

Les crues Ã©clair

NÃ©mes, 3 octobre 1988 - Une crue Ã©clair ravage le centre ville, causant le dÃ©cÃ©s de 9 personnes et plus de 4 milliards de francs de dÃ©gÃ¢ts matÃ©riels. Signe d'un Ã©tat des connaissances limitÃ© sur ce type de phÃ©nomÃ©nes naturels, cet Ã©vÃ©nement avait surpris non seulement l'opinion publique mais aussi les spÃ©cialistes hydrologues. Ã©ric GAUME en a fait le sujet de sa thÃ©se. H2o septembre 2002.

Ã

Ã©ric GAUME

auteur de "Ã©lÃ©ments d'analyse sur les crues Ã©clair" - ThÃ©se ENGREF Paris

H2o - septembre 2002

Ã

Introduction

La crue des cadreaux de NÃ©mes le 3 octobre 1988, qui avait Ã l'Ã©poque ravagÃ© le centre ville et provoquÃ© le dÃ©cÃ©s de 9 personnes et plus de 4 milliards de francs de dÃ©gÃ¢ts matÃ©riels, est l'un des Ã©lÃ©ments qui ont motivÃ© le prÃ©sent travail de recherche. Signe d'un Ã©tat des connaissances limitÃ© sur ce type de phÃ©nomÃ©nes naturels, cet Ã©vÃ©nement avait surpris non seulement l'opinion publique mais aussi les spÃ©cialistes hydrologues qui ont Ã©tÃ© chargÃ©s de l'analyser. Comment Ã©tait-il possible que ces cadreaux, cours mÃ©diterranÃ©ens Ã sec en Ã©tÃ©, dont le bassin versant total ne couvre pas plus de 50 km² aient pu produire une crue dont le dÃ©bit de pointe a Ã©tÃ© estimÃ© Ã environ 1000 m³/seconde soit plus que le dÃ©bit moyen du RhÃ©ne Ã l'Ã©tiage ?

Cette valeur place l'Ã©pisode nÃ©mois parmi les plus fortes crues observÃ©es dans le monde sur des bassins de surface Ã©quivalente. Les qualificatifs employÃ©s Ã l'Ã©poque par la presse - dÃ©luges, apocalypse - traduisent d'ailleurs tout autant la dÃ©mesure que la raretÃ© supposÃ©e d'un tel Ã©vÃ©nement. Et pourtant... cette crue ne semble pas inÃ©dite : l'exploitation des archives communales fait apparaÃ¢tre que la ville a Ã©tÃ© inondÃ©e partiellement ou totalement Ã 40 reprises au moins depuis le 14^Ãme siÃ©cle. De plus, deux Ã©vÃ©nements se rapprochent par les cumuls pluviomÃ©triques mesurÃ©s de l'Ã©pisode de 1988 au cours des deux derniers siÃ©cles.

Les crues Ã©clair (i.e. crues soudaines provoquÃ©es par des Ã©vÃ©nements pluvieux orageux) constituent sans aucun doute le risque naturel le plus destructeur en France. MalgrÃ© la menace qu'elles reprÃ©sentent et les nombreuses questions

qu'elles suscitent, elles n'ont pas fait l'objet par le passé d'études systématiques. L'état des connaissances est actuellement loin d'être à la hauteur des enjeux exposés à ces crues et des ambitions désormais affichées par les pouvoirs publics en matière de prévention.

Éléments d'analyse

Dans la première partie de la thèse sur les crues à clair, une méthodologie d'analyse hydrologique post-événementielle a été mise au point et testée sur cinq études de cas. Outre l'exploitation classique des données pluviographiques et l'estimation des débits de pointes de crues à partir des niveaux d'eau atteints, les informations concernant l'évolution temporelle des hauteurs d'eau et des débits correspondants ont été collectées auprès des témoins oculaires. Les premiers résultats obtenus sont encourageants et relativement inattendus : 1) les bassins versants réagissent avec retard aux épisodes de pluies intenses, 2) les volumes d'eau de pluie retenus sur les bassins, ne participant pas à la crue, sont importants (de 150 à 200 millimètres dans les études de cas traitées), 3) le type d'occupation des sols ne semble pas jouer un rôle déterminant sur la réponse hydrologique des bassins versants.

À

Carte radar de la pluie du 13 novembre 1999 causant une crue à clair dans la Vallée d'Aude.

À

La seconde partie de la thèse est consacrée à l'analyse théorique des lois de probabilité des débits de pointes de crues. Les possibilités offertes par l'approche qualifiée de semi-déterministe, consistant à coupler un modèle mathématique de génie aléatoire de séries pluviographiques et un modèle "pluie-débit" sont explorées. Il apparaît que, compte tenu des propriétés de la relation pluie-débit, les distributions des débits pointes de crues (DDPC) n'appartiennent probablement à aucun des trois types de lois des valeurs extrêmes.

Elles sont asymptotiquement contrôlées par la distribution des intensités moyennes maximales des événements pluvieux, mesurées sur une durée caractéristique du bassin versant. La forme des DDPC dans la gamme des périodes de retour intermédiaires - typiquement 10 à 10⁶ ans - dépend du modèle "pluie-débit" utilisé. Certaines hypothèses réalistes au regard des retours d'expériences, conduisent à des distributions "multi-modales", dont le gradient local très élevé sur papier de Gumbel peut largement dépasser le "Gradex" des pluies sur une plage limitée de périodes de retour.

À