

L'EXPOSITION DE PARIS

DE 1889

Prix du numéro : 50 centimes.

ABONNEMENTS. — PARIS ET DÉPARTEMENTS : 20 FR.

Adresser les mandats à l'ordre de l'Administrateur.

Journal hebdomadaire. — 15 novembre 1888.

N° 2

BUREAUX : 8, RUE SAINT-JOSEPH. — PARIS

Prix du numéro : 50 centimes.

LA PUBLICATION SERA COMPLÈTE EN 40 NUMÉROS.

Adresser les mandats à l'ordre de l'Administrateur.



LES TRAVAUX DE LA TOUR EIFFEL. — A 180 MÈTRES EN L'AIR. — BOULONNAGE DU JOINT DES DEUX ARBALÈTRIERS

LES ORIGINES ET LE PLAN DE L'EXPOSITION

Qui eut le premier l'idée de l'Exposition du Centenaire? — « Personne et tout le monde », répondait, le 18 octobre 1886, dans un discours aux membres des comités d'administration, M. Dautresme, un des ministres du commerce qui se sont succédé au pouvoir.

Cela revient à dire que l'idée était dans l'air, et le projet dans l'ordre et la logique des choses. Si, en effet, on rapproche les dates des Expositions précédentes, 1855, 1867, 1878, on constate qu'une période de onze années les sépare les unes des autres. La date de 1889 était donc une échéance indiquée, et la témérité du projet semble dès lors moins grande.

Il y eut cependant des précurseurs, un groupe d'hommes distingués, d'opinions nettement républicaines, des industriels et des députés. Le *Petit Journal*, dès le mois de mai 1883, consacrait une causerie à ce sujet et, le 3 juin suivant, on lisait cet entrefilet dans quelques journaux :

« MM. Hervé-Mangon, Liouville, Million, etc., ont eu un entretien avec M. Hérisson, ministre du commerce, à propos d'un projet relatif à l'installation d'une Exposition nationale qui serait ouverte à Paris en 1885. Le ministre du commerce s'est déclaré partisan de ce projet. »

Ce n'était pas encore 1889 et il ne s'agissait que d'une *Exposition nationale*. Le *Petit Journal*, lui, avait émis l'idée de fêter le Centenaire de 1789, et sa proposition comportait deux termes : une Exposition universelle et l'inauguration du grand monument à la mémoire de Mirabeau. Le 8 août, Thomas Grimm, dans son courrier, voyant le progrès que faisait l'idée, s'exprimait en ces termes :

« Lorsqu'une idée est juste, elle flotte, vague et indécise, dans les esprits avant d'avoir été formulée; dès qu'elle est émise, même incidemment, elle s'impose. C'est ce qui se produit pour une proposition que je croyais prématurée, relative à la célébration, en 1889, du centenaire de la Révolution française.

« Six années nous séparent du mois de mai 1889, il me semblait qu'à une époque où tout marche à la vapeur et marchera bientôt à l'électricité, six années sont un laps de temps énorme. Il paraît que je me trompe; j'ai eu des conversations avec des hommes compétents: ils croient qu'il est temps de se préparer. Entrons donc dans quelques explications... »

Bientôt, M. Antonin Proust, qui voyait

dans l'Exposition un vaste champ à son activité, à ses facultés et à ses tendances, semblait appelé à jouer un rôle prépondérant dans l'organisation; et, dans un banquet industriel auquel assistaient des hommes politiques, il donnait, de l'Exposition future, qui n'était même pas encore décrétée, une définition heureuse que nous nous approprierons.

La période d'incubation devait durer depuis juin 1883 jusqu'au mois de mars 1884; lorsqu'on agitait la question, on ne se préoccupait encore que d'une *Exposition nationale*. C'est un grand point : nous restions en famille; nous supprimions la gêne et l'inquiétude d'être mal accueillis par les grandes puissances en raison de la date choisie, inquiétude qui fit si longtemps différer la déclaration officielle de l'Exposition, et l'envoi formel des invitations aux nations de l'Europe. Dans ces conditions restreintes, le résultat ambitionné et poursuivi était en somme à peu près le même, puisqu'en fixant un terme de quatre années pendant lesquelles nous assurons matériellement la paix à l'intérieur, nous nous interdisions aussi de prendre part à tout conflit qui aurait éclaté à l'extérieur et, en garantissant l'ordre, nous donnions une preuve éclatante de nos sentiments pacifiques.

C'était beaucoup déjà; l'ambition fut plus grande, et le ministère qui était aux affaires en 1884 (M. Jules Ferry était président du Conseil) crut que, si on donnait à la manifestation un caractère international, on imposerait la paix non seulement à la France, mais au monde tout entier, puisque la grande agitatrice des nations, la France de 1789, ne voyait dans la date du Centenaire qu'une occasion de manifestation pacifique et progressive.

Ce fut M. Rouvier qui fut appelé à signer, en novembre 1884, l'arrêté qui nommait la Commission d'études. L'Exposition était déclarée universelle et internationale. Le président de cette Commission a ainsi défini le caractère de la manifestation : *L'Exposition de 1889 aura le caractère d'une exposition centennale, résumant ce que la liberté du travail inaugurée en 1789, date économique en même temps que date politique, a produit de progrès au cours du siècle qui vient de s'écouler. C'est à cet examen de la situation économique universelle que sont conviées toutes les nations.*

Les ennemis de la forme du gouvernement accueillirent les arrêtés ministériels avec un sourire, déclarèrent les républicains infatués, imprudents et dénués de bon sens, puisqu'ils mettaient à la base même de leur déclaration une

clause rédhibitoire pour toutes les nations monarchiques, en les conviant à célébrer à Paris, au Champ de Mars, le centenaire de la Révolution de 1789, considérée par eux-mêmes comme le prologue de 1793. La bonne foi n'était pas évidente, car, après tout, sauf la Russie, tous les gouvernements de l'Europe vivent sous le régime politique inauguré par la convocation des États généraux en 1789, et, logiquement, en se tenant au pied de la lettre de la date, et de l'esprit de la définition donnée par le gouvernement même, il n'y avait pour l'Europe nulle incompatibilité et nulle inconséquence à célébrer cet anniversaire.

