

Risques environnementaux : méthodes stochastiques pour l'analyse des valeurs extrêmes ou rares

Contribution : Clémentine Prieur, Professeur UJF-Grenoble, GdR MASCOT-NUM

Enjeux environnementaux

Les outils stochastiques pour l'analyse du risque doivent être en mesure de fournir un moyen de déterminer à la fois l'intensité et la probabilité d'occurrence de phénomènes dommageables tels que les crues extrêmes, les inondations, les séismes ou les avalanches par exemple. Il est important d'être capable d'élaborer des méthodologies efficaces permettant de prévenir les risques naturels, notamment par la construction d'ouvrages de protection ou par la mise en œuvre d'une politique d'occupation des sols appropriée. Plusieurs mesures de risque ont été proposées et étudiées dans le cadre univarié. La plus répandue est sans doute la notion de période de retour, définie comme le temps moyen entre deux occurrences d'un phénomène extrême. On peut également étudier la fonction moyenne des excès qui correspond à la somme des excès dépassant un certain seuil élevé.

Défis mathématiques

- Enjeux en risque univarié :
Il n'est pas rare de voir apparaître des non stationarités dans les séries temporelles. Ces non stationarités ont pour conséquence de rendre la notion de période de retour ambiguë. La notion de risque univarié nécessite d'être repensée dans ce contexte.
- L'étude du risque univarié suppose l'existence d'un unique facteur risque. Cette hypothèse est rarement réaliste. Par exemple, la crue d'un cours d'eau peut être décrite par sa durée, son volume et sa pointe, elle peut également être influencée par ce qui se passe au niveau des cours d'eau voisins. Il apparaît donc important de s'attarder sur la notion de risque multivarié.
- Enjeux en risque multivarié :
 - ▶ définir des mesures de risque ayant du sens,
 - ▶ développer des techniques d'estimation de ces mesures pour des niveaux de risque extrêmes.
- Définir les mesures de risques :
Certains phénomènes sont extrêmes parce qu'ils sont conjointement de longue durée, d'étendue spatiale importante. L'exemple de la canicule de 2003 est un exemple frappant. Ce phénomène est extrême parce qu'il s'est produit sur une longue période, sur une large échelle spatiale, avec une forte intensité diurne et surtout nocturne des températures. Définir une mesure de risque capable de prendre en compte cette conjonction de caractéristiques est également un enjeu important.