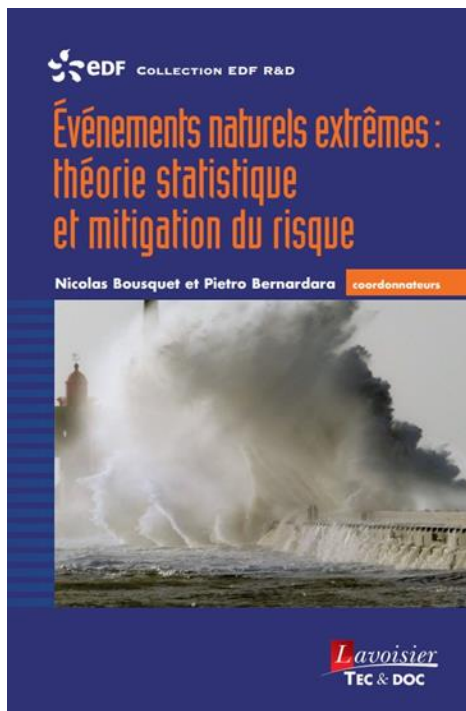




Institut pour la **Maîtrise des Risques**  
Sûreté de Fonctionnement - Management - Cindyniques

L'IMdR (association Loi 1901) est une société savante visant à améliorer les connaissances dans le domaine de la gestion des risques



Journée Spéciale :  
L'IMdR invite un auteur

# « Prévoir et quantifier les aléas naturels extrêmes »

Vendredi 13 décembre  
09h - 10h30  
ESTP Cachan

ENTREE LIBRE

Inscription obligatoire en ligne : [www.imdr.eu](http://www.imdr.eu)

Cet exposé s'appuiera sur l'ouvrage « *Événements naturels extrêmes. Théorie statistique et mitigation du risque* », publié par EDF début 2019 aux Editions Lavoisier TEC&DOC. L'exposé reviendra sur la nécessité historique, pour une entreprise industrielle comme EDF – et au-delà pour les pouvoirs publics – de s'intéresser à la quantification des aléas naturels extrêmes (tempêtes, pluies diluviennes, etc.) afin de protéger ses installations industrielles et de réduire le risque associé à ces événements. La théorie des valeurs extrêmes constitue le cœur méthodologique permettant cette quantification, sans toutefois ne pas tenir compte d'autres approches, telles que les méthodes probabilistes. L'exposé présentera le parcours d'un ingénieur à la recherche de solutions, dans des situations de plus en plus complexes, où le besoin de précision s'accroît, où – dans un monde soumis au changement climatique – les aléas peuvent être non-stationnaires, conjoints (telle la situation rencontrée à Fukushima), et où les connaissances historiques et métiers peuvent et doivent jouer un rôle tout aussi important que les approches de type *Big Data* qui se développent de plus en plus.

## Résumé de l'ouvrage :

Avant que survienne un événement naturel extrême (crue, pluie diluvienne, tempête, tremblement de terre...), il est essentiel de pouvoir disposer de méthodes et d'outils permettant de comprendre l'occurrence de cet événement, puis de réduire le risque d'exposition des populations, des ouvrages de génie civil et des installations industrielles, en particulier lorsque celles-ci agissent en interaction avec l'environnement et sont susceptibles, en cas de perte, de menacer des écosystèmes. La théorie statistique des valeurs extrêmes constitue l'un des ingrédients majeurs des outils de mesure et d'aide à la mitigation des risques. L'appréhension moderne de ces risques extrêmes nécessite de nombreuses extensions de la théorie de base. En effet, un besoin accru de précision - quel risque peut caractériser une zone non instrumentée, ou possédant un faible historique ? - une injonction à considérer des cumuls d'aléas plutôt qu'un aléa unique, possiblement moins destructeur, ainsi que la prise en compte de tendances climatiques, traduites par des comportements non-stationnaires. La fusion d'informations hétérogènes, spatiales et temporelles, et la recherche de données extrêmes dans des bases de données de plus en plus massives complètent cette panoplie d'outils indispensables pour l'ingénieur et le chercheur. Mais l'emploi de ces méthodes et de ces outils, au contact des applications, ne peut également se passer d'analyse critique, de mises en garde, de conseils de praticiens.

L'ouvrage présente l'ensemble de cette méthodologie, et de façon transverse à différentes spécialités scientifiques telles que l'hydrologie, l'océanographie, la climatologie ou la météorologie. Partant de la caractérisation probabiliste des événements extrêmes naturels, cette méthodologie mène jusqu'à la quantification d'indicateurs aussi importants que les niveaux de retour, les fréquences de dépassements conjoints de seuils extrêmes ou les tests de tendances. Elle est illustrée par de nombreux exemples révélateurs du travail des ingénieurs et chercheurs d'EDF. Les grands théorèmes fondateurs de modélisation probabiliste et d'estimation statistique, les mécanismes d'analyse spatiale et temporelle, l'étude des structures de corrélation dans les extrêmes et les plus récents résultats de modélisation statistique bayésienne sont décrits et leur application est discutée en détail. Concentrant l'expérience d'auteurs aguerris au traitement des extrêmes naturels, cet ouvrage est accessible à l'étudiant, au professeur, à l'ingénieur, au chercheur, à l'autorité réglementaire, ainsi qu'aux autres utilisateurs courants des statistiques extrêmes, tels les actuaires et les compagnies d'assurance et de réassurance.

## Biographies des deux éditeurs associés et principaux contributeurs :

**Nicolas Bousquet**, ingénieur ENSIMAG, est mathématicien, spécialisé en probabilité et en statistique. Ingénieur informaticien et docteur en mathématiques de l'Université Paris Sud en 2006, il a développé des méthodologies de modélisation Bayésienne pour fusionner des sources d'information hétérogènes. En 2007, il est chercheur à l'Université Laval du Québec et travaille sur la gestion de ressources naturelles et d'écosystèmes. De 2011 à 2014, il est expert international auprès de la *Food and Agriculture Organization* (ONU) en gestion des ressources naturelles critiques. Lauréat du *Young European Statistician Award* en 2016, il a travaillé pendant 9 ans chez EDF R&D comme chercheur expert dans le domaine de la gestion des risques industriels et des ressources environnementales. Il obtient le  $\mu$  d'or au congrès de l'IMdR en 2014 à Dijon. Depuis 2017, il est directeur scientifique responsable de l'activité R&D de Quantmetry, société de conseil spécialisée en intelligence artificielle, tout en enseignant comme professeur associé à Sorbonne Université et comme chercheur associé à l'Institut de Mathématique de Toulouse.

**Pietro Bernardara** est docteur en hydrologie du *Politecnico di Milano* (2004). Fort d'une solide expérience en statistique appliquée, il a développé de nombreuses techniques de quantification des risques naturels extrêmes en milieux fluvial et marin pour atténuer les risques industriels. Après avoir travaillé chez EDF R&D en tant que chercheur expert, puis en tant que responsable de la R&D sur les risques naturels chez EDF Energy (Royaume-Uni), il dirige actuellement le CERE (Centre d'Enseignement et de Recherche en Environnement Atmosphérique) de l'Ecole des Ponts ParisTech, ainsi que le groupe "Environnement atmosphérique" d'EDF R&D. Il est l'auteur ou le co-auteur d'une trentaine de publications.