Aussi les puissances qui nous sont le moins sympathiques prêtèrent-elles l'oreille à la déclaration ministérielle, et elles se mirent à examiner la question sans trop de parti pris ni de répugnance. La France républicaine, toujours agitée, mais qui, en somme, n'a pas vu une seule fois l'ordre troublé dans les rues depuis 1871, veut donc, se dirent-elles, s'éterniser dans sa forme, s'affirmer encore une fois après 1878 et fêter par une Exposition universelle l'anniversaire du grand mouvement politique dont elle a été l'initiatrice! — Mais une Exposition en France, à quatre années d'échéance, c'est la paix assurée au moins pour quatre années, ou, tout au moins, c'est un armistice! — Alors, le gouvernement est donc fort? Il est donc sûr de son lendemain? — La ligue des patriotes désarme donc? — Voudrait-on sincèrement inaugurer une période de résignation, de sécurité et de paix universelle? — Regardons de près; car ces républicains qui gouvernent le pays de France sont relativement modérés, après tout; leurs révolutions intérieures les regardent seuls; leurs armées, sur deux points du globe, sont engagées; ils ont trouvé là un souci pesant, en même temps qu'une expansion nécessaire à une nation belliqueuse encore. Quatre années, par le temps qui court, c'est une étape! Les esprits se calmeront, c'est une période de sécurité forcée; et puisque nous voulons tous la paix : soyons attentifs et soyons conciliants!

On allait peut-être s'entendre; mais sur ces entrefaites, entre la déclaration de novembre 1884 et avril 1885, le 30 mars, le ministère Ferry est précipité par suite de l'échec de Lang-Son. L'orientation change; et les dispositions de l'Europe, à l'égard de l'Exposition, qu'on n'a pas d'ailleurs encore pressenties officiellement, changent aussi. Déjà, dans les conversations officieuses d'ambassadeurs à chef de cabinet, le langage est tout autre, et on regrette généralement

que l'Exposition n'ait pas gardé un caractère d'enquête économique internationale coïncidant avec la date d'un anniversaire politique; parce qu'en somme, une définition ne vaut guère que par celui qui la fait. Et, en réalité, on devait, par des à-coups successifs, des changements répétés, par des élections nouvelles et une accentuation de la politique intérieure, jeter dans la perplexité les gouvernements étrangers qui, résolus à mourir dans l'impénitence monarchique, se demandaient s'ils seraient reçus au seuil du Champ de Mars en 1889 par le Conseil municipal de Paris, ou par les représentants d'un gouvernement fermement républicain sans doute, mais républicain modéré.

Tout fut donc remis en question; on attendait le résultat des élections pour reprendre le projet, et les gouvernements étrangers attendaient aussi. Le cabinet Freycinet succéda au cabinet Brisson qui avait fait le silence sur la question; et M. Lockroy, le premier élu de Paris, appelé au ministère du commerce (par conséquent, commissaire général de l'Exposition universelle), sentant qu'il y avait là un grand devoir et une grande mission, précipita le dénouement en demandant aux Chambres, qui l'accordèrent (après une trop courte discussion qui aurait dû éclaircir bien des points) le crédit nécessaire aux travaux de l'Exposition.

Il ne restait plus qu'à s'assurer le concours des nations.

Nous avons assisté à la période de gestation, montré les tâtonnements, constaté les incidents qui ont entravé le projet; arrivons à la période de réalisation, qui date du 3 avril 1886.

Ce n'est pas que le ministère de M. Lockroy, plus que tout autre, ait été durable, mais il a agi, légiféré, décrété, et mis l'affaire en mouvement. — On avait parlé d'abord de confier l'Exposition à l'initiative privée et d'en désintéresser le gouvernement: c'était compter beaucoup sur cette initiative en des temps aussi précaires; c'était aussi ouvrir un champ large à la spéculation. On résolut donc de laisser la responsabilité de l'entreprise à l'État, comme en 1878; mais afin d'éviter des mécomptes devenus fameux, d'adopter le système mixte de l'organisation par l'État, avec le concours d'une Société de garantie. Ce système avait déjà fonctionné en 1867, et on avait alors réalisé trois millions de bénéfices, tandis que, en 1878, le déficit avait atteint la somme de 21 millions. L'État à la tête de l'Exposition, c'était donner à l'entreprise la sécurité que celui-ci seul peut garantir; le concours de tous par le versement d'un fonds de garantie, c'était la responsabilité pour chaque souscrip-

teur devenu client intéressé. On recueillait ainsi les avantages des deux systèmes.

La Commission d'études avait pris pour base le chiffre des dépenses de 1878, qui s'élevait à 53 millions, mais comme elle considérait que le Trocadéro avait entraîné à lui seul une dépense de 13 millions, elle allait fixer pour les dépenses de 1889 la somme totale de 43 millions. Il n'est que juste de dire que cette fois on allait occuper un espace beaucoup plus considérable, et, en particulier, créer une annexe nouvelle très importante, celle de l'esplanade des Invalides. Les chiffres, ici, ont de l'intérêt: — En 1855, on avait couvert 116,000 mètres; en 1867, on en couvrait 163,000; 289,000 en 1878, et enfin 291,000 en 1889.

Le devis des 43 millions votés se divisait ainsi:

— Construction, aménagement, service central, 36,185,000.

— Bâtiment spécial à l'agriculture, 2,600,000.

— Organisation de l'Exposition de peinture, sculpture et de la nef pour la distribution des récompenses, 1,215,000.

— Fonds réservés pour l'imprévu, 3,000,000.

Ajoutons immédiatement que le ministre d'alors, d'accord en cela avec le gouvernement, imposait aux constructeurs de prélever sur les 43 millions une subvention à donner à M. Eiffel, qui avait présenté directement à l'autorité compétente un projet d'élévation d'une tour de 300 mètres de hauteur.

