

Manœuvre et essai de fonctionnement des organes mobiles

Autor(en): **Pougatsch, Henri**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **75 (1983)**

Heft 11-12

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-941293>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

4.5 Präzisions-Distanzmessung

Besitzt die Bewegung eines Punktes eine ausgezeichnete Richtung mit nur geringer Abweichung, so kann dieselbe mittels eines Präzisionsdistanzgerätes von einem Fixpunkt aus mit der Genauigkeit von 1 bis 2 mm genau bestimmt werden. Die Messung eignet sich vor allem für

- Rutschhänge (horizontaler Anteil) sowie
- Mauer- und Dammverschiebungen (horizontaler Anteil) und benötigt geschultes Personal. Eine häufige Durchführung (alle 1 bis 2 Monate) ist leicht möglich.

4.6 Trigonometrie mit einfachem Netz

Sie erlaubt eine rasche Kontrolle von allen Arten von Verschiebungen mit der Genauigkeit von etwa 3 mm und wird mit Theodolit und Distanzmessgerät von geschultem Personal ausgeführt. Die Ausgangspunkte sind fest angenommen und sollten deshalb genügend weit vom beweglichen Objekt entfernt sein. Als Anwendung kommen alle Verschiebungen von Sperren, Widerlagern und Seeufern in Frage, wobei eine Mess-Frequenz von ½ bis 1½ Jahren einzuhalten ist. Die Genauigkeit hängt weitgehend von der Stabilität der Fixpunkte ab.

4.7 Trigonometrische Präzisionsmessung

Dies ist eine Erweiterung von 4.6 mit grösserem Netz und einer vollständigen Fehlerausgleichsrechnung. Die Präzision kann bis auf 1 mm gesteigert werden, die Anwendung ist wie bei 4.6, aber mit geringerer Frequenz, zum Beispiel alle 4 bis 6 Jahre. Die Fixpunkte sind soweit nach rückwärts zu versichern, dass praktisch kein Einfluss vom Staugebiet mehr möglich ist.

Die Kosten einer Vollmessung liegen für eine grosse Sperre samt Widerlager und anschliessendem Seeufer bei 30 000 bis 50 000 Franken.

5. Schlussbemerkungen

Die 5-Jahres-Expertise baut auf einer Reihe von qualifizierten Arbeiten auf. Es sind dies

- die seriöse Durchführung der jährlichen Begehung
- der jährliche Messbericht
- ein ausreichender Umfang der Messungen, so zum Beispiel

- a) Verschiebungen mit Schnellmessung alle 1 bis 2 Wochen (Kollimation, Pendel)
- b) mit einfacher Triangulation etwa alle 1 bis 2 Jahre (Sperre und Widerlager)
- c) mit Präzisionstriangulation alle 4 bis 6 Jahre (Sperre, Widerlager, Ufer)
- d) Auftrieb, Durchsickerung, Quellen alle 1 bis 2 Monate (evtl. häufiger)
- e) Temperaturen je nach Sperre
- f) Chemismus alle 6–12 Monate (Seewasser, Sickerwasser).

Für die Sicherheit der Talsperre garantiert nebst dem Jahresbericht und der 5-Jahres-Expertise ein lückenloses Übermittlungsschema, das in Tabelle 1 skizziert ist.

Man sieht daraus, dass der Experte der 5-Jahres-Kontrolle dauernd orientiert werden sollte, damit er auch in der Zwischenzeit wirksame Hilfe leisten kann. Bei Einhaltung dieser Bedingungen sollte einer Talsperre nichts mehr zustossen, was eine ernstliche Gefährdung bedeutet.

Adresse des Verfassers: Dr. Bernhard Gilg, Direktor, Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG, Bellerivestrasse 36, Postfach, 8022 Zürich.

Vortrag, gehalten an der Tagung über Talsperrenüberwachung und -unterhalt vom 6. und 7. Oktober 1983 in Rapperswil (SG) und Wägital. Diese Tagung wurde vom Ausschuss für Talsperrenbeobachtung des Schweizerischen Nationalkomitees für Grosse Talsperren durchgeführt.

Contrôles périodiques de l'état des barrages

Manœuvre et essai de fonctionnement des organes mobiles

Henri Pougatsch

Résumé

Cet article expose les motifs et le mode de déroulement des essais de vannes. Il cite en outre différentes raisons entraînant la mise en service de la vidange de fond et il aborde brièvement la question de la protection des vannes contre des éléments extérieurs (neige, sabotage).

Zusammenfassung

Periodische Zustandskontrollen der Talsperren – Bedienung und Funktionsprobe der beweglichen Organe. Zweck und Durchführung der Funktionsprobe sowie die verschiedenen Gründe, die zur Inbetriebnahme des Grundablasses führen können, werden dargestellt. Darüberhinaus wird die Frage des Schutzes der Schützen gegen äussere Einflüsse wie Schnee und Sabotage gestreift.

