



**François Coignet, Edmond Coignet, François Hennebique, Auguste Perret**

**Ingénieurs et constructeurs français  
acteurs du développement et de la construction en béton armé.**

**Bernard Raspaud, Georges Pilot, Noël Richet**  
Comité génie civil et bâtiment

## **François Coignet, Edmond Coignet, François Hennebique, Auguste Perret**

### **Ingénieurs et constructeurs français acteurs du développement et de la construction en béton armé.**

*Bernard Raspaud, Georges Pilot, Noël Richet.*

Le béton armé demeure le matériau par excellence dans la construction des bâtiments et des ouvrages d'art. Son invention et ses développements au cours du 19<sup>ème</sup> siècle et du 20<sup>ème</sup> siècle sont l'œuvre d'ingénieurs et de constructeurs français dont les travaux et les réalisations se sont parfois estompés. Ce document rappelle le rôle des plus éminents d'entre eux pendant cette période, François Coignet, Edmond Coignet, François Hennebique et Auguste Perret.

Ils interviennent à la suite de travaux des premiers précurseurs qu'il convient d'évoquer :

- Louis Vicat (1786-1861) invente le ciment artificiel (1840). Ancien élève de l'Ecole Polytechnique et Ingénieur de l'Ecole des Ponts et Chaussées, il utilise notamment ses découvertes sur l'hydraulicité des chaux et ciments pour l'édification du premier ouvrage réalisé en ciment artificiel.

- Joseph Lambot (1814-1887) est un précurseur reconnu de la construction en béton armé. Cet ingénieur construit en 1848 sa célèbre barque en fil de fer et mortier avec ce nouveau matériau breveté sous le nom de « ferciment ».

- Joseph Monier (1823-1906), autre précurseur, inventeur et constructeur étend le domaine d'application du béton armé, notamment par le dépôt, en 1867, d'un brevet pour la réalisation de « jardinières, tuyaux et réservoirs » en ciment armé. On notera particulièrement la construction, en 1875, du pont de Chazelet, à Saint Benoit du Sault (Indre), premier ouvrage de ce type en béton armé, toujours existant. Il mesure 13, 80 m de portée et 4, 25 m de largeur et il est inscrit à l'inventaire supplémentaire des monuments historiques en 1927. Joseph Monnier dépose en 1881 une demande de brevet en Allemagne où son procédé de construction se développera sous le nom de MonierBau.

Au-delà, les principaux développements du béton armé à grande échelle sont principalement dus à François Coignet (1814-1880) qui optimisera les mélanges et fera ses premières constructions en « béton économique », Edmond Coignet (1856-1915) qui déposera le brevet du « ciment armé » et en réalisera de grands édifices, François Hennebique (1842-1927) qui introduira les assemblages de poutres en béton armé et construira dans le monde entier, Auguste Perret (1874-1954) qui, avec ses frères, mettra en œuvre le « béton des architectes » pour de prestigieuses constructions.

[Coignet : page 3](#)

[Hennebique : page 10](#)

[Perret : page 23](#)

**François Coignet et Edmond Coignet**  
**Ingénieurs, inventeurs et constructeurs en béton armé**

**Bernard Raspaud**  
Comité génie civil et bâtiments

## Les COIGNET, l'esprit d'entreprise et d'innovation (1814 – 1980)

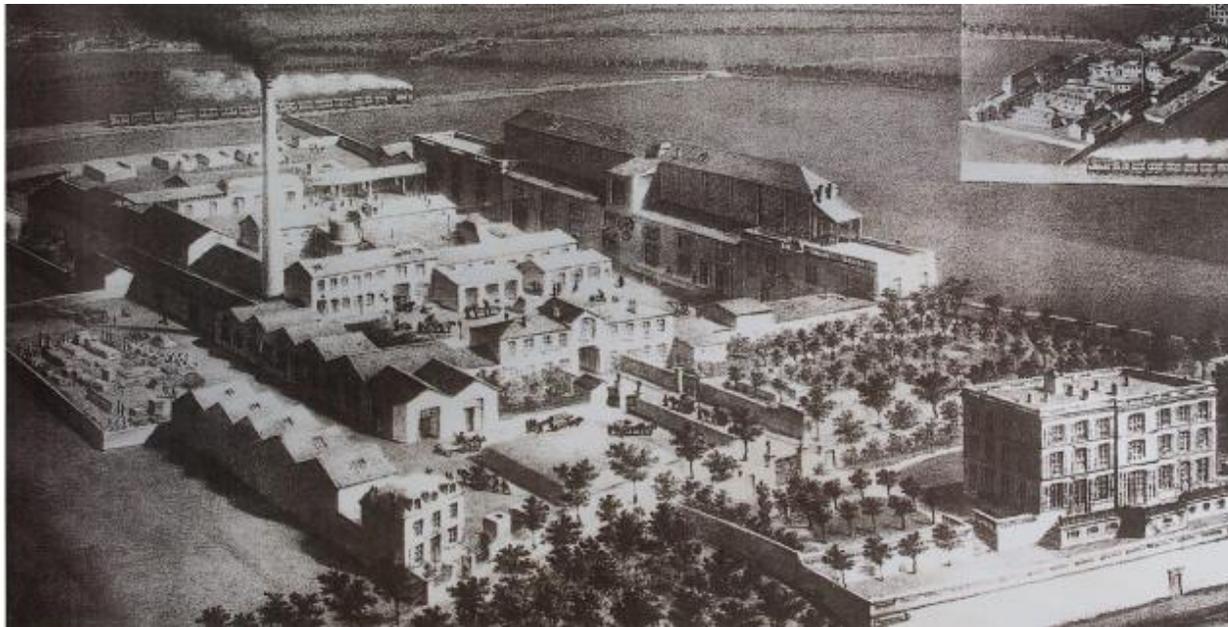
**François Coignet** et son fils **Edmond (Ecole Centrale de Paris 1879)** font partie de ces ingénieurs ou entrepreneurs qui ont été à l'origine de l'invention du béton et de son développement

A l'occasion de l'Exposition Universelle de 1855, François Coignet publie dans le Journal de L'Ingénieur un article faisant référence à la communication qu'il a faite le 7 septembre 1855 à la **Société des Ingénieurs Civils** de Paris *sur l'emploi des Bétons moulés et comprimés dans la construction des murs en élévation*.

