

# Calcul stochastique et mathématiques financières.

*Publié par Salim Sekkat, directeur du département logique et mathématiques de Cours Capitole*

## A) Qu'est-ce que le calcul stochastique ?

L'étude des phénomènes variant de manière aléatoire suivant le temps est appelé en mathématiques financières le calcul stochastique. Il constitue un pan essentiel des mathématiques financières, directement relié à l'étude des probabilités. Un processus aléatoire  $X$  est représenté par une famille de variables appartenant à un sous-ensemble de  $\mathbb{R}$  ou  $\mathbb{N}$ . C'est donc une fonction de deux variables : le temps  $t$  et l'état du monde  $\omega$ . Le grand ensemble des états du monde est traditionnellement appelé  $\Omega$ . L'application qui à  $\omega$  fixé associe  $X(\omega, t)$ , où  $t$  est une variable, est appelée **trajectoire** du processus ; c'est une simple fonction du temps qui représente la réalisation particulière du processus sous l'occurrence  $\omega$ . Pour un  $t$  donné,  $X(\omega, t)$  est une simple variable aléatoire dont la valeur exacte n'est connue qu'en  $t$ . Les domaines d'application du calcul stochastique sont divers et variés : la finance l'utilise au sein des mathématiques financières pour programmer ses algorithmes, mais la physique quantique, l'informatique traditionnel et la chimie l'utilisent également.

## B) La naissance de ce domaine d'excellence

C'est en 1990 qu'avec trois professeurs de l'Essec, Nicole El Karoui crée un programme qui est en fait des mathématiques appliquées à la finance. Ce programme est discret car les mathématiques financières ne sont pas encore à la mode, et leur utilité n'est pas perçue par les autorités académiques. Transformé par la suite en master « probabilité et finance », il finit par recevoir une éclatante consécration en 2006 quand un grand journal s'y intéresse de très près, le Wall Street Journal. Ce dernier enquêtait pour comprendre pourquoi tant de Français pourtant pas réputés pour être très attirés par la finance de marché, étaient titulaires des meilleurs postes en finance à la City de Londres. Il découvre alors que ces stars du calcul du risque, les meilleurs de Wall Street, viennent presque tous du « master El Karoui ».

Actuellement, un tiers des quants dans le monde sont français. Si tous ne sont pas passés par le master El Karoui, ce dernier a donné ses lettres de noblesse et son excellence à ce type de master, et reste une référence dans le monde de la finance.