Comment ferait-on face à cette dépense de 43 millions? — L'État allait voter une subvention de 17 millions. — La Ville donnerait 8 millions. — La Société de garantie à former apporterait 18 millions.

En vertu de la convention signée, l'État gardait la haute main sur l'organisation, la direction et l'exécution. La Ville, naturellement, aurait des moyens de contrôle; quant aux représentants du fonds de garantie, ils pourraient à toute heure, par leur présence dans le comité de contrôle financier, suivre leurs capitaux.

D'où venait ce fonds de garantie, et quelle compensation trouveraient ces généreux souscripteurs qui allaient ainsi apporter à l'œuvre un capital supérieur à celui qu'engageait l'État? — Ce capital représentait les grands établissements financiers, les grandes compagnies de chemins de fer qui ont souscrit chacune 500,000 francs, les hautes personnalités de la société française ralliées, et celles de la finance en leur privé; en outre des milliers de souscripteurs bénévoles, des patriotes convaincus, des financiers, des employés, des ouvriers même qui s'étaient syndiqués pour arriver à souscrire

des petites coupures inférieures à mille francs. Le *Bon Marché* et le *Louvre* ont souscrit chacun pour 500,000 francs.

(A suivre.)

CHARLES YRIARTE.

LA

PREMIÈRE EXPOSITION A PARIS

EN 1798¹

(Suite.)

Le dernier jour complémentaire, ce jury devait parcourir les portiques, examiner les objets exposés, et, après cette visite, qui ne prendrait pas, comme on voit, beaucoup de temps (la durée de l'examen était en raison de l'état même de l'industrie), — après cette visite, disons-nous, les membres du jury devaient désigner les douze fabricants ou manufacturiers qui lui paraîtraient dignes d'être cités comme modèles et offerts en exemple à la reconnaissance publique, dans la fête du lendemain, 1^{er} vendémiaire.

Les objets distingués par le jury devaient être séparés des autres et exposés à part dans un bâtiment spécial élevé au milieu de l'enceinte et décoré du nom de *Temple de l'Industrie*. C'est là également que chaque soir un orchestre nombreux devait exécuter, pendant une heure, les plus belles symphonies des compositeurs de l'époque, tandis que tout à l'entour les portiques seraient illuminés.

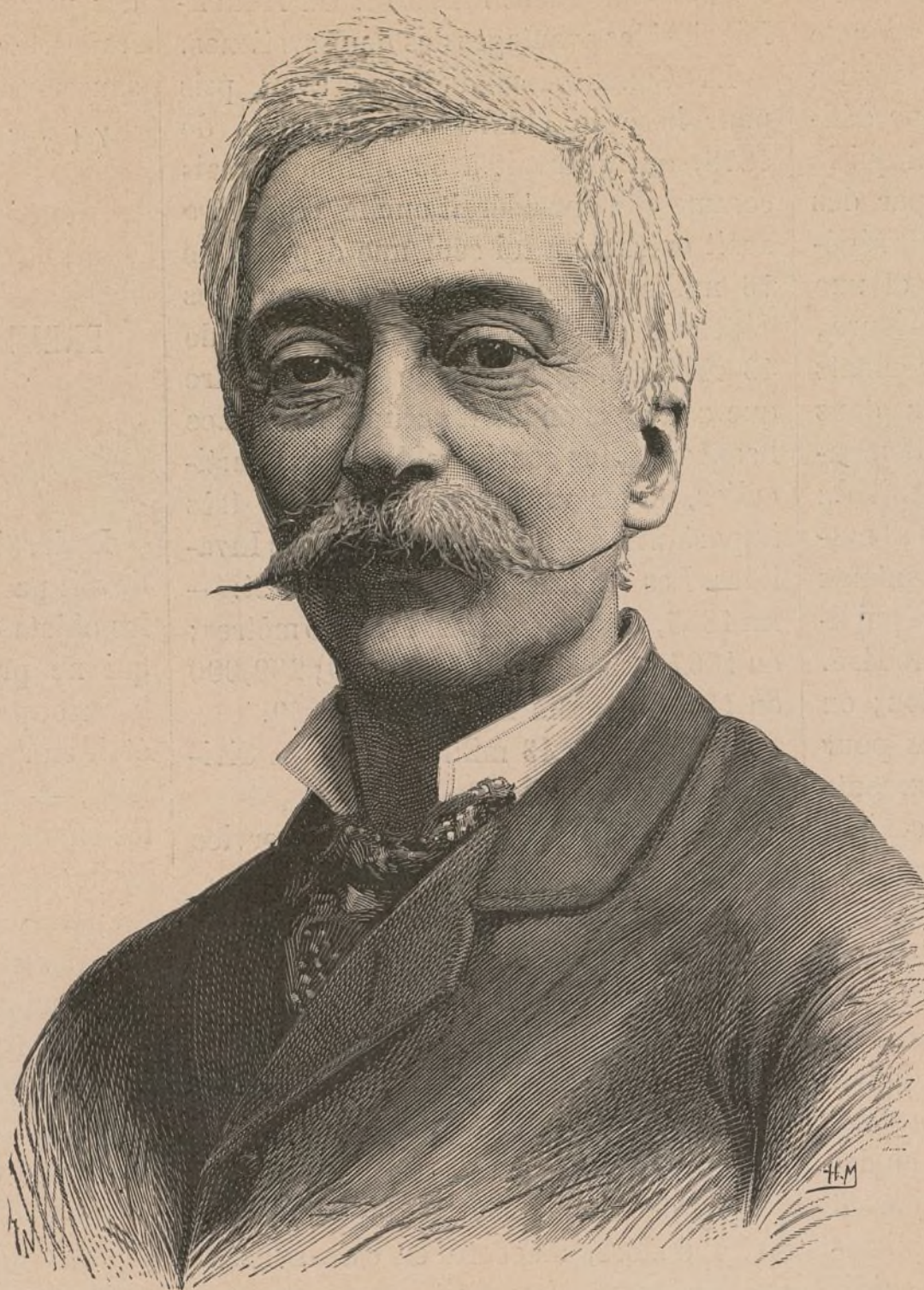
Le dernier des jours complémentaires, veille par conséquent du 1^{er} vendémiaire, à 8 heures du soir, une salve d'artillerie devait être tirée près du palais habité par le Directoire, salve qui serait répétée dans les environs de Paris. Une heure après, une seconde salve d'artillerie devait se faire entendre. Au même instant, des centaines de fusées volantes (il n'y en aurait pas moins de 600) devaient partir à la fois du terre-plein du Pont-Neuf, et à ce signal « de grosses masses de feu apparaîtraient sur les tours, sur les dômes les plus élevés et sur les télégraphes ». On le voit, il n'était pas possible de rendre un hommage plus éclatant à l'industrie française, qui allait ouvrir sa première exposition et célébrer sa première victoire. La fête du 1^{er} vendémiaire devait venir ensuite.

