

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 décembre 1888.

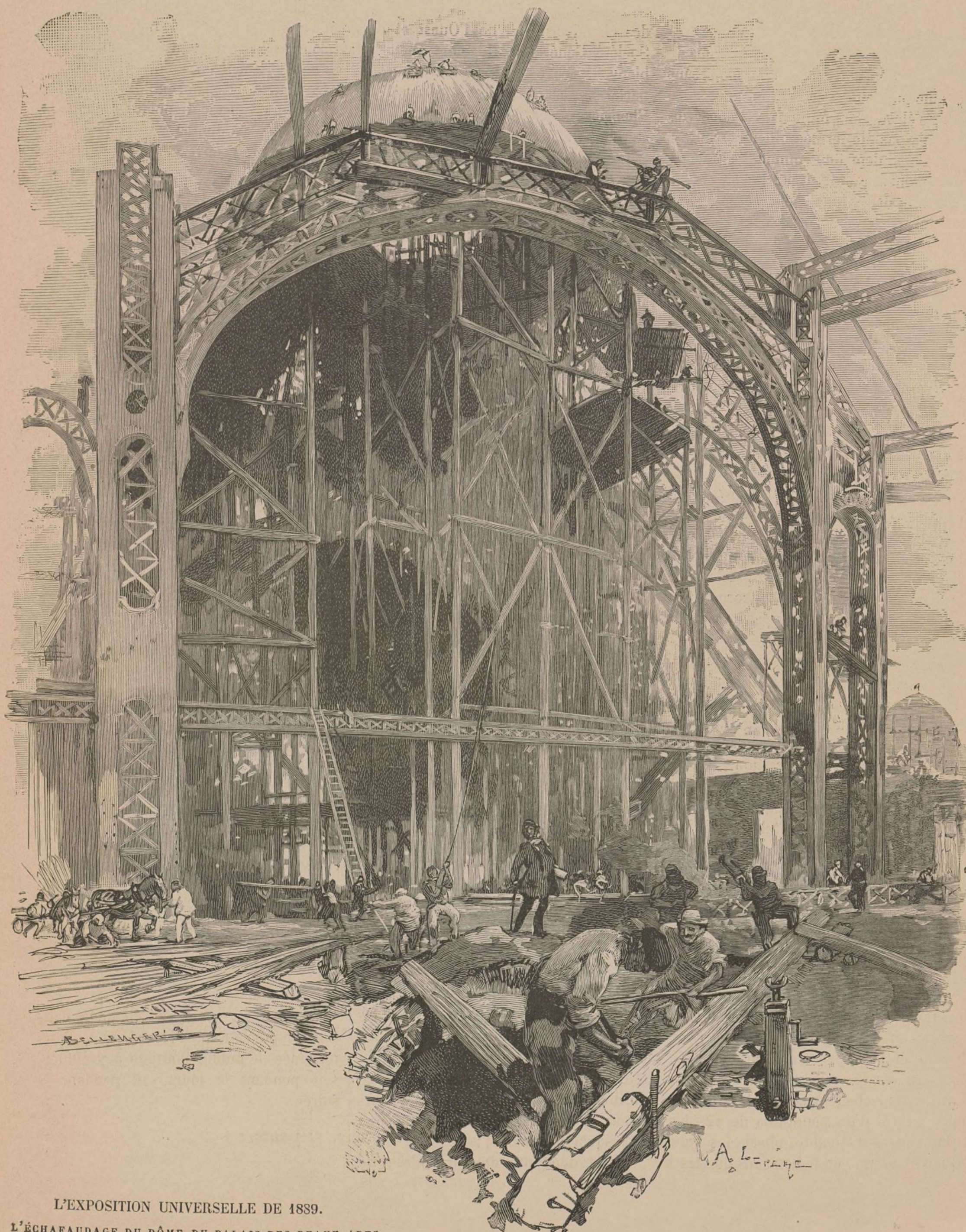
N° 3

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.



L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1889.

L'ÉCHAFAUDAGE DU DÔME DU PALAIS DES BEAUX-ARTS

Ayuntamiento de Madrid

LES ORIGINES ET LE PLAN DE L'EXPOSITION¹

(Suite et fin.)

Comme compensation à leur effort et à leur générosité, l'État abandonne les recettes de l'Exposition à la Société, mais celle-ci renoncera à ses bénéfices une fois ses capitaux remboursés.

Ce fonds de garantie de 18 millions de recette ferme, souscrit en cinq mois, sans aucune publicité et en famille, pour ainsi dire, s'éleva à 22 millions. La souscription n'a pas été fermée officiellement.

Si on se demande comment l'État lui-même, encore qu'il ait un devoir de protection et de patronage effectif en d'aussi solennelles circonstances, pouvait se récupérer, on peut répondre qu'il allait créer, par ce fait même du concours énorme des citoyens et des peuples, un mouvement compensateur et une surproduction de l'impôt public évidente. Quant à la Ville, c'est encore elle qui faisait, sinon la meilleure affaire, du moins la spéculation la moins hasardeuse.

En effet, d'ores et déjà, rien que par les entrées payées par les matériaux à mettre en œuvre, aux barrières de Paris, l'octroi, qui se montre peut-être dans cette circonstance trop intéressé en imposant à ces matériaux les pleins tarifs, allait amener un accroissement de recettes très considérable et devait, par la suite, recevoir de toutes mains, encore que les produits exposés échappassent à ses perceptions.

Ce n'est pas tout : certains précédents que la statistique a enregistrés n'étaient point pour décourager les bienveillants souscripteurs du fonds de garantie. En 1867, l'État avait donné une subvention de 6 millions à l'Exposition, la Ville avait apporté la même somme, une société de garantie avait souscrit un fonds de 6 millions, et dans de telles conditions, le résultat pour chacun de ceux qui avaient versé avait représenté un bénéfice de 20 à 25 0/0 de la part de souscription. Ajoutons que chaque sociétaire du capital de garantie avait versé 20 francs par part de mille francs, tandis que cette fois, à l'heure actuelle, chacun a dû verser 50 francs par mille francs.

Une Commission de contrôle et de finances nommée par l'État, composée d'autant de membres qu'il y a de millions engagés dans l'œuvre (c'est-à-dire au nombre de 43 membres) allait représenter les intérêts des trois grands souscripteurs : l'État, la Ville et le public. Conséquente avec le but à atteindre et les intérêts à

sauvegarder, cette Commission aurait le droit de fixer le taux des entrées et recettes de toute nature dans l'Exposition.

