

Prises d'eau automatiques en montagne

Autor(en): **Pousse, Louis / Molbert, Jacques**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **79 (1961)**

Heft 16

PDF erstellt am: **17.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-65506>

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.

Prises d'eau automatiques en montagne

DK 627.886

Par **Louis Pousse**, Directeur, et **Jacques Molbert**, Ingénieur, Chef d'Aménagement de la Région d'Équipement Hydraulique Alpes II d'Electricité de France.

I. Introduction

Les prises d'eau situées en altitude, sur les torrents alpestres, et destinées à remplir les retenues d'eau ou à alimenter directement les centrales hydroélectriques sont assez fréquemment implantées en des lieux inhabités et difficiles d'accès ou balayés par les avalanches de neige. D'autre part, et plus particulièrement dans les Alpes du Nord, les torrents ont souvent des débits solides importants; en

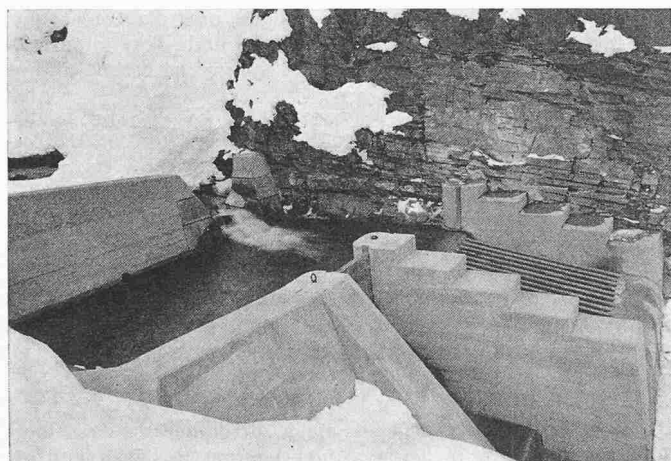


Fig. 1. Prise d'eau

effet, l'action érosive sur les terrains par les agents atmosphériques est loin d'être terminée et, en raison de la nature du sol: lias, trias, houiller, etc. certains torrents sont très actifs au moment de la fonte des neiges, et parfois ils vont jusqu'à arracher des pans de montagne, lors de précipitations abondantes; tous ces matériaux solides sont véhiculés par l'eau et vont engraisser les cônes de déjection maintenus ainsi en activité.

Il importe donc que les ouvrages destinés à capter les eaux tiennent compte de ces éléments naturels défavorables.

Les prises d'eau étaient, jusqu'à ces dernières années, pour la plupart, constituées essentiellement par des bassins qu'il fallait périodiquement vidanger de leurs matériaux solides, par le moyen de chasses. Naturellement, le déplacement du gardien ou d'équipes était nécessaire pour faire cette opération, mais il était rare que l'intervention eût lieu au moment opportun. D'autre part, si les systèmes de vannes manœuvrés hydrauliquement ont été depuis longtemps employés, ils n'avaient jamais été systématiquement utilisés, étant donné les conditions dures auxquelles les mécanismes étaient soumis en montagne. Aussi, la manœuvre des vannes était, la plupart du temps, faite à la main ou à l'aide de moteurs électriques qui nécessitaient l'établissement et le maintien en exploitation d'une ligne électrique.

La Région d'Équipement Hydraulique Alpes II à Electricité de France, qui à la charge de l'équipement de chutes de haute montagne, s'est depuis très longtemps préoccupée de

donner une solution plus satisfaisante à ces problèmes et dans ce but, elle a, avec l'aide du Groupe de Production Savoie, qui exploite les ouvrages construits, fait un essai industriel d'emploi de prises d'eau automatiques¹⁾, fonctionnant sous des débits allant de 500 l/s à 5 m³/s. Au cours de dix années successives, des essais sur modèle et en grandeur réelle de prises d'eau ont été faits, d'abord sur la chute d'Aussois, en Maurienne, puis sur certains affluents de l'Isère, en Tarentaise. Il faut souligner que, dans cette sorte d'étude, la durée, la variété et la minutie des essais et des mises au point sont des conditions indispensables au succès de l'opération. Compte tenu du résultat de ces essais, douze prises d'eau de l'Aménagement de Roselend²⁾ situées vers 1700 m d'altitude ont été équipées de prises automatiques. Ces prises ont toutes été essayées pendant l'été 1960. Certaines d'entre elles, telles que la Raja, la Vacherie et le Retour, ont fonctionné industriellement au moyen de quelques artifices pendant deux et trois ans sans aucune intervention manuelle en dehors des périodes normales d'entretien qui se résument d'ailleurs à une visite au printemps et une visite en automne. Aucune panne n'a été constatée, ce qui permet d'augurer favorablement le succès de l'ensemble de ces prises.

