

BRUXELLES PATRIMOINES

Avril 2019 | N° 030

Dossier **BÉTONS**

Varia **LES GÉANTS BRUXELLOIS**

DOSSIER

LES OUVRAGES EN BÉTON EN HUIT TYPOLOGIES CHRONOLOGIQUES

PETITE HISTOIRE DE LA TECHNIQUE DU BÉTON

MICHEL PROVOST

INGÉNIEUR CIVIL DES CONSTRUCTIONS,
PROFESSEUR ULB, *JOINT RESEARCH GROUP*
ULB-VUB « *CONSTRUCTION HISTORIES BRUSSELS* »,
ASSOCIÉ *ORIGIN ARCHITECTURE & ENGINEERING*

CBR, chaussée de La Hulpe 185 à Watermael-Boitsfort. Architectes Constantin Brodzki et Marcel Lambrichs, 1967-1970, inscrit sur la liste de sauvegarde depuis le 22/11/2018 [A. de Ville de Goyet, 2018 © Urban.brussels].

Le béton est omniprésent dans le paysage architectural de nos villes de façon explicite et visible ou de manière implicite et invisible à l'œil du profane. Ce matériau séculaire, sans cesse amélioré, permet la réalisation de structures dans de nombreux domaines. En guise d'introduction au dossier de cette revue, dans cet article technique et didactique, l'auteur ingénieur nous brosse l'évolution de son utilisation et apporte un glossaire du béton.

Le béton, mélange de granulats (gravier de rivière ou pierres concassées) et de mortier (liant, sable et eau) est une « pierre artificielle ».

Le béton est un matériau fort ancien. Le premier ouvrage important le plus souvent cité dans l'histoire du béton est le Panthéon d'Agrippa à Rome, terminé en 123 apr. J.-C., sous le règne de l'empereur Hadrien. Il est couvert par une coupole en « béton » de 43 m de diamètre. Dans ce « béton », le liant n'est pas du ciment artificiel comme nous le connaissons aujourd'hui, mais de la chaux. Toutefois, l'histoire « moderne » du béton commence vers le milieu du début XIX^e siècle après l'invention et la production industrielle du ciment artificiel.

Qu'il soit fait à base de liant naturel ou artificiel, le béton se comporte comme une pierre de qualité moyenne à bonne : il résiste bien à la compression et mal à la traction. Il ne peut donc être utilisé que pour la réalisation d'éléments non sollicités ou sollicités exclusivement en compression tels des arcs, des voûtes et des éléments verticaux massifs : des colonnes et des murs. Pour compenser cette faible résistance à

la traction on y incorpore des armatures. Il s'agit alors de béton armé dont l'histoire débute vers la fin du XIX^e siècle.

L'histoire du béton moderne est jalonnée de typologies d'ouvrages qui sont apparues au fur et à mesure de l'évolution de la compréhension du fonctionnement des structures, de la maîtrise de ce matériau et des usages qui en ont été faits. Ces typologies sont liées soit à des aspects structuraux, soit à des aspects technologiques. Nous pouvons distinguer les huit typologies suivantes qui sont classées par ordre chronologique de leur apparition :

1. Les rocailles et les sculptures (du milieu du XIX^e siècle à la Première Guerre mondiale)
2. Les poutres et les colonnes du début du béton armé (à partir des années 1890)
3. Les grands arcs de bâtiments en béton armé (vers 1910 jusque dans les années 1930)
4. Les voiles minces en béton armé (des années 1920 jusqu'au début des années 1970)
5. Les structures en béton précontraint (à partir de la Seconde Guerre mondiale)
6. La préfabrication (progressivement à partir de la fin de la Seconde Guerre mondiale)

7. Le béton architectonique (fort développement dans les décennies 1960 - 1970)

8. Le béton apparent de « nouvelle génération » (à partir du début du XXI^e siècle)

Nous les décrivons sommairement et donnons quelques éléments expliquant leur apparition. Leur émergence est souvent progressive et elles ne disparaissent jamais totalement ; les périodes que nous donnons correspondent à celles où elles sont le plus représentatives.

LES ROCAILLES ET LES SCULPTURES

Grâce à l'essor du ciment artificiel au XIX^e siècle, la tendance artistique des rocailles (déjà existante depuis des centaines d'années) a désormais pu créer des statues, des grottes artificielles, balustrades en imitation de bois et autres rochers artificiels d'ampleurs inégalées. Ces ouvrages sont, pour certains, toujours présents dans de nombreux décors de parcs et de jardins bruxellois. Le béton est alors utilisé comme pierre artificielle. Sa composition est proche de celle d'un mortier et on le nomme parfois « ciment armé ».

Les armatures interviennent dans les rocailles majoritairement pour donner la forme à la structure, tel un squelette en armatures métalliques, et non pour reprendre des efforts de traction comme dans le béton armé.

