

# Jean BOLOMEY (1)

Directeur du laboratoire des matériaux pierreux de 1927 à 1949

## BIOGRAPHIE

1879 Naissance à St-Légier.

Collège à Vevey et Gymnase Scientifique à Lausanne.

Étude à l'Ecole d'ingénieurs de Lausanne où il obtient en 1901 le diplôme d'ingénieur constructeur.

1901 Ingénieur au service de la voie du Simplon, puis du 1er arrondissement des CFF.

1904 Employé au bureau de l'ingénieur Palaz. Étude du tunnel de Ricken.

1906 Employé à la SA à pour l'Industrie de l'Aluminium. Conducteur de travaux aux Forces Motrices de la Navissance et du Rhône. Chef des travaux des Forces Motrices de la Borgne.

1919 Chargé en qualité d'ingénieur - directeur de la conduite générale des travaux des Forces Motrices de Barberine et de Vernayaz pour le compte des CFF.

1925 Publication dans le bulletin technique la Suisse romande d'un article sur la détermination de la résistance à la compression des mortiers et des bétons et contenant les célèbres formules dites de Bolomey.

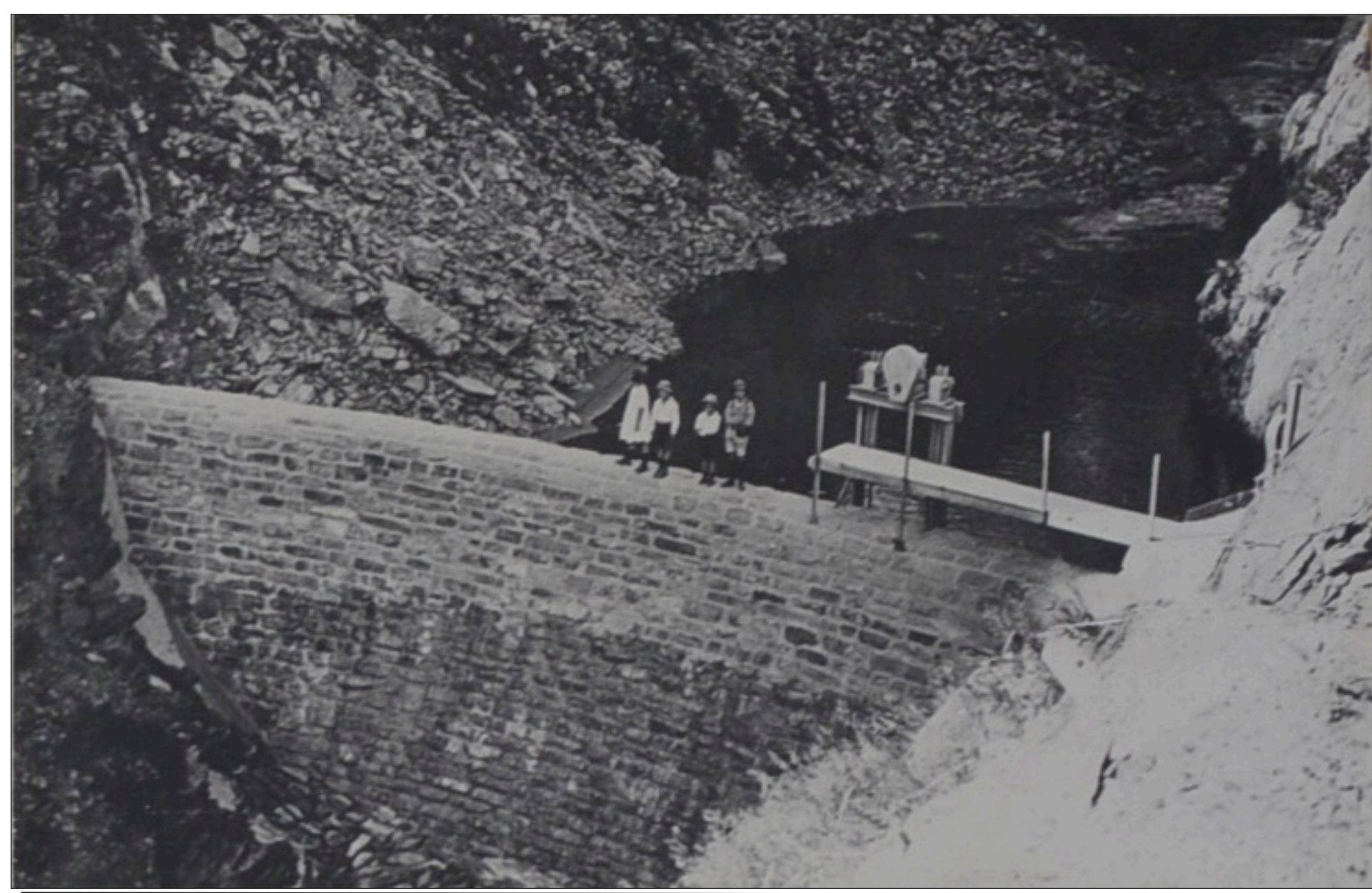
1927 Nommé professeur extraordinaire à l'école d'ingénieurs de l'Université de Lausanne où il enseigne la connaissance des matériaux, la maçonnerie et la construction des chemin de fer et occupe le poste de chef de la division des matériaux pierreux du laboratoire d'essais.

