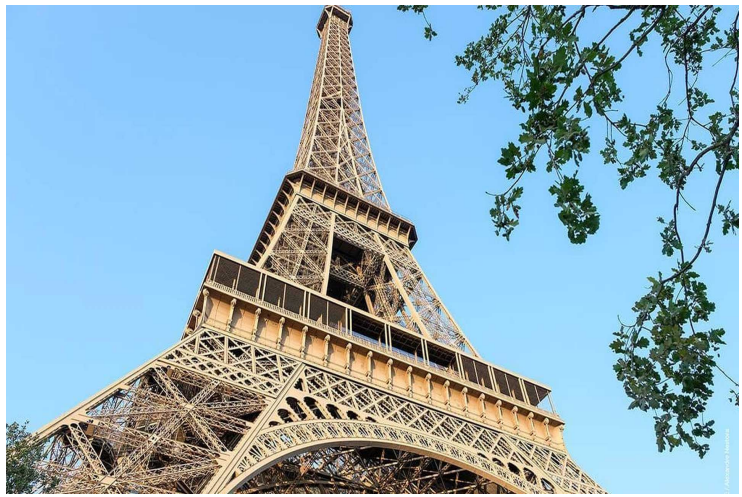


La naissance de la tour Eiffel



La naissance de la tour Eiffel - La Tour Eiffel site officiel

C'est à l'occasion de l'Exposition Universelle de 1889, date qui marquait le centenaire de la Révolution française qu'il a été décidé de construire une tour de 300m. Les premiers coups de pelle sont donnés le 26 janvier 1887. Le 31 mars 1889, la Tour achevée en un temps record -2 ans, 2 mois et 5 jours- s'impose comme une véritable prouesse technique.

LES CHIFFRES-CLÉS

Conception

18 038 pièces métalliques
5 300 dessins d'atelier

Construction

50 ingénieurs et dessinateurs
150 ouvriers dans l'usine de Levallois-Perret
Entre 150 et 300 ouvriers sur le chantier

2 500 000 rivets

7 300 tonnes de fer

60 tonnes de peinture

Durée

5 ascenseurs
2 ans, 2 mois et 5 jours

LES GRANDES DATES

Démarrage du chantier et des fondations	26 janvier 1887
Début du montage des piles	1er juillet 1887
Achèvement du 1er étage	1er avril 1888
Achèvement du deuxième étage	14 août 1888
Achèvement du sommet et de la construction	31 mars 1889

L'invention de la tour Eiffel: Le projet d'une tour de 300 mètres est né à l'occasion de la préparation de l'Exposition universelle de 1889. L'objet du concours lancé lors de l'exposition est d'étudier la possibilité d'élever sur le Champ-de-Mars une tour de fer, à base carrée, de 125 mètres de côté et de 300 mètres de hauteur. Choisi parmi 107 projets, c'est celui de Gustave Eiffel, entrepreneur, Maurice Koechlin et Emile Nouguier, ingénieurs et Stephen Sauvestre, architecte qui est retenu.

Les deux principaux ingénieurs de l'entreprise Eiffel, Émile Nouguier et Maurice Koechlin, ont l'idée en juin 1884 d'une tour très haute, conçue comme un grand pylône formé de quatre poutres en treillis écartées à la base et se rejoignant au sommet, liées entre elles par des poutres métalliques disposées à intervalles réguliers. C'est une extrapolation hardie à la hauteur de 300 mètres -soit l'équivalent du chiffre symbolique de 1000 pieds- du principe des piles de ponts que l'entreprise maîtrise alors parfaitement. Eiffel prend le 18 septembre 1884 un brevet "pour une disposition nouvelle permettant de construire des piles et des pylônes métalliques d'une hauteur pouvant dépasser 300 mètres". Pour rendre le projet plus acceptable par l'opinion publique, Nouguier et Koechlin demandent à l'architecte Stephen Sauvestre de mettre en forme le projet.

