

CHEMINÉES ≡≡≡ **EN**
CHATEAUX D'EAU ≡ **BÉTON**
CONSTRUCTIONS ≡ **ARMÉ**

SYSTEME BREVETÉ EN TOUS PAYS

Léon Monnoyer et Fils

1, Rue Camille Lemonnier

BRUXELLES

ET

2, rue Gounod, PARIS



MÉDAILLE DE VERMEIL

DECERNÉE PAR LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT
 POUR L'INDUSTRIE NATIONALE. . . .

*** PARIS, JANVIER 1909 ***

MÉDAILLE D'OR

A L'EXPOSITION DE L'EST DE LA FRANCE

***** NANCY 1909 *****

Brevet d'invention
de M. Chevalton

*Société des Mines
à Anderny-Chevillon. (N. 2. 11.)*

Cheminée à réservoirs en tôle armée

Tableau des hauteurs

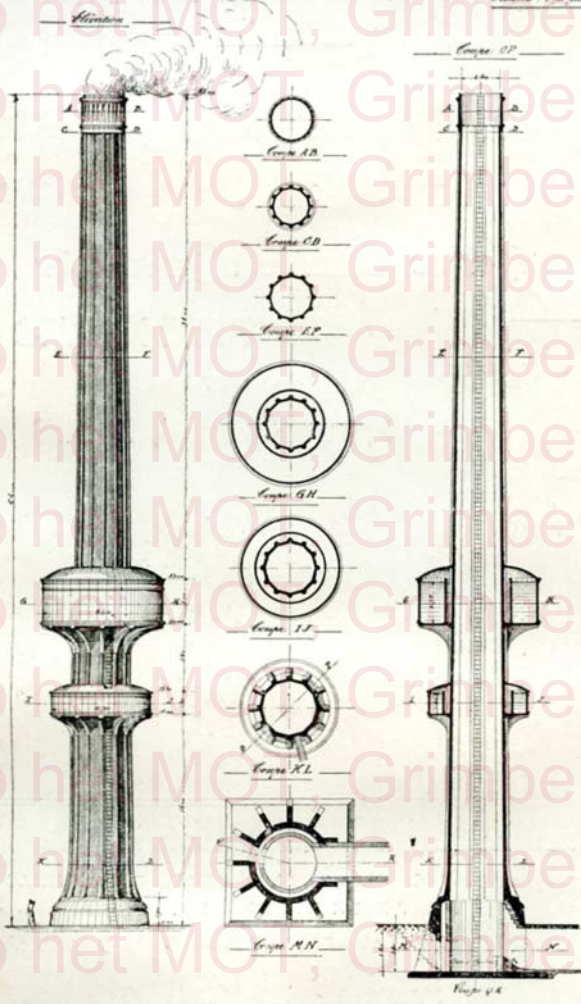


Figure 14

CHEMINÉE
de l'Exposition Universelle
et Internationale

DE BRUXELLES 1910

Hauteur : 70 mètres

Diamètre intérieur au sommet :

3^m50



Cheminée
avec **Réservoirs**
en **Béton armé.**

Mines
d'Anderny-Chevillon
(M. et M.)

Hauteur 55 mètres
Diamètre intérieur au sommet
2^m40

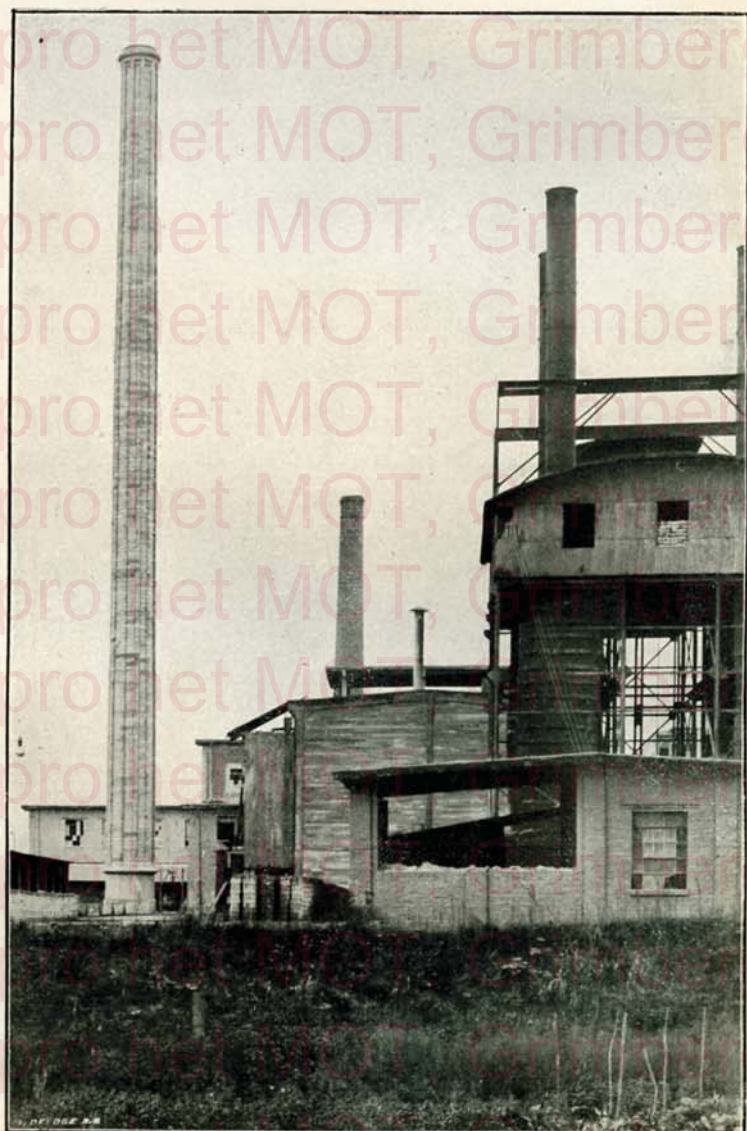
Grand Réservoir
de 100 mètres cubes à 20^m27
de hauteur.



