

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 32 (1906)  
**Heft:** 19

**Artikel:** La décoration intérieure du Palais de justice fédéral à Lausanne  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-25589>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 15.03.2025

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

# Bulletin technique de la Suisse romande

ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES. — Paraissant deux fois par mois.

Rédacteur en chef: M. P. HOFFET, professeur à l'Ecole d'Ingénieurs de l'Université de Lausanne.

Secrétaire de la Rédaction: M. F. GILLIARD, ingénieur.

SOMMAIRE: *La décoration intérieure du Palais de justice fédéral, à Lausanne*, par M. le Professeur B. Recordon, architecte, à Zurich (Planches 7, 8 et 9). — **Divers**: Essais de locomotives effectués au laboratoire du Pennsylvania Railroad. — Passerelle en ciment armé. — L'Explosion des mélanges de gaz d'éclairage et d'air. — XI<sup>e</sup> congrès international de navigation, St-Petersbourg 1906. Questions mises à l'étude. — *Sociétés*: Société vaudoise des ingénieurs et des architectes: Course du 22 septembre 1906. Projet de course à Pyrimont. — Société suisse des ingénieurs et des architectes: Nécrologie. — *Concours*: Hôtel du Pont et Terminus, à Vevey. — Chalets à construire sur le Mont Soleil, sur St-Imier.

## La décoration intérieure du Palais de justice fédéral à Lausanne.

Lors de l'inauguration du Palais de justice fédéral, le 21 septembre 1886, ce bâtiment pouvait être considéré comme étant achevé. Sans avoir dû dépasser ses devis d'une manière sensible, l'architecte avait eu la chance de répartir les dépenses avec assez de précision pour arriver au bout sans se trouver dans l'obligation de sacrifier quoi que ce soit d'essentiel.

A l'extérieur, les figures du fronton Sud étaient en place ainsi que les lions gardiens de l'entrée; à l'intérieur, toutes les salles étaient traitées sans parcimonie, quelques-unes même avec un certain luxe, répondant à leur destination.

Dans le vestibule principal cependant, ainsi que dans la cage du grand escalier, plusieurs panneaux sous les entablements attendaient encore le peintre ou le sculpteur.

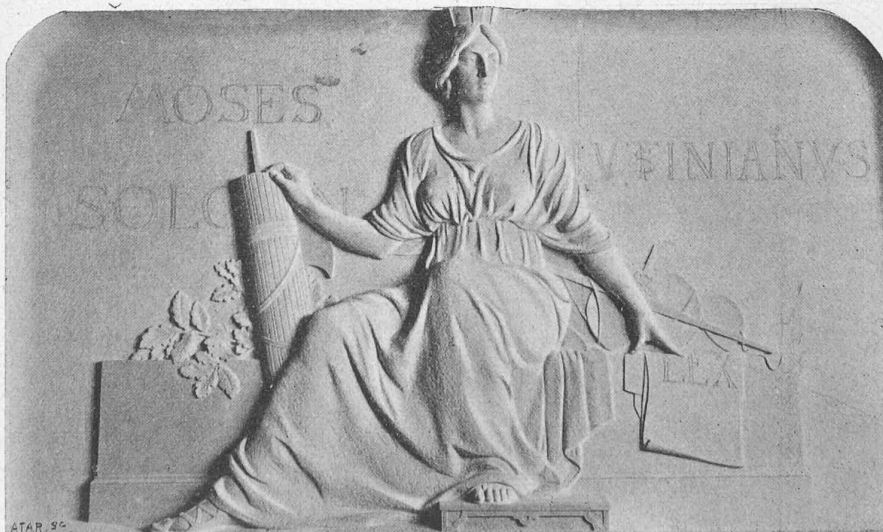
D'une part en effet, la Ville de Lausanne ne pouvait être tenue d'exécuter de ses deniers des travaux purement artistiques, ne résultant pas d'une nécessité architectonique

inéluçtable comme c'était le cas pour les groupes du fronton ou les lions de l'escalier; d'autre part il s'agissait d'œuvres de longue haleine, qui ne s'improvisent pas en quelques semaines, ni même en quelques mois, ainsi que la suite l'a surabondamment démontré.

\* \* \*

Vers la fin des travaux de construction, Iguel, l'excellent sculpteur des figures extérieures, avait bien voulu entreprendre quelques études préliminaires pour les six bas-reliefs du vestibule d'entrée; il proposait comme sujets des scènes se rapportant à la vie des grands législateurs, tels que Moïse, Rhamsès, Lycurgue, etc., jusqu'à Napoléon. C'était un peu compliqué, un peu touffu et par conséquent trop petit d'échelle; au reste, pour les raisons mentionnées plus haut, ce projet de décoration fut alors abandonné. Sur la demande de l'architecte, il fut néanmoins repris quelques années plus tard par la Commission fédérale des Beaux-Arts, présidée alors par M. de Saussure.

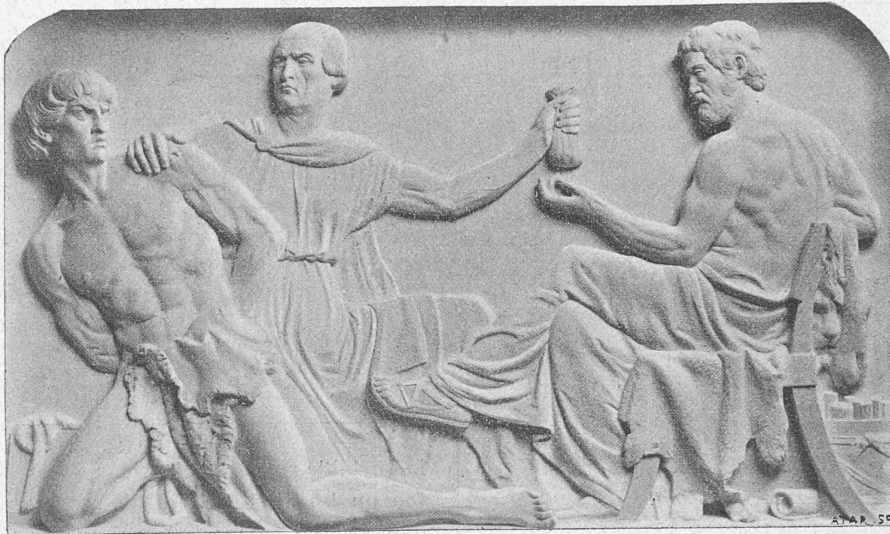
En 1895 et 1896 elle ouvrit deux concours successifs entre les sculpteurs suisses, à la suite desquels elle recom-



Cliché du journal « La Patrie Suisse ».

Fig. 1. — La Justice dans l'antiquité.

D'après un bas-relief de M. G. Siber au Palais fédéral de justice, à Lausanne.



Cliché du journal « *La Patrie Suisse* ».

