

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 55 (1929)
Heft: 2

Artikel: Les maçonneries du grand souterrain maritime du Rove
Autor: Sudheimer, Ch.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-42631>

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: 11.01.2026

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

B. — Bateaux à vapeur.

Surface de chauffe totale	ÉQUIPAGE MINIMUM			
	Remorqueurs		Bateaux porteurs, bateaux à passagers	
60 m ² au moins	1 matelot 1 mécanicien		1 matelot 1 mousse 1 mécanicien	
60 m ² excl. à 120 m ² incl.	1 matelot 1 mécanicien 1 chauffeur		1 matelot 1 mousse 1 mécanicien 1 chauffeur	
120 m ² excl. à 200 incl.	Remorqueurs munis de moyens mécaniques pour la manœuvre des ancres et des câbles de remorque ainsi que bateaux porteurs		Remorqueurs non munis de moyens mécaniques pour la manœuvre des ancres et des câbles de remorque ainsi que bateaux à passagers	
	2 matelots 1 mécanicien 2 chauffeurs		2 matelots 1 mousse 1 mécanicien 2 chauffeurs	
200 m ² excl. à 260 inclus	à hélices 2 matelots 1 mousse 2 mécan. 2 chauffeurs	à roues 4 matelots 2 mécan. 2 chauffeurs	à hélices 3 matelots 2 mécan. 2 chauffeurs	à roues 4 matelots 1 mousse 2 mécan. 2 chauffeurs
260 m ² excl. à 320 inclus	3 matelots 2 mécan. 2 chauffeurs	5 matelots 2 mécan. 4 chauffeurs	3 matelots 1 mousse 2 mécan. 2 chauffeurs	5 matelots 1 mousse 2 mécan. 4 chauffeurs
de plus de 320 m ²	4 matelots 2 mécan. 4 chauffeurs	5 matelots 2 mécan. 5 chauffeurs	4 matelots 1 mousse 2 mécan. 4 chauffeurs	5 matelots 1 mousse 2 mécan. 5 chauffeurs

IV. — La composition de l'équipage minimum telle qu'elle est déterminée par l'article III ci-dessus peut être modifiée dans les cas suivants :

A. — Bateaux non munis de moyens mécaniques de propulsion.

Un renforcement de l'équipage des bateaux non munis de moyens mécaniques de propulsion peut être exigé : a) si le bâtiment est de formes massives ou muni d'agrès peu maniables et peu appropriés ; b) s'il est fait emploi de la grand' voile.

B. — Bateaux à vapeur.

Un renforcement du personnel de pont (matelots et mousse) peut être exigé pour les vapeurs de formes massives ou d'aménagements peu appropriés et aussi dans les cas où, en raison des dimensions du vapeur, de son mode de construction ou de son affectation, il y a lieu d'admettre que le personnel de pont prévu à l'article III ne serait pas suffisant pour assurer un service régulier dans toutes les circonstances.

Un renforcement du personnel des machines (mécaniciens et chauffeurs) peut être exigé pour les vapeurs dont les appareils à vapeur réclament, en raison de leur importance ou de leur nombre, un surcroît de surveillance et de travail.

Une diminution de l'effectif des mécaniciens et chauffeurs peut être admise pour les remorqueurs qui, aux termes de leurs certificats, ne sont destinés qu'à effectuer des trajets locaux sur de courts tronçons déterminés du Rhin, et dont le mécanicien est en mesure d'assurer la chauffe en même temps que son service normal. Il en est de même, sans préjudice toutefois de l'application des règles de relève, pour les remorqueurs dont la construction ou les installations spéciales, et particulièrement celles des chaudières, de la machine ou des appareils de chauffe, permettent un service simplifié.

V. — Si le certificat de bateau mentionne, par application de l'article IV, un effectif inférieur ou supérieur à celui qui

est prévu à l'article III, il doit être fait mention au procès-verbal de visite du bateau, des raisons qui ont motivé la dérogation.