Cheminée de 55 m. de hauteur. Diamètre au sommet : 1^m80

Construite en 1906 pour la

Société des Ciments de Buda, à Haren (Nord) lez-Bruxelles





ÈS l'origine de l'emploi du béton armé comme procédé de construction, il est venu à l'esprit de l'appliquer aux cheminées d'usine.

On en trouve des exemples aux Etats-Unis, en France, en Allemagne, en Angleterre et en Russie.

Les avantages économiques de l'emploi du béton armé dans la construction de cheminées sont indiscutables. Pourquoi donc, après avoir été essayé un peu partout, ce procédé ne s'est-il pas généralisé?

La raison en est dans ce fait, que les constructeurs ont cherché à utiliser pour l'édification de ces cheminées le procédé du coffrage sur place, employé dans les autres ouvrages. Il est facile de se rendre compte de la dépense qu'une semblable façon de construire doit entraîner, et c'est précisément cette dépense excessive qui, faisant disparaître les avantages économiques du procédé de construction, a paralysé jusqu'ici son développement dans la construction particulière des cheminées.

Nous avons cherché à remédier à ce défaut, et notre système est conçu de telle façon que tout coffrage et tout échafaudage se trouvent supprimés.

Nos cheminées se composent, comme toutes les autres d'ailleurs, d'une fondation, d'un soubassement et d'un fût.

La fondation et le soubassement étant à exécuter au voisinage du niveau du sol ne présentent rien de bien particulier ; c'est dans le fût lui-même que réside la particularité de notre construction.

Réfrigérant en béton armé
CONSTRUIT POUR LA MAISON BALCKE
aux *Acéries de Longwy (M. et M.)*



Le fût est constitué par des claveaux de 25 cm. de hauteur pour les diamètres courants. Ces claveaux, qui sont en nombre variable suivant le diamètre de la cheminée, constituent par leur assemblage une assise ayant donc 25 cm. de hauteur. Chacun d'eux porte à l'une de ses extrémités une saillie évidée, qui vient se superposer à celle du claveau immédiatement inférieur. Ces saillies constituent ainsi des nervures verticales dans lesquelles sont disposées les armatures. Celles-ci se prolongent dans toute la hauteur du fût et vont s'ancrer dans le soubassement et dans la fondation.

La cheminée constitue donc un bloc monolithe dont l'assise sur le terrain se calcule comme celle d'une fondation quelconque.

Dans le fût, la longueur et le nombre de claveaux varient selon le diamètre de la cheminée, le nombre des nervures extérieures varie également. Il est déterminé de façon que le poids de chacun des claveaux ne dépasse pas 80 à 100 kilogs. Ces claveaux sont moulés dans l'atelier ou sur place et sont armés de tiges d'acier de façon à pouvoir supporter la fatigue de transport et de mise en place.

Chaque assise présente à sa partie supérieure une rainure dans laquelle vient se loger une armature horizontale formant frette et noyée dans le joint.

L'extrémité rectiligne d'un claveau peut coulisser dans la tête du claveau immédiatement suivant et être ainsi engagée dans le logement que constitue la nervure. Cela permet, tout en conservant le même type de claveaux, de faire varier à chaque assise, le diamètre de la cheminée et d'obtenir ainsi la conicité indispensable pour réaliser un aspect favorable.