Ce qui était vraiment nouveau, dans le programme de cette journée, c'étaient les enjolivements qu'on y avait ajoutés. Par exemple, la proclamation solennelle du nom des fabricants et des manufacturiers français qui auraient été distingués par le jury de l'Exposition, proclamation qui accompagnerait celle qu'on ferait du nom

1. Voir le n° 4.

des inventeurs ayant obtenu des brevets dans le cours de l'année. On sentait le même désir d'encourager l'industrie et la production nationales dans l'avis émané de l'administration et qui portait que ceux qui figureraient à cette fête, soit à titre de concurrents pour les jeux, soit parmi les autorités constituées, ne pourraient entrer dans l'enceinte s'ils étaient vêtus d'étoffes étrangères : ils devaient, au contraire, ainsi du reste que tous les citoyens et toutes les citoyennes, se vêtir d'étoffes de provenance française.

Il ne suffisait pas de protéger l'industrie : l'homme que l'industrie employait devait être à son tour honoré et respecté; aussi les concurrents aux différents jeux, qu'on supposait bien devoir être des hommes du peuple, n'étaient-ils pas admis dans l'arène avec le costume de leur profession. Celui que devaient porter les concurrents était ainsi fixé : pour les coureurs à pied, une veste et un pantalon de nankin ou de quelque autre étoffe de



M. ÉDOUARD LOCKROY.

Premier Commissaire général de l'Exposition.

couleur blanche; pour les coureurs à cheval, une veste dite à l'écurier, avec un chapeau rond surmonté d'une plume et attaché sous le menton par un ruban : une ceinture de soie, d'une couleur différente, distinguait les concurrents; pour les courses en char, une espèce de tunique courte, ouverte par le milieu et rattachée par des ganses sur la poitrine; la tête coiffée d'un chapeau relevé sur le devant et surmonté d'une plume; sur les épaules, un manteau flottant, d'une couleur différente pour chacun. Les marins, pour les joutes sur l'eau, étaient vêtus de blanc et leurs bateaux ornés de drapeaux tricolores. Les lutteurs, divisés en deux bandes, se distinguaient, les uns par des couleurs bleues, les autres par des couleurs rouges.

N'oublions pas que les prix pour tous ces exercices étaient des objets précieux provenant des manufactures nationales, « entretenues, comme le programme ne manquait pas de le dire, aux frais de la Répu-



M. DUTERT

Architecte du palais des Machines. (Phot. Gerschel.)



M. FORMIGÉ

Architecte du palais des Beaux-Arts et des Arts libéraux. (Phot. Gerschel.)



LA TOUR EIFFEL. — TRAVAUX DE FONDATION ET DE CONSOLIDATION DES PILES

Ayuntamiento de Madrid

blique ». Les concurrents aux différents jeux avaient été préalablement tenus de prouver qu'ils jouissaient ou qu'ils pourraient jouir, s'ils avaient l'âge voulu, du droit de voter dans les assemblées politiques.

IV

Au jour dit, le ministre de l'intérieur, après s'être rendu à la maison du Champ de Mars, aujourd'hui l'École militaire, en sortit vers les 10 heures, et, traversant le cirque, établi en cet endroit pour les différentes fêtes qu'on y donnait, se dirigea vers le lieu de l'Exposition. Le cortège était ainsi composé : en tête, un corps de trompettes, suivi d'un détachement de cavalerie; puis des tambours; la musique militaire à pied; un peloton d'infanterie; les hérauts d'armes; les exposants (au nombre de 110 ou de 111); ils n'étaient peut-être pas tous présents à la cérémonie, mais du moins c'était le chiffre de ceux qui avaient exposé leurs produits; les membres du jury; les autorités du département, et, fermant la marche, le ministre escorté d'un peloton d'infanterie.

Le bâtiment de l'Exposition formait un parallélogramme ou carré long disposé en 68 arcades ou portiques, chacune des arcades occupée par un ou par plusieurs exposants. Ces arcades encadraient une place au milieu de laquelle s'élevait le Temple de l'Industrie.

(A suivre.) GUILLAUME DEPPING.

