



2013

LA REVUE ANNUELLE DE L'INDUSTRIE CIMENTIÈRE

# INFOCIMENTENTS

## DOSSIER

### Économie circulaire

PAGE 10

### Aménagement durable des territoires

PAGE 18

## SHOPPING

### French touch' only !

PAGE 32

## FLASHBACK

### Hommage à Oscar Niemeyer

PAGE 33



# SOMMAIRE

INFOCIMENTS 2013

## 4 CHIFFRES CLÉS



## 26 RENAISSANCE



## 6 FAITS MARQUANTS



## 28 AVANT / APRÈS



## 8 CONCOURS



## 30 NOUVEAUTÉS



## 10 DOSSIER: Économie circulaire



## 32 SHOPPING



## 33 FLASHBACK



## 18 DOSSIER: Aménagement durable des territoires



## 34 PUBLICATIONS INFORMATIONS



Directeur de la publication : Anne Bernard-Gély - Directeurs de la rédaction : Catherine Alcocer, Alexia Battistin - Rédaction : Pierre Pinelli, Stéphane Bardinet, François L'huillier - Conception et réalisation : AZcom création  
Pour tout renseignement concernant cette publication, écrire à publications@cimbeton.net - La revue annuelle de l'industrie cimentière INFOCIMENTS 2013 est consultable sur [www.infociments.fr](http://www.infociments.fr)

### Crédits Photos

Couverture Illustrations@azcom-creation Photo eau@Eric Thierry Photo carrière@Unicem Photo four @SFIC Photo éolienne@Zentilia - Fotolia.com - P3 Photo 1: Usine@SFIC Photo 2: Président@SFIC - P4/5 Photo 1: Métiers@Christine Bardy Photo 2: Métiers@Christine Bardy - P6/7 Photo 1: Concours@Bétocib Photo 2: Journées techniques@Cimbéton Photo 3: Illustration@Azcom-creation.com Photo 4: Concours@EFB Photo 5: Concours@Cimbéton Photo 6: Colloque@Cimbéton Photo 7: Salon@Cimbéton - P8/9 Photo 1: Dompierre@Eric Thierry Photo 2: Vinay@Eric Thierry Photo 3: Genevilliers@Eric Thierry Photo 4: Allan@Eric Thierry Photo 5: St-Pierre-d'Irube@Eric Thierry Photo 6: Locmaria-plouzané@Eric Thierry - P10/11 Photo 1: Usine@SFIC Photo 2: Illustrations@Azcom-creation Photo 3: Carrière@Unicem Photo 4: Semence@Thierry Mamberti - P12/13 Photo 1: François-Michel Lambert: libre de droits Photo 2: Illustrations@Azcom-creation - P14/15 Photo 1: Usine@SFIC Photo 2: Carrière@Unicem Photo 3: Homme@Holcim LTD - P16/17 Photo 1: Pots de peinture@Holcim LTD Photo 2: Semence@Thierry Mamberti - P18/19 Photo 1: Toits@KLimAx Foto - Fotolia.com Photo 2: Éolienne EDF ©C-Power Photo 3: Alencon 61 Moduloval b@BONNA\_SABLA Photo 4: Musée du Quai Branly@Patrick Blanc - architecte Jean Nouvel - P20/21 Photo 1 et 2: Éolienne EDF ©C-Power Photo 3: Bâtiment@Cimbéton (Construction Moderne) Photo 4: Illustration@Cimbéton (Construction moderne) - P22/23 Photo 1: Bassin d'orage@ville de Montluçon Photo 2: Alencon 61 Moduloval b@Bonna\_Sabla Photo 3: Revêtement@Cimbéton - P24/25 Photo 1: Musée du Quai Branly@Patrick Blanc - architecte Jean Nouvel Photo 2: Bernard Lassus: libre de droits Photo 3: Jardin atlantique Paris-Montparnasse@Michel Pena Photo 4: La nouvelle façade maritime@Crédit Euroméditerranée/Golem Images P26-27 Photo 1: Vue Promenade Carpent@Cabinet Fortier Photo 2: Tramway Brest@Keolis Brest Photo 3: État ancien - extérieur 1@Emergence Photo 4: Pignon nord@Barrisol-Normalu Photo 5: Gradins de l'amphi@Christian Plisson - P28/29 Photo 1: Tour axa@Défense-92.fr Photo 2: Tour first@Philippe Guignard Photo 3: SiloArchi271@Patrick Morel-2012 Photo 4: Construction: libre de droits Photo 5: Balzac barre@Claude Danteny-2005 Photo 6: Geneve Leclerc immeuble@julien mouffron Photo 7 et 8: Église Rocquigny: libre de droits - P30 Photo 1: Chantier Thermedia IDF@Cimbéton Photo 2: Zoombétons@Cimbéton - P31 Photo 1: Béton scintillant@Bton design Photo 2: Stade Jean Bouin@Pascal Dhennequin/DPA- Mairie de Paris - P32 Photo 1: WaterTower@Xiral Sigard Photo 2: Ydin@Inow design Photo 3: Elo@Realitem Photo 4: Spline@David Rouyer Photo 5: Rideau Béton@Conjugaison-creation Photo 6: Lampe@Matali Crasset Photo 7: Support Iphone@Conjugaison-creation Photo 8: Horloge@WalterEgon Photo 9: Myroirs@Marie Garnier - P33 Photo 1: Oscar Niemeyer@Vanderlei Almeida/afp Photo 2: Centre culturel « le volcan » - Le Havre@Mychele Daniau/afp Photo 3: Siège du Parti Communiste Français@Eric Feferberg/afp - P35 Photos@Cimbéton - Der de couverture Photo 1: Béton@ecliptique laurent thion Photo 2: Peaux de béton@Michel Denacé, Laurent Thion, Philippe Deprick.

