

Intérêt de l'instrumentation de terrain pour l'évaluation des outils de modélisations de laves torrentielles : réanalyse de la crue de 2017 sur le torrent du Saint Julien en Maurienne

On the interest of field instrumentation to test debris flow modeling tools: a back analysis of the 2017 event on the Saint Julien torrent in Maurienne

Clément MISSET¹ *, Bruno DEMOLIS¹, Damien KUSS¹, Thomas GEAY¹, David Etcheverry¹, Yann QUEFFELEAN¹

¹ONF-RTM, Grenoble, France

*auteur correspondant

1. Contexte

Les laves torrentielles sont des écoulements avec un fort potentiel destructeur pouvant impacter les enjeux situés sur les cônes de déjection. Ces écoulements sont complexes à analyser et les modèles numériques bidimensionnels font partie des outils d'aide à la décision indispensables pour les praticiens. Néanmoins, leur utilisation opérationnelle est encore incertaine, notamment en contexte chenalisé. De même, les choix des paramètres physiques ou numériques à considérer pour différents scénarios de crue restent difficiles à déterminer. Aussi, l'évaluation « permanente » de ces outils lors de retour d'expérience est généralement riche en enseignement. Dans ce contexte, nous présentons un travail de réanalyse par modélisations numériques d'une lave torrentielle sur le torrent du Saint Julien en Maurienne qui a bénéficié de diverses mesures au cours et après l'évènement (Figure 1, [1]) : capteur de niveau continu (ultrason), vidéos de l'écoulement permettant de reconstruire par LSPIV des vitesses et des niveaux de la surface au cours de l'évènement, relevés Lidars à la confluence permettant de reconstruire les volumes et la forme des dépôts.



Figure 1 : Disposition des points de mesures le long du canal (gauche), bassin versant du torrent du Saint Julien (droite haut – source Google Earth), écoulement de la lave torrentielle dans le canal lors de l'évènement de juillet 2017 (droite bas).

2. Intérêt des mesures en contexte torrentiel pour l'évaluation des outils de modélisation opérationnels

Ces mesures ont permis de contraindre fortement les modélisations effectuées, par exemple sur la propagation des écoulements dans le canal (Figure 2). Ce travail de modélisation à l'aide d'observations relativement fines a mis en évidence l'influence de certains paramètres physiques (lois d'écoulement) et numériques (maillage, pas de temps, etc.) qui n'aurait pu être détectée en l'absence de ces mesures. Cela a permis de proposer de bonnes pratiques et de valider la pertinence de l'outil testé (module non-newtonien de HECRAS, [2]) en contexte chenalisé.

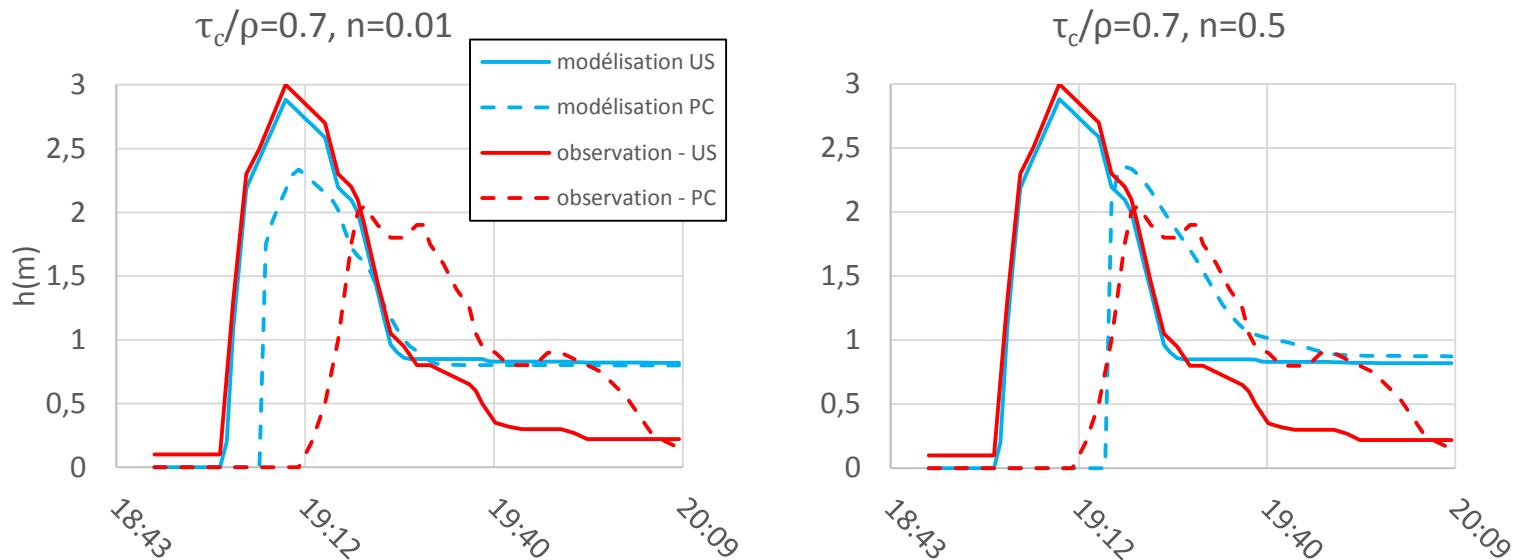


Figure 2 : Exemple d'évaluation du modèle numérique sur la propagation de la lave torrentielle dans le chenal d'écoulement. Comparaison des limnigrammes en amont (US) et en aval (PC) du canal. Deux jeux de paramètres différents sont présentés à gauche et à droite (τ_c/ρ est un paramètre rhéologique décrivant une lave plus ou moins « visqueuse », n est un paramètre de frottement).

3. Discussions et perspectives

Ce cas bien documenté, intégrant des mesures de la dynamique de propagation d'écoulement de lave torrentielle dans un canal artificiel typique des torrents aménagés dans les alpes, montre :

- L'intérêt de ce genre d'observations pour l'évaluation des outils de modélisation opérationnels ainsi que leur paramétrisation ;
- L'intérêt de mener des réanalyses d'événements mais la difficulté de les réutiliser dans le cadre de modélisations prospectives ;
- Le potentiel de quantification des écoulements à partir de prises vidéos amateurs ou de surveillance sans vocation technique/scientifique initiale.

Enfin, cette étude de cas pose la question plus générale de l'instrumentation de sites torrentiels, qui malgré son intérêt pour la compréhension de ces phénomènes complexes, reste aujourd'hui très partielle en France.

REFERENCES

- [1] Ha Duong Paul : Retour d'expérience et modélisation hydraulique de la lave torrentielle du 21 juillet 2017 sur le torrent du Saint Julien, rapport de stage ENGEES – service RTM Savoie de l'ONF (2018)
- [2] Gibson, S, Floyd, I, Sánchez, A, Heath, R. Comparing single-phase, non-Newtonian approaches with experimental results: Validating flume-scale mud and debris flow in HEC-RAS. Earth Surf Process Landforms. 2021; 46: 540– 553. <https://doi.org/10.1002/esp.5044>