

> leur essence. «Lorsqu'il a terminé, sa preuve se retrouve souvent dans tous les manuels», explique Peter Sarnak.

«Il n'est pas rare, en mathématiques, que des personnes viennent m'expliquer la bonne façon de raisonner à propos d'une notion, explique Frank Calegari, de l'université de Chicago. Mais Akshay est l'une des seules personnes à l'avoir fait pour mes propres travaux.»

Peu après ses résultats sur les extensions du corps des nombres, Akshay Venkatesh a obtenu son premier «fait d'armes», le problème de la subconvexité (voir l'encadré page précédente). Il concerne les généralisations de la fonction zêta de Riemann (voir *L'hypothèse qui valait un million*, par P. Meier, page 68), nommées fonctions L. En 1859, Bernhard Riemann a proposé que les valeurs pour lesquelles une certaine fonction zêta s'annule aideraient à comprendre la répartition des nombres premiers. Mais personne n'est parvenu à le prouver. L'hypothèse de Riemann, qui a des centaines d'implications en dehors de la distribution des nombres premiers, est l'un des problèmes les plus importants en mathématiques.

Chaque fonction L a sa propre version de l'hypothèse de Riemann, toutes aussi difficiles à prouver que la version princeps. Pendant des décennies, les mathématiciens ont donc cherché à les contourner pour prouver directement certaines de leurs conséquences. L'une des plus importantes a trait à la subconvexité, un problème lié à la taille des fonctions L. À la clé, des informations sur les nombres entiers, par exemple sur les façons dont un grand nombre donné peut être écrit sous la forme de la somme de trois carrés parfaits.

Avant que Akshay Venkatesh ne se tourne vers les fonctions L, les solutions de subconvexité relevaient du cas par cas et faisaient souvent l'objet de longs articles techniques, explique Emmanuel Kowalski. Mais en 2004, Akshay Venkatesh a envoyé le premier jet d'un long papier à Philippe Michel, un spécialiste de la subconvexité aujourd'hui à l'École polytechnique fédérale de Lausanne. Dans son article, Akshay Venkatesh utilise des idées issues des systèmes dynamiques pour résoudre le problème de la subconvexité de façon bien plus générale que ce qui avait été accompli auparavant. «La méthode était complètement nouvelle, explique Philippe Michel. Ce fut un choc.»

Akshay Venkatesh et Philippe Michel ont fait équipe à l'occasion d'une seconde publication, basée sur cette nouvelle approche. Les deux papiers, avec d'autres, «ont fait de lui l'un des leaders mondiaux en théorie et en dynamique des nombres», estime Peter Sarnak.

Collaborer avec Akshay Venkatesh pourrait paraître intimidant, étant donné sa grande connaissance et la profondeur de ses idées. Ce

n'est pas le cas. «Il est très fort techniquement, mais on n'est pas écrasé en discutant avec lui, déclare Yiannis Sakellaridis, de l'Université Rutgers, à Newark. On parle simplement de l'essence des choses.»

Lorsque j'ai rencontré Akshay Venkatesh, nous nous sommes promenés de son bureau jusqu'au jardin d'enfants de l'institut pour récupérer sa plus jeune fille, Tuli, puis nous nous sommes rendus à leur appartement. Tara, l'aînée, nous a rejoints peu après. Il était seul à la maison, car sa femme, Sarah Paden, qui termine sa thèse en musicologie à l'université de Princeton, était à une réunion.

Akshay Venkatesh est toujours un grand lecteur. Ces temps-ci, il relit *Guerre et Paix*. L'écriture est aussi exceptionnelle que dans son souvenir, mais elle «est parsemée de passages didactiques que je trouve plus ennuyeux maintenant», dit-il.

DU CAFÉ, MAIS PAS TROP

Sarah Paden décrit son mari comme quelqu'un de casanier: «La routine, les habitudes et son foyer sont des réconforts pour lui». Ils lui offrent la liberté dont il a besoin, estime-t-elle, pour être plus audacieux dans le monde des mathématiques. «J'ai le sentiment qu'il n'est pas le même dans son travail qu'à la maison.»

La simplicité de la vie à Princeton en fait un environnement idéal pour Akshay Venkatesh. Il y a du café – l'un de ses petits plaisirs – au bout du couloir et à la cafétéria. Cependant, il s'astreint à ne pas en abuser. Son bureau dispose d'un luxe rare: un deuxième tableau noir, couvert de pense-bêtes («visa pour le Brésil», «chapitre XIII») et de formules mathématiques.

Akshay Venkatesh est à la fois surpris d'avoir remporté la médaille Fields et anxieux quant à l'exposition subite de sa carrière qu'elle implique. Étudiant, il s'était penché sur les travaux de nombreux lauréats qui l'ont précédé, se rappelle-t-il. «C'est difficile d'imaginer que j'en fais désormais partie.» Il ne sait pas quoi penser des prix en général, puisqu'ils contribuent à renforcer le mythe du génie solitaire. «Et j'en ai sûrement reçu plus que nécessaire», estime-t-il.

Il était particulièrement surpris de remporter la médaille Fields parce qu'une grande partie de ses travaux récents ne sont que des conjectures. Or la récompense est habituellement décernée à des personnes qui ont résolu de grands problèmes. «Mon travail n'est pas de cette nature», explique-t-il.

Ce sont ses travaux récents et hautement spéculatifs qui le rendent le plus heureux. Ils concernent le programme de Langlands, un vaste réseau de connexions entre théorie des nombres, géométrie et analyse. Au cœur de ce programme se trouve un lien – encore flou – entre des formes qui apparaissent dans deux contextes différents. D'un côté, on trouve

BIBLIOGRAPHIE

P. SCHOLZE, On torsion in the cohomology of locally symmetric varieties, *Annals of Mathematics*, vol. 182, pp. 945-1066, 2015.

A. VENKATESH, Sparse equidistribution problems, period bounds and subconvexity, *Annals of Mathematics*, vol. 172, pp. 989-1094, 2010.

P. MICHEL ET A. VENKATESH, The subconvexity problem for GL_2 , *Publications mathématiques de l'IHÉS*, vol. 111, pp. 171-271, 2010.