

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 13/14 (1889)  
**Heft:** 5

**Artikel:** Les fontaines lumineuses à l'exposition de 1889  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-15651>

#### 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:** 10.01.2026

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

INHALT: Les fontaines lumineuses à l'Exposition de 1889, — Electrische Beleuchtung der Stadt Zürich. Bericht der zur Prüfung der Concurrenz-Eingaben für eine electr. Beleuchtungsanlage von Zürich

bestellten Commission. — Miscellanea: Zur Eisenbahnstatistik. Holz- oder Eisenschwelle. Zur electrischen Beleuchtungsanlage der Seidenstoffweberei Adlisweil. — Vereinsnachrichten. Stellenvermittlung.

## Les fontaines lumineuses à l'Exposition de 1889\*).

A l'époque où fut arrêté le plan primitif de l'Exposition universelle de 1889, l'éclairage du soir n'étant pas encore décidé, on n'avait pu songer à l'installation de fontaines lumineuses.

Dans ce premier projet, le parc central devait être orné de quatre pièces d'eau. La plus importante était placée de manière à racheter la différence de niveau entre les parties haute et basse du parc; son tracé était l'œuvre de M. l'architecte Formigé. L'exécution sculpturale des nom-

Les indications rapportées par eux de ce voyage et les résultats de l'étude qui en fut la suite conduisirent la direction des travaux au projet suivant: les trois petits bassins dont il avait été question primitivement étaient supprimés; on établirait une grande pièce d'eau unique, dont la fontaine, décorée des sculptures de M. Coutan, ferait partie intégrante et dans laquelle on encadrerait la gerbe lumineuse de Glasgow (fig. 2 et 3).

Le dessin général de cette grande pièce d'eau, qui a été confié pour la partie architecturale à M. Formigé, et pour les effets d'eau et de lumière à M. Bechmann, rappelle celui de la cascade de Saint-Cloud.

Un bassin octogonal, placé au croisement de l'axe

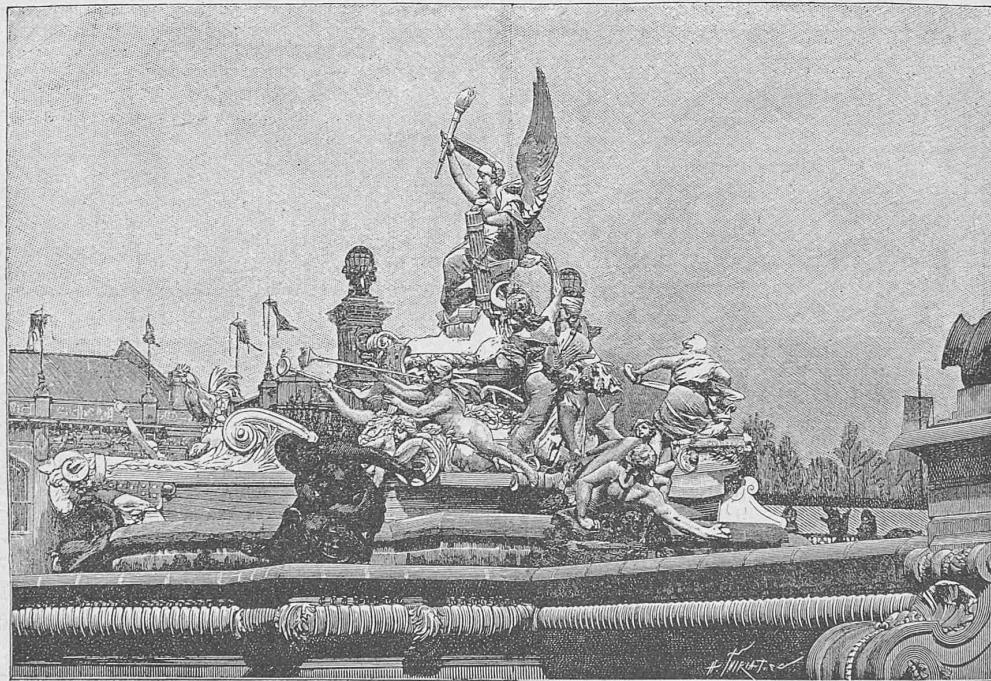


Fig. 1. Fontaine monumentale de Coutan.

breux groupes allégoriques de statues et de figures disposés au centre et sur le pourtour, qui en constituent la décoration, était confiée à M. Coutan (fig. 1).

