

Zeitschrift:	Bulletin technique de la Suisse romande
Band:	49 (1923)
Heft:	16
Artikel:	Résultats des essais d'étanchement au moyen de terre glaise, exécutés dans la station de "Manegg", 1re partie
Autor:	Hugentobler, W.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-38239

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: 21.01.2026

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

d'Honneur»; № 57, devise « Labor Omnia Vincit » *B*; № 59, devise « Travail » *C*; № 61, devise « Aux 100 000 Fenêtres »; № 63, devise « Pas de fla-fla »; № 64, devise « Hygiène »; № 67, devise « 1923 »; № 69, devise « 21 avril ».

Avant de continuer ses opérations, conformément à l'article 8 du chapitre premier des Conditions générales du programme, le jury a entendu un rapport verbal des représentants du Bureau international du travail sur les convenances qu'un projet susceptible de figurer en tête du classement devait présenter. Après échanges de vues, il a été procédé à un deuxième examen à la suite duquel les projets suivants ont été écartés :

№ 3, devise « Léman »; № 5, devise « Labor in Pace »; № 7, devise « Rive verdoyante »; № 8, devise « Zicolet »; № 9, devise « All Right »; № 10, devise « A toi Jean-Jacques »; № 11, devise « D. P. L. G. F. »; № 14, devise « Laboremus »; № 19, devise « Labor Omnia Vincit » *A*; № 21, devise « Bloc »; № 23, devise « Fert »; № 26, devise « Liberté »; № 28, devise « Humanité »; № 29, devise « Travail » *B*; № 33, devise « Bob »; № 34, devise « Pile ou Face »; № 36, devise « Labor et Pax »; № 37, devise « Parc »; № 38, devise « In Extremis »; № 43, devise « Zan »; № 44, devise « Vers l'Avenir »; № 45, devise « Ronéo »; № 50, devise « B. I. T. »; № 54, devise « Clair et Simple »; № 56, devise « Unité »; № 58, devise « Pax » *B*; № 60, devise « Cour du Travail »; № 62, devise « In Manus »; № 65, devise « It's a long way »; № 68, devise « Travail » *D*.

Un troisième examen a entraîné l'élimination des projets suivants :

№ 1, devise « Clarté et Unité »; № 18, devise « Rotonde »; № 39, devise « Pour les Travailleurs »; № 40, devise « Au Lac »; № 47, devise « J.-J. Rousseau »; № 52, devise « Pentecôte »; № 66, devise « Distribution ».

Les onze projets restant en présence ont alors été examinés au point de vue du coût de la construction. Ces projets sont :

№ 2, devise « Avenir »; № 4, devise « Simplicité »; № 13, devise « Mai »; № 16, devise « Versailles »; № 17, devise « Labor »; № 22, devise « Omnia Labore » *A*; № 27, devise « Pax Vobiscum »; № 31, devise « Cheap »; № 41, devise « Chi va piano, va sano »; № 46, devise « 47 546 mètres cubes »; № 55, devise « 16 mai 1920 ».

Le jury a estimé que, si la clause prévoyant une dépense de 2 500 000 fr. basée sur un prix d'unité de 50 fr. le mètre cube, devait être respectée, il y avait lieu cependant d'admettre une certaine marge qui a été fixée à 5 % du cube total. Il a motivé cette tolérance par le fait que l'établissement de cubes d'après des plans à petite échelle est difficile à établir d'une façon absolue. En d'autres termes, il a été admis qu'un projet pourrait atteindre un cube de 52 500 mètres cubes sans être mis hors concours.

Après cette décision de principe, le jury s'est vu dans l'obligation d'écartier encore les projets :

№ 4, devise « Simplicité »; № 16, devise « Versailles »; № 22, devise « Omnia Labore » *A*; № 41, devise « Chi va piano, va sano »; № 55, devise « 16 mai 1920 » dont le cube est supérieur au chiffre ci-dessus indiqué.

