Le canal alsacien entre Bâle et Strasbourg

Autor(en): **Koechlin, Maurice**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin technique de la Suisse romande**

Band (Jahr): **47 (1921)**

Heft 5

PDF erstellt am: **23.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-36580

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

sous l'influence de la pression intérieure de l'eau contre les parties qui ne seraient pas maçonnées en plein, les vides entre la maçonnerie et le terrain doivent être comblés à l'aide d'injections de ciment ».

En établissant ces prescriptions on était évidemment parti de l'idée que :

1° L'épaisseur des profils, même quand il s'agit de galerie sous pression, ne doit être calculée que pour la pression extérieure ;

2° Pour la pression intérieure, il suffit qu'il n'y ait pas de cavités entre le terrain et la maçonnerie, c'est-à-dire que la maçonnerie appuie en plein sur le terrain et qu'ainsi le profil adopté est indifférent quelle que soit la pression intérieure. On a admis que si la maçonnerie s'appliquait parfaitement à la roche, elle ne pouvait céder, ni, par conséquent, se fissurer.

Le « Cahier des charges spécial pour l'exécution des tunnels d'adduction d'eau » attribue la détermination des profils à la direction locale des travaux.

Au § 4 de ce règlement il est dit :

« Mais cette désignation préalable ne comporte nullement l'obligation d'appliquer ces types tels quels en cours d'exécution ; *la direction des travaux se réserve, au contraire, de prescrire plus tard... les types... et de déterminer en quels points les dimensions des profils prévus doivent être modifiés* ». C'était donc à la direction locale des travaux de désigner les profils et, d'après ce § 4, alinéa 1er, elle avait non seulement le droit de choisir les types mais encore d'en exiger d'autres que ceux de la feuille de profils-types.

Il est intéressant de savoir comment la direction locale des travaux s'explique à ce sujet et ce que déclare l'adjoint à l'ingénieur en chef pour la traction électrique, chargé de la haute surveillance. Tous deux exposent avoir considéré comme facteur principal la liaison intime de la maçonnerie et de la roche et estimé que ce résultat serait suffisamment assuré par une bonne maçonnerie bien appliquée contre la roche et par des injections ultérieures de ciment. Ils supposaient que si la maçonnerie était bien exécutée, on pouvait sans crainte lui faire subir une pression de 4,5 kg. Dans l'impossibilité de céder, la maçonnerie ne devait pas avoir à souffrir. Déjà lors de l'établissement du projet, cette manière de voir avait fait règle. L'ingénieur chargé de la direction des travaux a encore ajouté expressément qu'il n'aurait envisagé le type IV[1] comme nécessaire que si la pression extérieure avait paru l'exiger.

Ces deux ingénieurs n'ont donc attaché aucune importance à la pression intérieure de 4,5 atmosphères croyant que la résistance de la galerie dépendait uniquement de la bonne exécution des travaux dans le sens indiqué plus haut.

Il est intéressant aussi de voir ce que l'expert technique, M. le professeur Narutowicz pense de cette question. Ainsi que nous l'avons déjà vu, il ne parle pas dans son rapport des dangers que pourrait entraîner la pression intérieure. A la page 54, il écrit : « *Les épaisseurs de maçonnerie sont également très suffisantes pour les diverses espèces de roche. En tout cas, le profil circulaire armé qui a été choisi pour les mauvaises sections de rocher et d'éboulis suffira complètement.* »

Cette autorité en la matière semble donc être aussi d'avis que la pression intérieure n'a pas très grande importance en ce qui concerne la galerie de Ritom.

Pour être complets, nous tenons à faire remarquer que le profil circulaire armé ne comprend qu'une simple armature intérieure qui n'aurait certainement jamais été capable de résister à toute la pression intérieure de 45 m. de colonne d'eau. Ce profil n'a d'ailleurs point été exécuté.

Aujourd'hui, nous pouvons affirmer, qu'à l'époque où la galerie sous pression de l'usine de Ritom a été établie, les spécialistes n'attachaient pas assez d'importance à la pression intérieure en général et, tout particulièrement, à la pression intérieure dans un terrain défavorable.