Les trois autres pièces d'eau, d'une étendue moindre, devaient se composer de bassins de forme allongée, avec effet d'eau dans la partie centrale, du genre de ceux qui existent aux Champs-Élysées devant le Palais de l'Industrie.

Après la formation du syndicat international des électriques en vue de l'éclairage du soir, le Directeur général des travaux se décida à ajouter aux attractions de l'Exposition une ou plusieurs fontaines lumineuses analogues à celles qui ont obtenu un si grand succès aux Expositions anglaise de Londres (1884), de Manchester (1887), de Glasgow (1888).

Les dispositions du parc ne se prétaient pas très aisément à l'installation d'une pareille fontaine; il était, du reste, nécessaire de lui donner plus d'importance pour la mettre en rapport avec la grandeur du cadre. Il y avait donc là toute une étude à faire; MM. Bechmann, Ingénieur en chef du service des eaux de l'Exposition, et Formigé, architecte, en furent chargés; ils se rendirent dans ce but à Glasgow, au mois de juillet 1888.

\*) Extrait du journal „Le génie civil“. Revue officielle technique des documents relatifs à l'Exposition universelle de 1889. Tome XIV Nr. 21.

longitudinal du Champ de Mars et de celui des dômes des Palais des Arts, est relié à la fontaine ornée de sculptures par une rivière de forme allongée de 40 mètres de longueur.

Les jets d'eau qui s'échappent des cornes d'abondance placées sur les flancs du vaisseau symbolique qui domine la fontaine, des urnes fixées au pied des statues qui ornent les côtés, de la gueule des dauphins, etc., alimentent une nappe d'eau que viennent grossir des bouillonnements figurant des vagues sous la carène du vaisseau.

Cette nappe retombe en une cascade de 40 mètres de largeur dans la vasque inférieure en communication avec la rivière, qui est elle-même bordée de quatorze gerbes de formes variées, disposées sur deux lignes parallèles. Enfin, le bassin octogonal, placé à l'extrémité, contient dans sa partie centrale des bouquets de roseaux du sein desquels s'échappent des bouillonnements d'eau.

Le soir, tout cet ensemble s'illumine; les jets d'eau se transforment en jets de lumière, en même temps qu'une grande gerbe éblouissante surgit des roseaux dans le bassin octogonal, comme le bouquet d'un feu d'artifice.

Les effets lumineux sont d'ailleurs de couleurs variées, qui se modifient instantanément dans les diverses parties de la pièce d'eau, en produisant une infinité de combinaisons différentes.

La grande gerbe a seule été confiée à la maison Galloway and Sons de Manchester; les autres parties de l'installation ont été exécutées par le service des eaux de l'Exposition, sous la direction de M. l'Ingénieur en chef Bechmann et avec le concours de M. l'inspecteur Richard.

Il y a eu à surmonter dans l'agencement de la nouvelle pièce d'eau des difficultés considérables en ce qui concerne l'éclairage des jets courbes de grande dimension qui s'échappent des parties supérieures du bassin. Une solution complète n'avait pas encore été trouvée, malgré de nombreuses recherches; on avait bien éclairé déjà une veine

tandis qu'un sixième jet vertical s'échappe de la partie centrale.

Les jets paraboliques sont au nombre de 14.