Une première version bien différente: Sauvestre habille les pieds de socles en maçonnerie, relie les quatre montants et le premier étage par des arcs monumentaux, place de grandes salles vitrées aux étages, dessine un sommet en forme de bulbe, agrémenté l'ensemble de divers ornements. Le projet sera finalement simplifié, mais certains éléments comme les grandes arches de la base

seront maintenus, contribuant à lui donner son aspect si caractéristique. La courbure des montants est mathématiquement déterminée pour offrir la meilleure résistance possible à l'effet du vent.

Comme l'explique Gustave Eiffel: "Tout l'effort tranchant dû au vent passe ainsi dans l'intérieur des montants d'arête. Les tangentes aux 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 au-dessus des deux points considérés. 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 du vent."

La construction: Le montage des piles commence le 1er juillet 1887 pour s'achever vingt-et-un mois plus tard. Tous les éléments sont préparés à l'usine de Levallois-Perret à côté de Paris, siège de l'entreprise Eiffel. Chacune des 18 000 pièces de la Tour est dessinée et calculée avant d'être tracée au dixième de millimètre et assemblée par éléments de cinq mètres environ. Sur le site, entre 150 et 300 ouvriers, encadrés par une équipe de vétérans des grands viaducs métalliques, s'occupent du montage de ce gigantesque meccano.

Quatre hommes pour poser un rivet: Ce mode de construction est bien rodé à l'époque de la construction de la Tour. Les assemblages sont d'abord réalisés sur place par des boulons provisoires, remplacés au fur et à mesure par des rivets posés à chaud.

En se refroidissant, ils se contractent, ce qui assure le serrage des pièces les unes avec les autres. Il faut une équipe de quatre hommes pour poser un rivet : un pour le chauffer, un pour le tenir en place, un pour former la tête, un dernier pour achever l'écrasement à coups de masse. Un tiers seulement des 2 500 000 rivets que comprend la Tour ont été directement posés sur le site. Les piles reposent sur des fondations en béton installées à quelques mètres sous le niveau du sol sur une couche de gravier compact. Chaque arête métallique dispose de son propre massif, lié aux autres par des murs, sur lequel elle exerce une pression de 3 à 4 kilos par centimètre carré.

Côté Seine, on a employé des caissons métalliques étanches, où l'injection d'air comprimé permettait aux ouvriers de travailler sous le niveau de l'eau. La Tour est montée à l'aide d'échafaudages en bois et de petites grues à vapeur fixées sur la Tour elle-même. Le montage du premier étage est réalisé à l'aide de douze échafaudages provisoires en bois de 30 mètres de hauteur, puis de quatre grands échafaudages de 45 mètres.

Des "boîtes à sable" et des vérins hydrauliques - remplacés après usage par des cales fixes - permettent de régler la position de la charpente métallique au millimètre près. La jonction des grandes poutres du premier est ainsi réalisée le 7 décembre 1887. Les pièces sont hissées par des grues à vapeur qui grimpent en même temps que la Tour, en utilisant les glissières prévues pour les ascenseurs.

Durée de construction record: Il n'a fallu que cinq mois pour construire les fondations et vingt et un mois pour réaliser le montage de la partie métallique de la Tour.

C'est une vitesse record si l'on songe aux moyens rudimentaires de l'époque. Le montage de la Tour est une merveille de précision, comme s'accordent à le reconnaître tous les chroniqueurs de l'époque. Commencé en janvier 1887, le chantier s'achève le 31 mars 1889. Gustave Eiffel est décoré de la Légion d'Honneur sur l'étroite plate-forme du sommet.