# MOT DU PRÉSIDENT



Jean-Yves LE DREFF  
Président du SFIC

“ Nous devons plus que jamais veiller à préserver un modèle économique basé sur la proximité, la traçabilité et la qualité. ”

## Un contexte économique difficile

Après une année 2011 de rebond temporaire, le marché du ciment en France se contracte en 2012 pour se situer sous le seuil symbolique de 20 millions de tonnes. Le ralentissement économique a été particulièrement ressenti dans le secteur de la construction avec notamment des mises en chantier de logements en forte diminution.

Pour la troisième fois en quatre ans, la France entre en récession laissant augurer une croissance négative ou nulle pour la fin 2013. Cette morosité se traduit par une baisse annoncée de 3,5 % de l'activité du bâtiment, chiffre essentiellement lié à la chute du logement à -9 %. Seule la rénovation tire son épingle du jeu en se maintenant au niveau de 2012. Les travaux publics connaissent sensiblement le même sort avec un recul de l'activité de 2,5 %. Dans ces conditions difficiles, la consommation de ciment suivra de près la courbe du bâtiment avec une consommation nationale attendue en recul de l'ordre de 7 %. Dans ce contexte, nous devons plus que jamais veiller à préserver un modèle économique basé sur la proximité, la traçabilité et la qualité.

## Le minéral c'est local

L'industrie cimentière est une industrie de proximité qui génère 5 000 emplois directs et 25 000 emplois indirects en France et, fait rare aujourd'hui, utilise des matières premières locales. Plus largement, la filière béton qui transforme le ciment représente plus de 55 000 emplois directs et au-delà, près d'un million de salariés sont directement liés au béton. Très ancrée dans les territoires, l'industrie cimentière crée de l'activité et de la richesse localement avec 44 sites de production, autour desquels rayonnent près de 1 700 centrales pour le BPE et plus de 900 usines pour l'industrie des produits en béton.

Pourtant, notre industrie est aujourd'hui menacée par une réelle distorsion de concurrence de la part de produits provenant de pays hors Union Européenne, non soumis aux mêmes règles sociales et environnementales. Il y a donc urgence à agir au niveau européen afin de restaurer les conditions d'une compétitivité équitable.

En France il faut veiller, notamment dans les décisions portuaires, à bien prendre en compte les impacts socio-économiques et environnementaux sur les territoires des projets d'importation de ciment. De plus, il faut rappeler qu'en moyenne, le ciment importé soustrait à toute fiscalité environnementale peut présenter une empreinte CO<sub>2</sub> supérieure de 75 % à celle du ciment produit en France... !

## Encourager l'économie circulaire et la transition énergétique

Grâce à la valorisation de déchets (30 % de ses combustibles) qu'elle pratique depuis les années 70, l'industrie cimentière participe à la transition énergétique et à l'économie circulaire : les déchets des uns deviennent les combustibles des autres et ce, tout en économisant l'énergie fossile.

Ce levier fort de compétitivité pour notre industrie doit être encouragé par des mesures réglementaires et fiscales qui faciliteront le développement de filières de récupération, tri et préparation nous permettant de doubler notre taux de substitution et de nous rapprocher ainsi des taux de nos voisins européens à plus de 60 %. Par la même, nous nous inscrivons encore davantage dans la prise en compte des enjeux des collectivités, positionnant l'industrie cimentière en apporteur de solutions pour nos territoires. Pour réussir la transition énergétique qui doit s'opérer par une diversification progressive du mix, il est également indispensable de maintenir un coût de l'électricité compétitif qui reste à ce jour le seul réel facteur de compétitivité pour les industriels français.

## Préserver la compétitivité c'est préserver l'innovation

L'industrie cimentière, et au-delà l'ensemble de la filière béton, continuent à déployer des politiques d'innovation volontaristes et ambitieuses :

- en amont, pour poursuivre l'amélioration de ses procédés, en particulier la maîtrise de son impact environnemental, et élaborer des produits cimentiers toujours plus performants avec une empreinte carbone réduite ;
- en aval, en proposant des solutions constructives adaptées aux enjeux de la construction durable, en particulier sur le plan de la performance énergétique et du confort. Ce haut niveau d'investissement contribue directement à la richesse de nos territoires, à la qualité de notre bâti et au rayonnement d'un savoir-faire français.

## Une industrie et une filière stratégiques pour relever le défi de la construction durable

Le béton, principale application du ciment, est par excellence le matériau du futur, le matériau qui répond le mieux aux grands enjeux sociétaux pour un mieux « vivre ensemble » :

- matériau de la résilience, il nous protège en résistant à toutes formes de catastrophes, incendies, séismes, inondations.
- matériau de l'efficacité énergétique, il est capable de s'adapter aux réglementations thermiques les plus contraignantes et est doté d'une qualité exceptionnelle, l'inertie thermique, indispensable au confort d'été.
- matériau de la création, marqueur architectural, véritable caméléon, il épouse toutes les formes et cohabite harmonieusement avec les autres matériaux.

Le béton c'est enfin le matériau local, pour construire en France avec un impact très fort sur l'emploi et la création de valeur.

Jean-Yves LE DREFF  
Président du SFIC

La consommation de ciment devrait connaître à fin 2013 une baisse d'environ 7 %, ce chiffre suit de très près celui du bâtiment (-3,5 %), principalement le logement, particulièrement affecté par la crise. Seule la rénovation tire son épingle du jeu en se maintenant au niveau de 2012. Les travaux publics connaîtraient quant à eux un recul d'activité de 2,5 %.