En résumé, l'ensemble comprend 48 effets d'eau distincts et près de 300 ajutages débitant au moins 250 litres d'eau par seconde, soit 1100 mètres cubes à l'heure. L'eau est fournie par les conduites d'eau de Seine alimentées par le réservoir de Villejuif (altitude: 89 mètres).

18 foyers électriques à arc de grande intensité (60 ampères), disposés dans une chambre circulaire sous le bassin octogonal, éclairent la grande gerbe. Les autres effets

Fontaines lumineuses.

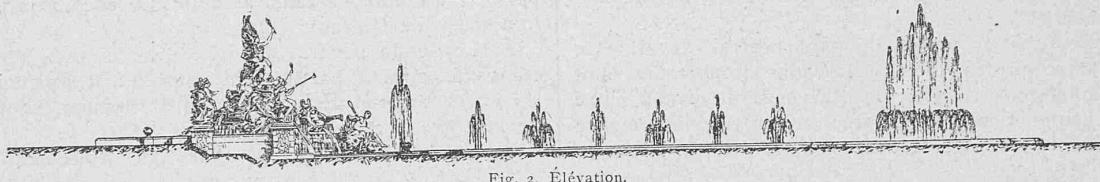


Fig. 2. Élevation.

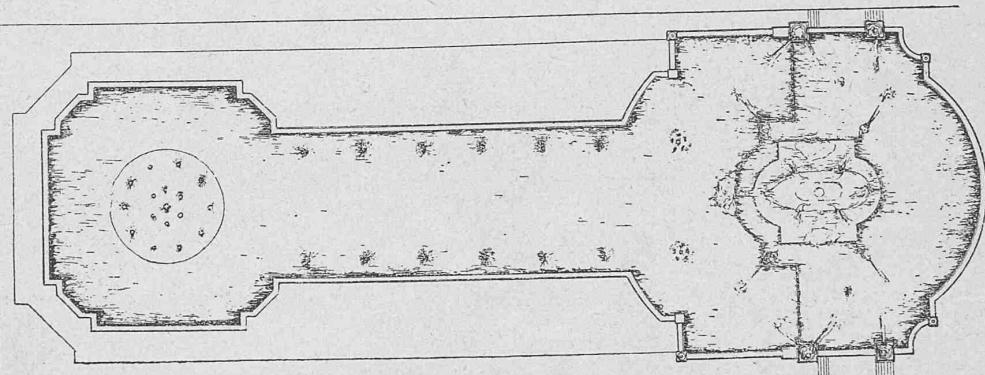


Fig. 3. Plan.

liquide de petit diamètre, mais sans sortir des limites d'une expérience de laboratoire, et c'est la première fois d'ailleurs que se présentait l'occasion de réaliser cet effet sur une très grande échelle.

Après de longs efforts, M. Bechmann est parvenu au résultat cherché, grâce à une disposition qui permet l'éclairage de jets paraboliques ayant jusqu'à 0<sup>m</sup> 22 de diamètre et 4<sup>m</sup> 50 de hauteur. Nous reviendrons sur les détails des procédés très simples qui ont permis d'y arriver.

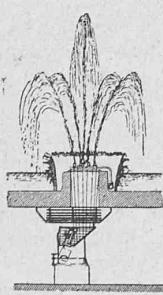


Fig. 4. Grande gerbe de Galloway & Sons.

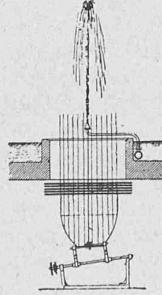


Fig. 5. Gerbe de Sautter Lemonnier & Cie.

La grande gerbe se compose d'un double jet central et de deux couronnes concentriques comprenant respectivement 6 et 10 groupes de jets verticaux.