François Coignet qui depuis 1846 dirige l'usine familiale de produits chimiques installée à Lyon, n'était pas destiné à devenir constructeur. Néanmoins sa maîtrise des mélanges chimiques le pousse à chercher à optimiser un mélange de chaux, de terre cuite pilée, de cendre de houille, de sable et de gravier. C'est ainsi qu'en 1853 il bâtit près de l'usine qu'il vient de faire construire à Saint-Denis, une maison de deux étages de 20 mètres par 15, faite de « *moellons artificiels* », préfabriqués, en « *béton pisé moulé et massivé* ». Cette construction est maintenant inscrite à l'Inventaire supplémentaire des Monuments Historiques. En 1854 il dépose un premier brevet sous le nom de « *Béton économique* ». En 1865 il brevète un procédé de standardisation des murs et planchers par l'utilisation de coffrages démontables.



François Coignet (1814-1888)  
(Crédit BNF)



L'usine Coignet de Saint-Denis, en 1862 – Sur la droite, maison de François Coignet – (Crédit : Arch. Nationales)



Brochure éditée pour  
l'exposition universelle de 1855

Son procédé de préfabrication de blocs de béton sera utilisé par **Eugène Belgrand (X 1829 – ENPC 1831)** en 1867 pour la construction de l'aqueduc de la Vanne qui s'étire sur plus de 140 kilomètres. A partir de là, le « Procédé Coignet » bénéficiera d'une grande notoriété et François Coignet va utiliser ses procédés de « moellons artificiels » en France et ailleurs dans le monde.



Aqueduc de la Vanne (1874) – (Crédit : François Goglins)



Bâtiment pour le logement des ouvriers – (Crédit Artvill)

On ne peut évoquer François Coignet sans rappeler ses engagements politiques : François Coignet était très proche du mouvement fouriériste, mouvement social et politique que l'on désigne aujourd'hui sous le terme de « socialisme utopique ». Son ambition était d'améliorer la condition des ouvriers. Pour cela il construira près de son usine de Saint-Denis (et près de sa propre maison), un bâtiment permettant d'offrir à ses ouvriers un logement comparable aux appartements bourgeois du centre de Paris. Cet immeuble, classé monument historique, a été réhabilité en 2016

**Edmond Coignet (Ecole Centrale de Paris)**, le fils de François, sera l'un des principaux acteurs du développement du béton armé. Dès 1882 il déposera son premier brevet concernant le Ciment armé. En 1889 il sera le premier ingénieur à s'appuyer sur les lois de la physique pour définir les principes scientifiques du dimensionnement des poutres en ciment armé.

Il embauchera comme directeur du bureau d'études **Napoléon de Tédesco (Ecole Centrale 1872)**. Ensemble ils développeront les premières formules de dimensionnement ; En 1894, ils présenteront la première formulation théorique du calcul du béton armé devant l'Académie des sciences et la Société des ingénieurs civils sous la dénomination de « Calcul des ouvrages en ciment avec ossature métallique ». Edmond appliquera ces principes en 1892 à la construction de l'aqueduc d'Achères avec ses galeries elliptiques. Dès la création, en 1900, de la Commission du Béton Armé, il en sera l'un des membres les plus actifs.

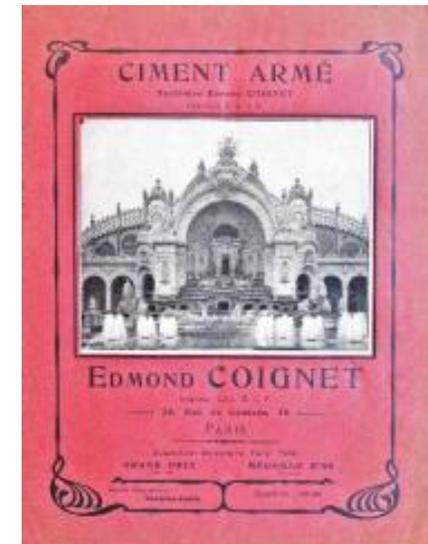
Il réoriente alors de façon définitive les activités de l'entreprise familiale de produits chimiques vers la construction. Avec son procédé de poutres à armatures symétriques, il obtient entre autres l'adjudication du dôme de la gare d'Anvers, le casino de Biarritz, le tablier du Pont Adolphe à Luxembourg. Il sera le premier à utiliser des pieux en béton armé et construira les premiers immeubles parisiens utilisant cette technique : Le Magasin des Classes Laborieuses, 85-87 rue du Faubourg-Saint-Martin (1899) et la salle Gaveau, 45-47 rue La Boétie.



Edmond Coignet (1856-1915)



Château d'eau construit pour l'exposition universelle de 1900 – (crédit : Library of Congress)



Brochure éditée en 1900



Salle Gaveau (1908) – SA Construction E. Coignet – (Crédit : Polymagou)



Viaduc de Saint Nazaire en Royans (1948) – Coignet SA – (Crédit : Matthieu Riegler)



Pont de Savoie (1948) – Coignet SA – (Crédit : Florian Pépelin)

Après la seconde guerre mondiale « Coignet SA » succède à « SA Constructions Edmond Coignet » ; cette dernière société poursuivra les activités de construction dans la lignée des fondateurs. Elle deviendra rapidement en France le spécialiste de la préfabrication. L'audace est resté un trait dominant de l'entreprise ; sous l'impulsion de son directeur technique **Gilbert Lacombe (Ecole Centrale de Paris)** et de son chef de service des ouvrages d'art **Pierre Faessel (Arts et Métiers)** , elle sera à l'origine de nombreux records du monde : record du monde des voûtes en voiles minces (8 cm d'épaisseur seulement) avec le CNIT de Paris la Défense conçu par Nicolas Esquillan, ingénieur des Arts et Métiers et Jean Prouvé architecte (Coignet SA) ; record du monde des cheminées de grande hauteur (250 m de hauteur) avec la cheminée de la centrale thermique d'Arradon dans le Gard ; record du monde de portée des ouvrages en voussoirs précontraints lors de la construction de la travée centrale du viaduc de Calix près de Caen ; record encore dans la construction des réfrigérants de centrales nucléaires.