**PRODUCTION-CONSOMMATION FRANCE MÉTROPOLITAINE**  
(en milliers de tonnes)

	2009	2010	2011	2012
Production de clinker	14 568	14 901	15 229	14 178
Production de ciment – membres <sup>(1)</sup>	18 300	17 998	19 443	18 018
Livraison – membres <sup>(1)</sup>	18 568	18 091	19 543	18 009
Consommation de ciment	20 381	19 784	21 410	19 973
Consommation de liants géotechniques	997	890	819	759
Consommation par habitant France Métropolitaine (kg) [ciments+liants géotechniques]	342	329	352	327

Statistiques recueillies par le SFIC dans le cadre d'un agrément du ministère de l'Economie et des Finances.  
(1) Adhérents SFIC.

**44 sites** EN FRANCE MÉTROPOLITAINE



“ Une industrie et une filière stratégique pour relever le défi de la construction durable. ”



**MACRO-RÉGIONS**  
(2012 - en milliers de tonnes)

Zones	Production	Consommation	Total de la consommation
Nord-Ouest	7744	8852	44,3%
Nord-Est	3432	2633	13,2%
Sud-Est	4620	4431	22,2%
Sud-Ouest	2222	4049	20,3%
Imports non ventilés		8	0,0%
<b>TOTAL</b>	<b>18 018</b>	<b>19 973</b>	<b>100 %</b>

Nord-Ouest : Basse-Normandie, Bretagne, Centre, Haute-Normandie, Île-de-France, Nord-Pas-de-Calais, Pays de la Loire, Picardie, Poitou-Charentes.

Nord-Est : Alsace, Bourgogne, Champagne-Ardenne, Franche-Comté, Lorraine.

Sud-Est : Corse, Provence-Alpes-Côte d'Azur, Rhône-Alpes.

Sud-Ouest : Aquitaine, Auvergne, Languedoc-Roussillon, Limousin, Midi-Pyrénées.

**DONNÉES ÉCONOMIQUES**  
(Sociétés cimentières, usines françaises uniquement)  
(en millions d'euros)

	2009	2010	2011	2012
Chiffre d'affaires HT <sup>(1)</sup>	2 418	2 334	2 451	2 333 <sup>(2)</sup>
Investissements	136	113	114	144

(1) Y compris clinker exporté et liants géotechniques, les importations ne sont pas comptabilisées.  
(2) Estimation.

**CONSOMMATION DES SECTEURS INTERMÉDIAIRES DES SOCIÉTÉS CIMENTIÈRES (2012)**

	% de la consom.
Béton prêt à l'emploi	58,2 %
Béton industriel	15,7 %
Vrac entreprises	2,8 %
Négociants sacs	17,3 %
Négociants vrac	1,4 %
GSB	2,0 %
Divers sacs	0,5 %
Divers vrac	2,1 %
<b>TOTAL</b>	<b>100 %</b>

**EMPLOIS DIRECTS**

des sociétés cimentières y compris les associations professionnelles SFIC, ATILH, CIMbéton  
(au 31 décembre 2012)

	2009	2010	2011	2012
Nombre de salariés	4 963	4 892	4 892	4 909

**COMBUSTIBLES**

Répartition de la consommation (en pourcentage)

	2009	2010	2011	2012
<b>Combustibles solides :</b>				
- charbon	14	15,4	16,2	16,9
- coke de pétrole	41,9	41,7	41	41,9
<b>Fuel lourd</b>	0,9	1	1,2	1,5
<b>Gaz</b>	0,4	0,5	0,4	0,5
<b>Combustibles de substitution</b>	28,7	29,1	29	30,4
<b>Brais et divers</b>	14,1	12,2	12,2	8,8
<b>TOTAL</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>

Tous les chiffres de l'industrie cimentière sont consultables sur [www.infociments.fr](http://www.infociments.fr)

## JANVIER 2012



### Concours

#### PREMIÈRE ÉDITION DU TROPHÉE BÉTON, LIBERTÉ DE L'ESPACE.

La première édition du Trophée Béton, liberté de l'espace, a été lancée en janvier 2012. Organisé sous le patronage du Ministère de la Culture, par les associations Bétocib, CIMbéton, et la Fondation École Française du Béton, le Trophée Béton s'adresse aux jeunes diplômés des écoles d'architecture. Son objectif : promouvoir l'architecture en béton en valorisant des projets de fin d'étude qui utilisent au mieux les qualités esthétiques, techniques et environnementales du béton. Pour sensibiliser les candidats à la matière, des conférences sur l'architecture en béton animées par des professionnels (architectes, ingénieurs) ont été programmées à la Maison de l'architecture d'Île-de-France pendant toute la durée du concours. Le jury, présidé par Franck Hammoutène, a finalement sélectionné 4 projets parmi les 10 nominés et les 115 dossiers admissibles. À la clé : une récompense sous la forme d'un prix attribué aux étudiants mais aussi une visibilité donnée à leur projet avec une parution dans la revue AMC, une exposition à l'Académie d'architecture et un accompagnement pendant un an. Une nouvelle édition du Trophée a été lancée en janvier 2013, preuve que cette initiative a trouvé son public.

[www.infociments.fr/actualites/trophee-beton](http://www.infociments.fr/actualites/trophee-beton)

## TOUT AU LONG DE L'ANNÉE 2012



### Journées techniques

#### « CONCEVOIR, CONSTRUIRE ET GÉRER DES STRUCTURES DURABLES EN BÉTON. APPROCHE PERFORMANTIELLE ET ÉVOLUTIONS NORMATIVES »

Organisée à Metz par CIMbéton, le SNBPE, le CETE de l'Est, et l'AFGC, cette journée a permis de faire le point sur les mécanismes de dégradation des ouvrages en béton, de comprendre l'intérêt et les enjeux de l'approche performantielle et sa pertinence pour la réalisation de structures durables et la gestion d'un patrimoine d'ouvrage.