Fig. 2. — Un débiteur vendu comme esclave.

D'après un bas-relief de M. G. Siber au Palais fédéral de justice, à Lausanne.

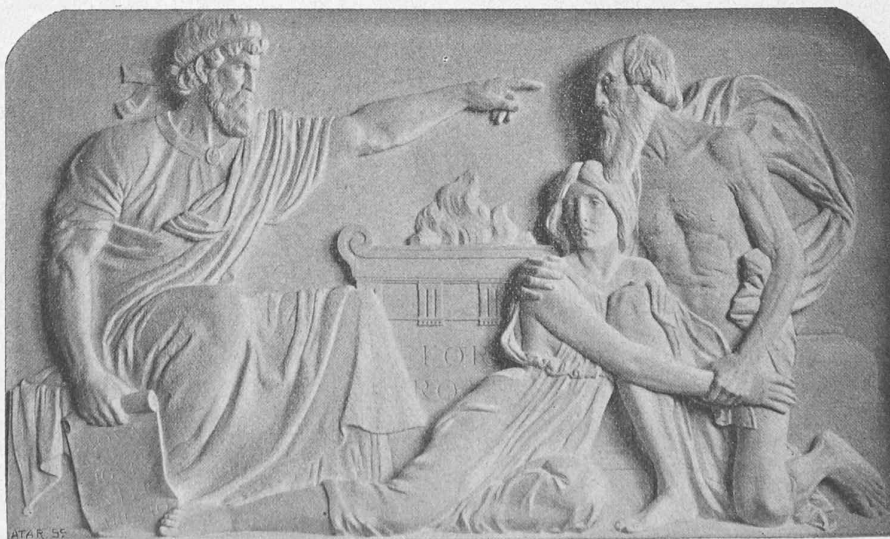
mandait au Conseil fédéral de confier l'exécution de ce beau travail au sculpteur Gustave Siber, à Goldbach près de Zurich, dont les maquettes possédaient de très sérieuses qualités.

Achevés et posés en août 1901, les bas-reliefs de Siber forment une large frise sous l'entablement du vestibule ; ils sont incrustés dans le mur entre les pilastres des faces latérales Est et Ouest du dit vestibule ; ils ne pourraient être placés plus avantageusement soit au point de vue de l'harmonie architecturale, soit à celui de l'éclairage ; la lumière rasante provenant des grandes baies au Midi est éminemment favorable et accentue toutes les finesses du modelé.

En somme, et malgré certaines critiques dont ils ont été l'objet, ces bas-reliefs sont une œuvre de mérite, qui achève, enrichit et ennoblit le vestibule dans son ensemble.

La pose, effectuée avec beaucoup de soins par MM. Rosier et Pedroni, entrepreneurs, sous la direction de l'architecte du Palais, a présenté maintes difficultés ; il n'était pas aisé en effet de monter et de sceller ces dalles de marbre de Carrare de 2<sup>m</sup>,80 de longueur sur 1<sup>m</sup>,60 de hauteur et de 0<sup>m</sup>,20 d'épaisseur, pesant par conséquent 2500 kg. et exigeant des précautions toutes particulières.

Ce travail fort délicat s'est achevé sans incident ni accident.

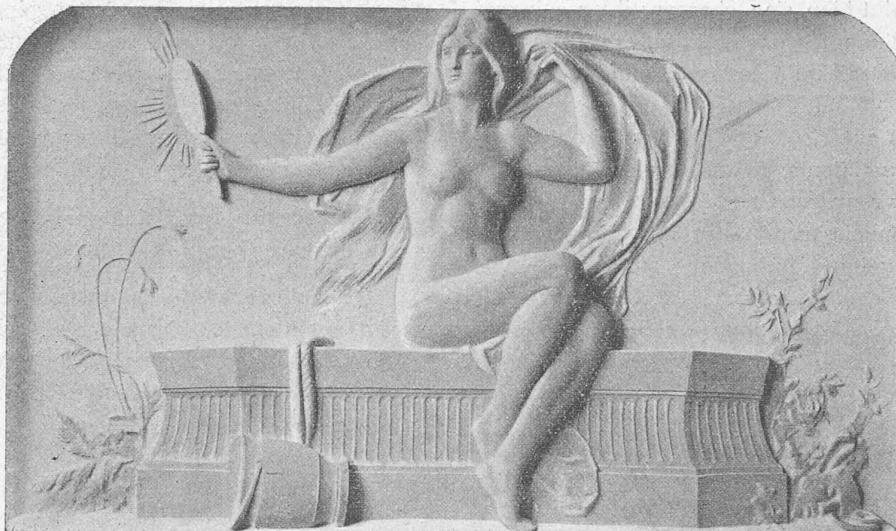


Cliché du journal « *La Patrie Suisse* ».

Fig. 3. — L'interdiction de l'eau et du feu.

D'après un bas-relief de M. G. Siber au Palais fédéral de justice, à Lausanne.





Cliché du journal « La Patrie Suisse ».

Fig. 4. — La Vérité.

D'après un bas-relief de M. G. Siber au Palais fédéral de justice, à Lausanne.

Les peintures de la cage du grand escalier ont imposé un travail préliminaire pour le moins aussi laborieux que les sculptures du vestibule.

Toujours soucieux de maintenir les dépenses dans des limites modérées, l'architecte s'était contenté de projeter à l'origine une simple frise qui devait régner tout autour de la cage, interrompue seulement par les pilastres supportant l'entablement. Exécutée par un peintre de valeur, qui aurait su la tenir à l'échelle convenable, cette frise aurait pu produire un effet satisfaisant.

La Commission fédérale des Beaux-Arts ayant bien voulu, dès 1892 déjà, prendre aussi cette affaire en mains, il fut alors possible d'élargir ce programme un peu rudi-

mentaire et de prévoir la décoration des deux grands panneaux au centre des faces Est et Ouest de la cage de l'escalier, les frises devenant alors un simple accessoire.

Le concours ouvert sur ces données produisit des travaux remarquables et même de grande allure ; rappelons entr'autres les belles études de Bieler et la superbe composition de Ravel : « *La Justice chez les Helvètes* ».

Nous nous dispensons d'énumérer ici les phases successives par lesquelles il fallut passer, bornons-nous à rappeler qu'en définitive le Département fédéral de l'Intérieur fut amené à confier ce travail difficile à l'artiste si avantageusement connu des toiles décoratives du Musée de Neuchâtel.



Cliché du journal « La Patrie Suisse ».

Fig. 5. — La Justice ne s'achète pas.

D'après un bas-relief de M. G. Siber au Palais fédéral de justice, à Lausanne.



Paul Robert voulut bien s'en charger ; il y a consacré plusieurs années d'une féconde activité, à laquelle nous devons l'œuvre magistrale qu'il nous est donné aujourd'hui de contempler.

