

Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 87 (1995)
Heft: 3-4

Artikel: Les barrages de Dashidaira et d'Unazuki sue la rivière Kurobe
Autor: Raemy, Félix
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-940397>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 04.04.2025

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

Les barrages de Dashidaira et d'Unazuki sur la rivière Kurobe

Deux exemples actuels de la construction hydraulique au Japon

Félix Raemy

Introduction

De par ses caractéristiques hydrologiques et topographiques, le Japon est particulièrement propice à la construction de barrages-réservoirs. Situés en zone alpine, ceux-ci ont généralement des buts multiples tels que la protection contre les crues, l'approvisionnement en eau et la production d'énergie électrique. En 1991, la puissance installée totale des aménagements hydroélectriques exploités s'élevait à 20,85 GW et la production annuelle à 89,2 TWh (à titre comparatif, ces valeurs étaient pour la Suisse d'env. 11,7 GW et respectivement de 33 TWh). En 1992, quelque 146 barrages d'une hauteur supérieure à 15 m étaient en construction [1].

La planification et l'exploitation de la plupart des ouvrages de retenue japonais doivent impérativement tenir compte du risque d'engravement rapide des réservoirs par les apports solides considérables provenant de bassins versants escarpés et fortement érodibles. Une attention particulière est ainsi vouée aux possibilités de réduire cet engravement par rétention des sédiments à l'amont ou surtout par la réalisation de purges dans des pertuis de chasse spécialement conçus équipant les barrages. Dans cette optique, deux aménagements modernes situés sur la rivière Kurobe sont décrits ci-après: celui de Dashidaira/Otozawa, mis en service en 1985, et celui d'Unazuki, dont l'achèvement est prévu pour l'année 2000.

La rivière Kurobe et son bassin versant

La rivière Kurobe, l'une des plus connues du pays pour ses curiosités naturelles mais aussi pour l'importance de ses crues, se jette dans la mer du Japon après avoir traversé le district de Toyama (figure 1). D'une longueur de 85 km, elle prend sa source dans un cirque de montagnes culminant à près de 3000 m s. m., traverse la Gorge de Kurobe et forme une plaine alluviale en aval d'Aimoto. A certains endroits de son cours supérieur, la rivière s'écoule sur un lit dont la pente peut atteindre 20 %. La surface totale du bassin versant est de 682 km². Au site du barrage d'Unazuki, soit 22 km en amont de l'embouchure, cette surface s'élève encore à 617,5 km². Celle-ci comprend le bassin versant de 183,4 km² alimentant la retenue du grand barrage de Kurobe achevé en 1963 (barrage-voûte d'une hauteur de 186 m). A Unazuki, l'apport liquide annuel est en moyenne d'env. 3000 mio m³, ce qui correspond à un débit moyen de 93 m³/s. Rapporté à une surface de 100 km² du bassin versant, cette valeur est alors de 15 m³/s, soit 4 fois plus que la moyenne des autres rivières du Japon [2]. La crue de dimensionnement est quant à elle de 6900 m³/s. Sur la base de mesures faites dans la retenue de Kurobe, l'apport spécifique moyen de sédiments à attendre dans le bassin d'Unazuki a été estimé à 3300 m³/km²/an, soit 1 400 000 m³/an. Généralement, la capacité nécessaire d'une retenue pour capter les sédiments est estimée au Japon sur la base de l'apport total survenu pendant 100 ans. Dans le cas du barrage d'Unazuki, le volume de matériau accumulé serait alors de 140 mio m³. Pour des raisons d'ordre économique liées à la hauteur du barrage, la création d'une telle réserve est irréalisable. Le volume total de la retenue à Unazuki ayant été fixé à 24,7 mio m³, une procédure efficace de dégrèvement par purges a donc a priori dû être envisagée.

Le barrage de Dashidaira

Erigé par la compagnie Kansai Electric, ce barrage-voûte en béton présente une hauteur de 76,7 m et une longueur au couronnement de 136 m. Son volume est de 203 000 m³. Il permet la formation d'une retenue d'env. 9 mio m³. L'eau captée est amenée en conduite, sur quelque 11 km, à la centrale d'Otozawa placée à l'aval sur la rive droite de la rivière Kurobe. Pour le débit maximal turbiné de 74 m³/s et sous la chute nette de 193,5 m, la puissance installée obtenue s'élève à 124 MW [3].