Le journaliste Émile Goudeau visitant le chantier au début de 1889: "Une épaisse fumée de goudron et de houille prenait à la gorge, tandis qu'un bruit de ferraille rugissant sous le marteau nous assourdissait. On boulonnait encore par là ; des ouvriers, perchés sur une assise de quelques centimètres, frappaient à tour de rôle de leur massue en fer sur les boulons (en réalité les rivets) ; on eût dit des forgerons tranquillement occupés à rythmer des mesures sur une enclume, dans quelque forge de village ; seulement ceux-ci ne tapaient point de haut en bas, verticalement, mais horizontalement, et comme à chaque coup des étincelles partaient en gerbes, ces hommes noirs, grandis par la perspective du plein ciel, avaient l'air de faucher des éclairs dans les nuées."

Les planches de Monsieur Eiffel: Ces planches sont des reproductions des planches originales de Gustave Eiffel, tirées du livre *La Tour de 300 mètres*, Ed. Lemerancier, Paris 1900.

Débats et polémiques à l'époque de la construction: Avant même la fin de sa construction, la Tour était déjà au cœur des débats. Affublée de critiques par les grands noms du monde des lettres et des arts, la Tour a su s'imposer et rencontrer le succès qu'elle méritait. Après divers pamphlets ou articles publiés tout au long de l'année 1886, les travaux avaient à peine commencé que paraît, le 14 février 1887, la protestation des Artistes.

Publiée dans le journal *Le Temps*, cette "Protestation contre la Tour de M. Eiffel" est adressée à M. Alphand, directeur des travaux de l'Exposition. Elle est signée de quelques grands noms du monde des lettres et des arts : Charles Gounod, Guy de Maupassant, Alexandre Dumas fils, François Coppée, Leconte de Lisle, Sully Prudhomme, William Bouguereau, Ernest Meissonier, Victorien Sardou, Charles Garnier et d'autres que la postérité a moins favorisés.

D'autres pamphlétaires renchérissent sur cette violente diatribe, et les injures fusent.

"Ce lampadaire véritablement tragique" (Léon Bloy)

"Ce squelette de beffroi" (Paul Verlaine)

"Ce mât de fer aux durs agrès, inachevé, confus, difforme" (François Coppée)

"Cette haute et maigre pyramide d'échelles de fer, squelette disgracieux et géant, dont la base semble faite pour porter un formidable monument de Cyclopes, et qui avorte en un ridicule et mince profil de cheminée d'usine" (Guy de Maupassant)

"Un tuyau d'usine en construction, une carcasse qui attend d'être remplie par des pierres de taille ou des briques, ce grillage infundibuliforme, ce suppositoire criblé de trous" (Joris-Karl Huysmans).

Les polémiques s'éteindront d'elles-mêmes à l'achèvement de la Tour, devant la présence incontestable de l'œuvre achevée et face à l'immense succès populaire qu'elle rencontre. Elle reçoit

deux millions de visiteurs pendant l'Exposition de 1889.

Extrait de la "Protestation contre la Tour de M. Eiffel", 1887: "Nous venons, écrivains, peintres, sculpteurs, architectes, amateurs passionnés de la beauté jusqu'ici intacte de Paris, protester de toutes nos forces, de toute notre indignation, au nom du goût français méconnu, au nom de l'art et de l'histoire français menacés, contre l'érection, en plein cœur de notre capitale, de l'inutile et monstrueuse tour Eiffel, que la malignité publique, souvent empreinte de bon sens et d'esprit de justice, a déjà baptisée du nom de tour de Babel. (...) La ville de Paris va-t-elle donc s'associer plus longtemps aux baroques, aux mercantiles imaginations d'un constructeur de machines, pour s'enlaidir irréparablement et se déshonorer ? (...). Il suffit d'ailleurs, pour se rendre compte de ce que nous avançons, de se figurer un instant une tour vertigineusement ridicule, dominant Paris, ainsi qu'une noire et gigantesque cheminée d'usine, écrasant de sa masse barbare (...) tous nos monuments humiliés, toutes nos architectures rapetissées, qui disparaîtront dans ce rêve stupéfiant.

Et, pendant vingt ans, nous verrons s'allonger sur la ville entière, frémissante encore du génie de tant de siècles, nous verrons s'allonger comme une tache d'encre l'ombre odieuse de l'odieuse colonne de tôle boulonnée".