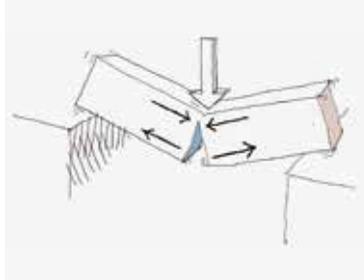


Fig. 1 (© D. Delpire, 2018)

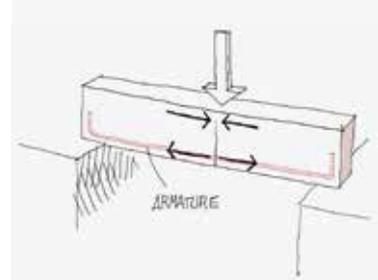


Fig. 2 (© D. Delpire, 2018)

LES POUTRES ET LES COLONNES DU DÉBUT DU BÉTON ARMÉ

Les armatures incorporées au béton permettent de réaliser des poutres. Il n'est en effet pas possible de réaliser des poutres en béton non armé; une poutre sollicitée de haut en bas fonctionne en flexion et est le siège de tractions à sa fibre inférieure: si le matériau dont elle est constituée ne résiste pas à ces tractions, elle se rompt (fig. 1).

Pour réaliser des poutres, il faut

donc utiliser du **béton armé**. Des armatures en acier placées dans les zones qui seront mises en traction lors de la mise en charge compenseront la faible résistance du béton à la traction (fig. 2).

L'apparition du béton armé et ses premières applications ont eu lieu en plusieurs endroits simultanément. Il est donc difficile de poin-

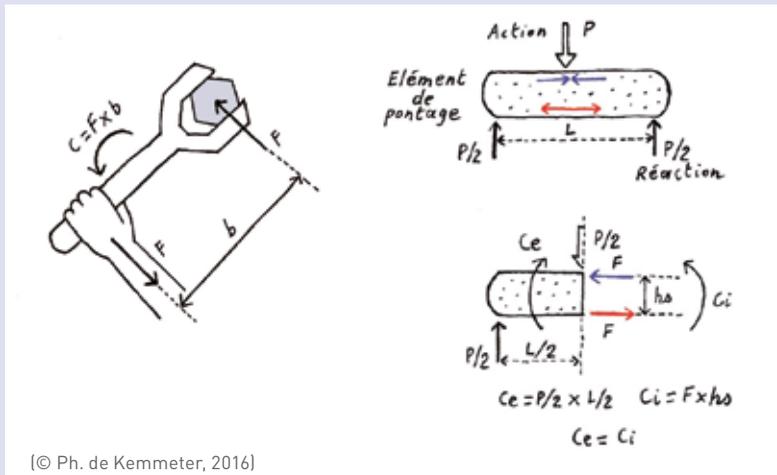
ter une personne ou un endroit comme inventeur du béton armé. En effet, entre 1850 et 1914 le béton armé est soumis à de nombreux systèmes commerciaux, protégés et brevetés. Néanmoins, en Belgique, le béton armé a principalement été développé par le Français François Hennebique (1842-1921). Ses premiers ouvrages en béton armé sont souvent dési-

QU'EST-CE QU'UN COUPLE ?

Un couple est induit par deux forces parallèles égales et opposées.

Ce couple C est égal au produit de l'intensité des forces F par le bras de levier b distance entre les deux forces.

$$C = F \times b$$



(© Ph. de Kemmeter, 2016)

COMMENT « FONCTIONNE » UNE POUTRE ?

Le décalage entre l'action sur la poutre et les réactions aux appuis induit un couple « externe »: « C_e ».

Ce couple est équilibré par un couple « interne » à la poutre: « C_i ». $C_i = C_e$

Le couple interne est le produit de la force F reprise par le matériau, respectivement en compression et en traction, multipliée par la hauteur structurale h_s .

Pour un couple défini, et donc pour une action P sur la poutre donnée, l'augmentation de la hauteur structurale h_s permet de réduire la force F et ainsi la matière nécessaire pour la reprendre.

Donc, plus la hauteur structurale est grande, plus la matière est éloignée de l'axe de la poutre et plus elle est utilisée efficacement.

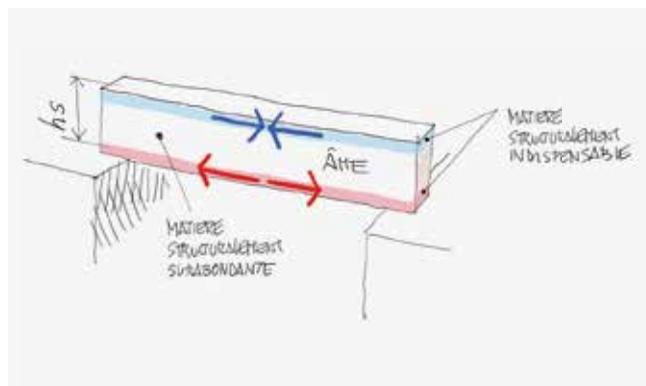


Fig. 3 (© D. Delpire, 2018)