LE PALAIS DES BEAUX-ARTS ET DES ARTS LIBÉRAUX AU CHAMP DE MARS

1889 approche. Nous n'en sommes plus séparés que par quelques semaines; aussi les travaux de l'Exposition sont-ils poussés avec une activité de bon augure. Sur toute la surface du Champ de Mars, les bâtiments dessinent leur ossature de fer, et rien n'est plus curieux en ce moment que le spectacle qu'offre le panorama de ces constructions métalliques à la fois élégantes et hardies, avec leurs colonnes, leurs fermes et leurs poutrelles dont les lignes un peu grêles forment, au premier aspect, un inextricable enchevêtrement. Cet aspect se modifie de jour en jour; l'énorme squelette prend corps. Avant qu'il disparaisse complètement sous les remplissages de maçonnerie et sous les toitures de verre, il nous a semblé intéressant de fixer sa physionomie si curieuse. La gravure que nous donnons aujourd'hui, en traduit d'une manière saisissante la bizarrerie et l'originalité. Elle représente les deux palais des Beaux-Arts et des Arts libéraux qui forment, les deux ailes du bâtiment de l'Exposition. C'est entre ces

deux palais, en arrière de la tour Eiffel, que sera situé le jardin auquel M. Alphand donne en ce moment tous ses soins. Le palais des Beaux-Arts, situé le long de l'avenue de la Bourdonnais, occupe la gauche de notre dessin, celui des Arts libéraux, qui longe l'avenue de Suffren, en occupe la droite. La construction du premier plan est le pavillon de la Presse, placé dans le voisinage des bureaux de l'administration de l'Exposition. Ces deux palais, qui sont l'œuvre de M. Formigé, un des trois architectes des bâtiments du Champ de Mars, dressent, à 56 mètres de hauteur, leur élégante coupole. Ils ont chacun une longueur de 250 mètres, sur 85 mètres de largeur. Notre gravure donne très exactement la notion de leur immensité.

La nef de chacun d'eux est soutenue, de 18 mètres en 18 mètres, par 12 fermes métalliques de 30 mètres de hauteur. La coupole centrale repose sur quatre piliers, disposés en carré, de 34 mètres de côté.

Les travaux marchent si rapidement que la physionomie actuelle des deux palais diffère déjà de celle de notre dessin. Bien que le palais des Beaux-Arts soit, par suite de la fâcheuse lenteur d'un constructeur, en retard sur son voisin, le palais des Arts libéraux, on peut espérer, dès aujourd'hui, qu'il sera livré à l'administration des Beaux-Arts le 1^{er} janvier prochain.

Quant au palais des Arts libéraux, dont la coupole est presque achevée, il est la construction la plus avancée du Champ de Mars, parmi celles qui doivent recevoir des produits. La grande nef est recouverte de lamelles de verre strié. Une partie de la façade est maçonnée déjà. Il n'y manque guère que les sujets décoratifs qui doivent orner les corniches.

M. Formigé a voulu aussi que l'ossature des deux édifices restât visible. Seuls, les interstices de fer seront bouchés au moyen de briques, afin d'assurer suffisamment l'intérieur des palais contre les intempéries. Tous les fers apparents seront revêtus d'une teinte bleu-vert pâle, les coupoles seront recouvertes de briques émaillées, jaunes, blanches, rouges et bleues, dont l'effet sera certainement des plus agréables.

Il était nécessaire que la galerie des Arts libéraux fût vite prête. Le nombre et la complication des objets qui y doivent être exposés, seront tels qu'il faudra beaucoup de temps pour les organiser avec le soin nécessaire. Outre l'exposition du bronze, du meuble, de la céramique qu'elle doit contenir, M. Berger a décidé d'y installer une exposition rétrospective du travail, laquelle comprendra une multitude de subdivisions : les instruments manuels primitifs, l'astronomie, la géodésie, la météorologie, la physique, la chirurgie, la physiologie, la chimie, l'imprimerie, les arts et métiers, les costumes, les moyens de transports, etc., etc.

Les dépenses prévues pour les deux palais s'élèvent à 6,295,725 francs ainsi réparties : maçonnerie et terrassements, 2,086,615 francs; charpentes en fer, 2,794,316 francs; menuiserie, couverture, peinture, vitrage, décoration, 790,896 francs; imprévues, 453,744 francs; frais d'agence, 3 0/0, 170,154 francs.

C'est autour de chacun de ces deux palais que seront placés les cafés, les restaurants, les bars et les brasseries.

Le pavillon de la Presse est complètement achevé. Il se compose de trois parties distinctes : un pavillon central qui servira aux réceptions,

aux réunions, à la lecture des journaux; un buffet-restaurant dont on voit le clocheton sur notre dessin, et un autre pavillon où se trouvera un bureau de poste, de télégraphe et de téléphone.

L'architecte de cette élégante construction est M. Vaudoyer.

LA TOUR EIFFEL

SA DESCRIPTION, SA CONSTRUCTION, SON UTILITÉ

Les études que M. l'ingénieur Eiffel eut l'occasion de faire sur de hautes piles métalliques supportant les viaducs de chemin de fer, comme celui de Garabit, le conduisirent à penser que l'on pouvait donner à ces piles des hauteurs notablement supérieures à celles que l'on avait atteintes jusque-là. De l'ensemble de ses recherches, M. Eiffel tira cette conclusion qu'il serait possible d'élever une tour ou pylone de 300 mètres, qui serait inaugurée à l'ouverture de l'Exposition de 1889, comme un symbole gigantesque de notre siècle de science et d'industrie. Il soumit son idée au Gouvernement, qui l'agréa, et, dans le courant de l'année 1887, les Parisiens virent s'élever peu à peu la tour Eiffel entre l'enceinte du Champ de Mars et le pont d'Iéna.

Nous disons « symbole gigantesque », et non sans raison, car la tour Eiffel dépassera dans des proportions considérables les plus grands monuments connus. Qu'on en juge :

Tour Eiffel, 300 mètres; Notre-Dame de Paris, 66 mètres; le Panthéon, 79 mètres; le dôme des Invalides, 105 mètres; Saint-Pierre de Rome, 132 mètres; la cathédrale de Strasbourg, 142 mètres; la grande Pyramide, 146; la flèche de la cathédrale de Cologne, 159 mètres; le monument élevé à Washington à Philadelphie, 169 mètres.

Jamais les chiffres n'ont été plus éloquentes, et l'on comprend qu'une œuvre de cette importance soit la grande attraction de l'Exposition. Cette œuvre, nul ne la connaît mieux que celui qui l'a conçue et qui a assumé la responsabilité de son exécution. Nul donc, mieux que M. Eiffel n'a qualité pour la décrire, et c'est à l'honorable ingénieur que nous donnons maintenant la parole.