On considérait la roche comme une enveloppe rigide et on visait uniquement à établir une maçonnerie (béton) aussi bonne, aussi irréprochable que possible.

Un béton compact protégé par un enduit étanche devait empêcher l'eau de s'échapper. En liant parfaitement la maçonnerie à la roche, on croyait pouvoir empêcher absolument cette maçonnerie de céder, d'autant plus qu'on espérait pouvoir remplir à l'aide d'injections de ciment tous les vides, même les plus petits. Chacun était persuadé qu'il était capable de faire sous ce rapport de meilleur ouvrage qu'on n'en avait fait jusqu'ici. Sous l'empire de cette conviction, on a oublié d'envisager toutes les faces du problème et notamment de le développer au point de vue théorique.

(*A suivre.*)

[1] Profil circulaire armé.

Le canal alsacien entre Bâle et Strasbourg

par Maurice Kœchlin, ingénieur à Bâle.

La *Schweizerische Wasserwirtschaft* a publié dans son N° du 10/25 janvier 1921 un article d'un « Fachmann » présentant de nombreuses objections contre le canal. Nous nous proposons de prendre un à un les arguments de l'auteur de l'article et de montrer qu'ils ne reposent pour la plupart sur aucune base sérieuse au point de vue suisse. Nous insistons sur le point de vue suisse, car il semble que l'auteur ait eu surtout en vue la défense d'intérêts étrangers à notre pays.

Nous remarquons en premier lieu que l'auteur ne parle que du Traité de Vienne semblant oublier qu'il existe un Traité de Versailles plus récent en date et qui règle également la question du Rhin.

L'auteur estime que le projet n'est même pas encore un avant-projet et qu'il n'est pas étudié. Nous regrettons de le détromper et de devoir lui dire que le projet a été étudié très à fond. Il aurait pu trouver beaucoup de renseignements qu'il paraît ignorer sur le canal dans l'intéressant article publié par le prof. Hilgart dans les Nos 5

et 6 de la *Schweizerische Wasserwirtschaft* des 10-25 décembre 1919.

Voici les arguments invoqués par l'auteur :

a) Il prétend que le canal est projeté pour 650 m³/sec. et que l'utilisation de force étant toujours liée à ce débit, elle ne pourra pas être augmentée. Première inexactitude : le canal est projeté pour 800 m³/sec. [1] avec une vitesse maximum de 1 m 20 par seconde. Ce débit n'a pas été fixé à la légère ; il correspond au débit du Rhin pendant huit mois, c'est le débit qu'un calcul de rendement montre comme étant le plus favorable. Il est d'ailleurs étrange que le premier argument que fasse valoir un adversaire de l'utilisation des forces du Rhin soit précisément que la puissance utilisée n'est pas assez grande.

b) L'auteur pense qu'il n'est pas possible d'obtenir l'étanchéité d'un canal sans recouvrir le fond et les bords d'une couche de béton. Il estime que cette couche de béton empêchera l'emploi des ancres, ce qui rendrait la navigation dangereuse.

Ignore-t-il peut-être qu'il existe dans le monde un très important réseau de canaux parfaitement étanches dont ni le fond ni les bords ne sont recouverts d'une plaque de béton ? Pour n'en citer qu'un, nous donnerons comme exemple le canal de Jonage, construit sur un terrain identique et dont l'étanchéité est parfaite sans protection en béton. Le projet ne prévoit pas de couche de béton, il sera par conséquent possible d'utiliser des ancres pour arrêter les bateaux en cas d'avarie ou de rencontre.

c) En troisième lieu, l'auteur fait remarquer que l'on pourrait réduire les écluses à la moitié de la largeur prévue et aux deux tiers de la longueur ; on diminuerait ainsi la perte d'eau pour l'éclusage.