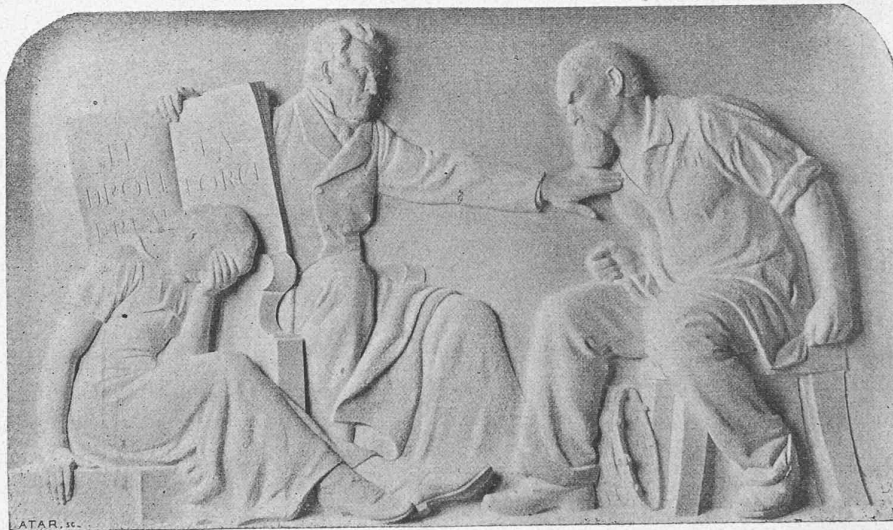
Des plumes plus autorisées que la nôtre lui ont consacré dans la presse quotidienne de longs articles descriptifs ou critiques. Nous y renvoyons nos lecteurs qui certainement en ont eu connaissance, notre intention étant de nous borner ici à quelques indications au point de vue purement technique et architectural.

Bien mieux qu'à Neuchâtel, nous semble-t-il, l'artiste a respecté à Lausanne l'architecture du vaisseau à décorer : la seule modification qu'il a introduite est plutôt une adjonction, un enrichissement de l'entablement, dont la frise, unie jusqu'ici, a été rythmée au moyen de masques hiératiques en bas-reliefs, fonctionnant comme triglyphes,

portait des poutrelles dans le ton général de l'architecture et des caissons ornés de rosaces dont l'échelle ne concordait plus avec celle des peintures de Robert ; poutrelles et caissons ont été revêtus, par les soins de l'excellent décorateur Heaton, au moyen de cartons finement gaufrés dans lesquels les tons bleus prédominent encore.

Les boiseries, qui étaient en bronze vert, sont devenues vert olive avec moulures réchampies en vieux bleu.

Les niches des faces latérales, faisant pendant aux portes donnant sur les dégagements des ailes, étaient primitivement destinées à recevoir des bustes sur piédestaux élancés, ainsi que les dessins de l'architecte en témoignent ; actuellement ces bustes seraient croyons-nous impossibles : ils feraient tache dans ce milieu voué spécialement à la peinture.



Cliché du journal « La Patrie Suisse ».

Fig. 6. — Le Droit prime la Force.

D'après un bas-relief de M. G. Siber au Palais fédéral de justice, à Lausanne.

alternant avec des emblèmes de la Justice occupant les métopes intermédiaires.

Etant donnée la somptuosité actuelle de l'escalier, cette adjonction ou plutôt cet enrichissement s'imposait de lui-même.

La tonalité générale par contre a subi de grandes modifications ; il s'agissait en effet de l'harmoniser avec les peintures dans lesquelles les tons bleus prédominent. Il est évident que dans ces conditions les quatre colonnes ioniques de marbre incarnat formant le portique de la grande salle d'audience qui, n'en déplaise à certain critique littéraire, n'avaient rien de vulgaire dans leur précédent milieu, devaient détonner dans un milieu profondément modifié et durent être ramenées à la teinte neutre des pilastres.

Le plafond a été, lui aussi, totalement transformé au point de vue de la coloration ; l'ancienne décoration com-

portait des arbustes, abondamment fleuris, habilement brossés par l'artiste, suffisent à meubler ces niches sans attirer plus qu'il ne convient l'œil du spectateur.

En résumé, et faisant abstraction de toute appréciation de détail, nous constatons que nous nous trouvons en présence d'une œuvre profondément harmonieuse et d'un très grand effet décoratif.

Non seulement elle est harmonieuse en elle-même, mais, grâce sans doute à ce que l'architecture a été respectée, elle ne trouble en aucune façon l'unité de l'édifice.

Mentionnons en passant l'heureuse disposition de l'escalier, dont les noyaux formant galeries au même niveau que le palier d'arrivée, permettent de jouir pleinement, avec le recul voulu, des toiles de Robert et donnons pour compléter cette brève notice quelques chiffres pouvant intéresser certains de nos lecteurs.

Les deux grands panneaux :



Cliché du journal „Die Schweiz“.

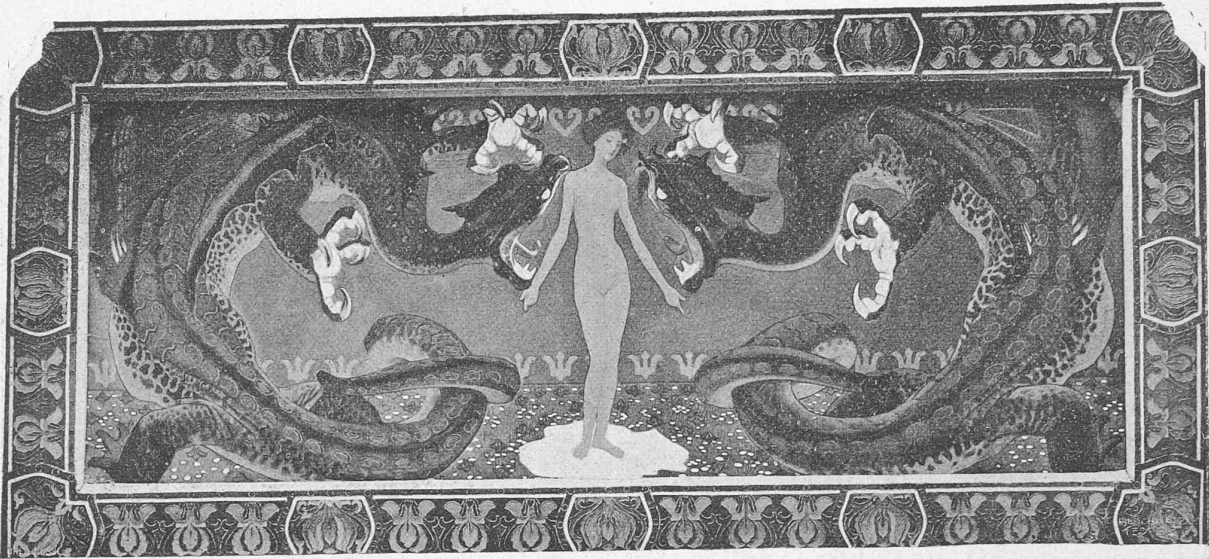
### ÉTUDE DE TÊTE: „LA JUSTICE“.