Il est à remarquer que le moulage sur place ne pourrait donner sans grands frais le même résultat, puisqu'il faudrait

Cheminée de 40 m. de haut.

Diam. int. au sommet : 1^m35

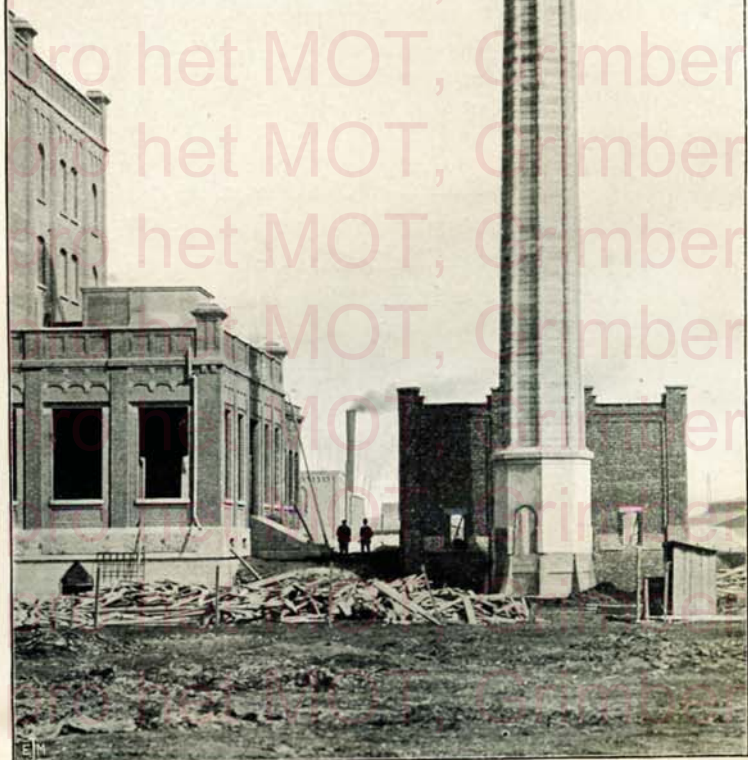


Construite en 1908 pour

MM. Bauchau & C^{ie}

A LOUVAIN

Moulin de la Vignette

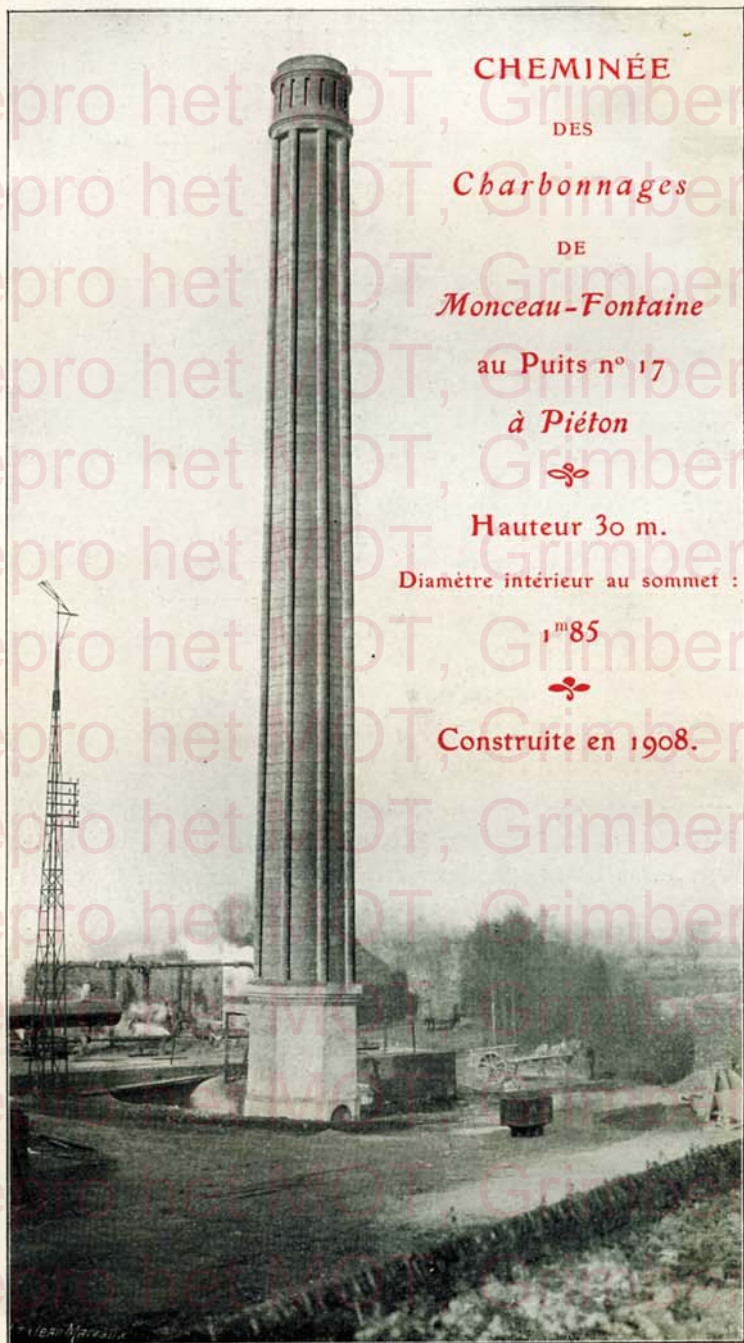


constamment travailler avec des moules coniques et variant de diamètre à chaque nouvelle hausse.

L'opération du montage s'effectue très rapidement ; en effet, les ouvriers travaillent à l'intérieur de la cheminée, reçoivent leurs claveaux prêts à poser, les mettent en place, bétonnent les 25 cm. de hauteur de la nervure correspondante, préparent le joint de la nouvelle assise et peuvent continuer ainsi très rapidement à placer de nouveaux claveaux. Cette rapidité d'exécution est un des points les plus importants de notre procédé.

Un autre des avantages de notre système est de rejeter les armatures verticales, qui sont les seules importantes, à l'extérieur de la cheminée, de façon à être certain que ces armatures sont à une température inférieure à celle de la cheminée proprement dite et à éviter ainsi tout effet nuisible provenant de différences de dilatation, ce qui ne manquerait pas de se produire si les armatures étaient au centre de la masse même du béton. En effet, en principe, le béton armé est indestructible par le feu tant que la température de désorganisation des bétons n'est pas atteinte ; mais il faut considérer que, quoique les coefficients de dilatation du ciment et de l'acier soient sensiblement égaux, les coefficients de conductibilité de ces deux matières étant très différents, il peut se produire des désorganisations si la température du métal vient, pour une raison quelconque, à dépasser celle du béton. Cette remarque a surtout son importance dans le cas particulier d'une paroi qui n'est chauffée que d'un côté, ce qui est le cas des cheminées.

D'autre part, si l'on peut dire que les bétons sont incombustibles, ils ne le sont pas tous au même degré. La nature des ciments et des matières inertes qui les composent ont une grande importance. Il ne suffira pas de réaliser une cheminée avec un béton quelconque pour avoir le résultat que nous garantissons. Nous employons des bétons spéciaux, tant au point de vue de la nature des