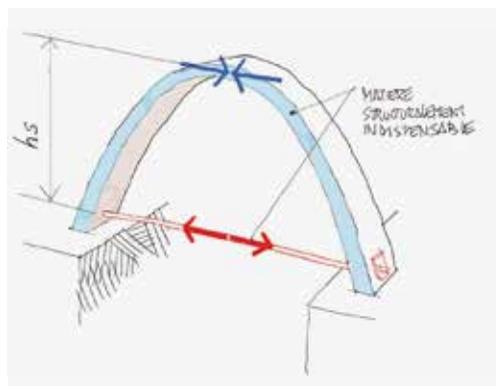


Fig. 4 (© D. Delpire, 2018)

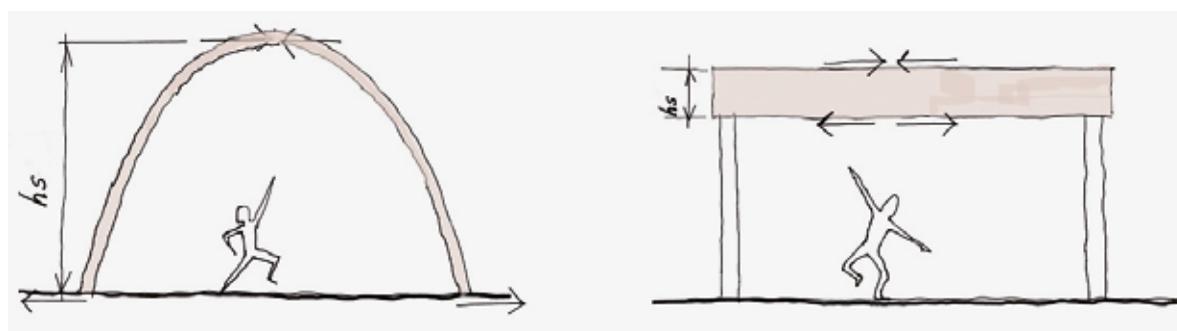


Fig. 5 (© D. Delpire, 2018)

gnés en tant que « béton armé système Hennebique ». Ce système est mis au point dans les années 1890 et amélioré ensuite pendant 20 ans. La réussite commerciale de Hennebique résulte d'une combinaison de facteurs: un système efficace sur le plan structural, une qualité d'exécution de béton coulé en place fiable et méticuleuse ainsi qu'un sens développé des affaires, en maîtrisant l'art de la promotion et de la publicité notamment. Le système de Hennebique comprend un ensemble monolithique formé par des dalles, des poutres et des colonnes.

Le succès des structures en béton armé était alors principalement lié à leur meilleure résistance aux incendies que les structures en métal et, bien entendu, en bois. Les poutres en béton armé sont des

éléments structuraux forts simples et efficaces mais elles deviennent trop lourdes lorsque leur portée augmente. Pour comprendre cela, abordons leur fonctionnement structural. Si la portée d'une poutre augmente le couple interne augmentera et sa hauteur devra être augmentée. Il en résultera une forte augmentation de son poids par de la matière inutile, la matière structuralement indispensable se limitant à celle des fibres supérieures et inférieures (fig. 3). Le principal moteur du développement des typologies structurales est la réduction de cette matière non indispensable, source d'une charge inutile. On pourrait, comme en charpente métallique, réduire la matière de l'âme en réalisant des poutres en treillis mais c'est technologiquement difficile et fort consommateur de main d'œuvre.

LES GRANDS ARCS DE BÂTIMENTS EN BÉTON ARMÉ

Pour les structures de grande portée, une solution pour cette réduction de matière et de poids sont les structures en arc dans lequel on se limite à la matière structuralement indispensable (fig. 4). C'est l'augmentation de la hauteur structurale, bras de levier interne (h_s), qui augmente la résistance de la structure. Ainsi à portée et charges égales, l'augmentation de la hauteur de l'arc permet de réduire la quantité de matière nécessaire à sa stabilité. Les bâtisseurs des cathédrales gothiques l'avaient bien compris.

Sous une couverture à poutres on est sous la structure. Par contre, avec un arc, on est sous la clé de l'arc, là où s'équilibrent les efforts

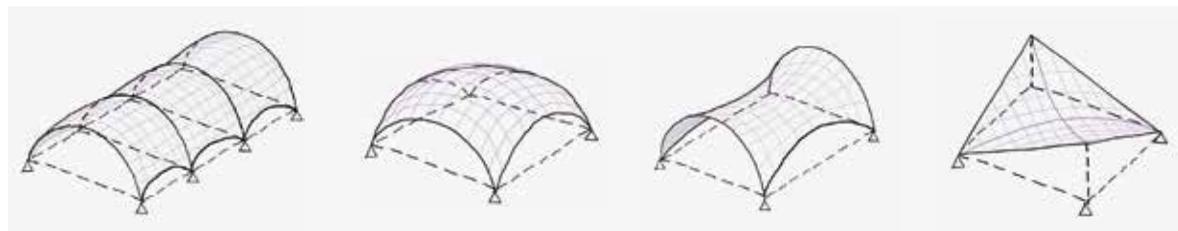


Fig. 6a à 6d

a) Voûte en berceau ; b) Coupole ; c et d) Paraboloïde hyperbolique (© D. Delpire, 2018)