D'après un tableau de M. PAUL ROBERT.

Seite / page

leer / vide /  
blank





Cliché du journal « Die Schweiz ».

Fig. 7. — L'Innocence triomphante.

L'Innocence assaillie par deux monstres symbolisant le mal.

D'après un panneau de M. Paul Robert. — Frise du Palais fédéral de justice, à Lausanne.

*La Justice enseignant les juges et La Justice amenant la Paix sur la terre*, mesurent, encadrement compris, 5<sup>m</sup>,47 de largeur et 5<sup>m</sup>,80 de hauteur.

Les frises des faces latérales ont 3<sup>m</sup>,15 de longueur sur 1<sup>m</sup>,68 de hauteur; celles faisant face aux fenêtres: 3<sup>m</sup>,52 de longueur sur 1<sup>m</sup>,68 de hauteur également.

\* \* \*

Des travaux de peinture tels que ceux dont nous venons de nous entretenir, succédant aux toiles du même artiste du Musée de Neuchâtel, aux fresques de Hodler du Musée national, au grand tableau de Giron du Palais du Parle-

ment et à bien d'autres œuvres non moins remarquables, sans parler de la sculpture, démontrent clairement que l'art est en progrès dans notre pays et ne demande qu'à être encouragé et soutenu.

On commence à se rendre compte que la vraie vocation du peintre n'est pas uniquement de travailler pour les salons, mais bien plutôt de s'unir à l'architecte pour décorer l'intérieur et parfois l'extérieur de nos églises, de nos palais et de nos demeures.

Cela n'est pas si aisé sans doute que la peinture de chevalet et exige une expérience et un sentiment de la décoration que le peintre d'aujourd'hui ne possède pas toujours.



Cliché du journal « Die Schweiz ».

Fig. 8. — L'homme vaillant.

A droite et à gauche du précédent, l'homme vaillant prend la défense de l'Innocence menacée.

D'après un panneau de M. Paul Robert. — Frise du Palais fédéral de justice, à Lausanne.



Cliché du journal « Die Schweiz ».

Fig. 9. — L'homme vaillant.

L'homme vaillant prenant la défense de l'Innocence menacée.

D'après un panneau de M. Paul Robert. — Frise du Palais fédéral de justice, à Lausanne.

Cela tient en partie, peut-être, à ce qu'il néglige trop l'étude de l'architecture, mais aussi au fait que les occasions lui font défaut d'exercer et de manifester ses facultés dans ce domaine exploré jusqu'ici par une faible minorité.

Ces occasions-là il faut les créer et les multiplier, même au prix de quelques sacrifices. C'est aux autorités compétentes, aux grandes administrations et, pour une bonne part, aux architectes qu'il appartient de travailler dans cette direction; en vivifiant ainsi le sens artistique de la nation ils remplissent auprès d'elle une mission profondément morale et civilisatrice.

Prof. Recordon, architecte, Zurich.

P.-S. Au moment de mettre sous presse les journaux nous apprennent que M. le chef du Département fédéral de l'Intérieur a bien voulu autoriser M. le peintre Robert à supprimer les candélabres du grand escalier qui, selon lui, manquent de cachet artistique et attirent trop l'œil au détriment des peintures; de même aussi à remplacer les niches des parois latérales par des panneaux de bronze dont l'exécution est confiée à M. Bocquet, de Paris, artiste modelleur-ciseleur.

Nous félicitons vivement M. Robert de ce que, obtenant ainsi les crédits nécessaires, dont le total ne doit pas s'éloigner beaucoup d'une centaine de mille francs pour ce seul vestibule, il lui soit donné de pouvoir parachever son œuvre et l'harmoniser dans tous les détails.

Mais que l'on veuille bien, d'autre part, être assez équitable pour reconnaître qu'avec son modeste budget de un million pour toutes choses, l'architecte ait été presque toujours forcé de rester bien en dessous de sa conception première; c'est tout particulièrement le cas pour les candélabres mentionnés ci-dessus.

## Divers.

### Essais de locomotives effectués au laboratoire du Pennsylvania Railroad.

La Compagnie du Pennsylvania Railroad vient de publier les résultats détaillés des essais qui ont été effectués à son laboratoire de l'Exposition de St-Louis, sur 8 locomotives de types très différents à simple expansion et compound. Nous en reproduisons ici les conclusions, telles que les donne la *Revue générale des Chemins de fer*<sup>1</sup>.

Essais de chaudières :

1. Contrairement aux idées généralement admises, les chaudières modernes à très grande surface de grille, 4 m<sup>2</sup> et au-dessus, ont évaporé par mètre carré de surface de chauffe le même poids de vapeur que les chaudières à foyer profond et grille de 3 m<sup>2</sup> et au-dessous, quand on pousse dans les deux types la combustion au maximum.

2. A la combustion maximum, on a obtenu par mètre carré de surface totale au moins 58 kg. de vapeur; deux chaudières ont vaporisé 60 kg. et une, la seconde au point de vue des dimensions, 80 kg. A titre d'indications, nous mentionnons que les chaudières des machines 3000 et 4000 de la Compagnie d'Orléans, dont un exemplaire, construit pour le Pennsylvania, figurait parmi les 8 machines essayées à St-Louis, ont donné aux essais sur la ligne une vaporisation de 73 kg. par mètre carré de surface de chauffe totale (tubes Serve).

3. Les deux chaudières qui ont eu la plus forte vaporisation sont des chaudières de machines à voyageurs.

4. L'humidité de la vapeur fournie par la chaudière s'est toujours montrée extrêmement faible et n'a varié que de 1,7 à 1 0/0.

<sup>1</sup> Voir N° d'août 1906, page 145.