I

Description scientifique de la tour Eiffel

La principale difficulté que l'on rencontre pour l'établissement des hautes piles métalliques est celle-ci :

Dans le mode habituel de construction, on dispose dans le plan des grandes faces normales à l'axe du viaduc un système de treillis très énergique destiné à résister à l'action du vent; la base des piles venant naturellement à s'élargir en raison de l'augmentation de la hauteur, ces barres de treillis, par suite de leur grande longueur, deviennent d'une efficacité à peu près illusoire.

On peut bien leur donner la forme de caissons, ainsi que nous en avons les premiers fait l'application, de manière à ce que chacune d'elles soit susceptible de travailler aussi bien à la traction qu'à la compression; mais, néanmoins elles restent un grand sujet de difficulté, si l'écartement des pieds de la pile atteint 25 ou 30 mètres. Il y a donc grand avantage à se débarrasser complètement de ces pièces accessoires, dont le poids devient relativement très élevé, et à

donner à la pile une forme telle que tous les efforts tranchants viennent se concentrer dans ses arêtes, et ce, en la réduisant à quatre grands montants dégagés de tout treillis de contreventement, et réunis simplement par quelques ceintures horizontales très espacées.

S'il s'agit d'une pile supportant un tablier métallique et si l'on ne tient compte que de l'effet du vent sur le tablier lui-même, lequel est toujours très considérable par rapport à celui exercé sur la pile, il suffira, pour pouvoir supprimer les barres de contreventement des faces verticales, de faire passer les deux axes des arbalétriers par un point unique placé sur le sommet de cette pile.

Il est évident, dans ce cas, que l'effort horizontal du vent pourra se décomposer directement suivant les axes de ces arbalétriers et que ceux-ci ne seront soumis à aucun effort tranchant.

Si, au contraire, il s'agit d'une très grande pile, telle que notre tour actuelle, dans laquelle il n'y a plus au sommet la réaction horizontale du vent sur le tablier, mais simplement l'action du vent sur la pile elle-même, les choses se passent différemment et il suffit, pour supprimer l'emploi des barres de treillis, de donner aux montants une courbure telle que les tangentes à ces montants, menées en des points situés à la même hauteur, viennent toujours se rencontrer au point de passage de la résultante des actions que le vent exerce sur la partie de la pile qui se trouve au-dessus des points considérés.

Enfin, dans le cas où l'on veut tenir compte, à la fois de l'action du vent sur le tablier supérieur du viaduc, et de celle exercée sur la pile elle-même, la courbe extérieure de la pile se rapproche sensiblement de la ligne droite.

Une haute pile de viaduc, telle que nous la concevons, serait donc ainsi simplement constituée par quatre montants d'angle, en forme de caissons. Les parois en seraient évidées afin de diminuer la surface offerte au vent. — La base, dont le rapport avec la hauteur serait aussi grand qu'on le désirerait, permettrait de donner à la construction toute la stabilité désirable.

Nous avons étudié dans cet ordre d'idées une grande pile de viaduc de 120 mètres de hauteur et de 40 mètres de base, aux avantages pratiques de laquelle nous croyons fermement et que nous espérons bien avoir un jour l'occasion d'appliquer à un grand ouvrage.

C'est l'ensemble de ces recherches qui nous a conduits à étudier une tour ou pylône, atteignant la hauteur tout à fait inusitée de 300 mètres.

Voici sommairement la description de cette tour :

L'ossature se compose essentiellement de quatre montants formant les arêtes d'une pyramide à faces courbes; chaque montant offre une section carrée décroissant de la base au sommet et forme un caisson courbe à grands treillis ayant 15 mètres de côté à la base et 5 mètres au sommet.

L'écartement des pieds des montants est de 100 mètres d'axe en axe; ces montants reposent sur de solides massifs de fondations dans lesquels, pour donner un excès de stabilité, ils viennent s'ancrer.

Au premier étage, c'est-à-dire à 70 mètres environ au-dessus du sol, les montants sont réunis par une galerie vitrée de 15 mètres de largeur faisant le tour de la construction.

Cette galerie, d'une surface de 4,200 mètres carrés y compris les balcons, servirait de lieu de réunions, soit pour des restaurants, soit pour différents services dont nous parlerons plus loin.

Au deuxième étage est une salle carrée, également vitrée, de 30 mètres de côté.

Au sommet est installée une coupole vitrée avec balcon extérieur de 250 mètres carrés, d'où l'on découvrira le magnifique panorama de 120 kilomètres d'étendue qui se développera sous les yeux des spectateurs; on pourra procéder sur cette terrasse à des observations et à des expériences scientifiques, ou y installer un foyer électrique destiné à l'éclairage de l'Exposition.

A la partie inférieure de la tour et dans chacune des faces est une arche grandiose de 80 mètres d'ouverture et de 50 mètres de hauteur qui, par son bandeau largement ajouré et par ses tympans portant des ornements de colorations diverses, forme le principal élément de la décoration.

II

Les conditions de résistance et de stabilité de la tour.

J'arrive maintenant aux conditions de résistance :

La décomposition des efforts dus au vent s'établit d'après les principes que nous avons posés précédemment.

Supposons, pour un instant, que nous ayons disposé dans les faces un treillis simple formant une paroi résistant aux efforts tranchants du vent dont les composantes horizontales seront :

$$P', P'', P''', P''''.$$

Pour calculer les efforts agissant dans les trois pièces coupées par un plan horizontal quelconque, il suffit de déterminer la résultante P de toutes les forces exté-

rieures agissant au-dessus de la section, et de décomposer cette résultante en trois forces passant par les pièces coupées.

Si la forme du système est telle que, pour chaque coupe horizontale les deux arbalétriers prolongés se coupent sur la force extérieure P , les efforts dans la barre de treillis seront nuls et l'on pourra supprimer cette barre.

C'est l'application de ce principe qui constitue une des particularités de notre système.