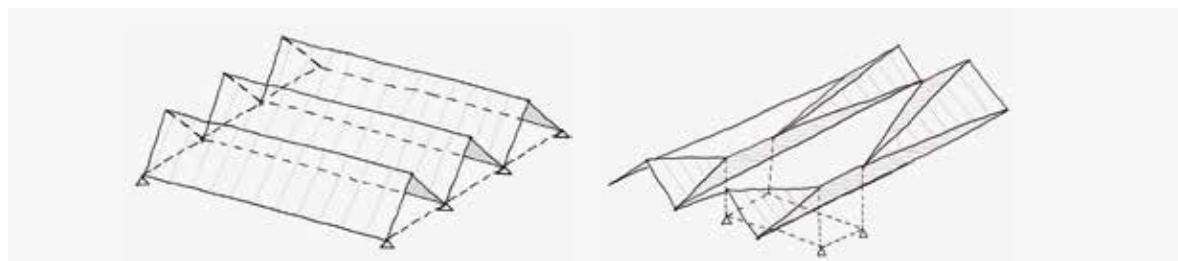


Fig. 7a et 7b

Voiles plissés plans (© D. Delpire, 2018).

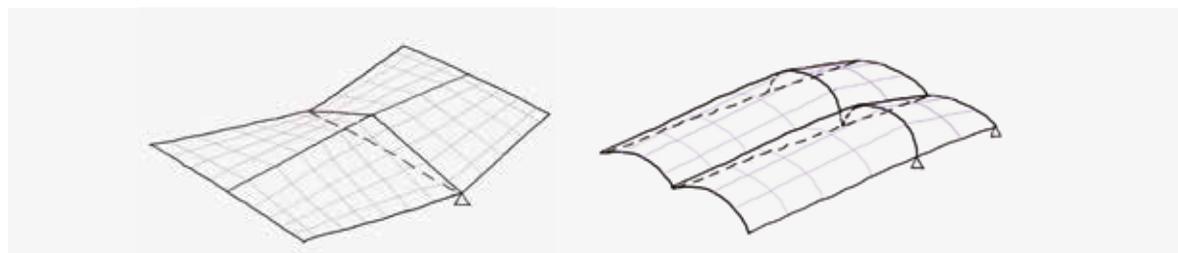


Fig. 7c et 7d

c) Voiles « plissés apparentés » ; d) Voiles « plissés ondulés » (© D. Delpire, 2018).

de compression, et au-dessus de la ligne des poussées de pieds d'arc, on est donc dans la structure (fig. 5). C'est pourquoi, avec un même matériau, à portée et sollicitations égales, l'épaisseur d'un arc est plus faible que la hauteur d'une poutre. La structure en arc est nettement plus performante car sa hauteur structurale est beaucoup plus importante.

Les arcs en béton non armé puis armé ont d'abord été utilisés dans les ponts où ils sont issus des arcs en maçonnerie avant d'être utilisés relativement peu dans les bâtiments.

LES VOILES MINCES EN BÉTON ARMÉ

Une autre voie vers la légèreté est constituée par les structures en voiles minces. Celles-ci sont utilisées pour des couvertures d'espaces. Un voile mince en béton armé est une structure pour laquelle une dimension, son épaisseur, est nettement plus petite que les deux autres, cette épaisseur est de l'ordre de grandeur de la dizaine de centimètres, voire moins. La résistance et la raideur de ces structures sont déterminées par leur forme. Il y a principalement deux types de structure en voiles minces. Les voiles

courbes comme les voûtes en berceaux, les coupoles et les paraboloïdes hyperboliques, ces structures fonctionnant principalement en arc (fig. 6a à 6d) et les voiles plissés ou apparentés qui fonctionnent plutôt en poutre : la poutre est alors obtenue par un plissé plan ou ondulé du voile (fig. 7a à 7d). Les voiles minces en béton armé sont spatialement et architecturalement fort intéressants mais ils nécessitent des coffrages compliqués très consommateurs de main d'œuvre. L'augmentation progressive du coût de celle-ci a eu raison de ce type de structures qui disparaissent quasiment totalement dans la décennie 1970.