CHEMINÉE

DES

Charbonnages

DE

Monceau-Fontaine

au Puits n° 17

à Piéton



Hauteur 30 m.

Diamètre intérieur au sommet :

1^m85



Construite en 1908.

Alex. Marelli

ciments que des matières inertes. Tant qu'il ne s'agit que de résister à des températures de moins de 800 degrés, nous ne prenons aucun dispositif spécial en dehors de notre construction particulière et de nos bétons spéciaux.

Lorsqu'il s'agit de résister soit à des températures plus élevées, soit à des gaz acides de nature à attaquer les mortiers, nous employons des revêtements spéciaux dans chacun de ces cas, et notre cheminée se prête mieux qu'aucune autre à recevoir ces revêtements. Il suffit que le problème soit posé par l'industriel d'une façon bien nette, pour que nous ayons, d'une manière certaine, une solution à lui proposer.

Au point de vue architectural, nos cheminées présentent un aspect très agréable; leurs fûts cannelés, plus minces que ceux des cheminées en briques, s'élancent plus légèrement de leur soubassement, tout en ayant l'air de robustesse que leur donnent les nervures.

Ces cheminées sont terminées à leur sommet par un chapiteau et un couronnement en fonte. Celui-ci étant en contact avec les armatures verticales qui se prolongent jusque dans la semelle, permet d'éviter, sauf dans le cas de terrains trop secs, l'emploi d'un paratonnerre.

Nous ne dirons rien des fondations qui peuvent varier dans chaque cas, mais le principe de la construction, ne résidant pas dans le poids propre des éléments successifs de la cheminée pour en assurer la stabilité, permet d'obtenir un poids total beaucoup plus réduit.

La cheminée vient s'ancrer jusque dans la fondation; mais celle-ci, moins chargée, devient moins coûteuse et c'est encore là un des éléments d'économie de notre système.

Enfin, en admettant que pour une raison quelconque, un mouvement général du terrain ou un cyclone, par exemple,

CHATEAU D'EAU D'IXELLES, cuve amorcée



CHATEAU D'EAU DE 800 M³

Hauteur 45 mètres

A IXELLES - BRUXELLES



une cheminée en béton armé vient à s'incliner, elle ne pourra s'écrouler comme une cheminée en briques ; il sera même toujours possible de la redresser et à peu de frais.