#### LIANTS HYDRAULIQUES POUR LA VALORISATION DES MATÉRIAUX EN PLACE, LIANTS HYDRAULIQUES POUR LE RETRAITEMENT DES CHAUSSÉES EN PLACE À FROID

Ces journées organisées par CIMbéton et ses partenaires, permettent de donner un éclairage complet sur ces deux filières en abordant les aspects techniques, réglementaires, économiques et environnementaux. Quatre journées ont eu lieu en 2012 à Laval, Saint-Aubin-lès-Elbœuf, Troyes, Brignoles. Inscriptions sur [lhr.cimbeton.net](http://lhr.cimbeton.net).

### Journées d'information

#### « L'OFFRE BÉTON POUR LES SOLS INTÉRIEURS » – DALLAGES INDUSTRIELS ET BÉTONS DÉCORATIFS

Ce séminaire animé par CIMbéton en partenariat avec l'UNESI (Union Nationale des Entrepreneurs de Sols Industriels), le SYNAD (Syndicat National des Adjuvants pour Bétons et Mortiers) et le SNBPE (Syndicat National du Béton Prêt à l'Emploi) permet aux prescripteurs de faire le point sur différentes thématiques liées aux sols et dallages en béton, et en particulier sur l'information de chantier, les innovations et le rapport à l'environnement. En 2012, les séminaires ont eu lieu à Chalon-sur-Saône, Clermont-Ferrand, Montpellier et Bordeaux.

**Les professionnels du logement ont quelque chose à dire aux Français...**

Retrouvez-nous sur [www.jevoteprioritelogement.fr](http://www.jevoteprioritelogement.fr)

### Partenariats

#### DES PARTENARIATS CIBLÉS DESTINÉS À ENCOURAGER LA CONSTRUCTION DURABLE ET L'EMPLOI DE SOLUTIONS CONSTRUCTIVES BÉTON INNOVANTES

En 2012, plusieurs maisons individuelles utilisant des solutions béton ont été présentées et récompensées au Challenge des maisons innovantes de l'UMF (Union des Maisons Françaises). Par ailleurs, CIMbéton a intégré le réseau de partenaires du Club de l'Innovation et de la Performance de l'Association Maisons de Qualité. CIMbéton, partenaire de l'UCI FFB (Union des Constructeurs Immobiliers), compte parmi les membres fondateurs de la Fondation pour un Habitat Solidaire et s'implique dans Le Grand Paris du Logement. CIMbéton a participé aux Trophées de l'aménagement, au 20<sup>e</sup> Congrès du SNAL (Syndicat National des Aménageurs Lotisseurs) à Nantes et a soutenu la campagne « Je vote priorité logement », plate-forme de propositions des professionnels au ministre du Logement. CIMbéton a également participé à la Convention nationale de l'UMGO (Union de la Maçonnerie et du Gros-œuvre) et au Congrès National de la FPI (Fédération des Promoteurs Immobiliers de France).

# MARQUANTS

## JUIN 2012



### Concours

#### BATISSIEL 2012

Avec 185 classes réparties en 28 académies et plus de 4 400 élèves participants aux sélections, le concours Batissiel séduit chaque année davantage. Lancé en 2004, ce concours animé par la Fondation EFB, la FFB, la FNTP, la fondation BTP+ en partenariat avec l'Éducation nationale, a pour vocation de faire découvrir de façon originale les techniques et les métiers de la construction. Il met en compétition des élèves, filles et garçons de 5<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> des collèges et lycées professionnels ou CFA, à travers la conception et le développement d'un projet technique lié au secteur de la construction. Après une première sélection au niveau régional, les meilleures équipes participent à une finale nationale. En 2012, la finale s'est déroulée le 6 juin, à Paris, au siège de la Fédération Française du Bâtiment. Les notions de qualité environnementale des ouvrages, de gestion des énergies et les problématiques de santé et de sécurité ont été particulièrement importantes dans le choix des projets.

## SEPTEMBRE 2012



### Concours

#### PALMARÈS DU CONCOURS « LE BÉTON, NATURELLEMENT »

La deuxième édition du concours « Le béton, naturellement » s'est achevée le 15 septembre 2012 avec l'annonce du palmarès de la 2<sup>e</sup> session sur le salon Faire Construire sa Maison. Entre 2011 et 2012, 50 maisons individuelles basse consommation en béton ont été récompensées partout en France. BBC, passives ou BEPOS, ces maisons de constructeur, d'architecte ou d'auto-constructeur ont séduit le jury grâce à la pertinence de leur conception. Lancée en 2011, la campagne « Le béton, naturellement » a été soutenue par l'ensemble de la filière béton : CIMbéton, le Centre d'Études et de Recherches de l'Industrie du Béton (CERIB), la Fédération de l'Industrie du Béton (FIB), le Syndicat National du Béton Prêt à l'Emploi (SNBPE), le Syndicat National du Pompage du Béton (SNPB), le Syndicat National des Adjuvants pour Bétons et Mortiers (SYNAD) et l'Union nationale des producteurs de granulats (UNPG). Elle a permis d'accompagner le grand public et les professionnels dans leurs choix constructifs au moment du passage à la nouvelle réglementation thermique qui s'applique depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2013. La 3<sup>e</sup> édition du concours « Le béton, naturellement » est ouverte depuis le 4 février 2013 : à découvrir sur [www.lebeton-naturellement.com](http://www.lebeton-naturellement.com)

## OCTOBRE 2012



### Colloque

#### PERFORMANCES DU BÉTON SOUMIS À HAUTE TEMPÉRATURE – DU MATÉRIAU À LA STRUCTURE

La sécurité incendie et les textes réglementaires sont en constante évolution grâce à la recherche et à l'analyse des catastrophes. La recherche sur le comportement des bétons à haute température nécessite d'être approfondie afin d'aboutir à des formulations de bétons plus performants et de renforcer les ouvrages. L'objectif de ce colloque organisé par CIMbéton, l'EFB en partenariat avec l'Université de Cergy-Pontoise était de réunir des experts nationaux et internationaux travaillant sur ce thème, de confronter les idées, de rassembler les connaissances et d'apporter des comptes rendus d'expériences sur les performances du béton soumis à une température élevée.