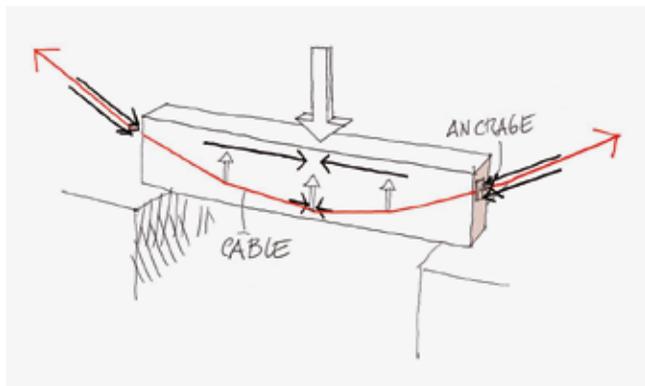


Fig. 8 (© D. Delpire, 2018)

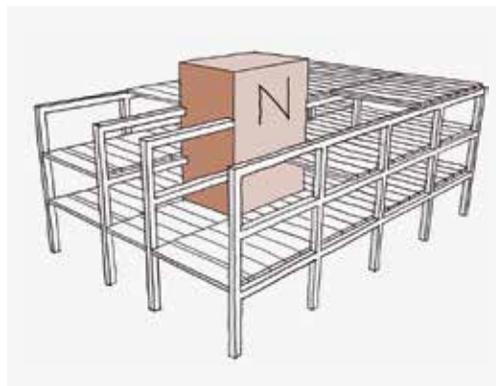


Fig. 9 (© D. Delpire, 2018)

LES STRUCTURES EN BÉTON PRÉCONTRAIT

Une troisième voie vers plus de légèreté est le béton précontraint. Dans le cas des poutres, l'idée est de les pré-solliciter pour induire de la compression dans les zones qui seront mises en traction lors de leur mise en charge. Si cette compression est suffisante, on élimine toute mise en traction du béton et la résistance de la poutre est assurée. Deux techniques de précontrainte sont utilisées; elles se différencient par le moment de la mise en tension du câble¹ qui pré-sollicitera la poutre :

- la précontrainte par *pre-tensioning*, dans laquelle la poutre est bétonnée autour d'une armature¹ (fils ou câbles) prétendue entre des massifs d'ancrage indépendants de la poutre à construire. Lorsque le béton durci a acquis suffisamment de résistance, on relâche les forces d'ancrage de cette armature tendue et les efforts de tension initiale de celle-ci sont reportés sur le béton et le mettent en compression.
- la précontrainte par *post-tensioning* : dans ce cas une gaine est placée dans le coffrage avant bétonnage. Le câble est enfilé dans cette gaine et mis

en tension après durcissement du béton en prenant appui sur la poutre. Le câble tendu est ancré aux extrémités de la poutre. Les efforts de tension initiale du câble sont ainsi reportés sur le béton et le mettent en compression.

Le plus souvent en cas de précontrainte par *post-tensioning*, le tracé des câbles est à concavité tournée vers le haut. Lors de sa mise en tension, le câble a tendance à se mettre à l'horizontale, ce qui sollicite la poutre vers le haut et compense une partie de la charge à laquelle elle est soumise (fig. 8).

La précontrainte a donc un double effet: d'une part la réduction des actions sur la poutre et d'autre part la mise en compression des zones qui seraient mises en traction lors de sa mise en charge. Les poutres en béton précontraint sont donc plus performantes que celles en béton armé. La précontrainte s'utilise aujourd'hui dans de nombreux ouvrages, tant des ouvrages d'art que des bâtiments. Il ne faut pas opposer béton armé et béton précontraint : toutes les structures en béton sont en béton armé et certaines d'entre elles sont pré-sollicitées, ce sont les structures en béton précontraint. Initiée juste avant la Seconde Guerre mon-

diale cette technique n'a depuis cessé d'évoluer.

Au-travers de la réflexion sur le fonctionnement structural, le fil conducteur de ces trois dernières typologies structurales était la réduction de la quantité de béton, donc également du poids « mort ». Les typologies qui suivent sont plutôt technologiques et architecturales.

LA PRÉFABRICATION

Bien qu'utilisée depuis les débuts du béton armé, la préfabrication s'est développée avec la reconstruction consécutive à la Seconde Guerre mondiale. D'abord partielle, elle est progressivement devenue quasiment totale. Les avantages de la préfabrication sont multiples. D'une part, une réduction du coût et des délais et, d'autre part, une augmentation de la qualité, la plus grande partie du travail se faisant en atelier à l'abri des intempéries. Dès les années 1960, apparaissent des immeubles où seul le noyau central en voiles de béton armé abritant les circulations verticales et qui assure le contreventement de l'immeuble est réalisé sur chantier. Le reste de la structure, éléments de plancher (hourdis), poutres et colonnes sont des éléments préfabriqués en usine et assemblés sur chantier (fig. 9).

Les hourdis sont quasiment systématiquement en béton précontraint par *pre-tensioning*. On peut également noter que la plupart des ponts de moyenne portée sont le plus souvent réalisés au moyen de poutres préfabriquées en béton précontraint par *pre-tensioning*.