VI. (Article provisoire). — Les prescriptions pour les bateaux de 15 tonnes (300 quintaux) et plus de portée en lourd, sont applicables aux bateaux à moteur. Il est entendu que, pour les bateaux dont le moteur est alimenté par un carburant liquide (huile brute, pétrole, essence, naphthe, alcool, etc...) on pourra ne pas exiger un mécanicien spécial pour le service du moteur, si les conditions du secteur du fleuve le permettent et si les dispositifs pour la commande du moteur et du gouvernail peuvent être facilement manœuvrés du poste du conducteur sans que l'attention de celui-ci soit détournée de la marche du bateau. Dans tous les autres cas, et en particulier pour les bateaux à moteur à gazogène, il conviendra de prescrire la conduite du moteur par un mécanicien.

Lorsqu'un mécanicien spécial n'est pas nécessaire et que le service normal du moteur est confié au conducteur il est indispensable que celui-ci soit un homme sûr ayant une connaissance parfaite de la constitution, du fonctionnement et de la conduite du moteur. En outre, un matelot doit être suffisamment au courant de la manœuvre du moteur pour pouvoir, en cas de nécessité, le mettre en action et l'arrêter.

2° Les instructions en vigueur dans les Pays-Bas seront modifiées dans le même sens.

3° Les instructions arrêtées par la présente résolution entreront en vigueur le 1^{er} mars 1929. Il est entendu que le Gouvernement suisse se réserve de ne publier ces instructions qu'après l'adoption par la Commission du texte français du règlement de visite des bateaux.

4° Les Commissaires des Etats riverains sont priés de communiquer à la Commission les actes officiels assurant la publication de ces instructions dans leurs pays respectifs.

5° Les Commissaires des Etats riverains sont priés de faire connaître le plus rapidement possible à la Commission leurs propositions concernant la rédaction définitive de la disposition relative aux bateaux à moteur.

Date de la prochaine session. — La prochaine session commencera le vendredi 5 avril 1929 à 10 h. et se terminera le 24 avril.

Les maçonneries du grand souterrain maritime du Rove.

par CH. SUDHEIMER, ingénieur E. I. L.

(Chef de service des travaux de la tête nord à l'Entreprise Léon Chagnaud, à Marignane).

(Suite.)¹

Construction des « piédroits » de la voûte. — Comme le font voir les deux coupes indiquées sous fig. 10 et fig. 11 la partie basse des différents anneaux de la voûte, dénommée improprement « piédroits », fut, sur une hauteur variant de 2,20—2,50 m, construite dans les 2 galeries basses, en avance sur les chantiers d'excavation de la galerie de faite (et cheminées) et ceux des abatages d'anneaux. En général, ce travail était poussé en galerie de direction sur plusieurs anneaux consécutifs de 6 m. Après achèvement d'un certain tronçon, variant de 100—200 m de longueur, on en faisait autant en galerie parallèle.

C'est dire déjà que, sur examen des terrains rencontrés par ces deux galeries l'Administration des Ponts et

¹ Voir Bulletin technique du 12 janvier 1929, page 2.

Chaussées prescrivait à ce moment le type de « piédroit » à exécuter. Il eût été difficile, du reste, de faire autrement.

Et c'est pour cette raison que l'on vit (rarement à vrai dire), quelques anneaux construits, en voûte, avec un revêtement de type supérieur à celui des « piédroits », du fait que, lors de l'abatage, de sérieuses difficultés avaient surgi, exigeant une attaque immédiate de la maçonnerie de voûte renforcée, sans laisser le temps de reconstruire les piédroits en type correspondant. Tous les 100 m, ces « piédroits » ordinaires étaient remplacés par des piédroits à niches prévues par le projet, de 2 m d'ouverture, 2,50 m de hauteur en clé et 1,50 m de profondeur ; à chaque kilomètre, ces niches devenaient des chambres voûtées de 4 m d'ouverture, 3,50 m de hauteur sous clé et 3,50 m de profondeur.

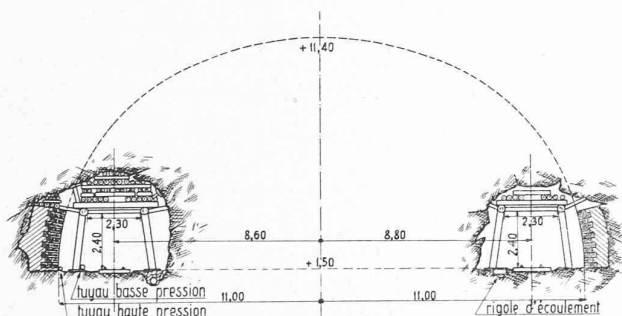


Fig. 10.