## NOVEMBRE 2012



### Salon

#### POLLUTEC LYON

CIMbéton, le CERIB et la FIB ont présenté l'offre de produits préfabriqués en béton pour l'assainissement dans le cadre du Salon Pollutec. Ce salon permet aux professionnels de s'informer sur les techniques de prévention et de traitement des pollutions, de préservation de l'environnement et de mise en œuvre du développement durable.

# CONCOURS

## LE BÉTON, NATURELLEMENT

Au terme d'un jury particulièrement riche réunissant professionnels du secteur, experts et journalistes, le palmarès 2012 du concours « Le béton, naturellement » a été annoncé par le président du jury, Jérôme Bonaldi, lors d'une cérémonie de remise des prix qui s'est tenue samedi 15 septembre 2012 sur le salon Faire Construire Sa Maison à Paris-Porte de Versailles. Propriétaires comblés et constructeurs lauréats sont venus nombreux participer à cette remise de prix et parler de leurs projets. Le jury a récompensé 25 maisons BBC en béton dans toutes les régions de France. La vidéo de la cérémonie, la liste des lauréats et le diaporama des maisons sont en ligne sur le site [lebeton-naturellement.com](http://lebeton-naturellement.com)

### Maison à Dompierre sur Yon (85) – Guicheteau Habitat

Cette maison a été réalisée en panneaux de béton préfabriqués. Au-delà de ses prédispositions thermiques pour une construction BBC, le béton est un élément architectural à part entière : conservé brut en extérieur, il a également été utilisé en intérieur comme mobilier.



### → LE BÉTON, NATURELLEMENT : UNE CAMPAGNE DE LA FILIÈRE BÉTON QUI ENCOURAGE LA CONSTRUCTION DURABLE

Lancée en 2011, la campagne « Le béton, naturellement » est soutenue par l'ensemble de la filière béton : CIMbéton, le Centre d'Etudes et de Recherches de l'Industrie du Béton (CERIB), la Fédération de l'Industrie du Béton (FIB), le Syndicat National du Béton Prêt à l'Emploi (SNBPE), le Syndicat National du Pompage du Béton (SNPB), le Syndicat National

des Adjuvants pour Bétons et Mortiers (SYNAD) et l'Union nationale des producteurs de granulats (UNPG). Elle permet d'accompagner le grand public et les professionnels dans leurs choix constructifs au moment du passage à la nouvelle réglementation thermique qui s'applique depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2013.



## Maison à Vinay (38) – Atelier Dubuc Architecteur

Réalisée en bloc béton avec des techniques constructives classiques et une isolation thermique par l'extérieur, cette maison BBC conçue par l'Atelier d'architecture Thierry Dubuc, bénéficie de performances énergétiques et de confort de très haut niveau.



Retrouvez toutes les maisons lauréates du concours 2011/2012 sur : [lebeton-naturellement.com/a-la-une/palmares-2011-2012](http://lebeton-naturellement.com/a-la-une/palmares-2011-2012)

# Le Béton naturellement

## Maison à Gennevilliers (92) – Alto Project Architecteurs

Lauréate du concours en 2012, cette maison de ville BBC a été conçue et dessinée par le cabinet Alto Project Architecteur. Réalisée en bloc béton de granulats isolant (ardoise expansée), cette élégante maison néo retro à la toiture végétalisée offre un grand confort thermique.



## Maison à Allan (26) – Idea Tectum

Dans la Drôme, cette maison conçue par Idea Tectum en bloc béton et béton banché, réussit le pari d'offrir une luminosité très élevée et un confort constant hiver comme été, sans aucun système de chauffage.



## Maison à St Pierre d'Irube (64) – JCD Constructeurs de Vies

Située en plein cœur du Pays Basque, cette maison en béton cellulaire propose une esthétique inspirée de la tradition locale et un choix constructif tourné vers le développement durable et la performance énergétique.



## Maison à Locmaria-Plouzané (29) – Trecobat

En Bretagne, cette maison de constructeur réalisée en bloc béton offre un grand confort thermique et une esthétique résolument contemporaine avec de beaux volumes et un toit terrasse, pour un prix étudié.



### → UNE NOUVELLE ÉDITION DU CONCOURS

Une nouvelle édition du concours « Le béton, naturellement » a été lancée en février 2013 : elle récompensera 10 maisons basse consommation en béton finalisées. Pour participer, les propriétaires doivent inscrire leur maison sur le site avant septembre 2014 : [lebeton-naturellement.com/le-concours](http://lebeton-naturellement.com/le-concours)

# ÉCONOMIE CIRCULAIRE

De l'extraction à la fabrication, l'industrie cimentière met tout en œuvre pour assurer la circularité des flux de matières. L'économie circulaire constitue l'approche fondamentale de cette industrie pour garantir l'approvisionnement durable du ciment à des prix compétitifs dans le respect des hommes et de l'environnement.



**ÉCONOMIE CIRCULAIRE :**  
DES MARGES DE PROGRESSION  
EXTRAORDINAIRES

**LE MINÉRAL,**  
C'EST LOCAL

**UNE INDUSTRIE**  
PLEINE DE RESSOURCES





# ÉCONOMIE CIRCULAIRE : DES MARGES DE PROGRESSION EXTRAORDINAIRES



**François-Michel Lambert** est président fondateur de l'Institut de l'économie circulaire et député Europe Écologie Les Verts (EELV) de Gardanne dans les Bouches du Rhône.