Pour le fonds de garantie, les 43 membres étaient tous des hommes ayant de la surface, ou de hautes capacités financières. Au premier rang, un homme sympathique entre tous : le président des Conseils d'administration de la Compagnie des chemins de fer de l'Ouest et de la Société Générale, M. Henry Blount, la bienveillance constante et la courtoisie parfaite. Des financiers éprouvés, les Chabrière-Arlès, les Cahen d'Anvers, les Germain; M. Hart, légitimement appelé comme syndic de la Compagnie des agents de change; M. Hentsch, président du Conseil d'administration du Comptoir d'Escompte, MM. Mallet, Pereire, qui représentent de si hauts intérêts; M. Sienkiewicz, une spécialité éprouvée du chiffre et des combinaisons financières, directeur de la Banque d'Escompte; M. Bixio, un nom deux fois populaire en France et en Italie; M. Albert Christophle, M. Clerc, M. Caubier, M. Dietz-Monnin, M. Leguay, M. Griotet, M. Marinoni, etc.

L'argent prêt, il fallait agir; avant d'agir, on conçoit : quelle avait été la conception résultant des travaux de la Commission d'études?

La Commission s'était inspirée des doctrines de l'école de Leplay, qui, véritablement, à une époque où les statues sont prodiguées à qui mériterait à peine un médaillon, devrait à bon droit avoir au moins son buste en bronze impérissable. La philosophie de la conception s'inspire ici de l'ordre naturel des choses. L'homme, dans la nature, a trois instincts primordiaux, et cherche à les satisfaire. Il veut manger pour vivre, s'habiller, s'abriter; puis il se délectera, et plus tard, à la période de civilisation, de développement successif et de progrès, il tendra vers l'idéal.

De là les trois grandes divisions de l'Exposition : — l'Agriculture, nourrice de l'homme, sa ressource première et sa dernière ressource; — l'Industrie, qui répond à la fois aux trois besoins primordiaux et fournira l'aliment, le vêtement et l'habitation; — les Beaux-Arts, expression de la tendance vers l'idéal.

De là aussi une division de tout l'ensemble de l'Exposition en *neuf groupes* dans lesquels on fera rentrer toutes les spécialités qui s'y rapportent : 1^{re} les *Œuvres d'art*, — 2^e l'*Éducation et l'Enseignement*, — 3^e le *Mobilier et ses accessoires*, — 4^e les *Tissus*, — 5^e les *Industries extractives* (mines, forêts, produits chimiques, apprêts, cuirs, peaux, teintures, impressions), — 6^e *Outillage et procédés des industries métalliques*

(électricité, transports, carrosserie, charonnage, matériel des chemins de fer), — 7^e *Produits alimentaires*, — 8^e l'*Agriculture*, la *Viticulture*, la *Pisciculture*, — 9^e l'*Horticulture*.

Il va sans dire que, dans le plan, on allait répartir ces divers services au mieux des intérêts pratiques et des conditions de l'art. Mais il importait, avant d'entrer dans le temple de la vie moderne, d'élever comme un portique à l'Exposition et une noble préface, en montrant au visiteur par quelles transformations successives l'homme a passé depuis les temps les plus reculés dont nous ayons la conscience et la preuve par des témoignages qu'on lui mettra sous les yeux. Il verrait comment, aux prises avec la nature, l'être humain l'a peu à peu vaincue et asservie; comment ses organes se sont affinés, son intelligence s'est développée, par quels efforts continus, quel travail incessant, quelle observation aiguë, constante, s'élevant chaque jour plus haut, et se perfectionnant sans cesse, il a pu passer de l'état primitif à l'état actuel. Cette section prendra le nom d'*Histoire du Travail*, ou, pour parler plus conformément aux programmes : *Exposition rétrospective du travail et des sciences anthropologiques*. Cette démonstration des progrès successifs réalisés peu à peu se fera d'elle-même par les objets et les choses. L'astronomie, par exemple, nous montrera le télescope de Galilée qu'on pourra opposer au plus prodigieux des télescopes modernes, et la mécanique opposera à l'original de la première machine à vapeur de Stephenson au South Kensington (ou au moins à son modèle), la dernière locomotive des Cail et des Schneider. Cette section, très intéressante si elle est réalisée telle que l'ont conçue les premières Commissions d'études, et développée depuis les six Sous-Commissions composées des hommes les plus compétents de France, n'aura rien de vague, parce qu'elle consistera en une *Leçon de choses*. Il est question de la compléter par des conférences faites dans quelque salle voisine de l'Exposition du Travail elle-même, par des conférences où des hommes distingués se donneront la mission d'évoquer cette vision de l'humanité en marche vers le progrès. Ne l'eût-on réalisée tangiblement que de 1789 à 1889, cette démonstration est une œuvre louable et digne de la France.

L'Exposition s'étendra sur la rive gauche de la Seine, principalement dans le Champ de Mars; elle occupera encore les berges de la Seine, du pont d'Iéna au pont des Invalides, le quai d'Orsay et l'esplanade des Invalides. Le pont d'Iéna en fera partie, et les jardins du Trocadéro

¹ Voir page 40

ainsi que quelques parties disponibles du Palais seront aussi utilisés.

Une tradition hospitalière veut que les exposants français et étrangers admis occupent gratuitement l'espace qui leur est concédé, mais ils n'ont que l'espace et le couvert; qu'ils soient individus, ou collectivité, ils doivent se clore ou se diviser par cloisons, supporter les frais de velum ou faux plafonds, de vitrines, et se conformer pour cela à un plan général d'où résulte un effet d'ensemble et d'harmonie.

Ils paieront aussi les gardiens respectifs, qui ont l'entretien et la surveillance de leurs quartiers.

Les Compagnies de chemins de fer du réseau français transporteront leurs produits (sauf les objets d'art et matières précieuses soumises à un régime à part) avec un rabais de 50 0/0 sur les tarifs ordinaires. Les transports maritimes, les Transatlantiques, les Messageries maritimes leur font les mêmes avantages.

Les locaux de l'Exposition sont constitués en entrepôt réel des douanes et, par conséquent, les produits ne sont pas soumis aux droits. Le même régime est appliqué aux enceintes en ce qui concerne l'octroi de Paris.

Le ministre du Commerce et de l'Industrie est le Commissaire général de l'Exposition; il s'appuie sur une Commission consultative de trois cents membres, qui se subdivise à l'infini pour connaître de chacun des groupes, et, dans ces groupes, de chacune des spécialités.

Il saute aux yeux que pour faire une besogne utile, il faut de la suite dans l'action et, par conséquent, assurer la permanence du Commissaire général; si on change le ministre tous les six mois, comme c'est l'habitude au pays de France, on compromet l'Exposition.

