

RETOUR D'EXPERIENCE ET MODELISATIONS HYDROSEDIMENTAIRES 1D DU PIEGE A GRAVIERS DU BUËCH.

Buëch gravel trap: learnings and 1D modelling of sediment transport

Auteur correspondant : Aurélie ANDRE, EDF Hydro CIH, La Motte Servolex, France, aurelie.andre@edf.fr

Auteurs de la communication : Jean-Marie LOAEC, EDF Hydro CIH, jean-marie.loaec@edf.fr

Rémi LOIRE, EDF Hydro CIH, remi.loire@edf.fr

Eric VALETTE, EDF Hydro CIH, eric.valette@edf.fr

1. Contexte et enjeux

Les affluents de la Durance en aval de Serre-Ponçon, dont le Buëch, sont des cours d'eau à fort transport solide (sédiments fins et grossiers). Ils nécessitent une gestion de cette dynamique sédimentaire au niveau des aménagements hydrauliques de la Durance. Cette stratégie de gestion est adaptée au cas par cas en fonction des enjeux de sûreté hydraulique (risque d'inondation), d'exploitation (maintien du productible et conduite des aménagements) et de continuité écologique. Si des abaissments ou transparences sédimentaires en crues sont privilégiés, des actions de curage mécanique ciblées sont parfois nécessaires sur certaines zones de dépôt préférentiel de matériaux, en particulier au niveau des queues de retenues. Il peut s'avérer pertinent de s'orienter vers des zones d'extraction ou « pièges à graviers » localisés stratégiquement sur des secteurs plus favorables aux dépôts sédimentaires, plus facile d'accès et d'entretien et non concernés par les programmes de production.

La retenue de Saint Lazare (04) fait partie de la chaîne hydroélectrique de la Durance et a été construite en 1976 à la confluence du Buëch et de la Durance. Un piège à graviers est expérimenté depuis 2011/2012 par EDF sur le Buëch afin de maîtriser l'engravement de la queue de retenue et limiter le risque de débordement à la traversée de Sisteron et plus en amont sur la Durance au lieu-dit des Coudoulets. Ces entretiens mécaniques sont complémentaires à la conduite du barrage en crues.

2. Le retour d'expérience de 8 années d'exploitation du piège à graviers

Le piège à graviers du Buëch est exploité depuis 2012 et a été curé 5 fois depuis, en 2013, 2014, 2016, 2017 et 2019. Il a été initialement dimensionné à 180 000 m³ environ. Depuis sa mise en place, un programme de suivi hydromorphologique conséquent a été mené : bathymétries, prélèvements granulométriques, observations du lit, etc. Ces analyses ont été pour partie conduites par le CEREGE dans le cadre de travaux de thèse [3].

Ces nombreuses données, associées à des mesures de débit sur le Buëch en amont du barrage de Saint Sauveur et sur la Méouge (affluent du Buëch) et aux mesures de niveau de la retenue de Saint Lazare, en font un site d'études unique permettant d'établir un retour d'expérience robuste sur les apports sédimentaires du Buëch et sur sa morphologie. A l'issue de ces 7 années d'exploitation, le travail d'analyse mené a permis de confirmer l'intérêt d'un piège à graviers comme solution opérationnelle de gestion sédimentaire et d'apporter de nouvelles optimisations par rapport à sa conception initiale dans le but de réduire l'incidence environnementale des curages d'entretien et d'optimiser les coûts associés.

Le lit du Buëch n'a pas subi depuis la mise en place du piège une érosion régressive suffisamment importante pour qu'elle soit nettement visible sur les profils en long. Toutefois, le lit a quand même plutôt une tendance à l'abaissement comme en témoigne la visibilité de plus en plus forte d'un affleurement rocheux en amont immédiat du piège avec à terme un risque de franchissabilité piscicole.

Une comparaison a été réalisée entre les apports solides grossiers mesurés grâce aux bathymétries et les calculs d'apport via les formules de la littérature. Pour la formule donnant les meilleurs résultats (Lefort 2014 [2]), seule la

largeur active a été légèrement calée pour retrouver au mieux les valeurs d’apports mesurés, cf. figure ci-dessous. Cette comparaison permet de définir les apports solides entrants dans le piège.