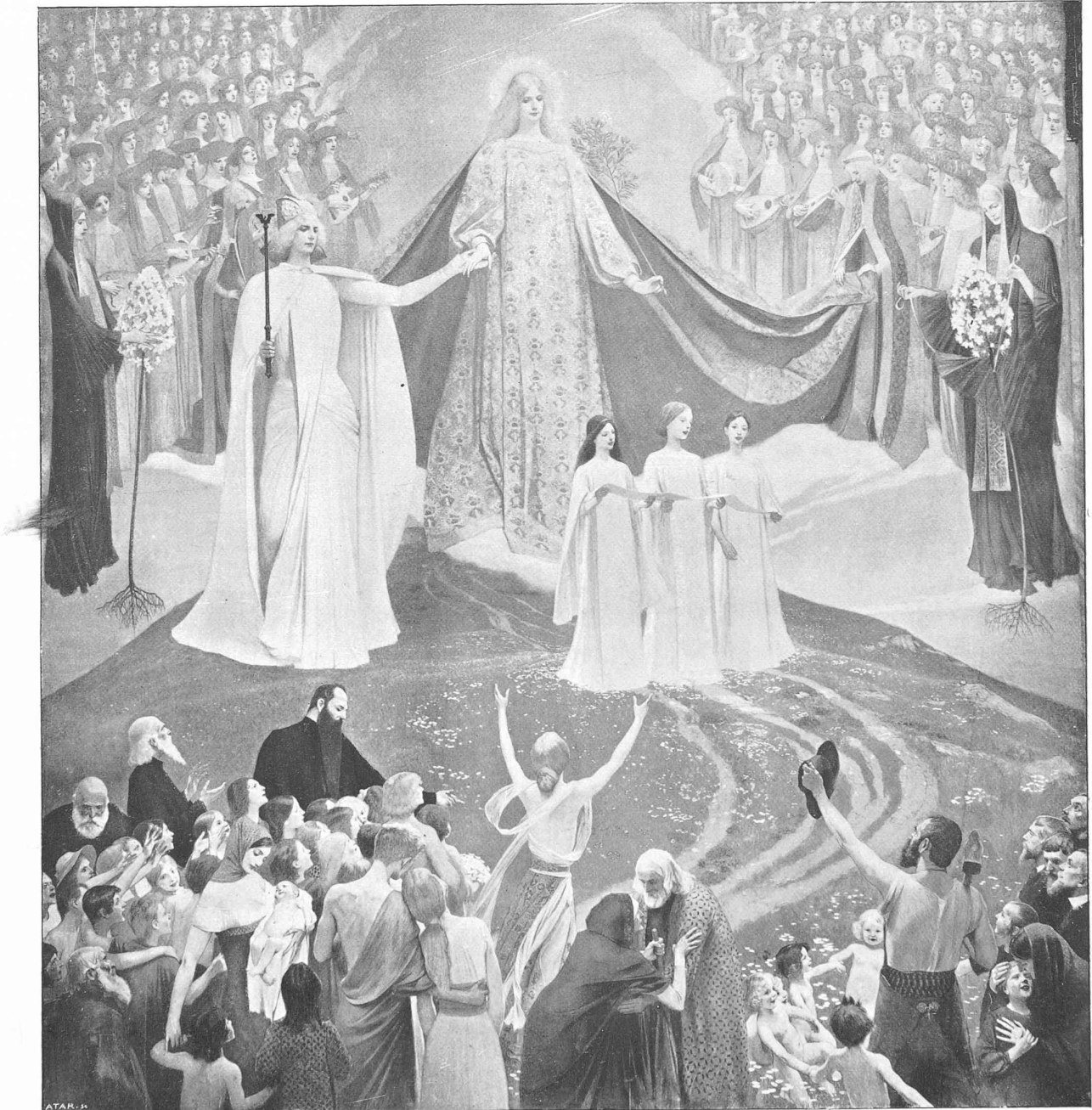


Cliché du journal „La Patrie Suisse“.

### LA JUSTICE ENSEIGNANT LES JUGES.

D'après un panneau décoratif de M. PAUL ROBERT au Palais fédéral de justice, à Lausanne.

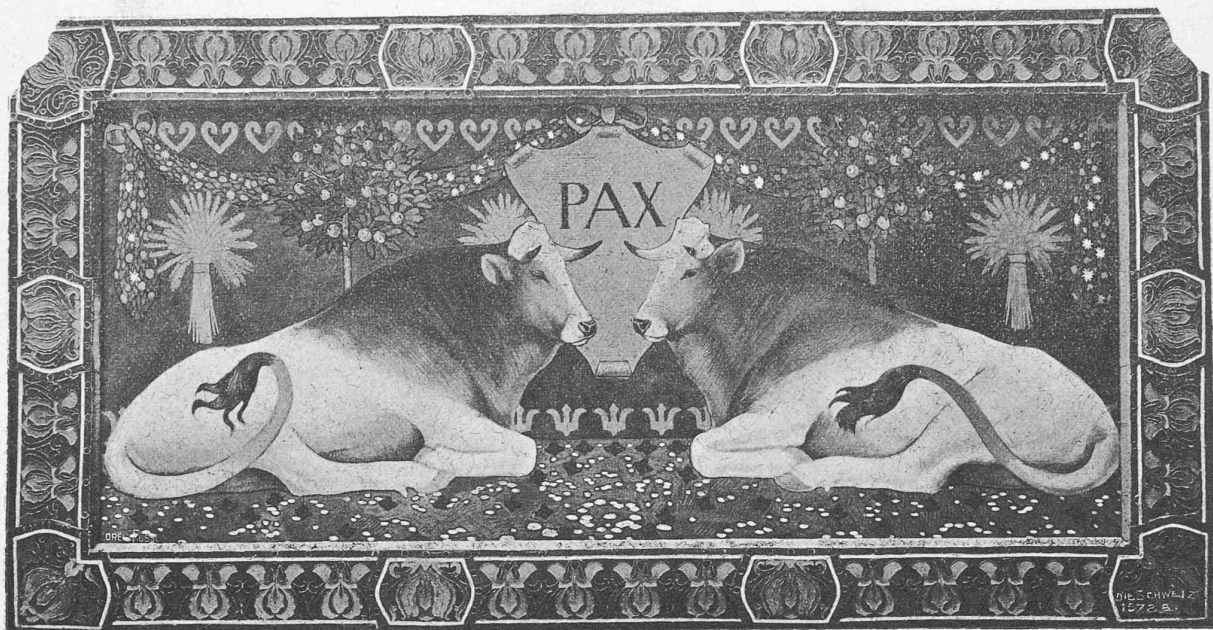




Cliché du journal „La Patrie Suisse“.

## LA JUSTICE AMENANT LA PAIX SUR LA TERRE.

D'après un panneau décoratif de M. PAUL ROBERT au Palais fédéral de justice, à Lausanne.



Cliché du journal « Die Schweiz ».

Fig. 40. — La Paix.

Deux boeufs ruminent paisiblement sous des gerbes d'épis et des guirlandes de fleurs.

D'après un panneau de M. Paul Robert. — Frise du Palais fédéral de justice, à Lausanne.

5. Le rendement de la chaudière, mesuré par la quantité d'eau vaporisée par kg. de charbon anhydre, est d'autant plus élevé que la vaporisation totale est moindre. Aux très faibles allures on a obtenu une vaporisation de 10 à 12 kg. d'eau par kilogramme de charbon anhydre. Le rendement diminue progressivement, pour tomber entre 6 et 8 kg. à la vaporisation maximum.