Exécution du piédroit après
boisage définitif.

Boisage définitif après
exécution du piédroit.

Echelle 1 : 300.

Ces niches ou chambres étaient disposées face à face, des deux côtés de la voûte. La fondation des piédroits (et niches) se faisait au plan (+ 1,50 m) des naissances, sauf dans les tronçons en calcaire, côté Estaque, où les maçonneries débutaient à la cote (+ 1,10 m), ce qui constituait une fondation de 0,40 m pour toutes les voûtes sous lesquelles aucune reprise en sous-œuvre n'était à envisager (voir profils-types 1 et 2).

Cintrage des grandes voûtes.

Chaque anneau cintré comportait 5 fermes métalliques de 300 mm de hauteur et 200 mm de lar-

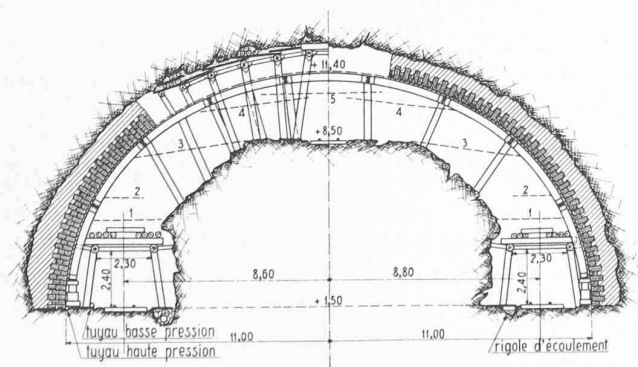


Fig. 11. — Exécution des maçonneries. — 1 : 300.

Echafaudages successifs indiqués par 1, 2, 3, 4, 5.

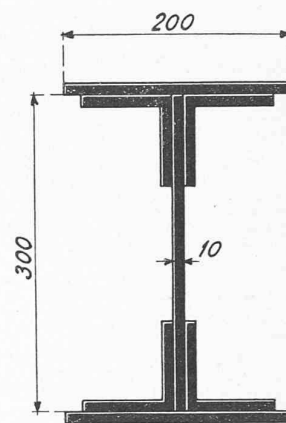
En type 4 (1,25 m d'épaisseur),
2 rangs de maillons d'appareil.

En type 3 (1,00 m d'épaisseur),
1 rang de maillons d'appareil.

geur de semelle. Divisées en 9 vaux de 3,39 m de longueur moyenne, pesant chacun 300 kg et assemblés en bout au moyen de cornières, ces fermes reposaient au plan (+ 2,60 m) sur une semelle de répartition 40×15 cm, supportée elle-même par 5 boîtes à sable de 0,30 m de diamètre, placées sur une deuxième semelle (visible sur la fig. 12).

L'écartement des fermes (entr'axe) de 1,50 m était assuré par 36 (4×9) tringles métalliques (profil \square ou \angle) dont les abouts étaient boulonnés à l'intrados des fermes, sous chaque vau. Les joints des vaux, assemblés par 4 ou 6 boulons, étaient soutenus (tout au moins pour les 6 joints du haut) par des poteaux s'appuyant sur le *stross*. (Voir fig. 11.)

Montage des fermes. — Les pieds (vaux du bas) étaient montés depuis les galeries basses et posés provisoirement sur les semelles déjà réglées. De la galerie de faite, on descendait les 2 vaux suivants déjà assemblés en boulonnant provisoirement avec le pied. Au moyen de mouffes



Section d'une ferme.