En résumé, les avantages de notre système de cheminées sont : l'économie, une plus grande rapidité de construction et l'exécution possible en mauvaise saison, une durée plus grande que celle des cheminées en briques, un poids moindre et par conséquent des fondations moins coûteuses, un aspect architectural agréable, un tirage parfait résultant de la faible conductibilité du béton ; enfin la possibilité d'y adapter tout revêtement nécessaire pour résister à des agents chimiques ou à des températures quelconques.

Notre système de cheminées industrielles en béton armé, a d'ailleurs fait l'objet d'un rapport présenté à la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale en France et publié dans le bulletin de novembre 1908 de cette Société, par M. Mesnager, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, professeur et directeur du laboratoire d'essai à l'Ecole des Ponts et Chaussées, répétiteur à l'Ecole Polytechnique à Paris, et les avantages que nous faisons ressortir ci-dessus, ne sont que la traduction des conclusions du rapport de ce fonctionnaire particulièrement compétent.

C'est à la suite de ses conclusions que la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale a décerné à notre système de cheminées en béton armé, dans sa séance plénière de janvier 1909, une médaille en vermeil.

Quelques mois après, le jury de l'Exposition Internationale de l'Est de la France (Nancy 1909), décernait une médaille d'or à ce même système.

* * *

Cheminée des Usines

Totte-Milch et Cie

à Denain (Nord)



Hauteur : 45 m.

Diamètre intérieur au sommet :

1^m30



Construite en 1908.



Les avantages économiques une fois bien établis pour la construction de cheminées d'usines en claveaux de notre système, nous avons été conduits à exécuter en claveaux toutes les constructions en hauteur : réfrigérants, tours, phares, et particulièrement cheminées portant réservoirs.

RÉFRIGÉRANTS. — La tour que comporte tout réfrigérant est constituée par des claveaux ; les autres organes sont le plus souvent des lattes qui peuvent être, comme les claveaux, coulées sur le sol et ensuite mises en place.

Sans doute, le prix d'un réfrigérant ainsi construit est supérieur au prix d'un appareil de même rendement en bois. Mais si l'on considère que la construction en béton supprime toutes les dépenses et difficultés ultérieures d'entretien (chômage, visites, peinture), on conseillera à toute société prévoyante de donner la préférence à la construction en claveaux.

CHATEAUX D'EAU. — La tour conique et la paroi extérieure sont exécutées en claveaux du même type que ceux des cheminées et réfrigérants ci-dessus décrits ; les parois du réservoir même sont constituées par des claveaux sans cannelures.

A la partie supérieure de la tour conique, une couronne d'assise supporte, par l'intermédiaire de consoles, la charge du réservoir et transmet uniformément cette charge au fût.

Le fond du réservoir est en béton armé coffré et bétonné sur place.

Tout ce travail s'exécute d'ailleurs, ainsi que le montrent nos photographies, sans échafaudage, c'est-à-dire, très économiquement.

L'étanchéité du réservoir est assurée par un cimentage de 25 millimètres d'épaisseur, enrobant une armature en métal déployé.

Cheminée
à Wasquehal
pour la Filature du Nord

Hauteur : 40 mètres
Diamètre intérieur au sommet :
2^m50



Nous ajouterons que nous entendons toujours exécuter l'ouvrage complet, depuis la fondation jusqu'au couronnement, et que, dans ces conditions, nous donnons une garantie entière et sans partage de responsabilité tant pour la solidité que pour le fonctionnement en vue du but industriel pour lequel l'ouvrage a été construit.



ATTESTATIONS DE BON FONCTIONNEMENT

Société anonyme des Ciments Portland artificiels de Buda à Haren-Nord

Haren-lez-Bruxelles, le 7 mai 1909.

MESSIEURS L. MONNOYER ET FILS, BRUXELLES,

Nous avons bien reçu votre estimée lettre du 7 mai et nous vous confirmons à nouveau que la cheminée de 55 mètres de hauteur, construite par vous en béton de ciment armé, à notre usine de Haren, dessert depuis la fin avril 1907 le four rotatif Polysius que nous possédons.

Depuis cette époque, le travail a été continu, sauf les quelques arrêts nécessités par les réparations au revêtement réfractaire du four.

Nous avons à chaque arrêt procédé à l'inspection de la cheminée et nous n'y avons découvert ni fissures ni dégradations d'aucune espèce, quoique la température des gaz qu'elle évacue soit d'environ 700° centigrades. D'autre part, nous avons aussi constaté que l'acide sulfurique, contenu dans la cheminée, n'a causé aucune dégradation, pas même superficielle du béton.

