

Rapport de projet

Mesure de débit pour 15.000 litres par seconde

Projet : Centrale hydroélectrique Spiez, aménagement de la Simme à Wimmis

Description du projet

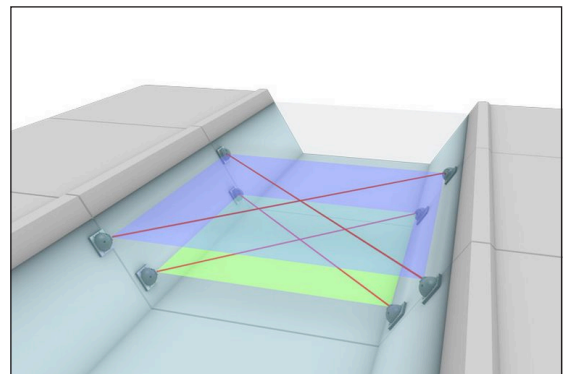
Les centrales électriques bernoises BKW mesurent les volumes d'eau de l'aménagement de la Simme à Wimmis qui s'écoulent vers la centrale hydroélectrique Spiez. Les mesures sont effectuées avec un appareil qui mesure les temps de transit aux ultrasons de STEBATEC.

Des pointes d'écoulement relativement élevées allant jusqu'à 15m³ par seconde, ainsi que des conditions d'écoulement pulsantes, turbulentes sont, pour la technique de mesure, des situations non évidentes à gérer. Le système utilisé est conçu pour ce type de challenge et fournit de bonnes valeurs de mesure.

Le challenge se situe au niveau de la mesure de la vitesse de l'écoulement. Il existe sur le marché des capteurs de vitesse facilement intégrables, mais qui, dans l'environnement rude d'un canal d'eau, ne résistent pas longtemps aux charges mécaniques. D'autres techniques de mesure dépendent de profils d'écoulement laminaires ou ne sont adaptés qu'à des petits volumes d'eau. Notre système représente une solution optimale pour répondre aux conditions les plus difficiles, comme un environnement rude, un écoulement turbulent et des volumes importants d'eau.



