

Note sur la cause de la catastrophe de Zoug

Autor(en): **Résal, M.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes**

Band (Jahr): **14 (1888)**

Heft 8

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-14464>

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.

L'introduction de ce dernier permettra, par contre, de réduire de deux employés le personnel affecté à l'éclairage, grâce à la suppression de l'allumage.

L'installation de l'éclairage électrique n'est donc pas une charge pour le budget municipal, puisqu'il y réduit dans une certaine mesure les frais antérieurs d'éclairage et ne coûtera guère plus que l'éclairage au gaz sur la base des nouveaux prix de la compagnie du gaz, et cela en tenant compte du prix de la force fournie par la ville, ainsi que de l'intérêt et de l'amortissement des dépenses.

Coût d'installation. — Le devis relatif à l'installation électrique du théâtre, s'élevant à 150 000 francs, se décompose en trois parties distinctes :

1° Les câbles allant du bâtiment des turbines au théâtre ; ces câbles doivent pouvoir alimenter, sans une perte de charge de plus de 10 %, les 1500 lampes, équivalant à 24 000 bougies normales, qui peuvent brûler simultanément au théâtre, dans le moment où l'éclairage est le plus fort.

La section à donner aux câbles pour une tension, aux bornes des dynamos, de 210 à 220 volts, est d'environ 400 mm².

Les câbles ayant, aller et retour, une longueur totale d'environ 1200 m. seront entourés de plomb et posés dans le sol sur des briques. Un fer Zorès les recouvrira pour les abriter contre tout accident. Dans ces conditions, le coût de la pose sera de 6 fr. 50 par mètre courant de longueur de pose.

2° L'installation, dans le théâtre même, sera composée de deux réseaux distincts alimentés séparément et entièrement indépendants. L'un, l'éclairage principal, sera composé d'environ 2400 lampes remplaçant les becs à gaz actuels. L'autre, l'éclairage de *sûreté*, sera fourni par environ 50 à 100 lampes, répandues dans les diverses parties du théâtre, de façon à maintenir un éclairage suffisant en cas d'accident à l'éclairage principal.

Il est difficile d'établir un devis exact pour l'installation intérieure des câbles et lampes, puisque la longueur des embranchements varie avec la position de chaque lampe ; mais le prix moyen de 50 francs par lampe a été admis d'après le coût d'installation des divers théâtres de Paris.

Il n'y a donc pas lieu de craindre des surprises désagréables de ce côté.

3° Sous la rubrique : Eclairage de sûreté et imprévu, ont été groupées les dépenses relatives à ce dernier mode d'éclairage. Il pourra se faire, soit par une dynamo spéciale, placée dans le théâtre et fonctionnant à l'aide du réseau hydraulique à basse pression, soit par des accumulateurs qui seront chargés par le courant principal.

Le devis d'établissement se résume donc comme suit :

Canalisation électrique :	
1200 m. à 12 000 fr. le kilomètre . . .	Fr. 14 400
Pose : 600 m. à 6 fr. 50	» 3 900
Raccordements et imprévus	» 1 700
	Fr. 20 000
Installation de 2400 lampes à 50 fr.	» 120 000
Eclairage de sûreté et imprévu	» 10 000
Crédit demandé.	Fr. 150 000

Frais annuels. — Les frais annuels se décomposent comme suit :

1° L'intérêt et l'amortissement à 5 1/4 % du capital de 150 000 francs, correspondant aux dépenses de transformation de l'éclairage au gaz en éclairage électrique et aux frais de canalisation électrique du bâtiment des turbines au théâtre, soit 7875 francs.

2° Le paiement d'un amortissement spécial au service des eaux et forces motrices correspondant à l'entretien des dynamos et turbines affectées à l'éclairage électrique, soit 3000 fr.

3° Les frais de renouvellement des lampes, évalués à 6250 fr. pour 2500 lampes installées : 2 fr. 50 par lampe et par année.

Le coût moyen d'achat des lampes est de 5 francs et leur durée moyenne de 800 heures.

Le nombre des becs de gaz actuels étant en chiffre rond de 2500 et la consommation moyenne par jour de 500 m³, chaque bec brûle en moyenne 200 litres par soirée, soit, pour 210 représentations par an, 42 m³ par année ; ce chiffre correspond à une durée moyenne d'allumage de 280 heures.

Sur la base d'un amortissement de 2 fr. 50 par année, chaque bec électrique est calculé à raison de 400 heures d'allumage par année.

On tient compte ainsi de l'augmentation d'éclairage qui sera nécessairement la conséquence de l'emploi de l'éclairage électrique.