C'est ainsi qu'une analyse de fragments de béton pris à l'intérieur de la cheminée, après un an de marche, n'accuse aucun enrichissement en SO₃. La teneur de nos fumées est cependant, vu la composition de nos matières premières, beaucoup supérieure à celle que l'on constate ordinairement. Nous évacuons journallement par cette cheminée 1323 kilogr. d'acide sulfurique.

Veuillez agréer, Messieurs, nos salutations distinguées.

Le Directeur,

(Sig.) LEPERSONNE.

Usine à Gaz de Solre-le-Château

Solre-le-Château, le 30 juin 1909.

MESSIEURS MONNOYER ET FILS, BRUXELLES,

La cheminée en béton armé que vous avez construite l'année dernière, en mon usine, s'est jusqu'à présent bien comportée et me donne entière satisfaction.

Rien ne fait prévoir d'ailleurs qu'elle ne puisse par la suite résister soit aux intempéries, soit à la chaleur intérieure.

Nous venons en effet de traverser un hiver assez rigoureux, pendant lequel la température est descendue très fortement.

Plusieurs ouragans ont encore accentué l'épreuve de la cheminée.

Vous avez un système de construction robuste, élégant et économique, qui sera certainement apprécié dans un avenir très rapproché.

Veuillez agréer, Messieurs, mes civilités empressées.

(Sig.) ROUGE.

Eug. BAUCHAU & C^{ie}, Meunerie, Brasserie et Malterie de la Vignette

27, rue de Malines, Louvain

Louvain, le 26 juin 1909.

MESSIEURS LÉON MONNOYER ET FILS, BRUXELLES,

Nous avons le plaisir de vous informer que la cheminée en béton armé, que vous avez construite pour nous l'année dernière, nous donne jusqu'aujourd'hui toute satisfaction; l'aspect extérieur est très joli, et attire l'attention de tout le monde.

Recevez, Messieurs, mes salutations empressées

(Sig.) Eug. BAUCHAU & C^{ie}.

Cheminée

avec réservoir
en béton armé

Charbonnages

de Beeringen (Belgique)

Hauteur : 60 mètres

Diamètre intérieur au sommet :

3^m25

Capacité du réservoir :

100 mètres cubes



Léon MONNOYER & Fils

CONSTRUCTIONS BREVETÉES EN BÉTON ARMÉ

MÉDAILLE DE VERMEIL

de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale en France

PARIS 1909

MÉDAILLE D'OR à l'Exposition de Nancy 1909

Dimensions de quelques constructions exécutées

	Hauteur au-dessus du sol	Diamètre intérieur au sommet
1906 Ciments Buda, Haren (Bruxelles)	55 m.	1 m. 80
1907 Ateliers Métallurgiques, Nivelles (Belgique) .	35 »	1 » 60
" Moulin de la Vignette, Louvain (Belgique) .	46 »	1 » 35
" Brasserie Bavaro-Belge (Bruxelles)	50 »	1 » 75
1908 Usine M. Rouge, Solre-le-Château (France) .	26 »	0 » 70
" Usine Totte-Milch et C ^{ie} , Denain (N.-France) .	45 »	1 » 30
" Usine Pathé, Forest (Bruxelles)	35 »	1 » 35
" Filature du Nord, Wasquehal (N.-France) . .	40 »	2 » 50
" Usine Preud'homme (Bruxelles)	25 »	1 » 00
" Charbonnages de Monceau (Belgique)	30 »	1 » 85
" Papeteries de La Hulpe (Belgique)	50 »	2 » 00
" Chemin de fer du Nord, St-Martin (Belgique)	15 »	0 » 70
" Aciéries de Longwy, France (Réfrigérant) .	32 »	8 » 00
" Usine M. Estival, Ivry, Seine (Avec réservoir)	30 »	1 » 00
" Aciéries de la Marine, Anderny-Chevillon (France) (Avec réservoirs)	55 »	2 » 40
" C ^{ie} Continentale du Gaz, Forest-Bruxelles. .	40 »	1 » 80
1909 Usine M. Damelon, Châtillon sur Sèvre (Fr.)	25 »	0 » 80
" Usine M. Roger, Paris.	30 »	0 » 70
" Usines Métallurgiques du Hainaut (Belg.) .	50 »	2 » 60
" Filature du Nord, Wasquehal (Réfrigérant) .	10 »	7 » 30
" Exposition de Bruxelles	70 »	3 » 50
" Canal de Suez (Usine de Port-Saïd)	32 »	1 » 80
" Usine MM. Hailoust et Gutzeit, Saint-Nazaire	25 »	0 » 80
" Usine M. Candlot, à Dennemont (France) . .	60 »	2 » 50
" Usine M. Devolder, Bruxelles	30 »	0 » 75
" Charbonnages de Beeringen, Belgique (Avec réservoir)	60 »	3 » 25
" Chemin de fer du Nord, Tergnier (France) .	30 »	0 » 90

