

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Band:** 13/14 (1889)  
**Heft:** 15

**Artikel:** L'exposition universelle de 1889 à Paris  
**Autor:** Koechlin, René  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-15619>

### **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:** 23.11.2024

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

INHALT: L'Exposition Universelle de 1889 à Paris. — † Kaspar Wetli. — Patent-Liste. — Miscellanea: Pariser Weitausstellung. — Vereinsnachrichten. Stellenvermittlung.

Hiezu eine Tafel: Exposition universelle de 1889. Plan général du Champ-de-Mars. Diagramme des principales fermes.

## L'Exposition Universelle de 1889 à Paris.

(Avec une planche.)

Ce sont les Anglais qui organisèrent la première exposition universelle à Londres en 1851. La France suivit bientôt l'exemple de l'Angleterre, et les expositions de 1855, de 1867 et de 1878, quoique à de courts intervalles, montrèrent chaque fois de nouvelles découvertes, de nouvelles applications scientifiques, et de nouveaux progrès accomplis dans toutes les branches de l'industrie.

Les constructions métalliques surtout se sont développées avec les expositions d'une façon prodigieuse. Déjà en 1851 on admirait à Londres le Palais de Cristal, entièrement construit en fonte et en verre, qui était une oeuvre fort remarquable pour cette époque. A l'exposition de 1855 à Paris, dans le Palais de l'Industrie aux Champs Elysées, qui existe encore actuellement, des fermes en fer d'une grande légèreté remplacèrent celles en fonte. Depuis, le fer a joué un rôle de plus en plus important, et la tour de 300 mètres ainsi que la galerie des machines de l'exposition de 1889, dont les proportions gigantesques dépassent tout ce qui avait été fait auparavant, montrent jusqu'où l'ingénieur, avec les moyens dont il dispose aujourd'hui, peut aller dans l'art des constructions métalliques. Mais ce n'est pas seulement par leur grandeur que se distinguent les bâtiments du Champ-de-Mars, c'est encore par leur bel effet décoratif, et nous croyons que cette exposition aura fait faire un pas en avant à l'architecture du fer, qui est encore peu développée. Aux expositions précédentes on a cherché à masquer le fer sur les façades; aujourd'hui au contraire on l'a laissé apparent et l'on pourra se convaincre qu'il produit les plus heureux effets au Palais des Beaux-Arts et des Arts Libéraux où il a été entremêlé de céramique.

Nous allons donner un aperçu général de l'exposition et de ses constructions métalliques.

*Description générale.* L'exposition de 1889 occupe le Champ-de-Mars et les jardins du Trocadéro (voir la planche). Elle s'étend en outre sur un parcours de 1500 mètres le long du quai d'Orsay jusqu'à l'Esplanade des Invalides qui en fait encore partie. Avec un semblable développement, il était absolument nécessaire de créer pour le public un moyen de locomotion rapide. C'est ce qu'on a fait en reliant par une ligne de chemin de fer à double voie de 0,60 m l'Esplanade des Invalides au Champ-de-Mars, dont elle fait le tour. Outre les deux stations terminus des Invalides et du Palais des Machines, il y en a 3 intermédiaires de façon à desservir toute l'exposition. Le parcours total de ce chemin de fer est de 3 km; les trains s'y succéderont à des intervalles d'au plus 10 minutes. Afin d'assurer la circulation par les ponts d'Iena et de l'Alma, la voie y passe en tunnel. Il y a en outre au Champ-de-Mars 2 passerelles qui traversent la voie. Toutes deux sont démontables, l'une du type bien connu des ponts portatifs Eiffel, dont la Bauzeitung a déjà donné une description. Une troisième passerelle du système Seyrig relie les deux parties de l'exposition d'agriculture devant le pont des Invalides.

On a conservé, pour l'exposition de 1889, la classification des expositions précédentes dans ses lignes générales. Les différentes catégories de produits sont distribuées dans des bâtiments spéciaux, où chaque pays a son rayon. Les sections suisses ont un emplacement très favorable (voir le plan d'ensemble). Outre les sections des Arts Libéraux, Groupes divers et Machines, la Suisse en possède également au Palais des Beaux-Arts et à l'exposition d'agriculture, que nous n'avons pas pu faire figurer sur notre plan.