LE BÉTON ARCHITECTONIQUE

Le niveau de qualité rendu possible par la préfabrication a permis la réalisation d'éléments de façade de belle qualité architecturale. C'est la naissance du béton architectonique. Ces éléments de façade sont soit porteurs et font alors partie de la structure, soit ils ne le sont pas. Ils ne sont dans ce cas qu'un « décor » de façade. La préfabrication en atelier permet la réalisation de différents états de surface du béton : lisse, bouchardé, poli... Parmi les exemples marquants on peut citer le siège de la Banque de Bruxelles (devenue BBL et aujourd'hui ING [1959-1965]) et celui de la société CBR (1967-1970) tous deux en région bruxelloise. Le béton architectonique, très présent dans les décennies 1960 – 1970, n'a pas disparu, il fait aujourd'hui partie des solutions architecturales qui permettent de marier architecture et structure.

LE BÉTON APPARENT DE « NOUVELLE GÉNÉRATION »

La relation entre béton et architecture n'a pas toujours été facile. Dès les années 1920 se développe une architecture de béton apparent, notamment par l'utilisation de coffrage à voliges. Le Corbusier a fait un large usage des qualités architecturales de ce matériau. Mais son caractère « brut » et ses pathologies l'ont rendu mal aimé du grand public. Le vocable « béton » est

devenu péjoratif. Le béton architectonique est un premier pas vers une réhabilitation. Mais le domaine d'application du béton architectonique est assez limité, il s'agit principalement d'immeubles de bureau d'architecture systématique. Cette architecture est très représentative d'une époque. Depuis, l'industrie du béton a fait un gros travail sur la qualité du matériau permettant une mise en œuvre de qualité et des « finis de surface » de plus en plus soignés. À partir du début du XXI^e siècle, de plus en plus d'architectes se sont emparés de ce matériau pour lui donner ou lui redonner ses lettres de noblesse. Aujourd'hui le béton apparent fait partie de la panoplie à disposition des architectes.

BIBLIOGRAPHIE

- DENOËL, J.-F., ESPION, B., HELLEBOIS, A., PROVOST, M., *Histoires de béton armé – Patrimoine, durabilité et innovations*, éd. FEBELCEM-FABI, Bruxelles, 2013.

NOTE

1. Aujourd'hui on parle plutôt de tendon ou armature de précontrainte.

GLOSSAIRE TECHNIQUE

Armature :

Désigne tout élément incorporé dans un matériau pour améliorer sa résistance à la traction. Armature pour béton armé : fers, tiges ou barres d'acier incorporés au béton qui lui confèrent sa résistance à la traction. Cage d'armature : réseau d'armatures pour béton armé que l'on place dans une poutre, une colonne, une dalle ou une fondation (pieu, semelle). Etrier : pièce d'armature transversale d'une poutre en béton armé. Elle possède généralement une forme rectangulaire et permet à l'élément de reprendre l'effort tranchant.

Adjuvant :

Tout produit incorporé au cours du malaxage du béton (à faible dose) pour modifier les propriétés du mélange à l'état frais ou durci.

Béton à haute, très haute et ultra-haute résistance (BHR, BTHR, BUHR) :

Bétons modernes dont la résistance à la compression est supérieure à celle d'un béton ordinaire et dont les propriétés à l'état frais sont fortement améliorées. On parle aussi parfois de « hautes performances » lorsque d'autres caractéristiques que la haute résistance sont recherchées.

Béton architectonique :

Béton moulé en pièces préfabriquées sous forme d'éléments de façade modulaires finis. Apportées entières sur chantier, ces pièces ne doivent plus qu'être posées. Bien que généralement constitués en béton armé, certains éléments sont également précontraints.

Béton bouchardé :

Béton dont la surface a été martelée de manière à obtenir un aspect rugueux (plus proche de la roche naturelle).

Brêlage (trous de brêlage) :

Trous dans les panneaux de coffrage des voiles en béton armé pour le passage de barres provisoires destinées à équilibrer les poussées exercées par le béton frais sur les deux faces du coffrage. Les traces des trous de brêlage sont visibles sur les faces des voiles après décoffrage.

Ciment :

Le ciment est un liant hydraulique, c'est-à-dire un matériau inorganique finement moulu qui, gâché avec de l'eau, forme une pâte qui fait prise et durcit à

la suite de réactions d'hydratation et qui, après durcissement, conserve sa résistance et sa stabilité même sous l'eau.

Cintre :

Ouvrage provisoire qui épouse la forme de l'intrados d'un arc ou d'une voûte pour les soutenir pendant leur construction ou leur réparation. Par extension ce terme est également utilisé pour les supports de coffrage notamment dans le cas des tabliers des ponts.

Coffrage :

Ensemble du moule provisoire préparé pour couler le béton d'un élément, puis retiré après sa prise et son durcissement. Il est généralement en bois ou en métal et doit être maintenu, pour reprendre les poussées exercées par le béton, par des contreforts, des étais ou des raidisseurs.

Coulis de ciment :

Mélange de ciment, d'eau et d'adjuvants utilisé pour injecter des fissures, remplir des gaines de câbles ou de barres de précontrainte...

