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.

Â

Ã‰ric GAUME

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

H2o - septembre 2002

Â

Introduction

La crue des cadereaux de NÃ®mes le 3 octobre 1988, qui avait Ã l'Ã©poque ravagÃ© le centre ville et provoquÃ© le dÃ©cÃ¨s d 9 personnes et plus de 4 milliards de francs de dÃ©gats matÃ©riels, est l'un des Ã©lÃ©ments qui ont motivÃ© le prÃ©sent trava 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 cadereaux, cours d'eau mÃ©diterranÃ©ens Ã sec en Ã©tÃ©, dont le bassin versant total ne couvre pa 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 parmis 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©luge, 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 d archives communales fait apparaÃ®tre que la ville a Ã©tÃ© inondÃ©e partiellement ou totalement Ã 40 reprises au moins depuis le 14Ã¨me 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 passÃ© d'Ã©tudes systÃ©matiques. L'Ã©tat des connaissances est actuellement loin d'Ãªtre Ã la hauteur des enjeux exposÃ©s Ã ces crues et des ambitions dÃ©sormais affichÃ©es par les pouvoirs publics en matiÃ¨re de prÃ©vention.

Ã‰lÃ©ments d'analyse

Dans la premiÃ¨re partie de la thÃ¨se sur les crues Ã©clair, une mÃ©thodologie d'analyse hydrologique post-Ã©vÃ©nementielle a Ã©tÃ© mise au point et testÃ©e sur cinq Ã©tudes de cas. Outre l'exploitation classique des donnÃ©es pluviographiques et rad et l'estimation des dÃ©bits de pointes de crues Ã partir des niveaux d'eau atteints, les informations concernant l'Ã©volution temporelle des hauteurs d'eau et des dÃ©bits correspondants ont Ã©tÃ© collectÃ©es auprÃ¨s des tÃ©moins oculaires. Les premiers rÃ©sultats obtenus sont encourageants et relativement inattendus : 1) les bassins versants rÃ©agissent avec retard aux Ã©pisodes de pluies intenses, 2) les volumes d'eau de pluie retenus sur les bassins, ne participant pas Ã la crue, sont importants (de 150 Ã 200 millimÃ¨tres dans les Ã©tudes de cas traitÃ©es), 3) le type d'occupation des sols ne semble pas jouer un rÃ´le dÃ©terminant sur la rÃ©ponse hydrologique des bassins versants.

Â

Carte radar de la pluie du 13 novembre 1999 causant une crue Ã©clair dans la VallÃ©e d'Aude.Â

Â

La seconde partie de la thÃ¨se est consacrÃ©e Ã l'analyse thÃ©orique des lois de probabilitÃ© des dÃ©bits de pointes de crues les possibilitÃ©s offertes par l'approche qualifiÃ©e de semi-dÃ©terministe, consistant Ã coupler un modÃ¨le mathÃ©matique de genÃ¨se alÃ©atoire de sÃ©ries pluviographiques et un modÃ¨le "pluie-dÃ©bit sont explorÃ©es. Il apparaÃ®t que, compte tenu des propriÃ©tÃ©s de la relation pluie-dÃ©bit, les distributions des dÃ©bits pointes de crues (DDPC) n'appartiennent probablement Ã aucun des trois types de lois des valeurs extrÃªmes.

Elles sont asymptotiquement contrÃ´lÃ©es par la distribution des intensitÃ©s moyennes maximales des Ã©vÃ©nements pluvieux, mesurÃ©es sur une durÃ©e caractÃ©ristique du bassin versant. La forme des DDPC dans la gamme des pÃ©riodes de retour intermÃ©diaires - typiquement 10 Ã 10 6 ans - dÃ©pend du modÃ¨le "pluie-dÃ©bit" utilisÃ©. Certaines hypopthÃ©ses rÃ©alistes au regard des retours d'expÃ©riences, conduisent Ã des distributions "multi-modales", dont le gradient local trÃ¨s Ã©levÃ© sur papier de Gumbel peut largement dÃ©passer le "Gradex" des pluies sur une plage limitÃ©e de pÃ©riodes de retou

Â