

## Amélioration de la gestion et du dimensionnement des plages de dépôt : modélisation physique sur le torrent du Manival (Isère)

### *Improving open check dams' management and design: the use of physical modeling on the Manival Torrent (Isère)*

Vincent Mano<sup>1</sup>, Damien Alliau<sup>2</sup>, Guillaume Chambon<sup>3</sup>, Anne-Sophie Drouet<sup>4</sup>, Vincent Koulinski<sup>5</sup>, Damien Kuss<sup>4</sup>, Dominique Laigle<sup>3</sup>, Clément Misset<sup>6\*</sup>, Christophe Peteuil<sup>2</sup>, Guillaume Piton<sup>3</sup>, Sébastien Roux<sup>2</sup>, Coline Tissot<sup>1,3</sup>, Pierre Verry<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Office National des Forêts - service de Restauration des Terrains en Montagne de l'Isère, 9 quai Créqui, 38000 Grenoble, France

<sup>2</sup>CNR, Centre d'Analyse Comportementale des Ouvrages Hydrauliques CACOH, 4, rue de Chalon sur Saône, 69007 Lyon, France

<sup>3</sup>INRAE, UR ETNA, Domaine Universitaire, 2 rue de la Papeterie, BP76, 38402 Saint-Martin-d'Hères Cedex, France

<sup>4</sup>SYMBHI, Syndicat mixte des bassins hydrauliques de l'Isère, 9 Rue Jean Bocq, 38000 Grenoble, France

<sup>5</sup>E.T.R.M., 581 Route de Mont Carmel, Chef-Lieu, 73700 Les Chapelles, France

<sup>6</sup>Office National des Forêts - Direction Forêt & Risques Naturels, 9 quai Créqui, 38000 Grenoble, France

\*auteur correspondant

### 1. Contexte

Les plages de dépôt sont des ouvrages de protection permettant de protéger les enjeux situés sur les cônes de déjection contre les aléas torrentiels associés aux apports massifs de matériaux solides (sédiments et flottants). Leur utilisation est courante avec plus de 330 ouvrages recensés en France en 2019 [1]. Pour autant, leur fonctionnement et leur dimensionnement restent délicats à prédéterminer à l'aide d'approches empiriques ou numériques [2]. Ceci est d'autant plus vrai pour les ouvrages en dérivation relativement peu mis en œuvre en France, ou pour les ouvrages mixtes devant être fonctionnels à la fois pour des crues à charriage et des laves torrentielles.

Dans ce contexte, l'ONF-RTM gestionnaire de la plage de dépôt du Manival (38) en forêt domaniale et le SYMBHI gestionnaire des ouvrages de protection situés en aval en secteur communale, ont initié une étude sur modèle physique de cette plage de dépôt en collaboration avec l'INRAE, la CNR et ETRM (Figure 1). Les objectifs sont à la fois opérationnels (vérification et optimisation du fonctionnement de l'ouvrage pour les différents scénarios de crues) et scientifiques/techniques (amélioration des connaissances pour le dimensionnement de ces ouvrages, données permettant d'évaluer les outils numériques, etc.).



Figure 1 : Plage de dépôt du Manival (gauche) et modèle physique réalisé (droite).

## 2. Méthodologie mise en place et premiers résultats

Une première série d'essais a été réalisée afin d'évaluer les performances de l'ouvrage pour des scénarios de crue (crue courante et rare) à charriage (Figure 2 – gauche). Couplés à des modélisations numériques, les résultats obtenus sur le modèle physique, ont pu être extrapolés dans le temps et dans l'espace apportant une aide à l'optimisation de la stratégie de gestion globale du torrent [3].

Des essais pour des scénarios de laves torrentielles ont également été menés (Figure 2 – droite). Cette phase d'étude a été précédée d'une phase de conception des mélanges permettant de reproduire aussi fidèlement que possible le comportement rhéologique des laves torrentielles à l'échelle du modèle physique. Les essais sur modèle physique apportent des informations qualitatives et quantitatives sur le comportement de l'ouvrage pour ce type d'écoulement, mais également sur les conditions d'écoulement dans le chenal aval. Des travaux à venir de modélisation numérique serviront, comme pour le charriage à extrapoler les résultats du modèle physique pour orienter la gestion future des ouvrages et du cours d'eau.



Figure 2 : Prises de vues lors d'un essai avec transport par charriage (gauche) et pour une lave torrentielle (droite).

## 3. Perspectives

Une telle étude sur modèle physique d'une plage de dépôt pour des scénarios de charriage et de lave torrentielle n'avait pas été réalisée depuis plusieurs décennies en France. Cette étude apporte des observations uniques sur le fonctionnement de ce type de dispositif et rappelle l'intérêt de la modélisation physique pour dimensionner les ouvrages en contexte torrentiel. Les données obtenues dans ce cadre vont également permettre d'évaluer finement les outils de modélisation numériques (charriage et laves torrentielles) pour de futures applications scientifiques et opérationnelles.

## REFERENCES

- [1] Carlados S, Piton G, Kuss D, Charvet G, Paulhe R, Morel M, Queffélec Y. 2022. Chap. 13: French Experience with Open Check Dams: Inventory and Lessons Learnt Through Adaptive Management. In Check Dam Construction for Sustainable Watershed Management and Planning . . Wiley Online Library; 247–266. DOI: 10.1002/9781119742449.ch13
- [2] Piton G, Recking A. 2016. Design of sediment traps with open check dams. I: hydraulic and deposition processes. Journal of Hydraulic Engineering 142 : 1–23. DOI: 10.1061/(ASCE)HY.1943-7900.0001048
- [3] Tissot, C. 2022. Caractérisation Du Fonctionnement Hydro-Sédimentaire Du Torrent Du Manival En Aval De La Plage De Dépôt. Mémoire de projet de fin d'étude. Grenoble-INP, ENSE3, 64 p.