Le barrage est équipé de 3 déversoirs de crues à saut de ski, contrôlés par des vannes segment. Il est surtout caractérisé par deux grands pertuis de purge du matériau solide, placés de part et d'autre des évacuateurs (figure 2).

Chaque pertuis, dont la section est de 27,5 m² (hauteur 5,5 m, largeur 5 m), est doté de 3 vannes: les vannes de garde et de réglage, typiques à une vidange de fond, ainsi qu'une vanne wagon permettant de mettre en service un système de soutirage des sables fins en suspension (courants de densité consécutifs à une crue). Le débit solide-eau capté au droit de la vanne wagon est amené à un niveau inférieur à celui du pertuis, puis contrôlé à l'aide d'une petite vanne auxiliaire et chassé dans une conduite de faible diamètre (figure 3). Ce système spécialisé a été, semble-t-il, peu utilisé dans le monde jusqu'à ce jour. Il a l'avantage de limiter les pertes en eau et de contribuer, comme à Dashidaira, à réduire effectivement la sédimentation dans le réservoir [4].

L'apport annuel moyen de sédiments dans la retenue de Dashidaira s'élève à env. 300 000 m³. En 1984, une valeur dépassant 1 mio m³ a toutefois été observée. Ce volume

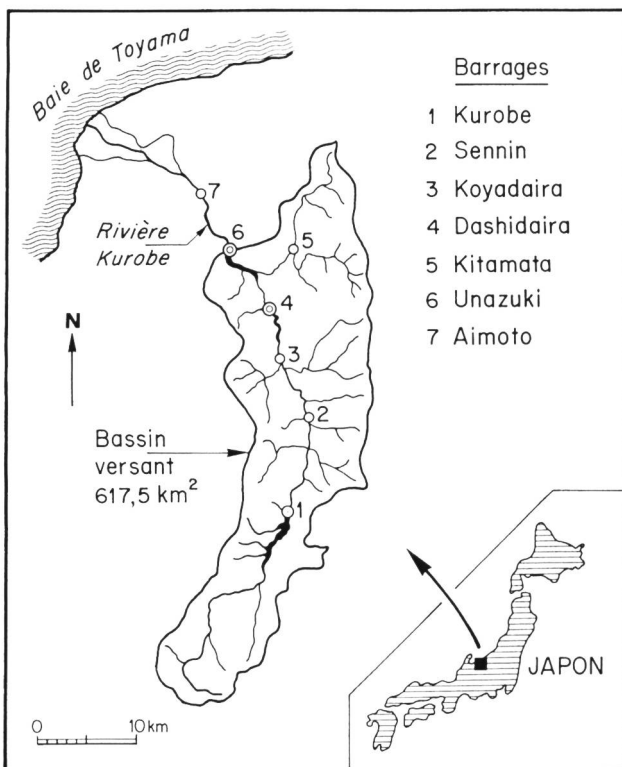


Figure 1. Bassin versant de la rivière Kurobe. Emplacement des barrages de Dashidaira et d'Unazuki.



Figure 2. Vue vers l'amont du barrage de Dashidaira. Les évacuateurs de crues, les deux pertuis de purge et l'ouvrage de restitution du débit de dotation sont visibles (Photo F. Raemy).