Le CNIT (1958) – Conception Nicolas Esquillan, ingénieur des Arts et Métiers et Jean Prouvé architecte - Coignet SA – (Crédit : Arthur Weidmann)



Viaduc de Calix (1974) – Coignet SA – (Crédit : Ouest-France)



Viaduc de Bellegarde (1980) – Coignet SA – (Crédit : Joël Philippon)



Cheminée de 245 m de la centrale d'Aramon  
(Crédit : EDF)

La société Coignet SA a poursuivi l'œuvre des Coignet père et fils jusqu'au début des années 1980, date à laquelle cette société a été rachetée par Spie Batignolles et les Charbonnages de France.

## **François Hennebique**

**Innovateur, concepteur et constructeur en béton armé**

**Georges Pilot**

Comité génie civil et bâtiments

## François Hennebique (1842-1921). Entrepreneur.

François Hennebique est un entrepreneur français né en 1842 dans le Pas-de-Calais où il deviendra maçon puis entrepreneur dans la restauration des bâtiments. A l'âge de 25 ans, Il quitte la France pendant une vingtaine d'années pour la Belgique où il établit sa nouvelle entreprise, également dévolue aux travaux de restauration. Entre temps, se déroulent des actes précurseurs du béton armé, avec les travaux de Joseph Louis Lambot (barque en ciment armé, 1848, brevet de 1855), de François Coignet (bâtiment en béton aggloméré de Saint-Denis, 1853, brevet de 1854), de Joseph Monier (bacs à fleur, 1867), pont en ciment armé de Chazelet, 1875. Hennebique dépose en 1886 un brevet pour l'allègement des lourdes dalles en béton : « gitage et planchers tubulaires incombustibles ». En 1892, après de nombreux essais de structures et de résistance au feu, il dépose en France et en Belgique son brevet principal « Combinaison particulière du métal et du ciment en vue de la création de poutres très légères et à haute résistance ». Les poutres se déclinent en 21 longueurs et 10 profils, et elles adoptent un profil rectangulaire avec des coffrages en bois. Puis il développe le « système Hennebique » qui permet de lier poteaux, poutres et dalles afin de constituer des ossatures en béton armé.

A cette époque, les procédés de construction en béton armé de Paul Cottancin et de Edmond Coignet sont en concurrence avec le Système Hennebique.

En 1894, Hennebique abandonne son activité d'entrepreneur pour se consacrer à l'exploitation de ses brevets : Il estime que la vente des prestations de bureau d'étude sont plus rentables que les travaux de construction et que les investissements y sont beaucoup plus faibles

Les plans et les devis sont fournis gratuitement pour les ouvrages dont la réalisation est retenue, et le bureau d'étude perçoit 10 % du montant de la construction.

En 1892, Sur 71 projets étudiés, 6 sont retenus ; il y aura 62 réalisations en 1894.

Hennebique a perçu qu'il y a une demande de constructions industrielles dans le Nord, notamment dans des industries pour lesquelles les ossatures en béton armé sont bien adaptées : résistance aux vibrations, ajustement flexible de la structure.

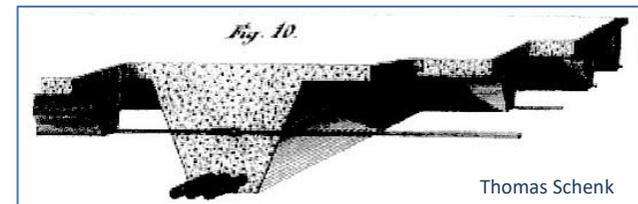
De premières réalisations industrielles notables sont :

- les moulins de Don en 1893,
- la minoterie de Nantes en 1894
- la filature Charles Six à Tourcoing en 1895,
- la filature Barrois Frères à Five-Lille en 1896,

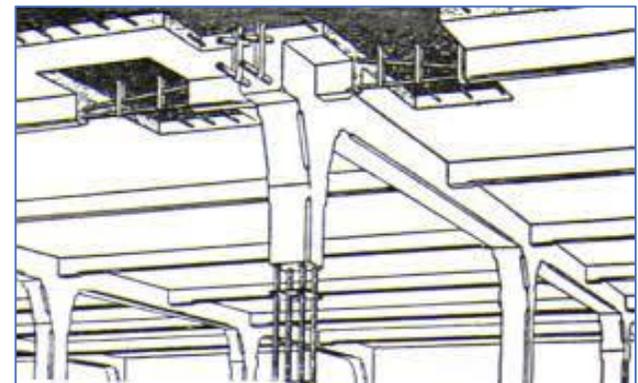
L'Exposition Universelle de Paris en 1900 consacre la position dominante de Hennebique (Palais des lettres et des arts, Pavillon de la Belgique...).



François Hennebique (1842- 1921)



Brevet Hennebique du 8 août 1892



Le « système Hennebique » de réalisation des ossatures

## François Hennebique (1894-1967). Le bureau d'études.

En 1894 François Hennebique crée le Bureau d'Etudes « Bétons Armés Systèmes Hennebique. *A l'épreuve du feu* » qui va exploiter ses nombreux brevets, 17 innovations ou perfectionnements datant d'avant 1914. La référence de cette société est « Plus d'incendies désastreux ». Cette nouvelle situation lui ouvre des perspectives considérables, concrétisées en 1900 par l'installation du siège et du bureau d'études dans le bâtiment de la rue Danton à Paris.

L'action de la société est conduite sur les principes suivants :

- l'efficacité sur le plan structurel,
- la qualité d'exécution du béton coulé en place
- le sens des affaires.

A cet effet, en gage de qualité, les projets d'ouvrages sont étudiés par le Bureau d'Etudes, les chantiers de béton armé sont exécutés par des entreprises fidèles, les Concessionnaires, et les travaux sont supervisés par le réseau des Agents de la société.