Cure du béton :

On entend principalement par cure du béton sa protection contre un dessèchement prématuré.

Décoffrage :

Le décoffrage correspond à l'enlèvement des parois du coffrage ; il peut se faire quelques heures après la prise. L'élément en béton décoffré devra être soutenu jusqu'à ce que le béton ait acquis une résistance suffisante.

Décintrement :

Le décintrement correspond au retrait des éléments provisoire de soutien de l'élément en béton pendant la période de durcissement du béton. Le décintrement ne peut avoir lieu que lorsque le béton a acquis une résistance suffisante.

Élément préfabriqué :

Élément en béton armé ou précontraint, réalisé en usine ou sur chantier, destiné à être intégré ultérieurement à la construction.

Ferrailage :

Ensemble des armatures d'acier d'un élément ou d'une structure en béton armé.

Fluage (du béton) :

Augmentation, avec le temps, de la déformation d'un matériau sous une sollicitation appliquée constante.

Granulat :

Ensemble des matériaux inertes, naturels et artificiels, qui constituent le squelette du béton et qui sont solidarisés par le ciment.

Hourdis :

Pièce allongée préfabriquée en béton armé ou précontraint servant d'élément de plancher ou de couverture. La portée d'un hourdis peut dépasser 15 m.

Mortier / mortier de ciment :

Un mortier est un mélange de liant (ciment), de granulat fin (sable) et d'eau.

Plancher nervuré (ou dalle nervurée) :

Plancher en béton armé ou précontraint composé de petites poutres relativement rapprochées (entre distance d'env. 30 à 80 cm) supportant une dalle de quelques centimètres d'épaisseur. Aujourd'hui les planchers nervurés sont le plus souvent préfabriqués en éléments monolithiques (poutres et dalle) comportant deux nervures. On parle alors de hourdis nervurés.

Retrait (du béton) :

Réduction avec le temps du volume d'un élément. À titre d'exemple, une poutre en béton d'une dizaine de mètres de long se raccourcira de quelques mm. Les efforts induits par le retrait peuvent conduire à la fissuration d'éléments en béton armé lorsque celui-ci ne peut se faire sans entrave.

Serrage du béton :

Le béton fraîchement coulé contient une quantité importante d'air occlus, celle-ci doit être réduite pour que le béton ait une résistance à la compression suffisante. Le serrage est l'opération destinée à désaérer le béton frais. Il peut se faire par vibrations, par chocs...

Treillis (d'armatures) :

Réseau plan ou (par la suite) plié à mailles rectangulaires ou carrées, constitué dans chaque direction d'armatures d'un même diamètre soudées entre elles.

Vibration du béton :

Voir : Serrage

Voile en béton :

Mur en béton armé généralement vertical.

A history of concrete structures in eight examples A short history of concrete technology

Concrete – a mixture of aggregate, binder and water – is an 'artificial stone'. It is a very old material, already in use as far back as antiquity. The binder was originally natural, but in the early 19th century this began to be replaced by cement. It was with the invention and industrial production of cement that the 'modern' history of concrete, which is being discussed here, began.

Concrete behaves like a stone of medium to good quality, with good compressive but poor tensile strength. To compensate for this, reinforcing bars are incorporated in the material. The history of reinforced concrete began in the latter part of the 19th century. Towards the mid-20th century, prestressed concrete appeared; this involves introducing predetermined stresses into structures to counteract tensile stresses.

The history of modern concrete is marked by the progressive appearance of different types of structures, developing as a result of successive gains in understanding of structural function and knowledge of the material and its potential uses.

This article provides a basic description of how reinforced and prestressed concrete works and examines different types of concrete with a particular focus on buildings.

COLOPHON

COMITÉ DE RÉDACTION

Jean-Marc Basyn, Françoise Cordier, Stéphane Demeter, Paula Dumont, Murielle Leseqque, Griet Meyfroots, Valérie Orban, Cecilia Paredes, Brigitte Vander Bruggen

RÉDACTION FINALE EN FRANÇAIS

Stéphane Demeter

RÉDACTION FINALE EN NÉERLANDAIS

Griet Meyfroots

SECRÉTARIAT DE RÉDACTION

Stéphane Demeter et Murielle Leseqque

COORDINATION DU DOSSIER

Jean-Marc Basyn

COORDINATION DE L'ICONOGRAPHIE

Julie Coppens et Jean-Marc Basyn

AUTEURS/COLLABORATION

RÉDACTIONNELLE

Jean-Marc Basyn, Brigitte De Groof, Rika Devos, Bernard Espion, Jean-Paul Heerbrant, Isabelle Lecocq, Marc Meganck, Griet Meyfroots, Cecilia Paredes, Michel Provost, Benoît Schoonbroodt, Christian Spapens, Anne Totelin, Brigitte Vander Bruggen, Céline Vandewynckel, Aurélie Vermijlen

RELECTURE

Martine Maillard, Cate Chapman-Skylark Academic & Book Editing et le comité de rédaction