A ceci nous répondrons :

1° que cette perte d'eau est insignifiante eu égard au débit total du canal ;

2° que le projet primitif comportait des écluses plus petites et que celles-ci ont été précisément augmentées sur la demande de la commission du Rhin, dans l'intérêt de la navigation pour permettre le passage des bateaux actuels.

d) L'auteur prétend que le débit de 50 m³/sec. laissé dans le fleuve est insuffisant pour entraîner les eaux des fabriques, en particulier celles de Bâle, qui s'écoulent dans le Rhin et, qu'en outre, ce débit se perdrait par infiltration le long du parcours.

Il y a lieu de remarquer :

1° que cette quantité de 50 m³/sec. est plutôt augmentée que diminuée le long de son parcours entre Bâle et Strasbourg par les affluents de la rive droite du Rhin ;

2° l'auteur oublie, en outre, que le barrage est à plusieurs kilomètres en aval de Bâle et que, par suite, les eaux d'égoûts et de fabriques de Bâle ne s'écouleront pas, comme il semble le croire, dans le lit du fleuve, mais bien dans le canal. Il estime d'ailleurs (avec la Commission centrale du Rhin) que le débit est suffisant pour les premiers kilomètres après le barrage, mais il croit que plus en aval la salubrité du pays est en jeu ; il pense que c'est là un danger pour Bâle.

Nous ne croyons vraiment pas que même s'il y avait des eaux stagnantes (ce qui ne sera pas le cas) à plus de 10 kilomètres de Bâle, la santé publique de cette ville en souffrirait.

e) Le canal et les écluses seront un obstacle pour les poissons.

Le projet prévoit des échelles à poissons ; l'expérience a en outre montré (Augst) que l'on pouvait utiliser les écluses pour faire remonter un fleuve par les saumons et que les barrages ne constituent ainsi pas un grand obstacle pour eux. Si nous mettons en Suisse la question de la pêche au-dessus de celle de la force motrice et de la navigation, comment avons-nous laissé construire des usines sur le Rhin en amont de Bâle ? Peut-on affirmer sérieusement que les intérêts de la pêche sont supérieurs à celui que présente l'ouverture d'une voie d'eau pratiquement navigable jusqu'à Bâle et l'économie annuelle de plus de deux millions de tonnes de charbon qui pourra être faite grâce à l'utilisation de la force hydraulique ?

f) L'auteur craint que le canal ne soit mal vu des populations dont il traverse « brutalement » le pays.

A ce point de vue, nous pouvons le tranquilliser entièrement ; le canal est et sera très bien vu de la population alsacienne ; il n'a pas besoin de se faire du souci pour elle, les propriétaires de terrains expropriés seront indemnisés.

Il exprime ensuite des doutes sur la manière dont les habitants du Grand-Duché de Bade accepteront le canal et craint que par les hautes eaux, l'eau retenue sur la rive gauche par les digues du canal n'inonde la rive droite.

Ce danger est imaginaire, car le canal transportant 800 m³/sec. et déchargeant d'autant le fleuve, les inondations du côté allemand seront moins importantes qu'elles ne le sont actuellement. La distance de 300 mètres entre le canal et le Rhin a d'ailleurs été jugée suffisante par les experts désignés pour étudier la question.

g) Comme l'auteur le pense, les tronçons du canal seront construits successivement et des canaux de décharge provisoires seront établis en aval de chaque usine. L'auteur s'inquiète du prix de ces canaux. Comme ils ne seront pas payés par la Suisse, ce prix importe peu ; il sera d'ailleurs très peu élevé, puisque le canal sera à environ 300 mètres seulement du Rhin.

L'auteur ajoute qu'il faudra plusieurs années pour que le canal soit construit jusqu'à Strasbourg et que les bateaux continueront jusqu'à ce moment à naviguer avec peine dans la partie du fleuve où le canal n'existe pas encore.

Nous sommes tout à fait d'accord avec lui, mais nous en concluons qu'il est nécessaire de commencer le canal le plus vite possible. L'auteur, au contraire, en conclut qu'il ne faut pas le construire du tout.

h) L'auteur revient sur la question des ancres qu'il prétend ne pas pouvoir être utilisées dans le canal.

[1] Voir N°s 5-6, 10-25 déc. 1919, «Schweizerische Wasserwirtschaft».