Figure 4. Chantier du barrage d'Unazuki, vu vers l'aval. On remarque au centre le batardeau amont et l'ouvrage d'entrée de la dérivation provisoire. Au fond, l'appui du barrage sur rive gauche est visible (Photo F. Raemy).

est considéré comme la capacité minimale à réserver pour l'accumulation du matériau susceptible d'être déposé lors de la période de crue annuelle suivante. En tous les cas, il est impératif que l'entrée de la prise d'eau alimentant la centrale d'Otozawa, et dont le radier est calé à la cote 316 m s. m., reste libre. Suite au dépôt de quelque 600 000 m³ survenu en 1990, le front du banc d'alluvions s'est déplacé d'env. 260 m en direction du barrage par rapport à sa position de l'année précédente. La réalisation d'une purge par abaissement total de la retenue, après mise hors-service de la centrale d'Otozawa, a été décidée. Une durée de 7 jours a été prévue pour l'évacuation d'env. 300 000 m³. En fait, plus de 460 000 m³ de sédiments ont pu être chassés à travers les pertuis en l'espace de 3 jours (11 au 13-12-90). Le taux de turbidité (jusqu'à 4,4 g/l au site aval d'Aimoto), la couleur, l'odeur et le contenu en matières organiques de l'écoulement ont toutefois posé d'importants problèmes, en particulier sur le littoral à proximité de l'embouchure de la rivière Kurobe où des plantations d'algues comestibles sont exploitées. En conséquence, l'opération de purge a été suspendue.

Dès son achèvement, l'important barrage d'Unazuki situé à l'aval contrôlera, en dernier ressort, les apports solides du bassin versant évacués vers Aimoto et la mer. Des informations spécifiques concernant l'impact des purges prévues sur le cours inférieur de la rivière et sur la zone côtière ne sont toutefois pas connues de l'auteur à ce moment.

Le barrage d'Unazuki

Actuellement en construction, le barrage d'Unazuki a pour but essentiel la protection contre les crues. De par son importance, il est directement placé sous la responsabilité du gouvernement central, à savoir le Ministère de la Construction.

Selon le projet, la hauteur de ce barrage-poids est de 97 m, son volume de 508 000 m³ et sa longueur au couronnement de 190 m. Il permettra de créer une retenue totale de 24,7 mio m³, au niveau maximal de crue calé à 260 m s. m. La tranche utile entre le niveau normal 245 m s. m. et le niveau min. d'exploitation 220 m s. m. est de 2,5 mio m³,

tandis que la tranche morte servant à l'accumulation des sédiments s'élève à 12 mio m³. Au début de la période de crue, le niveau normal est abaissé à la cote 242 m s. m. et le volume de rétention disponible jusqu'à la cote 260 m s. m. augmente de 10,2 à 11,2 mio m³. La pointe de la crue maximale 6900 m³/s à Unazuki pourra être écrêtée de 700 m³/s [1] [2] [5], de sorte que le débit maximal à évacuer par les organes du barrage se réduit à 6200 m³/s.

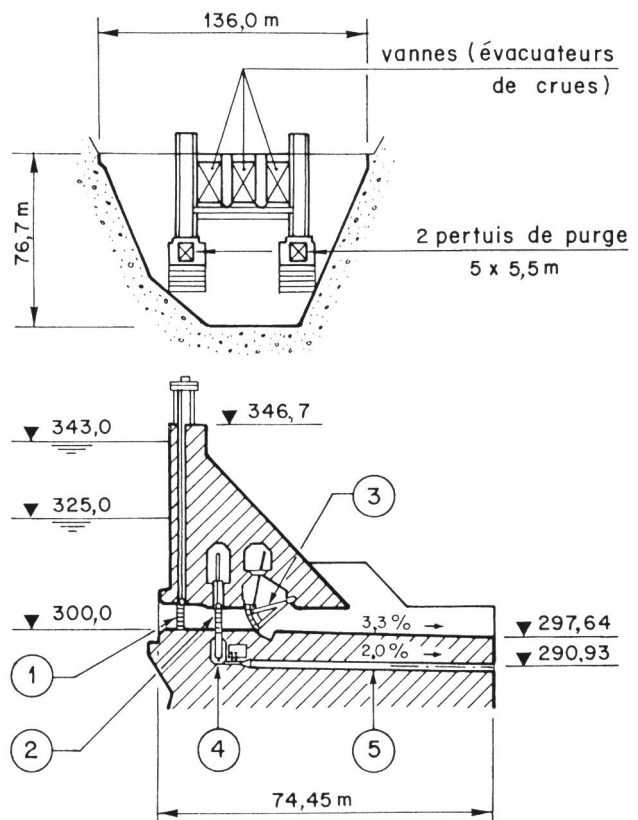


Figure 3. Barrage de Dashidaira. Organes de dégrèvement de la retenue vus de l'amont et en coupe longitudinale. 1 vanne de garde à glissière, 2 vanne wagon, 3 vanne segment, 4 système de soutirage, 5 conduite d'évacuation.