TRADUCTION

Gitracom, Ubiqu Belgium NV/SA

GRAPHISME

Polygraph'

CRÉATION DE LA MAQUETTE

The Crew communication sa

IMPRESSION

Graphius Brussels

DIFFUSION ET GESTION DES ABONNEMENTS

Cindy De Brandt, Brigitte Vander Bruggen
bpeb@urban.brussels

REMERCIEMENTS

Philippe Charlier, Alfred de Ville de Goyet, Bernard Espion, Armande Hellebois, Wim Kenis, Pierre-Yves Lamy, Michel Provost, Guido Stegen

ÉDITEUR RESPONSABLE

Bety Waknine, directrice générale, Urban.brussels (Service public régional Bruxelles Urbanisme & Patrimoine) Mont des Arts 10-13, 1000 Bruxelles

Les articles sont publiés sous la responsabilité de leur auteur. Tout droit de reproduction, traduction et adaptation réservé.

CONTACT

Direction Patrimoine culturel
Mont des Arts 10-13, 1000 Bruxelles
www.patrimoine.brussels
bpeb@urban.brussels

CRÉDITS PHOTOGRAPHIQUES

Malgré tout le soin apporté à la recherche des ayants droit, les éventuels bénéficiaires n'ayant pas été contactés sont priés de se manifester auprès de la Direction Patrimoine culturel de la Région de Bruxelles-Capitale.

LISTE DES ABRÉVIATIONS

ACSJ - Archives communales de Saint-Josse-ten-Noode
ACWSP - Archives communales de Woluwe-Saint-Pierre
AGR - Archives générales du Royaume
AUCL - Archives de l'université catholique de Louvain-la-Neuve
AVB - Archives de la Ville de Bruxelles
CIDEP - Centre d'Information, de Documentation et d'Etude du Patrimoine
KIK-IRPA - Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium / Institut royal du Patrimoine artistique
KUL - Katholieke Universiteit Leuven
MRBAB - Musées royaux des Beaux-Arts de Belgique
SPRB - Service public régional de Bruxelles
ULB - Université libre de Bruxelles
VUB - Vrije Universiteit Brussel

ISSN

2034-578X

DÉPÔT LÉGAL

D/2019/6860/011

Dit tijdschrift verschijnt ook in het Nederlands onder de titel "Ertgoed Brussel".

Déjà paru dans Bruxelles Patrimoines

001 - Novembre 2011
Rentrée des classes

002 - Juin 2012
Porte de Hal

003-004 - Septembre 2012
L'art de construire

005 - Décembre 2012
L'hôtel Dewez

Hors série 2013
Le patrimoine écrit notre histoire

006-007 - Septembre 2013
Bruxelles, m'as-tu vu ?

008 - Novembre 2013
Architectures industrielles

009 - Décembre 2013
Parcs et jardins

010 - Avril 2014
Jean-Baptiste Dewin

011-012 - Septembre 2014
Histoire et mémoire

013 - Décembre 2014
Lieux de culte

014 - Avril 2015
La forêt de Soignes

015-016 - Septembre 2015
Ateliers, usines et bureaux

017 - Décembre 2015
Archéologie urbaine

018 - Avril 2016
Les hôtels communaux

019-020 - Septembre 2016
Recyclage des styles

021 - Décembre 2016
Victor Besme

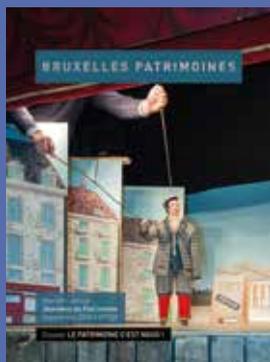
022 - Avril 2017
Art nouveau

023-024 - Septembre 2017
Nature en ville

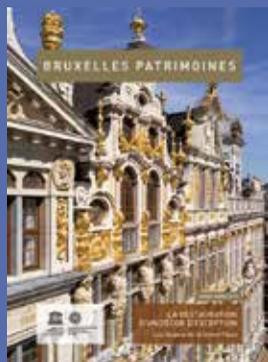
025 - Décembre 2017
Conservation en chantier

026-027 - Avril 2018
Les ateliers d'artistes

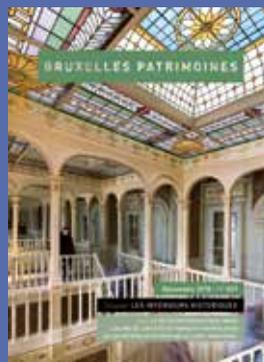
Derniers numéros



028 - Septembre 2018
Le Patrimoine c'est nous !



Hors-série - 2018
La restauration
d'un décor d'exception



029 - Décembre 2018
Les intérieurs historiques



urban
.brussels

BUP BRUXELLES URBANISME ET PATRIMOINE
BSE BRUSSEL STEDENBOUW EN ERFGOED

15 €



ISBN 978-2-87584-179-7