Trois ministres se sont succédé au pouvoir depuis la période d'action, M. Lockroy, M. Dautresme, M. Pierre Legrand. On doit leur rendre cette justice qu'ils se sont donnés de tout cœur à une œuvre dont ils ont compris l'importance sans seconde et n'ont point, par les à-coups successifs qu'auraient pu déterminer ces trois reprises d'une même œuvre, entravé sa réalisation.

La gestion financière de l'Exposition incombe à la Commission des 43 qui représentent les 43 millions. Trois directeurs généraux ont été chargés du pouvoir exécutif: — L'architecte et ingénieur pour les plans et travaux avec le titre de *Directeur général des travaux*; — l'économiste et organisateur chargé de l'Exploitation, *Directeur général de l'Exploitation*; — le financier, homme de chiffres, qui contrôle, surveille et

répartit, *Directeur général des services financiers*.

A Paris, le Directeur de l'Exploitation traite directement avec les représentants des groupes, leurs syndics et délégués. Pour toute la France, c'est le préfet qui, dans chaque département, a la responsabilité des *Comités départementaux*. Pour l'étranger, le *Commissaire général* est en rapport direct avec le Directeur de l'Exploitation, et pour les nations qui n'ont pas cru devoir figurer officiellement à l'Exposition, les Chambres de commerce des divers pays forment des Commissions dont les délégués, sans caractère officiel, mais avec tout autant d'autorité, puisqu'elle émane du suffrage de leurs nationaux, s'entendent avec le Directeur.

L'Exposition ouvrira le 5 mai 1889; elle sera close le 31 octobre suivant.

CHARLES YRIARTE.

LES TRAVAUX DE L'EXPOSITION

Il faut se hâter si l'on veut jouir du spectacle vraiment original que présentent les bâtiments en construction de l'Exposition. Leur ossature de fer à longue portée et à grande hauteur oblige à des travaux d'échafaudage qui ajoutent encore à l'étrangeté de leur physionomie.

La nef centrale, représentée ci-contre, (page 20), occupera le milieu des bâtiments bordant, à 600 mètres en arrière de la Tour Eiffel, les jardins de l'Exposition. Son dôme, à 60 mètres au-dessus du sol, sera surmonté d'une statue de 9 mètres de hauteur. Le poids total de son ossature de fer est de 867,000 kilogrammes. La charpente de bois élevée à sa droite sert au montage des fermes de la galerie des industries diverses. Chacune de ces fermes pèse 30,000 kilogrammes. Quant au dôme du palais des Beaux-Arts, — voir page 17, — nous avons, à notre page 14, donné les renseignements qui le concernent. Il ne sera pas, comme celui de la nef centrale, surmonté d'une statue. Sa hauteur est de 56 mètres. La poutre doubleau et l'ossature intérieure destinées à supporter la ceinture de la coupole qu'on voit sur notre dessin, sont fixées sur des piliers d'une hauteur de 29 mètres. La poutre horizontale, contre laquelle est placée une échelle, indique l'emplacement du plancher du porche d'entrée.

Bien que le gros œuvre de toutes ces constructions ne soit pas complètement achevé, on s'occupe depuis longtemps déjà, avec activité, de la partie décorative. Aussitôt qu'une galerie est recouverte, on installe un atelier de sculpture et de moulage. Chaque architecte a adopté une spécialité. M. Formigé, pour les palais des Beaux-Arts et des Arts libéraux, a choisi les ornements en céramique. M. Bouvard, pour le palais des Industries diverses, a surtout employé le plâtre. C'est chez lui que l'on modèle les grandes figures allégoriques (voir les deux dessins du haut de la page 20), femmes, hommes, génies, qui doivent figurer aux angles de la coupole de la nef centrale. Enfin, M. Dutert, chargé de la galerie des machines, emploie le staff, sorte de plâtre mêlé d'ocre très fluide

qu'on renforce avec des étoupes et qui produit l'effet de la pierre véritable.

Enfin à l'arrière-plan, dans toute la largeur du Champ de Mars, la galerie des machines. Sa toiture vitrée, semblable à une immense carapace, domine celle des palais voisins. On sait que l'architecte, M. Dutert, a exécuté le projet hardi de former cette galerie d'une série de fermes métalliques de 115 mètres de portée, la plus grande qui ait jamais été appliquée dans des travaux de ce genre. Il s'est produit dans le montage des fermes un fait assez intéressant. Leur exécution avait été confiée moitié à la maison Cail, moitié à la Compagnie de Fives-Lille. Laquelle des deux arriverait première? Elles sont tout simplement arrivées ensemble. Le poids total de cette prodigieuse couverture de fer, y compris les fermes et les fers de vitrage, s'élève à 11,300,000 kilog. Il a été prévu pour ce travail une dépense de 6,496,228 francs.

Quant à la Tour Eiffel, qui domine toutes les constructions du Champ de Mars et dont les travaux sont poussés avec la plus grande activité, elle ne pèsera pas moins de 6,500,000 kilogrammes.