Nombreuses études, recherche et publications dans le Bulletin technique de la Suisse romande, la Schweizerische Bauzeitung et la Technique des travaux.

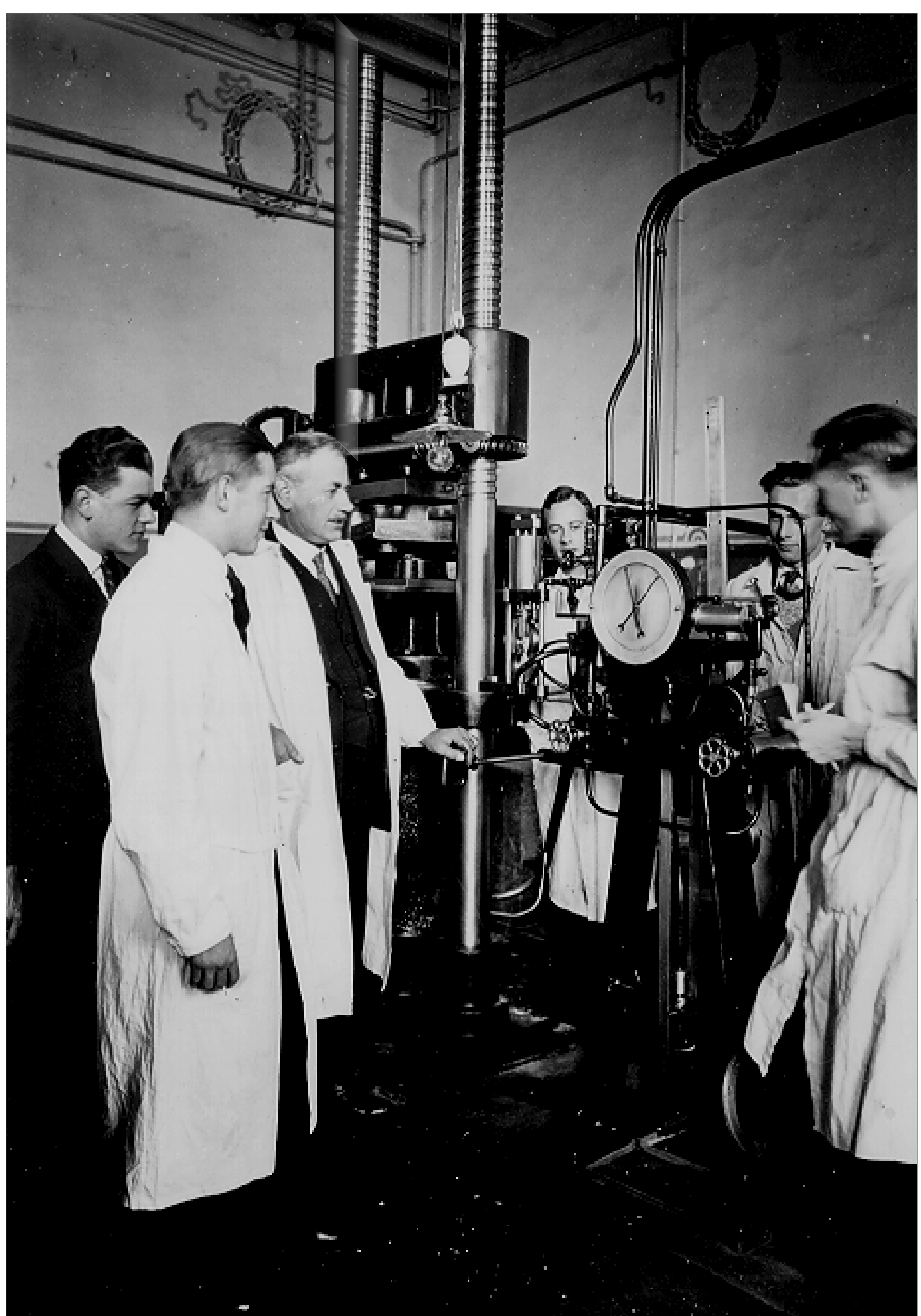
1949 Atteint par la limite d'âge.