On arrive de cette façon à ce que la direction de chacun des éléments des montants s'infléchit suivant une courbe facile à tracer, et en réalité la courbe extérieure de la tour reproduit, à une échelle déterminée, la courbe même des moments fléchissants dus au vent.

L'incertitude qui existe sur les effets du vent et sur les données à adopter, tant pour l'intensité même que pour la valeur des surfaces frappées, nous a conduit à nous mettre dans des conditions de prudence particulières.

En ce qui concerne l'intensité, nous avons admis deux hypothèses : l'une qui suppose que le vent a sur toute la hauteur de la tour une force constante de 300 kilogrammes par mètre carré; l'autre que cette intensité va en augmentant de la base, où elle est de 200 kilogrammes, jusqu'au sommet, où elle atteint 400 kilogrammes.

Quant aux surfaces frappées, nous n'avons pas hésité, malgré son apparente exagération, à admettre l'hypothèse que, sur la moitié supérieure de la tour, tous les treillis du caisson étaient remplacés par des parois pleines; que sur la partie intermédiaire, où les vides prennent plus d'importance, chaque face antérieure était comptée à quatre fois la surface réelle des fers; au-dessous (galerie du premier étage et partie supérieure des arcs), nous comptons la surface antérieure comme pleine; enfin, à la base de la tour, nous comptons les montants comme pleins et frappés deux fois par le vent.

Ces hypothèses sont plus défavorables que celles qui sont généralement adoptées pour les viaducs.

Avec ces surfaces, nous avons fait les calculs dans l'une et l'autre hypothèse de répartition de l'intensité du vent, et on peut voir facilement que les deux polygones funiculaires auxquels on arrive sont à peu de chose près identiques.

Dans l'hypothèse d'un vent uniforme de 300 kilogrammes sur toute la hauteur, l'effort horizontal total sur la construction est de 3,284 tonnes, et le centre d'action est situé à 92^m,30 au-dessus de l'appui. Le moment de renversement est donc de :

$$M = 3,284 \times 92^m,30 = 303,113 \text{ tonnes mètres,}$$

Quant au moment de stabilité, le poids total de la construction est le suivant :

Métal.....	4.800 t.
Planchers hourdés 5.500m ³ à 300k.....	1.650 t.
Divers.....	50 t.
Total.....	6.500 t.

La base de la tour étant de 100 mètres, le moment de stabilité sera de :

$$M_s = 6.500 \times \frac{100}{2} = 325.000 \text{ t. mèt.}$$

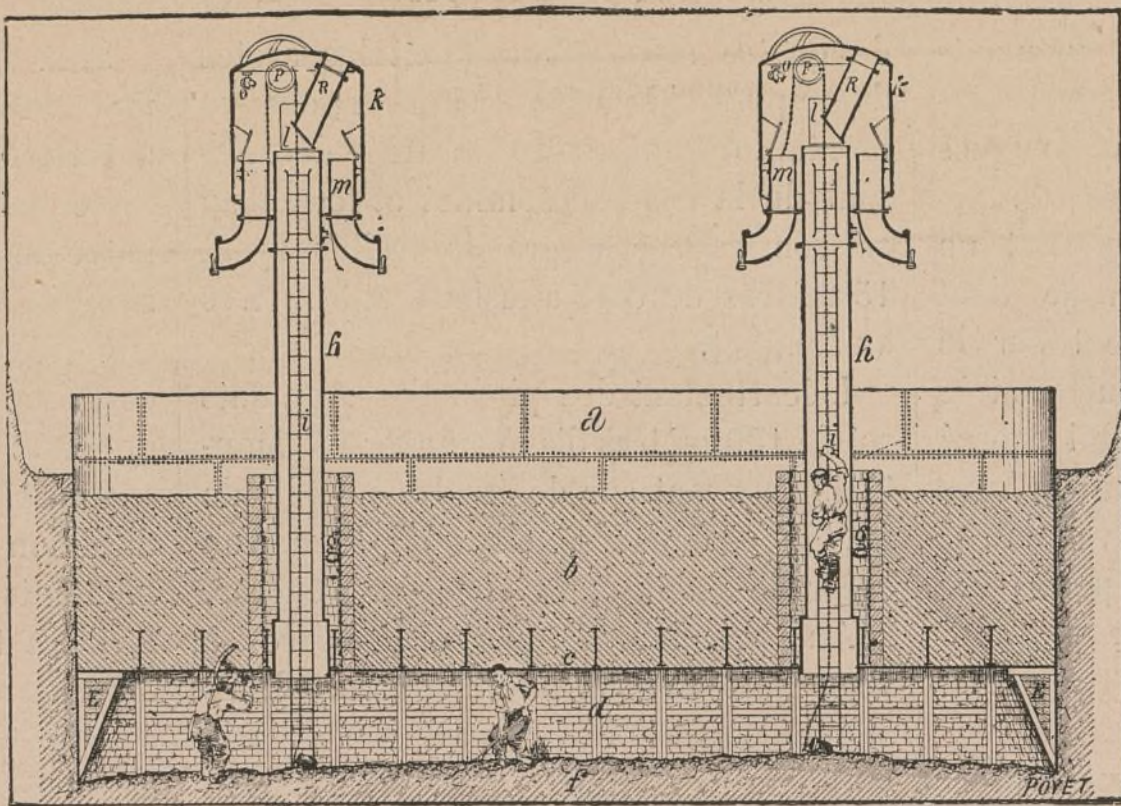
qui est supérieur au moment de renversement.

Dans la deuxième hypothèse, celle d'un vent variant de 200 à 400 kilogrammes, l'effort horizontal n'est plus que de 2,874 tonnes, mais le centre d'action s'élève à 107 mètres au-dessus de l'appui, le moment de renversement est donc de :

$$M_n = 2.874 \times 107 = 307.518 \text{ tonnes métriques.}$$

Ce chiffre est presque identique à

celui de la première hypothèse et reste inférieur au moment de stabilité.



