Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande

Band: 30 (1904)

Heft: 21

Artikel: Société technique suisse de l'industrie du gaz et des eaux: les installations électriques de la commune de Lausanne

Autor: Montmollin, A. de

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-24153

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: 09.12.2025

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

Cette deuxième usine complétera donc d'une façon heureuse et rationnelle les installations de production d'énergie électrique de la Compagnie vaudoise dont le service de distribution peut ainsi prendre son pleiu développement.

(A suivre).

Société technique suisse de l'industrie du gaz et des eaux[1].

Les installations électriques de la Commune de Lausanne.

Communication de M. **A. de Montmollin,** *chef du Service de l'électricité, à la XXXIe assemblée générale, le 24 septembre 1904, à Lausanne.*

La ville de Lausanne revendique l'honneur d'avoir été la première en Europe dans laquelle ait été créée une usine électrique destinée à distribuer de la lumière aux habitants par le moyen des lampes à incandescence.

En 1882 déjà se fondait la Société suisse d'électricité, qui installa des dynamos Edison alimentées par des turbines recevant l'eau de la Société des eaux du lac de Bret. Cette usine, sous la direction de M. l'ingénieur Léon Raoux, fonctionna sans interruption jusqu'en 1901 et eut à alimenter environ 2000 lampes à incandescence. A cette date, la ville se chargea seule de distribuer de l'énergie électrique sur son territoire.

Dès 1896, d'autre part, la Société des tramways lausannois, sous la direction de M. l'ingénieur A. Palaz, commençait son exploitation, les voitures étaient mues par l'électricité provenant d'une usine à gaz pauvre de 280 puis 420 chevaux installés. En 1902, cette usine fut rachetée et désaffectée par la Commune, qui depuis cette date fournit à la Société des tramways le courant nécessaire.

En 1898, la Commune acquit une concession et un projet élaboré par M. l'ingénieur E. Barraud, consistant à barrer et dériver une partie des eaux du Rhône à 6 km. en amont de St-Maurice, à les conduire dans un canal de 3200 m. de long de manière à obtenir à son extrémité une chute brute de 36 à 39 m. et à utiliser cette chute à produire de l'énergie électrique. La puissance ainsi fournie devait être transportée et utilisée à Lausanne, soit à une distance de 56 km. du lieu de sa production. Le débit minimum observé pour le Rhône étant de 18 m³ par seconde, la puissance nette minimum obtenue sur l'arbre des turbines est de 6500 chevaux. Pendant plus de 9 mois de l'année, on peut compter sur un débit de 40 m³ par seconde. C'est pour ce débit qu'ont été construits les ouvrages, de sorte que la puissance nette que peuvent fournir les installations est de 14 000 chevaux sur l'arbre des turbines.

M. de Montmollin parle ensuite des installations faites aux usines de St-Maurice et de Lausanne, qu'il a décrites en détail dans le *Bulletin Technique* de 1902[1]; nous nous abstiendrons donc de reproduire cette partie de sa communication; il termine en montrant par quelques chiffres l'importance qu'a prise en peu de temps la distribution de l'électricité à Lausanne:

L'exploitation a commencé le 1er août 1901, mais à la vapeur uniquement, l'usine de St-Maurice n'ayant commencé à fonctionner que le 15 mai 1902.

A la fin de 1902, l'usine de St-Maurice fournissait simultanément 1650 kilowatts, la puissance totale installée étant de 1890 kilowatts.

L'usine comprend dans son développement actuel :

1° *Sept groupes transformateurs série-triphasé,* de 400 chevaux chacun, destinés à la distribution de lumière et de force dans la ville et la banlieue. Deux de ceux-ci peuvent être actionnés chacun par une machine à vapeur de même puissance, lors d'une interruption du courant primaire.

2° *Deux groupes série-continu,* de 400 chevaux chacun, pour le service des tramways.

3° *Une batterie d'accumulateurs* de 298 éléments de 1000 ampères-heures pour ce même service.

4° *Un groupe de réserve* de 400 chevaux, composé d'un moteur à vapeur commandant directement un alternateur et une génératrice de tramways.

5° *Deux groupes triphasé-continu,* de 50 chevaux chacun, destinés à l'excitation des alternateurs et à l'éclairage de l'usine.

6° *Une batterie d'accumulateurs* de 70 éléments de 540 ampères-heures.

7° *Un survolteur-dévolteur,* mu par un moteur à courant continu de 120 chevaux, pour la batterie des tramways.

Au 31 août 1904, St-Maurice avait fourni au maximum 2450 kilowatts pour une puissance installée totale de 3350 kilowatts. Il est donc hors de doute que la distribution d'électricité à Lausanne correspond à un vrai besoin de la population et qu'elle aura le plus heureux effet sur le développement économique de la ville.