LA

PREMIÈRE EXPOSITION A PARIS

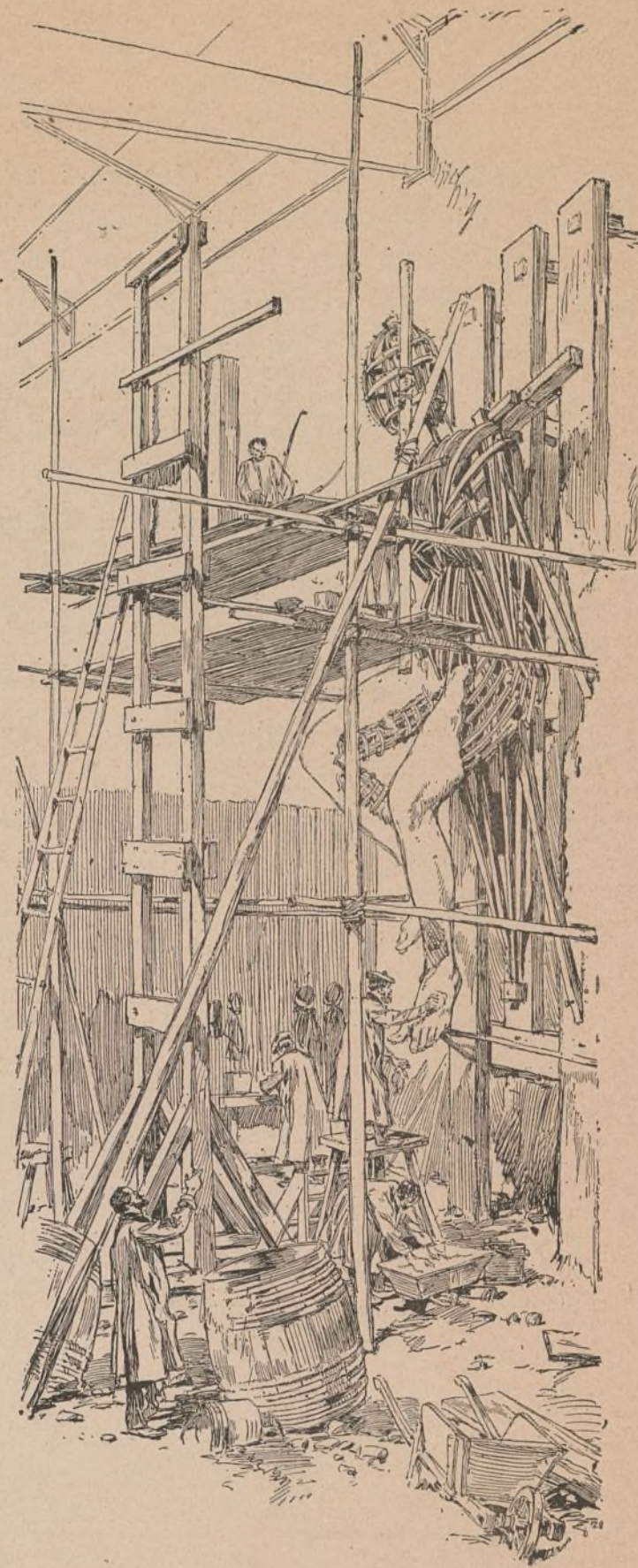
EN 1798¹

(Suite.)

Suivant la coutume invariable de toutes les expositions, les préparatifs n'étaient pas terminés au jour de l'ouverture; le Temple de l'Industrie, entre autres, n'était pas prêt, et ce fut du haut d'un tertre du Champ de Mars, après avoir avec son cortège fait le tour de l'enceinte, que le ministre déclara l'Exposition ouverte et l'inaugura officiellement.

Le peu de temps qui s'était écoulé depuis le jour où l'Exposition avait été annoncée n'avait pas permis à beaucoup de départements de venir prendre part à ce concours d'un genre si nouveau. Sur 38 départements dont se composait la France d'alors, 16 seulement y étaient représentés. Mais, malgré ces regrettables lacunes, le succès était des plus encourageants pour l'avenir. Ce n'était encore qu'un essai, mais un essai plein de promesses. L'industrie française commence une nouvelle ère, disait le rapporteur du jury de l'Exposition, le savant chimiste Chaptal, l'un des successeurs de François de Neufchâteau au ministère de l'Intérieur; l'an VI inaugure une institution à jamais mémorable qui, en présentant annuellement aux artistes des juges et des rivaux, va échauffer l'imagination, entretenir le bon goût et prouver que « les arts sont l'apanage, la gloire et la force d'un gouvernement libre, en même temps que ce gouvernement voudra en être le plus ferme soutien ». Le but qu'on s'était proposé avait donc été atteint, di-

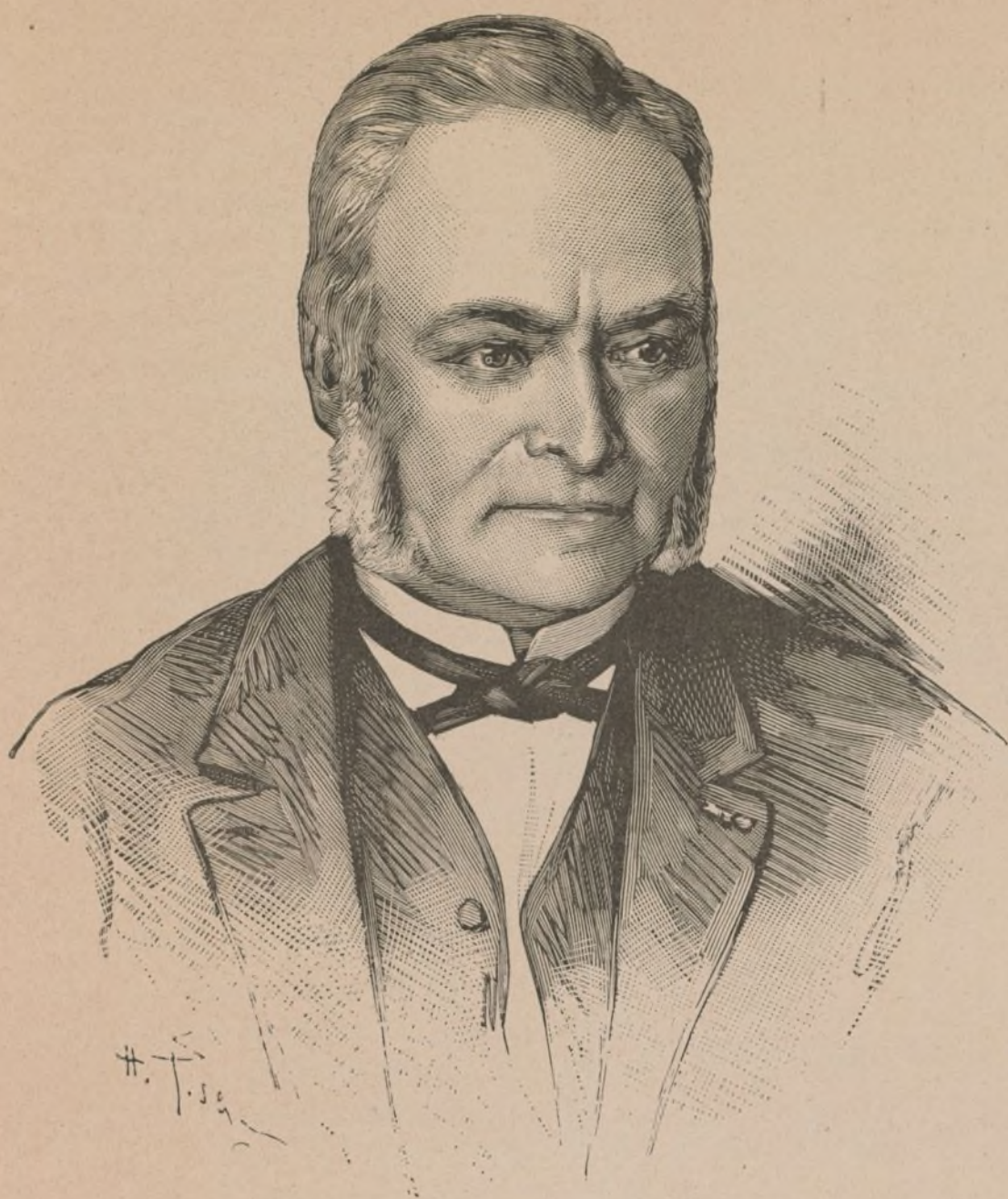
1. Voir les nos 1 et 2.