COUPE D'UN CAISSON A BÉTON POUR LES ASSISES DES FONDATIONS DE LA TOUR EIFFEL.

c, cloison séparant le caisson en deux parties, l'une a remplie partiellement d'une couche de béton b, l'autre d reposant sur le sol f par les tranches de ses parois maçonnées E, E; h, cheminée amenant l'air comprimé dans la partie d; i, escalier; k, caisse d'air comprimé intermédiaire; l, clapet; m, bouches pour la sortie des déblais; p, poulie sur laquelle s'enroule la chaîne à laquelle sont attachés les seaux à déblais; R, bouches pour l'entrée du béton.

Mais nous pouvons augmenter encore

notablement le degré de sécurité en amar-

rant chacune des quatre membrures des montants au massif du soubassement au moyen de trois tirants de 0^m,11 de diamètre qui intéresseront un cube de maçonnerie suffisant pour doubler le coefficient de sécurité.

Relativement aux fondations, il suffit de donner quelques chiffres pour montrer qu'elles seront très faciles à exécuter.

Elles sont ainsi constituées :

Chacune des membrures d'angle s'appuie sur un massif carré en maçonnerie ordinaire de 6 mètres de hauteur et de 8 mètres de côté, reposant sur une base en béton de 4 mètres d'épaisseur et de 9 mètres de côté.

Ces massifs qui sont traversés par des amarrages d'une longueur de 8 mètres,

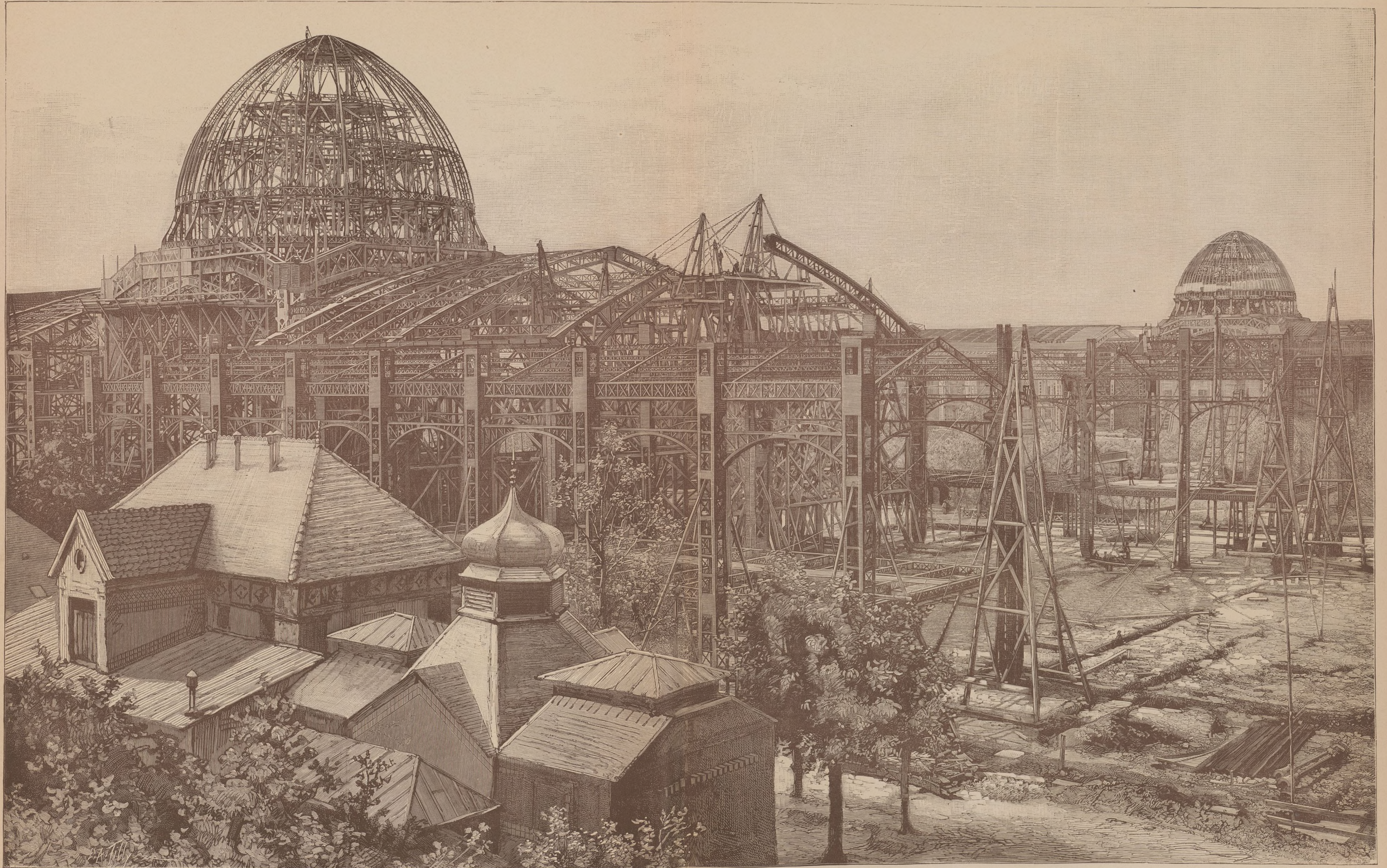


LES FONDATIONS DE LA TOUR EIFFEL. — PILE D'UN PIED DU COTÉ DE L'ÉCOLE MILITAIRE

sont reliés les uns aux autres par un mur de 1 mètre d'épaisseur, et il reste entre eux une grande salle vitrée d'environ 250 mètres carrés, qui sera utilisée pour les accès aux ascenseurs et l'installation des machines. (A suivre.) G. EIFFEL.



a-



L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1889. — LES CHARPENTES DES PALAIS DES BEAUX-ARTS ET DES ARTS LIBÉRAUX AU CHAMP DE MARS.
D'après la photographie de M. Godefroy.

SCEAUX. IMP. CHARAIRE ET FILS.

Ayuntamiento de Madrid

