

Enjeux et suivis sédimentaires des chasses de barrage : le cas de la Basse Isère en 2021

Sedimentary issues and monitoring of dam flushing operations: The Lower Isère River case in 2021

Dramais, G.¹, Camenen, B.¹, Le Coz, J.¹, Lauters, F.², Pierrefeu, G.³, Stepanian, J.¹, Laible, J.¹

¹INRAE, Unité de recherche RiverLy, Centre Lyon-Grenoble Auvergne-Rhône-Alpes, 5 rue de la Doua - CS 20244 - 69625 Villeurbanne Cedex, France, guillaume.dramais@inrae.fr

² EDF HYDRO – DTG, Service Environnement Aquatique, 134, chemin de l'Étang, 38 950 Saint Martin le Vinoux.

³ CNR, Centre d'Analyse Comportementale des Ouvrages Hydrauliques, 4 rue de Chalon sur Saône, 69007 Lyon.

RÉSUMÉ

L'aménagement des cours d'eau, initié il y a plusieurs siècles pour faciliter la navigation, a évolué pour répondre à différents usages. L'utilisation de la puissance hydraulique par les barrage-usines ont façonné de nombreux territoires en fond de vallée et en plaine. Si l'intérêt pour la société humaine est indiscutable, l'équilibre environnemental a été durablement impacté. En effet les barrages accumulent de grandes quantités de sédiment qu'il est nécessaire de déstocker régulièrement. Les chasses de barrage permettent l'érosion de ces stocks sédimentaires qui peuvent avoir des conséquences gênantes pour les cours d'eau (perte de capacité des retenues, problèmes de navigation, hausse de la lignes d'eau, pollution et colmatage des habitats). Dans ce travail l'exemple des chasses de la basse-Isère 2021 et des mesures mises en place lors de cet évènement sont présentés. De grandes quantités de sable en suspension ont transité durant cet évènement (entre 1,1 et 1,7 Mt). La gestion et l'observation de ces stocks sédimentaires font l'objet de concertations entre les différents acteurs : industriels, collectivités locales, scientifiques, organismes en charge des suivis réglementaires ou de protection de la nature. Les enjeux industriels, de sécurité, de préservation de la biodiversité se conjuguent pour aller vers une gestion plus durable.

ABSTRACT

The development of rivers, initiated several centuries ago to facilitate navigation, has evolved to meet different uses. The use of hydraulic power by dams have shaped many areas. While the interest for society is undeniable, the environmental balance has been modified for a long time. Indeed, dams accumulate large quantities of sediment that must be regularly removed. Dam flushing allows the erosion of these sediment stocks, which can have adverse consequences for rivers (loss of reservoir capacity, navigation problems, rising water levels, pollution and clogging of habitats). In this work, the example of the 2021 Lower Isère dam flushing and measurements during this event are presented. Large amount of suspended sand are measured (between 1.1 and 1.7 Mt) during this event. The management and observation of these sediment are subject to negotiations between the stakeholders: dams managers, local authorities, scientists, organizations in charge of water quality monitoring or nature protection. Industrial, safety and biodiversity preservation issues are combined to move towards a more sustainable management.

MOTS CLES

chasse de barrage, Isère, MES, sable, transport sédimentaire

1 INTRODUCTION

L'aménagement des cours d'eau pour en exploiter la puissance hydraulique par l'installation de barrages et d'usines hydroélectriques a durablement modifié le transit sédimentaire, entraînant parfois l'incision des lits des cours d'eau en aval des ouvrages et l'accumulation de sédiments en amont. Si les particules les plus fines, argiles, limons (diamètre $<63\mu\text{m}$) peuvent, par suspension, franchir la plupart des ouvrages, les particules plus grosses comme les sables (diamètre $>63\mu\text{m}$), graviers, etc. se retrouvent le plus souvent piégées en amont des barrages. Cette accumulation entraîne une perte d'efficacité des retenues et parfois une augmentation du risque d'inondation pour les riverains. Les chasses hydrauliques sont alors une des solutions de gestion de ces dépôts sédimentaires. Ces opérations sont rendues possibles par l'activation d'organes hydrauliques permettant la vidange progressive de l'eau et des sédiments stockés. Ces opérations permettent l'érosion du stock sédimentaire par augmentation de la vitesse de l'eau dans la retenue et permet la recharge éventuelle des tronçons en aval. Ce type d'opération est organisé périodiquement sur un certain nombre de chaînes de barrages. La succession de barrages de la Basse-Isère exploitée par EDF réceptionne de grandes quantités de sables et limons issus des zones d'érosion montagneuses en amont. Quand certaines conditions hydrauliques et réglementaires sont atteintes sur l'Isère et le Rhône (amont de la confluence) une chasse de la chaîne de barrage de la Basse Isère peut être déclenchée en coordination avec la CNR qui doit accompagner l'arrivée de sédiments vers le canal usinier de l'usine de Bourg-lès-Valence et indirectement le vieux Rhône. Dans cette communication sont présentés les principaux enjeux autour de ces événements ainsi que les mesures qui ont été déployées pour y répondre.

