



**DIDIER BRESCH**

Directeur de recherche  
(mathématiques en lien avec  
la mécanique des fluides)  
CNRS au Lama, Laboratoire de  
mathématiques de l'Université  
Savoie Mont Blanc.

## PROPOS DE MÉCÈNES 2023



# «LES MATHS AU SERVICE DE LA PLANÈTE»

*Didier Bresch ferait presque aimer les mathématiques aux plus récalcitrants... Pour lui, c'est une discipline ouverte, aux applications multiples dans notre vie quotidienne.*

**On a une image plutôt austère de la spécialité. Or vous dites que les mathématiques sont comme une langue, une manière de réfléchir différemment. C'est-à-dire ?**

Les mathématiques couvrent un large spectre, des mathématiques fondamentales au calcul scientifique en passant par l'analyse numérique. Un des rôles du mathématicien est d'observer le monde et d'essayer de créer des outils conceptuels permettant de le comprendre un peu mieux. C'est une discipline rigoureuse mais ouverte, qui s'enrichit des liens tissés avec des chercheurs d'autres spécialités. Nous nous nourrissons mutuellement et j'attache une grande importance à l'interdisciplinarité.

**Concrètement ?**

J'ai par exemple travaillé en collaboration pendant dix ans en biomédecine pour modéliser les processus cancéreux. Les médecins disposent de plusieurs paramètres pour analyser cette maladie et son évolution : leur expérience sur le long terme, l'imagerie... Nous, nous ajoutons les modèles mathématiques. Les oncologues nous décrivent le phénomène à étudier (évolution des cellules, réactions des individus à un traitement...) et nous le transcrivons. Avec l'aide du numérique, nous réalisons des équivalences, des combinaisons entre équations pour comprendre les impacts, travaillons sur des projections et alimentons ainsi la réflexion des professionnels de santé de manière différente. Une équipe de l'Institut national de recherche en sciences et technologies du numérique, INRIA est maintenant dirigée, sur ce sujet, par un de mes anciens collaborateurs Olivier Saut, à Bordeaux, en prise direct avec les hôpitaux.

Dans un tout autre domaine, nous avons modélisé les phénomènes de congestion. Comment une foule évacue un espace fermé en cas d'incendie par exemple ? Quid du comportement collectif ? Un groupe de mathématicien s'est rendu compte que si l'on place un obstacle devant la porte, l'évacuation est, contre toute attente, plus fluide car la foule se divise pour le contourner.

Actuellement et depuis quatre ans, je travaille par ailleurs avec deux vulcanologues d'Isterre, Institut des Sciences de la terre (Marielle Collombet et Alain Burgisser) et une chercheuse de Séville (Gladys Narbona-Reina) pour modéliser l'écoulement dans des conduits magmatiques. Une réelle interaction est nécessaire pour mettre en place des modèles adéquats pour permettre des confrontations numériques aux données. Les glissements de terrain et tsunamis présentent également des enjeux mathématiques importants dans le contexte actuel et sont des sujets étudiés au sein du LAMA.

### **Vous planchez aussi sur l'environnement et plus généralement sur la planète Terre...**

Les problématiques sociétales et environnementales et leurs enjeux socio-économiques de plus en plus prégnants obligent à analyser des systèmes et comportements hétérogènes toujours plus complexes sur la planète. Elles génèrent un besoin croissant de théories, et donc de mathématiques, mais aussi d'interactions entre différentes spécialités.

En 2013, j'ai dressé un bilan des forces mathématiques au niveau français en interaction avec plusieurs domaines de recherche (fluides, océan, atmosphère, biodiversité, énergie...) en direction de la planète Terre. Nous nous sommes concentrés sur les interférences entre des processus variés en nous intéressant aux mathématiques comme une discipline transverse aux présences multiples. Nous avons alors défini trois volets : mathématiques du monde réel, mathématiques en émergence et mathématiques du numérique. La Fédération des mathématiques Auvergne-Rhône-Alpes a utilisé ce document dans la foulée pour soutenir les interactions au sein des universités de la Région, notamment sur des sujets en lien avec la planète Terre.

### **Ces travaux ont débouché sur la création l'IMPT, Institut des Mathématiques pour la Planète Terre dont vous êtes membre du bureau et l'Université Savoie Mont Blanc membre fondateur. Quel est son rôle ?**

En 2016, à la suite de nos travaux, nous avons été auditionnés par le CNRS, Centre national de la recherche scientifique, qui nous a appuyés dans la création d'un Institut des mathématiques pour la planète. L'IMPT est né en 2021 pour orchestrer ces interdépendances entre les maths et la Terre. Ce groupement d'intérêt scientifique s'appuie sur un bureau formé de 50% de mathématicien-ne-s et 50% de chercheur-e-s d'autres sciences plus un conseil scientifique et s'est élargi à plusieurs établissements en dehors de la région récemment. Il a comme priorité la recherche avec de nombreux défis à relever (étude sur les écosystèmes et la biodiversité, les écoulements côtiers, la gestion durable des sols et des ressources etc.). Nous réalisons notamment aussi chaque année un appel à projets interdisciplinaire pour donner leur chance à de jeunes chercheurs et chercheuses qui sont encore trop peu nombreuses dans la sphère des mathématiques. Nous travaillons parallèlement sur la reconnaissance de la multidisciplinarité au cours des études et de la carrière, à la mise en place de programmes d'excellence bilatéraux... L'IMPT œuvre aussi au transfert de connaissances qui fait défaut de manière générale. Nous proposons des formations, avons organisé des journées climat à Lyon... C'est une manière de partager des exemples concrets.

### **Et pour finir, si vous aviez à définir la recherche ce serait... ?**

Le partage, l'échange, la découverte...