(Pour montrer l'extension prise par la distribution d'électricité, nous donnons, dans la planche 21, le schéma du réseau de distribution à haute tension en ville, dans son état actuel et tel qu'il nous a été remis par M. de Montmollin). *(Réd.).*

[1] Voir N° du 25 octobre 1904, page 370.

[1] Voir N° du 5 août 1902, page 200.

Le traitement de l'eau ammoniacale d'après le procédé du Dr Gutknecht.

Communication faite à la XXXIe assemblée générale, le 24 septembre 1904, à Lausanne, par M. **Alb. Utinger,** *membre et délégué du Conseil d'administration de la Société anonyme du Service des eaux, du gaz et de l'électricité de Zoug. (Traduite en français par la Rédaction).*

Parmi les 45 usines à gaz mentionnées dans la statistique de notre Association, 14 seulement, soit le tiers, ont utilisé l'eau ammoniacale du gaz qui se forme par la distillation

de la houille et que nous appellerons aussi, par abréviation, eau du gaz. Les sous-produits que l'on peut obtenir par un traitement ultérieur sont ou bien du sulfate d'ammoniaque, alcali volatil, ou bien de l'eau ammoniacale concentrée. En tenant compte de la teneur en ammoniaque pur (NH^3), ces usines ont obtenu par tonne de houille distillée 1 $^1/_2$ kg. d'ammoniaque et encaissé au total pour les produits ammoniacaux la somme ronde de 375 000 fr.

Ces 14 usines distillant 221 000 tonnes de houille, la recette en produits ammoniacaux est de 1 fr. 70 par tonne de houille. Les autres usines, soit les moyennes et les plus petites, ont employé 41 500 tonnes et auraient donc pu réaliser par le traitement de l'eau ammoniacale une recette brute de 70 000 fr. Différentes raisons ont été cause de ce que tant d'usines ne se sont pas occupées jusqu'à présent de cette préparation : manque de place, crainte des frais d'installation et d'exploitation, antipathie contre toute nouvelle complication dans l'exploitation, rendement insuffisant, etc. Et pourtant il faut avouer qu'il est vraiment dommage de ne pas utiliser un tel sous-produit, même en craignant de ne pas réaliser un bénéfice important, mais en ne couvrant que les frais de revient.

Notre petite usine de Zoug a été amenée à utiliser l'eau ammoniacale à cause de la difficulté de s'en débarrasser sans entrer en conflit avec la loi fédérale sur la pêche. Il est vrai que les agriculteurs se sont intéressés à l'eau du gaz ; ils sont venus la prendre à l'usine à gaz pour la mélanger au purin et l'employer ainsi comme engrais; mais ils ne voulaient pas la payer, ce qui nous aurait du reste été indifférent si ils ne l'avaient prise avec une telle irrégularité que nous avons souvent été embarrassés pour la loger ! Nous avons aussi appréhendé les frais d'installation et d'exploitation pour la préparation de l'eau ammoniacale, jusqu'à ce que le Dr Gutknecht, chimiste, décédé depuis, nous fit la proposition d'établir chez nous et à ses frais une installation d'essai pour la production de sulfate d'ammoniaque, afin de nous prouver que, d'après son procédé breveté, la préparation de l'eau ammoniacale est encore rémunératrice dans des usines à gaz aussi petites que la nôtre (nous occupons, dans votre statistique, le 38me rang sur 45 usines).

Nous acceptâmes l'offre et nous nous engageâmes à acquérir l'installation à condition qu'il soit prouvé, après une exploitation d'une année, que non seulement les frais d'installation seraient couverts, mais que l'installation serait amortie et rapporterait des intérêts convenables.

L'exploitation commença en septembre 1903 ; malheureusement celui qui avait exécuté l'installation mourut, au printemps dernier déjà. Toutefois, il est possible maintenant, après une exploitation d'une année, d'apprécier le procédé.

Ce procédé est en résumé le suivant : L'eau du gaz, ne contenant pas de goudron, est pompée du réservoir d'eaux ammoniacales dans un réservoir qui doit être assez élevé pour offrir la chute nécessaire à l'alimentation du ou des laveurs. Dans ce réservoir, on ajoute à l'eau du gaz une solution de sulfate de fer qui forme, avec le sulfure d'ammonium de l'eau du gaz, du sulfure ferrique et du sulfate d'ammoniaque. Ce dernier reste à l'état de solution. D'après le Dr Gutknecht, les composés ammoniacaux de l'eau du gaz se répartissent environ comme suit : sulfure d'ammonium 10 %, cyanure d'ammonium 1 %, sulfocyanure d'ammonium 1 $^1/_2$ %, et le reste est formé essentiellement de carbonate d'ammonium.

