

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 51 (1925)
Heft: 8

Artikel: Observations faites pendant la construction et l'exploitation d'installations hydrauliques et recherches dans un laboratoire hydraulique
Autor: Gruner, H.E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-39501>

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: 21.07.2025

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

BULLETIN TECHNIQUE

Réd. : D^r H. DEMIERRE, ing.

DE LA SUISSE ROMANDE

Paraissant tous les 15 jours

ORGANE DE PUBLICATION DE LA COMMISSION CENTRALE POUR LA NAVIGATION DU RHIN

ORGANE DE L'ASSOCIATION SUISSE D'HYGIÈNE ET DE TECHNIQUE URBAINES

ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

SOMMAIRE : *Observations faites pendant la construction et l'exploitation d'installations hydrauliques et recherches dans un laboratoire hydraulique*, par H. E. GRUNER, ingénieur-conseil, à Bâle (suite et fin). — *Concours d'architecture relatif à l'aménagement du quartier de Villamont et de la Place du Faucon* (suite). — *Association suisse d'hygiène et de technique urbaines : L'inhumation et la crémation*. — *Les explosifs à oxygène liquide*. — *Eaux d'alimentation*. — BIBLIOGRAPHIE. — SOCIÉTÉS : *Association amicale des anciens élèves de l'Ecole d'ingénieurs de Lausanne*. — *Service de placement*.

Observations

faites pendant la construction et l'exploitation d'installations hydrauliques et recherches dans un laboratoire hydraulique.

par M. H. E. GRUNER, ingénieur-conseil, à Bâle¹.(Suite et fin.)¹

Messieurs, j'ai abusé de votre attention en vous exposant des théories un peu arides ; je voudrais à présent vous montrer comment ces théories appliquées à la pratique peuvent nous aider à résoudre une foule de problèmes beaucoup plus exactement que des moyens exclusivement empiriques.

Premier exemple : Dimensions du seuil d'un barrage.

Lorsque les vannes sont partiellement levées, l'eau est violemment chassée par dessous et s'écoule tout d'abord en mouvement torrentiel pour passer au bout d'un certain temps à l'écoulement tranquille normal du cours d'eau. Ce passage se fait en général au moyen du *ressaut d'exhaussement* dont je vous ai donné tout à l'heure un exemple dans la figure 4 ci-dessus. Il est clair que si l'on veut éviter les affouillements provoqués par l'écoulement torrentiel, il importera de prolonger le seuil de notre barrage jusqu'au delà du ressaut, et par conséquent nous avons intérêt, pour des raisons économiques, à obtenir par des moyens appropriés que ce ressaut ait lieu le plus tôt possible.

Au lieu d'obtenir l'écoulement tranquille par une diminution de la pente comme sur la figure 4 (moyen qui n'est pas réalisable ici en général) on peut atteindre le même résultat en augmentant le coefficient de frottement, car il exige, pour la même pente hydraulique à disposition une vitesse plus faible et par conséquent une profondeur plus grande. Nous pouvons donc arriver au résultat désiré avec un seuil de dimensions économiques en disposant sur ce seuil des obstacles tels que blocs noyés émergeant de la maçonnerie, nez parallèles ou en zigzag qui provoqueront la formation de nombreux tourbillons agissant à la façon d'une augmentation du frottement.

Si au contraire, nous construisons un seuil très lisse et très long dans l'idée de rejeter le plus loin possible du barrage la lame d'eau, nous aurons fait des sacrifices financiers vains, car le *ressaut* se produira presque nécessairement à l'endroit où le frottement devient plus grand, c'est-à-dire précisément à l'extrémité du seuil où il provoquera des affouillements.

Deuxième exemple : Mouvement oscillatoire de l'eau à l'aval d'un barrage.

Comment peut-on empêcher l'eau de prendre à l'aval d'un barrage un mouvement oscillatoire exposant les rives à être désagrégées ? Lorsque pour une raison quelconque on ouvre seulement quelques-uns des pertuis d'un barrage mobile, par exemple un sur deux, l'eau tend à se répandre latéralement et à couler à partir de chaque pertuis ouvert dans une direction oblique par rapport aux rives.