2 ENJEUX

2.1 Enjeux de sécurité

La gestion des cours d'eau comme le Rhône ou l'Isère impose aux exploitants des voies navigables et des chaînes de barrages le maintien de la navigation et la sécurité des riverains et des installations. Les flux de sédiments interagissent avec les cours d'eau et les ouvrages, les sables vont être souvent déposés en amont des ouvrages, gênant parfois la navigation, comme ponctuellement à la confluence du Rhône et de l'Isère à Bourg-lès-Valence. Les sédiments les plus fins vont eux se déposer dans les zones calmes, parfois en grande quantité, entraînant un envasement avec des conséquences multiples sur le milieu et les usages. Les coûts d'entretien associés à la gestion par dragage des dépôts se monte à des millions d'euros par an. La question se pose alors de permettre le transit des sédiments en profitant des événements hydrologiques importants, l'idée étant d'effacer partiellement les ouvrages lors des crues pour permettre le passage des flux d'eau et de sédiment.

Ce genre d'opération nécessite d'avoir des prévisions hydrologiques précises pour anticiper au mieux la mise en place des équipes opérationnelles et de suivi. Le pilotage en temps réel de la chasse de la Basse-Isère est réalisé par une cellule de coordination (CNR/EDF) et une cellule technique opérationnelle mixte avec un souci de sécurité permanent et avec pour objectif de respecter les seuils imposés par la réglementation ou les directives de l'autorité administrative de contrôle. Différents indicateurs permettent de piloter : l'hydrologie avec les mesures de niveau et de débit mais aussi les suivis de qualité, de concentration en MES qui sont réalisées en temps réel sur des points prédéterminés. Dans le cas de l'Isère le pilotage va aussi dépendre de l'évolution de la bathymétrie de plusieurs sections entre le dernier barrage (Beaumont-Montoux) et la confluence avec le Rhône. En effet, la navigation sur le Rhône a dû être interrompue en 2008 et 2015 suite à d'importants dépôts de sable (Naudet et al., 2016). Aujourd'hui, l'opération de chasse doit être arrêtée si le niveau du fond de ces sections dépasse un certain seuil.

Si ces enjeux liés au risque inondation et aux risques industriels sont majeurs, il faut également intégrer l'impact sur les milieux aquatiques et riverains. Des suivis fins doivent être réalisés pour évaluer et limiter les risques liés aux menaces sur la biodiversité.

2.2 Enjeux environnementaux

Les rivières sont des milieux fragiles qui abritent de nombreuses espèces. Cette biodiversité très riche peut être mise en danger par l'arrivée massive de sédiments. L'impact des chasses de barrage a fait l'objet de suivis réguliers, parfois complexes à interpréter (Poirel, 2001). Par ailleurs le manque

d'oxygène dans l'eau peut avoir des conséquences graves sur les espèces (Guertault, 2015). Le colmatage des habitats et des zones de frai ou de nidification peut aussi être dramatique. Dans le cas de la chasse de la Basse-Isère le lancement de l'opération est connu 24h à l'avance, lorsque les différents critères de déclenchement sont réunis, Ces critères comprennent un débit du Rhône permettant de limiter les dépôts dans les zones sensibles en aval. Dans le cas de la chasse de la Basse Isère en 2021, 5 équipes se sont relayées pour effectuer les suivis physico-chimiques réglementaires sur 5 points de mesure prédéterminés sur l'Isère et 4 points sur le Rhône. Plusieurs paramètres ont été mesurés sur place (T°C, O₂ dissous, conductivité, MES, pH, NH₄, NH₃) d'autres a posteriori (HAP, métaux, PCB). Les seuils réglementaires n'ont pas été dépassés malgré les importants flux de sédiments déplacés (3 Mt). Cette chasse constituerait la 3^{ème} chasse en termes de bilan de flux estimé sur la Basse-Isère, depuis le début des estimations en 1973.