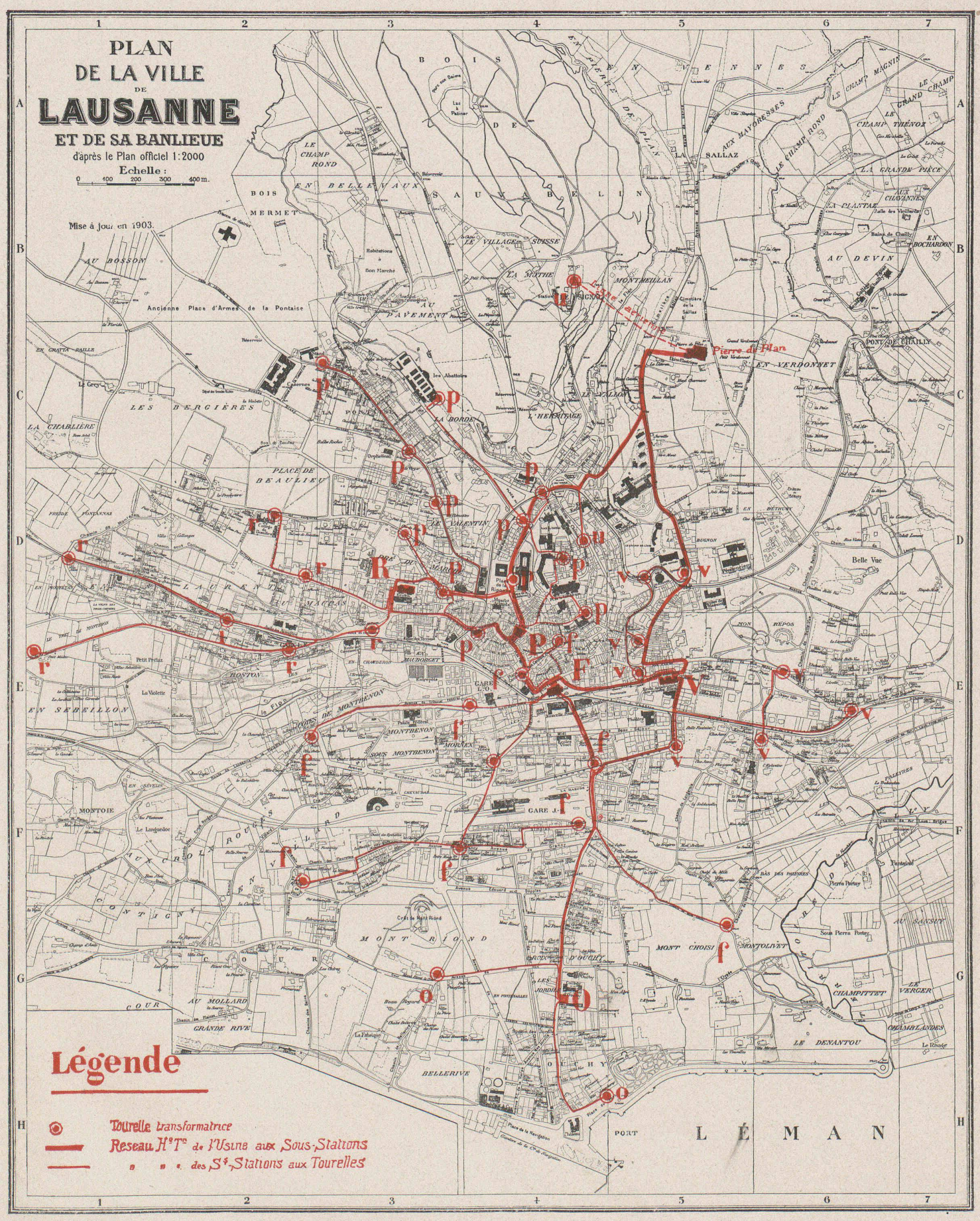
Le cyanure d'ammonium se combine également avec le sulfate de fer ; les produits de cette combinaison sont, d'une part, du sulfate d'ammoniaque, d'autre part, un composé ferrocyanogène insoluble ; le premier est soluble, le second se précipite sous forme d'une masse pâteuse appelée boues cyanogénées, que l'inventeur avait demandé de traiter de nouveau.