II. Description technique

1° Prise d'eau proprement dite

Elle est du type «par en dessous», c'est-à-dire, constituée par une simple fosse réceptrice située dans le lit du torrent et protégée par des grilles faites de solides barreaux largement espacés (fig. 1). L'eau est guidée par deux bajoyers et «piégée» au lieu d'être barrée et dérivée comme dans les prises d'eau classiques. A l'amont de cette fosse est aménagé un ouvrage sommaire appelé «pré-barrage» (fig. 2) qui a pour objet de créer une vasque naturelle juste à l'amont des grilles, très efficace pour calmer les eaux, et une saignée est aménagée dans le barrage pour concentrer le débit en face de la prise.

Une des principales sujétions d'exploitation des prises d'eau «par en dessous» provient de l'obstruction périodique

1) Comparez E. Stambach et L. Kalt, SBZ année 1952, No 10, p. 137 à 141; R. Gianella, SBZ 1957, No 39, p. 628 à 633; H. Juillard, SBZ 1958, Nos 9 et 10, p. 119 à 124 et 135 à 140.

2) Voir SBZ année 1959, No 35, p. 563 à 566.



Fig. 2. Pré-barrage

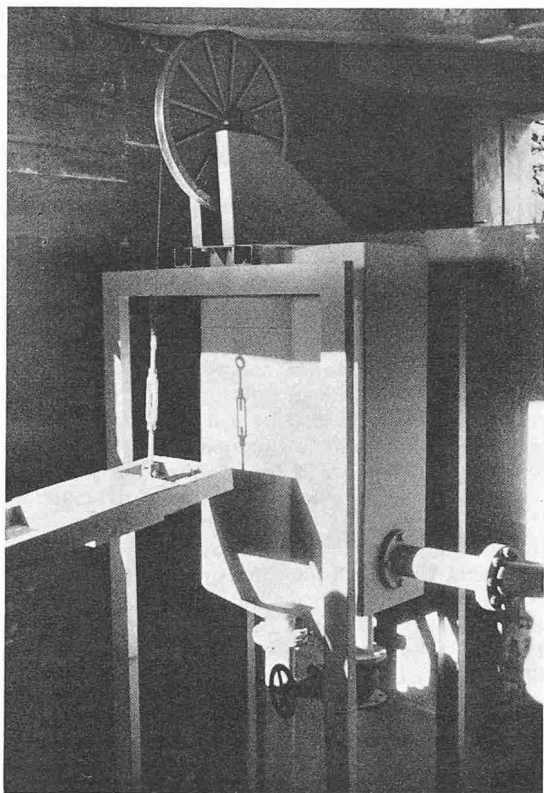


Fig. 5. Vase à fuite permanente (7), poulie (8) et déversoir oscillant (9)

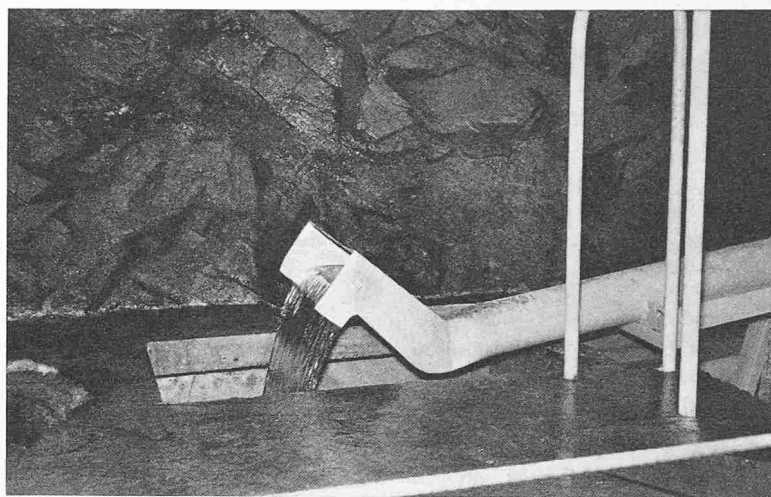


Fig. 6. Déversoir oscillant (9) et fosse de retard (11)

des grilles par les cailloux entraînés par le torrent. Il est bien évident qu'il est inutile de construire une prise d'eau faisant des chasses automatiques si un gardien est obligé de monter après chaque crue pour dégager les grilles en rivière. Le problème a été résolu de la manière la plus simple, en utilisant des barreaux largement espacés (au minimum 15 cm) qui laissent ainsi rentrer à l'intérieur de la prise la grosse majorité des cailloux. L'expérience prouve, en effet, que les cailloux d'une taille supérieure à ces dimensions sont extrêmement rares.