Ancien cadre dans l'industrie, spécialiste de la circulation des flux et de la logistique, il a créé en 2012 l'Institut de l'économie circulaire pour fédérer l'action des acteurs économiques, associatifs et institutionnels dont le SFIC, et faire passer une loi-cadre d'ici la fin du quinquennat. Il répond aux questions d'Infociments.

## Quels sont les principes de l'économie circulaire ?

L'économie circulaire s'inspire de la nature dans laquelle rien ne se crée, rien ne se perd et qui ne connaît pas de surconsommation. Notre fonctionnement actuel, l'économie linéaire, « extraire, consommer, jeter » ne peut pas être le fondement d'un système viable. Nous voulons revenir à une économie qui repose sur un équilibre s'inspirant du biomimétisme présent dans la nature pour rompre avec cette économie linéaire. Il s'agit de revenir aux pratiques économiques qui ont prévalu jusqu'à la révolution industrielle pour assurer la croissance mais en enrichissant la réflexion de l'expertise acquise depuis 150 ans.

## Quels sont les objectifs de l'Institut ?

Le but de l'Institut est de créer une structure transpartisane pour fédérer les volontés des industriels et les actions souvent disparates des régions et des ONG comme la Fondation Hulot. Le SFIC est un des membres fondateurs de l'Institut car le ciment est concerné au premier chef par cette réflexion ; de fait l'industrie cimentière utilise déjà des matières premières secondaires issues d'autres industries.

## Quels sont ses axes de travail ?

Le succès de l'économie circulaire repose sur quatre composantes : l'écoconception ou comment assurer le même service avec moins de matières, avec des produits qui vivent plus longtemps. Une bonne illustration de ce type de produit est le béton fibré à ultra-hautes performances utilisé notamment au Musée des civilisations de l'Europe et de la Méditerranée (MuCEM) de Marseille. Il permet une économie de 30 % de matière et des formes fluides et novatrices qui enchantent notre espace de vie. Les autres composantes sont le principe de la fonctionnalité ou comment assurer le meilleur service ; l'allongement de la durée de vie des produits finis en développant le marché de l'occasion ; et enfin l'écologie industrielle.

## Décrivez-nous son principe...

L'écologie industrielle est la capacité de mettre en symbiose, dans un même espace, les flux sortants des uns pour en faire une ressource pour les autres. Dans cette optique le projet d'implantation d'une nouvelle usine doit être pensé en fonction de l'environnement industriel pour faire des déchets d'aujourd'hui des ressources futures et transformer un coût en opportunité. Par exemple, la culture des algues pour faire des biocarburants nécessite l'injection de CO<sub>2</sub> pour assurer leur croissance ; on peut imaginer dans l'avenir que les sites de production de micro algues pourraient s'implanter à côté d'une cimenterie ; celle-ci fournirait le CO<sub>2</sub> émis qu'elle aurait récupéré pour assurer la croissance des algues.

## Les cimentiers ont beaucoup amélioré leur process depuis 30 ans, existe-t-il toujours des marges de progression ?

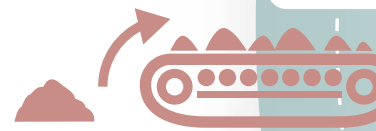
Les marges de progression sont extraordinaires si on change le cadre général. Mais pour cela, il faut légiférer et changer la loi, c'est le sens du projet de loi-cadre sur lequel travaille Delphine Batho, la ministre de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie pour 2014. Une fois cette loi adoptée, le cap donné à notre industrie changera. Mais cela doit aussi s'accompagner d'une écofiscalité aux frontières pour permettre aux industriels de valoriser leurs investissements et leurs efforts en recherche développement, sans souffrir des importations de produits conçus ailleurs et ne reposant pas sur l'économie circulaire. Il est aujourd'hui coûteux d'ouvrir une nouvelle cimenterie en France, cependant avec un cadre clair et rassurant, on pourrait envisager la création d'une cimenterie à l'horizon 2020 qui inclurait tous les bords technologiques issus de 40 années de recherches.