sait à son tour le ministre. Sans doute il était fâcheux que beaucoup n'eussent pas répondu à l'appel ou plutôt eussent été dans l'impossibilité d'y répondre, faute d'avoir été prévenus à temps. « Mes yeux cherchent en vain dans cette enceinte les produits de l'industrie d'un grand nombre de départements qui à peine ont pu recevoir l'annonce de ce concours nouveau dans les fastes politiques de l'Europe. » Mais que ne pouvait-on espérer d'un tel début, et surtout que ne pouvait-on espérer du nouvel état de choses si favorable au développement des arts utiles, puisque la Constitution faisait dépendre de l'exercice même de ces arts l'admission des jeunes gens au rang de citoyens? L'article 12, titre II, de la Constitution disait en effet : « Les jeunes gens ne peuvent être inscrits sur le registre civique s'ils ne prouvent qu'ils savent lire et écrire et *exercer une profession mécanique.* »

Or, ces arts, que l'idiome de l'ancien régime avait cru avilir en les nommant *arts mécaniques* avaient été naguère sacrifiés aux arts libéraux qui affectaient sur eux une injuste prééminence. Abandonnés longtemps à l'instinct et à la rou-

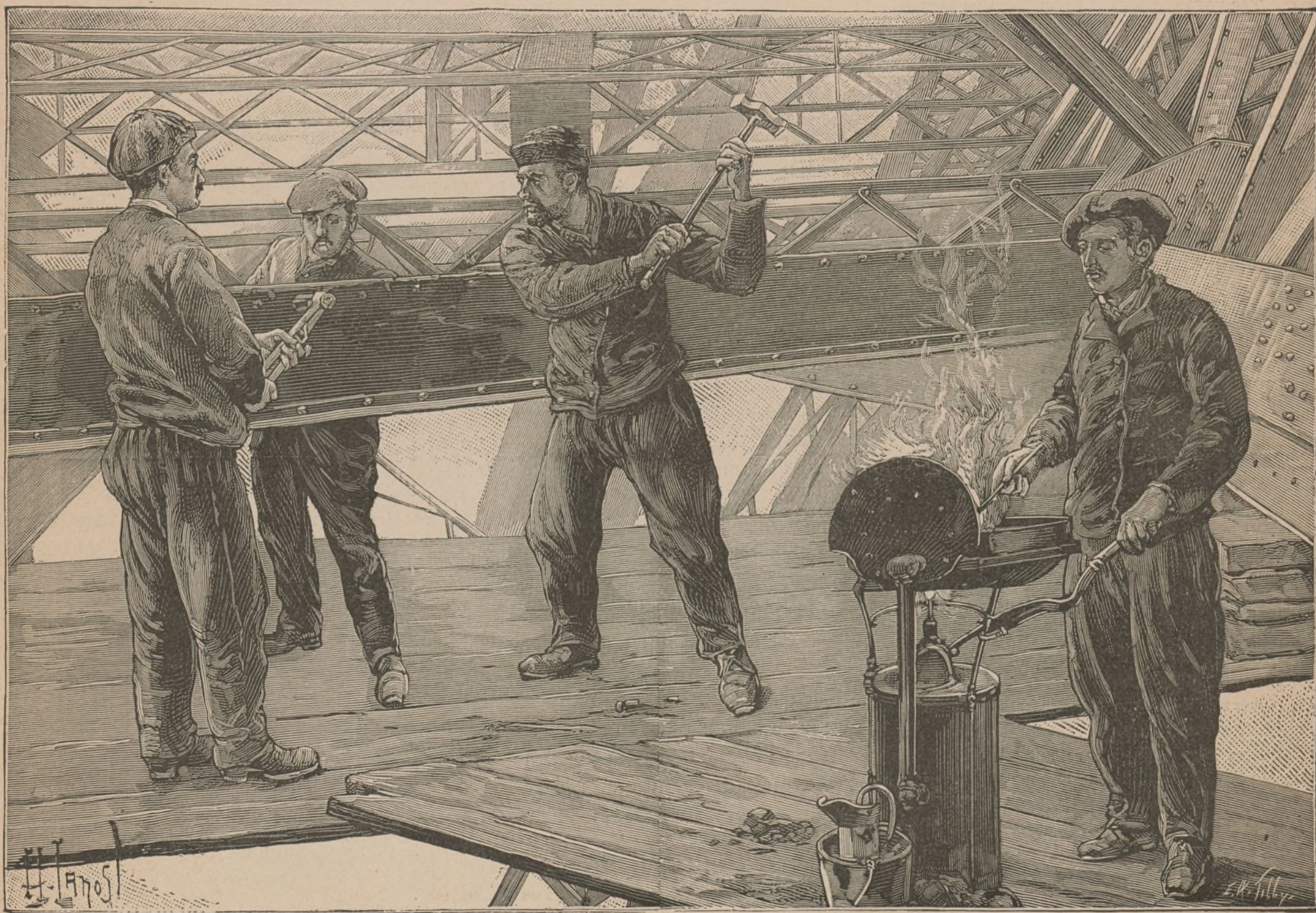
LES TRAVAUX DE L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1889. — 1 et 2. Les ateliers de sculpture : modelage des figures décoratives. — 3. La nef centrale.



M. GRISON
Directeur général des services financiers.



M. G. BERGER.
Directeur général de l'Exploitation.



LA TOUR EIFFEL. — UN POSTE DE RIVEURS.

fine, restés dans l'enfance parce qu'on les méprisait, ils étaient pourtant « susceptibles d'une étude profonde et d'un progrès illimité ». Leur histoire, comme pensait Bacon, ne devait-elle pas être une des branches principales de la philosophie? Diderot ne les avait-il pas jugés dignes d'avoir leur Académie particulière? Mais en ce temps-là ils étaient considérés uniquement comme les instruments d'un vain luxe, et non comme les sources du bien-être, du bonheur social. La science de ces arts, la technologie, était presque entièrement ignorée quand l'*Encyclopédie* était venue en tracer la première ébauche. Le ministre rappelait avec orgueil que c'étaient des écrivains français qui avaient jeté les fondements de cette étude intéressante. « Il est réservé à la France, disait-il, d'en réunir tout le système et d'en faire un objet d'enseignement public. » Mais à la théorie il fallait joindre la pratique. Les produits de l'industrie, dispersés sur toute la surface du territoire français, ne permettaient pas « d'établir des comparaisons qui sont toujours, dans les arts, une source de perfectionnement »; un point central était nécessaire à l'émulation industrielle.