2° Dégraisseur-dessableur

La chambre de décantation est simplement constituée par un canal rectiligne dans lequel l'eau captée se décante. Les dimensions de cette chambre dépendent de la finesse des matériaux que l'on veut décanter. Quant à son volume, il

est, si l'on peut dire, minimum puisque, avec l'automatisme, il n'est pas nécessaire de stocker un volume très important de matériaux, étant donné que les chasses se feront autant de fois qu'il est nécessaire.

L'organe de chasse est une vanne à secteur hyper-équilibré, maintenue en position fermée par un flotteur de densité 1 situé dans un puits au fond duquel se trouve un orifice calibré. Pour faire une chasse, il suffit de remplir ce puits avec de l'eau. La vanne sollicitée par son contre-poids libère le pertuis, effectuant la vidange de la chambre. Ensuite, l'orifice calibré situé au fond du puits du flotteur vide celui-ci de son eau en un temps bien déterminé, qui varie de 15 minutes à ½ heure, suivant la taille du dégraisseur-dessableur, ce qui permet ainsi à la vanne de refermer le pertuis.

3° Chambre de vanne et système d'automatisme (fig. 3 et 4)

En bref, l'opération consiste à introduire de l'eau dans le puits du flotteur de la vanne lorsque le dégraisseur est rempli aux $\frac{2}{3}$ par les apports solides du torrent. Le système automatique est constitué de la manière suivante: un détecteur à sable et cailloux (6) est situé dans la chambre de décantation, à quelques mètres à l'amont de la vanne de chasse. Ce détecteur est constitué schématiquement par une petite prise d'eau en dérivation, d'une forme particulière, et dérivant vers un vase (7) à fuite permanente (fig. 5), un débit constant (q). Les dimensions des appareils sont calculées de telle manière que les pertes de charge entre le vase et le détecteur soient très faibles; ainsi le niveau dans le vase (7) est sensiblement égal au niveau dans le dessableur. Un flot-

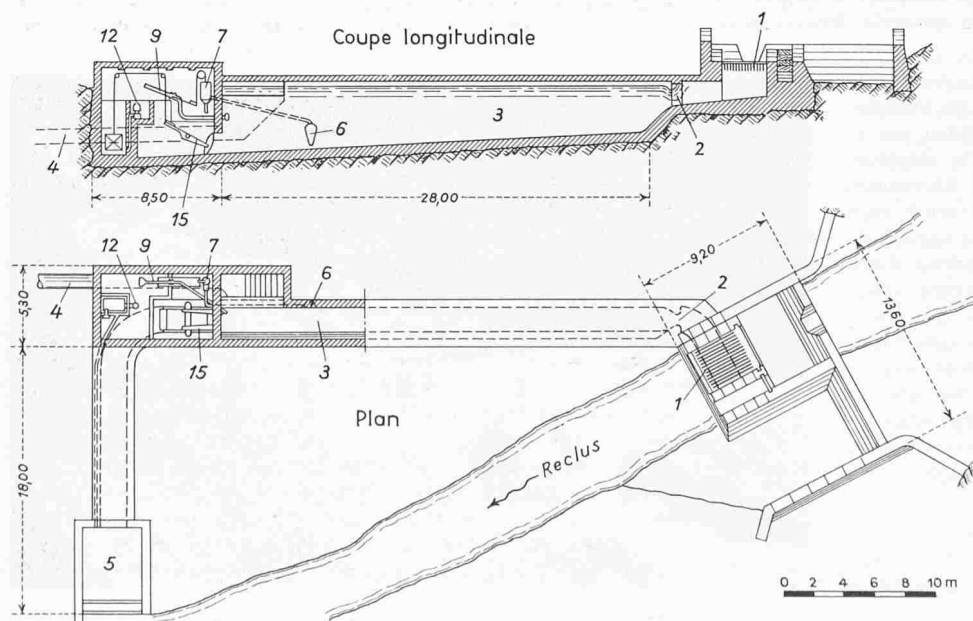


Fig. 3 (à gauche). Prise d'eau du Reclus, échelle 1:500

- 1 Prise d'eau
- 2 Section de contrôle
- 3 Dessableur
- 4 Conduite d'amenée
- 5 Amortisseur d'énergie
- 6 Détecteur à graviers
- 7 Vase à fuite permanente
- 8 Poulie
- 9 Déversoir oscillant
- 10 Tube d'alimentation de 9
- 11 Fosse de retard
- 12 Siphon
- 13 Puits du flotteur
- 14 Orifice calibré réglant la durée de la chasse
- 15 Vanne de chasse
- 16 Déversoir vers la galerie

