

# Quoi de neuf ?

**BÉTON : LE MATÉRIAU  
DE TOUS LES POSSIBLES**



# Une empreinte énergétique **limitée** pour un matériau de construction

AU-DELÀ DE SON EXCELLENT RAPPORT QUALITÉ/PRIX, DE SA CAPACITÉ À RELEVER TOUS LES DÉFIS DE CONSTRUCTION, DE SES QUALITÉS D'OUVRABILITÉ, L'ATTRAIT DU BÉTON RÉSIDE DANS SA DURABILITÉ, QUI ASSURE LA VALEUR PATRIMONIALE DES BÂTIMENTS.

Le béton appartient à la grande famille des matériaux minéraux de construction. Il est en effet produit à partir d'éléments naturels (sable, graviers, eau) disponibles à proximité du lieu de fabrication et de consommation. Le béton ne nécessite pas de transformation à chaud. Seul

le ciment, qui entre dans sa composition dans une proportion de 7 à 13 % et qui joue le rôle essentiel de liant, est issu d'un procédé à haute température. Dans un contexte de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> et de l'empreinte environnementale, ce sont des arguments de poids.



## LES ÉTAPES DE FABRICATION DU CIMENT

- Les matières premières nécessaires à la production de ciment (calcaire, argile, silice, alumine et minerai de fer) sont extraites de carrières.
- Le broyage de ces matières naturelles fournit une farine. Ce « cru » est porté à de très hautes températures (1 450 °C) dans un four rotatif qui peut atteindre un diamètre de 4 m, sur 90 m de long ! En sortie de four, le matériau est brutalement refroidi par soufflage d'air et donne le clinker.
- Le clinker est alors additionné d'une faible quantité de gypse (3 à 5 %) pour réguler la prise du ciment. Le mélange est à nouveau broyé très finement pour obtenir le ciment. Cinq classes de ciment sont ainsi produites, dont les caractéristiques techniques correspondent à des besoins spécifiques.

“

Faisant au béton l'honneur de le tailler, de le boucharder, de le layer, de le ciseler, nous avons obtenu des surfaces dont la beauté fait trembler les marchands de pierre.

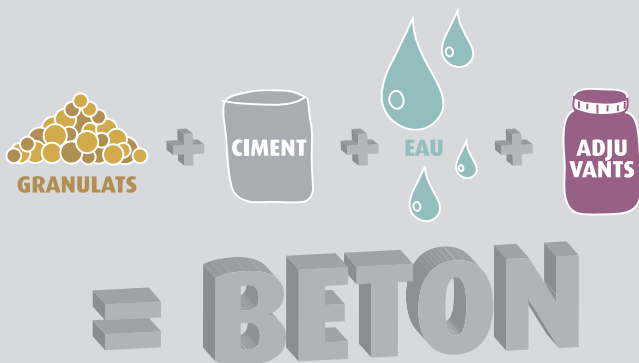
”

Auguste Perret, architecte et promoteur du matériau béton  
« Le béton », 29 juillet 1948

### Le béton : un matériau minéral de construction au succès universel

Le béton est le produit de construction le plus utilisé au monde. On estime sa consommation moyenne à 1 m<sup>3</sup> par habitant à l'échelle de la planète. En France, il est utilisé dans 90 % des ouvrages, qu'il

s'agisse de bâtiments (logements neufs, hôpitaux, écoles, etc.) ou d'ouvrages de génie civil (routes, ponts, etc.). Les infrastructures de transport qui mettent en œuvre le béton, telles que les lignes ferroviaires et de tramway ou les voies fluviales, participent au développement durable.



### PROCESS BÉTON

Les différents composants du béton sont essentiellement des granulats, autrement dit du sable (25 % environ) et du gravier ou de la pierre concassée (40 %), liés par du ciment (7 % à 13 %). Les ingrédients de base du béton, dosés selon le type de réalisation à effectuer, sont introduits dans le malaxeur. L'eau (15 %) et les différents adjuvants (accélérateurs ou retardateurs de prise, plastifiants, etc.) sont alors incorporés. Ces opérations automatisées sont exécutées à partir d'un poste de commande informatisé. Les pourcentages des composants dépendent du type de béton souhaité.