Nous avons déjà dit que rien ne s'opposait à leur emploi, comme sur tout autre canal.

Il craint ensuite que le canal ne soit mal construit et que ses digues ne s'effondrent.

Nous lui ferons observer que ce ne sont pas là les premières digues construites par des ingénieurs et que des digues bien calculées et construites ne s'effondrent pas. N'a-t-il jamais entendu parler des digues du Pô et de bien d'autres qui, si elles s'effondraient, provoqueraient des dommages infiniment supérieurs ?

i) L'auteur craint que la glace ne se forme plus vite dans le canal que dans le fleuve et n'entrave la navigation et la production de force.

Nous ferons remarquer en premier lieu qu'il ne se formera que de la glace superficielle qui n'entravera pas la production de force grâce à la disposition particulière de l'usine qui forme déversoir et permet aux corps flottants de la traverser sans passer par les turbines. Quant à la navigation, il pourra arriver, par les années de grand froid, que la glace l'arrête pendant quelques jours, mais l'auteur fait remarquer très judicieusement que ces grands froids correspondent généralement aux basses eaux. Or, pendant les basses eaux, toute nagivation dans le lit du fleuve, même modifié et régularisé, est impossible.

j) L'auteur prétend ensuite que, dans le fleuve régularisé, la vitesse de l'eau serait inférieure à la vitesse dans le canal!

Il paraît extraordinaire de devoir faire remarquer à un « Fachmann » que la vitesse de l'eau dans un cours d'eau dépend de la nature et de la forme de son lit et surtout de la pente. La pente du canal est de 0,1 $^{o}/_{oo}$, celle du fleuve de 1 $^{o}/_{oo}$ environ, correspondant à une vitesse de l'eau de 3 m/sec. D'ailleurs, sans être «Fachmann», il suffit d'aller jusqu'à Bâle et de mesurer la vitesse de l'eau pour constater que loin d'être inférieure à un mètre comme il le prétend, elle est d'environ trois mètres. Croit-il qu'une régularisation du fleuve diminuerait cette vitesse ? C'est bien le contraire qui se produirait, car une régularisation ne peut pas diminuer la pente. Une régularisation concentre l'eau dans un chenal et améliore le lit, ce qui correspond à une augmentation de vitesse et non à une diminution. En admettant que cette vitesse ne dépasse pas 3 m/sec. la résistance qu'éprouvent les bateaux à l'avancement étant en proportion du carré des vitesses, cette résistance sera dans le rapport de 9 dans le fleuve à 1,5 dans le canal. Nous sommes loin de l'affirmation du « Fachmann ».

k) L'auteur revient ensuite sur la question de la glace. Nous avons répondu plus haut à cette objection.

l) Nous ne comprenons pas bien l'objection suivante :

L'auteur semble craindre que le lit du Rhin ne redevienne sauvage entre Strasbourg et Bâle. Nous n'en voyons pas bien les raisons et, même si cela était vrai dans une certaine mesure, nous ne comprenons vraiment pas en quoi cela pourrait gêner la navigation dans le canal ! !

m) Enfin, l'auteur se demande pourquoi on n'emploie pas le lit du fleuve pour l'utilisation de la force motrice et pour la navigation. La raison est la suivante :

Pour utiliser la force du Rhin comme cela a été fait en amont de Bâle, il faut construire des usines-barrages relevant le niveau de l'eau en amont. Les rives du Rhin entre Bâle et Constance sont assez élevées pour permettre ce relèvement. Tel n'est plus le cas en aval de Bâle ; les rives sont trop basses et ne permettent pas ce mode d'utilisation d'une manière rationnelle. Il existe un projet allemand prévoyant la construction d'au moins quinze usines-barrages entre Bâle et Strasbourg. Ce projet, même s'il était pratiquement réalisable, serait évidemment infiniment plus défavorable pour la navigation que le canal 1° à cause du nombre d'écluses double de celui du canal, 2° parce que la vitesse de l'eau dans le fleuve aménagé de cette sorte reste grande immédiatement en aval de chaque usine-barrage. Au point de vue de la force motrice, il est aussi beaucoup plus désavantageux parce que, par les hautes eaux, le barrage doit être ouvert pour éviter les inondations et la puissance disponible réduite même à zéro par les très hautes eaux.

n) L'auteur revient ensuite sur la question d'un effondrement éventuel des digues et sur la question de l'étanchéité auxquelles nous avons déjà répondu.

o) L'auteur aborde ensuite la question des ponts qui devraient être d'au moins 6 mètres au-dessus du canal, ce sera d'après lui un obstacle terrible pour la circulation des chars, car les ponts seront ainsi à une altitude de 13 à 15 mètres au-dessus de la campagne !