Lors de l'installation rue Danton, le dispositif comprend 30 agents et 160 concessionnaires. En 1902, il comporte 290 concessionnaires et agents, en France, Belgique, Suisse, Egypte. Entre 1895 et 1910, Bétons Armés Hennebique présente une situation de monopole. En 1926, l'extension s'est poursuivie en Grande Bretagne, Danemark, Grèce, Hollande, Pologne, Roumanie, Russie, Turquie, mais aussi dans les colonies françaises de l'époque, ainsi qu'en Amérique du Nord et dans des pays d'Amérique latine. La Société traite 7.000 dossiers par an ; 150.000 dossiers auront été traités lors de sa fermeture.

Des concessionnaires particulièrement actifs sont L. G. Mouchel et F.A. Mac Donald en Grande Bretagne, J.N. Monet en Belgique, G.A. Porcheddu en Italie.

Hennebique affiche une très active communication. Sa participation à l'Exposition Universelle de Paris en 1900 le consacre comme le plus important entrepreneur de travaux publics en France.

A partir de 1897 Hennebique organise le Congrès annuel du béton armé qui rassemble les concessionnaires et agents de la société, ainsi que les autorités françaises et étrangères des travaux publics.

Par ailleurs, la revue mensuelle « Le Béton Armé » éditée à partir de 1890 constitue le « journal officiel » des activités de la société.



Le « Bâtiment Hennebique » du 1 rue Danton, dans le 6<sup>ème</sup> arrondissement, a été le premier édifice en béton armé construit à Paris, en 1900, avec l'architecte lyonnais Edouard Arnault. Edifié selon les règles du brevet de 1892, Il comporte sept étages. Les quatre premiers sont dévolus à l'habitation et les trois derniers accueillent la direction et les services techniques du Bureau d'études Hennebique, avec une centaine d'ingénieurs et de dessinateurs.

La façade, d'inspiration Art Nouveau est très ouvragée et elle inclut des céramiques d'Alexandre Bigot.

Cette construction était destinée à démontrer l'étendue des domaines ouverts à la construction en béton armé. Ce bâtiment demeure en l'état à Paris.



La revue « Le Béton Armé » a été l'organe mensuel des concessionnaires et agents du Système Hennebique.

C'est la revue technique et documentaire du Système, publiée régulièrement de Juin 1898 à juin 1914. Reprise irrégulière en 1919 et jusqu'en 1939 : 378 numéros ont été publiés.

La revue présente l'évolution du Système avec des articles techniques et des monographies. C'est aussi un compte rendu des principaux travaux effectués.

On y trouve également la liste des Agents et des concessionnaires en France et dans les autres pays.

La revue comporte aussi de la publicité, notamment pour les ciments et pour les équipements.

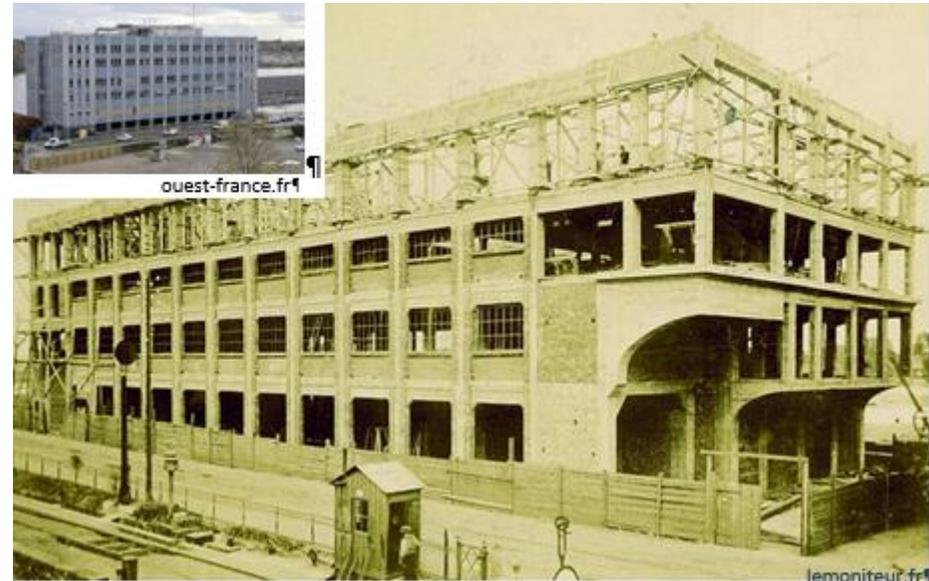
## Ouvrages Hennebique (1892-1896). Bâtiments

Hennebique entrepreneur met en œuvre ses inventions (poutres en béton armé (1892), assemblages poutres-dalles-poteaux, etc...) pour la construction de bâtiments importants bien adaptés aux usages industriels, parmi lesquels des filatures dans le Nord de la France, des minoteries, des moulins, par exemple :

- 1892 *le moulin de Don, Nord*, (ci-dessous), disparu, constitue une innovation.
- Les planchers, les poteaux, les silos, la toiture sont en béton, ainsi que la charpente (résistance au feu),
- 1894 *la minoterie de Nantes, ci-contre* (toujours existante), l'une des 62 réalisations de l'année,
  - 1894 *la raffinerie de Saint Ouen*, toits sheds en béton armé et verre,
  - 1895 *la filature Charles Six* à Tourcoing, à 4 niveaux ; l'ossature en béton armé avec toit terrasse est dimensionnée aux besoins industriels,
  - 1896 *la filature Barrois* à Fives-Lille, à 4 niveaux, inspirée de la précédente.
- Ces ouvrages sont marqués par leur destination, sans inspiration architecturale.



Le Moulin de Don (1892)



Le bâtiment Hennebique à Nantes (1894)

Le quartier de Chantenay, le long de la Loire, accueillait des minoteries dès le début du 19<sup>ème</sup> siècle, avant des réaménagements en 1818 et en 1842.

Face à l'accroissements des charges sur planchers, c'est le système Hennebique qui est choisi en 1894 pour la construction de la nouvelle minoterie.

