

# ÉTUDE ET RÉALISATION DU DRAGAGE À GRANDE PROFONDEUR DE LA RETENUE DU CHAMBON POUR SÉCURISER LA VIDANGE DE FOND DU BARRAGE

## STUDY AND REALIZATION OF DEEP DREDGING OF THE CHAMBON RESERVOIR TO SECURE THE BOTTOM OUTLET

**Auteur correspondant :** **Simon WELLE BROUCK**, EDF HYDRO – Centre d’Ingénierie Hydraulique, 266 Rue de l’Étang – 38950 - Saint Martin le Vinoux, [simon.wellebrouck@edf.fr](mailto:simon.wellebrouck@edf.fr)

**Samuel DEMOLLIENS**, Vinci Construction Maritime et Fluvial, Port Edouard Herriot, 5 rue de Fos-sur-Mer – BP 7089 – 69348 Lyon, [samuel.demolliens@vinci-construction.fr](mailto:samuel.demolliens@vinci-construction.fr)

### 1. Impact de la sédimentation sur la vidange de fond du barrage

Le barrage du Chambon est situé sur la Romanche dans le département de l’Isère. La retenue constituée par cet ouvrage est soumise à une sédimentation soutenue correspondant à un stockage annuel d’environ 50 000 m<sup>3</sup> pour une capacité totale du lac proche de 48 hm<sup>3</sup>. Les apports solides dans la retenue forment un plateau sédimentaire dont le front progresse peu à peu vers l’aval. En 2002, celui-ci culminait à la cote 970 m NGFO à moins de 15 mètres devant la vidange de fond soit une dizaine de mètres au-dessus du seuil de l’ouvrage. Bien que les essais d’ouverture trimestriels de cet organe permettent d’entretenir un cône de dégagement à l’amont immédiat de la prise d’eau, le risque qu’une ouverture prolongée de la vidange puisse éroder les sédiments et entraîner un colmatage du conduit de vidange ne pouvait être écarté. Afin de maîtriser ce risque, un dragage de la retenue a été réalisé en 2005 permettant le dégagement de 23 000 m<sup>3</sup> dans un rayon de 70 mètres devant la vidange. Cette opération a été menée par pompage/dilution des matériaux à l’aide d’une drague aspiratrice dont les caractéristiques imposaient le maintien durant les travaux d’une contrainte maximale d’exploitation à 986 m NGFO soit seulement 6 mètres au-dessus de la cote minimale d’exploitation.

L’efficacité du dragage de 2005 a été observée jusqu’en 2011 puis, durant des travaux de confortement du barrage, la zone draguée a été presque intégralement comblée à la faveur de deux années de gestion de la retenue exclusivement à cote basse. Ce mode d’exploitation a favorisé la progression du plateau sédimentaire par transfert de sédiments de l’amont vers l’aval de la retenue induisant ainsi le retour à un contexte sédimentaire similaire à celui du début des années 2000. En conséquence, la vidange de fond s’est retrouvée de nouveau exposée au risque de colmatage justifiant ainsi une nouvelle opération de dragage pour maintenir en condition opérationnelle, dans la durée, cet organe de sûreté du barrage.

### 2. Définition des modalités de dragage

L’analyse de l’évolution de la zone draguée en 2005 a montré, jusqu’en 2011, un comportement satisfaisant avec un figeage du pied du front sédimentaire et une sédimentation se développant que très progressivement sur le talus. Ce constat en conditions réelles d’exploitation a justifié la reconduction du profil de curage de 2005, à savoir le dégagement d’un « quart de cône » dont sommet correspond au seuil de la vidange de fond et présentant une pente des talus de 10% sur les 40 premiers mètres puis 25% jusqu’au raccordement au toit des sédiments en place pour un rayon total de près de 90 mètres. Le volume de sédiments ainsi intéressé par ce profil est d’environ 45 000 m<sup>3</sup>.

Compte tenu de la configuration du site, le mode de réalisation de dragage le plus adapté est du pompage par dilution. L’étude des différentes solutions de refoulement des sédiments a convergé vers un scénario particulièrement innovant puisqu’il a été décidé de faire transiter la majorité du volume à extraire par les groupes de production hydroélectrique. Cette solution consiste à refouler la mixture de dragage devant la prise d’eau usinière pour que le panache soit ensuite dilué, entonné, turbiné puis restitué au milieu naturel à l’aval de l’usine hydroélectrique. La mise en œuvre de ce mode opératoire nécessite deux principaux prérequis :

- Une pleine disponibilité des groupes de production de l'usine justifiant la planification du dragage durant la période présentant l'hydrologie la plus favorable à savoir la période de fonte nivale en mai et juin ;
- Une parfaite maîtrise de la concentration en sédiments injectée par la drague afin d'écartier tout risque d'usure des groupes de production pouvant être préjudiciable à leur bon fonctionnement.

Afin de palier au risque d'indisponibilité du circuit de refoulement précité, la mise en œuvre d'un second circuit a été décidée offrant la possibilité de réinjecter les sédiments dans la retenue, 1 km à l'amont du barrage. Une autre particularité de cette opération réside dans les conditions de réalisation du dragage qui doivent être compatibles avec un marnage important de la retenue nécessaire à la réduction de l'impact de l'opération sur la performance de l'aménagement. En effet, l'intervention se déroulant durant la période habituelle de remplissage du réservoir, les dispositions des travaux doivent en conséquence tenir compte d'une variation du plan d'eau allant de 996 à 1023 m NGFO soit jusqu'à 27 mètres de marnage pour une profondeur maximale de dragage de 63 mètres.

### 3. Travaux de curage

Suite à l'appel d'offre lancé par le CIH en juillet 2019, les travaux de curage ont été confiés à l'entreprise Vinci Construction Maritime et Fluvial. Le démarrage initialement prévu en mars 2020 a été reporté en 2021 du fait de la situation sanitaire.

Les travaux d'installation de l'atelier de dragage se sont déroulés durant le mois d'avril 2021, comprenant la mobilisation d'un ponton de dragage armé 24m x 15m, grue 33t, pompe de dragage hydraulique BELL 400 y compris centrale hydraulique 750 kw et pompe de jetting 16 bars, dispositif d'instrumentation, multicat, ponton de rejet et conduites de refoulement. Une grue mobile de 450t a été nécessaire pour la mise à l'eau de l'atelier compte tenu des contraintes de cote du plan d'eau et du poids des matériels.

Le dragage a été réalisé sur 2 mois de production (mai / juin 2021), pour un volume global de 31 500 m<sup>3</sup> de sédiments, dont l'essentiel a été refoulé à travers la prise d'eau usinière en exploitation (90% du volume dragué).

Les principales difficultés rencontrées sont liées à des bouchons pompe et conduites de refoulement du fait de l'hétérogénéité des matériaux (présence de grossiers) et du mode de dragage en pendulaire par grande profondeur. Toutefois la principale contrainte de maîtrise des concentrations MES a été respectée grâce à l'instrumentation de suivi en temps réel installée sur le ponton de dragage (densimètre gravitaire, débitmètre électromagnétique, interface de suivi avec corrélation en temps réel avec l'instrumentation EDF).



Figure 1 – Atelier de dragage et conduites de refoulement