Le jury regrette que certains concurrents n'aient pas apporté une plus grande attention à la clause du programme qui limitait strictement la dépense de la construction. De ce fait, des projets intéressants ont dû être éliminés. Le jury le déplore tout particulièrement dans le cas des projets suivants : № 55, devise « 16 mai 1920 »; № 16, devise « Versailles »; № 22, devise « Omnia Labore » *A*.

Après ces éliminations, le jury a décidé de faire paraître dans son rapport la critique des six projets restés en présence.

Projet № 46 — Devise « 47 546 mètres cubes ».

Cube annoncé : 47 546. Cube exact : idem.

Une des meilleures implantations du bâtiment. Le plan dissymétrique est original, mais présente des inconvénients de détail. Il offre l'avantage d'exposer au soleil la presque totalité des bureaux. La grande cour intérieure a une belle proportion. Les dispositions générales sont claires. Le grand escalier est trop important et sa liaison avec les escaliers secondaires n'est pas heureuse. Le groupement des services à droite, celui du Conseil, de la Direction et de la Bibliothèque à gauche, constitue un avantage. Certains détails sont défectueux. Le cabinet du président, notamment, est trop petit et de mauvaises proportions. L'éclairage d'une partie de la Bibliothèque par la grande lanterne n'est peut-être pas suffisant ; de même pour la ventilation. Les façades d'une grande simplicité sont d'une belle tenue. Des motifs architecturaux sur la face côté lac soulignant deux accès au jardin, dont l'un serait à créer, ajouteraient de l'intérêt à cette face trop monotone.

Ce projet répond aux conditions du programme et présente l'avantage d'avoir un cube inférieur à celui de la plupart des autres projets. (Voir reproductions, pages 189 à 191).

(*A suivre.*)

Résultats des essais d'étanchement au moyen de terre glaise, exécutés dans la station de « Manegg », 1^{re} partie,

par W. Hugentobler, ingénieur de la Commission de colmatage de l'Association suisse pour l'aménagement des eaux¹.

(*Suite et fin*)¹

III. Essais dans une auge en béton.

I. Introduction de terre glaise pure au moyen d'eau sur une couche de sable, observation et mesure du retrait de la terre glaise pendant son desséchement.

Pour observer exactement la manière dont la terre glaise, amenée par de l'eau, se comporte pendant son desséchement, on construisit une auge en béton armé dont la surface du fond mesurait 2 m. sur 2 m., les côtés 40 cm. de hauteur. Par dessus cette auge on plaça une toiture épaisse qui empêchait aussi bien la pénétration directe des rayons du soleil que toute chute de pluie et de neige sur les surfaces d'essais, mais qui permettait aux vents et à la température extérieure d'y pénétrer sans entraves. Sur chacun des quatre côtés de l'auge, au niveau du fonds, on plaça trois petits tuyaux de sortie que l'on pouvait fermer du dehors au moyen de bouchons en bois. On plaça sur le fond de l'auge une couche de sable régulièrement répartie, de 5 cm. d'épaisseur, sur laquelle devait se déposer la terre glaise introduite au moyen d'eau.

Dans cette auge, on introduisit de l'eau argileuse en deux fois (les 9 et 11 mai 1921) pendant la fermeture des tuyaux de sortie. Quand le dépôt de terre glaise fut complet et que l'eau se fut entièrement éclaircie on ouvrit les tuyaux de vidange et on laissa l'eau s'écouler lentement. Cette eau avait une hauteur de 20 cm. au-dessus du dépôt de terre glaise, il fallut 45 heures pour son écoulement total. On remarqua immédiatement que la terre glaise se détachait des parois en béton et s'en écartait de 1 à 2 mm. La sortie de la plus grande partie de l'eau pouvait s'être faite à travers les joints de bords.

Le 19 mai la terre glaise était encore molle, l'épaisseur de sa couche était de 12 cm. Le 23 mai elle avait déjà une consistance gélatineuse et l'épaisseur de la couche était déjà descendue à 10,5 cm.

¹ Voir *Bulletin technique* du 21 juillet 1923, page 178.