C'est un vaste bâtiment long de 63 m, large de 23 m, haut de 25 m, conçu par les architectes Lenoir, Etève, Raoulx, avec les ingénieurs E. et P. Sée de Lille, concessionnaires Hennebique. Il est l'un des tout premiers édifices construit en Béton armé.

Il comporte un sous-sol, un rez-de-chaussée, un entresol et 5 étages, dont le deuxième dévolu aux bureaux. Les autres étages accueillent des silos et les mécanismes internes pour le transport et la distribution des grains, ainsi que pour l'entretien.

En 1974, le bâtiment change d'affectation (CAP 44) et il est réhabilité avec des bardages métalliques. Il accueille des bureaux, avec un projet d'installation d'un musée.

## Ouvrages Hennebique. Bâtiments d'habitation à Paris

Durant son long séjour d'entrepreneur en Belgique, Hennebique a réalisé de nombreux essais et expérimentations qui ont conduit au brevet déposé en 1892 sur les poutres en béton armé, puis à la mise en œuvre du système Hennebique de liaison de poutres, hourdis et colonnes.

A partir de 1898, Hennebique se consacre à l'ingénierie de projets d'ouvrages en béton armé qui exploitent ses brevets, avec son installation à Paris en 1900. Il met alors en œuvre une structure opérationnelle très efficace comportant le bureau d'études, le réseau des concessionnaires, le groupe des Agents, la revue « le béton armé », le congrès annuel sur le béton armé.

Un très grand nombre d'ouvrages en béton armé a été construit (parmi les 150.000 projets étudiés jusqu'en 1967) : bâtiments, ouvrages industriels, ponts, châteaux d'eau, installations sportives, extensions urbaines, tant en France, dans les possessions coloniales, qu'à l'étranger. Nombre d'entre eux constitueront des records, tels les immeubles Hennebique et Félix Potin à Paris, la villa Hennebique, le Royal Liver Building à Liverpool, le silo à grains de Gênes, les ponts Camille-de-Hogues en France et du Risorgimento en Italie, la ville nouvelle d'Héliopolis en Egypte, etc... Beaucoup d'entre eux sont encore en service aujourd'hui.

Les pages qui suivent présentent quelques ouvrages remarquables marqués du nom de François Hennebique.



### L'Immeuble Hennebique (1900)

1 rue Danton, Paris



### La Villa Hennebique (1903)

16 Avenue Lycée Lakanal, Bourg la Reine. 92



### Le bâtiment Felix Potin (1905)

140 rue de Rennes, Paris



Cette grande maison en béton armé a été édifée par Hennebique en tant qu'architecte et ingénieur, comme habitation personnelle, mais aussi comme démonstrateur de solutions innovantes dans le bâtiment : encorbellements, terrasses, façade à ouvertures multiples, etc.

Cette villa possède également une tour de 45 m de haut faisant office de réservoir d'eau pour l'arrosage du jardin suspendu.

Cette villa est classée au titre des Monuments Historiques.

## Ouvrages Hennebique. Bâtiments en Algérie

Hennebique s'est installé très tôt en Algérie où la première agence est ouverte en 1893, construisant des ponts des ouvrages hydrauliques, etc... Il s'installera peu après en Tunisie et au Maroc.



Alger. L'agence Hennebique (1927)



Algérie Pont de Ténès (1908)



Alger. La poste (1911)



Alger. Immeuble Le Bon Marché (1923)



Tunisie. Sfax. Le théâtre municipal (1903). Détruit en 1942

## Ouvrages Hennebique. Bâtiments en Egypte

Le Bureau du Caire est ouvert en 1898 sous la direction de l'Ingénieur Servin



Le Caire. Musée d'Antiquités Egyptiennes (1902)



Le Caire. Moquée Al Rifa'i (1911)

**Héliopolis.** Cette ville nouvelle égyptienne, liée au Caire, a été construite à partir de 1905 aux normes européennes par le baron Empain, avec les architectes Alexandre Marcel et Ernest Jaspard. Elle comptait 30.000 habitants en 1937.



Héliopolis. Rue Ibrahim Laqqani (1907)



Héliopolis. Le palais néo-hindou du baron Empain (1911)

Ouvrages Hennebique. Bâtiments dans le monde...



Liverpool. Royal Liver Building. Plus haut bâtiment en Europe 98,2 m (1911)



Metz. Gare ferroviaire. 1908. Monument historique



Géorgie. Poti  
Cathédrale orthodoxe  
1907



Egypte. Le Caire  
Agence de la Société. 1899.  
La publicité...

## Ouvrages Hennebique. Bâtiments en Europe



Gênes (Italie). Silo à grains du port, 200 m de long (1901). Construit par le Concessionnaire Porcheddu.



Luçon (Vendée). Château d'eau (1913)  
Monument historique



Lyon. Stade de Gerland (1914). Réaménagé, agrandi. Monument Historique



Paris. Piscine de la Butte aux Cailles (1924). Monument Historique

## Ouvrages Hennebique. Ponts

1900. Pont Camille de Hogues. Chatellerault (Vienne)



Ce pont, construit sur la Vienne en 1899-1900 a été le premier grand ouvrage réalisé en béton armé.

Il est long de 144 m, avec trois travées en arc, respectivement de 40, 50 et 40 m. Il mesure 8 m de largeur. La fusion du tablier avec l'arc, au sommet de ce dernier a permis de réduire sa hauteur locale à 0,70 m.

La proposition de construction de cet ouvrage avait été faite par l'Agent régional de Hennebique, Maurice Dumas, retenue au détriment d'un projet d'ouvrage métallique. Compte tenu de la nouveauté de ce pont il avait dû recevoir une autorisation spécifique de l'Ingénieur des Ponts et Chaussées et du Conseil Général des Ponts et Chaussées.

Le pont est classé Monument Historique

1905. Pont Mativa. Liège (Belgique)



Le pont Mativa, dit aussi passerelle Hennebique, a été construit en 1905 dans le cadre de l'Exposition Universelle de Liège. Il franchit la Déviation de la Meuse.