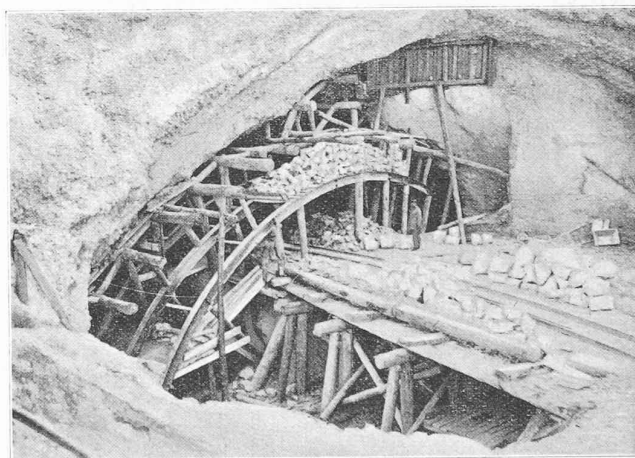


Fig. 12. — Septembre 1918. Vue du cintrage de l'anneau de tête au portail nord. La voie d'approvisionnement des matériaux (+ 8,50) est visible sous les cintres.

fixées à la quatrième longrine d'abatage, les 3 vaux du bas étaient montés à hauteur voulue de chaque côté de l'excavation. Les 3 vaux de calotte, assemblés préalablement, étaient élevés, par 2 mouffes accrochées aux longrines de couronne et amenées à joint, puis boulonnées aux vaux du bas. Les 5 fermes ainsi montées successivement puis tringlées pour l'écartement, on procédait au réglage complet (hauteur, profil, etc.) tout en plaçant les poteaux sous joints et les butons entre fermes et excavation.

10 à 12 hommes montaient un cintre complet en 5 postes de 8 heures.

Décintrement. — Il n'était autorisé que 10 jours après clavage. Après abaissement de 15 à 20 cm obtenu par les boîtes à sable, on montait, une fois les couchis du haut enlevés, une petite longrine de soutien vers l'about du troisième vau (depuis le bas) et se servait d'une chèvre de forme spéciale (ciseaux) pour élever, dégager et descendre les 3 vau supérieurs d'un coup, au plan (+ 8,50). Le restant des fermes (partie basse) chutait sur les flancs du *stross* en enlevant la longrine de soutien, et le démontage suivait.

Les couchis étaient constitués par des madriers de 7,5 cm d'épaisseur et 3 m de longueur. En moyenne, ils furent réemployés 10 fois.

Pour la grande marche de 10 anneaux maçonnés par mois, il fallut doubler l'équipe des cintreurs. En général, 1 mois s'écoulait entre l'attaque du cintrage et la fin du décintrement.

Construction de la voûte.

Les voûtes de 22 m d'ouverture et 9,90 m de hauteur, mesurant 33 m de longueur d'arc à l'intrados, il restait, suivant la hauteur des piédroits exécutés préalablement (2,20 — 2,50 m), 28 m à 28,60 m de maçonnerie de voûte à exécuter.

La fig. 13, où l'on voit la montée de maçonnerie au premier anneau du portail nord, en type N° 4 (1,25 m) laisse voir le double rang de moellons d'appareil de chaque assise et la maçonnerie d'accompagnement plus ou moins litée.

A l'année 1921 correspond la marche maximale soutenue de 9 à 10 anneaux de 6 m clavés par mois. 4 anneaux étaient alors simultanément en cours d'exécution. L'équipe de maçonnerie correspondante se composait de : 1 chef de maçonnerie, 2 chefs dits d'anneaux (dont 1 pour 2 anneaux), 8 maçons et 16 manœuvres par anneau, soit 32 maçons et 64 manœuvres ; au total 99 hommes.

Normalement, la durée d'exécution d'un anneau variait de 10 à 12 jours, suivant l'épaisseur du revêtement.

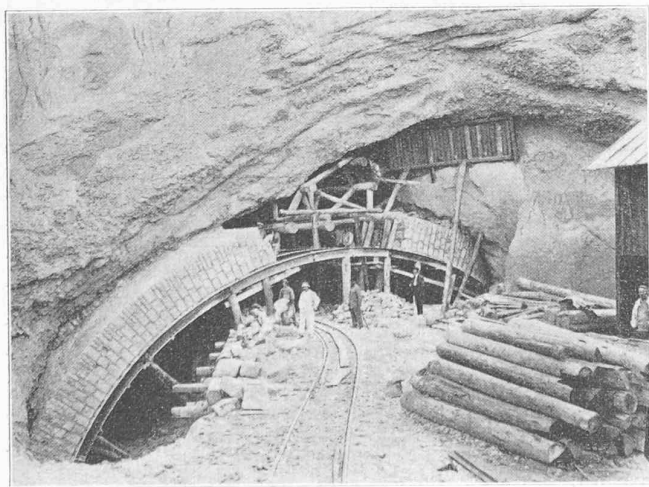


Fig. 13. — Septembre 1918. Exécution de la maçonnerie de voûte de l'anneau de tête au portail nord.

