



Photo credit: Nolan Zunk / University of Texas at Austin

Luis A. Caffarelli : biographie

Les équations sont des outils que les scientifiques utilisent pour prédire le comportement du monde physique. De nombreuses lois naturelles peuvent être exprimées sous forme d'« équations aux dérivées partielles » (ou EDP), un type d'équation qui modélise la façon dont plusieurs variables changent les unes par rapport aux autres. Aucun autre mathématicien vivant n'a autant contribué à notre compréhension des EDP que l'argentino-américain Luis A. Caffarelli. Il nous a fait découvrir de nouvelles techniques ingénieuses, a fait preuve d'une brillante perspicacité géométrique et a produit de nombreux résultats précurseurs.

Né à Buenos Aires, en Argentine, en 1948, Caffarelli a étudié les mathématiques à l'Université de Buenos Aires. Sous la direction de son conseiller, Calixto Calderon, il a obtenu son doctorat en 1972 avec une thèse sur les polynômes : *Sobre conjugación y sumabilidad de series de Jacobi* (Sur la conjugaison et la sommabilité des séries de Jacobi). L'année suivante, il a intégré l'Université du Minnesota pour

effectuer un post-doctorat. Il a rejoint Calderon qui y avait obtenu un poste permanent.

Changement de direction

Au Minnesota, Caffarelli a changé l'orientation de ses recherches après avoir assisté à une série de conférences sur l'analyse harmonique présentée par Hans Lewy, un mathématicien américain d'origine polonaise à la retraite. Caffarelli a demandé à Lewy de lui soumettre quelques problèmes sur lesquels travailler. Lewy lui a suggéré le « problème de l'obstacle », une question classique dans le domaine des EDP non linéaires sur la façon dont une membrane élastique repose sur un obstacle donné. Caffarelli a dû tout apprendre sur ce sujet, car il partait de zéro, et il a été captivé. Il a rapidement commencé à faire des progrès surprenants sur ce sujet et dans le domaine plus large des « problèmes à frontière libre ». En 1976, il a publié six articles, et en 1977 il a eu son premier article dans la prestigieuse revue *Acta Mathematica* :



The regularity of free boundaries in higher dimensions (La régularité des frontières libres dans les dimensions supérieures).

Promenade dans Chinatown

En 1980, Caffarelli il a intégré l'Institut Courant de l'Université de New York, spécialisé dans les mathématiques appliquées. En marchant un jour dans Chinatown avec Robert Kohn et Louis Nirenberg (le lauréat du prix Abel 2015, décédé en 2020), les hommes décidèrent de travailler ensemble sur un article sur les équations de Navier-Stokes, un ensemble d'EDP qui modélise la dynamique des fluides. De cette collaboration est né l'article *Partial regularity of suitable weak solutions of the Navier-Stokes equations* (Régularité partielle des solutions faibles convenables des équations de Navier-Stokes) publié en 1982, un article de référence qui remportera plus tard le prix Steele 2014 de l'American Mathematical Society pour sa contribution significative à la recherche. Lorsque Nirenberg fut interrogé plus tard sur Caffarelli en tant que mathématicien, il répondit : « Une intuition fantastique, tout simplement remarquable... J'ai eu du mal à le suivre. D'une manière ou d'une autre, il voit immédiatement des choses que les autres ne voient pas. »

Au début des années 80, Caffarelli était déjà bien reconnu dans la communauté mathématique. Il a remporté le prix Guido Stampacchia en 1982, le premier d'une longue liste de prix prestigieux. Il a été conférencier au Congrès international des mathématiciens à Varsovie en 1983 et a remporté le prix Bôcher en 1984.

Caffarelli a été professeur à l'Université de Chicago entre 1983 et 1986. Après quoi, il a enseigné pendant une dizaine d'années à l'Institute of Advanced Study de Princeton. Au cours de cette période, l'un des principaux axes de son travail a été l'équation de Monge-Ampère, une autre EDP non linéaire bien connue. Il a développé ce qu'on appelle maintenant la « théorie de la régularité de Caffarelli », qui a des applications importantes dans d'autres domaines, tels que la théorie du transport optimal.

Les élèves lui manquaient

Caffarelli souhaitait à nouveau travailler avec des étudiants diplômés, cette activité lui manquait. Il est donc retourné à l'Institut Courant en 1994. Depuis 1997, il est titulaire de la chaire Sid Richardson en mathématiques à l'Université du Texas à Austin, où, entre autres, il a fait des progrès passionnants dans l'étude de la théorie de l'homogénéisation, un domaine de recherche impliquant les EDP qui examine les propriétés physiques à différentes échelles.

Caffarelli est non seulement remarquable par la profondeur de son travail, mais il est aussi extraordinairement prolifique. Il a publié 320 articles et, âgé de 74 ans, continue de publier plusieurs articles par an. Il est très aimé au sein de la communauté et a co-écrit des articles avec plus de 130 personnes, ses collaborations les plus fréquentes étant avec Avner Friedman. Les articles de Caffarelli ont été cités 19 000 fois, un nombre qui témoigne de son influence dans la découverte de ce domaine. Il a conseillé plus de 30 étudiants en doctorat et, en 2018, son étudiant de post-doctorat, Alessio Figalli, a remporté la médaille Fields.

Parmi les autres récompenses obtenues par Caffarelli, on trouve le prix Rolf Schock 2005, le prix Steele 2009 de l'American Mathematical Society pour l'ensemble de ses réalisations, le prix Wolf 2012, la médaille Solomon Lefschetz 2013 et le prix Shaw 2018. Il a été admis à l'Académie nationale des sciences des États-Unis en 1991 et est membre de plusieurs autres académies nationales.

Caffarelli est marié à la mathématicienne argentine Irene Martínez Gamba, titulaire de la chaire W.A. Tex Moncrief, Jr. en génie informatique et sciences à l'Université du Texas à Austin. Ils ont trois fils : Alejandro, Nicolas et Mauro.

*Source du nombre d'articles et de citations :
MathSciNet*