Il mesure 80 m de long, dont une portée centrale en arc de 57 m, et il est large de 10 m. Cet ouvrage en béton armé a été construit selon le « Système Hennebique » limitant à 35 cm l'épaisseur de sa section au niveau de la clef. Il a constitué la première construction de ce type en Belgique.

Les travaux ont été réalisés par la Société Anonyme de Fondations.

Le pont Mativa est classé au patrimoine immobilier de la région Wallonne.

## Ouvrages Hennebique. Autres ponts

1909. Pont de la Mescla (Alpes Maritimes)



Photo Pouvaret Frédéric. Région Provence Alpes du Sud

Cet ouvrage en béton armé sur le Var est construit sur la voie ferrée Nice-Digne les Bains, aujourd'hui déclassée (1931).

La formule du pont à deux poutres principales soutenues par des arcs a été choisie afin de faire face aux hauts niveaux des eaux du Var et à l'étroitesse du site de construction.

Le pont de la Mescla a été réalisé en 1909, mis en service en 1912.

Il est long de 75 m, avec une portée d'arc de 60 m.

A l'initiative de l'ingénieur Paul Arnaud, il a été construit par l'entreprise Davat Armand, concessionnaire des procédé Hennebique.

1911. Pont du Risorgimento. Rome (Italie)



Alchetron.com

Ce pont routier en béton armé a été réalisé à Rome, entre 1909 et 1911.

Il mesure 159 m de long, avec une arche de portée record de 100 m. Elle est surbaissée au 1/10 et son épaisseur à la clé est de 20 cm.

C'était le premier pont en béton armé construit en Italie.



Hennebique (au centre) sur le chantier

L'ouvrage a été conçu par le concessionnaire de François Hennebique, Giovanni Antonio Porcheddu et construit par l'entreprise de celui-ci.

## Ouvrages Hennebique. Ponts, IESF publications

Des ponts et viaducs réalisés selon le Système Hennebique entre 1902 et 1933 figurent dans d'autres publications de ce site Web de IESF.

Publications du Patrimoine du Génie Civil

Europe et monde. Ponts et viaducs, 1820-1915. Georges Pilot

- 1902 Pont du Millesimo, Savona (Italie)
- 1915 Viaduc de Ceres (Italie)

Europe et monde. Ponts et viaducs, 1918-1944. Bernard Raspaud

- 1921 Viaduc de la Chiusella, Ivrea (Italie)
- 1928 Pont Royal sur la Tweed. Berwick. (Angleterre)
- 1933. Pont Notre Dame. Kenmare. (Irlande)



Pont Royal sur la Tweed. Berwick. (Angleterre)

## Références.

**Fonds Bétons armé Hennebique. Fiche descriptive**  
*archiwebture.xn.citedelarchitecture.fr*

**François Hennebique**  
*fr.wikipedia.org Francois Hennebique*

**François Hennebique**  
*www.ciment.wikibis.com/francois\_hennebique.php*

**Histoire du béton armé. Patrimoine, durabilité et innovations.**  
*www.febelcem.be*

**Simon Vaillant.** Présentation des archives Hennebique

**Stephanie Van de Voorde.** « Le Béton Armé ». La genèse de la construction du béton armé en Belgique au travers de la Revue de François Hennebique

**Anne Van Loo.** Premiers bétons et écriture architecturale à la ville nouvelle d'Héliopolis. 1905-1922

**Raymond Balau .** L'ensemble du stade des jeux et du théâtre de plein air de Namur. Georges Hobé, Maurice Prax et le système Hennebique 1906 1910

**Gwenaël Delhumeau.** Histoire de la construction en béton armé 1892-1914 : des brevets aux matériaux. Thèses.fr

**Gwenaël Delhumeau.** 1999. L'invention du béton armé Hennebique. 1890 1914. Editions Norma, Paris

**Thomas Schenk.** 2007. Le béton armé en France 1889-1914. Université Laval. 2007 *https.corpus.ulaval.ca*

**Jacques Gubler.** 1985. Prolagomènes à Hennebique. *www.e-periodica.com*

**Jacques Gubler** 2000 . Histoire du béton. CT-B90A.pdf. Cimbétons.. *Infociments.fr*

Pavillon de la Belgique de l'exposition Universelle (1900) *commons.wikipédia.org*

CAP 44. Un témoignage du procédé Hennebique *https://bybeton .fr*

L'immeuble Hennebique *http ://paris.promeneurs.com*

Les silos Hennebique *https://brasseriesdemons.blogspot.com/2000/05/les-sillos-hennebique.html*

Immeuble dit villa ou tour Hennebique à Bourg la Reine. *http:// momentum.fr*

L'organisation de la firme Hennebique dans les pays du bassin méditerranéen. *http:// books.openedition.org*

**Auguste Perret**  
**Entrepreneur et architecte**

**Noël Richet**  
Comité génie civil et bâtiments

## Auguste Perret (1874-1954) Bâtitteur

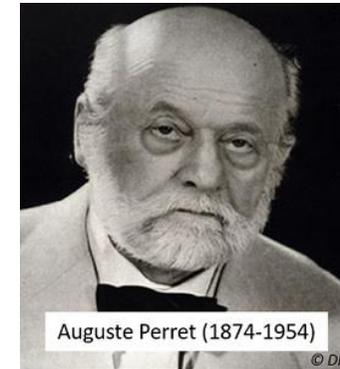
Auguste Perret est né à Bruxelles en 1874 où son père y fonda une entreprise de maçonnerie. Par la suite, ce dernier crée en 1882 à Paris une entreprise générale, à laquelle seront associés ses fils et qui deviendra à sa mort l'entreprise « Perret frères ».

Dès son enfance, Auguste Perret baigne dans l'atmosphère des chantiers. A quinze ans, il découvre les écrits de Viollet-le-Duc et se passionne pour la construction. Élève de Julien Guadet à l'École des Beaux-Arts de Paris, il fait une scolarité très brillante, mais quitte l'école sans diplôme pour se consacrer à l'entreprise familiale.

