

COUPLAGE DE MODÈLES HYDROLOGIQUES ET HYDRAULIQUES POUR LA SIMULATION EN TEMPS RÉEL DES INONDATIONS SOUDAINES

VA Cours d'eau, littoral et voies navigables

Maryse CHARPENTIER- NOYER

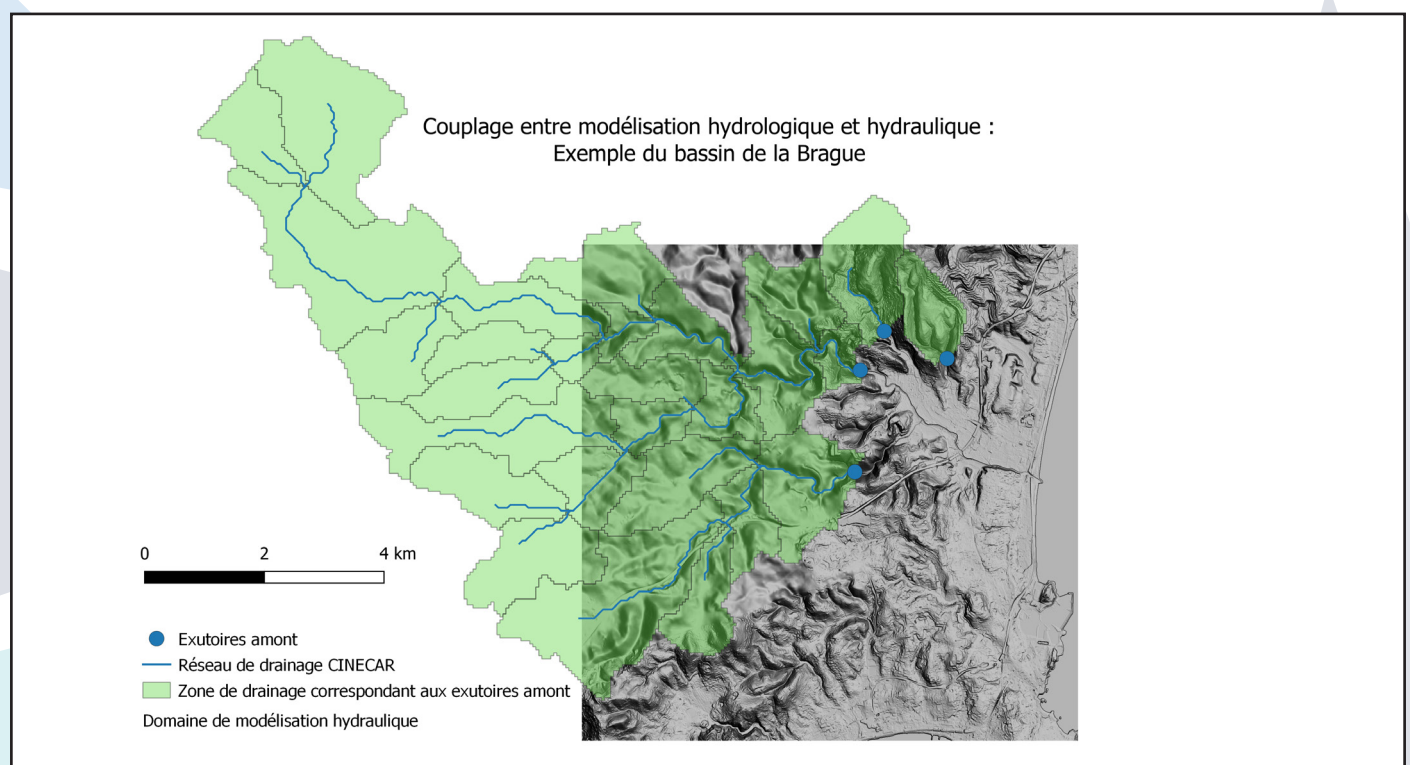
Encadrants : François BOURGIN et Geoffroy KIRSTETTER

MÉTHODOLOGIE

CONTEXTE DU PROJET

La multiplication des inondations soudaines rend nécessaire la mise en place de simulations en temps réel pour prévoir et anticiper les dommages causés par ces phénomènes. Le but de ce travail était de coupler un modèle hydrologique (CINECAR) avec un modèle hydraulique (BASILISK) et d'évaluer la qualité ce couplage ainsi que les possibilités de faire des prévisions en temps réel en prenant comme exemple d'étude les inondations soudaines du 3 octobre 2015.

