

# JEAN-FRANÇOIS LE GALL

## HASARDS ET SERPENTS

**Dans un bureau ensoleillé du département de mathématiques de l'École normale supérieure (ENS),** Jean-François Le Gall, 49 ans, semble dans son élément. « J'y ai été directeur des études puis du magistère, un très bon souvenir. C'est aussi là que j'ai commencé ma carrière. » D'abord étudiant, il y effectue sa thèse de troisième cycle, qui porte sur la théorie des probabilités. Puis en 1982, à 22 ans, il est recruté au CNRS. Son directeur de thèse, Marc Yor, lui offre alors de partager son bureau dans un important laboratoire de probabilités situé à Jussieu. C'est au contact de ce « grand mathématicien et travailleur exceptionnel » qu'il s'intéresse au mouvement brownien, un thème qui va l'occuper une grande partie de sa carrière.

---

### « J'AIME EXPLIQUER, CELA M'A SOUVENT AIDÉ À FAIRE CONNAÎTRE MES RECHERCHES. »

---

« Dans l'esprit des gens, le mouvement brownien est d'abord un concept de physique, né au XIX<sup>e</sup> siècle, qui décrit le déplacement erratique d'une particule dans un fluide. Mais les mathématiciens s'y sont intéressés assez tôt. À partir des années 1920, l'Américain Norbert Wiener en donne une définition mathématique très précise, puis le Japonais Kiyosi Itô et le Français Paul Lévy, deux grands probabilistes, en découvrent de nombreuses propriétés remarquables. » Peu à peu, ce thème devient un sujet majeur, car c'est le prototype d'un mouvement purement aléatoire. À ce titre, il est utilisé dans beaucoup d'autres domaines : mathématiques financières, physique, guidage de fusée, etc. « Mais je ne m'intéresse qu'à son aspect purement mathématique. »

### **Pendant les années 1980, il travaille notamment sur la probabilité que deux particules se croisent, « les intersections de trajectoires browniennes ».**

Puis en 1988, suivant « le cursus classique des mathématiciens », il quitte le CNRS pour devenir professeur à l'université Paris 6. « Au départ, le fait de m'adresser à un auditoire moins attentif que celui des congrès internationaux me gênait. Puis j'y ai pris goût. » Ses exposés et ses cours sont connus pour être remarquablement clairs. « Par perfectionnisme, je prépare toujours beaucoup mes cours, je les donne sans m'aider de notes. J'aime expliquer, et je dois dire que cela m'a souvent aidé à faire connaître mes recherches. » Quant aux étudiants dont il dirige la thèse, il avoue se montrer assez directif au début avec eux, « car je veux qu'ils terminent, je m'en sens moralement responsable ».

**À partir de 1992, de nouveaux outils mathématiques, les « arbres » et les processus de branchement, s'invitent dans ses recherches sur le mouvement brownien.** « Imaginez des arbres généalogiques dont les branches décrivent, génération après génération, l'évolution démographique d'une population. Appliqué au mouvement brownien, cela donne une population de particules qui, en plus de se déplacer aléatoirement, peuvent naître et mourir. » Il a emprunté certaines idées au directeur de son laboratoire à Jussieu, Jacques Neveu, grand probabiliste belge qui fut l'un des artisans du renouveau de cette discipline dans les années 1960. « À l'époque, plusieurs chercheurs commençaient à s'y intéresser mais je sentais que je pouvais apporter mon point de vue personnel. »

Ces recherches culminent avec l'invention du « serpent brownien ». Rapidement, cet outil mathématique puissant est adopté par nombre de ses collègues probabilistes. Cerise sur le gâteau, il lui permet de répondre à toute une série de questions dans d'autres branches des mathématiques, comme l'analyse des équations aux dérivées partielles. « Le serpent brownien doit beaucoup à mes échanges fréquents avec Eugene Dynkin, célèbre mathématicien russe qui travaille aux États-Unis, à Cornell. Je suivais en parallèle son travail, tout en apportant mon grain de sel. »