4° La force motrice nécessaire à l'éclairage est comptée à 10 000 francs sur la base de 10 centimes le cheval-heure et de 100 000 chevaux-heures par an.

Ce chiffre est basé sur les éléments suivants :

La force *moyenne* employée étant de 100 chevaux, la durée moyenne du spectacle, 4 heures et demie, et le nombre de représentations de 210, le travail absorbé sera :

Chevaux-heures	94 000
auxquels il y a lieu d'ajouter l'éclairage en dehors	
des heures de représentation	5 500
Total par année Chevaux-heures	<u>100 000</u>

Une somme de 875 francs, comme imprévu, parfait la dépense prévue de 28 000 francs.

En résumé, l'éclairage électrique du théâtre, tout en assurant la sécurité de l'édifice, ne chargera pas le budget municipal.

Il aura sur le gaz deux avantages inappréciables : il diminuera la chaleur et rendra, par conséquent, la salle plus agréable ; surtout il transformera les conditions hygiéniques de tout le personnel, pompiers et machinistes, qui sont astreints par leurs fonctions à rester dans les dessous de la scène.

Il n'altérera pas les peintures de la salle et du foyer et servira ainsi à réduire les frais d'entretien du théâtre.

Il permettra de réduire les primes d'assurance du théâtre qui s'élèvent actuellement à 26 000 francs par an.

Rédaction.

NOTE

SUR LA

CAUSE DE LA CATASTROPHE DE ZOUG

par M. RÉSAL, inspecteur général des mines.

Le 5 juillet 1887, à partir de cinq heures et demie du soir, il s'est produit, dans le faubourg de Zoug, qui aboutit à la gare du chemin de fer, une succession d'ébranlements et d'affaissements du sol. Les habitants affolés ont cherché à sortir de leurs

maisons, qui se lézardaient et s'inclinaient de plus en plus, et à sauver ce qu'ils avaient de plus précieux.

A six heures et demie, trente-quatre maisons disparaissaient sous l'eau, en même temps que le débarcadère du bateau à vapeur qui desservait la gare du chemin de fer.

L'hôtel de Zurich, qui comprenait quatre étages, fort heureusement inhabité, s'est enfoncé verticalement et presque instantanément, et dans la première quinzaine d'août, on avait pu atteindre encore, par des sondages, la position du faite de la toiture. Une partie de la route basse qui conduit de la gare à la ville s'est effondrée. L'emplacement des maisons détruites n'était plus marqué que par un amas de bois flottants provenant des toitures, des planchers, etc. Douze habitants ont été ensevelis dans la vase sous les débris des maisons. On suppose que deux étrangers, qui se disposaient à faire l'ascension du Rigi et dont on n'a plus eu de nouvelles, ont trouvé aussi la mort dans cette catastrophe. Le dix août, on n'avait pu retirer que cinq cadavres; je crois qu'on sera obligé de renoncer à la recherche des autres.

A six heures et demie, le bateau à vapeur qui se trouvait au débarcadère a été repoussé sur le lac, par le mouvement de l'eau, à 150 m. de distance de sa station.

L'effondrement est limité sur la rive au mur de soutènement du jardin Spillmann et au quai, soit une longueur de 150 m., sa largeur est de 40 m. Le quai a peu souffert, une petite partie de sa tête seule a disparu.

J'ai attribué tout de suite la catastrophe à l'existence d'une nappe d'eau souterraine, et on a reconnu depuis, par des sondages, que cette nappe existait dans des alluvions anciennes à 3 m. en contre-bas du niveau du lac.

Cette nappe doit être alimentée par une partie des eaux pluviales que reçoit une zone composée de montagnes, de collines, d'une plaine, dont l'étendue ne paraît pas être inférieure à 400 km. carrés. La rivière, la Lorze, ne doit pas être étrangère à l'alimentation de la nappe; en effet, cette rivière, qui sort du lac Egeri, dont l'altitude est supérieure de 300 m. à celle du lac de Zoug, entre, à 1 km. de sa naissance, dans une gorge très étroite, très escarpée, dont la longueur est à peu près de 4 km., et qu'il est impossible de parcourir dans l'état actuel des lieux; si, comme on est porté à le supposer, cette gorge est le résultat d'une faille, une partie du débit de la rivière doit disparaître dans des crevasses. Pour s'assurer du fait, il faudrait exécuter simultanément des jaugeages à Unter-Egeri et au nord de Baar, à l'entrée de la rivière dans la vallée.