Summary

Regular examination of dams – Handling and operation control of gates. The motives and the procedure of operation control of gates are described. Different reasons which require the handling of the gates of the bottom outlet are also given. The question of the protection against external actions, such as snow and sabotage, are briefly mentioned.

1. Types et fonctions des organes mobiles

Dans le cadre de ce propos, 2 types d'organes mobiles directement intégrés ou non aux barrages sont essentiellement considérés (figure 1):

- les organes mobiles de surface,
- les organes mobiles de fond (parfois complétés, selon l'importance de l'ouvrage par un organe intermédiaire).

Les premiers permettent essentiellement le passage des crues, quant aux seconds, leur ouverture autorise d'une part la vidange partielle ou complète d'une retenue, d'autre part ils servent également d'organes complémentaires en cas de crues exceptionnelles. Ces derniers peuvent avoir encore d'autres rôles qui seront évoqués plus loin.

En règle générale, les vidanges sont équipées de 2 vannes, l'une faisant fonction de dispositif de sécurité ou de garde (position ouverte), l'autre de dispositif d'exploitation et de réglage (position fermée). Parfois, selon la nature et l'importance de l'ouvrage, la vidange ne comprend qu'une seule vanne. La nécessité de la mise en fonction de ces éléments au cours d'une année peut se présenter de manière fréquente (s'il s'agit d'évacuer des crues), voire être restreinte ou nulle (cas de la vidange de fond). C'est dans ce dernier cas surtout que l'essai prend toute son importance, car le fait de procéder une fois par année pour le moins à une manœuvre des vannes permet de tester l'ensemble des commandes et de remplacer le cas échéant un élément défaillant.

2. Déroulement des essais

Ces essais doivent se dérouler selon un processus comparable à la situation qui pourrait se présenter lors d'un cas exceptionnel qui conduit à l'obligation de manœuvrer les vannes (abaissement préventif impératif, maintien d'un ni-

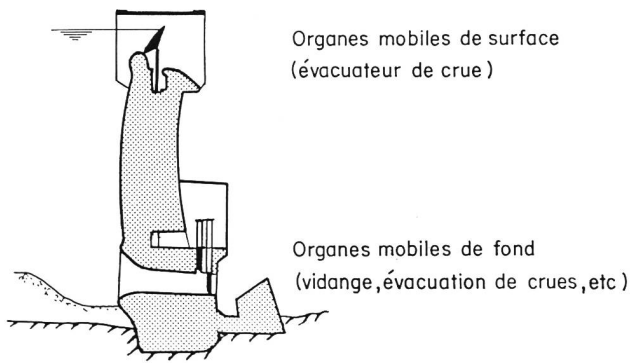


Figure 1. Types d'organes mobiles installés sur un barrage.

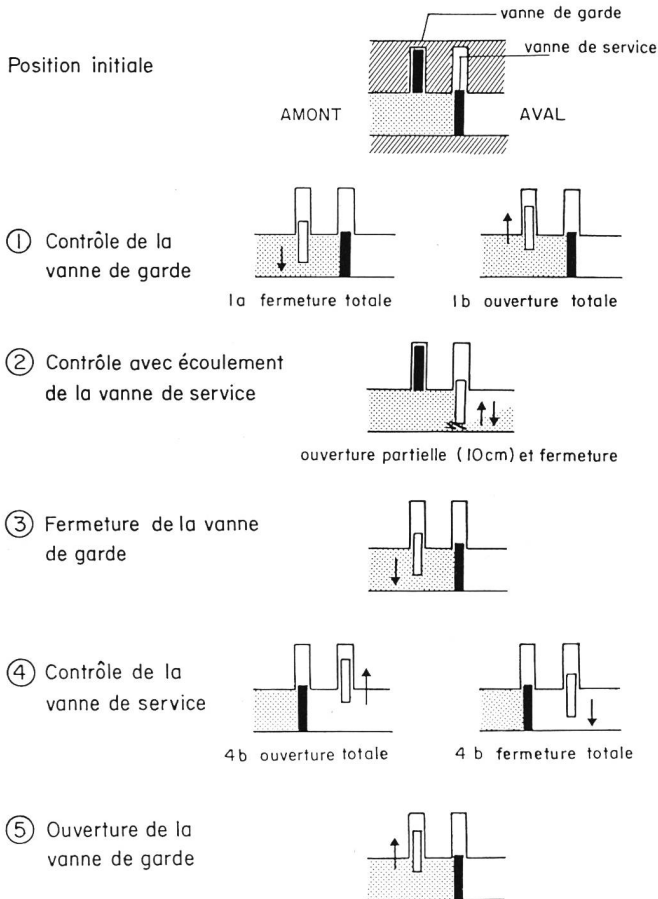


Figure 2. Exemple d'essai de fonctionnement de 2 vannes en parallèle.