L'entreprise « Perret Frères, entreprise générale de travaux publics et particuliers, béton armé » devient en 1907 « Perret Frères, architectes, constructeurs, béton armé ». En 1905, la firme Perret est doublée d'une agence d'architecture où Charles-Edouard Jeanneret (futur Le Corbusier) fait un stage de quatorze mois en 1908-1909.

L'entreprise se voit confier de nombreux projets comme :

- 1903 : Immeuble d'habitation 25 bis, rue Franklin, Paris 16<sup>ème</sup>
- 1911 – 1913 : Théâtre des Champs-Élysées, en collaboration avec Antoine-Emile Bourdelle et Maurice Denis, Paris 8<sup>ème</sup>
- 1922 – 1923 : Eglise Notre-Dame, Le Raincy (Seine-Saint-Denis)
- 1924 – 1925 : Tour d'orientation de Grenoble (Isère)
- 1926 – 1927 : Chapelle Sainte-Thérèse de Montmagny (Val d'Oise)
- 1928 – 1930 : Immeuble d'habitation 51-55 rue Raynouard, Paris 16<sup>ème</sup>
- 1932 : Arsenal du port de Toulon (Var)
- 1934 – 1936 : le mobilier national, 1, rue Berbier-du-Mets et rue Croulebarbe, Paris 13<sup>ème</sup>
- 1936 – 1938 : musée des Travaux publics, place d'Iéna, Paris 16<sup>ème</sup>
- 1945 – 1964 : centre-ville du Havre (Seine Maritime)
- 1950 : centre d'études nucléaires de Saclay (Essonne)
- Un certain nombre d'édifices à l'étranger, en Egypte (Alexandrie, Le Caire), en Algérie (cathédrale d'Oran), ou encore au Brésil, qui témoignent de son rayonnement hors des frontières françaises



Auguste Perret (1874-1954)



Théâtre des Champs-Élysées



Le Havre (Hôtel de Ville / Eglise St-Joseph)

## Auguste Perret, le bâtisseur d'un nouvel ordre architectural

L'œuvre de l'architecte Auguste Perret a contribué à définir les fondements d'une nouvelle architecture pour le XX<sup>ème</sup> siècle. Ses réalisations se caractérisent notamment par l'utilisation du béton armé, auquel il confère une nouvelle esthétique.



Le Raincy, Eglise Notre-Dame

Le Corbusier a été élève de Perret, qui a beaucoup influencé sa conception de l'architecture. Pourtant, à partir de 1922, les relations entre les 2 hommes se détériorent : le collectionneur Paul Gaut approche Le Corbusier en vue de se faire construire une maison donnant sur le parc Montsouris, mais il change rapidement d'idée et confie le projet à Perret, ce qui contribue à la naissance d'une rivalité entre les deux hommes. L'église Notre Dame du Raincy a été le dernier ouvrage réalisé avant cette discorde.

L'ensemble de l'œuvre de Perret est marqué par un mélange d'esthétisme et de pragmatisme, fruit de sa vision d'architecte et de sa culture d'entrepreneur. Il aimait rappeler sa formation d'homme de terrain. Pour lui, « *l'architecte n'est qu'un poète qui parle et pense en constructeur [...]. La construction doit être comme la langue maternelle de l'architecte.* » Mais « *le poète a besoin d'être confronté aux réalités techniques qui s'imposent à l'entrepreneur.* »



## Auguste Perret, le bâtisseur d'un nouvel ordre architectural

Pour l'Exposition internationale de 1937 Auguste Perret ne participe pas au concours pour les musées d'art moderne (palais de Tokyo). Il lui reviendra la commande tardive (1936) du musée des Travaux Publics dont la vocation est perçue comme le symbole d'une réconciliation entre l'art de l'architecture et celui de l'ingénierie. Il s'agit de l'actuel Palais d'Iéna où siège le CESE (Conseil Economique, Social et Environnemental).



Paris, le Palais d'Iéna



Salle hypostyle



Grand escalier



Coupole de l'hémicycle

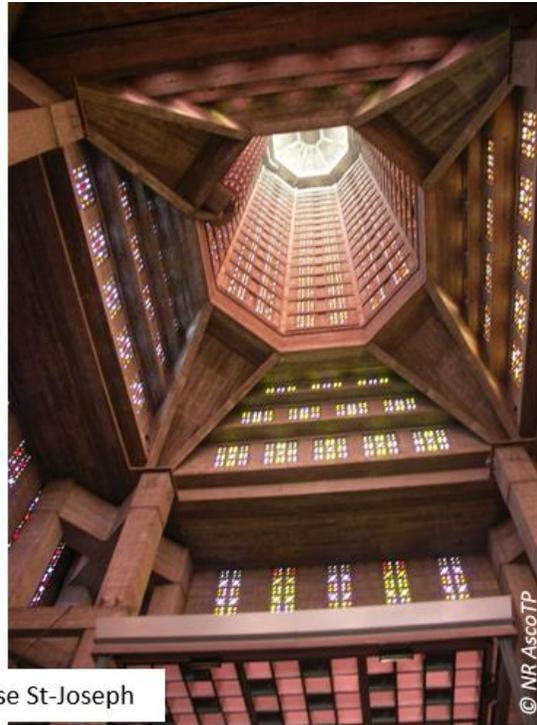
Auguste Perret, « Poète du béton », a donné tout son prestige à ce matériau. Il a tenté, en utilisant toutes les potentialités techniques et esthétiques, de créer un nouvel ordre architectural. Il s'est intéressé très tôt à un autre matériau que la pierre traditionnellement utilisée. Ses connaissances acquises sur de nombreux chantiers, sa formation d'architecte mais aussi ses qualités d'ingénieur lui ont donné l'occasion de faire du béton un matériau prestigieux

## Auguste Perret, le bâtisseur d'un nouvel ordre architectural

Selon Auguste Perret, « le béton armé durcit sans cesse, alors que les pierres les plus durs perdent leur qualité avec le temps ; le béton c'est de la pierre que nous fabriquons, bien plus belle et plus noble que la pierre naturelle. Il faut lui faire l'honneur de l'éveiller. » Le béton armé autorise une souplesse d'utilisation et des formes innovantes impossibles à réaliser avec la pierre ; sa rapidité de réalisation permet des délais de construction très courts. Il est en fait un matériau bon marché.