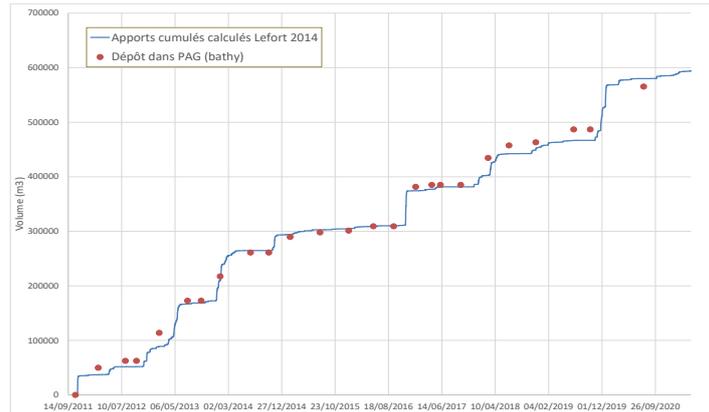


Figure 1 : Volumes d’apport calculés et mesurés dans le piège

3. Les modélisations hydrosédimentaires et les améliorations proposées

Les modélisations hydrosédimentaires 1D grossiers ont été réalisées avec le logiciel Cavalcade [1] (@ARTELIA). Le modèle a été calé sur les mesures réalisées au niveau du piège entre 2012 et 2017. Puis le modèle a été utilisé pour analyser les conséquences d’un arrêt des extractions dans le piège. Les résultats montrent un engrèvement conséquent de la confluence et de la retenue de Saint Lazare, ce qui matérialise l’effet bénéfique du piège sur les fonds en queue de retenue pour limiter les débordements.

Le modèle a ensuite été utilisé pour optimiser le piège en termes de position, volume et fréquence de curage. La configuration avec piège raccourci de 100 m (volume d’environ 120 000 m³) depuis l’amont et curage en moyenne tous les 2 ans répond aux différents critères d’optimisation :

- Limitation de l’impact environnemental : recouvrement de l’affleurement rocheux en amont et diminution des volumes, de l’emprise et des fréquences de curage. ;
- Préservation des enjeux à l’aval : risques limités d’exhaussement.

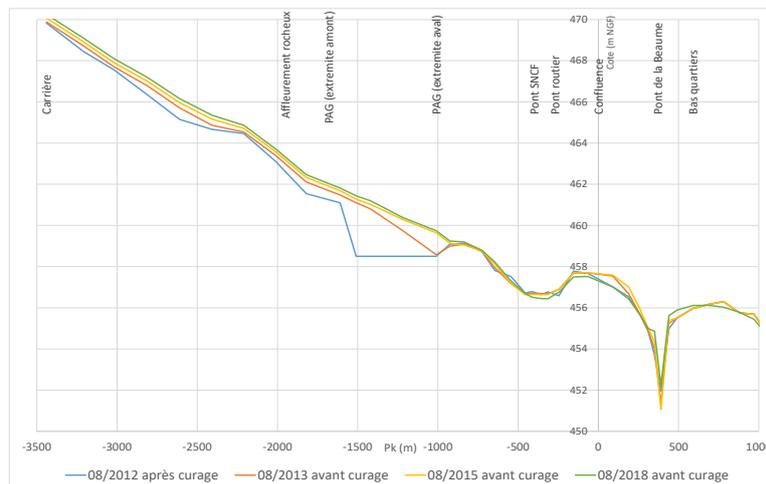


Figure 2 : Evolution du fond avec un piège raccourcis et curé en moyenne tous les 2 ans

L’économie de curage représente environ 20% des apports les premières années et correspond à ce qui se déposera en amont du piège dans le remous solide. Ces nouvelles modalités d’exploitation du piège devraient être mises en place au prochain curage sous réserve de validation par les services de l’Etat.

REFERENCES

- [1] Logiciel Cavalcade. Notice technique. V5.3.A. 12/2018
- [2] Morphodynamique fluviale. Approches théorique et expérimentale. Philippe Lefort. 2017
- [3] Dynamique d’une rivière alpine en tresses à forte influence anthropique (Le Buëch, 04) : impacts d’aménagements sur l’équilibre fluviale. Thèse. Jonathan Coutaz