« C'est pour procurer aux artistes le « spectacle nouveau de toutes les industries réunies, c'est pour établir entre « eux une émulation bienfaisante, c'est « pour remplir l'un de ses devoirs les plus « sacrés, pour apprendre à tous les citoyens que la prospérité nationale est « inséparable de celle des arts et des manufactures, que le gouvernement a « approuvé la réunion touchante à l'inauguration de laquelle il m'a chargé de « présider aujourd'hui et qu'il en a fixé « l'époque à celle de la fondation de la « République. »

(A suivre.) GUILLAUME DEPPING.

L'EXPOSITION VUE DU TROCADÉRO

Les bâtiments principaux sont presque achevés et on peut, dès maintenant, se former une idée de l'aspect que présentera le Champ de Mars, lorsque les constructions qui le recouvrent seront complètement terminées. Cet aspect, ainsi qu'on en peut juger par notre gravure du supplément, qui reproduit une vue d'ensemble de ces constructions, prise du haut de la fontaine du Trocadéro, sera véritablement d'une originalité grandiose. Les divers palais, leurs dômes éclatants en avant desquels se dresse la Tour Eiffel, appartiennent évidemment à un art auquel les yeux ne sont pas encore accoutumés. Notre dessin traduit d'autant mieux cette impression que la statue du premier plan, qui fait partie de la fontaine du Trocadéro, accentue encore le contraste des anciens styles avec le moderne, qu'on pourrait, sans exagération, nommer le style de l'époque du fer.

Nous avons déjà exposé que les constructions de l'Exposition se divisent en trois parties bien distinctes : galerie des Beaux-Arts et des Arts libéraux, galerie des Industries diverses, galerie des Machines. Les premières occupent les deux palais formant ailes de chaque côté du Champ de Mars et dont les deux dômes, d'une hauteur de 56 mètres au-dessus du sol et dont on voit parfaitement l'ossature sur notre dessin, seront recouverts de terres émaillées aux tons chauds et éclatants. Ces deux bâtiments ont nécessité l'emploi de 8,300,000 kilogrammes de fer. L'architecte, M. Formigé, espère ne pas dépasser, dans ses dépenses, le crédit de 6,295,725 francs qui lui a été alloué pour leur construction.

Les deux ailes des galeries des Beaux-Arts et des Arts libéraux sont soudées chacune, par un long vestibule, au Palais des Industries diverses qui occupe toute la longueur du Champ de Mars. L'arc de la Tour Eiffel en laisse apercevoir l'entrée principale avec son dôme, dont nous avons déjà parlé dans notre dernier numéro. Le poids des fers employés à la construction de la galerie des Industries diverses, due à M. Bouvard, est de 8,700,000 kilogrammes et la dépense prévue de 5,900,179 francs.

LA TOUR EIFFEL¹

SA DESCRIPTION, SA CONSTRUCTION, SON UTILITÉ
(Suite.)

Dans ces conditions, la charge sur le sol de fondation, dans le cas du vent de 300 kilogrammes, sera la suivante :

1^{re} Charge due au montant métallique :
 Pour la charge propre, $\frac{6.500}{3} = 1.623 \text{ t.}$
 Pour l'effet du vent, $\frac{307.518}{2 \times 100} = 1.537 \text{ t.}$ } 3.612 tonnes
 2^{re} Charge due aux maçonneries.... 3.400 —
 Ensemble..... 8.562 tonnes

qui se répartissent sur une surface de 324 mètres carrés, soit par centimètre carré :

$$\frac{8.562.000}{3.240.000} = 2\text{,}6 \text{ en moyenne}$$

et 4^k,50 sur l'arête la plus comprimée.

Enfin, quant au travail maximum du fer, nous ferons observer qu'il doit être établi en vue d'un vent de 300 kilogrammes, lequel est tellement exceptionnel qu'il n'y en a pas encore d'exemple à Paris, et nous fixerons ce coefficient de travail à 10 kilogrammes, ce qui, dans les circonstances ordinaires des vents à Paris, correspondra à un travail effectif de 6 à 7 kilogrammes.

Du reste, ce coefficient de 10 kilogrammes est usuel en Allemagne et en Autriche pour les grandes charpentes métalliques qui ne sont pas soumises, comme les ponts, aux trépidations dues aux trains.

Nous l'avons appliqué nous-même, et d'une manière générale, à la gare de Buda-Pest, et, en France, les compagnies de chemins de fer l'appliquent aussi pour les grandes charpentes.

1. Voir le n^o 2.

La part du coefficient total, due aux charges propres, est dans notre Tour, de 5 kilogrammes, et la part due au vent de 300 kilogrammes est de 5 kilogrammes également, laquelle se réduira à 1 ou 2 kilogrammes pour les vents violents ordinaires à Paris.

Je dois parler aussi de la flèche que peut prendre une tour de cette nature sous l'influence du vent : la question a de l'intérêt, non pas au point de vue de la flèche qui peut se produire dans les limites extrêmes des vents de 300 et 400 kilogrammes, dont on n'a pas à s'inquiéter, puisque le sommet de la tour n'est plus alors abordable, mais il est bon de s'en rendre compte pour le cas des vents violents ordinaires, afin de savoir si les personnes qui seraient sur la plate-forme supérieure pourraient s'en trouver incommodées.

Si l'on prend les classifications des vents indiqués dans l'ouvrage de Claudel, et si l'on calcule les flèches qui correspondent aux pressions indiquées, on reconnaît que ces flèches sont les suivantes :

DÉSIGNATION DES VENTS	VITESSE PAR SECONDE	PRESSION PAR MÈTRE CARRÉ	FLECHES PRISES PAR LA TOUR
	mètres	kil.	mètres
Très forte brise.....	10.00	13.54	0.038
Brise faisant serrer les hautes voiles.....	12.00	19.50	0.055
Vent très fort	15.00	30.47	0.086
Vent impé- tueux.....	20.00	54.16	0.153
Tempête....	24.00	78.00	0.224

Ces chiffres sont tout à fait rassurants, et comme les oscillations seront d'une extrême lenteur, en raison de la grande longueur de la partie fléchissante, il est certain que l'effet en sera tout à fait insensible, et qu'il sera beaucoup moindre que dans les phares en maçonnerie, où l'élasticité des mortiers est la cause la plus déterminante des flèches observées.

Les dépenses de construction de la Tour s'élèveront à 4,905,000 francs, non compris les prix des ascenseurs.

III

Pourquoi la Tour est en métal et non en maçonnerie.

Avant d'aller plus loin et d'indiquer les services que pourrait rendre une pareille construction, il y a quelques mots à dire sur l'emploi de la matière que nous avons choisie.