Cet argument intéresse vraiment peu la Suisse et si l'auteur veut défendre les intérêts des Alsaciens, nous doutons beaucoup qu'il arrive à un résultat, car les Alsaciens ont compris depuis longtemps quel était leur intérêt sans qu'il soit nécessaire de le leur montrer, surtout avec des arguments pareils.

p) Pour les 6 ponts de bateaux existant sur le Rhin, l'auteur craint que par les basses eaux, ils ne soient pas utilisables. Là aussi nous pouvons le tranquilliser, bien que la question intéresse beaucoup plus l'Allemagne que la Suisse, même par les basses eaux on pourra utiliser ces ponts, les appontements nécessaires pour cela sont prévus.

q) Pour les 2 moulins, sur la rive allemande, qui utilisent la force du Rhin et en seraient réduits à recevoir la force d'une des nouvelles usines, nous ne croyons pas que la question intéresse beaucoup la Suisse. Quant à l'Allemagne, dont l'auteur paraît bien soucieux de défendre les intérêts, la question est résolue pour elle, puisqu'elle a signé le Traité de Versailles et en particulier l'article 358 de ce Traité.

r) Nous ne comprenons pas bien l'argument suivant et ne voyons que des avantages pour la Suisse à ce que les bateaux à destination de Bâle passent par le port de Strasbourg.

De tous ces arguments d'un adversaire évident du canal, que reste-t-il ? Le seul que nous ayons retenu est celui de la pêche, mais nous nous permettons de faire remarquer que les usines-barrages sur le Rhin proposées

CONCOURS D'IDÉES POUR L'ÉTUDE D'UN TEMPLE, A CLARENS

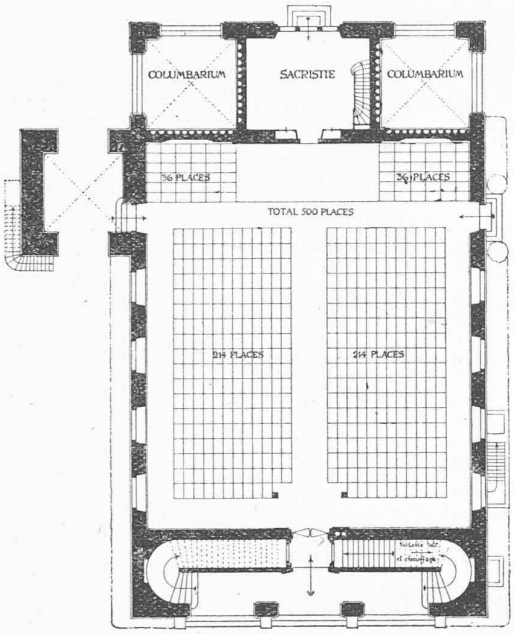

Fig. 6. — Plan du rez-de-chaussée. — 1 : 400.