Nommé professeur honoraire de l'université de Lausanne.

1952 Décès à Lausanne



La famille de Jean BOLOMEY en ballade au barrage de la Jagne [photo famille Bolomey]



Jean BOLOMEY et ses collaborateurs au laboratoire des matériaux pierreux [photo famille Bolomey]



BULLETIN TECHNIQUE DE LA SUISSE ROMANDE

Sur les causes de la rupture du barrage du Gleno, par J. BOLOMEY, ingénieur, directeur des travaux de Barberine.

La très belle étude de M. Stucky, ingénieur, publiée dans les Nos 6 et 7 du Bulletin technique de la Suisse romande, soulève diverses questions encore très discutées parmi les ingénieurs et notamment celles de l'influence sur les grands barrages des efforts de cisaillement, des sous-pressions et de la disposition en plan en arc de cercle à grand rayon. Le rôle de ces divers facteurs dans la rupture du barrage du Gleno n'ayant pas encore été nettement établi, il sera peut-être utile pour les lecteurs du Bulletin technique d'entendre une opinion un peu différente de celle qui est clairement développée dans les articles sus-mentionnés.

Ce qui frappe dans les rapports des ingénieurs ayant visité les lieux de la catastrophe, c'est que les principaux défauts de construction se trouvent à la base du barrage (mauvaises fondations exécutées à la chaux grasse, perméabilité de la maçonnerie) à l'origine de la rupture initiale se serait produite dans la partie supérieure exécutée en béton de ciment et ayant à supporter des efforts beaucoup plus faibles. Cette anomalie amène à se demander si la mauvaise qualité des fondations n'a pas été la cause essentielle de la rupture et si le renversement ou le cisaillement du haut du barrage n'est pas un phénomène secondaire dû au mouvement initial de la base.

Les rapports des ingénieurs ayant visité le Val Gleno ainsi que l'examen des photographies permettent de mettre en évidence les faits suivants :

1. Le barrage a été fondé directement sur le rocher lisse, en pente d'amont en aval, sans qu'on ait pris la précaution élémentaire d'entailler à l'air des gradins.
2. Le mortier de la maçonnerie n'a pas adhéré sur ce rocher, il y a même un intervalle de quelques millimètres entre la maçonnerie et le rocher.
3. La maçonnerie des fondations a été exécutée à la chaux grasse de qualité douteuse; les piliers et les voûtes ont par contre été construits en béton de ciment dans lequel ont été enrobés des blocs de rocher.
4. Lorsque la catastrophe s'est produite, le barrage était en charge partielle depuis une année et en charge maximale depuis quarante jours. Aucun phénomène anormal n'a été constaté, sauf des pertes d'eau importantes à travers la maçonnerie et le béton.
5. Les voûtelettes à axe horizontal, reliant au haut du barrage le dernier pilier resté debout à la pile-culée rive droite, ont cisaillé sous l'effet d'un effort de compression parallèle à l'axe longitudinal du barrage. Le dernier pilier lui-même présente de nombreuses fissures, inclinées d'environ 45° d'amont en aval, visibles du côté de la brèche du barrage; ces fissures ont été provoquées par le même effort de compression longitudinal qui a amené le cisaillement des voûtelettes.
6. Le parement amont de la maçonnerie des fondations présente de longues fissures horizontales dues certainement à un effort de traction.