Il en résulte, pour certaines dispositions des pertuis, la formation d'oscillations entretenues sous forme de vagues obliques qui viennent frapper les rives et sont réfléchies ensuite vers la rive opposée à la manière d'un rayon lumineux frappant un miroir ; de sorte que, souvent, il se produit à plusieurs kilomètres à l'aval du barrage une désagrégation de la rive provoquée par ces vagues, à une distance où l'on pourrait cependant se croire à première vue à l'abri d'une attaque de l'eau. On peut prévenir ces oscillations en prolongeant les piliers à l'aval, de manière à guider la lame d'eau.

Troisième exemple : Affouillements.

Les affouillements dépendent-ils de la nature du terrain ? Sont-ils différents dans le sable, le gravier, la marne et le rocher ?

Théoriquement on peut prévoir que l'affouillement au-dessous d'un barrage tendra à prendre des proportions limites qu'il ne dépassera pas, correspondant à la grandeur des tourbillons dont nous avons parlé tout à l'heure. La nature du terrain n'aurait d'influence que sur le temps au bout duquel l'affouillement aura pris sa forme définitive.

¹ Voir *Bulletin technique* du 28 mars 1925, page 73.

Quatrième exemple: Détermination de la hauteur du seuil d'un canal.

Peut-on déterminer la hauteur d'un seuil à l'entrée d'un canal de manière à prévenir la pénétration du gravier et du sable ?

Nous avons vu plus haut que lorsque les molécules d'eau qui circulent au fond du lit heurtent les obstacles qu'elles rencontrent, elles perdent leur énergie cinétique et sont déviées de leur direction primitive. Elles entraînent avec elles les parties meubles du lit dans une proportion qui dépend de la force d'entraînement et les déplacent jusqu'à une certaine hauteur. Si donc l'entrée d'un canal est disposée en un point de la rivière où la quantité spécifique des alluvions transportée est forte (comme par exemple à une convexité, où la rivière tend à déposer son gravier) on voit que les alluvions se déposeront tout d'abord au pied du seuil et finiront par pénétrer dans le canal aussitôt que la hauteur de ce seuil aura été suffisamment réduite. Il est beaucoup plus important de choisir judicieusement la disposition d'ensemble que de chercher à protéger le canal par des seuils même de grandes dimensions.

Cinquième exemple: Travail dans une cloche pneumatique.

Est-il possible de travailler dans une cloche pneumatique pour des vitesses très grandes de l'eau ?

Nous avons vu qu'à partir d'une certaine vitesse l'eau a la tendance d'absorber une certaine quantité d'air qui peut aller jusqu'à tripler son volume. On peut donc s'attendre à ce que l'air de la cloche pneumatique, à partir d'une certaine vitesse de l'eau, soit emporté de manière qu'il soit impossible d'y travailler. On a précisément fait cette expérience lors de la construction du barrage de Laufenbourg qui fut fondé, comme on sait, au moyen de cloches pneumatiques. Pour une certaine vitesse de l'eau, que je n'ai malheureusement pas pu déterminer, il fut impossible de chasser l'eau de la cloche ; bien que l'on eût essayé de mettre tous les compresseurs disponibles au service d'une seule cloche, on n'arriva pas même à abaisser le niveau d'un demi-mètre.

Sixième exemple: Pulsations de l'eau.

Les pulsations de l'eau jouent, elles aussi, un rôle au point de vue constructif. Les grilles, par exemple, doivent être très robustement construites. Autrefois où l'on se contentait de séparer les barreaux par des tronçons de tuyaux, ceux-ci mis en mouvement par les vibrations attaquaient les barreaux et arrivaient à les percer complètement.

A un barrage, situé à l'étranger, où l'écoulement de l'eau se faisait principalement en déversoir, on avait tenté de protéger la partie aval des vannes au moyen d'une couverture en bois. Les vibrations provoquées par la lame déversante arrachèrent en peu de temps cette protection,

On peut empêcher la formation du tourbillon à l'aval

d'un barrage au moyen d'un panneau horizontal mobile autour d'un axe, fixé à l'aval du seuil (en allemand *Flossfeder*) ; mais on n'a pas encore trouvé de construction assez robuste capable de résister à la violence de nos cours d'eau suisses. Si on exécute cette construction en bois, les joints sont arrachés par l'effet des vibrations. Les boulons ne sont pas arrachés, mais ils réussissent à traverser complètement, malgré les précautions prises, les pièces de bois qu'ils devraient maintenir. Nous devons plutôt chercher à protéger le lit en donnant au tourbillon une forme convenable, comme on l'a essayé une première fois pour le déversoir sur la Sihl et comme on pourrait le faire mieux encore si les recherches au sujet de ces problèmes étaient exécutées systématiquement.

