

## De la prévision des débits à la cartographie des inondations : les résultats récents du projet

### Travaux de calage et d'amélioration des modèles pluie-débit

Deux modèles hydrologiques développés à INRAE, GRSDi (Antony) et GRD (Aix en Provence), sont mis en œuvre dans le cadre du projet PICS avec pour objectif de faire progresser la prévision des débits sur les petits bassins, jaugés ou non-jaugés, sujets aux crues soudaines.

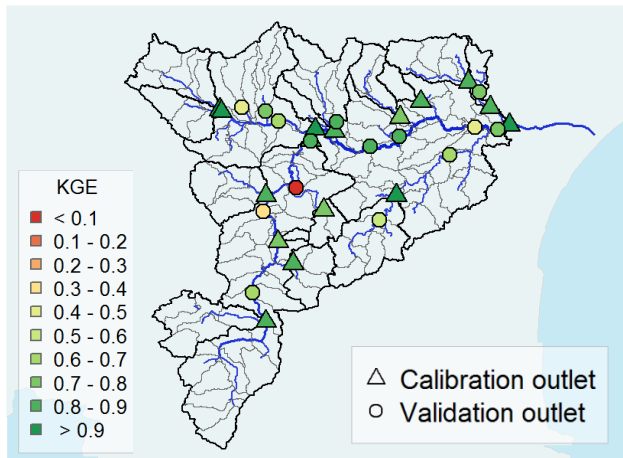


Figure 1. Résultats du calage du modèle GRSDi sur la bassin de l'Aude (période 2008-2018). Source: D. Peredo, INRAE Antony

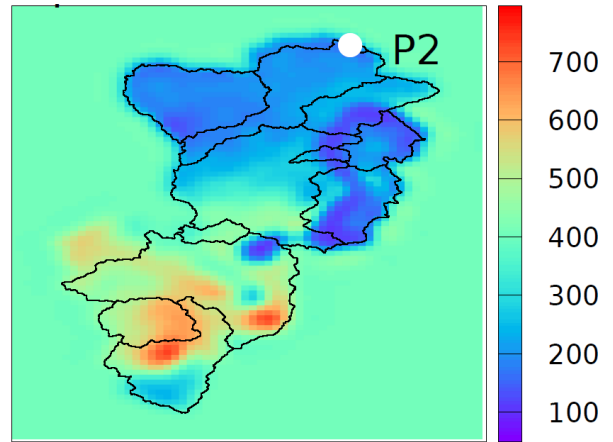


Figure 2. Exemple de résultats de calage distribué du modèle GRD sur le bassin amont de l'Aude (capacité du réservoir de production en mm).

Source: M. Jay Allemand, INRAE Aix

Les thèses de Daniela Peredo (GRSDi) et Maxime Jay-Allemand (GRD) ont permis de proposer et tester des évolutions de ces modèles. Dans le cas de GRSDi (figure 1), la modification a permis de mieux représenter les écoulements rapides et accroître la capacité du modèle à s'adapter aux diverses conditions rencontrées lors des crues-éclair. Pour le modèle GRD (figure 2), une nouvelle méthode de routage a été combinée à un algorithme 4D Var pour obtenir un calage distribué du modèle, plus adapté aux bassins non-jaugés.

### Premières prévisions d'ensemble pluie-débit

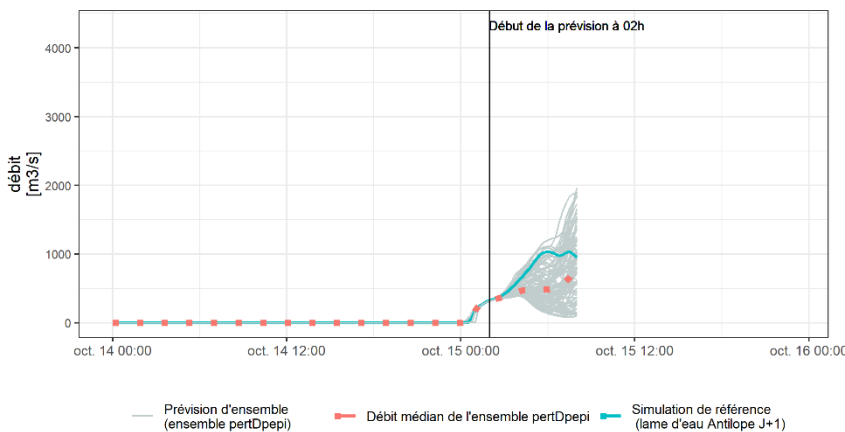


Figure 3. Résultat d'une prévision d'ensemble pour la crue de l'Aude en octobre 2018, à partir du produit pertDPEPI. Source M. Charpentier-Noyer, Univ. Eiffel

Les produits de prévision d'ensemble de pluie élaborés par le CNRM dans le cadre du projet sont actuellement utilisés pour évaluer leur plus-value pour la prévision des débits de crue. Plusieurs événements ayant eu lieu au cours de l'année 2018 sont étudiés, dont la crue de l'Aude en octobre 2018 (figure 3). Ces travaux sont conduits dans le cadre des thèses de Daniela Peredo (INRAE Antony) et Maryse Charpentier-Noyer (Univ. Eiffel)