	Hauteur au-dessus du sol	Diamètre intérieur au sommet
" Chem. de fer du Nord, Tergnier (Fr.) (2^e commande	30 "	0 " 90
1909 Charbonnages André Dumont, Belgique (Avec réservoir)	48 m.	2 m. 75
" C ^e Intercommunale des Eaux, Bruxelles (Château d'Eau de 800 m³)	45 "	—
" Bruges (Château d'Eau de 80 m³)	17 "	—
" Usine de M. Rosmeulen, Tongres (Belgique)	40 "	1 " 00
1910 Acieries et Forges du Nord-Est, à Pienne (France) (Château d'eau de 200 m³).	11 "	—
" Usine de M. Guyonnet, Lavausseau (France)	25 "	0 " 80
" Service Agricole du Luxembourg, à Luxem- bourg (Réservoir de 30 m³)	—	—
" Etablissements Bouvet-Ladubay, à Saint- Hilaire, Saint-Florent (France)	25 "	0 " 80
" Compagnie de l'Est, Port d'Atelier (France).	30 "	0 " 80
" Compagnie des Eaux et d'Electricité d'Indo- Chine, à Saïgon	40 "	2 " 50
" Charbonnages de Bascoup (Belgique), siège n° 7 (Châteaux d'Eau de 300 m³ et de 75 m³)	17 "	—
" Charbonnages de Mariemont (Belgique), siège Sainte-Henriette (Château d'Eau de 300 m³)	17 "	—
" Société Financière de Transports et d'Entre- prises industrielles, à Bologne (Italie).	50 "	2 " 20
" Usine de M. Duché, a Vilvorde (Belgique) .	60 "	3 " 20
" Usine des Ciments Français, à Couvrot (Fr.)	60 "	2 " 00
" Id. Id. Id.	50 "	2 " 00
" Usine de M. Mougeot, Laval-Bruyère (France)	55 "	2 " 00
" Usine de Saint-Denis de la Société d'Élec- tricité de Paris	90 "	3 " 75
" Usine de Saint-Denis de la Société d'Élec- tricité de Paris	90 "	3 " 75



Cheminée en Construction



RAPPORT présenté à la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale en France

par M. MESNAGER

Ingénieur des Ponts et Chaussées, Professeur à l'Ecole des Ponts et Chaussées

CONCLUSION :

Ce système paraît se recommander par son bon marché, sa facilité d'exécution et son aspect satisfaisant.

Les problèmes d'exécution ont été résolus d'une façon ingénieuse qu'il nous paraît intéressant de signaler.

(A la suite de ce rapport, la Société a décerné à ce procédé une médaille de vermeil).

Nouvelles Annales de la Construction

(Mars 1909)

CONCLUSIONS :

L'ensemble de la construction est satisfaisant. Le fût cannelé s'élance de son soubassement, svelte et dégagé. Le peu de poids de ces cheminées simplifie la construction des fondations et permet de réaliser une économie notable par rapport aux cheminées ordinaires.

Concrete and Constructional Engineering

(Septembre 1908)

La raison pour laquelle les cheminées en béton armé n'ont peut-être pas fait, dans ce pays, les progrès que nous avons espérés, c'est que le constructeur est rarement à-même de réemployer le coffrage d'une première cheminée pour une seconde, et le coût du nouveau coffrage supprime l'économie de la construction en béton armé elle-même.

La combinaison de blocs en béton avec une armature d'acier — telle qu'elle fut récemment employée sur le continent — peut-être considérée cependant comme tournant cette difficulté; nous donnons quelques détails relativement à une cheminée de ce type, breveté par la firme belge LÉON MONNOYER & FILS.

Technische Rundschau

(Octobre 1908)

Au point de vue architectural, les nouvelles cheminées ont un aspect tout à fait agréable. Elles sont plus sveltes que les cheminées en briques, et elles acquièrent en outre par leurs nervures un réel aspect de force.

Ciment, Chaux, Plâtre

(1^{er} Mars 1909)

CONCLUSIONS :

Il y a lieu d'insister plus particulièrement sur la grande légèreté de ces cheminées, qui en permet la construction dans des terrains mauvais, avec des fondations très réduites, ce qui n'est pas le cas pour les cheminées en briques, d'un poids double, et plus même. Sur bon terrain, l'avantage entre les deux genres de cheminées est moins marqué, mais il reste dans de nombreux cas à la cheminée en béton.