Septième exemple: Dimensions et forme de l'entrée d'un canal.

Il arrive souvent à l'expert-hydraulicien d'avoir à examiner des projets qui sont défectueux sous ce rapport. Ainsi, un canal destiné à écouler un certain débit sera correctement dimensionné et calculé pour un écoulement normal, mais les dimensions et la forme de l'entrée seront telles que l'introduction dans le canal du débit voulu ne sera pas possible. La fig. 5 nous en donne un exemple. Ici, la *ligne d'énergie* donnée par le niveau d'eau est trop basse pour pouvoir rejoindre la *ligne d'énergie* correspondant à l'écoulement normal. Le niveau du bassin devrait être surélevé. On peut améliorer l'écoulement en donnant à l'entrée une forme suffisamment grande pour que la pente hydraulique réduite permette à la ligne d'énergie de départ de rejoindre la ligne d'énergie normale. Si ce résultat est atteint, l'écoulement est assuré.

Il peut arriver aussi qu'un tunnel de vidange à pente faible soit précédé d'une entrée au radier très incliné. Comme dans la figure ci-dessus, le passage de l'écoulement torrentiel à l'écoulement tranquille se produit alors au moyen du *ressaut* et dans le tunnel même (à moins que celui-ci ne soit très court). Le tunnel n'est plus à même d'écouler le débit voulu ; il est en quelque sorte obstrué par l'eau qui s'y précipite.

Le même phénomène peut se produire dans un tuyau de vidange situé dans un barrage et fermé à l'amont au moyen d'une vanne. Pour un certain degré d'ouverture de cette vanne, l'eau chassée dans le tuyau par dessous la vanne subit un ressaut dans le tuyau même. Il en résulte un vide à l'intérieur du tuyau, où l'air tend à pénétrer, ce qui provoque des vibrations et des chocs qui se transmettent au barrage.

Huitième exemple: Profil normal pour la correction d'une rivière.

On ne peut pas adopter pour une correction de rivière un profil quelconque. La hauteur de la *ligne d'énergie* pour le tronçon à corriger est en général donnée par les conditions d'écoulement à l'amont et à l'aval de