# Une filière industrielle au service de l'intérêt général

LA FILIÈRE BÉTON FRANÇAISE COUVRE L'ESSENTIEL DES BESOINS HEXAGONAUX. ELLE SE CARACTÉRISE PAR SA PROXIMITÉ IMMÉDIATE AVEC LES ZONES DE CONSOMMATION. ELLE CONTRIBUE NOTAMMENT À L'ACTIVITÉ ÉCONOMIQUE LOCALE GRÂCE À UN MAILLAGE TERRITORIAL TRÈS DENSE DE CARRIÈRES, DE SITES DE FABRICATION DE CIMENT, DE CENTRALES À BÉTON ET D'USINES DE PRODUITS EN BÉTON. ENFIN, LES SAVOIR-FAIRE EN PERPÉTUEL DÉVELOPPEMENT ET L'EFFORT MASSIF EN TERMES DE R&D FONT DE LA FILIÈRE BÉTON UN DES MOTEURS DE L'INNOVATION INDUSTRIELLE ET TECHNOLOGIQUE FRANÇAISE.

## Une force industrielle et des emplois locaux

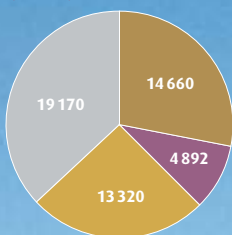
La filière béton française a réalisé un chiffre d'affaires de près de 10 milliards d'euros en 2010. Elle rassemble près de 53 000 emplois directs répartis sur le territoire (voir ci-contre la répartition par activité). À ces postes, il faudrait ajouter les emplois indirects générés par l'activité de la filière et les 350 000 salariés et artisans dont la maçonnerie est le cœur de métier.

## Un rayonnement international

La renommée internationale du BTP français doit elle-même beaucoup à la maîtrise du béton et à l'excellence

de l'ingénierie française. Aujourd'hui reconnue comme l'une des plus innovantes au monde, la filière béton française exporte ses savoir-faire partout grâce à des entreprises qui sont autant de leaders mondiaux.

## Les emplois de la filière béton (2010)



- Granulats (UNPG)
- Ciment (SFIC)
- Béton prêt à l'emploi (SNBPE)
- Produits en béton (FIB)



# Un matériau du partenaire de la

GRÂCE À DES SOLUTIONS CONSTRUCTIVES À LA FOIS ÉPROUVÉES ET SANS CESSÉ INNOVANTES, LE BÉTON APPORTE DES SOLUTIONS ÉCONOMIQUES ET TECHNIQUES PERFORMANTES AUX EXIGENCES AUSSI DIVERSES QUE LA LONGÉVITÉ, LE CONFORT, L'ESTHÉTIQUE ET LE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT.

Dès 2004, la filière béton s'est engagée dans une démarche d'analyse des cycles de vie (ACV) pour juger en toute objectivité des impacts environnementaux. Ils sont mesurés par les fiches de données environnementales et sanitaires (FDES) consultables par tous. C'est sur la base de ces FDES qu'a pu être réalisée, en 2009, l'étude QEB (qualité environnementale des bâtiments). Ses résultats démontrent que grâce à des solutions constructives simples, disponibles et maîtrisées, **le béton apparaît comme parfaitement adapté au modèle BBC (bâtiment basse consommation).**

L'impact environnemental

de sa fabrication est comparable à ceux des autres matériaux de construction. Il est surtout minimisé par les gains qu'il permet d'obtenir sur la vie en œuvre du bâtiment, en particulier la réduction de la facture de chauffage et de climatisation grâce aux performances de régulation thermique du matériau. En outre, le béton joue **un rôle important dans l'amélioration du cadre de vie** : écoquartiers, transport et traitement de l'eau, aménagement de la voirie, des espaces urbains et de loisirs, construction des grandes infrastructures des transports collectifs (lignes ferroviaires, tramways, canaux...).



# quotidien

## construction durable

### ••••• UNE PRODUCTION DE PLUS EN PLUS RESPECTUEUSE DE L'ENVIRONNEMENT

Sur tous ses sites d'extraction et de production, la filière béton a réduit les impacts environnementaux de son activité.

