

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 90 (1999)

Heft: 2

Artikel: Alluvionnements des retenues

Autor: [s.n.]

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-901899>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 14.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Alluvionnement des retenues

Cette étude du Fonds pour projets et études de l'économie électrique (projet PSEL N° 31) a été réalisée dans l'objectif de mieux comprendre les phénomènes physiques participant à l'alluvionnement des retenues artificielles. La recherche a été découpée en deux parties, l'érosion sous l'impact de la précipitation et du ruissellement de surface d'une part, les courants de turbidité à l'intérieur de la retenue d'autre part.

Etude d'érosion

L'étude d'érosion a été conduite sur des échantillons de sols prélevés dans quatre bassins versants alpins, dont celui de Luzzzone (figure 1). Ces sols ont été analysés et soumis à des essais d'érosion en laboratoire avec simulateur de pluie. Cette phase expérimentale s'est déroulée au laboratoire de l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage à Birmensdorf (WSL/FNP).

Une analyse statistique des quantités érodées a permis la détermination du taux d'érosion en fonction des propriétés du sol, de sa pente et de la précipitation. Un modèle similaire à celui proposé par l'équation universelle de perte en terre a été élaboré et calibré sur les résultats des essais en laboratoire.

Les résultats obtenus permettent d'estimer la quantité de sédiments érodés sur une surface de bassin versant non couverte de végétation en fonction de sa pente et de l'intensité de la pluie. La très forte sensibilité à l'érosion des sols dénudés est mise en évidence. La proportion de terrain sans végétation peut être tirée des cartes d'utilisation du sol (figure 2). Il ressort de l'analyse que la surface avec végétation peut être négligée sur des bassins versants alpins.

Etude des courants de turbidité

L'étude des courants de turbidité à l'intérieur du réservoir a pu s'appuyer sur des mesures in situ des écoulements et du transport solide (figure 3), sur la reproduction des courants de turbidité en laboratoire ainsi que sur leur simulation numérique.

Les Forces Motrices de Blenio SA (OFIBLE) et le Service hydrologique et géologique national (SHGN) ont contribué de manière importante aux campagnes de mesures in situ à Luzzzone au Tessin. En 1995 et 1996, aucun événement hydrologique majeur n'a été obser-

vé. De ce fait, l'extrapolation des valeurs mesurées vers des situations de crues extrêmes avec leur implication sur l'alluvionnement des retenues n'a pas pu être réalisée. La relation «pluie – débits liquide et solide – courant dans le lac» a tout de même pu être mise en évidence pour quelques événements typiques. Une relation simple décrivant les apports liquides et solides dans la retenue sous forme adimensionnelle a été établie à partir de ces événements. Cette relation a ensuite été intégrée dans le calcul numérique comme condition à la limite amont de la retenue.

Les mesures effectuées en laboratoire confirment les résultats du calcul numérique des courants de turbidité. Leur progression en écoulement uniforme suit bien les valeurs prédites par la théorie et calculées numériquement. La modélisation numérique proposée est basée sur le code CFX-F3D. Elle est enrichie de modules programmés spécialement pour tenir compte de la sédimentation et de l'entraînement de particules sur le fond. L'outil informatique ainsi développé permet la simulation tridimensionnelle d'écoulements turbulents à phase solide dans une géométrie quelconque. Les essais en laboratoire ainsi qu'un événement enregistré in situ à Luzzzone ont été comparés à la solution numérique qui s'est révélée tout à fait satisfaisante.

Résultats

L'étude apporte des connaissances importantes dans les domaines de l'érosion et de l'alluvionnement des retenues. Les résultats permettent de formuler des recommandations pour la maîtrise de l'alluvionnement en permettant le transit partiel des sédiments à travers la retenue durant les crues.

Suivant la géométrie du bassin, un courant de turbidité transite à travers le réservoir dans un laps de temps relativement court pour arriver jusqu'au barrage. L'ouverture appropriée de la vidange de

fond permet de laisser passer une partie des sédiments directement dans le cours d'eau aval comme c'était le cas avant construction du barrage. Même si seule une partie des sédiments est évacuée, le comblement de la vidange de fond en est réduit. De plus, en situation de pluie, le cours d'eau aval est plus apte à recevoir l'eau chargée provenant de la vidange, la faune et la flore en seront moins affectées. A lac plein, une bonne consigne d'exploitation permet de réduire le débordement nécessaire d'eau «propre» par l'évacuateur de surface en favorisant l'évacuation d'eau chargée provenant du fond du lac à travers la vidange de fond.

Les connaissances acquises permettent de comprendre le déroulement exact d'un événement et grâce aux outils développés de le simuler numériquement (figure 4). Il est possible de déterminer l'écoulement ainsi que la charge en suspension à tout instant et en tout point du réservoir, ceci en fonction de la crue entrante et des consignes d'exploitation. Les méthodes développées permettent de réduire les effets nuisibles de l'alluvionnement et d'améliorer les conditions de fonctionnement de la vidange de fond.

