



Marko Adamovic (soutenu le 5/12/2014)

Development of a data-driven distributed hydrological model for regional catchments prone to Mediterranean flash floods. Application to the Ardèche catchment (France)

Encadrants : Flora Branger et Isabelle Braud, RiverLy, HyBV

Ecole Doctorale: ED105, Terre Univers Environnement, Université de Grenoble Alpes

La méthode de Kirchner (WRR 2009) est évaluée et adaptée au cas des bassins versants méditerranéens.

Elle a été implémentée dans la plateforme de modélisation JAMS sous la forme du modèle semi-distribué SIMPLEFLOOD appliqué sur le bassin versant de l'Ardèche.

Les résultats sont les plus satisfaisants en période humide et pour les sous-bassins granitiques.

L'objectif scientifique de la thèse est de progresser sur les questions de changement d'échelle et de la simulation de bassins non jaugés dans le contexte de crues éclair méditerranéennes. Il s'agit de dériver des équations simplifiées permettant de modéliser des bassins de taille moyenne à grande, tout en prenant bien en compte l'hétérogénéité du paysage et la complexité des processus.

Une modélisation hydrologique distribuée simple, sur un maillage en sous-bassins versants est d'abord proposée. Ses paramètres sont essentiellement tirés de l'information disponible (données de débit et informations cartographiques). La méthode de Kirchner (WRR, 2009) qui suppose que le débit à l'exutoire est uniquement fonction de l'eau stockée dans le bassin versant, est plus spécifiquement évaluée dans le cadre des bassins versants Méditerranéens (Adamovic et al., 2015).

Ensuite, un modèle hydrologique distribué, appelé SIMPLEFLOOD, a été construit sur ces principes dans la plateforme de modélisation JAMS. Les paramètres du modèle sont estimés sur des bassins jaugés et leur régionalisation se fait en fonction de la géologie. Le bassin versant est discrétisé en sous-bassins versants d'environ 10 km². Le cas d'étude est le bassin versant de l'Ardèche (2388 km²) (cadre ANR FloodScale et programme). L'application de la méthodologie de Kirchner (2009) conduit à des simulations de débits satisfaisantes pour les bassins granitiques, caractérisés principalement par

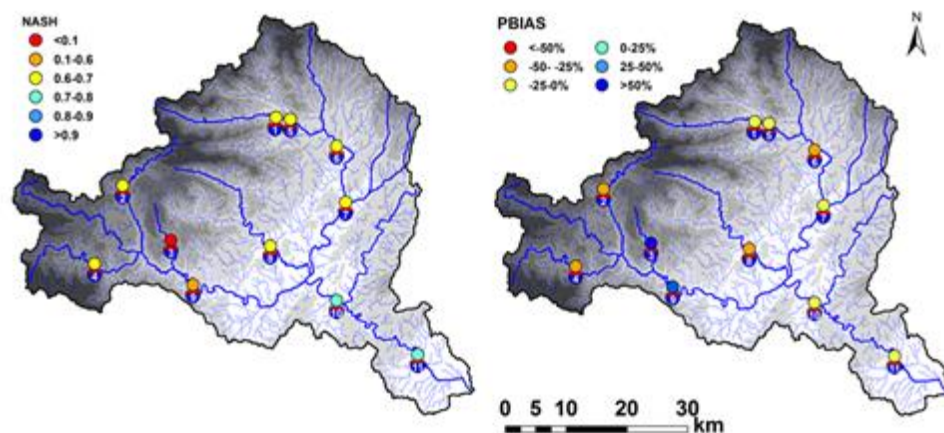


Figure 1: Répartition du critère de Nash et du biais sur les débits horaires de l'Ardèche simulés par SIMPLEFLOOD sur la période 2001-2012 (Adamovic et al., 2016)

des processus d'excès d'infiltration et d'écoulement sur surface saturée. L'hypothèse de système dynamique simple fonctionne particulièrement bien dans des conditions humides (pics et récessions sont bien modélisés). La performance du modèle est moins durant l'été et les périodes de sécheresse où l'évapotranspiration est importante et où les observations à bas-débits peuvent être incertaines. Dans le bassin versant de l'Ardèche, les précipitations réestimées à l'aide du modèle correspondent bien avec les observations et les données des réanalyses SAFRAN pendant les périodes sans végétation. Le modèle doit encore être amélioré pour inclure une représentation plus précise de l'évapotranspiration réelle, mais fournit une représentation satisfaisante du fonctionnement du bassin versant pendant les périodes humides et d'hiver. Le couplage du modèle hydrologique avec le modèle hydraulique MAGÉ 1D fournit des résultats satisfaisants mais similaires aux résultats obtenus avec le schéma de routage du modèle hydrologique fondé sur une équation d'onde cinématique simple.

Financement :

100% bourse région Rhône-Alpes

Reference :

Kirchner, J., *Catchments as simple dynamical systems: Catchment characterization, rainfall-runoff modeling, and doing hydrology backward*, Water resources research, 2009 VOL. 45, W02429, doi:10.1029/2008WR006912

Publications :

Adamovic, M., Branger, F., Braud, I., Kirchner, J., 2015. *Does the simple dynamical systems approach provide useful information about catchment hydrological functioning in a Mediterranean context? Application to the Ardèche catchment (France)*, Hydrology and Earth System Sciences, 19, 2427-2449, doi:10.5194/hess-19-2427-2015

Adamovic, M. Branger, F., Braud, I., Kralisch, S., 2016. *Development of a data-driven distributed hydrological model for regional scale catchments prone to Mediterranean flash floods*, J. Hydrology, 541 Part A, 173-189, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhydrol.2016.03.032>