Le 27 mai, soit huit jours après la vidange de l'eau, les premières fentes provenant du retrait se produisirent, savoir deux fentes prononcées de 25 cm. de longueur, 0,1 à 0,2 cm. de largeur et plusieurs centimètres de profondeur. Le 31 mai, la terre glaise était déjà passablement tenace, on pouvait observer beaucoup de nouvelles fentes, plus petites, à côté de celles du début, les deux premières avaient déjà une lon-

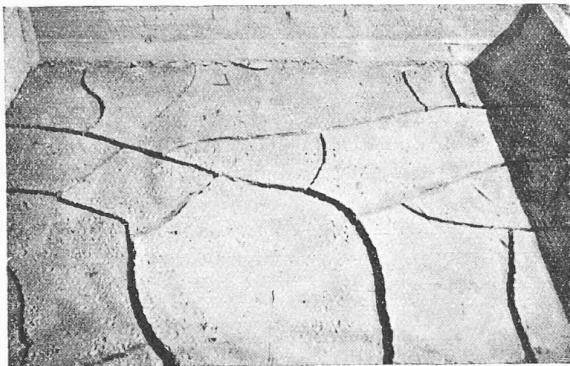


Fig. 11. — Auge en béton.
Fentes dans la terre glaise encore humide.

gueur de 60 cm. et de 1 m. 40 pour une profondeur de 6 à 8 cm. et une largeur de 0,5 à 0,8 cm.

Le 2 juin les fentes se prolongeaient à quelques endroits jusqu'à la couche de sable.

Le 8 juin, la couche de terre glaise se divisa en morceaux complètement détachés les uns des autres (fig. 11). A partir de ce moment le durcissement et le desséchement des morceaux séparés augmentèrent rapidement.

Les joints s'agrandirent jusqu'à 12 cm. de largeur, l'épaisseur de la couche de terre glaise était encore de 8,5 cm.

Le 29 juin, les morceaux de terre glaise devenus durs comme de la pierre purent être détachés de la couche inférieure de sable et leur structure examinée attentivement (fig. 12). Les premiers 5 mm. du dessous étaient d'une nature sablonneuse, puis suivaient, en montant, 25 mm. de terre glaise pure, ensuite de nouveau 5 mm. de terre glaise sablonneuse et par dessus, en haut, encore 30 mm. de terre glaise pure. Les deux couches contenant du sable correspondaient chaque fois aux dépôts inférieurs des deux entrées d'eau argileuse.

Les parties lourdes, sablonneuses de la première terre glaise introduite avec de l'eau se déposèrent au fond et celles de la seconde au-dessus de la première couche de terre glaise formée par la première arrivée d'eau argileuse. Lors du desséchement il se produisit une séparation de la glaise dans ces plans de stratification comme on le voit distinctement sur la fig. 12. On ne put pas constater une pénétration proprement dite de la terre glaise dans le lit de sable. Les morceaux de terre glaise séparés se levaient en parties exemptes de sable à leurs extrémités.

Par un mesurage exact des largeurs de fentes et de leurs longueurs on trouva un retrait en surface de 33 %.

Pour observer la manière dont cette terre glaise, dure comme de la pierre, se comporte dans l'eau, on en plaça quelques morceaux dans une auge avec de l'eau. Au bout de peu de temps de petites particules de glaise, fines comme de la poussière, se détachèrent à la surface et tombèrent sur le fond de l'auge en formant un dépôt indépendant tout autour du morceau. Le désagrégation se poursuivit jusqu'à ce que tout le morceau fût délayé. En le remuant et en le pressant

légèrement, ce dépôt se réduisit en une masse boueuse. Pour la désagrégation totale d'un cube de terre glaise de $6 \times 6 \times 6$ cm. de côté, il fallut un peu moins d'une heure.

II. Introduction de terre glaise pure, au moyen d'eau, sur une couche de gravier meuble pour étudier la pénétration de l'argile dans le gravier et la manière d'être du béton de terre glaise ainsi formé pendant son desséchement.