L'exposition comprend les divisions suivantes:

*Au Champ-de-Mars.* La section des machines, la section des produits industriels divers, la section des beaux-arts et des arts libéraux. Les bâtiments affectés à ces différentes sections forment un grand fer à cheval fermé par la tour de 300 m qui les domine et tient lieu de façade à l'exposition. Il y a en outre au Champ-de-Mars une foule de bâtiments n'appartenant pas à la classification ci-dessus. Tels sont: Le globe terrestre au millionième de M. M. Villard et Cotard; une série de constructions formant l'histoire de l'habitation humaine depuis ses origines jusqu'à nos jours; les pavillons de la République Argentine, du Mexique, du Brésil, du Chili, de la Bolivie, de l'Uruguay etc.; les pavillons de différents constructeurs et industriels; les pavillons de la manufacture de tabac, de la compagnie des téléphones, du gaz etc.; enfin quantité de restaurants et de brasseries.

*Au Trocadéro.* L'exposition d'horticulture qui occupera les jardins, tandis que les galeries du Trocadéro, où se trouvent actuellement les musées de moulage et d'ethnographie, conserveront leur destination actuelle.

*Le long de la Seine,* entre le Champ-de-Mars et le Trocadéro, l'exposition fluviale et maritime avec un panorama de la Compagnie Transatlantique.

*Au quai d'Orsay.* La section des produits et appareils agricoles et celle des produits alimentaires

*A l'Esplanade des Invalides.* L'exposition des colonies et des ministères ainsi que l'exposition d'hygiène. Le panorama „Tout Paris“ représentant la place de l'Opéra de Paris avec les personnages les plus marquants de la grande cité.

La surface totale ainsi occupée par l'exposition est de 90 ha, dont près de la moitié est recouverte par des constructions. Comme on le voit par ces chiffres, l'emplacement de l'exposition, quoique plus grand que celui des précédentes, est encore insuffisant. Les différents bâtiments du Champ-de-Mars sont en effet serrés les uns aux autres, et si on a par là l'avantage d'économiser des façades toujours très-coûteuses, on a le grand désavantage de ne pouvoir jouir d'une vue d'ensemble des bâtiments, surtout de la halle des machines qu'on ne voit bien d'aucun côté. Toutefois il faut reconnaître que les organisateurs de l'exposition, et à leur tête M. Alphand, ont su merveilleusement profiter de l'espace insuffisant dont ils disposaient.

C'est des jardins du Trocadéro que l'on jouit du plus beau coup d'oeil sur l'exposition. La tour se dressant majestueusement au premier plan, à ses côtés les Palais des Beaux-Arts et des Arts Libéraux dont les dômes de faïence brillent au soleil, enfin au fond le dôme central \*) comme entrée au Palais des Machines qui ferme l'horizon: tout cela forme un ensemble des plus réussis et le spectateur reste saisi d'admiration. Les constructions qui s'élèvent au Champ-de-Mars sont tellement remarquables et constituent en elles-mêmes une partie si importante de l'exposition, que déjà à elles seules elles mériteraient la visite des étrangers.

*Aperçu des principales fermes.* Nous donnons ci-joint un diagramme des principales fermes de l'exposition. Ce sont:

*Les fermes à 3 rotules du Palais des Machines* avec une portée de 110,60 m d'axe en axe. La rotule du sommet est à 44,99 m au-dessus du sol. Ce sont les fermes à plus grande portée qu'on ait construites jusqu'ici. Si nous ne faisons erreur, les plus grandes étaient en effet jusqu'à présent celles de la gare St. Pancrace à Londres qui mesurent 73 m de portée. Les pieds des fermes de cette gare sont reliés par un tirant passant sous le plancher, tandis que ceux de la halle des machines sont absolument libres; ce sont les fondations mêmes qui résistent à la poussée horizontale.

Le Palais des Machines se compose d'une nef centrale de 114,30 m de largeur effective franchie par les fermes en

\*) Bauzeitung Bd. XII, Nr. 1.

arc, et de galeries latérales de 17,50 m, soit une largeur totale d'environ 150 m. La longueur est de 422,80 m, ce qui donne une surface de 63 420 m<sup>2</sup>. La nef centrale comprend 19 travées: 2 extrêmes de 25,295 m, 16 intermédiaires de 21,50 m, enfin une centrale de 26,40 m. Les fermes extrêmes, qui portent les verrières formant façades, sont beaucoup plus fortes que les fermes courantes.