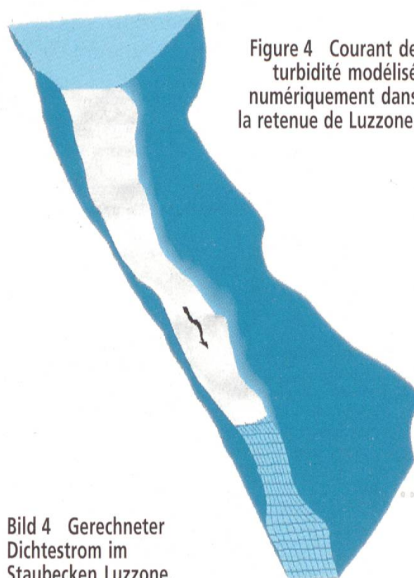
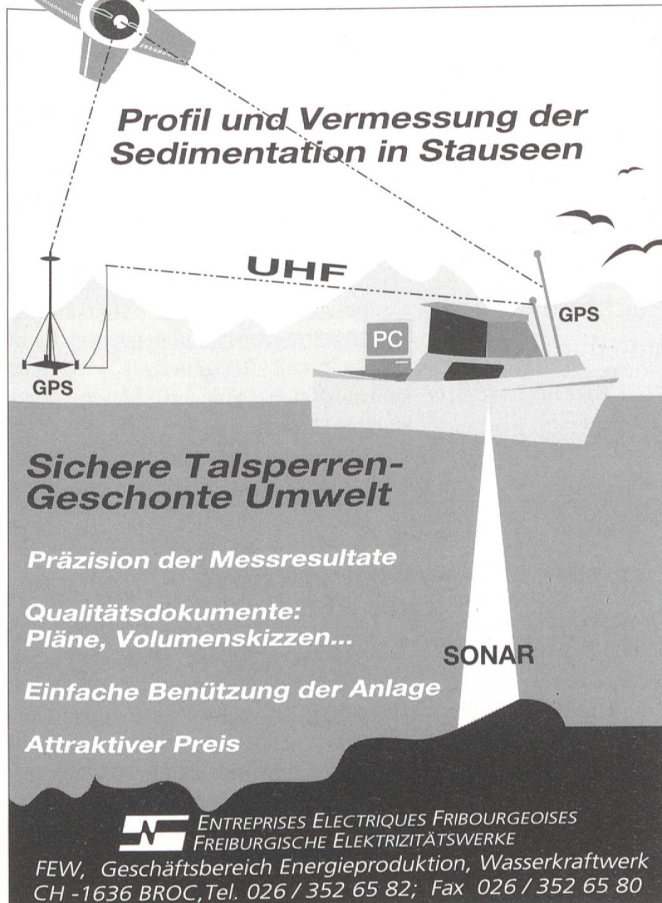


Figure 4 Courant de turbidité modélisé numériquement dans la retenue de Luzzzone.

Bild 4 Gerechneter Dichtestrom im Staubecken Luzzzone.

Die Bathymetrie



Profil und Vermessung der Sedimentation in Stauseen

GPS UHF GPS

PC

SONAR

Sichere Talsperren-Geschonte Umwelt

Präzision der Messresultate

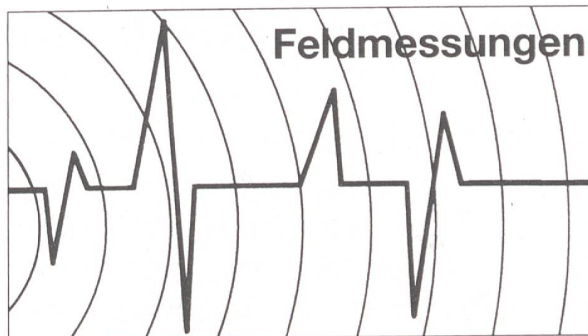
Qualitätsdokumente:
Pläne, Volumenskizzen...

Einfache Benützung der Anlage

Attraktiver Preis

ENTREPRISES ELECTRIQUES FRIBOURGEOISES
FREIBURGISCHE ELEKTRIZITÄTWERKE

FEW, Geschäftsbereich Energieproduktion, Wasserkraftwerk
CH - 1636 BROU, Tel. 026 / 352 65 82; Fax 026 / 352 65 80



ARNOLD Engineering und Beratung ist der Spezialist in Sachen
Elektro-Magnetischer Verträglichkeit

Expositionsmessungen EM-Feld-Visualisierung

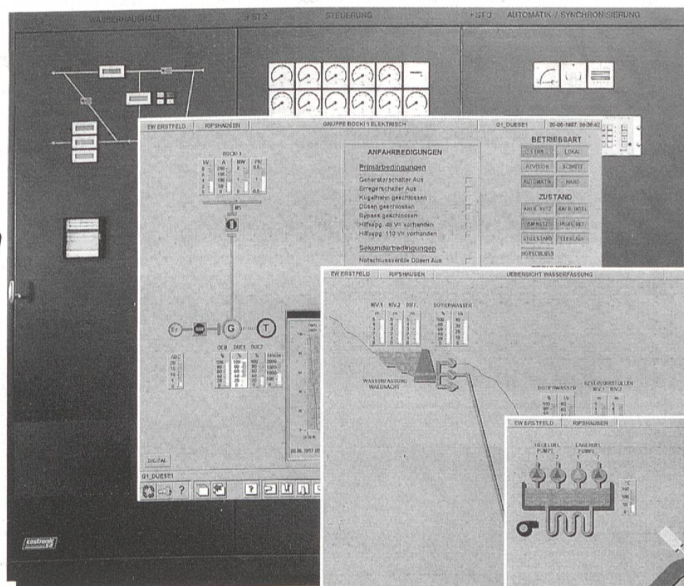
Ihr Messpartner für die
Darstellung von Feldverteilungen

ARNOLD

ENGINEERING UND BERATUNG

CH-8152 Opfikon/Glattbrugg, Wallisellerstrasse 75
Telefon 01/828 15 51, Fax 01/828 15 52

**Systemes
de
conduite
et de
visualisation**



**Leit- und
Visualisierungs
systeme**

costronic
CH - 1028 PRÉVERENGES **sa**

Tél. 021 / 804 50 20 Fax 021 / 804 50 21

L'AUTOMATISME SUR MESURE

AUTOMATISIERUNG NACH MASS