiste français Michel-Eugène Chevreul identifie le sucre présent dans les urines des personnes diabétiques comme

médecine consacrée à l'étude anatomique du pancréas, un jeune Allemand travaillant à Berlin, Paul Langerhans, caractérise des amas de petites cellules dans cet organe, sans toutefois en comprendre la fonction.

C'est en 1889 à l'université de Strasbourg, grande université allemande à cette époque, que deux chercheurs travaillant dans le laboratoire de Bernhard Naunyn – Oskar Minkowski et Joseph von Mering – réalisent l'expérience fondamentale ayant permis une avancée majeure. Ils réussissent l'ablation du pancréas chez un chien, ce qui provoque une intense glycosurie – une forte augmentation de la concentration de glucose dans les urines. En reproduisant l'expérience chez d'autres chiens, Minkowski confirme que la suppression du pancréas crée un modèle du diabète. De plus, lorsqu'après l'ablation de l'organe, on en greffe un bout dans l'abdomen du chien, la glycosurie disparaît. Ainsi, le pancréas contient une substance capable de diminuer la concentration de glucose élevée observée chez le diabétique.

Cependant, Minkowski et von Mering ne savaient pas quelles cellules produisaient cette substance dans le pancréas. Ce n'est que quelques années plus tard, en 1893, qu'Édouard Laguesse, professeur à la faculté de médecine de Lille, suggère que les «îlots de Langerhans» sont la source de cette «sécrétion interne» du pancréas, sécrétion se déversant dans le sang et qui pourrait réguler la concentration de glucose dans les urines et le sang. On doit également à Laguesse le terme «endocrine» pour ce type de sécrétion interne.

La substance libérée par les îlots de Langerhans est nommée «insuline» pour la première fois en 1909 par un physiologiste belge, Jean De Meyer. En ce début du ^{xx}^e siècle, plusieurs chercheurs sont proches de sa découverte, soit parce qu'ils réussissent à obtenir des extraits pancréatiques capables de

étant le même que celui du raisin, bientôt nommé «glucose». En 1855, Claude Bernard montre que le foie peut fabriquer du glucose à partir d'un précurseur, le glycogène. Quatorze ans plus tard, en 1869, dans sa thèse de



La substance libérée par les îlots de Langerhans est nommée «insuline» pour la première fois en 1909

