

Foreword

Since 1996, probabilists and statisticians meet every two years in the workshops organized by the group Statistics and Random Modeling (Modélisation Aléatoire et Statistique – MAS) group of the French Society of Applied and Industrial Mathematics (Société de Mathématiques Appliquées et Industrielles – SMAI). The workshop of 2014 in Toulouse consisted of nine conferences (including the three recent winners of the Jacques Neveu thesis prize), and of twenty-two thematic sessions. "High dimension phenomena", which play an important role in several distinct but active research fields, were put forward. Nathaël Gozlan proposed a pedagogical and modern introduction to measure concentration and its link with functional inequalities, whereas Mylène Maïda showed how to study a phase transition in the behavior of matrix spectra; some applications of large matrix theory were discussed in a dedicated session, while another one summarized recent advances in high dimensional Bayesian statistics.

Beyond any particular theme, the "Journées MAS" are above all an opportunity for exchanges of ideas between researchers working on distinct topics, but sharing the same mathematical culture and a wide spectrum of conceptual tools. Often, the results presented had been initially inspired by other fields of science like biology, finance, or statistical physics. They sometimes related to other mathematical fields, like game theory, geometry and/or combinatorics. Still, whatever their diversity, these works form an continuum and the path from measure concentration, thru model selection or empirical likelihood estimation, to sequential Monte-Carlo methods, hidden Markov chains or numerical probability, is undisruptive.

In order to extend the success of the MAS workshops, Arnaud Guillin and Djalil Chafaï suggested to publish their proceedings. We have thus proposed to each plenary speaker and to each session organizer to write an article highlighting the main ideas that had been put forward. This article is a record of the state of the art, and offers a gateway to a specific topic at a given moment. This second issue¹ groups seventeen contributions, with a certain eclecticism. We wanted these proceedings both to be useful and to pique curiosity. a skilled reader will browse some articles nicely and pedagogically summarizing their field of expertise. But he will also find some other articles presenting more further topics of growing interest. A systematic reading will reflect a more comprehensive overview of the present research in statistics and random modeling.

The scientific level of the workshop is indebted to the quality of the scientific

¹following the proceedings of the 2012 edition, published in January 2014 in *ESAIM: Proceedings and Surveys* Volume 44, in free access at <http://www.esaim-proc.org/>.

committee and to its president Pascal Massart. It was provided with numerous and always relevant ideas by the SMAI group MAS, presided by Arnaud Guillin. Despite these favorable auspices, the meeting in Toulouse would not have been a success without Sébastien Gerchinovitz, Aldéric Joulin, Clément Pellegrini and Laurent Risser: thanks to their remarkable expertise and to their commitment to the community, they contributed as much to the scientific attractivity and to the scientific balance of the program as to its practical organization. Group MAS and local organizers together have done most of the reviewing work for the articles presented here, sometimes significantly contributing to their quality. Finally, these proceedings would not exist without the will and skills of Djalil Chafaï, who also ensured their publication.

Avant-propos

Depuis 1996, les Journées du groupe Modélisation Aléatoire et Statistique (MAS) de la SMAI réunissent tous les deux ans une large part des communautés probabilistes et statistiques françaises. L'édition toulousaine de 2014 était composée de neuf conférences, dont les trois récents titulaires du Prix de thèse Neveu (Adrien Kassel, Quentin Berger et Pierre Jacob), et de vingt-deux sessions thématiques. Elle mettait en avant les "phénomènes de grande dimension" qui, sous divers aspects, concentrent les efforts de nombreux travaux ces dernières années. Ainsi, Nathaël Gozlan a proposé une présentation pédagogique et moderne de la concentration de la mesure et de ses liens avec les inégalités fonctionnelles, tandis que Mylène Maïda montrait comment étudier une transition de phase dans le comportement du spectre des matrices aléatoires; les enjeux de l'étude de ce spectre était mis en avant dans une session dédiée, alors qu'une autre séance résumait plusieurs avancées récentes de la statistique bayésienne en grande dimension, etc.

Au delà de la thématique avancée, les Journées MAS constituent avant tout un forum d'échange et de mélange entre spécialistes engagés dans des voies différentes, mais partageant une même culture scientifique et une large gamme d'outils communs. Souvent, les travaux présentés trouvent une part de leur inspiration dans d'autres disciplines, comme la biologie, la finance, ou différents aspects de la physique statistique. Ils se rattachent parfois aussi à d'autres champs des mathématiques, comme la théorie des jeux, la géométrie et/ou la combinatoire. Toutefois, ils constituent un continuum, et l'on voyage de la concentration de la mesure, en passant par l'étude en temps long des processus markoviens, par la sélection de modèles ou par la méthode de la vraisemblance empirique, à la statistique bayésienne, aux méthodes de Monte-Carlo séquentielles pour les chaînes de Markov cachées et aux probabilités numériques, sans solution de continuité.

Pour prolonger le succès de ces journées, Arnaud Guillin et Djalil Chafaï ont

suggéré d'en publier les actes. Nous avons ainsi proposé à chaque orateur plénier et à chaque session de rédiger un article de revue résumant les points saillants mis en avant pendant le colloque. Cet article constitue une trace de l'état des lieux de la recherche dans le monde de l'aléatoire, et fournit une porte d'entrée dans un domaine à un moment donné. Ce deuxième numéro² rassemble donc dix-sept contributions offrant une certaine variété de formes et de tons. Il nous semble aussi utile qu'à même d'attirer la curiosité : le lecteur pourra y butiner quelques articles résumant plaisamment et pédagogiquement l'avancée des sujets qu'il connaît et suit au quotidien. Il y trouvera également plusieurs présentations lui permettant de découvrir un domaine plus étranger en plein essor. Et d'une lecture plus systématique se dégagera un panorama sûrement pas exhaustif, mais cependant vaste et riche de la recherche actuelle en modélisation aléatoire et statistique.

Le niveau scientifique des Journées doit beaucoup à la qualité de son pilotage par le comité scientifique des Journées MAS, et particulièrement son président Pascal Massart. Il était alimenté de nombreuses et toujours pertinentes suggestions par le groupe MAS de la SMAI, présidé par Arnaud Guillin. Mais malgré ces bonnes étoiles, l'édition toulousaine n'aurait pas pu se tenir sans Sébastien Gerchinovitz, Aldéric Joulin, Clément Pellegrini et Laurent Risser : grâce à leur excellente connaissance de la communauté et à leur engagement à son service, ils ont autant contribué à l'attractivité et à l'équilibre scientifique du programme qu'à l'organisation pratique du colloque. Groupe MAS et organisateurs locaux ont ensemble assuré l'essentiel du travail de relecture des articles présentés ici, contribuant parfois significativement à leur qualité. Enfin, ce numéro n'aurait pu exister sans la volonté et l'expertise de Djalil Chafaï, qui en a assuré en outre la publication.

Aurélien Garivier
Institut de Mathématiques de Toulouse
22 septembre 2015.

²après celui des Journées MAS 2012, publié en janvier 2014 dans le volume 44 de *ESAIM: Proceedings and Surveys*, librement accessible à l'adresse <http://www.esaim-proc.org/>.