---

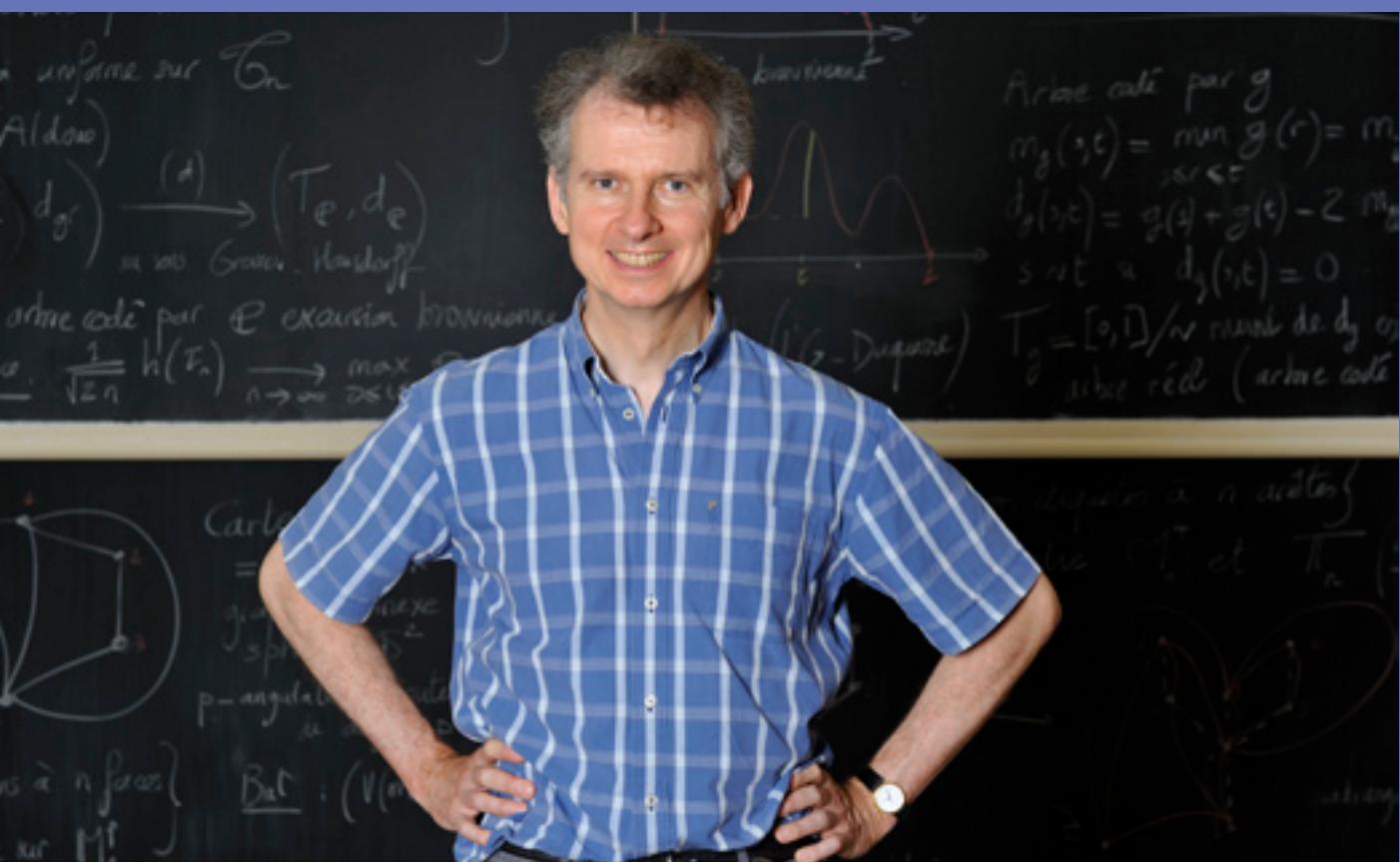
### DES RECHERCHES QUI CULMINENT AVEC L'INVENTION DU SERPENT BROWNIEN...

---

Après ses années à l'ENS, de 1997 à 2006, il décide de rejoindre les probabilistes d'Orsay. « C'est une petite équipe, où il est facile de parler avec les mathématiciens d'autres domaines. J'y ai rejoint plusieurs personnes que j'apprécie, comme mon ancien étudiant Wendelin Werner<sup>1</sup>. Il y avait la volonté de ne pas se scléroser, mais aussi d'évoluer dans ma recherche. »

**Il s'est en effet tourné vers d'autres objets mathématiques, les cartes planaires.** « Le serpent brownien m'a fourni un moyen de les étudier dans la limite où les particules font des pas infiniment petits, au cours d'un nombre infini de générations. » Or dans cette limite, on peut définir une géométrie aléatoire. Celle-ci fournit une nouvelle façon d'appréhender une théorie physique, la gravité quantique en deux dimensions. Depuis quelque temps, il organise des séminaires sur le sujet avec des physiciens du CEA.

<sup>1</sup> W. Werner a été lauréat de la médaille Fields.



© CNRS Photothèque - Benoît RAJAU.

### INSTITUT DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET DE LEURS INTERACTIONS (INSMI)

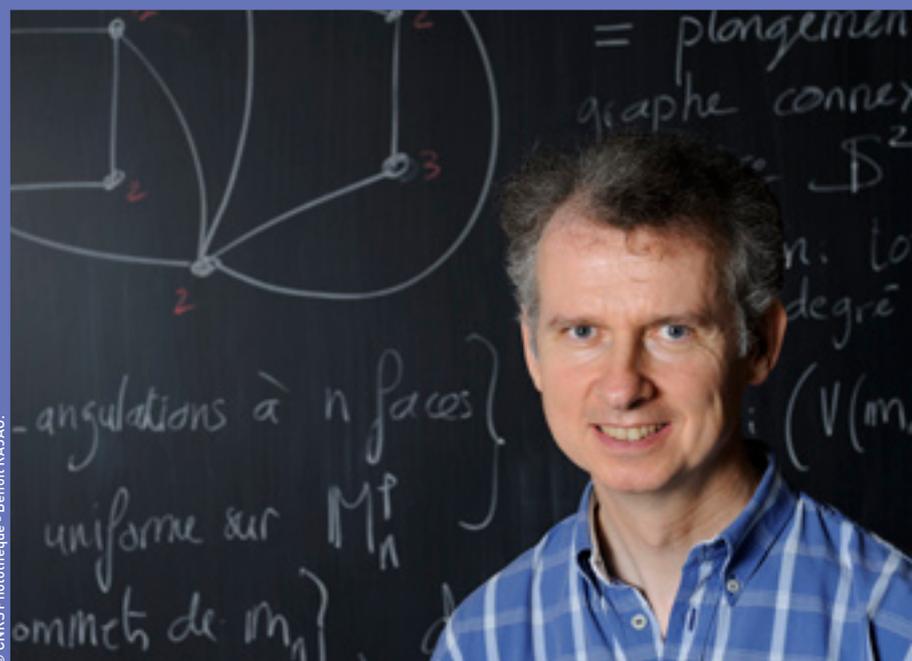
LABORATOIRE DE MATHÉMATIQUES D'ORSAY

UNIVERSITÉ PARIS-SUD 11 / CNRS

ORSAY

<http://www.math.u-psud.fr/~stats/>

<http://www.dma.ens.fr/~legall/>



© CNRS Photothèque - Benoît RAJAU.