

## RETOURS D'EXPERIENCES DE TRANSITS SEDIMENTAIRES VOLONTAIRES PAR LES GROUPES

*Feedback experiences of deliberate transit of fine sediment through hydraulic units*

**Auteur correspondant :**

**Pierre-Yves COUZON**

EDF HYDRO CIH - Direction Technique

Savoie Technolac, 4 allée du Lac de Tignes, 73290 LA MOTTE-SERVOLEX

[pierre-yves.couzon@edf.fr](mailto:pierre-yves.couzon@edf.fr)

### 1. Synthèse

Dans le cadre du projet EDF HYDRO ALPES relatif à la gestion des sédiments, le CIH a réalisé deux essais visant à quantifier l'impact (usure et colmatage) du transit des sédiments fins par les groupes de production hydro-électrique puis une opération de curage à l'échelle industrielle avec transit volontaire par les groupes. Le premier test a été effectué en 2017 sur un groupe Pelton de l'usine d'Aussois (retenue de Plan d'Aval) tandis que le second a été réalisé en 2018 dans une pompe-turbine de l'usine du Cheylas (retenue du Flumet). Ces essais riches d'enseignements ont permis de lancer l'opération de curage du Chambon, en 2021, avec transit sédimentaire par les groupes de St Guillaume II.

En préparation de ces opérations, une méthode complète pour les sécuriser a été mise en œuvre. Elle intègre la maîtrise de la concentration de matières en suspension injectées à la prise d'eau, la surveillance en temps réel des performances et du bon fonctionnement en eau chargée des groupes et des circuits auxiliaires ainsi que la surveillance des paramètres permettant la démonstration des exigences réglementaires environnementales.

L'article présente succinctement les deux aménagements tests, leurs caractéristiques principales et celles des sédiments (composition minéralogique, morphologie des particules, ...). Il balaye ensuite comment a été réalisée l'opération de curage du Chambon pour être menée à son terme sans incident.



Figure 1 : Drague sur la retenue du Chambon (Copyright EDF HYDRO)

Si les résultats sur les deux aménagements tests mettent en évidence que le transit sédimentaire par les groupes n'est pas sans impact sur l'accélération de leurs usures, ils soulignent également que le succès d'une telle opération repose sur la maîtrise de l'ensemble du processus : de la mesure en temps réel de la concentration à l'injection comme dans les groupes, jusqu'au suivi des paramètres de conduite (pressions, températures, débits, rendements, ...).

Les résultats obtenus aident à renforcer la compréhension et la prédiction des phénomènes d'usure par hydro-abrasion et de colmatage au sein des groupes. Toutes les données collectées ont permis soit le recalage soit la confirmation de représentativité d'un modèle numérique du taux d'usure basé de la norme CEI 62364. Ces modèles permettent l'évaluation de l'acceptabilité de ce type d'opération dans le cas de la pérennisation d'opérations de curage avec transit sédimentaire par les groupes.

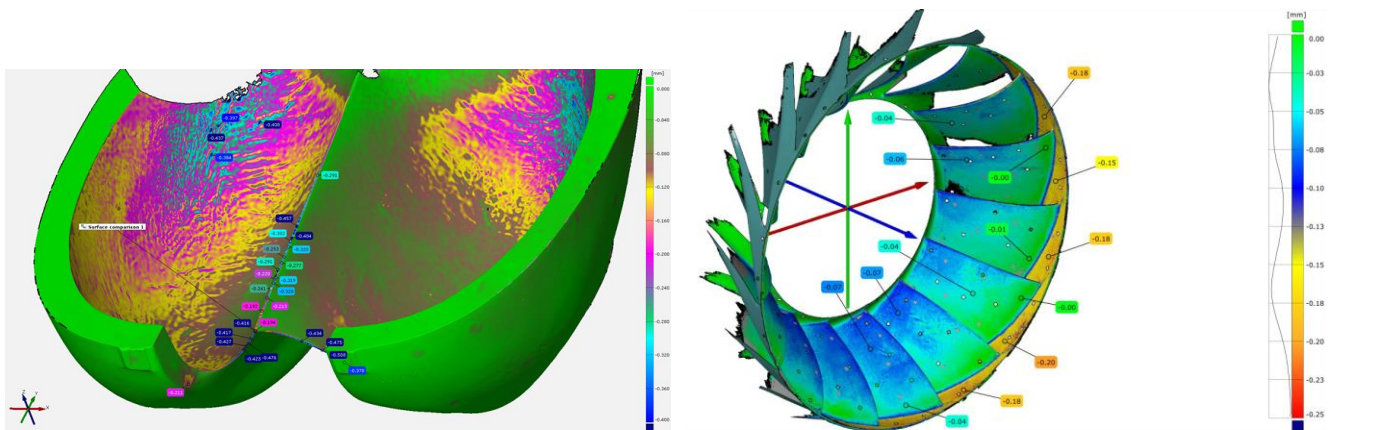


Figure 2 : Cartographies de pertes d'épaisseur sur un auget de turbine Pelton (Aussois) et sur une roue Francis (St Guillaume III)

## 2. Enseignements

La réussite de ces opérations est le fruit d'un travail conjoint entre les exploitants, les équipes de la maintenance (EIM), les services techniques de l'ingénierie (CIH et DTG) ainsi que les prestataires retenus pour les essais (curage des retenues, scan 3D).

Au-delà du savoir-faire et de la méthode d'expertise développée, ce type d'essais permet à EDF HYDRO de consolider fortement ses connaissances en termes d'impact du transit de sédiments par les groupes et, également, de se doter d'une base de résultats quantifiés et exhaustifs unique en son genre (les exploitants ou les fabricants ne possédant en général qu'une partie des données).

Les compétences développées portent sur :

- ☑ une meilleure compréhension des phénomènes d'usure par abrasion, de colmatage et des facteurs influents ;
- ☑ le recalage de modèles numériques destinés à quantifier l'usure de différentes parties de turbine exposées aux sédiments (à partir des caractéristiques machine, des caractéristiques minéralogiques des sédiments et de leur concentration dans l'eau turbiné en fonction du temps) ;
- ☑ l'appréciation du potentiel abrasif et la prévision de l'impact du transit (de manière contrôlée ou non) de sédiments dans les groupes d'autres aménagements ;
- ☑ le savoir-faire et la mise en place de parades pour protéger les groupes du risque par abrasion ;
- ☑ le suivi en temps réel du comportement de groupes hydrauliques en eau chargée ;
- ☑ l'analyse de la pertinence technico-économique de solution de curage des retenues avec transit par les groupes.