Pour ce second essai on versa dans l'auge en béton, sur un lit de sable de 3 cm. d'épaisseur, une couche de 25 cm. de hauteur de gravier pur de rivière, de 10 à 40 mm. de grosseur, sans le comprimer. Les trous de vidange étant fermés, on introduisit de l'eau argileuse, jusqu'à ce qu'elle atteignît le bord de l'auge. Dès que la terre glaise se fut déposée et l'eau clarifiée, les ouvertures de vidange furent ouvertes et on laissa s'échapper autant d'eau qu'il en fallait pour qu'une nouvelle introduction d'eau argileuse fût possible ; après la clarification de cette seconde eau on la laissa s'écouler complètement et l'on put remarquer que toute la terre glaise n'avait pas pénétré dans le gravier et que ce dernier était recouvert d'une couche de terre glaise d'environ 10 cm. d'épaisseur. Ceci provient assurément, comme nous l'avons déjà dit, de ce que l'eau argileuse introduite dans l'auge était restée tout le temps à l'état stagnant et que l'écoulement à travers le gravier avait été rendu impossible par la fermeture des tuyaux de vidange.

Pour observer le béton de terre glaise lors de son desséchement, la moitié de la surface de l'auge fut dégagée de la couche de terre glaise pure qui la couvrait. Au bout de 20 jours la couche de terre glaise restée sur le gravier sur l'autre moitié de l'auge était complètement déchirée, les fentes avaient une largeur de 2 à 6 cm., de plus la terre glaise montrait contre les parois en béton un écartement de 2 à 3 cm. de largeur. Après 10 nouveaux jours cette couche de couverture était complètement



Fig. 12. — Auge en béton.
Terre glaise complètement desséchée.

ment durcie et pouvait être détachée par morceaux du gravier.

Par contre le béton de terre glaise ne montrait aucune fente à sa surface, et ne se détachait pas des bords.

Là-dessus on enleva une bande de 30 cm. de largeur et l'on put constater que les espaces creux, sur les 6 cm. supérieurs comme sur les 6 cm. inférieurs étaient abondamment remplis d'argile tandis que les parties du milieu paraissaient en contenir moins. La couche supérieure de béton de terre glaise était très dure, semblable au béton, celle du milieu était cassante et l'inférieure encore humide et compacte.

Lors de la première introduction de terre glaise, au moyen d'eau, une grande partie de cette argile s'était déposée dans

les parties les plus basses du gravier mais une plus petite partie se fixa dans les espaces creux des parties moyenne et supérieure et barra le passage à l'argile de la seconde introduction. C'est pour cela qu'elle dut se déposer dans la couche supérieure de gravier, comme couche de couverture. Si l'on avait pu réaliser un courant, même très faible, de l'eau argileuse vers le bas, toute la terre glaise aurait sûrement pénétré dans le gravier, aurait rempli complètement les espaces creux et formé un béton de terre glaise. Des essais prochains doivent permettre d'arriver sous peu à des conclusions à ce sujet.

IV. Conclusions.

En nous basant sur les essais décrits dans ce qui précède, nous pouvons tirer les conclusions suivantes :

1. Si dans un réservoir, un étang, un lac ou un canal, de l'eau argileuse est amenée sur une couche sablonneuse, la terre glaise se déposera sur le sable sans y pénétrer sensiblement ; lorsque la répartition de l'eau limoneuse se fait également sur toute la surface, le dépôt de terre glaise sera le plus fort à l'endroit où le fond du lac est plat ou à talus très peu incliné tandis que sur les fortes pentes il se produit un glissement de l'argile vers les parties plus profondes.

2. Par suite de la tendance à la fissuration de la couche de terre glaise lors de son dessèchement, ce procédé peut seulement être employé avec avantage comme méthode d'étanchement là où un abaissement, — même seulement temporaire — du niveau de l'eau en-dessous de cette couche imperméable ne se produit pas, soit dans les canaux et les lacs de retenue en-dessous du niveau le plus bas.