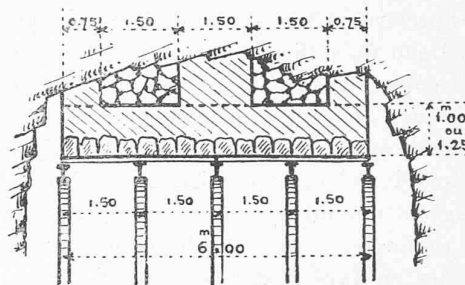


Fig. 14 — Profil longitudinal de la maçonnerie.

L'équipe des maçons montait au premier poste de travail, de 6 à 14 heures, et parfois, suivant nécessité, l'on doublait au deuxième poste, de 14 à 22 heures, à certains anneaux. Le déboisage, enlèvement des bois devant la maçonnerie montante et sur toute la hauteur à maçonner le lendemain, se pratiquait au poste 2 et durait quelquefois la nuit, au poste 3, de 22 à 6 h., pendant le déchargement des matériaux de maçonnerie, amenés sur la voie de *stross*, au plan (+ 8,50 m) et sous les anneaux en cours par la traction à air. (Les voies du souterrain avaient l'écartement 0,75 m).

Comme on le fait habituellement en souterrain, derrière la montée de 2 assises de moellons en douelle (de 20 à 26 cm d'épaisseur), on bloquait à pleine fouille contre le terrain en place en arasant cette maçonnerie. A partir des reins et jusqu'en clé, le profil longitudinal de la maçonnerie se présentait comme suit (fig. 14).

Les 2 murettes de tête de 0,75 m d'épaisseur et celle du milieu, de 1,50 m, s'appuyaient contre l'excavation. En pierre sèche, on remplissait la cavité formée s'il existait du « surprofil ».

C'était la norme habituelle. Dans les terrains exceptionnellement mauvais, l'Administration, avec raison, demanda le blocage général de toute la maçonnerie d'accompagnement contre l'excavation. Une règle s'érigait en principe : l'obligation, dans ces terrains constitués par des marnes fusant à l'air, de ne laisser aucune planche entre maçonnerie et excavation.

Rares furent les endroits où, en présence d'un risque d'aggravation d'une situation déjà critique, on dut laisser quelques planches ou garnissage derrière les maçonneries. Partout où cela fut le cas, on remplissait ultérieurement les cavités laissées au moyen d'injection de chaux.

Le clavage des anneaux « isolés » se faisait du milieu vers les abouts. Pour les anneaux « contigus », on clavait en partant du joint d'anneau pour finir à la tête opposée. Quant au clavage des « bouchons », attaqué dès les joints d'anneaux voisins, il devait fatalement rester en dessus des 2 ou 3 derniers moellons posés au centre d'anneau, une cavité réduite, mais vide de maçonnerie, que, dans les mauvais terrains, on put boucher par injection de chaux.

Aucun rejointement ne fut exécuté à la voûte.

Attaquée le 8 février 1917 à l'anneau N° 4, la maçonnerie de voûte se termina à l'anneau N° 292 le 1^{er} décembre 1922 (399 m exécutés en type 4 ; 1,25 m — 1386 m exécutés en type 3 ; 1 m).

Les travaux ultérieurs exécutés à la maçonnerie de voûte de la région critique, vers Sainte-Maxime, prirent fin le 14 avril 1923 (il en sera parlé plus loin). Entre 1916 et 1923, 75 500 m³ de maçonnerie de voûte furent exécutés par la tête nord.

Injections sur voûtes. — On injectait donc, pour garnir les cavités ou cheminées formées sur extrados des voûtes, de la laitance de chaux au moyen d'un tonneau métallique pourvu d'un axe portant ailettes intérieures et manivelle en bout (fig. 15). Après brassage des 3 sacs de chaux et 250 l d'eau y introduits, on refoulait, à la pression d'air de 2,3 puis 4 kg/cm², la laitance dans la cloche à garnir, au travers des maçonneries. Par l'extrémité en col de cygne du tube de 50 mm placé lors de la construction de la voûte, l'écoulement de la laitance se faisait sans exercer aucune pression anormale sur l'extrados du fait de la prise graduelle étagée de la chaux à partir du point bas.

