

Caractérisation des écoulements souterrains contribuant à la genèse de crues éclair à partir d'analyse de courbe de récession

Hélène ROUX (helene.roux@imft.fr) - Audrey DOUINOT (audrey.douinot@imft.fr)

Contexte

La proximité de la mer Méditerranée et les reliefs prononcés l'entourant favorisent et accentuent les phénomènes météorologiques à l'origine de pluies intenses et abondantes. Le risque de crue peut devenir élevé lorsque les sols sont humides et les taux de précipitation importants, comme sur plusieurs bassins versants de l'arc méditerranéen français et des contreforts pyrénéens ayant récemment subi des crues dévastatrices (Aude 1999, Gard 2002, Var 2010 et 2011, Aude 2011, Adour 2012, Gave de Pau, 2013).

La prévision de ces événements extrêmes reste difficile notamment à cause du temps très court de montée des eaux et des échelles spatiales particulièrement fines des phénomènes rencontrés. Cela explique les recherches toujours actuelles sur la compréhension des processus dominants : Hymex (depuis 2007 : <http://www.hymex.org/>), FLOODSCALE (2013-2016 : <http://floodscale.irstea.fr/>).

A l'IMFT, le modèle distribué à base physique MARINE a été élaboré pour aider à la compréhension de la genèse des crues rapides. Le modèle se veut à la fois parcimonieux mais également représentatif des processus physiques. Des précédents travaux montrent une bonne capacité du modèle à retranscrire les épisodes de crues éclair sur une vingtaine de bassins versants de l'arc méditerranéen. Cependant, l'analyse des paramètres de calibration montre des faiblesses dans la représentation de l'activité hydrologique du sol. Une thèse est actuellement en cours dans l'objectif d'améliorer la modélisation des écoulements dans le sol.

Objectifs scientifiques, travail attendu

Parallèlement au travail de modélisation, un travail d'analyse des séries de débits est envisagé pour extraire des informations de la réponse hydrologique. En effet, la décrue constitue un signal intégré du niveau de recharge du bassin versant, si l'on s'affranchit des premiers instants où les ruissellements sont encore présents. Se restreignant également aux périodes de faibles évapotranspirations, la courbe de récession de la série de débit peut être considérée comme la vidange du réservoir global "sol + socle fracturé". A travers la caractérisation des courbes de récession, il est alors possible d'identifier le fonctionnement du réservoir, et donc d'en extraire des informations sur l'activité hydrogéologique du bassin versant.

L'objectif du stage est double. On cherchera d'abord à évaluer la contribution des écoulements des horizons profonds à la génération des crues éclair. Ensuite généralisant une méthode d'analyse de récession de crue sur une vingtaine de bassins versants de l'arc méditerranéen, on cherchera à catégoriser les différents types d'activités hydrogéologiques rencontrés. L'étude vise à terme à identifier les possibles corrélations entre les caractéristiques des décrues et la nature de la roche mère des bassins versants.

Le travail consistera dans un premier temps à prendre en main une méthode d'analyse de courbe de récession. Il est attendu un regard critique de la théorie sous-jacente et une évaluation des incertitudes de la méthode via une analyse de sensibilité des paramètres la contrôlant. Par la suite, la méthode sera à appliquer à une large base de séries de débits disponibles. Enfin les propriétés hydrologiques globales obtenues seront à confronter aux mesures de terrains (mesures expérimentales locales, cartes géologiques et pédologiques) et aux paramètres de la modélisation actuelle.

Le stage requiert des connaissances théoriques en hydrologie ainsi qu'une culture générale des modèles hydrologiques existants. La maîtrise d'outils tels que MATLAB ou R est fortement recommandée.

Infos Pratiques

La durée de ce stage est de cinq à six mois. Il sera rémunéré environ 440 Euros net/mois et se déroulera sur le site de l'IMFT à Toulouse.

Références

Brutsaert W. (1994) The unit response of groundwater outflow from a hillslope. *Water Resources Research*, Vol 30 : 2759-2763.

Vannier O., Braud I., Anquetin S. (2013) Regional estimation of catchment-scale soil properties by means of streamflow recession analysis for use in distributed hydrological models. *Hydrological Processes*.