L'emploi du fer ou de l'acier semble tout indiqué par la grande résistance du

métal sous un faible poids, par le peu de surface qu'il permet d'exposer au vent, enfin par son élasticité qui solidarise toutes les pièces et permet d'en faire un ensemble dont toutes les parties sont susceptibles de travailler à l'extension ou à la compression et qui, étant toutes calculables, donnent une sécurité complète.

Quant à la préférence que nous avons, dans notre projet, donnée au fer sur l'acier, nous avons longtemps hésité; cependant, comme dans le cas actuel il est peu important d'avoir une légèreté particulière, laquelle, au point de vue de la résistance au vent, est plutôt nuisible qu'utile, comme avec ces grandes dimensions la résistance au flambage est, pour la plupart des pièces, un élément prédominant, et enfin comme avec l'acier travaillant à un coefficient plus élevé que le fer on aurait des flèches et des vibrations plus grandes sous l'effet du vent, nous nous sommes décidé à donner la préférence au fer. Mais cependant ce n'est que l'étude détaillée et définitive qui, en tenant compte de la question de la dépense et des cours comparatifs des deux métaux, fixera sur l'emploi, soit du fer, soit de l'acier, et nous réservons notre choix jusqu'à ce moment.

Enfin le métal présente un avantage particulier: c'est que la construction est *amovible* et qu'il permet, sans frais excessifs, le déplacement de la Tour dans le cas où, pour une cause quelconque, on jugerait utile de la transporter en un point de Paris autre que l'Exposition. Nous évaluons la dépense de ce déplacement de 6 à 700,000 francs.

En dehors du métal, nous avons voulu nous rendre compte de ce que donnerait l'emploi des maçonneries, et nous avons étudié deux solutions, l'une dans laquelle on combinerait la maçonnerie avec le fer, l'autre qui comporterait un emploi exclusif de la maçonnerie. Nous dirons de suite que ces deux solutions nous ont paru, après examen, très inférieures à celle qui emploie le métal seul, sinon même tout à fait irréalisables.

En essayant de combiner l'emploi du fer avec la maçonnerie on rencontre tous les inconvénients d'une solution mixte dans laquelle entrent des éléments tout à fait hétérogènes comme élasticité, résistance ou dilatation, et sans insister davantage, il nous suffira de dire que nous nous sommes heurté à des difficultés telles qu'elles ne nous ont pas permis d'arriver à un projet possible.

Par l'emploi de la maçonnerie seule, nous ne croyons pas non plus qu'on arrive à une possibilité d'exécution, à moins qu'on ne veuille mettre de côté toute question de prix.

Voici quelques développements très sommaires à ce sujet:

La première chose dont il y ait lieu de se préoccuper est le coefficient de résistance par centimètre carré à adopter.

En effet, ce ne sont pas les considérations du renversement par l'effet du vent qui doivent être prédominantes dans l'étude d'un grand ouvrage en maçonnerie, mais surtout celles qui sont relatives à la résistance même.

En outre il faut faire entrer dans cette recherche une considération capitale, sans laquelle on serait tout à fait en erreur, si on calculait la hauteur possible d'un édifice d'après la seule résistance de la pierre employée à sa construction, comme s'il était un monolithe, et si l'on supposait qu'avec du porphyre ou du granit on pourrait établir pratiquement une tour plus haute qu'avec une bonne pierre calcaire.

En effet, si l'on ne veut pas faire de simples conceptions mathématiques, et si l'on veut rester dans la réalité des faits, laquelle consiste dans l'édification d'un *grand ouvrage* dans lequel les matériaux travaillent à une *très forte charge*, il ne faut pas oublier que ces matériaux ne seront pas simplement superposés les uns aux autres par des surfaces plus ou moins bien dressées. Ils seront inévitablement séparés par des lits de mortiers destinés à assurer la répartition convenable des pressions.

La stabilité de l'ouvrage exige donc que ce mortier ne s'écrase pas; aussi ce qu'il faut faire entrer en ligne de compte pour l'exécution d'une telle maçonnerie, c'est la limite de l'écrasement du mortier, bien plutôt que celle de la pierre, laquelle, considérée seule, conduirait à des apparences de possibilité d'exécution tout à fait trompeuses, et a fait croire comme limite *pratique* à des hauteurs tout à fait fantastiques.

La condition nécessaire est que les matériaux employés soient plus résistants que le mortier, leur excédent de résistance ne servant qu'à donner un excédent de sécurité qui échappe à l'évaluation.

Or, les ouvrages classiques indiquent pour les mortiers en ciment des résistances maxima de 150 à 200 kilogrammes par centimètre carré.

En adoptant comme limite pratique le $\frac{1}{10}$ de cette résistance, ainsi qu'il est admis habituellement, une maçonnerie en pierre de taille ne devrait pas supporter une charge de plus de 15 à 20 kilogrammes par centimètre carré. Tout à fait exceptionnellement, et en allant au delà de la limite de sécurité habituelle, en entrant en quelque sorte dans la zone dangereuse, on pourrait aller jusqu'à

25 kilogrammes. La limite de 30 kilogrammes est difficilement acceptable pour l'ensemble d'un grand ouvrage; en tout cas c'est une limite tout à fait extrême.

Navier cite les édifices dans lesquels la charge est la plus considérable; ce sont les suivants:

Piliers du dôme des Invalides, à Paris.....	14 ^{kg} , 76
— de Saint-Pierre de Rome.....	16 ,36
— de Saint-Paul de Londres.....	17 ,36
Colonnes Saint-Paul-hors-les-Murs, à Rome.	19 ,76
Piliers de la tour de l'église St-Merri, à Paris..	29 ,40
— du dôme du Panthéon, à Paris.....	29 ,44

Il ajoute bien un chiffre de 45 kilogrammes pour l'église de la Toussaint à Angers, mais cet exemple ne semble guère probant puisque cette église est en ruines.

Il résulte de ce tableau que la limite de la résistance des constructions jugées les plus hardies est, comme nous le disions, de 15 à 20 kilogrammes par centimètre carré, et s'élève dans deux d'entre eux à 30 kilogrammes.

Le fer ou l'acier nous semble donc la seule matière capable de mener à la solution du problème. Du reste, l'antiquité, le moyen âge et la renaissance ont poussé l'emploi de la pierre à ses extrêmes limites de hardiesse, et il ne semble guère possible d'aller beaucoup plus loin que nos devanciers avec les mêmes matériaux, — d'autant plus que l'art de la construction n'a pas fait de bien notables progrès dans ce sens depuis bien longtemps déjà.