Nous reviendrons plus tard sur la construction et le montage du Palais des Machines, qui méritent une description détaillée.

Les fermes des Palais des Beaux-Arts et des Arts Libéraux sont analogues aux grandes fermes. Elles ont également 3 rotules, mais leurs pieds sont reliés par un tirant dissimulé sous le plancher. Leur portée d'axe en axe est de 51,30 m; la rotule du sommet est à 28,88 m au dessus du sol. L'espace-ment de deux fermes est de 18,10 m d'axe en axe. La nef centrale formée par ces fermes est coupée au milieu par un dôme de 30 m de diamètre et 60 m de hauteur. La base de cette coupole s'appuie sur un chassis octogonal qui repose sur 4 piliers de 2 m de côté. Des galeries latérales de 14,55 m de largeur font le tour du bâtiment qui s'étend sur une longueur de 200 m. Le Palais des Arts Libéraux ne diffère de celui des Beaux-Arts que par quelques légers détails de construction.

Les fermes de l'exposition des Groupes Divers avec 25 m de portée ne présentent rien de particulier. Leur espace-ment est de 8,33 m. Il n'a pas fallu moins de 350 fermes de ce type et environ 150 fermes de 15 m pour couvrir l'espace occupé par cette partie de l'exposition.

Les fermes de l'exposition d'agriculture avec des portées de 13 m, 15 m et 14 m et un espacement de 5 m et 8 m se distinguent par une grande légèreté:

Comme on le voit, les fermes à 3 rotules ont été très employées à cette exposition. Elles ont deux avantages:

1<sup>o</sup> On peut les calculer facilement sans avoir recours aux lois de l'élasticité.

2<sup>o</sup> La température n'y développe aucun effort.

Toutefois, les progrès de la science permettent de calculer aujourd'hui les arcs sans rotule à la clef sans grande difficulté et le premier de ces deux avantages ne doit donc pas trop être pris en considération.

Quant au second, on reconnaîtra facilement, que pour un arc sans rotule à la clef avec une flèche aussi grande, d'aussi hauts pieddroits et une aussi faible hauteur de poutre de l'arc, les efforts développés par la température seraient très petits.

D'un autre côté, les fermes avec rotule à la clef ont le désavantage d'offrir très peu de résistance à des efforts latéraux, tel que le vent, et d'être en général moins rigides. Aussi est-il nécessaire de les contreventer très soigneusement. C'est ainsi que pendant le montage des grandes fermes celles-ci ont menacé de se coucher, et qu'on a dû immédiatement les raidir par un contreventement ajouté après coup.

Nous donnons ici un tableau comparatif des dimensions principales et des poids des fermes que nous venons de décrire.

Dans ce poids de 366 t pour une travée des grandes fermes, la ferme entre pour 196 t, les pannes, chevrons, fers à vitrage pour 124; enfin les sablières, le chéneau et les pièces formant la paroi verticale pour 46 t. La dernière ligne de notre tableau contient les poids totaux du fer employé, avec planchers intermédiaires, annexes des galeries, verrières latérales etc., tandis que les poids des lignes supérieures ne se rapportent qu'aux fermes proprement dites avec pannes, chevrons, fers à vitrages et sablières enfin tout ce qui forme l'enveloppe du bâtiment.

Les poids pour les fermes de l'exposition d'agriculture devraient être augmentés pour pouvoir être comparés aux autres, les pannes étant en bois et leur poids n'étant par suite pas compté dans ce tableau.

Avancement des travaux. Les travaux de l'exposition sont menés avec une activité d'autant plus grande qu'approche la date de l'ouverture qui est fixée au 6 Mai. Sauf quelques rares exceptions tous les bâtiments sont achevés quant à la façade extérieure et on procède aux installations intérieures. Les galeries des groupes divers sont entièrement achevées et livrées aux exposants. Le vestibule de la section suisse dont la décoration est à peu près terminée fait un très bel effet. Les quatre faces sont ornées de paysages au-dessus desquels se trouvent les écussons des différents cantons.

