
Générateur d'extrêmes environnementaux

Nicolas Lafon^{*1}

¹LSCE – Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement, UMR CEA-CNRS-UVSQ, Gif sur Yvette, France – Orme des merisiers, bâtiment 714, Saint-Aubin, France

Résumé

La génération d'extrêmes réalistes à partir d'un ensemble de données d'observation est cruciale lorsque l'on cherche à estimer les risques associés à l'occurrence d'extrêmes futurs, d'amplitude éventuellement plus grande que ceux déjà observés. Les applications ayant trait à l'évaluation du risque environnemental sont nombreuses. Les approches génératives de la communauté de l'apprentissage automatique ne s'appliquent pas aux échantillons extrêmes sans une adaptation minutieuse. Par ailleurs, les résultats asymptotiques de la théorie des valeurs extrêmes (EVT) fournissent un cadre théorique pour modéliser les événements extrêmes multivariés, en particulier grâce à la notion de variation régulière multivariée. Faisant le lien entre ces deux domaines, ce travail détaille une approche d'autoencodeur variationnel (VAE) pour l'échantillonnage de distributions multivariées à queues lourdes, c'est-à-dire des distributions susceptibles de présenter des extrêmes d'intensités particulièrement importantes. Nous illustrons la pertinence de notre approche sur un ensemble de données synthétiques et sur un ensemble de données réelles de mesures de débit le long du réseau fluvial du Danube. Cette dernière montre le potentiel de notre approche pour l'évaluation des risques d'inondation. En plus de surpasser le VAE standard pour les ensembles de données testés, nous fournissons également une comparaison avec une approche générative concurrente basée sur l'EVT. Dans les cas testés, notre approche améliore l'apprentissage de la structure de dépendance entre les extrêmes.

Mots-Clés: Théorie des valeurs extrêmes, Modèle génératif, Données environnementales

*Intervenant