Des petites gerbes qui bordent la rivière et qui sont obtenues au moyen d'appareils construits à l'atelier central des machines élévatrices de la Ville de Paris, sous la direction de M. l'inspecteur Meker, les unes sont une réduction de la première et se composent de 17 jets de petite dimension, qui, brisés par la résistance de l'air, retombent en poussière, les autres ont la forme générale d'une fleur dont cinq jets en lame mince et recourbée figurent la corolle,

d'eau sont illuminés au moyen de 30 foyers d'intensité un peu moindre (40 ampères), placés dans des chambres et galeries souterraines entièrement distinctes.

Les courants électriques qui alimentent ces foyers sont envoyés par une des stations centrales du syndicat des électriciens; la force motrice nécessaire à la production de ces courants est d'environ 300 chevaux.

Les foyers sont entièrement dissimulés dans les chambres souterraines ou à l'intérieur même des statues, de telle sorte que nulle part on ne voit filtrer un rayon lumineux; l'énorme quantité de lumière produite est complètement

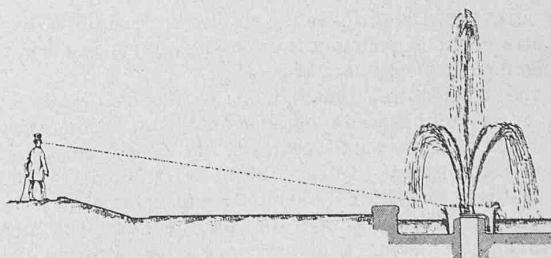


Fig. 9. Ecran pour dissimuler la source de lumière.

absorbée par l'eau, en vertu du phénomène de la réflexion totale.

Le changement des couleurs est obtenu par l'interposition de verres teintés, manœuvrés par groupes au moyen de systèmes de transmission actionnés par des leviers. Un seul agent, placé à distance dans un petit kiosque dissimulé par un bouquet d'arbres, commande par signaux les manœuvres, de manière à faire varier à son gré les effets de coloration, en même temps qu'au moyen d'un autre système de leviers, il agit sur les vannes qui commandent l'alimentation en eau de la grande gerbe, de façon à modifier la hauteur et le nombre des jets qui la composent.

Dans la chambre circulaire, sous la grande gerbe, les groupes de verres de couleur forment des polygones réguliers; pour les autres effets d'eau, la même solution est appliquée, mais sous une forme plus générale, les polygones réguliers étant remplacés par des lignes plus ou moins irrégulièrement brisées.

Cette installation procure un véritable plaisir des yeux, dont le public ne se lasse pas. C'est un immense feu d'artifice aux mille couleurs, avec l'attrait de la nouveauté et l'avantage de la durée, sans fumée, sans odeur, sans danger d'incendie.

Il nous reste à compléter la description générale des Fontaines lumineuses, en entrant maintenant dans le détail des dispositifs au moyen desquels on obtient les effets précédemment décrits.

*Eclairage des jets verticaux.* — Les jets verticaux isolés et les gerbes composées d'un ensemble de jets verticaux sont obtenus au moyen d'ajutages d'autant plus faible diamètre que possible, amenés à l'extrémité de tuyaux courbes au-dessus d'une dalle en verre; cette dalle est elle-même disposée horizontalement un peu plus haut que le niveau normal de l'eau dans le bassin. Cette disposition s'applique à chacune des cheminées pratiquées dans le toit des galeries ou des chambres souterraines au droit des jets.

L'éclairage du jet ou de la gerbe se réalise en plaçant sous la dalle le foyer lumineux muni d'un réflecteur; on obtient ainsi un faisceau de rayons parallèles ou même légèrement divergents qui vient envelopper la masse liquide ainsi que la totalité des gouttelettes qui se forment en retombant.

Par un effet de réflexion totale, toute la lumière est absorbée par l'eau, qui s'illuminne entièrement, sans qu'il y ait déperdition daucun rayon lumineux.