#### Les granulats

Pour une utilisation responsable de la ressource, les granulats sont extraits en carrière dans des conditions respectueuses des écosystèmes répertoriés. La profession de carrier a depuis de nombreuses années mis en place une charte environnement sur plus de quatre-vingts critères, qui engage les industriels dans une démarche de progrès couvrant non seulement le transport, les impacts sonores et les poussières mais aussi l'eau, l'énergie et la biodiversité. Grâce aux mesures de prévention déployées et aux travaux menés en collaboration avec des experts et des associations, les carrières sont devenues de véritables acteurs de la biodiversité.

#### Le ciment

L'industrie cimentière s'est depuis longtemps engagée dans un ambitieux effort de réduction des nuisances liées au fonctionnement des usines (décantation, recyclage des eaux de rejets, filtration des gaz en sortie de cheminée...) et de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> grâce à la valorisation des déchets et à la fabrication de ciments faiblement émissifs.

#### Le béton

Sur l'ensemble des sites de production, une attention toute particulière est apportée au respect de l'environnement : bassin de décantation des eaux, recyclage des eaux usées, maîtrise des poussières, zéro rejet...

De plus, les nouvelles formulations du béton nécessitent moins de matières premières pour atteindre les mêmes propriétés mécaniques et physiques. Enfin, le béton est parfaitement recyclable. Toutefois, la filière de valorisation des déchets de déconstruction du BTP reste à organiser, conformément aux obligations posées par le Grenelle de l'Environnement et par la Commission européenne.

# Un florilège d'innovations

**S'il est un matériau emblématique du génie bâtisseur contemporain**, c'est bien le béton. Voilà un peu plus d'un siècle qu'il multiplie les innovations. Dans la foulée des bétons autoplaçants (BAP), dont l'hyperfluidité permet de leur faire épouser des formes de coffrage complexes, ces dernières années ont vu arriver la famille des bétons à hautes performances (BHP et BTHP). Ces bétons se caractérisent surtout par une forte réduction de leur porosité et par une haute résistance à la compression. Celle-ci est ainsi passée de 30 à 35 MPa à plus de 100 MPa. Une autre rupture technologique est intervenue au début des années quatre-vingt-dix avec la mise au point de bétons dont la résistance en compression atteint 200 MPa ! Il s'agit des bétons fibrés à ultra-haute performances (BFUP). La présence, entre autres, de fibres métalliques, polymères ou minérales, leur confère des

qualités spécifiques de résistance, de ductilité et de longévité jamais vues, au service d'une créativité architecturale quasi illimitée.

## **La complémentarité des matériaux, une tendance d'avenir**

Aujourd'hui, le béton est devenu une véritable « pâte à modeler » high-tech capable de tout réaliser, de l'ouvrage d'art à la maison BBC jusqu'à l'élément de mobilier design. Il existe une multitude d'aspects de béton obtenus en variant les traitements (poli, matricé, etc.) et les composants (minéraux, verre, etc.). La recherche scientifique et l'essor technologique ouvrent, jour après jour, de nouvelles promesses d'avenir. Le XXI<sup>e</sup> siècle s'annonce ainsi dans le domaine de la construction comme celui de la complémentarité entre les matériaux. Place à l'époque des alliances entre le béton, la brique, l'acier, le verre, le bois, etc.



## BÉTONS SPÉCIAUX ET NOUVEAUX BÉTONS

Les bétons phoniques destinés aux écrans acoustiques

Les bétons lourds pour protéger des rayons X ou gamma

Les blocs de granulats légers

Les bétons autonettoyants

Les bétons réfractaires qui résistent à de très hautes températures

Les bétons flexibles, voire rebondissants, et ultra-résistants

Les bétons autoplaçants

Les bétons translucides qui laissent passer la lumière

Les bétons dépolluants qui purifient l'air

**Autant de matériaux toujours plus technologiques, plus fins et plus résistants, plus fluides et plus durables, adaptés à chaque chantier, à chaque projet, à chaque environnement.**

# Les bétons contemporains : je, tu, styles !



H<sub>2</sub>O  
"Conversation"



JAGA  
Radiateur "Heatwave"

NU DESIGN  
Dessous de plat



JE MASSIOU  
Table



REALITEM Interrupteur "Elo"