### RECYCLAGE ET RÉEMPLOI

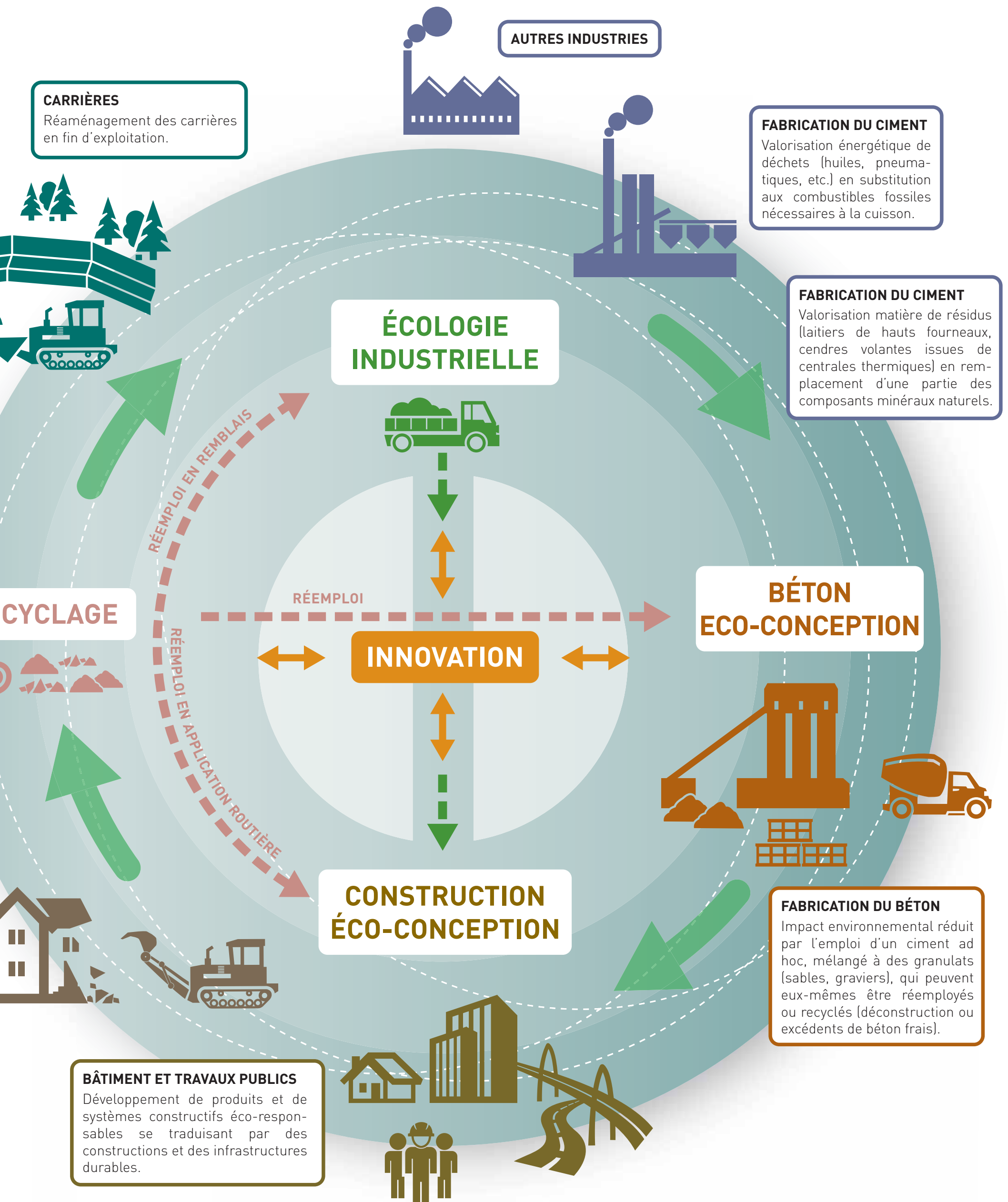
Les déchets de déconstruction sont triés, traités et concassés en nouveaux granulats afin d'être réutilisés dans des applications routières et pour le réaménagement des carrières.

### DÉCONSTRUCTION

Les déchets issus de la déconstruction de bâtiments et d'infrastructure en fin de vie sont collectés et envoyés vers une plateforme de recyclage.



RE





# LE MINÉRAL, C'EST LOCAL

Les carrières fournissent les minéraux nécessaires à l'élaboration du ciment. Dans un contexte de durcissement des conditions d'accès à la ressource, assurer la pérennité des approvisionnements est un impératif pour le maintien de l'activité et la préservation des emplois locaux. Les organisations professionnelles militent pour la prise en compte de la ressource minérale dans les schémas de développement régionaux et auprès de l'opinion.

**S**ituées en amont de la chaîne de production, les carrières fournissent les matières premières nécessaires à l'activité cimentière et à la construction : calcaire et argile sont les principaux constituants du ciment, tandis que les granulats, les graviers et les roches concassées sont utilisés pour la fabrication du béton. Réparties équitablement sur tout le territoire, les carrières assurent un rôle économique et social important dans la vitalité industrielle des régions. Ce maillage local garantit un approvisionnement de proximité à des coûts abordables. Le transport impacte en effet fortement les prix de revient : le prix du granulat double au-delà de 25 km ; tandis que si le ciment peut être utilisé dans un rayon de 100 km maximum autour des sites de production, les produits en béton sont généralement limités à 50 km et le BPE, de par sa nature, à 25 km. Mais aujourd'hui, l'industrie extractive s'inquiète car, malgré la richesse de notre sous-sol, l'accès à la ressource n'est plus garanti.



*Réparties sur l'ensemble du pays, les carrières et les cimenteries contribuent au dynamisme économique des territoires, le plus souvent en zones rurales.*

## → LES CARRIÈRES : UNE CHANCE POUR LA BIODIVERSITÉ

A des années lumière de l'image d'un espace rocheux stérile en friche, les carrières sont des havres de biodiversité qui favorisent l'apparition d'une faune et d'une flore à la recherche de milieux rocheux et dénudés. Plus encore, certaines espèces auparavant absentes des

territoires font leur apparition comme dans le Parc naturel des Caps et Marais d'Opale dans le Nord, où la carrière réhabilitée dans les années 90 compte aujourd'hui 79 espèces d'oiseaux et une flore locale jusque-là inconnue. Une opportunité pour la biodiversité qui se

marie avec bonheur au spectacle des couches géologiques apparentes, pour le plus grand bonheur des géologues amateurs. Une façon naturelle de valoriser les sites et notre patrimoine géologique.

## Difficultés d'accès croissantes à la ressource

L'activité extractive s'inscrit dans le long terme : chaque projet de carrière engage l'exploitant sur plusieurs dizaines d'années. Or, la durée des procédures administratives d'autorisation d'ouverture de nouveaux sites ne cesse de s'allonger pour atteindre jusqu'à 10 ans. Si rien n'est fait, le BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières), organisme public français de référence dans le domaine de la gestion des ressources minérales, prévoit des tensions sur certaines filières dès 2014-2015. L'industrie extractive s'inquiète d'une situation qui pourrait mettre à mal l'indépendance nationale en matière minérale et faire peser une menace sur les emplois. Cette situation est paradoxale car notre pays, de par sa géologie, dispose de ressources minérales abondantes sur son territoire.