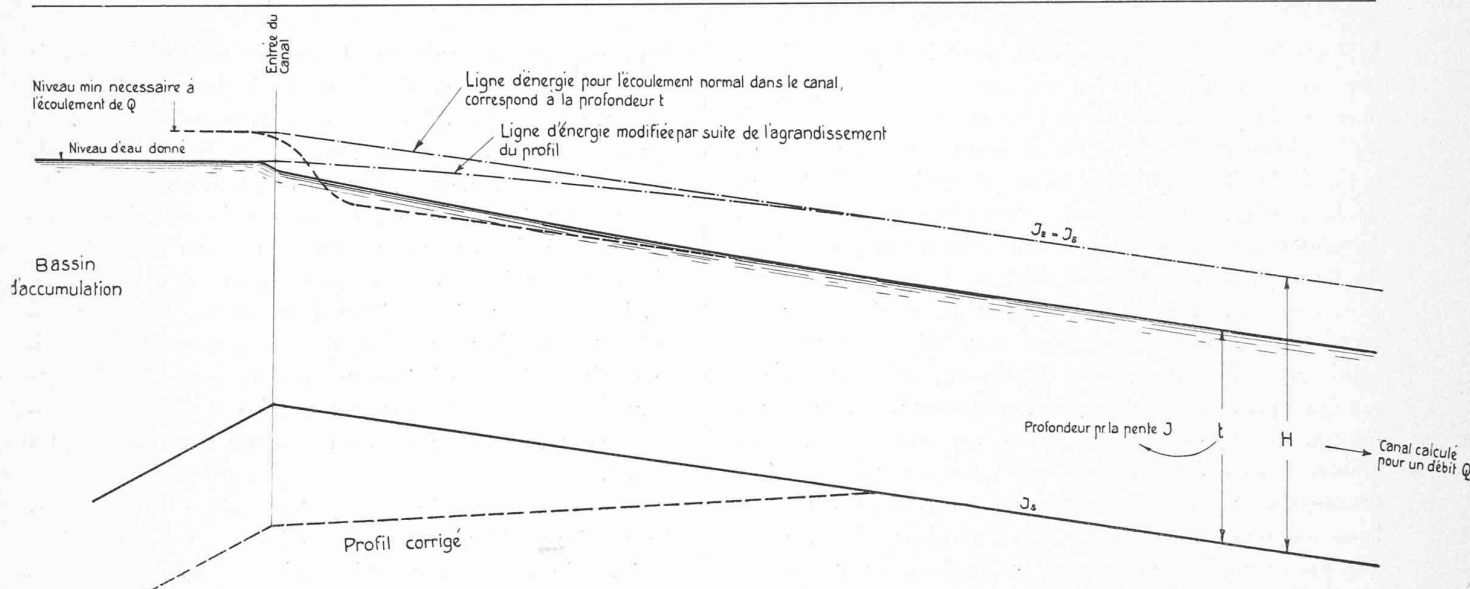


Fig. 5. — Exemple d'une entrée de canal mal conçue et de son amélioration.

ce tronçon. Il en résulte que le profil choisi doit permettre un écoulement correspondant à la hauteur donnée de la ligne d'énergie, il ne suffit pas que sa pente soit convenablement choisie, ou plutôt que sa section corresponde à la pente disponible.

Neuvième exemple: Dimensions d'une digue en matériaux perméables.

Si les dimensions d'une telle digue ne sont pas convenablement choisies, il peut se faire que la ligne de pente correspondant à l'écoulement souterrain sorte de la digue au-dessus de son pied, à l'aval, c'est-à-dire qu'il se forme là des sources qui attaquent la digue et causent sa destruction. On peut prévenir la désagrégation de la digue en donnant à son pied une largeur telle que la ligne de pente ne sorte pas du profil et en revêtant le côté aval de pierres et de blocs de rocher qui le protègent contre l'érosion.

Cette question des infiltrations s'est posée aussi à Chancy. On sait que le barrage de Chancy est fondé sur la molasse, la marne et le grès. La surface de cette couche imperméable est à peu près horizontale, de sorte qu'il n'était pas possible de fermer complètement le profil au moyen d'un écran étanche. On a recouru, sur chaque rive, à des éperons pénétrant dans le terrain et dont les dimensions étaient choisies de façon que la pente piézométrique entre les niveaux amont et aval soit de 1:12. La mise en charge a prouvé que cette solution était bonne. Sur la rive droite, où pourtant le gravier était très poreux, aucune source n'a surgi. Sur la rive gauche, on en a trouvé, il est vrai, quelques-unes, mais l'analyse chimique de leur eau a prouvé que ces sources ne provenaient pas du Rhône mais de la nappe souterraine qui s'écoule à cet endroit vers le fleuve. Le remous a eu pour conséquence de surélever aussi cette nappe souterraine et de modifier l'emplacement des sources.

On avait déjà prévu ce remous de la nappe souterraine, lors de l'établissement d'un puits destiné à alimenter la centrale en eau industrielle, et la construction a confirmé l'exactitude des calculs qui ont été exécutés à ce sujet.

A Laufenbourg existe aussi une nappe souterraine qui quitte le Rhin en amont de la ville de Laufenbourg, soit environ 1,8 km. au-dessus du barrage et qui ne rejoint le fleuve qu'au-dessous de ce dernier. Des sondages ont montré qu'en amont de la ville la nappe souterraine est à la hauteur du remous, tandis qu'à l'aval elle est comme autrefois à l'altitude du niveau du fleuve.