Le Havre, Eglise St-Joseph



Le béton d'Auguste Perret laisse apparaître les traces des coffrages qui l'ont créé. Il refuse le ragréage, c'est-à-dire la suppression des inégalités de surface d'un ouvrage de maçonnerie. Il justifie ce choix d'authenticité en se référant à l'antiquité. Il affirme telle une devise : « *si la structure n'est pas digne de rester apparente, l'architecte a mal rempli sa mission.* » Le béton se joue sur le chantier et en ce qui concerne les proportions c'est l'intuition : pour Auguste Perret « *c'est l'œil comme chez les Grecs anciens* ».

Malgré ses nombreuses réalisations, son œuvre a connu une période de relatif oubli depuis sa disparition le 12 février 1954.

Le classement de la ville du Havre au patrimoine mondial de l'humanité par l'UNESCO en juillet 2005 a sans aucun doute contribué à la reconnaissance de son œuvre.

## Quelques ouvrages d'Auguste Perret (1/2)



1903 : Immeuble du 25 bis rue Franklin  
(Paris 16<sup>e</sup>)

Le chantier de la rue Franklin sera un véritable laboratoire expérimental pour les frères Perret qui vont y saisir toutes les spécificités de ce nouveau matériau.



1928-1930 : Immeuble du 51 rue Raynouard  
(Paris 16<sup>e</sup>)

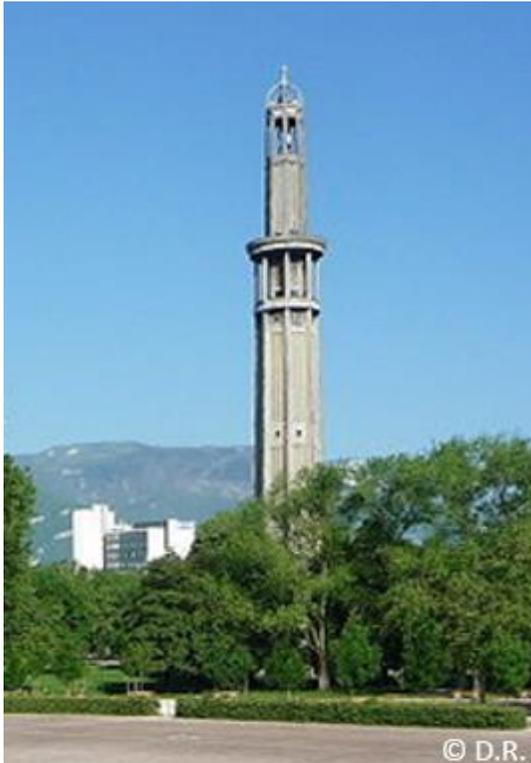
Les Frères Perret habitèrent et installèrent leur agence dans cet immeuble à partir de 1933 (date du déménagement du 25bis rue Franklin) jusqu'à la mort d'Auguste Perret en 1954.



1950 : Centre d'études nucléaires de Saclay

Œuvre considérable du maître du béton armé, le Centre d'études nucléaires de Saclay reste méconnu. Ce bel ouvrage illustré éclaire la relation étroite entre science et politique, ayant conduit à 74 ans Auguste Perret à concevoir cet ensemble de bâtiments.

## Quelques ouvrages d'Auguste Perret (2/2)



1924-1925 : Tour d'orientation de Grenoble

Construite par l'architecte et entrepreneur Auguste Perret en 1924 à l'occasion de l'exposition internationale de la houille blanche et du tourisme en 1925, la tour est la seule construction restante de cet événement. Elle est Haute de 86 mètres (95 mètres jusqu'à l'extrémité de sa pointe).



1926-1927 : Chapelle Ste-Thérèse de Montmagny (Val d'oise)

Sur cette chapelle, les frères Perret y appliquent leur technique de béton armé, qui permet de grandes portées et des piliers de faible section, comme à l'église du Raincy. On remarque de grandes similitudes entre les deux : « Il s'agit d'un surprenant modèle réduit de Notre-Dame du Raincy ».



1952 : Tour d'Amiens

Construite en 1952 par Auguste Perret, dans le cadre du projet de reconstruction de la place Alphonse Fiquet et de la gare d'Amiens après les destructions de la Seconde Guerre mondiale, elle est considérée comme le premier « gratte-ciel » français (plus de 100 m de haut, 130 m aujourd'hui)

## Références :

### Expositions :

- « **Perret, la poétique du béton** », du 30 janvier 2004 au 18 avril 2004 au Havre puis au Palais de la Porte Dorée à Paris ;
- « **Auguste Perret, huit chefs d'œuvres** » du 23 novembre 2013 au 19 février 2014 au Palais d'Iéna à Paris.

### Documents :

- **Auguste Perret, carnets d'architectes** (2013) de Joseph Abram aux éditions du patrimoine centre des monuments nationaux ;
- **Fac-similé de Construction moderne** (2013) édité à l'occasion de l'exposition « Auguste Perret, huit chefs d'œuvre » au Palais d'Iéna ;
- **Auguste Perret : Un artiste dans son temps** (2008) d'un collectif d'auteurs avec Claude Loupiac le compilateur aux éditions scérén (baccalauréat, histoire des arts) ;
- **Auguste Perret, anthologie des écrits, conférences et entretiens** (2006) de Joseph Abram aux éditions Le Moniteur ;
- **Auguste Perret (2003)** de Karla Britton aux éditions Phaidon ;
- **Focus de la Tour Perret** et l'exposition internationale de 1925 à Grenoble (grenoble-patrimoine.fr) ;
- **Sur Wikipédia** : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Auguste\\_Perret](https://fr.wikipedia.org/wiki/Auguste_Perret) ;
- **Le site de l'institut Auguste Perret** : <https://architectona.wordpress.com/> ;
- **Le magazine « d'a »** : <https://www.darchitectures.com/> ;
- **architecture cree** : <http://archicree.com/>.