6. La température des gaz dans le foyer varie entre 780° et 1100° aux faibles allures, selon le type de la chaudière. Elle augmente avec l'activité de la combustion, pour atteindre à la limite entre 1160° et 1280°.

7. La température de la boîte à fumée est d'environ 280° à faible allure. A la limite, elle peut atteindre 330° et 390°.

8. En ce qui concerne les chaudières à grande et large grille (au delà de 3 m<sup>2</sup>), l'expérience a montré d'une façon irréfutable que les pertes de chaleur dues à l'introduction d'un excès d'air par la grille n'augmentent pas quand on augmente les dimensions de la grille.

En général le rendement ne dépend que du rapport de la surface de chauffe à la surface de grille.

9. Les voûtes en briques placées dans le foyer produisent une élévation de température des flammes et une meilleure combustion.

10. La perte de calories due à une mauvaise combustion est presque toujours insignifiante; sauf dans le cas où une grande quantité d'escarbilles est entraînée dans la boîte à fumée.

11. Les grandes surfaces de chauffe directe, 11 m<sup>2</sup> et au delà, ne paraissent pas sensiblement augmenter le rendement, ni la vaporisation.

En fait, les calories qui ne sont pas absorbées par les parois du foyer le sont par les tubes.

12. La supériorité des tubes Serve sur les tubes lisses de même diamètre n'a pas été clairement démontrée; il est juste de dire que la seule chaudière, type Orléans, qui en était mu-

nie n'a pas été poussée au delà de 950 chevaux, alors qu'elle est capable d'en donner 1600.

13. La dépression dans la boîte à fumée pour un taux de combustion déterminé dépend des proportions de la chaudière, de l'épaisseur et de l'état du feu.

A faible allure elle ne dépasse pas 25 mm. d'eau, à l'allure maximum elle varie entre 125 et 220 mm.

14. Des portes de cendriers insuffisantes, ainsi que l'encombrement de la boîte à feu par le déflecteur, entraînent une perte de tirage considérable.

Machines :

15. La puissance indiquée au cours des essais a atteint pour les machines à marchandises à simple expansion 1000 et 1100 chevaux, pour les machines à voyageurs Compound on a dépassé 1600 chevaux.

16. La puissance indiquée par mètre carré de grille a varié pour les marchandises de 330 à 224 chev., et pour les voyageurs de 360 à 300 chevaux.

17. La consommation par cheval indiqué dépend naturellement de la puissance développée. Pour les machines à simple expansion à marchandises, la consommation a été en moyenne de 10,800 kg. A la puissance maximum, elle a été de 10,900 kg., et dans les plus mauvaises conditions, de 13,200 kilogs.

18. Pour les machines Compound la consommation a varié de 8,44 à 12,250 kg. Avec surchauffe, le minimum est descendu à 7,550 kg.

19. En général la consommation de vapeur par cheval, pour les machines à simple expansion, décroît quand la vitesse augmente, c'est le contraire pour les machines Compound.

Cette conclusion a été vérifiée, au moins en France, pour les machines à simple expansion; mais elle est contraire aux résultats trouvés en France pour les Compound, au moins pour celles dont les orifices d'entrée et de sortie de vapeur sont suffisants.





Cliché du journal « Die Schweiz ».

Fig. 11. — La Lumière.

Deux griffons, la tête levée vers le soleil, tiennent un serpent dompté entre leurs serres.

D'après un panneau de M. Paul Robert. — Frise du Palais fédéral de justice, à Lausanne.

20. Les essais faits avec étranglement de vapeur par le régulateur ont montré que ce laminage (quand il est faible) ne présente pas d'avantages et que, contrairement à l'opinion courante, quand il est important, la consommation de vapeur est plus forte qu'à régulateur ouvert en grand et admission plus réduite à égalité de puissance.

Ensemble de la locomotive :

21. La proportion de la puissance développée au crochet à la puissance indiquée dans les cylindres diminue avec la vitesse, à 40 tours à la minute elle est au plus de 94 % et au minimum de 77 %, à 280 tours elle tombe à 87 et 62 %.

22. La perte de puissance entre les cylindres et le crochet du tender est très sensiblement influencée par la nature du lubrifiant employé; la substitution de la graisse à l'huile pour le mécanisme accroît la perte due au frottement de 75 à 100 %.

23. La consommation de charbon par cheval au crochet pour les Compound à marchandises à faible vitesse varie de 0,906 kg. à 1,680 kg. A grande vitesse la consommation n'a été relevée que sur une Compound à 2 cylindres, qui s'est montrée très économique; elle a varié de 1,475 à 1,635 kg.

24. Pour les Compound à voyageurs, la consommation a varié de 1 à 2,260 kg. selon les allures. En tout cas elle s'élève rapidement avec la vitesse.

25. La comparaison des machines à marchandises Compound à simple expansion est tout à fait favorable aux Compound. La moins économique dépense encore 10 % de moins de charbon que la meilleure machine à simple expansion, tandis que la plus économique dépense 40 % de moins que la plus mauvaise des autres.

26. Le fait que la locomotive est capable de développer le cheval au crochet avec 1 kg. de charbon environ, montre qu'elle est un moteur à très haut rendement.

27. Le fait que des différences de consommation considérables ont été relevées entre des machines où les détails de construction ne justifient pas de semblables écarts montre assez l'utilité d'essais de laboratoire semblables à ceux de St-Louis.

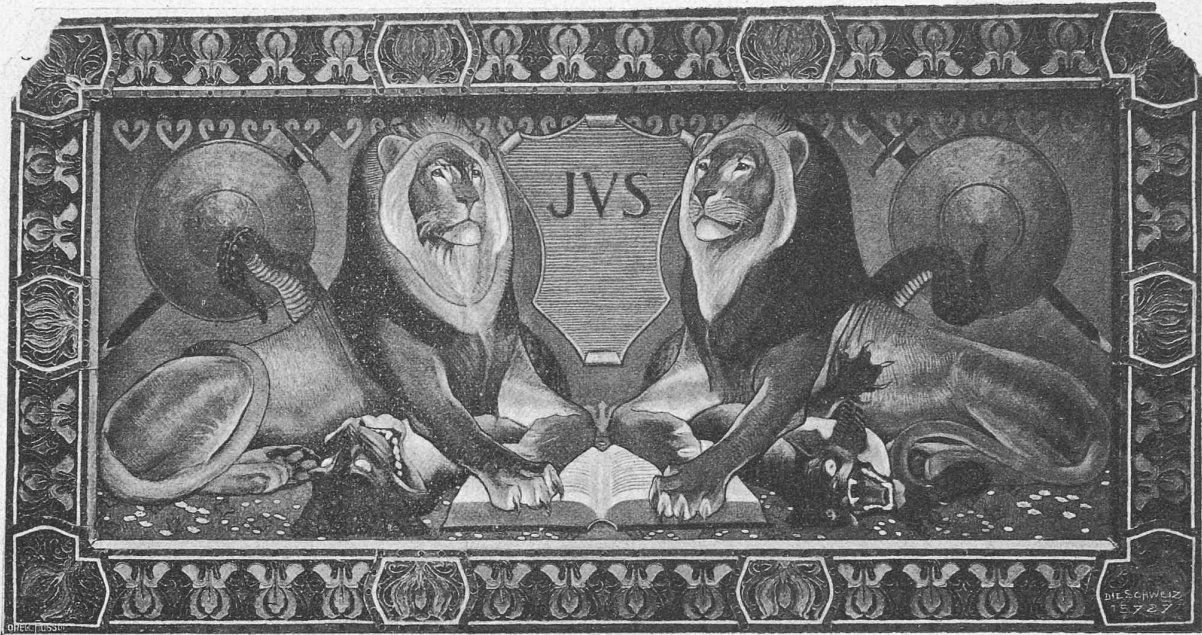
#### Passerelle en ciment armé.