Ces exemples vous montrent, Messieurs, combien il importe de connaître les lois de l'hydraulique jusque dans leurs moindres détails si l'on veut s'épargner des surprises désagréables. Si nous posons un de ces problèmes à un jeune ingénieur inexpérimenté il se précipitera sur les formules qu'on lui a apprises à l'Université, que ce soit à Lausanne ou à Zurich; il entassera bientôt les courbes et les intégrales et quand il voudra appliquer les résultats qu'il a trouvés, il constatera que la nature ne s'en tient pas aux hypothèses qu'il a dû mettre à la base de ses calculs. L'eau obéit fidèlement à des lois naturelles complexes mais précises, comme tous les éléments, mais pour aucun autre élément les conséquences de cette soumission aux lois physiques ne sont aussi implacables. C'est une constatation que chaque crue et chaque catastrophe causée par l'eau nous permet de faire. L'hydraulicien d'autrefois avait coutume d'étudier l'eau dans la nature et acquérait par cette étude une grande expérience qui lui permettait de réaliser des ouvrages qui nous remplissent aujourd'hui encore d'admiration. Je citerai seulement les travaux remarquables que des religieuses d'Interlaken ont exécutés pour conquérir le terrain du Bœdeli sur lequel repose actuellement Interlaken, en régularisant

la Lutschine et en la dérivant vers le lac de Brienz.

Je rappellerai encore les travaux grandioses que Escher de la Linth a exécutés pour assainir les marais de la plaine de la Linth, en dérivant cette rivière dans le lac de Wallenstadt et en construisant le canal « Escher de la Linth ». Je rappellerai encore quelques drainages de grande envergure dans le delta du Rhône, et le long du fleuve dans le canton du Valais. Je dois, il est vrai, citer aussi les barrages édifiés pour la régularisation de torrents et exposés sans cesse aux affouillements, tel celui du Schlirenbach près de Brienz, qui, peu de semaines après son achèvement, fut détruit en quelques heures. Je rappellerai, Messieurs, au souvenir de ceux d'entre vous qui ont déjà exécuté des constructions hydrauliques, les dommages que l'eau a déjà causés à leurs ouvrages. Je me souviendrai toujours de la peine que me causa, lors de la mise en exploitation de l'usine de Laufenbourg, la destruction de la protection d'une rive sur une longueur de 150 m., qui fut consommée en quelques minutes sous mes yeux.

Nous ne connaissons pas les lois assez exactement pour résoudre à l'aide d'intégrales et de différentielles, ou même à la règle à calcul, les problèmes qui nous sont posés, surtout lorsqu'il s'agit de constructions nouvelles et dont le type n'a pas encore été éprouvé ; malgré cela, c'est un des devoirs de l'ingénieur, surtout de l'ingénieur suisse, de trouver sans cesse de meilleures solutions. Aussi seuls des essais sur des modèles peuvent combler les lacunes de nos connaissances. Les essais sur modèles ne permettent naturellement pas de résoudre tous les problèmes, mais ils sont propres à nous fournir des renseignements précieux, car les recherches exécutées jusqu'ici dans des laboratoires étrangers ont montré que si l'échelle du modèle n'est pas trop réduite, disons par exemple 1/10, les conditions physiques sont suffisamment semblables à celles de la nature pour que les résultats puissent être extrapolés. Mais ces essais n'ont de valeur que s'ils sont exécutés avec un soin avisé et méticuleux et si l'expérimentateur les entreprend de sang-froid et sans idée préconçue.

On a déjà exécuté en Suisse beaucoup d'essais pour le compte de particuliers, mais ils n'ont pas donné de résultats complètement satisfaisants. Lors des recherches exécutées pour les C. F. F., en vue de la construction du déversoir sur la Sihl et qui furent pourtant faites avec un grand soin, les C. F. F. durent finalement s'adresser au laboratoire de Karlsruhe, qui seul était en état, grâce à son équipement perfectionné, de résoudre convenablement le problème.

Il n'est possible de découvrir des lois qui nous permettront, dans nos travaux à venir, de nous dispenser d'essais sur des modèles, que dans un établissement scientifique disposant des ressources et d'un équipement appropriés. La Suisse a un besoin pressant d'un tel établissement et chaque jour qui s'écoule sans marquer un pas en avant vers sa réalisation est un dommage pour nos hydrauliciens et pour notre bon renom à l'é-

tranger. L'idéal serait que Lausanne et Zurich eussent chacune leur laboratoire propre où l'on pourrait démontrer aux élèves les lois les plus importantes et où leurs professeurs auraient la possibilité de travailler à la découverte des nombreuses lois qui nous demeurent encore inconnues. Contentons-nous aujourd'hui de posséder un établissement fédéral et laissons aux générations futures le soin d'en construire aussi à Lausanne. M. le professeur Meyer-Peter a établi un projet qui représente un minimum de ce que l'on est en droit d'exiger soit pour l'enseignement, soit pour l'exécution de beaucoup d'essais importants qui intéressent notre industrie. Je ne veux vous en exposer que les grandes lignes.