La tour de 300 m est entièrement achevée comme hauteur et les installations intérieures sont elles-mêmes très avancées. Les ascenseurs pourront probablement être livrés au public dès le commencement de l'exposition. Si l'on a craint un moment que l'exposition universelle de 1889 ne fût pas prête pour l'époque indiquée, on est aujourd'hui complètement rassuré à cet égard. Il reste sans doute encore beaucoup à faire; mais si l'on considère la rapidité avec laquelle les travaux ont été menés ces dernières semaines, on peut prévoir que l'exposition sera prête dans un ensemble pour l'ouverture.

René Koechlin.

### † Kaspar Wetli.

Am 2. dieses Monats begleitete ein ansehnlicher Leichenzug einen Mann zu seiner Ruhe, dessen ganzes Leben unausgesetzte, rastlose Arbeit im Dienste der technischen Wissenschaften gewesen ist. In der Neumünsterkirche bei Zürich sprachen zwei Jugendfreunde des Verstorbenen; sie schilderten in bewegten Worten den Lebensgang ihres dahingegangenen Freundes, dessen vielgestaltiges Wirken von der Gegenwart zwar anerkannt, wohl aber erst von der Zukunft ganz gewürdigt werden wird.

In der That darf gesagt werden, dass die Arbeiten Wetlis auf dem Gebiete der Ingenieurtechnik so eng verknüpft sind mit der Entwicklung derselben in unserem Lande, dass eine Uebersicht seiner Arbeiten gleichzeitig auch die Fortschritte darstellt, die bei uns im Vermessungs-, Eisenbahnbau- und Wasserbauwesen während der letzten Decennien erzielt worden sind.

Darum darf das nachfolgende Lebensbild \*) des Dahingegangenen Anspruch darauf erheben mehr zu sein als ein blosser Nekrolog; es ist zugleich auch ein Stück Zeitgeschichte der schweizerischen Ingenieurtechnik.

\*) Wir sind für die uns dazu gelieferten umfangreichen Angaben der Familie des Verstorbenen, ferner den HH. Oberingenieur J. Schneider, Kreisingenieur G. Schmid in Zürich und Ingenieur Marchion in Chur zu Dank verpflichtet.

Dimensions et poids.	Galerie des Machines	Beaux-Arts et Arts Libéraux	Groupes Divers	Agriculture
Portée de la ferme en dehors des points d'appui	m 114,30	m 52,80	25 m	m 15,80
Espacement d'axe en axe des fermes	m 21,50	m 18,10	8,33	5 m
Surface couverte dans une travée	m <sup>2</sup> 2457,5	m <sup>2</sup> 955,7	m <sup>2</sup> 208,3	m <sup>2</sup> 79
Cube enveloppé dans une travée	m <sup>3</sup> 86720,6	m <sup>3</sup> 24470,6	m <sup>3</sup> 2351,7	m <sup>3</sup> 703,1
Poids propre d'une ferme	196 t	—	4,5 t	—
Poids du métal d'une travée	366 t	122 t	15 t	2,2 t
Poids du fer par m <sup>2</sup> de surface couverte	149 kg	128 kg	72 kg	28 kg
Poids du fer par m <sup>2</sup> de cube abrité	kg 4,2	kg 5,0	kg 6,4	kg 3,2
Poids total de la construction métallique	11 248 t	8 119 t	8 587 t	—

Exposition universelle de 1889.

Plan général du Champ-de-Mars.