La passerelle dont nous reproduisons ci-contre une vue photographique, qu'a bien voulu nous communiquer M. H.-M. de Crousaz, ingénieur, à Lyon, est certainement un exemple curieux de l'emploi du ciment armé. Elle a été construite dans l'usine de MM. Vaganay frères, à Vienne (Isère), entre deux bâtiments distants d'une vingtaine de mètres, dont il s'agissait de réunir les étages supérieurs, à une hauteur de 16 m. au-dessus de la rivière, par un ouvrage qui permit la circulation de grosses charges roulantes.

Les murs des usines n'étant pas suffisants pour résister à la poussée d'une passerelle en arc, ni assez robustes pour supporter une poutre pleine, qui eût été fort lourde dans des conditions semblables, l'ingénieur a adopté comme solution une poutre droite en treillis en ciment armé.

La portée de cette passerelle est de 20<sup>m</sup>,25 et sa largeur de 3 m.; elle a été calculée pour une charge roulante de 3500 kg., concentrée sur un essieu, ou pour une charge uniforme de 12 t. au total. Construite sous la direction de M. de Crousaz, qui en a conçu le projet, par la maison Clet, concessionnaire des brevets Hennebique, à Lyon, elle a donné aux essais un résultat qui a pleinement satisfait aux conditions exigées. Un ouvrage métallique, construit sur les mêmes données, eût été sensiblement plus coûteux, sans être beaucoup plus léger ou gracieux.



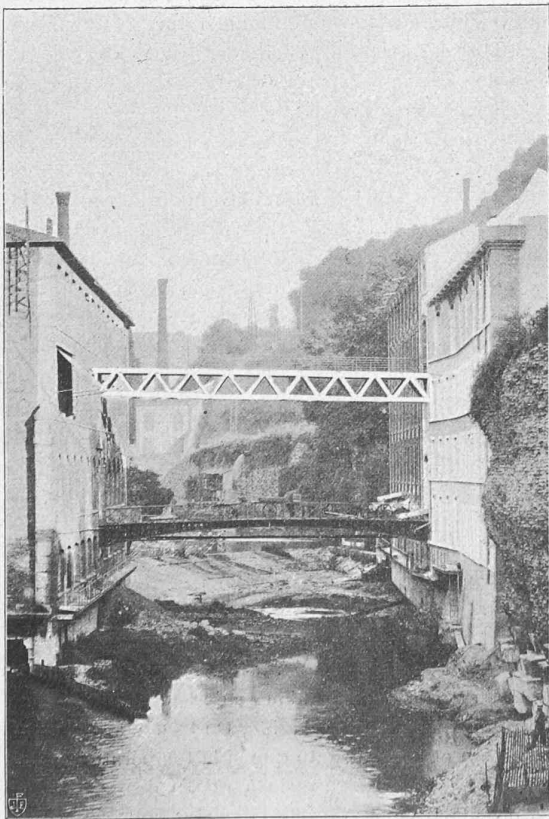


Cliché du journal « Die Schweiz ».

Fig. 12. — Le Droit.

Deux lions victorieux maintiennent leur droit de conquête appuyés sur le Livre de la Loi.

D'après un panneau de M. Paul Robert. — Frise du Palais fédéral de justice, à Lausanne.



Passerelle en ciment armé de 20<sup>m</sup>,25 de portée, à l'Usine de MM. Vaganay frères, à Vienne (Isère).

### L'Explosion des mélanges de gaz d'éclairage et d'air.

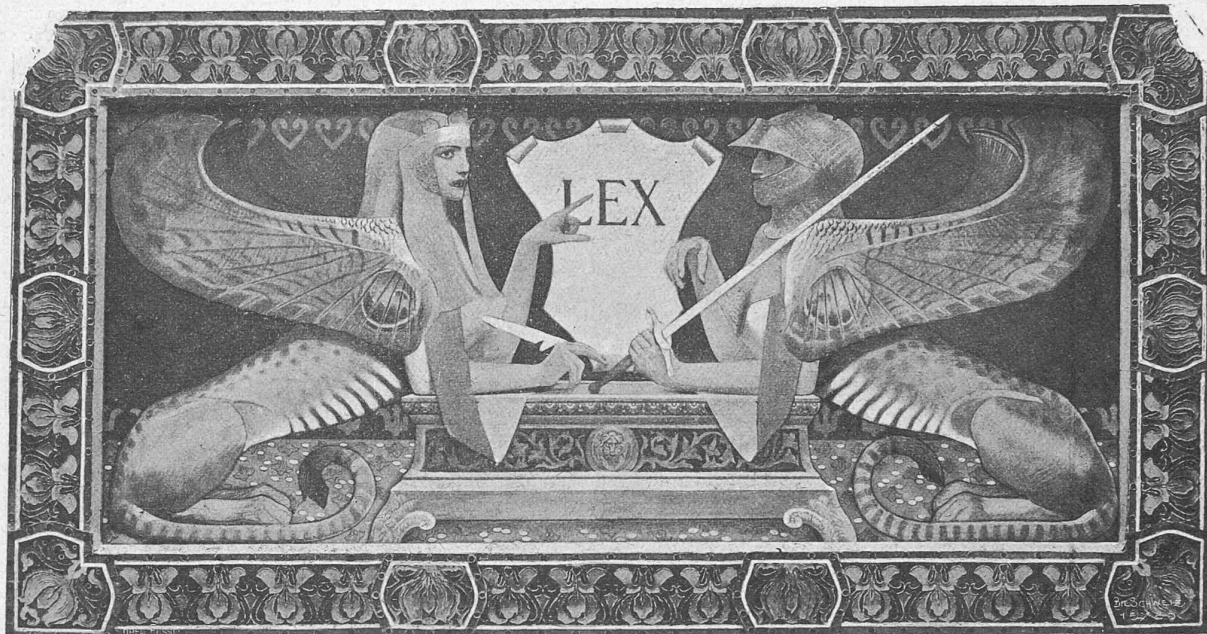
La marche des phénomènes qui constituent l'explosion d'un mélange de gaz d'éclairage et d'air est encore peu connue, malgré les nombreuses études auxquelles elle donne lieu à mesure que se développent les moteurs à gaz. Nous résumons ci-dessous, d'après la *Revue générale des Sciences*<sup>1</sup>, une récente communication qu'a faite à ce sujet M. B. Hopkinson à la Société Royale de Londres.