Revue Internationale de l'Industrie

(5 Mars 1909)

CONCLUSIONS :

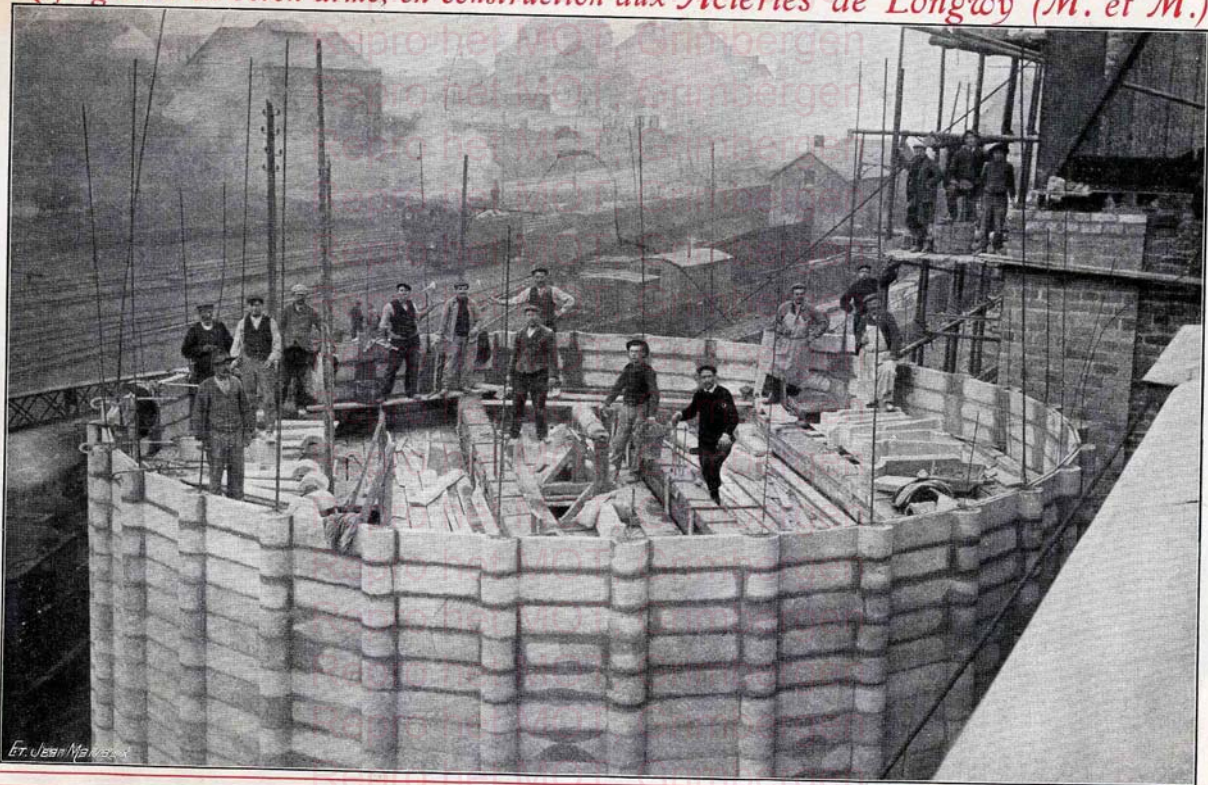
Enfin, à ces qualités d'ordre technique, il convient d'ajouter cette considération, d'importance économique, à savoir que les cheminées en béton armé construites par le système **MONNOYER** sont financièrement plus avantageuses que celles en maçonnerie de briques.

VOIR AUSSI :

Revue générale de la Construction (5 avril 1909 et 5 mars 1910); Bulletin de la Société Industrielle de l'Est (janvier 1909); Revue Mondiale (1^{er} avril 1903); Journal des brevets (1^{er} janvier 1908); Zeitschrift des Vereines Ingenieure (17 octobre 1908); Beton und Eisen (janvier 1909, n° 3); Le ciment (août 1903); Engineering News of New-York (20 août 1908); Concrete Age of Atlanta (Etats-Unis) (décembre 1908); le Temps (Paris, vendredi 19 février 1909); La Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale (Paris, février 1909); Le Monde Industriel (30 juin 1909); Je m'instruis (31 octobre 1909); Ton industrie Zeitung (16 novembre 1909); Bulletin des Ingénieurs et Industriels Luxembourgeois (août 1909); Nouvelles Annales de la Construction (novembre 1909); La Revue Internationale de l'Industrie, du Commerce et de l'Agriculture (5 janvier 1910); Le Génie Civil (9 avril 1910); L'Exposition de Bruxelles (20 avril 1910).



Réfrigérant en béton armé, en construction aux *Acéries de Longwy (M. et M.)*



Et. J. B. M. 1913