F. PASSANITI  
Tabourets



Qu'il s'agisse d'aménagements intérieurs, de mobiliers publics ou domestiques, voire de créations artistiques, la dimension esthétique du béton est de nos jours pleinement reconnue. Elle s'ajoute à la capacité du matériau à se prêter à tous les usages avec une aisance de plus en plus grande. Les designers et les décorateurs l'ont bien compris en décloisonnant

ses utilisations. Plus légers, plus malléables, les bétons contemporains explorent de nouvelles formes et fonctionnalités. Ils s'essaient à toutes les textures et les couleurs. Tables, bancs, bibliothèques, bijoux, bureaux, cheminées, cuisines, équipements de salle de bain, luminaires, œuvres d'art, pots et jardinières... le béton laisse libre cours à notre imagination !



ÉDITION COMPAGNIE  
Banc



JÉRÔME TISON  
Lampe "Picto"

# Le béton : un gage

**LE BÉTON RÉPOND  
AUX CRITÈRES LES PLUS  
EXIGEANTS EN TERMES  
DE CONFORT, DE  
PROTECTION DES BIENS  
ET DES PERSONNES.**

Le béton ne dégage aucun gaz ou composé toxique. Il possède en effet une qualité essentielle : sa stabilité chimique. Le béton est également le meilleur allié de la qualité de l'air intérieur. Minéral, il ne constitue pas un milieu favorable au développement des micro-organismes présents dans l'air (moisissures, mousses). Ces propriétés excluent tout risque d'allergie et le destinent logiquement au stockage et au transport de l'eau potable.

## **Le meilleur allié du confort**

Le béton, grâce à sa masse, participe activement à l'isolation acoustique, un des paramètres essentiels pour le confort de vie. Son inertie thermique constitue par ailleurs l'une de ses vertus



naturelles les plus précieuses. Elle en fait l'un des matériaux idéaux pour stocker la chaleur et la restituer. Un atout de taille au regard des exigences des nouvelles réglementations thermiques (RT 2012).

# de bien-être et de sécurité



## L'atout sécurité

Utilisé dans les règles de l'art dans l'architecture parasismique, le béton est l'un des matériaux les plus performants. Sa structure très dense, sa haute résistance en font un rempart ex-

ceptionnel contre les intrusions, assurant la sécurité des hommes et des biens. Le béton constitue également un excellent coupe-feu. Doté d'une tenue à la chaleur sans égal, il ne brûle pas et n'émet aucune vapeur toxique.

# RAI FAUX VRAI FAUX VRAI FAUX

**LE BÉTON EST COMPOSÉ DE MATIÈRES PREMIÈRES ABONDANTES**

**VRAI**

Le béton et ses produits sont disponibles partout et faciles à mettre en œuvre. Il est produit localement avec des matières premières naturelles (sable, graviers, eau). Les nouvelles générations de bétons permettent d'économiser l'eau grâce aux adjuvants. Enfin, le béton peut être recyclé et réutilisé sous la forme de granulats.

**LE BÉTON EST UN MATÉRIAU DU PASSÉ**

**FAUX**

Le béton connaît en permanence des innovations (béton fibré à ultra-haute performances, bétons autonettoyant et dépolluant...). De plus, il s'allie facilement avec tous les autres matériaux (métal, bois, brique...).

**LE BÉTON EST ÉCONOMIQUE**

**VRAI**

Le béton est parmi les plus économiques des matériaux de construction modernes.

**LE BÉTON NE S'INTÈGRE PAS DANS LE PAYSAGE**

**FAUX**

Le béton est un matériau polymorphe qui se prête à toutes les réalisations. Modelé par le talent d'un architecte, il autorise toutes les prouesses constructives. Nombre de réalisations en béton sont aujourd'hui classées monuments historiques.

**LE BÉTON EST RÉSISTANT**

**VRAI**

Le béton résiste aux épreuves du temps et permet la construction d'ouvrages pérennes, transmissibles aux générations futures. Il demande peu d'entretien et sa stabilité est remarquable. Si l'on considère l'ensemble du cycle de vie des bâtiments, les édifices construits en béton sont plus résistants et donc plus économes en énergie que ceux construits avec d'autres matériaux.