La Lorze se jette dans le lac de Zoug à 3 km. à l'ouest de la ville, et en sort à 2 km. de distance de là, près de Cham, pour aller s'écouler plus loin dans la Reuss. Malgré la faible étendue de la traversée, c'est surtout cette rivière qui maintient le niveau du lac, car la rivière l'Aa de Arth, dont le parcours n'atteint pas 6 km., a un trop faible débit pour jouer un rôle important. D'ailleurs les torrents qui descendent le long des flancs du Rigi et du Rossberg sont presque toujours à sec. Je ferai remarquer qu'à l'autre extrémité du lac, Arth, il existe aussi une nappe souterraine, émergeant en différents points à 80 cm. au-dessus du niveau, et qui fournit aux habitants une eau excellente. Cette nappe est peu importante et cela se comprend, car elle ne peut être alimentée que par une partie des eaux pluviales qui tombent sur une surface de 20 km. carrés environ.

J'arrive maintenant à l'explication de l'effondrement dont l'emplacement, débarrassé des débris de bois, est devenu une petite anse du lac de Zoug. Le fond de ce lac est formé d'une argile vaseuse glaciaire (qui forme une zone continue du lac de Constance au lac Léman) et qui, par sa nature, est complètement imperméable. Des détritiques de roches se sont accumulés successivement sur les bords non rocheux du lac, tout en per-

mettant un écoulement libre aux eaux pluviales; les terres végétales et les terres rapportées par l'homme, recouvrant successivement les alluvions, n'ont eu à peu près pour effet que de retarder l'arrivée des eaux pluviales aux terrains imperméables. C'est d'ailleurs l'explication que tout le monde donne de la formation des nappes souterraines.

Dans ces dernières années, on a construit à Zoug un quai partant du palais du gouvernement et aboutissant à 150 m. environ du mur de soutènement du jardin Spillmann, mur constituant lui-même un quai très solide. La nappe, au lieu de s'écouler dans le lac sur une longueur de 350 à 400 m., n'a plus eu pour débouché que 150 m.; sa vitesse s'est accrue, ce qui a eu pour conséquence de produire des érosions intérieures au toit et au mur. A la suite des grandes sécheresses de juin et du commencement de juillet, le débit de la nappe ayant dû notablement diminuer, la pression, presque réduite à la pression statique de 3 m. d'eau, a été insuffisante pour maintenir en équilibre les voûtes souterraines, et il s'est produit, par suite, une rupture et un effondrement du terrain.

La nappe a maintenant un débouché de 250 m. environ au lieu de 150, et j'estime qu'il n'y a plus rien à craindre quant à présent. Je n'hésiterais pas à habiter, comme je l'ai déclaré sur les lieux, une quelconque des maisons voisines du quai qui ont été abandonnées.

Je dois ajouter que, à part quelques lézardes, le quai (quoique ses fondations n'aient pas été établies dans les meilleures conditions), me fait l'effet de présenter de sérieuses garanties de stabilité.

(Extrait des *Annales des Ponts et Chaussées*, Août 1888.)

SOCIÉTÉ VAUDOISE DES INGÉNIEURS

ET DES ARCHITECTES

Séance du 15 décembre 1888 à l'hôtel du Nord.

Monsieur le président Meyer présente les plans dressés par MM. les architectes Regamey et Bétrix pour la construction d'une Tonhalle à Lausanne. Les devis de ce bâtiment montent à 140 000 fr. Il informe la Société de la demande de participation financière qui a été adressée à son comité.

La discussion qui s'élève à ce sujet aboutit à un vote négatif, l'assemblée estimant qu'elle ne doit pas engager les finances de la Société vaudoise dans une entreprise dont l'intérêt est exclusivement lausannois.

M. W. Grenier, directeur de la Faculté technique, informe les membres de la Société, et spécialement les architectes, que la bibliothèque léguée par M^{me} Bertolini à la Faculté est à la disposition de tous les techniciens.

M. Meyer donne quelques détails sur sa visite à divers chemins de fer du système mixte, c'est-à-dire à adhérence et à crémaillère.

D'après des expériences encore peu nombreuses, la différence des frais de traction entre deux lignes aboutissant aux mêmes points mais dont l'une serait à simple adhérence avec pente de 4 ou 4 1/2 ‰ et l'autre à forte pente et à crémaillère, réside surtout dans les frais de graissage et d'entretien. Cette différence serait de 19 ou 20 cent. par kilomètre de train. Il faut y ajouter environ 400 fr. par an et par kilomètre de crémaillère pour son entretien.

Diverses questions relatives à la bibliothèque de la Société et à la publication du *Bulletin* sont renvoyées au comité.

Rédaction.