Sur la base de ces diverses constatations il semble possible de reconstituer comme suit le processus de la rupture :

Par suite du manque d'adhérence de la maçonnerie sur le rocher et de la perméabilité de celle-ci, il s'est établi progressivement dans le massif de base des sous-pressions qui ont été d'autant plus dangereuses que le poids d'un barrage à arches multiples est plus faible que celui d'un barrage-gravité de même hauteur. La résultante des forces agissant sur le barrage est sortie du noyau central, d'où efforts de traction au parement amont et formation de fissures horizontales mentionnées sous 6). L'eau pénétrant par ces fissures ont permis aux sous-pressions d'augmenter, d'où nouveau déplacement de la résultante à l'aval et élargissement des fissures à l'amont... En même temps que croissaient les sous-pressions, elles ont équilibré une plus grande partie du poids de la partie supérieure du barrage, d'où augmentation correspondante de l'effort de glissement non absorbé par les frottements de maçonnerie sur maçonnerie ou sur rocher.

Finalement l'équilibre a été rompu, le massif de base a glissé et cisaillé sur la ligne de contact de la maçonnerie et du rocher et à travers la maçonnerie, entraînant avec lui toute la partie supérieure du barrage.

A ce moment s'est produit l'effort secondaire si souvent mal interprété.

Dans sa partie médiane le barrage du Gleno présente en plan la forme d'un arc général d'environ 100 m. de rayon. Dès que la base du barrage a commencé à glisser vers l'aval, cette voûte horizontale a tenté de résister au mouvement. Il s'est alors produit de fortes compressions longitudinales auxquelles la partie supérieure du barrage était incapable de résister, parce qu'insuffisamment rigide, les piliers n'étant pas contreventés entr'eux. Les voûtelettes supérieures ont cisaillé, un ou plusieurs piliers ont été renversés latéralement sous cet effort longitudinal. Une brèche s'est formée par laquelle l'eau du bassin d'accumulation s'est précipitée en même temps que le mouvement de glissement de la base se poursuivait, entraînant progressivement toutes les arches de la partie centrale, laissant intactes celles qui ne reposaient pas sur le massif en maçonnerie.

Ce processus de rupture par glissement et cisaillement d'une partie de la base, avec effet secondaire de travail en voûte explique seul tous les phénomènes constatés, notamment :

Le cisaillement des voûtelettes du couronnement et le renversement des piliers contre la partie du barrage restée intacte.

La chute de toute la partie du barrage située en courbe générale et reposant sur le massif de mauvaise maçonnerie.

L'ouverture de la brèche dans la zone construite avec les meilleurs matériaux et soumise aux efforts les moins considérables.