Déversoir de la Simme à Wimmis



*Appareils de mesure aux ultrasons
en fonctionnement*



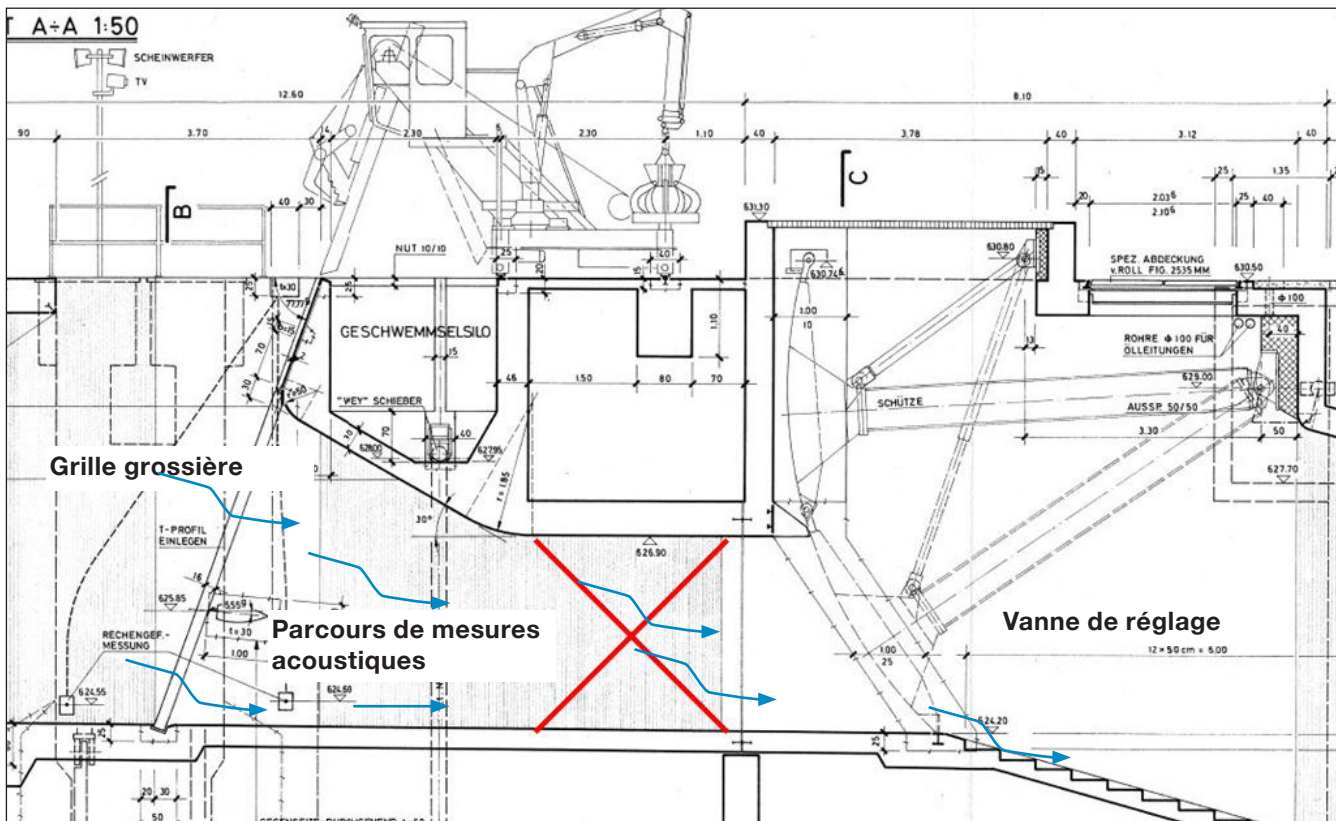
Appareil de mesure aux ultrasons

Mise en œuvre avec le procédé qui calcule le temps de transit par ultrasons

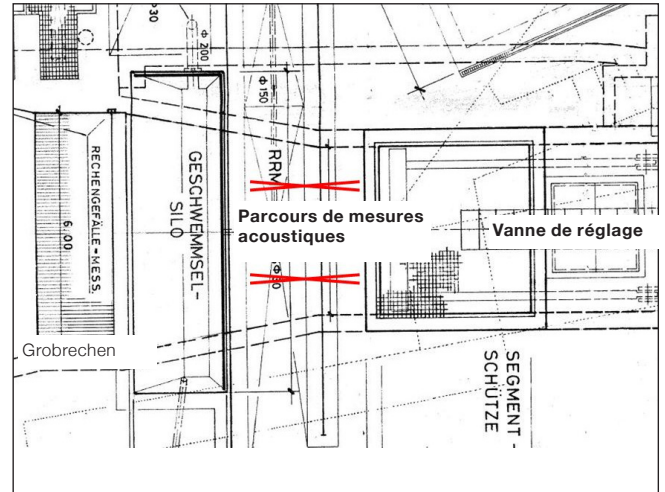
Représenté de manière simplifiée : un capteur envoie un signal acoustique qui est réceptionné sur le côté opposé du canal par le capteur apparié. Le décalage dans le temps de la réception donne des informations au système concernant les conditions hydrauliques dans le canal permettant finalement de calculer la vitesse de l'écoulement. Dans des conditions d'écoulement laminaires, il suffit d'employer deux (1 paire) capteurs. Pour la détection d'écoulements secondaires et de différentes couches d'écoulement, plusieurs niveaux de mesure sont utilisés. Pour le calcul des débits, des informations relatives à la

surface mouillée sont nécessaires. Cette surface mouillée est calculée via le niveau d'eau (avec une mesure supplémentaire du niveau) dans les tuyaux et canaux partiellement remplis et via la géométrie du canal. Pour des conduites qui sont toujours remplies complètement, comme le dévidoir de la Simme, une mesure supplémentaire du niveau est nécessaire.

Mesure



Le flux d'eau passe dans la grille grossière, puis dans les parcours de mesures acoustiques et quitte finalement le canal sous la vanne de réglage en direction de la centrale électrique Spiez.



Sens de l'écoulement →

Caractéristiques hydrauliques et conception du point de mesure

Les parcours de mesures acoustiques ont été intégrés dans l'arrivée à la vanne de réglage, dans le canal rempli continuellement. A cet endroit, les conditions hydrauliques sont optimales pour la mesure. Puisque le canal est continuellement rempli, une mesure supplémentaire du niveau est superflue pour évaluer la surface mouillée. La quantité effective est calculée par la vitesse d'écoulement mesurée et la géométrie du canal.

A l'intérieur du trajet de mesure, une augmentation de la vitesse d'écoulement a lieu avec une orientation en direction de la passe. Pour que ce flux d'eau dynamique et les « flux tourbillonnant autour de l'axe horizontal » puissent être relevés dans la hauteur totale du canal, les trajets acoustiques croissants sont disposés verticalement dans le canal (voir schéma).

Pour pouvoir mesurer ces flux secondaires décrits, un autre trajet acoustique est installé dans un angle de 90° par rapport à chaque trajet de mesure qui met en relation des flux bidirectionnels. Cette disposition en croix de quatre capteurs permet une mesure sans pratiquement être obligé de tenir compte des angles de flux changeants.

Une mesure de débit encore plus différenciée est finalement obtenue par l'utilisation de plusieurs trajets croissants, permettant de prendre en compte des profils d'écoulement horizontaux cote à cote.

Referenz:

BKW FMB Energie AG

Reto Suter

Engineering Kraftwerke

Fachspezialist Leittechnik

Tél. 031 330 52 45

reto.suter@bkw-fmb.ch