2.3 Enjeux scientifiques

L'Observatoire des sédiments du Rhône (OSR) fédère différentes équipes scientifiques autour de problématiques d'observation, de gestion sédimentaire et de restauration notamment. Dans le cadre de l'OSR des actions sur le suivi de la charge sableuse en suspension sont menées depuis quelques années. Ce compartiment du transport solide, peu connu sur le Rhône car plus difficile à mesurer que les MES fines, fait l'objet maintenant d'un intérêt particulier. Le transport du sable en suspension dépend de sa disponibilité dans la rivière et des conditions hydrauliques de mise en mouvement. En chasse ou en crue on peut observer de grandes quantités de sable en mouvement. Une importante campagne de mesures a été mise en place lors de cette chasse pour évaluer les flux de sable et de MES fines. Les conditions d'écoulement très dynamiques, avec de fortes charges de sédiments et de débris végétaux ont rendu les mesures difficiles avec des conditions dépassant parfois les préconisations d'utilisation des préleveurs. La mise en œuvre de jaugeages solides sur deux sites avec plus d'une vingtaine d'agents mobilisés pendant la chasse a permis l'estimation de ces flux. L'utilisation de préleveurs isocinétiques associées à des mesures ADCP (Dramais, 2020) et des systèmes de pompage ont permis des estimations et modélisations multiples de flux qui convergent vers des bilans cohérents. Ainsi pendant la chasse de la Basse-Isère 2021, le flux de sable sortant du dernier barrage (Beaumont-Monteux) est estimé entre 1,1 et 1,7 Mt de sable suivant les méthodes de prélèvement et de calcul utilisées (pour 1,8 à 1,9 Mt de MES fines). Les dépôts observés en amont de la confluence Isère-Rhône sont également cohérents avec les flux transportés et sortant du système. Si la mesure des flux de sable dans ces conditions extrêmes sera toujours entachée d'une forte incertitude, les méthodes et outils s'améliorent et de nouvelles pistes de développements méthodologiques sont étudiées pour réduire l'incertitude et mieux comprendre la dynamique des flux de sable. Le besoin de données de flux fiables est indispensable pour améliorer les modélisations, étudier différents scénarios de gestion et évaluer les différents impacts des chasses. Les flux de sable en suspension ne sont pas encore intégrés dans la gestion temps réel des chasses mais pourraient devenir l'un des indicateurs pour les équipes de pilotage.

D'autres enjeux et questions scientifiques demeurent autour de ces chasses de barrage, notamment sur les flux de sédiments transportés par charriage, sur la répartition de la recharge sédimentaire en aval, sur le transfert de polluants, l'impact biologique.

3. CONCLUSION

La gestion des cours d'eau anthropisés est complexe, les questions de sécurité, de continuité, de transit sédimentaire, de préservation de la ressource et de la biodiversité rentrent dans les préoccupations des gestionnaires. Les opérations de chasses, indispensables à l'exploitation des barrages et à l'entretien des lits des cours d'eau font l'objet de concertations entre différents acteurs. Le cas des suivis sédimentaires de la chasse de la Basse Isère est une illustration de cette approche coordonnée.

BIBLIOGRAPHIE

Guertault, L. (2015). Évaluation des processus hydro-sédimentaires d'une retenue de forme allongée : application à la retenue de Génissiat sur le Haut-Rhône. Thèse. Université Claude Bernard - Lyon I.

Naudet, G., Dugué, V., Camenen, B., Le Coz, J., Dramais, G. & Paquier, A. (2016). Étude de la dynamique hydrosédimentaire au niveau de la confluence entre l'Isère et le Rhône (Phase 2). Rapport Irstea/EDF/CNR, 105 p.

Poirel, A. (2001). La gestion des sédiments par chasse (1): retour d'expérience sur quelques aménagements hydrauliques alpins. *La Houille Blanche*, 6(7), 55-61.