En 8 heures, on injectait de 50—70 sacs de chaux. Entre 1922 et 1923, 1060 sacs furent ainsi injectés.

Incidents survenus en cours d'abatage et de maçonnerie.

1^o Eboulement à l'anneau 103. — Le 11 novembre 1919, à 19 h, alors

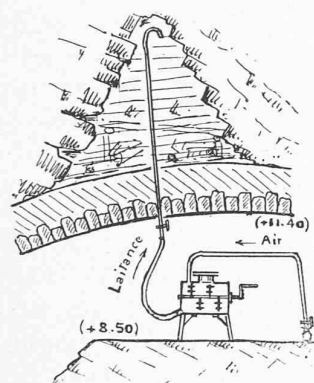


Fig. 15.

Injection de laitance de chaux.

que les travaux d'agrandissement de la galerie de faite atteignaient l'anneau 120, dans une région où la marne aptienne ne présentait rien de particulier et où, seule, la présence de l'eau à l'anneau 100 en cours de cintrage et aux 110—111 (non attaqués) pouvait indiquer que le terrain d'origine était particulièrement remué, il se produit à l'anneau « isolé » 103, en cours d'abatage et boisé en troisièmes longrines, un éboulement subit écrasant le boisage, côté ouest, dont les craquements significatifs permettent aux boiseurs de se garer à temps. La masse éboulée, environ 150 m³, laisse un vide de forme vaguement pyramidale dont la hauteur atteint environ 7 m sur extrados futur.

De suite, on se met aux renforcements de boisage des anneaux adjacents et attaque le déblaiement en bout de la masse éboulée en galerie de faite.

Dans la nuit du 25 novembre, nouvel éboulement dans la cavité ; 2 m de boisage de l'anneau 102 sont écrasés ainsi que celui côté ouest du 103 qui avait tenu jusqu'ici. Les renforcements sont activement poussés.

L'aspect de la cloche est celui d'un trièdre dont la face nord-ouest, qui mord sur l'an-

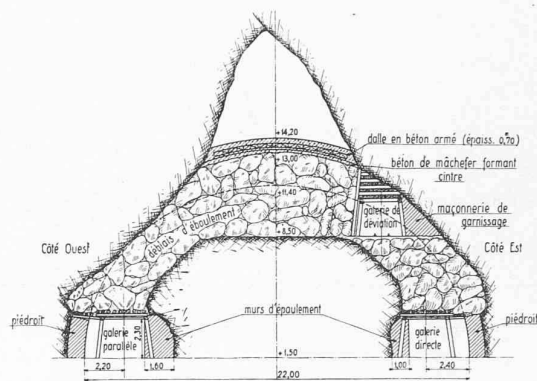


Fig. 16. — Coupe transversale sur l'anneau 103 au moment de la construction de la dalle armée.

Echelle 1 : 400.

neau 102 (non construit) est constituée par une dalle lisse et brillante (lit gras). Le côté est est tout hérissé de menaces. (Fig. 17.)

C'est par la chute des dalles brillantes nord-ouest que le 7 décembre, le cube éboulé est évalué à 240 m³. Dans la zone 99—113, le terrain traversé laisse voir des coupes brillantes (lits gras). L'anneau 100 est clavé le 13 décembre 1919.

Une troisième chute, le 17 décembre, anéantit tout le boisage de protection, en périlleux cours de montage sous la cloche ainsi que celui de l'anneau 102. A la hâte, un mur transversal est monté au joint 101—102 sous terrain encore non mordu par l'éboulement, qui augmente toujours. Actuellement 350—400 m³ sont descendus et la hauteur de la cloche est d'environ 8 m. Avant de rétablir le service d'approvisionnement des maçonneries au delà du 104 par la voie coupée par l'éboulis, on construit des murs de soutien du ciel de galerie de faite sous 104, 110 et 108, ainsi que des murs d'épaulement de *stross* dans les galeries basses sous 102, 103, 104 et, en galerie parallèle, sous 109—110.