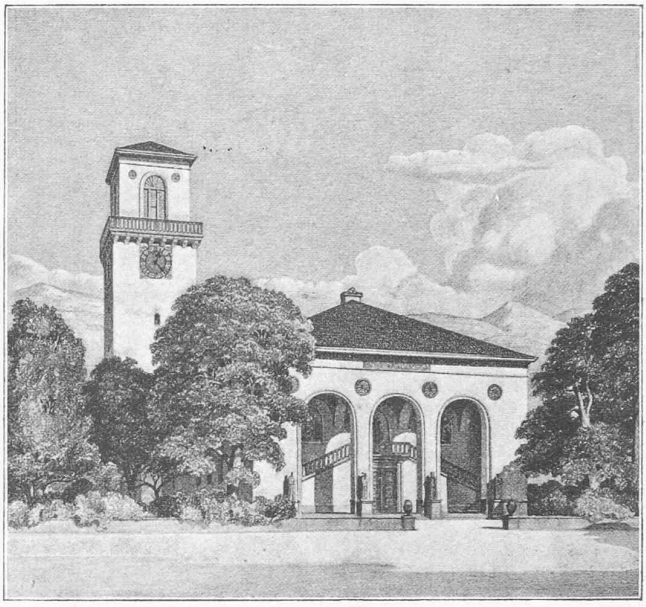

Fig. 8. — Perspective.

IIe prix : projet « I. N. R. I. », de MM. *Brenneisen et Isler*, architectes, à Zurich.

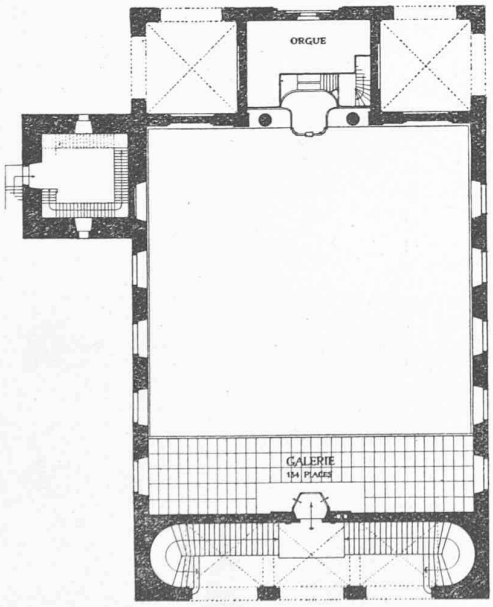

Fig. 7. — Plan de la galerie. — 1 : 400.

par l'auteur, sont un obstacle tout aussi grand à l'arrivée des poissons à Bâle.

L'auteur oublie de dire qu'avec le canal la navigation sera plus sûre, plus rapide et beaucoup moins coûteuse que dans le lit du fleuve ; ce sont des arguments qui ont, croyons-nous, une certaine valeur pour la Suisse.

Pour terminer, l'auteur prétend qu'en France on commence à être moins favorable à l'idée du canal et qu'il est question de la canalisation du fleuve lui-même. Nous croyons l'auteur mieux informé des choses d'Allemagne que de celles de France. Nous pouvons lui certifier qu'au contraire, en France, l'opinion est et reste favorable au projet de canal qui seul constitue une utilisation rationnelle du fleuve tant au point de vue de la force motrice pour la France, que de la navigation pour la Suisse.

C'est d'ailleurs la conclusion à laquelle est arrivé le Conseil supérieur des travaux publics, après une étude approfondie de la question. Dans sa séance du 23 décembre 1920, il a émis un avis favorable au canal et a écarté la solution de canalisation du fleuve comme insuffisante pour la navigation et pour la force motrice.

Concours d'idées pour l'étude de la construction d'un temple dans la commune du Châtelard-Montreux.

(Suite et fin) [1]

20. *I. N. R. I.* — Ce projet présente des qualités de simplicité. Son architecture est élégante, bien proportionnée. Il a un plan clair répondant bien au programme du concours. La façade principale prête à la critique en ce que son motif à trois arcades n'est pas assez monumental ; il conviendrait mieux à une façade secondaire. Le parti décoratif est sobre et distingué. L'exécution de ce projet serait économique d'autant plus que dans son cube il englobe le columbarium, un peu trop petit, à notre avis (fig. 6 à 8).

Cube y compris le columbarium 10 300 m³.

48. *Castellarium.* — Ce projet a une allure noble, quoique trop monumentale pour la contrée. Son auteur fait preuve de qualités architecturales très méritoires. Nous regrettons les colonnes de l'intérieur parce qu'elles masqueraient la chaire

[1] Voir *Bulletin technique* du 19 Février 1921, page 42.