Le tout est conduit sur des filtres qui retiennent les boues, c'est-à-dire le sulfure de fer et le ferrocyanure. La solution elle-même, soit l'eau ammoniacale, est ensuite employée à laver le gaz, tout en étant traitée avec du sulfate de fer jusqu'à ce que la solution soit suffisamment saturée. Dès que c'est le cas, on lui ajoute du gypse moulu, non calciné, c'est-à-dire du sulfate de chaux, qui se combine avec le carbonate d'ammonium et produit de nouveau du sulfate d'ammoniaque et du carbonate de chaux ; le premier en solution, le second se précipitant. On évapore alors la solution et l'on obtient comme résidu le sulfate d'ammoniaque. Une analyse de la Station suisse d'essais agricoles, à Zurich, donne 19,2 % d'ammoniaque (NH^3). Toute l'installation demande donc une série de bassins en fer, une pompe, des conduites de raccord, des robinets à trois voies et un foyer avec bassins d'évaporation, ainsi que quelques cuves en bois pour les filtres.

On a reconnu, durant l'exploitation d'une année, que l'installation peut être disposée bien plus simplement que cela n'a été fait chez nous, et que l'on aurait avantage à utiliser, pour l'évaporation, la chaleur entraînée par les fumées des fours à gaz. Sur un point essentiel cependant, le Dr Gutknecht s'était trompé ; il croyait pouvoir disposer son installation à ciel ouvert, sans toit. Quoique la solution ne gèle pas, elle devient épaisse par les grands froids et la pompe ne peut plus travailler. Pour cette raison, nous avons été obligés en hiver d'interrompre par moment l'exploitation. En ce qui concerne le rendement en sulfate d'ammoniaque, il n'a pas atteint le chiffre estimé par le Dr Gutknecht, c'est-à-dire 10 kg. par tonne de charbon distillé ou 1,8 kg. de NH^3, mais seulement 1,2 kg. de NH^3, donc 20 % de moins qu'en moyenne dans nos grandes usines à gaz. Ceci peut provenir de la qualité de la houille, étant donné que parmi ces usines il y en a trois qui obtiennent un rendement encore inférieur au nôtre.

Nous avons essayé d'ajouter en même temps à l'eau du gaz le gypse et le sulfate de fer ; l'on a pu constater en effet que, ainsi que l'avait présumé l'inventeur, on pourrait de cette façon, et en se servant d'un laveur système Burgemeister, éviter ou du moins beaucoup diminuer l'épuration à sec du gaz. L'on doit déplorer que la mort du Dr Gutknecht ait mis si rapidement fin à ses essais.

Le procédé est simple, facile à comprendre et absolument sans danger, étant donné que l'on ne se sert pas



Reproduit d'après le Plan de la Ville de Lausanne de MM. Payot & Cie, libraires-éditeurs.

LES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES DE LA COMMUNE DE LAUSANNE

SCHÉMA DU RÉSEAU DE DISTRIBUTION A HAUTE TENSION

Seite / page

leer / vide / blank

d'acides ; en outre, il ne se produit pas d'émanations qui puissent nuire aux voisins ou au personnel de service. L'odeur du phénol, qui se forme pendant l'évaporation, ne peut pas être caractérisée de désagréable, du moins pas selon mon impression personnelle, et je n'ai reçu aucune plainte à ce sujet. En traitant à nouveau les boues cyanogénées, ce qui n'a pas eu lieu jusqu'à présent, ou, pour mieux dire, ce qui n'a pas pu avoir lieu à cause du décès de l'inventeur, on doit, selon ce dernier, pouvoir récupérer le sulfate de fer employé. Etant donnée la valeur des cyanures, on pourrait donc s'attendre à ce qu'une fabrique de produits chimiques puisse rendre, en échange de ceux-ci, le sulfate de fer récupéré. Les dépenses se réduiraient ainsi à l'achat de gypse d'engrais, environ 7 kg. par tonne de houille à gaz, à la force motrice pour la pompe, aux salaires pour l'exploitation, aux réparations, divers, intérêts et amortissement des frais d'installation.

Si les gaz de combustion des fours à cornues sont utilisés pour l'évaporation avant leur entrée dans la cheminée, les dépenses sont donc très faibles et se décomposeraient par exemple comme suit, pour une usine consommant 2000 tonnes de houille :

14000 kg. de gypse d'engrais	Fr.	250
Force motrice pour pompe.	»	100
Salaires pour l'exploitation.	»	1200
Réparations et divers	»	100
Intérêt et amortissement de Fr. 3000 à 10 % .	»	300
Arrondi par	»	50
Total. . .	Fr.	2000

A ces dépenses correspond une recette de 2400 kg. d'ammoniaque, soit, à Fr. 100 les 100 kg. : *Fr. 2400*. Le bénéfice serait donc de Fr. 400, correspondant à un intérêt supérieur à 5 % ; suivant ce calcul, les frais d'installation seraient donc compensés par des intérêts de 18 %. De toute façon, il ressort de ce qui vient d'être dit que l'installation serait profitable, même avec des frais d'installation bien supérieurs. Ces derniers dépendent naturellement des conditions locales.