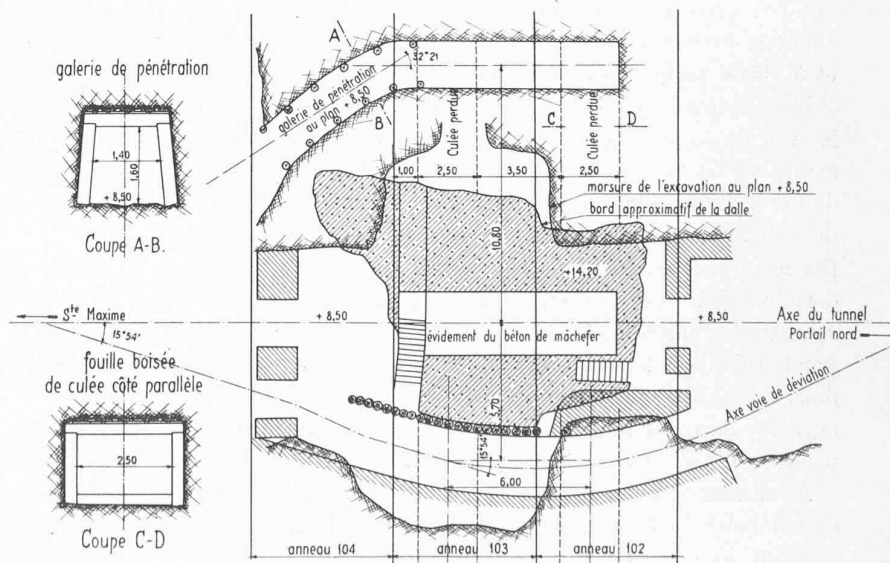
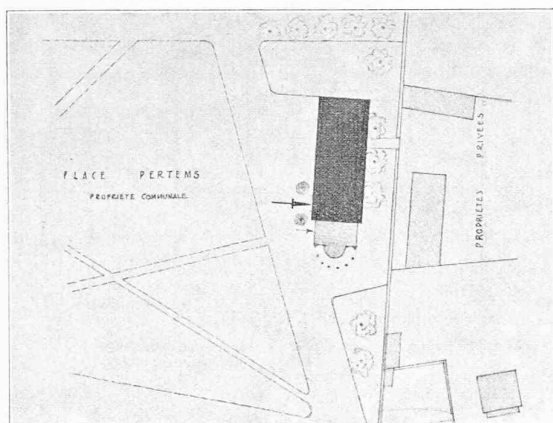
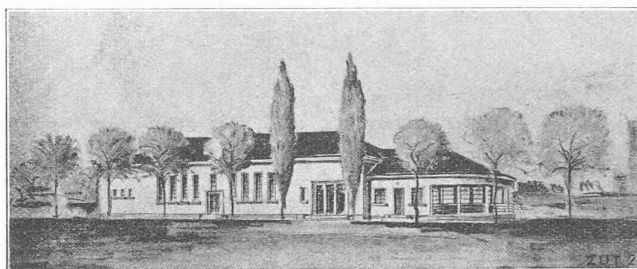


Fig. 17. — Plan d'ensemble. — Echelle 1 : 300.

CONCOURS POUR UNE GRANDE SALLE, A NYON



Plan de situation. — 1 : 2000.



III^e prix :
projet N° 17 b, de M. Teyssiere,
architecte, à Rolle.

d'arc, au 106 et 13 m au 105, en employant double rang de moellons d'appareil. Lors de ces réfections, on put constater la nature de la poussée anormale exercée sur ces 2 anneaux.

Un lit gras, presque vertical, traversait les terrains obliquement à l'axe du tunnel, orienté N. O—S. E. et un décrochement des masses y apparaissait nettement. Il s'en est donc peu fallu que l'éboulement initial du 103 n'ait pris une ampleur exceptionnelle. (A suivre.)