M. Meyer-Peter s'est proposé de résoudre non seulement les problèmes concernant les ouvrages en rivière et les usines à basse pression, comme dans les laboratoires existant à l'étranger, mais aussi des problèmes qui ont trait aux usines à haute pression. Le laboratoire comprendra donc une installation à basse pression et une à haute pression. Comme le coût élevé de l'eau ne permettait pas d'utiliser l'eau de la ville, on a dû prévoir une circulation d'eau assurée par un groupe de pompes installées au rez-de-chaussée. Ces pompes refoulent l'eau recueillie dans un bassin jusqu'à un réservoir situé au-dessus afin d'épargner le courant. Ces pompes peuvent débiter, de 50 litres en 50 litres, jusqu'à un maximum de 350 l/sec. En outre, l'une d'entre elles peut, sans modification du nombre de tours et avec un rendement encore bon, refouler 150 l/sec.

Pour les essais proprement dits, on a prévu trois chenaux, l'un, pour l'étude des ouvrages en rivière aura une longueur de 30 m. et une largeur de 5 m. ; immédiatement à côté se trouve le chenal dit hydraulique, large de 1 m. et long de 30 m. également. L'une des parois latérales sera faite en verre pour permettre l'examen des mouvements intérieurs de l'eau. La paroi séparant les deux chenaux est mobile, de manière à permettre leur utilisation simultanée et d'étudier par exemple la jonction de deux cours d'eau ou l'entrée dans le canal latéral. Ces deux chenaux sont principalement réservés aux essais de longue haleine. On disposera en outre d'un chenal long de 18 m. et large de 50 cm. qui permettra de procéder rapidement aux démonstrations, sans pour cela empêcher l'étude scientifique de problèmes tels que celui que nous avons exposé plus haut du changement de régime causé par exemple par une modification de la pente. Au-dessous est disposé un collecteur assez grand pour permettre de tarer les organes de mesure, car on a constaté dans d'autres laboratoires, que le tarage des déversoirs et autres appareils se heurtait à de grandes difficultés.

Comme la fondation du bâtiment exige une dalle en béton armé, on en a tiré parti pour disposer cette dalle en forme de bassin dont la capacité connue permettra de tarer facilement les déversoirs et autres dispositifs de mesures.

L'installation à haute pression permettra d'étudier les problèmes relatifs aux chambres d'équilibre et autres questions analogues. Cette installation a exigé une surélévation de l'extrémité nord et de l'extrémité sud du bâtiment. Au nord se trouve le puits de réglage dans lequel est disposé un déversoir mobile dont la capacité est suffisante pour permettre de maintenir le niveau à 3 mm. près, malgré les variations de débit de la pompe de 35 l/sec. La conduite forcée peut être fixée à différentes hauteurs de ce puits. Elle peut servir à la circulation d'eau à travers tout l'établissement, ou bien on peut la relier à différents châteaux d'eau disposés dans l'aile sud.

A part ces installations, un emplacement d'essais est prévu pour l'étude de dispositifs spéciaux, comme les coudes, les jonctions de tuyaux, etc. et il reste, dans l'établissement, quelques places disponibles réservées à des installations non encore prévues et que l'on pourrait désirer posséder plus tard.

Le bâtiment doit être construit derrière le bâtiment de physique ; il est ainsi séparé de l'Ecole polytechnique proprement dite : aussi a-t-on prévu encore quelques locaux tels qu'une salle de cours ou de conférences, un vestiaire, des toilettes, etc. Le coût, basé sur des projets de détail et des offres fermes, se monte à 1 200 000 francs.