Dans la grande gerbe de MM. Galloway and Sons, le foyer est un régulateur à main, à crayons horizontaux, muni d'un grand réflecteur en étain, dont le sommet présente une large échancrure pour le passage des cendres (fig. 4). Il est placé directement sous la dalle de verre et à une distance assez faible, quoique suffisante pour permettre l'interposition d'un châssis portant cinq cadres mobiles avec des verres teintés de cinq nuances différentes.

Pour l'éclairage des petites gerbes du canal et de la vasque supérieure, MM. Sautter, Lemonnier et Cie. ont réalisé une disposition un peu différente (fig. 5). Le régulateur est à crayons verticaux et à réglage automatique. Le réflecteur est un miroir sphérique en verre argenté, du type de ceux qui servent aux projections à bord des navires; il fournit un faisceau lumineux horizontal, qui est renvoyé dans la direction verticale par un miroir plan incliné à 45°. Le tout est monté sur un châssis unique, pourvu de vis de calage, de manière à permettre un réglage parfait.

Grâce à cette disposition, la surveillance est rendue

plus facile et la chaleur (qui brise souvent les verres de couleur dans le système Galloway) est moindre. Quant à la perte de lumière résultant de la réflexion sur le miroir plan, elle est compensée et au delà par l'avantage d'avoir un miroir argenté au lieu d'un réflecteur en étain, et par la suppression de l'échancrure dans ce miroir, en raison de la disposition verticale du régulateur.

*Éclairage des jets paraboliques.* — L'éclairage des jets courbes qui s'échappent des ajutages horizontaux placés dans les cornes d'abondance, les urnes, les dauphins, etc., est réalisé par une disposition absolument nouvelle, qui a fait l'objet d'une communication de M. Bechmann à l'Académie des Sciences (présentée par M. Troost dans la séance du 18 mars 1889).

Le point de départ de cette disposition est l'expérience connue de Colladon (fig. 6): la veine liquide, s'échappant d'un vase de section parallélépipédique plein d'eau, est éclairée au moyen d'un faisceau lumineux pénétrant par la face opposée et rendu convergent par l'intermédiaire d'une lentille encastrée dans la paroi du vase.

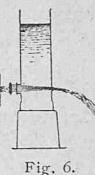


Fig. 6.

Dans les propositions d'une expérience de laboratoire, l'éclairage du jet s'obtient facilement avec ce dispositif; mais dès qu'on augmente la section de l'orifice et la pression du liquide en cherchant à réaliser les conditions de fonctionnement des fontaines du Champ de Mars, on s'aperçoit que, même avec un foyer lumineux très intense, l'éclairage du jet ne s'obtient plus que sur une longueur très restreinte.

Si, au contraire, et c'est là l'heureuse découverte due aux recherches de M. Bechmann et de ses collaborateurs MM. Richard et Meker, on remplace le jet plein par un jet annulaire à l'intérieur duquel arrive le faisceau lumineux (fig. 7), on constate qu'il est possible d'éclairer une veine de 0,22 m de diamètre sur une hauteur de

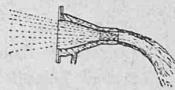


Fig. 7.

4,50 m. L'appareil est composé de deux troncs de cône en métal, emboîtés l'un dans l'autre et portant des prolongements cylindriques; la section elliptique est celle qui a donné les meilleurs résultats et qui a été définitivement adoptée pour les ajutages.

Il est remarquable que l'épaisseur de la veine qui sort de l'orifice annulaire puisse être réduite à 2 ou 3 mm, sans que les rayons lumineux même très intenses puissent s'échapper; l'illumination persiste jusque dans les gouttelettes en lesquelles se convertit le jet au delà d'une certaine longueur.