veau lors du passage d'une crue selon un programme préalablement établi). C'est la raison essentielle pour laquelle un essai avec écoulement est recommandé. Il s'agit principalement de s'assurer que la vanne peut être décollée de son siège sous charge voisine du maximum. En outre, on peut ainsi vérifier les possibilités de réglage de débit. Une légère ouverture est suffisante, la fermeture peut suivre immédiatement l'ouverture. Le volume écoulé est faible et il n'y a pratiquement aucune répercussion dans le lit de la rivière à l'aval. Les séquences de ces essais peuvent se présenter de la manière suivante:

2.1 Cas avec 2 vannes en parallèle (figure 2)

1. Contrôle de la vanne de garde: fermeture complète (1a), puis ouverture (1b),
2. Contrôle avec écoulement de la vanne de service: ouverture partielle (environ 10 cm) suivie d'une fermeture immédiate,

3. Fermeture de la vanne de garde,
4. Contrôle à sec de la vanne de service: ouverture complète (4a), puis fermeture (4b). (Cette opération doit aussi être effectuée par commande à distance si un tel dispositif a été installé)
5. Ouverture de la vanne de garde.

2.2 Cas avec 1 vanne

Ouverture partielle (environ 10 cm) suivie d'une fermeture immédiate. (Dans le cas où la vanne peut être commandée à distance, un essai avec ce moyen doit être envisagé tous les 2 ans.)

Enfin, il est utile que tout essai fasse l'objet d'un protocole dans lequel seront consignés la succession des opérations, les valeurs des ouvertures, les temps d'ouverture et de fermeture, les pressions, etc.

3. Autres raisons de la mise en service de la vidange de fond

Les manœuvres des vannes de fond ne doivent pas seulement trouver leur utilité dans le cas d'une vidange partielle ou totale d'une retenue. Il existe en effet d'autres opérations qui nécessitent l'emploi de la vidange de fond:

- en regard de la sécurité de l'ouvrage: en cas d'accumulation de sédiments, assurer le dégagement de l'entrée de la vidange (formation d'un cône à proximité immédiate) et, éventuellement, évacuation des matériaux déposés directement à l'amont des vannes, ou,
- en regard de l'exploitation: maintien du volume utile de la retenue par l'évacuation massive de sédiments,
- en regard des possibilités d'écoulement à l'aval: purge et nettoyage du lit de la rivière, ce qui permet notamment de contrôler les débits admissibles sans débordement hors du lit de la rivière.

Ce sont là des opérations de plus longue durée que les essais simples des vannes, qui de surcroît doivent être planifiées et préparées à l'avance. On pensera également à consulter les autorités intéressées (environnement, pêche, etc.).

4. Problèmes particuliers

Deux problèmes particuliers d'aspect et d'importance bien différents peuvent être évoqués: celui posé par la présence de neige et celui de la prévention contre les sabotages.

4.1 Présence de neige

La plupart des ouvrages suisses sont situés en altitude et par conséquent, la neige peut obstruer partiellement ou totalement la sortie des vidanges pendant des périodes plus ou moins longues. Il y a donc dans certains cas une certaine réticence à ouvrir les vannes de peur de voir l'eau être refoulée vers l'amont ou encore des masses de neige être entraînées par les eaux. Il y a parfois moyen de remédier à cet inconvénient. A Gries (altitude 2387,5 m), par exemple, où la neige a de la peine à disparaître au pied du barrage, l'exploitant vient de réaliser une galerie en prolongation de la sortie de la vidange de fond assurant ainsi une possibilité de fonctionnement sûr de cet organe pendant la plus grande partie de l'année.

4.2 Protection contre les actes de sabotage

Il existe un problème qui préoccupe la plupart des exploitants. Il s'agit de la protection des ouvrages mobiles contre les actes de sabotage. Dans ce cas, deux éléments doivent être mentionnés: celui de la surveillance des ac-

cès (en général depuis l'aval) et celui de la position des vannes.

En ce qui concerne les accès depuis l'extérieur, la surveillance peut se faire au moyen de caméras TV, voire par la mise en place d'alarmes par rayons infra-rouge ou par micro-ondes; toutefois, ces systèmes n'empêchent pas de parvenir jusqu'aux vannes. La pose d'une grille à la sortie est peut-être un autre moyen.

Quant à la position des vannes, d'aucuns préconisent de maintenir les 2 vannes abaissées, ce qui permettrait d'éviter tout écoulement intempestif si la vanne aval devait être intentionnellement endommagée. Toutefois, en raison de la faible distance entre les 2 vannes, il n'est pas exclu que les 2 vannes soient touchées. Il semblerait donc préférable de maintenir une seule vanne abaissée; en cas de nécessité, il est fort probable que la vanne de réserve puisse être encore manœuvrée.