# VRAI FAUX VRAI FAUX VRAI FA

## LE BÉTON NE PERMET PAS DE CONSTRUIRE BBC

### FAUX

En témoigne l'étude de qualité environnementale des bâtiments (QEB), téléchargeable sur le site [www.infociments.fr](http://www.infociments.fr), qui démontre que le béton se place dans les meilleures solutions matériaux pour les maisons BBC et qu'il répond pleinement aux exigences de la RT 2012.

## LE BÉTON EST UN EXCELLENT RÉGULATEUR DE TEMPÉRATURE

### VRAI

L'inertie thermique est l'une des grandes qualités du béton. Il possède la faculté d'accumuler et de restituer la chaleur comme la fraîcheur. Ainsi, pendant les jours de canicule ou en plein été, les planchers, plafonds et murs en béton empêchent la surchauffe d'un bâtiment. De plus, il présente d'excellentes propriétés d'isolation phonique.

## LE BÉTON GÉNÈRE BEAUCOUP DE CO<sub>2</sub>

### FAUX

Le béton est un matériau de proximité, produit près de ses zones d'utilisation. En limitant le transport, il limite aussi les émissions de CO<sub>2</sub>. Le mélange béton représente en moyenne 0,08 kg de CO<sub>2</sub>/kg de béton. En comparaison, la production de 1 kg de viande de veau génère l'émission de 47 kg de CO<sub>2</sub> (source ADEME) !

## LE BÉTON EST RÉSERVÉ AUX GRANDS OUVRAGES

### FAUX

Le béton est le matériau de construction le plus universel. Des plus grandes réalisations aux maisons individuelles, sa modularité et ses performances techniques contribuent au confort de tous.

## LE BÉTON EST INDISSOCIABLE DES ÉCOQUARTIERS

### VRAI

Pour construire durable, qu'il s'agisse de bâtiments, d'infrastructures ou encore de réseau d'assainissement, le béton est indispensable de par ses qualités thermiques et acoustiques et grâce à son extraordinaire durabilité.



# LE BÉTON À L'ÉPREUVE DU TEMPS

Le béton en tant que matériau de construction composite existe depuis l'Antiquité. Les Romains, passés maîtres dans l'emploi de la pouzzolane, une roche volcanique utilisée au lieu de sable avec de la chaux pour faire du mortier faisant prise avec l'eau, systématisèrent son emploi. En témoigne la coupole du Panthéon construite en 125, que l'on peut toujours admirer à Rome avec ses quarante-trois mètres de diamètre en béton léger !

Il faut toutefois attendre 1818 pour qu'un ingénieur français des Ponts et Chaussées, Louis Vicat, « invente » le ciment en définissant les proportions exactes de ce qu'il nomme alors la « chaux hydraulique artificielle ». Outre ses atouts économiques liés au fait que sa matière première est peu coûteuse, cet « or gris » fournit un liant plus dur que tous ceux connus jusqu'alors. En 1824, le procédé est perfectionné par l'Anglais Joseph Aspdin qui dépose le brevet du ciment Portland. Le béton armé formulé avec ce liant inspire de nouvelles techniques constructives et bientôt les plus grands architectes comme Mallet-Stevens (1886-1945) ou Le Corbusier (1887-1965) se saisissent de ce matériau révolutionnaire. Avec lui, on peut réduire l'épaisseur de la matière tout en lui faisant supporter des charges considérables. On peut ouvrir des percées beaucoup plus larges, oser les formes les plus sophistiquées comme l'immense toiture en voile du CNIT de la Défense.

Grâce à sa résistance, sa disponibilité partout sur le territoire, son bon rapport qualité/prix et ses constantes innovations, le béton permet l'émergence de nouveaux types d'ouvrages : tunnels, barrages, gratte-ciel, lignes à grande vitesse... Il joue de surcroît aujourd'hui un rôle essentiel dans la construction de bâtiments individuels ou collectifs de basse consommation énergétique (BBC).



Syndicat National  
du Béton Prêt à l'Emploi

[www.snbpe.org](http://www.snbpe.org)



[www.fib.org](http://www.fib.org)



UNION NATIONALE DES  
PRODUCTEURS DE GRANULATS

[www.unpg.fr](http://www.unpg.fr)



[www.infociments.fr](http://www.infociments.fr)