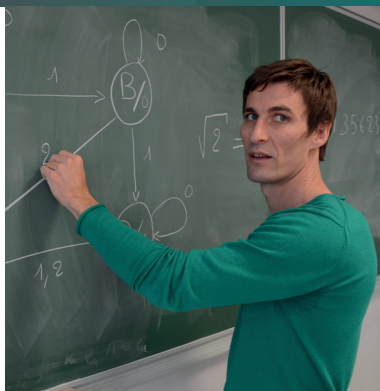


ERC Consolidator Grant 2014 | Boris Adamczewski



Virtuose des automates mathématiques

Directeur de recherche CNRS, Boris Adamczewski a pris ses fonctions à l'Institut Camille Jordan¹ en octobre 2015 après deux ans à l'Institut de Mathématiques de Marseille². Il fait partie des lauréats 2014 de l'ERC Consolidator Grant, financés par l'Europe. Comme les cinquante-deux autres scientifiques français de ce palmarès, il développe un projet innovant et peut consolider son équipe sur une durée de cinq ans. Zoom sur son sujet de recherche...

Au croisement des mathématiques et de l'informatique prennent place les automates. Expliqués grossièrement, il s'agit de processus permettant d'effectuer des calculs simples. En somme, un automate est fait d'états successifs et selon ce qu'on lui fournit comme donnée, il passe ou pas, d'un état à un autre. Il ne dispose pas de mémoire : seul son état au temps t nous renseigne partiellement sur les données qu'il a traitées. Pour Boris Adamczewski, "On peut penser un automate fini comme un ordinateur appauvri à l'extrême". Mais ce lauréat ERC n'est pas informaticien : il manipule ses outils de manière théorique avec le regard d'un mathématicien.

Un dispositif robuste et simple mais...

Pour comprendre à quel degré de réflexion peuvent nous porter ces automates, un exemple emblématique des travaux de Boris Adamczewski s'impose : celui des nombres dits "normaux". Parmi le zoo des nombres, on trouve les nombres entiers, très simples, puis des nombres décimaux un peu plus complexes avec un nombre fini de chiffres après leur virgule ou encore d'autres avec un nombre infini de chiffres après la virgule mais reproduisant *in fine* la même séquence de chiffres. Tous ceux-là sont le résultat d'une division. Exemples : 5 est le résultat de $10/2$ et $0,333\dots$ est le résultat de $1/3$. Les nombres comme Pi, e ou la racine carrée de 2 fascinent les mathématiciens mais sont bien plus complexes : les chiffres après leur virgule semblent être aléatoires, comme tirés au sort. Les spécialistes en arithmétique appellent nombres "normaux" ces nombres aléatoires. Ils savent définir certaines de leurs propriétés et ont même prouvé qu'ils formaient la majorité des nombres existants. Mais, grand paradoxe, prouver qu'un nombre est "normal" ou même en donner un exemple concret s'avère impossible. L'approche par automates s'est invitée dans ce casse-tête mathématique. Boris Adamczewski est non seulement l'héritier de cette dynamique, mais aussi l'un des contributeurs importants. Fin des années 2000, il signe avec Yann Bugeaud un théorème éponyme qui alimente de manière conséquente la question. Une conjecture proposait déjà depuis les années soixante, sans pouvoir toutefois le démontrer formellement, que les nombres algébriques irrationnels comme la racine carrée de 2 ne pouvaient être engendrés par un automate ; sinon ils ne seraient pas aussi compliqués que les nombres "normaux". Or, le théorème d'Adamczewski-Bugeaud parvient à prouver une fois pour toutes cette conjecture : un pas est alors franchi vers la compréhension de ces nombres bien énigmatiques.

Vers le projet ERC

Grâce aux automates, Boris Adamczewski a au final importé chez les théoriciens des nombres une nouvelle façon de formaliser certaines questions. "C'est justement le parti pris de mon projet ERC : bien d'autres défis arithmétiques peuvent bénéficier de cette approche", résume-t-il. Par ailleurs, les mathématiciens ont identifié de nombreuses structures faisant écho aux automates, mais sans toujours disposer des clés d'analyse nécessaires pour les décortiquer. C'est là la seconde ambition de ses recherches.

Les subventions européennes ERC Consolidator sont destinées aux scientifiques possédant entre sept et douze ans d'expérience après leur doctorat, et portant un sujet d'excellence particulièrement prometteur. Ce dernier doit être mené dans un institut de recherche public ou privé situé dans un État membre de l'UE ou un pays associé. Les subventions peuvent atteindre plus de deux millions d'euros répartis sur cinq ans. Cet apport important va permettre à Boris Adamczewski de financer l'équivalent de deux bourses doctorales et six années de post-doctorat, en plus des frais de fonctionnement, missions et conférences.

Cursus entre deux disciplines

C'est un cheminement au croisement des mathématiques et de l'informatique qui a amené ce lauréat de 38 ans sur cette approche particulière. Il mène une thèse dans ce domaine de 2000 à 2002 à l'Institut de Mathématiques de Luminy. En 2003, il est définitivement séduit par les automates lors d'un post-doc au Laboratoire de recherche informatique d'Orsay³. Il réussit le concours de chargé de recherche CNRS en 2004 et intègre l'Institut Girard Desargues, actuel Institut Camille Jordan (ICJ), à Lyon-Villeurbanne. En 2012, devenu directeur de recherche, il rejoint l'Institut de mathématiques de Marseille où il dirige une équipe. 2014 voit ses travaux remarqués par l'Europe qui lui attribue l'ERC Consolidator. Boris Adamczewski choisit alors de mener ses recherches à l'ICJ qu'il rejoint en octobre 2015. Il occupe également depuis 2014 la fonction de rédacteur en chef de la Gazette des mathématiciens, bulletin interne de la Société Mathématique de France et support privilégié d'expression au sein de la communauté mathématique.

¹ Laboratoire sous tutelle CNRS, Université Claude Bernard Lyon 1, INSA de Lyon, École Centrale de Lyon et Université Jean Monnet

² Laboratoire sous tutelle CNRS, Université Aix Marseille, École Centrale de Marseille

³ Laboratoire sous tutelle CNRS et Université Paris Sud



www.cnrs.fr