Fig. 4 (à droite). Schéma de principe du dégraisseur automatique

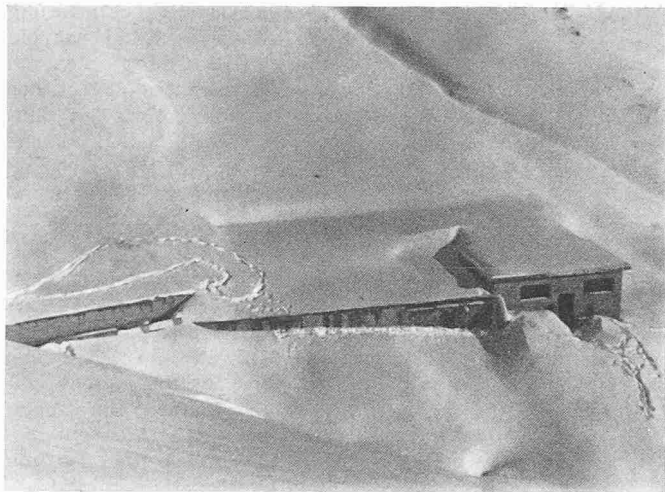


Fig. 7. Vue du bâtiment dégraveur-dessableur en hiver

teur, placé dans le vase, est relié, par l'intermédiaire d'une poulie (8) à un déversoir oscillant (9), constitué exactement comme le fléau d'une balance (fig. 6). Ce déversoir oscillant est relié directement au dégraveur-dessableur par un tuyau fixe (10). Le niveau d'eau dans le déversoir oscillant est donc lui aussi, le même que dans le vase à fuite permanente et le dessableur, le déversoir de cet appareil étant réglé à quelques centimètres au-dessus de ce niveau.

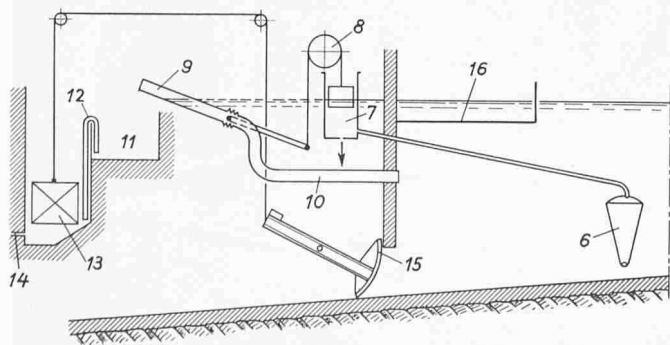
Lorsque le talus d'engravement arrive au niveau du détecteur à graviers, il obture partiellement son orifice et provoque ainsi une diminution du débit dérivé dans le vase (7): le débit de fuite devient alors prépondérant et cette baisse de niveau provoque l'abaissement du déversoir oscillant dont les eaux se déversent dans une fosse dite «de retard» (11) située juste en dessous. Lorsque cette fosse est remplie, un siphon (12) s'amorce et remplit le puits du flotteur (13) de la vanne, provoquant, de ce fait, la levée de la vanne. Comme on l'a vu, la durée de la chasse est réglée par l'orifice calibré (14) situé au fond de ce puits. Cette durée est évidemment calculée pour que le canal de décantation soit entièrement nettoyé par la chasse avec une bonne marge de sécurité. La vanne se referme ensuite. La chambre de décantation et le vase à fuite permanente se remplissent à nouveau et le système est prêt à fonctionner.

Tous ces ouvrages, hormis la prise proprement dite, peuvent être indifféremment construits à l'extérieur (fig. 7) ou en souterrain.

Quels sont les avantages de ces prises ?

1° Une certaine standardisation a pu être obtenue pour le dimensionnement de ces prises. En effet, elles sont sensiblement homothétiques les unes aux autres, le rapport d'homothétie dépendant uniquement du débit d'équipement. La standardisation est complète pour l'équipement mécanique qui est le même quelle que soit la taille de la prise d'eau (jusqu'à 5 m³/s). Elle permet une exécution plus rapide du projet, une économie sensible dans le coût des appareils mécaniques et un meilleur approvisionnement des pièces de rechange.