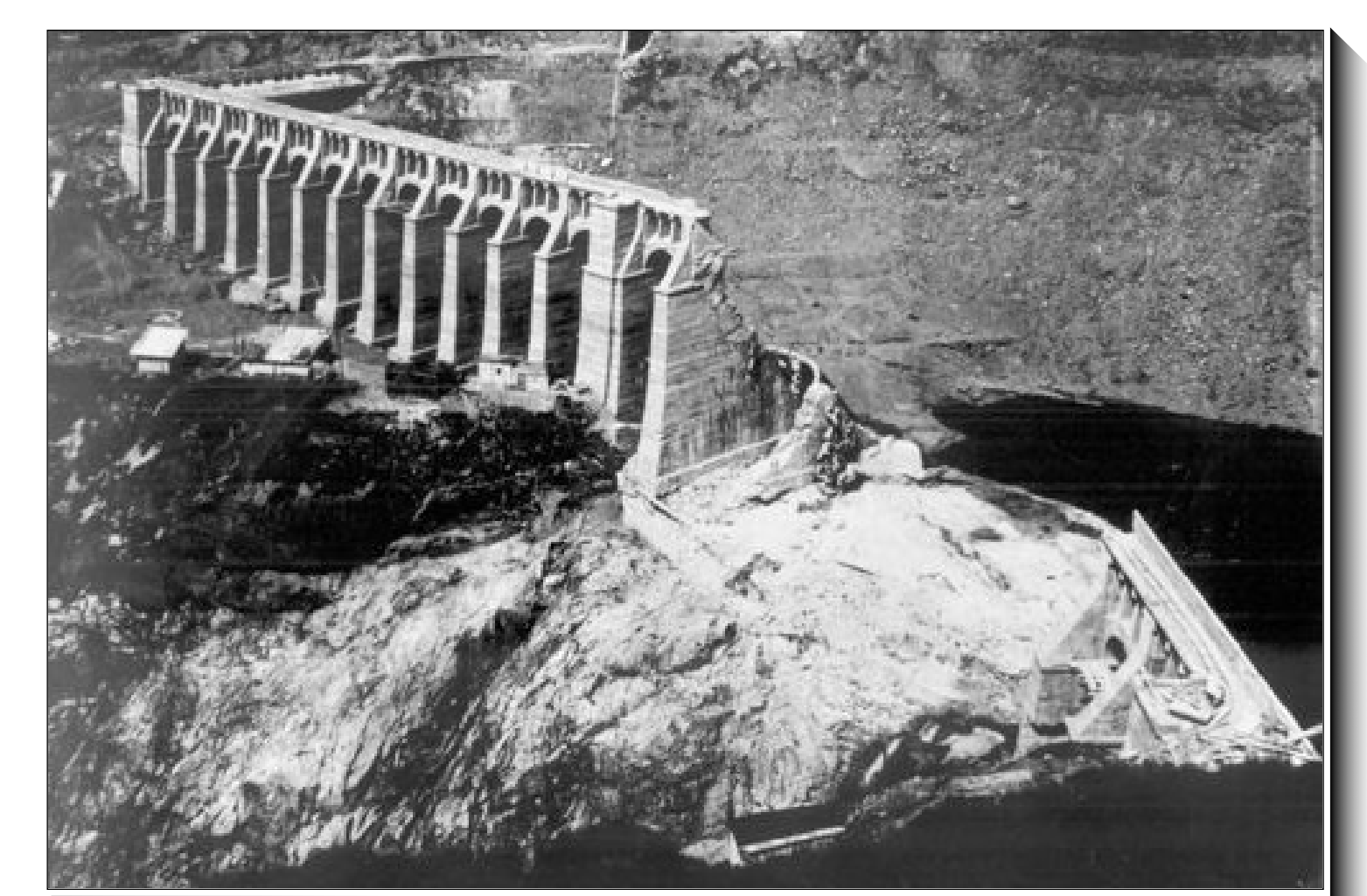
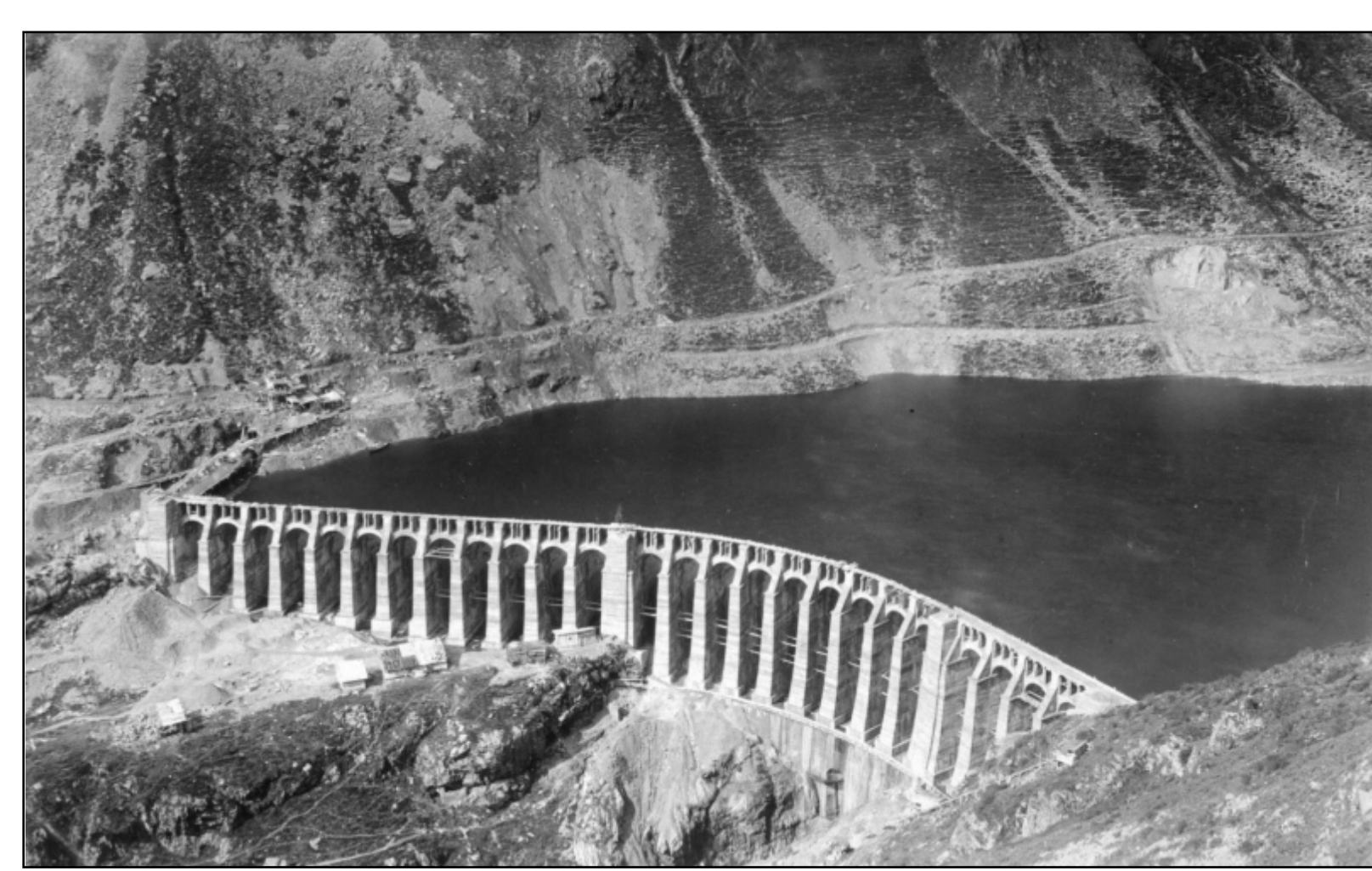
L'absence de signes avant-coureurs de la catastrophe qui n'auraient pu être décelés que par le jaugeage attentif et périodique des pertes d'eau.

Le fait que la rupture s'est produite alors que le barrage se trouvait depuis plus d'un mois en charge maximale.

Les sous-pressions, avec les efforts de traction de cisaillement et de glissement qu'elles entraînent ont ainsi joué le rôle principal dans la catastrophe du Gleno. Celle-ci doit attirer l'attention des ingénieurs sur la nécessité absolue d'obtenir des fondations étanches ou de les drainer.

La disposition en plan suivant un arc à grand rayon ne se peut justifier que si le barrage possède la rigidité longitudinale nécessaire pour pouvoir effectivement travailler en voûte, ce qui ne sera généralement pas le cas pour un barrage à arches multiples. Dans le cas du Gleno elle a certainement été nuisible et a eu des effets d'autant plus fâcheux que les piliers n'étaient pas contreventés entr'eux.

Première publication de Jean BOLOMEY dans le bulletin technique de la suisse romande [BTSR 50 - 1924 cahier 9]



Le barrage de Gleno avant et après rupture [BTSR 50 - 1924 cahier 9]