J'espère vous avoir démontré par cet exposé que le procédé du Dr Gutknecht se recommande à cause de sa simplicité, de son exploitation sans danger et parce qu'il est relativement inodore. Comme seul inconvénient, à mon avis, on pourrait considérer l'encombrement des cuves et de l'appareil vaporisateur, inconvénient qui disparaîtrait cependant si réellement, comme il me semble, l'on pouvait se passer de l'épuration sèche et des épurateurs encombrants qu'elle nécessite.

Si des avis contradictoires ont été émis au sujet des expériences de Zoug, il ne faut pas oublier qu'il s'agit d'une installation d'essai, avec laquelle il a d'abord fallu acquérir l'expérience dans l'exploitation, afin de pouvoir en tirer parti dans des installations définitives. Comme tant d'autres inventeurs, le Dr Gutknecht, qui n'était pas favorisé par la fortune, n'eut pas le bonheur de récolter les fruits de ses efforts, d'autant moins qu'il ne possèdait pas le don de faire valoir son invention comme elle le méritait. Si je ne lui avais pas un jour demandé les formules chimiques qui résument les combinaisons de son procédé, et que je ne les eusse notées, mon exposé aurait été bien incomplet aujourd'hui et je n'aurais peut-être pas pu répondre au désir de votre Président de vous renseigner sur le procédé du Dr Gutknecht.

Divers.

Concours pour un bâtiment scolaire à Nyon [1].

Comme complément au rapport du Jury précédemment publié, nous donnons dans les pages suivantes la reproduction de quelques parties caractéristiques des cinq projets primés.

[1] Voir No du 10 octobre 1904, page 359.

Tunnel du Ricken.

Bulletin mensuel des travaux. — Septembre 1904.

Longueur du tunnel : 8604 m.

Galerie de base.		*Côté Sud* **Kaltbrunn**	*Côté Nord* **Wattwil**	*Total*
Longueur à fin août 1904 . . .	m.	663,7	1220,2	1883,9
Progrès mensuel :				
Perforation mécanique . . .	»	—	—	—
» à la main	»	103,3	117,5	220,8
Longueur à fin septembre 1904 .	»	767,0	1337,7	2104,7
% de la longueur du tunnel . .		8,9	15,6	24,5
Perforation à la main :				
Progrès moyen par jour . . .	m.	3,44	3,46	—
Progrès maximum par jour . .	»	5,60	6,00	—
Ouvriers.				
Hors du tunnel.				
Total des journées	n.	9621	4945	14566
Dans le tunnel.				
Total des journées.	»	6634	1675	8309
Total.				
Total des journées	»	16255	6620	22875
Moyenne journalière	»	542	221	763
Animaux de trait				
Total des journées	n.	404	325	729
Locomotives.		3	1	4
Températures (maxima).				
De la roche, à l'avancement		16°	15°	—
De l'air, »		18°	15°	—

Renseignements divers.

Côté Sud. — Avancement à la main.

Roches : Dans la galerie de direction, le grès calcaire dur alterne, comme pendant le mois précédent, avec des couches de marne plus ou moins dure. Venues d'eau insignifiantes à l'avancement, dont la plupart tarissent au bout de peu de jours.

A 25 m. du portail, on a commencé en un second point à attaquer le faîte et à percer de là des galeries de faîte dans les deux directions. Les travaux d'abatage (à partir de 0m,8 du seuil et au-dessus) sont terminés de 266-392 m. du portail, les piédroits de 266-440 m. et la voûte de 278-368 m.

Installations : Deux grands ventilateurs électriques ont été montés et mis en service au puits situé à 256 m. du portail.

Accidents : 41, sans suites graves.

Côté Nord. — Avancement à la main.

Roches : Grès de 1220-1284 m. du portail Nord ; marne résistante de 1284-1361 m. ; grès, généralement très sec, depuis 1361 m.

Le 21 septembre, on a commencé à percer depuis le portail Nord deux galeries latérales pour procéder à la fondation des piédroits, la moraine étant humide et très sablonneuse.

Installations : Achèvement de la voie reliant la carrière de Cappel au portail Nord, et de la ligne téléphonique de l'Entreprise, de Kaltbrunn au portail Nord, par dessus le Ricken.

Accidents : 17, sans suites graves.