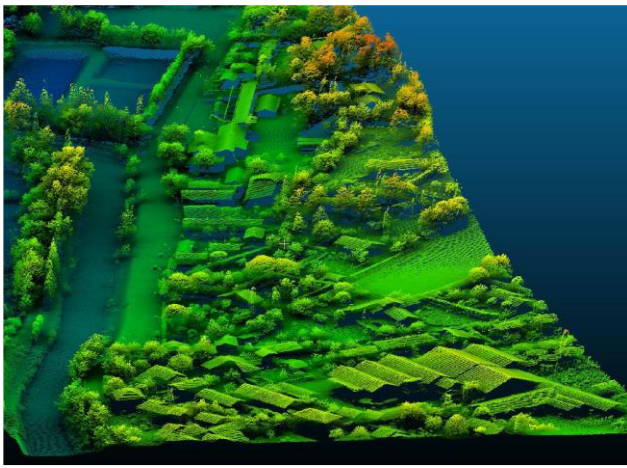


Figure 4. Détail des données Lidar brutes obtenues dans le secteur de Trèbes dans l'Aude (15 points par m<sup>2</sup>). Source: Géosciences Rennes.

## Acquisition d'un MNT lidar – bathymétrie

Pour appréhender la sensibilité des méthodes de cartographie à l'information topographique, Géosciences Rennes a effectué en février 2020 un relevé lidar sur l'Aude et ses affluents entre Trèbes et Puichéric (figure 4). Le capteur lidar utilisé dispose d'une 2<sup>ème</sup> longueur d'onde permettant de mesurer la bathymétrie. Le MNT obtenu combinera une résolution fine (1m), une haute précision (<5cm), et une estimation de la bathymétrie sur le cours principal de l'Aude.

## Comparaison de trois méthodes de cartographie automatisée des inondations

Ce travail, réalisé dans le cadre de la thèse de Nabil Hocini (Univ. Eiffel), est en cours d'achèvement. Trois approches (HAND/MS, caRtino 1D, Floodos) ont été évaluées sur leur capacité à reproduire les inondations observées lors des crues de l'Argens en juin 2010, des Alpes Maritimes en oct. 2015, et de l'Aude en oct. 2018, pour des surfaces drainées de plus de 5 km<sup>2</sup>. Ces résultats illustrent à la fois l'intérêt du modèle hydraulique 2D Floodos, et les limites parfois importantes de l'approche HAND/MS.

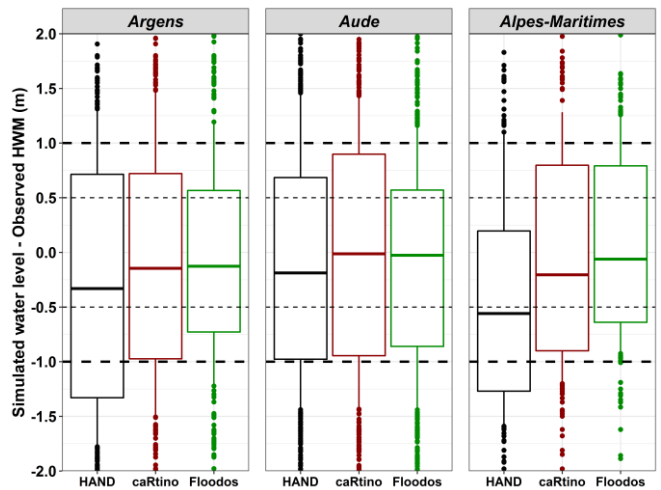


Figure 5. Ecart entre les hauteurs d'eau simulées et les relevés PHE disponibles pour les trois crues simulées. Les boîtes incluent 70% des valeurs, les moustaches 90% des valeurs. Source: Nabil Hocini, Univ.Eiffel

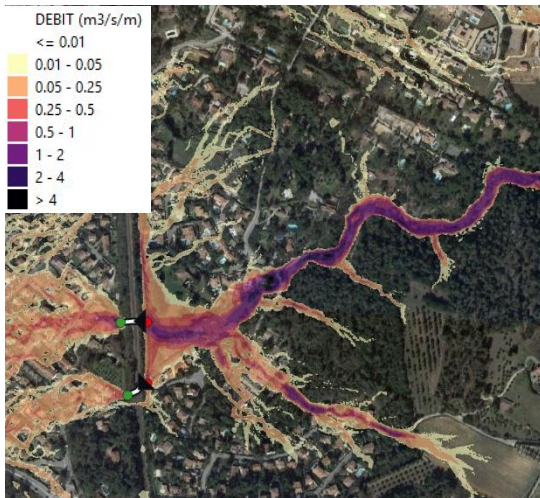


Figure 6. Exemple de résultats de simulation avec la méthode Cartino2D. Source CEREMA.

## Début du développement de la méthode caRtino 2D pour la cartographie du ruissellement

Le Cerema a engagé le développement d'une méthode de cartographie dédiée aux très petites surfaces drainées (<10km<sup>2</sup>). Cette approche se base sur une application automatisée du modèle Telemac 2D. Contrairement aux autres approches testées dans le cadre du projet (cf. ci-dessus), la méthode utilise ici une information d'entrée limitée à la pluviométrie. Cette méthode a pour objectif de mieux représenter les phénomènes de ruissellement, en particulier dans les bassins fortement urbanisés.