La réponse de Gustave Eiffel dans le Journal Le Temps: "Je crois, pour ma part, que la Tour aura sa beauté propre. Parce que nous sommes des ingénieurs, croit-on donc que la beauté ne nous préoccupe pas dans nos constructions et qu'en même temps que nous faisons solide et durable, nous ne nous efforçons pas de faire élégant ? Est-ce que les véritables conditions de la force ne sont pas toujours conformes aux conditions secrètes de l'harmonie ? (...) Or de quelle condition ai-je eu, avant tout, à tenir compte dans la Tour ? De la résistance au vent. Eh bien ! Je prétends que les courbes des quatre arêtes du monument, tel que le calcul les a fournies (...) donneront une grande impression de force et de beauté ; car elles traduiront aux yeux la hardiesse de la conception dans son ensemble, de même que les nombreux vides ménagés dans les éléments mêmes de la

construction accuseront fortement le constant souci de ne pas livrer inutilement aux violences des ouragans des surfaces dangereuses pour la stabilité de l'édifice. Il y a, du reste, dans le colossal une attraction, un charme propre, auxquelles les théories d'art ordinaires ne sont guère applicables".

<https://www.toureiffel.paris/fr/le-monument/histoire>

Vocabulary

Term	Definition
Exposition Universelle (nom propre)	Une grande foire internationale où les pays présentent leurs réalisations industrielles, technologiques, artistiques et culturelles.
prouesse technique (nom commun)	Une réalisation qui demande une grande habileté et maîtrise dans le domaine de la technologie et de l'ingénierie.
rivets (nom commun)	Des pièces métalliques utilisées pour assembler des matériaux en les fixant ensemble de manière permanente, souvent utilisées dans la construction de structures métalliques.
pylône (nom commun)	Une structure haute et étroite, généralement en métal, utilisée pour supporter des câbles électriques, des antennes ou d'autres équipements.
treillis (nom commun)	Une structure composée de barres ou de lattes entrecroisées, formant un réseau ouvert, souvent utilisée pour renforcer ou supporter une construction.
échafaudages (nom commun)	Des structures temporaires utilisées pour soutenir les ouvriers et les matériaux lors de la construction, de la réparation ou de la maintenance de bâtiments ou d'autres ouvrages.
vérins hydrauliques (nom commun)	Des dispositifs mécaniques utilisant la pression d'un fluide (généralement de l'huile) pour exercer une force et déplacer des objets lourds.
massue (nom commun)	Un instrument lourd, généralement en métal ou en bois, utilisé pour frapper ou écraser.
houille (nom commun)	Un type de charbon dur et riche en carbone, utilisé comme combustible pour produire de la chaleur ou de l'énergie.
tôle boulonnée (nom commun)	Des feuilles de métal assemblées à l'aide de boulons, souvent utilisées dans la construction de structures métalliques.

Question #1	Quel événement a marqué la décision de construire la Tour Eiffel, selon le texte ?
Question #2	D'après le texte, quels étaient les deux principaux ingénieurs de l'entreprise Eiffel qui ont eu l'idée initiale de la tour ?
Question #3	Selon le texte, combien de pièces métalliques ont été utilisées pour la conception de la Tour Eiffel ?
Question #4	Selon le texte, quel était le rôle de Stephen Sauvestre dans le projet de la Tour Eiffel ?

Question #5	D'après le texte, combien d'ouvriers travaillaient sur le chantier de la Tour Eiffel ?
Question #6	Selon le texte, quel était le but de l'utilisation de rivets posés à chaud lors de la construction de la Tour Eiffel ?
Question #7	D'après le texte, comment les piles de la Tour Eiffel étaient-elles montées ?
Question #8	Selon le texte, quelle était la réaction des artistes et écrivains de l'époque face à la construction de la Tour Eiffel ?