

## Éditorial du numéro spécial générateurs aléatoires de conditions météorologiques

**Title:** Editorial to the special issue on Stochastic Weather Generators

Valérie Monbet<sup>1</sup>

Comment peut-on prédire de façon fiable les risques liés au climat ? Les nombreuses études d'impact en environnement, en écologie ou en agriculture reposent sur des variables climatiques comme la température, les précipitations, la radiation solaire et le vent. Une modélisation cohérente de la variabilité conjointe de plusieurs variables climatiques permet de capturer les interactions qui sont à l'origine d'évènements météorologiques à fort impact. Elle est en conséquence de première importance pour les études d'impact, en particulier pour les fines échelles spatiales. Ces études pourraient reposer sur des observations, des réanalyses ou des sorties de modèles numériques. Mais dans de nombreuses situations les séries temporelles associées sont trop courtes pour une évaluation fiable de la probabilité de ce type d'évènements, même quand ceux ci ne sont pas si extrêmes. Les générateurs de conditions météorologiques sont des simulateurs statistiques qui produisent des séries temporelles de variables atmosphériques (température, précipitation, vitesse du vent, etc.), en général au pas de temps journalier, avec des propriétés statistiques qui ressemblent à celles des observations : structure de dépendance, persistance, ... Ils ont été largement adoptés dans les études d'impact car ils permettent de générer très rapidement un grand nombre de séries temporelles de conditions météorologiques artificielles appelées aussi 'scénarios'. De telles séries sont utilisées en entrée de modèles de systèmes de simulation numérique en agriculture ou pour la gestion de l'énergie.

Les quatre articles présentés dans ce numéro spécial sont basés sur des exposés donnés lors du premier colloque sur les générateurs stochastiques de conditions météorologiques qui s'est tenu à Roscoff en 2012. Ce colloque avait pour but de rassembler un large public de chercheurs, d'utilisateurs et d'étudiants qui travaillent sur des problèmes liés à la modélisation de variables météorologiques et aux générateurs stochastiques de conditions météorologiques. Les sujets d'intérêt incluaient : les séries temporelles non linéaires, les séries temporelles multivariées, les séries temporelles non stationnaires, les modèles multiéchelles, les modèles spatio-temporels, la validation de modèles, les énergies renouvelables, l'agriculture, la qualité de l'air, etc. une seconde édition du colloque a eu lieu à Avignon en 2014 et la troisième édition est prévue à Vannes en mai 2016.

<sup>1</sup> IRMAR & INRIA/ASPI, Université de Rennes 1, France  
E-mail : [valerie.monbet@univ-rennes1.fr](mailto:valerie.monbet@univ-rennes1.fr)

Le premier papier écrit par Pierre Ailliot, Denis Allard, Valérie Monbet et Philippe Naveau donne un aperçu des générateurs stochastiques de conditions météorologiques basés sur des modèles à type de temps. Les types de temps représentent des conditions atmosphériques caractéristiques et stables (par exemple des anticyclones ou des dépressions). Il existe plusieurs façon de les décrire et d'estimer leurs propriétés. En particulier, ils peuvent être latents ou non. Cet article doit aider les statisticiens, les météorologues et les utilisateurs de produits climatiques à comprendre les concepts probabilistes et les modèles utilisés dans les générateurs stochastiques de conditions météorologiques à type de temps ainsi qu' à identifier leurs avantages et leurs limites.

Le second papier écrit par Jan Bulla, Francesco Lagona, Antonello Maruotti and Marco Picone donne un exemple de modèle à type de temps pour des séries temporelles multivariées. Il concerne la détection de conditions environnementales stables dans le temps à partir d'interactions océan-atmosphère. Dans chaque types de temps, les directions du vent et des vagues sont modélisées par une distribution circulaire multivariée de von Mises tandis que la distribution de la vitesse du vent et des hauteurs de vague est décrite par une loi log-normale. Les transitions entre les différent types de temps sont modélisées par une chaîne de Markov cachée.

Dans leur article, Didier Dacunha-Castelle, Thi Thu Hoang et Sylvie Parey proposent une méthologie complète pour simuler des séries temporelles de température journalière. Ils portent une attention particulière aux valeurs extrêmes de façon à reproduire les événements de froid ou de chaleur extrêmes observés dans les données réelles. Le modèle est basé sur des estimateurs non paramétriques des composantes saisonnières et une version discrétisée d'une diffusion à temps continu de la partie stochastique du signal corrigé de la saison. Une troncation adaptative du processus d'innovation permet de reproduire le comportement spécifique des queues de distribution des séries temporelles de température.

Finallement, l'article d'Anne Cuzol, Jean-Louis Marchand et Etienne Mémin porte sur des méthodes de filtrage stochastique pour l'assimilation d'images. Les techniques d'assimilation de données sont très utilisées en météorologie et en océanographie car elles permettent de coupler un système dynamique d'état avec une observation partielle de ce système. Une telle procédure est essentielle par exemple en prévision pour estimer une bonne condition initiale des variables du système à partir d'observations ou pour calibrer des paramètres dynamiques. Dans ce papier, les auteurs combinent les avantages de deux filtres bien connus (le filtre particulaire et le filtre de Kalman d'ensemble) et ils obtiennent des résultats convaincants pour un problème basé sur la dynamique de Navier-Stokes.

Nous remercions l'ensemble des auteurs et des rapporteurs qui ont permis la publication de ce numéro spécial. Nous remercions également l'éditeur en chef Gilles Celeux de nous avoir donné l'opportunité d'écrire ce numéro.