

Etude du dessableur de Mörel (Type Dufour) et proposition d'un nouveau concept, PSAMATHE (2011)

Milad Daneshvari, Giovanni De Cesare

Client: CimArk, Sion & Stahleinbau und Maschinen
AG, Stalden, Suisse

Introduction et objectifs

Les systèmes de purge des dessableurs de type Büchi, Bieri ou Dufour nécessitent une quantité d'eau relativement élevée de l'ordre de six fois le volume de sable à évacuer. Ce débit, prélevé au débit utilisé pour la production d'électricité, représente une perte financière qui peut se révéler importante. Étudier le fonctionnement du système de purge d'un dessableur type Dufour en particulier et de chercher une solution technique d'amélioration de la purge a été l'objectif de ce projet. Ce dernier a été effectué pour diminuer le débit nécessaire à l'évacuation du sable en utilisant la simulation numérique des écoulements. La HES-SO Valais, le LCH, l'EPFL et Stahleinbau und Maschinen AG ont travaillé en collaboration pour mener à bien ce projet financé par CimArk. L'étude a été achevée sur le dessableur de la centrale de Mörel à Fiesch.

Etat actuel du dessableur et nouveau système

Le système actuel de la purge consiste en des appareils purgeurs inclinés (en bois) qui sont installés dans le canal de purge. Même après une vidange complète du dessableur, des sédiments restent au-dessus des appareils (Figure 1). Dans le nouveau système, le canal de purge et ses appareils seront remplacés par une conduite de purge de 500mm de diamètre pouvant se poser au fond du canal de purge rectangulaire actuel. Ce canal est fermé en haut par les petits cylindres. La purge pourra se faire en soulevant l'un des petits cylindres de quelques dizaines de centimètres. L'eau du bassin entrainera les sédiments déposés au fond du réservoir dans le canal de purge au niveau du cylindre soulevé (Figure 2).



Dépôts après la purge



Des appareils purgeurs

Figure 1 : Le système actuel de purge

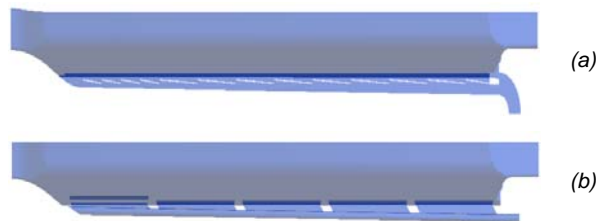


Figure 2 : Profil en long sur l'axe, (a) : l'état actuel du système, (b) : le nouveau système avec le petit cylindre soulevé de 10 cm

Simulations numériques

Les simulations numériques ont été effectuées en deux étapes. La première étape consiste en la modélisation du système existant d'une part par le LCH avec le logiciel Flow 3D et d'autre part par la HEVS avec le logiciel ANSYS CFX. Dans un second temps, une solution technique d'amélioration de système de purge a été proposée et modélisée en collaboration avec Stahleinbau und Maschinen AG. Flow 3D résout numériquement les équations de continuité, d'énergie et de quantité de mouvement par une approche en volumes finis. Le domaine de simulation est intégré dans un maillage à cellules rectangulaires fixes. Toutes les variables sont calculées aux centres des cellules, à l'exception de la vitesse, qui est calculée sur les faces des cellules (staggered grid arrangement).

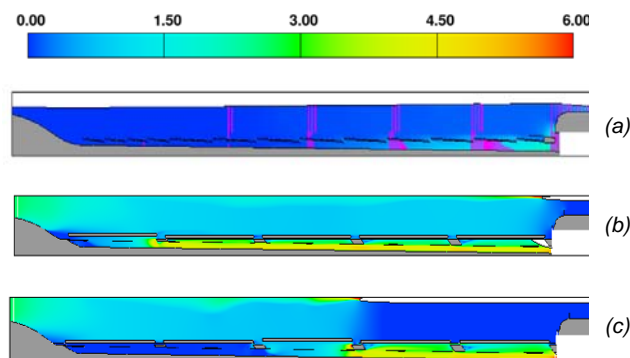


Figure 3 : L'ordre de grandeur de vitesse en [m/s] (a) : l'état actuel du dessableur et (b, c) : le nouveau système (b) : le premier cylindre est soulevé (c) : le troisième cylindre est soulevé

Résultats des essais

La purge du système existant n'est efficace que sur une partie du bassin, la vitesse de l'écoulement sur les trente premiers mètres étant trop faible pour entrainer correctement les sédiments. De plus, sans vidange, le débit de purge serait trop important pour effectuer la purge sans modifier le fonctionnement de la turbine en aval. Ceci explique que la purge est donc actuellement réalisée avec vidange de bassin. Avec le nouveau système proposé pouvant s'intégrer dans le dessableur existant, la purge pourra être réalisée sans vidange. La purge sera réalisée de manière segmentée, chaque cylindre pouvant être remonté indépendamment les uns des autres de manière motorisée. Une autre spécificité de ce nouveau système est la mise en rotation du fluide dans la conduite de purge par une fente juste avant d'entrer dans le canal de purge. Des sondes seront installées le long du bassin pour permettre à l'exploitant de savoir à quel moment la purge doit avoir lieu.