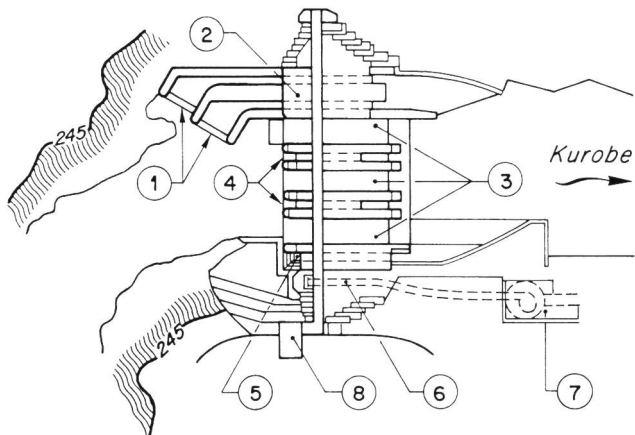


Figure 5. Barrage d'Unazuki: Vue en plan schématique des ouvrages.

1 pertuis de chasse des sédiments avec crête de déversement à l'ouvrage d'entrée, 2 chambre des vannes (2 vannes: hauteur 6,20 m, largeur 5 m), 3 évacuateurs de surface (largeur d'écoulement: 3×15 m), 4 évacuateurs de crues intermédiaires (2 vannes: hauteur 8,22 m, largeur 5 m), 5 passe avec vanne de contrôle des faibles plans d'eau en cas de purge (hauteur 4,7 m; largeur 5 m), 6 prise d'eau, 7 nouvelle centrale hydroélectrique, 8 station de contrôle du barrage.

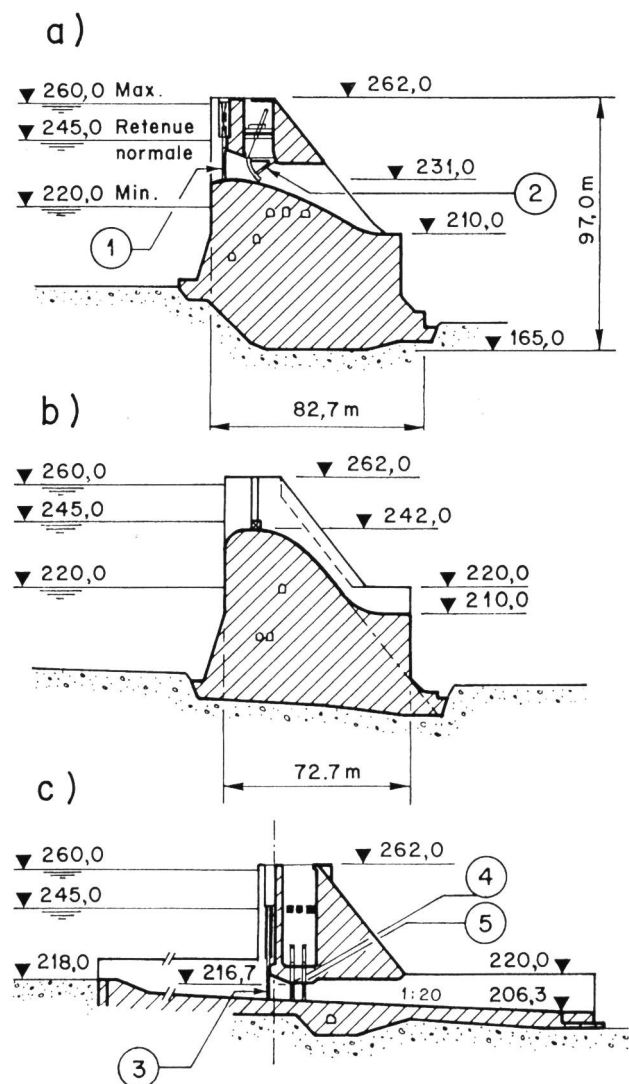


Figure 6. Coupes transversales types du barrage.

a évacuateurs de crues intermédiaires, b évacuateurs de surface, c pertuis de chasse des sédiments.