M. Hopkinson a étudié l'explosion de mélanges homogènes de gaz d'éclairage et d'air, à la pression et à la température atmosphériques, au moyen de thermomètres à résistance de platine placés en divers points dans le vase à explosion. Ce récipient était de forme cylindrique trapue, de 6,2 pieds cubes de capacité; le mélange y était allumé au moyen d'une étincelle électrique jaillissant au centre.

Chaque thermomètre consiste en une boucle de fil de platine nu d'environ 5 cm. de longueur et de 0,001 de pouce de diamètre, placée en série avec une batterie électrique à potentiel constant et un galvanomètre à réflexion à courte période, dont la déviation est enregistrée photographiquement sur un tambour tournant. La pression du gaz est enregistrée sur le même tambour. L'arrivée de la flamme sur un fil de platine est marquée par une forte élévation de sa résistance électrique et la vitesse de l'élévation, corrigée du retard du fil, donne une mesure de la rapidité avec laquelle les gaz se combinent autour de lui.

Les expériences de M. Hopkinson ont donné lieu aux constatations suivantes: Avec un mélange de un volume de gaz et neuf d'air, la flamme se propage à partir de l'étincelle d'une manière un peu irrégulière, mais à une vitesse approximative de 150 cm. par seconde. Un thermomètre placé près de l'étin-

<sup>1</sup> Voir N° du 15 mai 1906, page 399.



Cliché du journal « Die Schweiz ».

Fig. 13. — La Loi.

Deux sphinx accoudés sur un coffret dans lequel sont conservées les Archives de la Législation ; à gauche le pouvoir législatif, à droite le pouvoir exécutif.

D'après un panneau de M. Paul Robert. — Frise du Palais fédéral de justice, à Lausanne.

celle d'inflammation indique une élévation subite de la température atteignant environ  $1200^{\circ}\text{C}$ ., après quoi elle reste presque constante jusqu'à ce que la flamme s'approche des parois du vase. Par suite de la rapide élévation de pression qui se produit alors, la compression adiabatique du gaz brûlé au centre fait élever la température en cet endroit jusqu'à environ  $1900^{\circ}\text{C}$ . ; le résultat est que le fil du thermomètre fond généralement. En un point proche des parois, le gaz est comprimé presque à la pression maximum déjà avant l'ignition ; en conséquence, la température s'y élève subitement jusqu'à  $1200$  ou  $1300^{\circ}\text{C}$ . et, comme il y a peu de compression subséquente, il n'y a pas d'autre élévation appréciable de température.

Ainsi, par suite des conditions différentes du gaz en divers points du récipient, il existe des différences de température de  $500^{\circ}$  dans le gaz à la pression maximum après une explosion de cette sorte. Il ne semble pas avoir été remarqué jusqu'ici que de telles différences pussent nécessairement se produire après une explosion, même dans un vase imperméable à la chaleur. Ces différences sont rapidement effacées par des courants de convection, mais leur importance au moment de la pression maximum est telle qu'il est impossible d'obtenir une valeur exacte de la chaleur spécifique au moyen de l'enregistrement de la pression d'après la méthode de MM. Mallard et Le Châtelier. Le travail de ces savants n'est pas cependant justiciable de l'objection principale qui a été jusqu'ici soulevée contre lui, c'est-à-dire que la combustion était incomplète lorsqu'il mesurèrent la chaleur spécifique. Les expériences de M. Hopkinson montrent que la combustion en un point quelconque est pratiquement terminée  $\frac{1}{40}^{\text{e}}$  de seconde après son début, et que  $\frac{1}{30}^{\text{e}}$  de seconde après l'obtention de la pression maximum, le gaz dans le récipient peut être considéré comme un mélange de  $\text{CO}_2$ , de vapeur et de gaz inertes à un état d'équilibre chimique. La pression du gaz enflammé au centre du vase s'élève, durant la propagation de la flamme, de 1 à 6 at-

mosphères. Pendant ce temps, il ne perd pas de chaleur, et l'élévation de la température observée est de  $1200$  à  $1900^{\circ}\text{C}$ . Il s'ensuit qu'entre ces limites de température la valeur moyenne de  $\gamma$  (rapport des chaleurs spécifiques) est de 1,25 pour ce gaz.

Avec un mélange d'air plus dilué, contenant un volume de gaz et douze d'air, la propagation de la flamme est beaucoup plus lente : il s'écoule environ 2,5 secondes avant que tout le gaz soit brûlé. Par suite de la lente propagation de la flamme, les courants de convection jouent un rôle important pendant le cours de l'ignition ; les gaz brûlés s'élèvent à la partie supérieure du récipient et le gaz qui reste à brûler n'est pas situé près de la paroi, mais immédiatement au-dessous de l'étincelle, à une faible distance de celle-ci ; quoique la flamme ne se propage que très lentement, la combustion de n'importe quelle partie du gaz, lorsqu'elle a commencé, s'effectue presque aussi rapidement que dans le mélange le plus concentré. Il n'y a pas de combustion résiduelle, dans le sens d'un lent accomplissement d'une réaction déjà commencée. Durant la période de  $\frac{1}{10}^{\text{e}}$  de seconde avant le moment de la pression maximum, une certaine quantité de gaz n'est pas encore brûlée, mais,  $\frac{1}{10}^{\text{e}}$  de seconde après, tout le gaz est complètement brûlé et tout le mélange se trouve en équilibre chimique.

Au cours de ces recherches, la différence de température entre un fil fin, plongé dans le gaz, et la température de celui-ci, a été déterminée par la comparaison des températures de deux fils, dont l'un a un diamètre double de l'autre, placés l'un près de l'autre dans la même explosion. On trouve ainsi l'erreur due à la radiation et l'on constate que si la température d'un fil de  $\frac{1}{500}^{\text{e}}$  de pouce de diamètre varie à raison de  $1300^{\circ}\text{C}$ . par seconde, il doit être alors de  $200^{\circ}\text{C}$ . plus chaud ou plus froid que le gaz qui l'entourne. Ces résultats sont employés pour trouver la température du gaz d'après celle d'un fil de  $\frac{1}{1000}^{\text{e}}$  de pouce de diamètre qui y est plongé, et M. Hopkinson arrive à la conclusion que les températures, dans un cylindre de moteur à gaz,