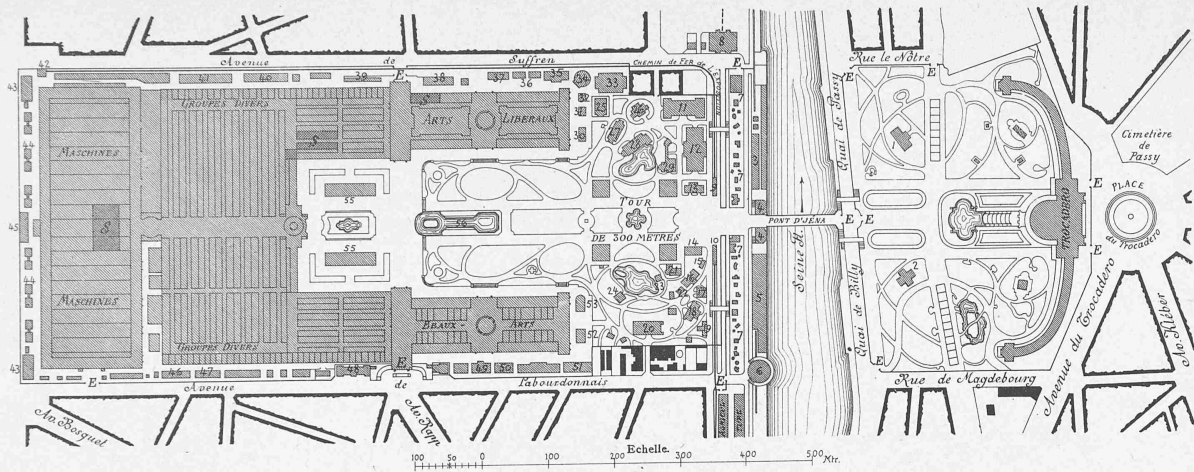
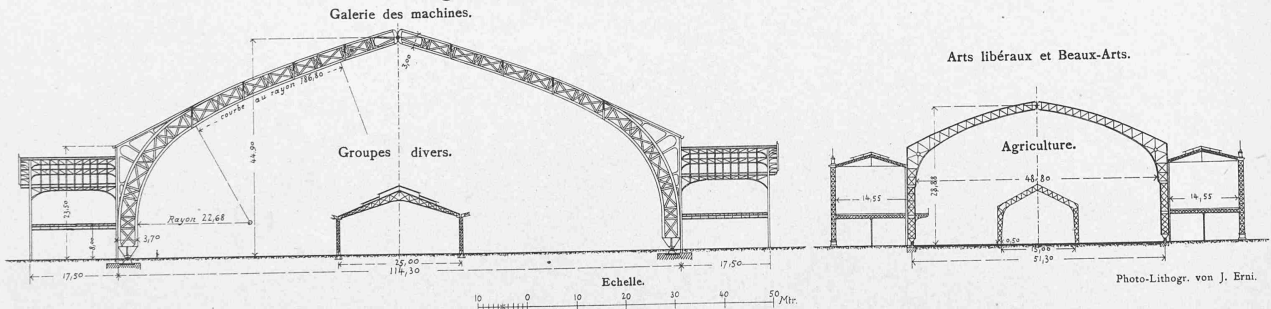


Diagramme des principales fermes.



- E. Entrée. S. Suisse. 1. Eaux et Forêts. 2. Travaux publics. 3. Station d'électricité. 4. Pétrole. 5. Exposition maritime. 6. Panorama transatlantique. 7. Histoire de l'habitation. 8. Station du chemin de fer de ceinture. 9. Station du chemin de fer de l'Exposition. 10. Brasserie. 11. Mexique. 12. République Argentine. 13. Suez-Panama. 14. Manufactures de l'Etat. 15. Eiffel. 16. Téléphones. 17. Pavillon Finlandais. 18. Brasserie Gruber. 19. Humfreys. 20. Folies Parisiennes. 21. Gaz. 22. Châlet Norvégien. 23. Châlet Suédois. 24. Pérusson. 25. Chili. 26. Vénézuéla. 27. Bolivie. 28. Tourtel (Brasserie). 29. Brésil. 30. Nicaragua. 31. Lota. 32. Salvador. 33. Palais des enfants. 34. Globe terrestre au millionième de MM. Villard et Cotard. 35. Uruguay. 36. St-Domingue. Paraguay. 37. Guatemala. 38. Pavillon Indien. 39. Pavillon Chinois. 40. Maroc. 41. Bazar Egyptien. 42. Station terminus du chemin de fer de l'Exposition. 43. Restaurants Duval. 44. Force motrice. 45. Ateliers Ducommun. 46. Cail. 47. Fonderie et Forges de l'Harne. 48. Direction des Travaux. 49. Forges du Nord. 50. Station d'Electricité. 51. Aquarellistes. 52. Pastellistes. 53. Monaco. 54. Chemins de fer. 55. Pavillons de la ville de Paris. 56. Grande fontaine monumentale avec éclairage électrique.

Photo-Lithogr. von J. Eral.