1 vanne de garde, 2 vanne segment de réglage, 3 vanne de garde, 4 vanne principale, 5 vanne secondaire.

Le barrage servira également à l'approvisionnement en eau des localités de la partie est du district de Toyama ($58\,000 \text{ m}^3/\text{jour}$), respectivement à la production d'énergie électrique (puissance installée totale: 61,2 MW). Une vue en plan schématique du barrage avec ses principaux organes de décharge et de contrôle est donnée à la figure 5. La figure 6 montre quelques sections transversales types.

Sur la base d'essais réalisés en modèle réduit, la procédure suivante de dégrèvement de la retenue a été envisagée [2]:

Le volume annuel de sédiments déposés, estimé à env. $1,4 \text{ mio m}^3$, sera évacué par deux pertuis de chasse de grandes dimensions aménagés sur le flanc gauche du barrage (figure 6c). Cette opération de purge, réalisée en phase régressive de crue après maîtrise du débit de pointe, se fera consécutivement à l'abaissement du plan d'eau de la retenue afin que la force tractrice agissant sur le sédiment soit optimale. Une innovation au Japon sera constituée par l'utilisation, en cours de purge, d'une passe séparée avec vanne spéciale de réglage des débits liquides aux faibles niveaux d'eau (figure 5, vanne de contrôle 5). Il sera ainsi possible d'influencer la grandeur de la force tractrice responsable du chenal d'érosion créé dans l'alluvion à l'amont des pertuis de chasse. La durée totale de la procédure comprend l'abaissement de la retenue, la période de chasse des sédiments et la période de remontée du plan d'eau. Les estimations faites, avec un temps d'abaissement de la retenue de 1 jour et la purge réalisée avec le débit liquide de $200 \text{ m}^3/\text{s}$, montrent que l'évacuation du dépôt annuel de sédiment nécessiterait, en une ou plusieurs opérations répétées, un total d'environ 9 à 13 jours par an [2]. Ces informations, exprimées en phase de projet, sont donc à considérer comme des ordres de grandeur possibles.

Conclusion

Les barrages de Dashidaira et d'Unazuki sont deux ouvrages de conception moderne spécialement adaptés pour résoudre le problème posé par la sédimentation de leur retenue. Choisis comme exemples parmi de nombreuses autres réalisations, ils témoignent de la qualité technique et de l'essor actuel caractérisant les aménagements à buts multiples au Japon.

Sources

- [1] International Water Power and Dam Construction, Handbook 1993.
- [2] Takasu, Shuji: "Hydraulic design and model tests on a sediment release facility of Unazuki Dam", 14^e Congrès des Grands Barrages, Rio de Janeiro, 1982, Vol. III, Q54, R3.
- [3] Brochure d'information publiée par la Kansai Electric Power Co., Inc., Toyama: "Overview of the Construction Department".
- [4] Groupe de travail du comité français des Grands Barrages: "Contrôle de l'alluvionnement des retenues. Quelques exemples types", 14^e Congrès des Grands Barrages, Rio de Janeiro, 1982, Vol. III, Q54, R34.
- [5] Brochure d'information: "Kurobe River, Unazuki Dam", Kurobe Construction Office, Hokuriku Regional Construction Bureau, Ministry of Construction, Toyama.

L'auteur tient ici à remercier vivement Monsieur Tetsuya Sumi, ingénieur civil au Ministère des Affaires étrangères à Tokyo, de sa participation à la visite des sites et des renseignements techniques qu'il a mis à disposition.

Adresse de l'auteur: Dr. Félix Raemy, ingénieur au Laboratoire de Recherches Hydrauliques, Hydrologiques et Glaciologiques de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich, ETH Zentrum, CH-8092 Zurich.