3. La terre glaise battue à l'état plastique se fendra pendant son dessèchement. Suivant qu'elle est pure, qu'elle contient du sable, ou du sable et du gravier, les fentes atteignent une largeur et une profondeur plus grande ou plus petite. Lorsqu'on humidifie à nouveau la couche fendillée il se produit un gonflement de la terre glaise qui peut amener la fermeture des fentes qui ne traversent pas de part en part, mais une homogénéité complète de la couche ne sera plus obtenue.

4. Si de l'eau argileuse est introduite dans une couche de gravier peu serré, les pores du gravier se remplissent de terre glaise et il se forme ce qu'on appelle le « béton de terre glaise ». Ce dernier ne présente pas de fentes de retrait lorsqu'il sèche sans ouverture artificielle et devient dur comme de la pierre. De nouveaux essais donneront des renseignements sur l'action du froid sur le béton de terre glaise humide ainsi que sur l'action de l'eau sur le béton sec. Lors de l'introduction de l'eau argileuse il faudra s'assurer que celle-ci puisse passer à travers la couche de gravier, même avec un faible courant, afin que la terre glaise ne se dépose pas premièrement dans les couches supérieures de gravier, empêchant toute pénétration subsé-

quente, mais qu'elle se dépose de bas en haut dans le gravier et forme une couche aussi homogène que possible de béton de terre glaise.

Liste des communications précédentes :

N° 1. 25 février 1920. Recherches sur les procédés de colmatage des bassins d'accumulation, digues, murs de retenue, galeries, etc. Avant-propos d'orientation. (Voir *Bulletin technique* du 14 mai 1921, page 115.)

N° 2. 25 avril 1921. Les causes de la perméabilité des bassins d'accumulation, des digues, murs de retenue, galeries sous pression, canaux, etc., et les données résultant du calfatage.

N° 3. 25 mars 1922. Appareil à haute pression pour l'étude de la perméabilité du béton. (Voir *Bulletin technique* du 16 septembre 1922, page 223.)

Nos 4 et 5. 25 mai et 25 juin 1922. La terre glaise comme matériau d'étanchement.

NÉCROLOGIE

Alexandre Camoletti.

Alexandre Camoletti, décédé le 10 juillet dernier, était né le 3 avril 1873, à Genève et il y fit ses premières études d'architecture qu'il compléta dans l'atelier de Deglane à l'Ecole des Beaux-Arts de Paris où il remporta de nombreux succès.

Revenu à Genève, en 1900, sa collaboration fut immédiatement recherchée par des collègues plus âgés et déjà « arrivés ». Il a pris part, soit seul, soit en collaboration et toujours avec succès à un grand nombre de concours publics d'architecture. Rappelons entr'autres le projet qu'il élabora (en collaboration avec M. A. Olivet) pour le Musée d'Histoire Naturelle¹, dont une perspective de façade dénotait une puissance d'expression peu commune.

Outre plusieurs constructions particulières, il a exécuté : le Collège de Nyon, en collaboration avec M. H. Baudin ; les Ecoles primaires de Saint-Jean² (Genève) et de Meyrin (en collaboration avec M. A. Olivet) ; le bâtiment de l'Institut cantonal d'hygiène³, à Genève (en collaboration avec M. A. Olivet) et, seul, la Maison du Faubourg, à Genève.

Son enseignement à l'Ecole des Beaux-Arts et à l'Ecole des Arts et Métiers de Genève était hautement apprécié et suivi par de nombreux auditeurs.

Il avait, dit M. H. de Ziegler dans le *Journal de Genève*, d'autres titres à l'attention de ses compatriotes que son grand mérite professionnel. Peu d'hommes, en effet, ont aimé plus fidèlement le visage du pays. Il en avait reconnu toutes les grâces, et il éprouvait pour ce coin de terre un sentiment où il y avait de l'ardeur sensuelle et de la religion. Chaque fois que sur un de nos sites il voyait s'étendre une menace, il en était troublé. Le

¹ Voir *Bulletin technique* 1912, page 96.

² Voir *Bulletin technique* 1915, page 256.

³ Voir *Bulletin technique* 1916, page 53.



ALEXANDRE CAMOLETTI.