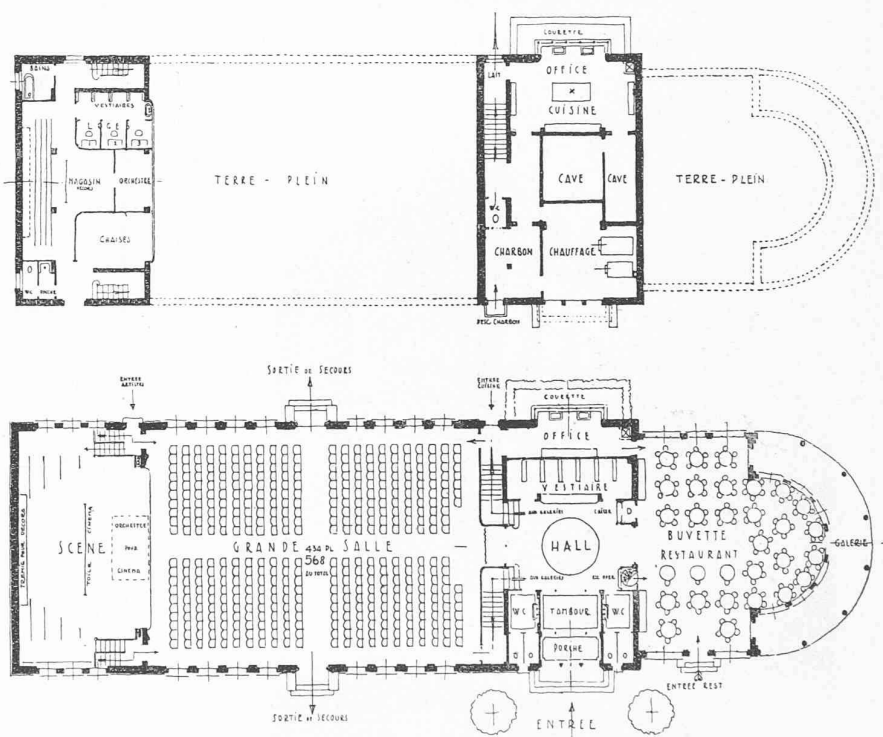
Concours d'idées pour la construction d'une grande salle, à Nyon.

(Suite et fin.)¹

N° 17 bis. — Bon plan de situation. Projet simple et condensé. La disposition du plan du rez-de-chaussée est très bonne. L'escalier de la cabine du cinéma en emprise sur le vestibule est mal placé. Les façades manquent d'étude et sont mal ordonnées. — Cube : 4472 m³.

N° 22. — Bonne disposition du plan de situation. L'aménagement du restaurant sous la salle est discutable, mais ce parti est bien étudié. Le bowling, ou jardin en contre-bas pour dégager le restaurant, est ingénieux mais nécessite quelques travaux extérieurs et serait d'un entretien coûteux. Les W.C. en sous-sol, sous le perron d'entrée, sont étriqués et mal éclairés par des larmiers qui ne sont pas même indiqués en façade. — La scène est insuffisante. L'architecture des façades est bonne et bien étudiée, cependant la porte d'entrée n'est pas dans le caractère du reste de l'édifice. L'inclinaison de la galerie ne permet pas une bonne vision de la scène ou de l'écran. — Cube : 3752 m³.

N° 6. — Bonne étude du plan du rez-de-chaussée. La disposition du restaurant avec portique en tonnelle est intéressante mais ne convient pas dans le cas particulier, le restaurant n'étant exploité qu'occasionnellement. Le caractère du



Plans au 1 : 400.

bâtiment conviendrait mieux à un édifice placé au bord du lac. Les façades sont agréables mais expriment beaucoup plus un restaurant qu'une grande salle communale. — Cube : 4151 m³.

Le jury classe les cinq projets retenus dans l'ordre suivant :

1 ^{er} rang	N° 18
2 ^{me} rang	N° 12
3 ^{me} rang	N° 17 bis
4 ^{me} rang	N° 22
5 ^{me} rang	N° 6

Il décide de répartir la somme de 3000 francs, dont il dispose, en quatre primes et d'accorder au projet N° 6 une mention.

1 ^{er} prix, N° 18	1000 francs
2 ^{me} prix, N° 12	900 francs
3 ^{me} prix, N° 17 bis	600 francs
4 ^{me} prix, N° 22	500 francs

¹ Voir le Bulletin technique du 12 janvier 1929, page 6.