Adresse de l'auteur: *Henri Pougatsch*, ingénieur civil EPFL/SIA, Office fédéral de l'économie des eaux, 3001 Berne.

Exposé de M. *Henri Pougatsch*, tenu lors des journées d'études des 6 et 7 octobre 1983 à Rapperswil et à Wägital. Ces journées, qui traitaient la surveillance et l'entretien des barrages, ont été organisées par le Groupe de travail pour l'observation des barrages du Comité national suisse des grands barrages.

Die Aufgaben des Geologen im Rahmen der 5-Jahres-Kontrolle

Toni R. Schneider

1. Einleitung

Jede Stauhaltung steht mit der Natur und damit mit der Geologie in einer Wechselbeziehung. Deshalb wird in Artikel 28, Absatz 3, der Talsperrenverordnung vom 1. März 1971 im Rahmen der 5-Jahres-Kontrollen neben dem Ingenieur-Experten der Beizug eines Geologie-Experten verlangt. Dieser hat im wesentlichen Aufgaben im Nahbereich der Sperre und im Bereich des Beckens zu lösen.

Diese Problemkreise werden gleichsam als Check-Listen zusammengestellt (Tabellen 1 und 2). Mit den Listen wird kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben. Sie sind weitgehend auf schweizerische Verhältnisse zugeschnitten, indem beispielsweise auf Probleme, die mit vulkanischen Erscheinungen in Beziehung stehen gar nicht oder auf Fragen erhöhter seismischer Aktivität nur am Rande eingegangen wird.

Einige wenige Punkte werden aus dem Erfahrungskreis des Verfassers illustriert. Den Abschluss bilden einige Bemerkungen zur heutigen Situation und Vorschläge für das weitere Vorgehen.

2. Aufgaben im Nahbereich der Sperre

2.1 Foundation

Die geologischen Erkenntnisse bezüglich Petrographie, Stratigraphie und Tektonik haben in den letzten Jahren und Jahrzehnten erhebliche Fortschritte zu verzeichnen. Insbesondere bei älteren Anlagen wird es deshalb zum Teil unerlässlich sein, die früheren Benennungen und Anschauungen auf den neuesten Stand zu bringen bzw. die alten Bezeichnungen nach den neuesten Auffassungen zu interpretieren.

Bei Petrographie und Durchtrennung des Fundationskörpers geht es vor allem darum, die Möglichkeit allfälliger Festigkeitsreduktionen zu erfassen, indem das Langzeitver-

halten abgeschätzt wird. Als wesentlichste den bestehenden Zustand verschlechternde Faktoren sind Verwitterungserscheinungen chemischer und physikalischer Art, d.h. Lösungs- und Dekompressionserscheinungen zu bewerten (siehe z.B. *Carroll* [1970]). Besonders anfällig sind in dieser Beziehung glimmer- und tonreiche Gesteine. Lockergesteinsfüllungen von Störungen können zudem bei stärkeren Wasserzirkulationen einer inneren Erosion unterworfen sein.

2.2 Widerlager

In den Widerlagern gilt bezüglich Petrographie und Durchtrennung des Felskörpers grundsätzlich dasselbe wie für die Foundation. Mit einer allfälligen Verschlechterung des



Bild 1. Potentielle Ablösungsstelle eines Felssturzes über dem Bannalp-Damm, Luftaufnahme.

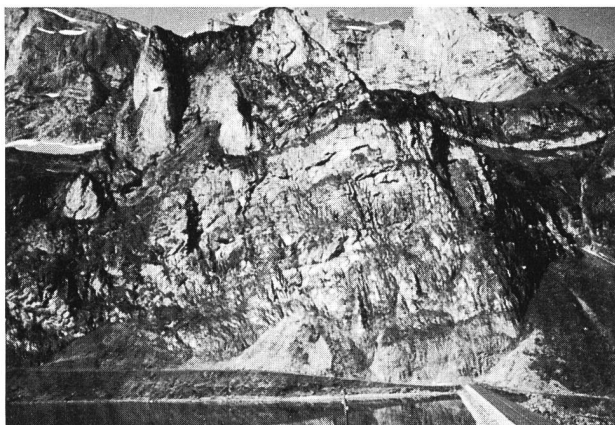


Bild 2. Felssturzgefahr oberhalb des Bannalp-Dammes, Übersicht. Als Schutz wurde über dem bestehenden Damm eine ca. 3 m dicke Schutzschicht aus Gehängeschuttmaterial geschüttet.



Bild 3. Bereits schmale Bermen vermögen rollende Blöcke abzufangen (Südufer Bannalpsee).