2° Les chasses se font à point nommé, c'est-à-dire, au moment où elles sont nécessaires, autant de fois qu'il le faut,



mais pas une de plus, ce qui permet au dégraveur ou au dessableur de remplir exactement son office, sans perdre plus d'eau qu'il n'en faut, alors que dans les prises d'eau classiques elles se font au moment où le gardien est présent, c'est-à-dire, quelques fois après la crue; on ne dispose pas ainsi, au bon moment, de la totalité du débit pour entraîner les matériaux à l'aval des ouvrages.

3° Le gardiennage est supprimé, seules des visites périodiques sont nécessaires pour l'entretien.

4° La force électrique n'est pas nécessaire puisque tout l'appareillage fonctionne hydrauliquement, et la vanne à flotteur permet une chasse plus rapide que les vannes fonctionnant à main ou avec moteur électrique, ce qui permet de donner un énergique «coup de balai»; comme à l'inverse, si cela est nécessaire, et grâce à la temporisation, d'augmenter volontairement la durée de la chasse.

Il faut cependant souligner que ce type de prises d'eau a été conçu pour des sites de haute montagne où la végétation est presque inexistante et où le problème du défeuillage ne se pose pas.

Adresse des auteurs: L. Pousse et J. Molbert, 3 et 5, Rue Ronde, Chambéry, Savoie, France.

Die schweizerische Bindemittelindustrie im Jahre 1960

DK 061.2:666.9

Dem Jahresbericht 1960 des *Vereins Schweizerischer Zement-, Kalk- und Gips-Fabrikanten* ist zu entnehmen, dass die erneute Steigerung der allgemeinen Bautätigkeit die Produktionskapazitäten der Werke voll beanspruchte. Der Gesamtabsatz der schweizerischen Zementfabriken überstieg erstmals 3 Mio t: er erreichte unter Einbezug der bescheidenen Ausfuhr an Zement und Klinker 3 040 501 t. Der Inlandverbrauch (einschl. Import) stieg von 2,67 Mio t im Jahre 1959 auf 2,99 Mio t im Berichtsjahr. Dagegen gingen die Kraftwerklieferungen weiter zurück; mit 0,5 Mio t entsprechen sie noch 16,8% des Inlandabsatzes. Für die bisher unvollendete Staumauer Grande Dixence konnte am 5. September 1960 die millionste Tonne Zement abgeliefert und gleichzeitig überschritten werden. Solche Lieferungen für ein einzelnes Bauwerk dürften in Europa einzig dastehen. Bei den Versandarten dominierte erstmals mit 50,5% der Verlad in Silowagen (Loseversand) über die herkömmliche Sackverpackung.

Mit der Vereinfachung des Preissystems (Uebergang zu Zonenpreisen statt Stationspreisen) wurde der Zementpreis auf 1. August 1960 neuerdings um 3 Fr. pro Tonne im schweizerischen Mittel ermässigt und vor Jahresende durch Erneuerung des Preisstillhalteversprechens gegenüber dem Chef des Eidg. Volkswirtschaftsdepartementes auf diesem Stand bis Jahresende 1961 verbindlich fixiert. Die gleiche Erklärung gaben die Kalk-, Gips- und Asbestzementindustrie ab. (Am 1. April 1961 trat für Zement ein weiterer Abschlag um 2 Fr. pro Tonne in Kraft.)

Die Kalkfabriken vermochten infolge der starken Zunahme des Hochbauvolumens den Absatz an hydraulischen Kalken und Rochite um 15% auf 166 788 t zu steigern. Die Gipsindustrie erzielte eine bemerkenswerte Umsatzausweitung mit der neuen Duplex-Isolier- und Schalungsplatte.

Im wissenschaftlichen Teil des Jahresberichtes teilen Dr. A. Rösli und Ing. H. Hofacker (EMPA) erste Ergebnisse mit über die auch im Ausland stark beachteten statischen und dynamischen Bruchversuche von Opfikon an der erst fünf Jahre alten modernen Vorspannbrücke über die Glatt. Weiter berichtet Dr. F. Balduzzi von der Versuchsanstalt für Wasserbau und Erdbau an der ETH (VAWE) über die schweizerische Methode der Bodenverfestigung mit Zement. Diese unterscheidet sich von der bereits weitverbreiteten ausländischen Zementstabilisierung vor allem dadurch, dass sie die zementverfestigte Schicht *unter* der Fundation anordnet und ohne kostspielige Spezialmaschinen erstaunliche Ergebnisse zur Erhöhung der Tragfähigkeit wenig stabiler Böden und Fundationen zeitigt. Das wirtschaftliche Interesse an dieser modernen Bodenstabilisierungsmethode ist im Hinblick auf den Nationalstrassenbau besonders gross.