L'édifice — tel que nous le projetons avec sa hauteur inusitée — exige donc rationnellement une matière sinon nouvelle, mais au moins que l'industrie n'avait pas mise à la portée des ingénieurs et des architectes qui nous ont précédé. Cette matière, c'est le fer ou l'acier, par l'emploi desquels les plus difficiles problèmes de construction se résolvent si simplement, avec lesquels nous construisons couramment soit des charpentes, soit des ponts d'une portée qui aurait paru autrefois tout à fait irréalisable.

Reste la forme de l'édifice.

Celle que nous soumettons pour notre Tour pourrait peut-être recevoir certaines modifications avantageuses que l'étude indiquerait; mais, dès à présent, il nous paraît qu'elle présente une saisissante expression de force et de grandeur, en même temps que d'appropriation au but poursuivi.

Les montants, avant de se réunir à ce sommet si élevé, semblent jaillir du sol, et s'être en quelque sorte moulés sous l'action même du vent.

Évidemment toute forme est discutable, celle-ci comme toute autre, mais cependant nous sommes heureux de pouvoir

affirmer que nous avons eu le suffrage d'artistes et d'architectes éminents.

IV

Les avantages pratiques de la Tour.

L'une des plus fréquentes objections

qui ont été faites dans le public, à la construction de cette tour, était son manque d'utilité.

Nous sommes maintenant tout à fait assuré, et nous en donnerons les preuves tout à l'heure, que cette utilité est réelle,

et pour cela nous allons examiner successivement quelques-unes de ses applications.

Tout d'abord, il n'y a pas de doute, après le succès des précédentes ascensions dans les ballons captifs Giffard et



M. DAUTRESME

Second commissaire général de l'Exposition.

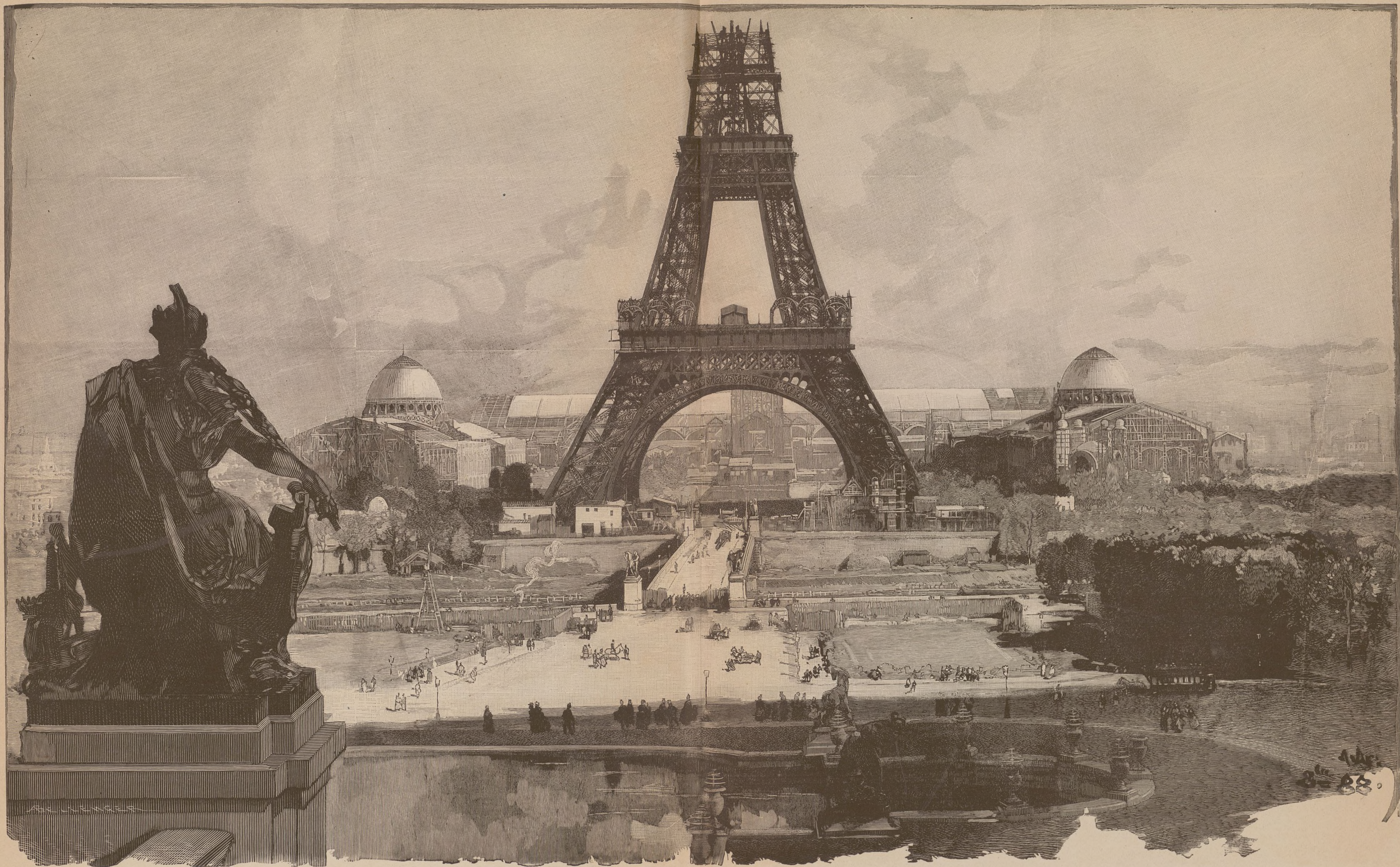
celui des ascenseurs du Trocadéro, que le public ait grand plaisir à visiter les différents étages de notre Tour, qui lui présentera sans aucun danger et sans fatigue, un spectacle tout à fait extraordinaire : celui d'un panorama de 120 à 130 kilomètres d'étendue, observé à vol d'oiseau et comme en ballon sans que les

premiers plans viennent, comme dans les ascensions de montagne, nuire au sentiment de la distance et de la hauteur. La vue de Paris, la nuit, avec son éclairage si brillant, présenterait un aspect merveilleux que les aéronautes seuls connaissent jusqu'à présent.

Il n'est donc pas douteux que cette

tour ne soit un des grands éléments d'attraction pour l'Exposition, et que, celle-ci terminée, le public continue à y affluer, soit pendant le jour, soit pendant la soirée.

(A suivre.)



SCEAUX, IMP. CHARAIDE ET FILS.

L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1889. — ÉTAT DES TRAVAUX DU CHAMP DE MARS. — VUE PRISE DU PALAIS DU TROCADERO.

D'après la photographie de M. H.-C. Godefroy.

Ayuntamiento de Madrid