Quand on pense aux capitaux considérables qui sont aujourd'hui engagés dans nos usines et dans nos autres installations hydrauliques, et quand on songe aux dépenses que l'on fait chaque année seulement pour les réparations, on se demande pourquoi nous n'avons pas réussi jusqu'ici à posséder en Suisse un laboratoire de recherches hydrauliques, alors que l'étranger a amplement démontré l'importance et l'utilité d'un tel laboratoire. La raison en est sans doute dans la formation mathématique presque exclusive surtout de nos ingénieurs civils. Tandis que l'ingénieur-mécanicien estime indispensable de travailler au cours de ses études dans un laboratoire de machines, de physique et même de chimie, le jeune ingénieur civil a tout au plus l'occasion de faire quelques essais sur des matériaux de construction. Il ne lui reste plus alors qu'à s'en remettre aux mathématiques pour résoudre les problèmes qui lui sont posés.

Il va de soi que chaque problème doit aussi être traité par la voie scientifique et mathématique, mais cette étude doit se baser sur des observations de la nature ; surtout il importe, lorsqu'on a à faire une extrapolation, de revenir toujours à la nature. Malheureusement, nos ingénieurs civils n'ont presque jamais l'occasion de faire de telles observations au cours de leurs études, c'est pourquoi à leur entrée dans la pratique ils se heurtent au conflit ouvert ou latent entre les prétendus théoriciens et les prétendus praticiens. Le théoricien, souvent mathématicien capable, ne saisit pas le côté pratique des problèmes et ne les étudie pas assez à fond sous ce rapport ; le praticien, de son côté, a trop de tendance à considérer la formation scientifique comme un bagage encombrant et à vouloir tout résoudre par des voies purement empiriques.

Ce sont précisément les essais faits dans un laboratoire hydraulique qui apprendront aux futures générations d'ingénieurs comment des observations faites sur la nature peuvent être traitées ensuite par l'instrument mathématique, de manière à en tirer des résultats généraux. Ce laboratoire nous permettra à nous techniciens, de nous préserver à l'avenir d'attaques violentes et partiales telles que celles auxquelles les C. F. F. ont été en butte lors des incidents de Ritom ; car la foi aveugle en une science théorique qui est pratiquée par certains, fera place à des méthodes rationnelles et vraiment scientifiques. Chaque événement naturel, même sous la forme d'une catastrophe, contient un enseignement scientifique ; il peut même arriver que ce soit une catastrophe qui ouvre une voie jusqu'alors fermée.

Messieurs, l'étranger a compris depuis bien longtemps l'importance de ce problème et en fait son profit. Lors de la construction de la grande usine du Walchensee on a commis des fautes pour le moins aussi graves dans leurs conséquences que n'a été l'affaire du Ritom : on utilisa là un sable dolomitique imprégné de gypse qui provoqua la destruction du ciment. Mais ceux qui étudieront avec soin la littérature technique allemande n'y trouveront pas mention de ce fait, car on considéra à l'époque cet événement comme un problème nouveau tel qu'il s'en présente inmanquablement dans tous les nouveaux ouvrages, et dont les conséquences furent réparées rapidement et sans bruit.

A l'usine de l'Alz aussi, dans le voisinage de Munich, un des hydrauliciens allemands les plus capables a vu une portion de son canal s'écrouler ; mais là non plus les journaux ne se permirent pas de critiques aussi généralisées et aussi aigres que ce n'a été en Suisse le cas pour le Ritom, car on traita la chose beaucoup plus objectivement.

Souhaitons que nos étudiants et nos jeunes ingénieurs aient bientôt à leur disposition ce que l'étranger puisant met à la disposition de ses étudiants dans les grands laboratoires de Darmstadt, Munich, Karlsruhe, Berlin, Dresde, Vienne, Grenoble, Paris, Brunn et Stockholm, et encore dans d'autres villes, afin de leur donner une arme qui leur permette de soutenir victorieusement la concurrence toujours plus âpre, et que le jeune ingénieur suisse doit se forger lui-même après de nombreuses années et plus encore, de désillusions.

Concours d'architecture relatif à l'aménagement du quartier de Villamont et de la Place du Faucon.

(Suite¹)

Extrait du rapport du jury.

Simple. — L'aménagement en plan prévoit une juxtaposition malheureuse de bâtiments en contiguïté et de villas ; l'implantation du groupe de bâtiments sur Etraz compris entre

¹ Voir *Bulletin technique* du 28 mars 1925, page 76.