L'obligation de placer l'ajutage conique d'où s'échappe le jet d'eau à section annulaire dans l'intérieur même des motifs de décoration de la fontaine, créait une difficulté de plus: on ne pouvait, en effet, trouver dans les attributs de l'œuvre de M. Coutan l'espace nécessaire pour installer

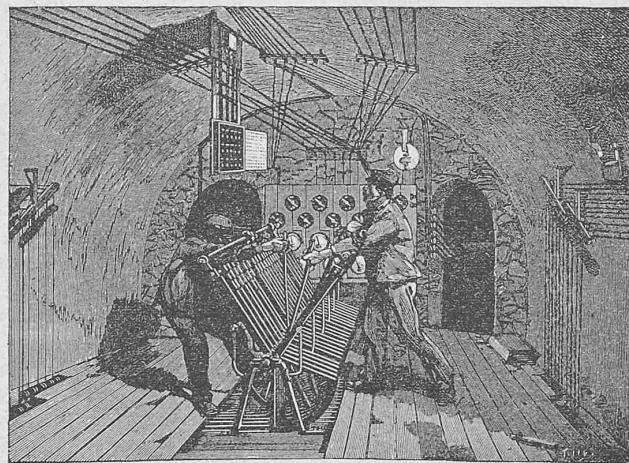


Fig. 10. La manœuvre des glaces colorées dans les sous-sols de la fontaine.

Dessous de la grande gerbe.

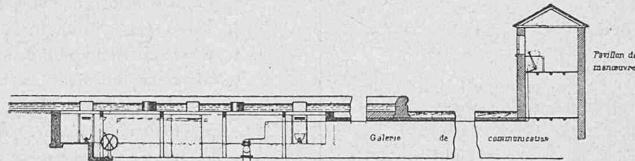


Fig. 11. Coupe.

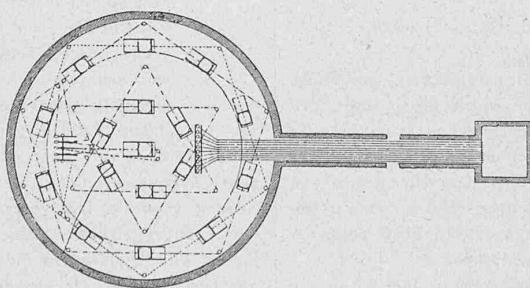


Fig. 12. Plan.

le régulateur, le réflecteur, les verres de couleur et surtout pour en assurer le réglage et la manœuvre; d'ailleurs, la chaleur produite par le foyer lumineux aurait brûlé le plâtre ou fondu le plomb employés à la confection de ces parties de la fontaine.

On a tourné ces inconvénients en renonçant à l'éclairage direct et en admettant qu'un miroir plan à 45° renverrait horizontalement dans la partie intérieure de l'ajutage, le faisceau lumineux sortant verticalement de la cheminée (fig. 8).

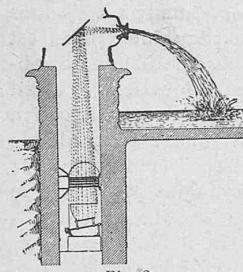


Fig. 8.

Le faisceau vertical, qui doit être ici convergent, pouvait être éclairé avec l'une ou l'autre des deux dispositions indiquées plus haut, en adoptant soit un régulateur automatique à charbons verticaux, soit un régulateur à main à charbons horizontaux avec réflecteur échantré en étain. Nous avons mentionné

les avantages de la première disposition, mais le syndicat international des électriciens, qui a à sa charge la production de la lumière, a cru devoir adopter le deuxième dispositif, soit pour économie, soit pour tout autre motif.

Les verres de couleur sont interposés sur la partie verticale du parcours de la lumière, de façon à se prêter aux mêmes manœuvres que pour les jets verticaux. (à suivre.)