Pour réaliser le couplage, des modifications et des ajouts ont été faits sur les deux modèles. Ainsi, pour CINECAR, des points spécifiques ont été imposés comme exutoires pour obtenir des points d'entrée de la modélisation hydraulique. Des ajustements ont par ailleurs été réalisés sur BASILISK pour avoir la possibilité d'injecter un débit en n'importe quel point du domaine d'étude et des dispositions spécifiques ont été mises en œuvre pour faciliter l'écoulement comme la mise en place de murs à l'amont des points d'injection sur le domaine pour éviter une perte de volume de l'inondation et l'ajout des précipitations sur les secteurs où la pluie n'était pas modélisée (en aval de la modélisation hydrologique).



RÉSULTATS

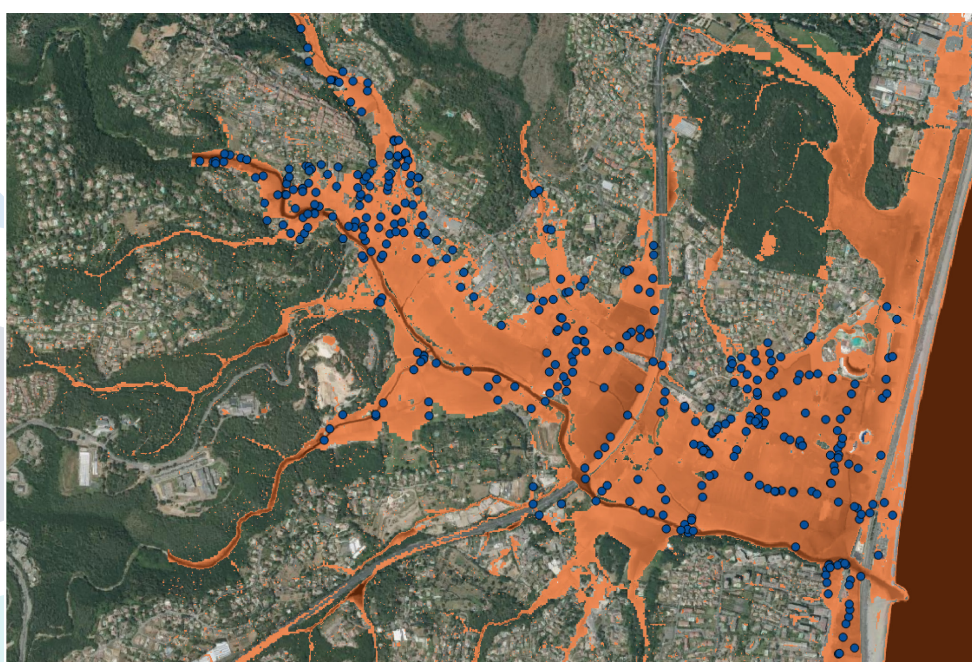
Des simulations considérées comme simulation de référence, du fait des choix de la taille de la maille et du critère de raffinement, ont été comparées avec les PHE relevées lors du retour d'expérience sur les inondations de 2015. Le premier résultat obtenu est une bonne correspondance entre les emprises simulées et les points de PHE relevés. En effet, 90% des points se situent dans l'empreinte d'inondation de la simulation.

Des simulations complémentaires ont également été réalisées afin d'analyser l'influence des deux paramètres du maillage adaptatif : le critère de raffinement et les tailles minimale et maximale des mailles de calcul. Plus la maille est fine et plus les points calculés sont proches des mesures. Le même résultat est observé pour le critère de raffinement. Il faut cependant noter qu'à partir d'une certaine valeur pour le critère de raffinement, la taille maximale de mailles n'a plus d'influence sur le RMSE.

Enfin, dans l'objectif d'évaluer la possibilité de faire des prévisions en temps réel, les temps de calcul des différentes simulations ont été comparés en fonction de leur précision par rapport aux PHE relevées. Les temps de calcul montrent que l'objectif de prévision en temps réel est possible à atteindre avec plusieurs combinaisons de critères de raffinement et de taille de mailles.

CONCLUSION

Les résultats obtenus sont encourageants en termes de temps de calcul. Les simulations ont une assez bonne précision (relative à la précision de la simulation de référence) et les temps de calcul peuvent descendre jusqu'à 15min selon les secteurs. Ils sont également intéressants au niveau de l'emprise d'inondation, qui est une information d'intérêt pour les pouvoirs publics (réalisation de cartes d'inondation, plans locaux d'urbanismes), les services opérationnels (pour la prise de décisions lors d'inondations) et également pour les assurances. Enfin, l'étude sur les paramètres influençant le raffinement adaptatif permet de conseiller l'utilisation pour ce type de simulation sur ce type de bassin versant des mailles de 8 à 64 m avec une valeur seuil de 0.1m afin de minimiser le temps de calcul tout en conservant une bonne précision.



EMPRISE SIMULÉE

PHE RELEVÉES

LOCALISATION DES PHE RELEVÉES ET EMPRISE

SIMULÉE PAR BASILISK SUR LE BASSIN DE LA BRAGUE