

Préface

C'est un honneur pour nous de présenter ce numéro spécial, composé d'articles présentés lors du colloque qui s'est tenu à l'Institut Henri Poincaré (Paris) les 2, 3 et 4 juin 2004 en l'honneur de Nicole El Karoui et à l'occasion de son soixantième anniversaire. Ce colloque, qui a réuni plus de 200 participants, comportait des exposés des collaborateurs, collaboratrices, étudiant(e)s et ami(e)s de Nicole et présentait les domaines scientifiques dans lesquels elle a travaillé : les processus aléatoires, le contrôle stochastique, les équations différentielles stochastiques rétrogrades et la modélisation mathématique en finance.

Nicole El Karoui est l'une des personnalités les plus marquantes du monde des probabilités et de leurs applications. Son influence sur l'activité de recherche et son implication dans un enseignement au meilleur niveau, à l'université et dans diverses écoles, sont deux aspects complémentaires de son talent que nous voudrions évoquer maintenant.

Durant les années 70, au début de sa carrière de recherche, Nicole El Karoui contribua largement au développement de la théorie générale des processus de Markov, notamment avec des résultats essentiels sur la théorie du balayage, les changement de temps, le retournement du temps, les temps locaux et les processus réfléchis.

Son cours de Saint Flour en 1979 sur *Les aspects probabilistes du contrôle stochastique* marque son orientation durant les années 80 vers l'étude des problèmes d'arrêt optimal, de contrôle stochastique et de filtrage. Le "groupe de travail de Nicole" du mardi après-midi à Jussieu inspira alors sur ces problèmes un bon nombre de jeunes chercheurs et chercheuses.

En 1988, alors que l'École normale supérieure de Fontenay-aux-Roses, où elle enseigne, déménage à Lyon, elle décida de passer un semestre sabbatique à la Compagnie bancaire, où elle découvre une discipline en plein développement : la modélisation mathématique en finance. Elle y aperçut alors de nombreuses possibilités d'application ainsi que de nouveaux défis pour les probabilités. En y apportant des idées originales sur les problèmes fondamentaux de mesure et de couverture des risques financiers, Nicole est rapidement devenue une spécialiste mondialement reconnue dans ce domaine. Ses travaux sur le changement de numéraire, avec H. Geman et J.C. Rochet, sur la sur-réplication avec M.C. Quénez et sur la robustesse de la formule de Black-Scholes avec M. Jeanblanc et S. Shreve, sont devenus des classiques de la finance mathématique.

Animant en parallèle un groupe de travail à Jussieu sur la théorie des équations différentielles stochastiques rétrogrades, elle y a fait nombreuses contributions, y compris en lien avec la couverture dynamique des risques en finance, thème qu'elle continue à explorer aujourd'hui.

S'il est un domaine où Nicole El Karoui a eu une influence considérable c'est bien l'enseignement des probabilités et de leurs applications : d'abord à l'École normale supérieure de Fontenay-aux-Roses, puis à l'université de Paris 6 et enfin à l'École polytechnique. Nicole El Karoui a préparé des générations de normaliennes de l'École normale supérieure de Fontenay-aux-Roses aux épreuves de probabilités de l'agrégation de Mathématiques, les incitant à poursuivre leurs activités de recherche dans ce domaine. Ce n'est donc pas un hasard si l'on retrouve plusieurs de ses élèves comme conférencières dans ce colloque.

Après sa rencontre avec les mathématiques financières à la fin des années 80, elle joua un rôle décisif dans le développement de formations de 3^e cycle dans ce domaine, notamment dans le cadre du DEA *Probabilités et Applications* (École polytechnique – université de Paris 6), à un moment où le succès était loin d'être assuré et où les réticences étaient nombreuses. Sa vision, son courage et son obstination lui ont permis de faire de cette formation une référence mondiale dans le domaine, permettant à ses élèves de trouver des débouchés dans toutes les grandes banques intervenant dans les produits dérivés en France et à l'étranger. À peu près à la même

époque, à l'École polytechnique, elle a su convaincre des générations d'élèves de l'intérêt de la modélisation mathématique en finance, domaine devenu depuis l'un des débouchés les plus prisés par les polytechniciens. Dans les deux cas, elle a toujours su proposer un enseignement équilibré entre théorie et applications, ce qui est certainement l'une des explications de ses succès dans le domaine de l'enseignement. Succès qui retentit bien au-delà des frontières de la France, comme l'a récemment illustré un article en première page du *Wall Street Journal*¹.

Nous remercions ici toutes les personnes ayant accepté de participer à ce colloque : M. Avellaneda, P. Barrieu, B. Dupire, P. Durand, N. El Karoui, H. Föllmer, H. Geman, M. Jeanblanc, J.P. Lepeltier, S. Méléard, M. Musiela, E. Pardoux, S. Peng, M. Pontier, M.C. Quenez, S. Roelly, B. Roynette, W. Runggaldier, D. Talay, M. Yor.

Nous tenons à remercier tout particulièrement les éditeurs en chef de la revue *ESAIM: Probability and Statistics*, Serge Cohen et Fabrice Gamboa, d'avoir accepté de publier ce numéro spécial.

Rama Cont (CMAP, École polytechnique),
Jean-Pierre Fouque (University of California, Santa Barbara)
et Bernard Lapeyre (CERMICS, École nationale des ponts et chaussées)

¹*Wall Street Journal* du 9 mars 2006.