### Electrische Beleuchtung der Stadt Zürich.

#### Bericht

#### der zur Prüfung der Concurrenz-Eingaben für eine electr. Beleuchtungsanlage von Zürich bestellten Commission.

Am 16. Mai wurde im Beisein der zugezogenen Fachexperten Herren Stadtpräsident Turrentini von Genf und Ingenieur E. Bürgin von Basel und unter Anwesenheit von Vertretern mehrerer concurrenden Firmen im Stadtrathssaale die Eröffnung der Concurrenz-Eingaben vor versammelter Commission vorgenommen. Es ergab sich, dass folgende Firmen Eingaben eingereicht hatten:

Crompton & Co. limited, electric light engineers, Chelmsford, England.  
Ehrenberg J., Littau (Luzern).

Escher Wyss & Cie., Zürich.

Fabrik für electrische Apparate, Uster.

Maschinenfabrik Oerlikon.

Sée E. & P., Ingénieurs, Lille.

Siemens & Halske in Berlin: 1 Project für Gleichstrom  
1 Project für Wechselstrom.

Stirnemann & Weissenbach in Zürich im Auftrage von Ganz & Cie. in Pest, F. Schuckert & Cie. in Nürnberg und Gebr. Sulzer in Winterthur.

Thomson & Houston, International Electr. Co. in Hamburg.

Zürcher Telephon-Gesellschaft, Zürich.

Nach Ausstellung der Pläne im Saale des Zunfthauses zur Meise und Einsicht derselben durch die Commission wurde beschlossen, den Stadtgenieur mit einer Zusammenstellung der Eingaben zu beauftragen und sich auf Ende Mai zur Beurtheilung derselben zu versammeln. Für vollständigen Ausschluss jeglicher Besichtigung der Concurrenzpläne durch Nichtberechtigte wurde gesorgt. Endlich beschloss man zur Beurtheilung des maschinellen Theils der Anlagen Herrn Prof. Veith am eidg. Polytechnikum als Sachverständigen beizuziehen.

Beim Wiederzusammentritt der Commission am 1. Juni wurde die vom Stadtgenieur angefertigte Zusammenstellung der Concurrenz-eingaben vorgelegt und erläutert. Die auf Grund dieser Vorlagen geprüften Berathungen ergaben, dass eine Reihe von Projecten als den Bedingungen des Programmes zuwiderlaufend nicht weiter in Betracht kommen können. Es sind dies folgende:

1. Project von E. und P. Sée in Lille. Dieses bezieht sich ausschliesslich auf die Strassenbeleuchtung nach einem vom Programm gänzlich abweichenden Principe und ist somit durchaus unvollständig.

2. Project der Fabrik für electrische Apparate in Uster. Diese Fabrik empfiehlt Anwendung von hochgespanntem Gleichstrom mit Transformation. Für letztere werden gekuppelte Dynamos in Aussicht genommen, welche, durch den primären Strom in Bewegung gesetzt, Tag und Nacht rotieren. Solche rotirenden Transformatoren sind noch nicht genügend

erprobt, man hätte es also mit einem Experimente zu thun. Außerdem erzeigt sich die Kostenaufstellung in wesentlichen Theilen als gänzlich unvollständig.

3. Project von Thomson & Houston in Hamburg. Die hier für die Strassenbeleuchtung in Vorschlag gebrachten Dynamos und Bogenslampen sind besonders da empfehlenswerth, wo, wie z. B. in Mailand, eine grössere Anzahl von in Serie betriebener Lampen in Frage kommt. Indessen erscheint die Eingabe bezügl. der Hausbeleuchtung mit Glühlicht, um welche es sich für Zürich hauptsächlich handelt, als sehr unvollständig. Project und Berechnung für ein Leitungsnetz fehlen hier gänzlich; auch ist die Disposition der Kraftstation nicht studirt.

4. Project von Crompton & Comp. in Chelmsford, England. Hier wird ein reines Wechselstromsystem mit Transformatoren auch für die Strassenlaternen vorgeschlagen. Die Dynamomaschinen sind von solider Construction und in England sehr gesucht. Die Firma hat schon verschiedene grössere Anlagen in London, Wien und andern Städten ausgeführt. Allein es erfüllt die Eingabe die nach Programm, pag. 6, Lemma e geforderte Bedingung nicht, indem die Kosten nur in einer Summe für die Gesamtanlage gegeben sind. Auch befriedigte die Disposition der Maschinenanlage nicht.

5. Project J. Ehrenberg in Littau. Nachdem dieser Bewerber speciell erklärt hatte, dass er nicht als Uebernehmer für das eingereichte reine Wechselstromproject auftrete, konnte dessen Eingabe gemäss den Bestimmungen von lit. e und f der Ausschreibung nicht weiter in Betracht fallen.

6. Project von Escher Wyss & Cie. Dasselbe bezieht sich bloss auf die Kraftmaschinen und Transmissionen im Maschinenhause, und kann daher nur im Anschlusse an die Besprechung jener vollständigen Eingaben, welche sich auf diese Disposition stützen, behandelt werden.

Nach Ausschliessung dieser sechs Projecte wurde sodann bezüglich der übrigen Projecte beschlossen, verschiedene Ergänzungen von Seiten der Concurrenten einzufordern, da die Zusammenstellung des Stadtgenieurs gezeigt hatte, dass auch bei den im Uebrigen sorgfältig studirten Projecten noch Ungleichheiten in der Behandlung, besonders des Leitungsnetzes vorhanden seien, welche einen direkten Vergleich bezüglich der Kosten verunmöglichen. Außerdem waren in den meisten Projecten verschiedene Punkte, zu deren Klarstellung es noch näherer Auskunft bedurfte. Diese Ergänzungen erstreckten sich auf folgende Punkte:

1. Kuppelungen bei Escher Wyss & Cie., Maschinenfabrik Oerlikon und Gebr. Sulzer.
2. Transformatoren bei Oerlikon, Stirnemann und Weissenbach, Telephongesellschaft.
3. Wechselstrommaschinen bei Oerlikon und Telephongesellschaft.
4. Gleichstromproject Siemens & Halske. Mündliche Berichterstattung durch einen von denselben auf Mitte Juli herzusendenden Ingenieur. Auch Ganz & Cie. wird gemäss deren Verlangen Gelegenheit zur mündlichen Auskunft gegeben.
5. Eine Ergänzung der Disposition des Leitungsnetzes und der bezüglichen verbindlichen Kostenberechnung nach einheitlichen Vorschriften wurde verlangt von Oerlikon, Stirnemann & Weissenbach, Telephongesellschaft; bei Siemens & Halske wurde dieselbe in Anbetracht der Vollständigkeit der Berechnung, facultativ gelassen.

Nachdem diese Ergänzungen bis 8. Juli der Commission eingereicht worden, sah sich der Stadtgenieur in die Lage versetzt, eine neue Zusammenstellung dieser Nachträge der Commission in ihrer Sitzung vom 15. Juli vorzulegen und zu erläutern. Aus seinen Ausführungen ergab sich, dass mit Hülfe der Nachträge und mit Hinzufügung von Ergänzungen für einzelne Theile eine Aufstellung auf ziemlich gleicher Basis für die vier in der Wahl gebliebenen Concurrenten möglich war.

Von den Experten wurden behufs einer Entscheidung über den Werth der Concurrenz-projecte folgende Gesichtspunkte ins Auge gefasst:

1. Welches System der electrischen Beleuchtung ist für die Verhältnisse Zürichs das geeignetste? Soll Gleichstrom oder Wechselstrom mit Transformatoren oder ein combinirtes System von Gleich- und Wechselstrom oder endlich Gleichstrom mit Accumulatoren in Anwendung gebracht werden?
2. Welche Dynamomaschinen sind zu verwenden?
3. Welche Motoren kommen in Frage?
4. Welche Leitungsart ist in Anwendung zu bringen?
5. Sollen sämtliche Installationen dem nämlichen Hause übertragen oder eine Theilung in Aussicht genommen werden?