## Mieux intégrer la ressource minérale dans les plans de développement

Plusieurs causes nourrissent ces tensions. En premier lieu, les enjeux environnementaux avec la création de zones protégées, puis la croissance des villes et la raréfaction du foncier ou les besoins de l'agriculture, qui mettent les sols et leurs usages en concurrence. Sans opposer les uns aux autres, il faut remarquer que la préservation des sites d'extraction potentiels, indispensables au développement des villes et des infrastructures, est souvent insuffisamment prise en compte dans les politiques locales et les schémas d'aménagement des territoires.

Aujourd'hui la prise de conscience de cette problématique est réelle tant au niveau français comme l'ont signalé les États Généraux de l'Industrie en 2009, qu'au niveau européen avec la Nouvelle stratégie sur les matières premières de l'Union Européenne de 2011. Mais il reste aux politiques et aux décideurs à la concrétiser sur le terrain. Et aussi à promouvoir cette nécessité auprès des citoyens et de l'opinion.

## Concilier carrières et opinion publique

Des mesures préventives sur la sécurité des sites, la réduction des nuisances et la protection de la nature ont été mises en place et se sont beaucoup renforcées depuis 20 ans. Les carrières et cimentiers ont accompli d'immenses progrès en la matière et ont développé la concertation au maximum avec les habitants. Les carrières continuent cependant de souffrir d'un déficit d'image, particulièrement auprès des riverains qui craignent pour leur tranquillité et souhaitent préserver l'environnement naturel autour des sites.

Il ne faut pas ignorer cependant que la disparition ou la non-ouverture d'une carrière aura forcément, à un niveau plus global, des effets immédiats et pervers pour la population et l'environnement. L'importation de matériaux, tout en renchérissant les coûts de la construction, augmentera le nombre de camions sur les routes, et donc les émissions de CO<sub>2</sub>. La bonne gestion des carrières et des ressources minérales reste donc une question politique qui doit être saisie par les responsables au plus haut niveau de l'État et des territoires. ■■■



En fin d'exploitation, les carrières sont rendues à la nature qui, progressivement, reprend ses droits en fournissant un cadre privilégié pour le retour de la biodiversité.



Les hommes et les femmes qui assurent la bonne marche des installations en carrière comme en cimenterie, possèdent des compétences très diverses, et exercent des missions qui évoluent pour une plus grande prise en compte des environnements naturel, économique et humain.

## → AUTOUR DES CIMENTERIES, DES HOMMES ET DES MÉTIERS

L'industrie cimentière française compte selon l'Insee une quarantaine de sites industriels, auxquels se rattachent souvent au moins deux carrières aux proches alentours, qui génèrent quelques 4800 emplois directs. Cet ancrage local, particulièrement dans les communes rurales qui accueillent 41 % de la totalité de ces emplois, est le produit d'une histoire et d'un développement raisonné visant à couvrir l'ensemble du territoire pour satisfaire les besoins des populations en logements et en infrastructures.

La profession de carrier fait appel à des compétences techniques diverses et souvent pointues. Autour de l'activité extractive viennent également s'ajouter des fonctions

administratives et commerciales.

Au centre de l'organisation, le chef de carrière planifie la production et les prévisions d'extraction, c'est lui qui encadre notamment la pose des charges explosives qui vont fracturer les blocs de roches. Ensuite, le chargeur aux commandes de sa pelleuse remplit les camions tandis que le conducteur d'engin convoie la matière vers le concasseur. Le traitement achevé, les granulats sont alors acheminés vers la cimenterie, sous la surveillance d'un contremaître de fabrication. La salle de contrôle suit alors toute la chaîne de production, de la pré-homogénéisation à l'ensachage, en passant par le broyeur à cru, le four et le broyeur à ciment.



# UNE INDUSTRIE PLEINE DE RESSOURCES

Convaincue qu'il n'y a pas de monde durable sans acteurs responsables, l'industrie cimentière française cherche à augmenter la part des combustibles alternatifs, à économiser les matières premières non renouvelables en leur substituant des déchets minéraux et à favoriser la valorisation des bétons de déconstruction. Ces processus permettent de créer un écosystème industriel de proximité où les déchets des uns deviennent les matières premières des autres. Ils concourent à l'indépendance énergétique de la France et encouragent la création d'emplois par le développement de filières vertes.

## VALORISATION ÉNERGÉTIQUE ET MATIÈRE: **UNE SOLUTION D'AVENIR**

L'industrie cimentière est devenue un acteur majeur et reconnu dans la valorisation des combustibles alternatifs et des matériaux de substitution.



Les restes de peintures collectés constituent un excellent combustible à fort pouvoir calorifique.

**D**epuis près de 40 ans, les fours de cimenterie ont su s'adapter aux différentes formes des combustibles de substitution disponibles, liquides ou solides. L'industrie cimentière n'incinère pas les déchets pour les éliminer. Elle les valorise afin d'utiliser leur pouvoir énergétique. Le cimentier diversifie ainsi ses sources d'approvisionnement en énergie, en même temps qu'il préserve la consommation de combustibles fossiles et limite les émissions de gaz à effet de serre. Les flux de déchets traités sont divers. Il peut s'agir d'huiles et de pneumatiques usagés non réutilisables, de résidus de solvants et peintures, de déchets solides broyés, etc. Ils sont valorisés directement quand cela est possible ou suite à un pré-traitement sur des plates-formes de préparation. Cette technique sûre et efficace de valorisation s'opère dans un cadre réglementaire strict. Le procédé cimentier démontre ainsi sa performance en répondant parfaitement aux exigences de protection de l'environnement et de la santé<sup>(1)</sup>. La température élevée de la flamme du four (2000 °C) garantit une totale destruction des déchets (pas de résidu ultime de combustion à éliminer, ni cendres, ni mâchefers). La nature des combustibles utilisés n'a aucune incidence sur la qualité des ciments produits, comme le garantit leur certification.

### Des leviers pour réduire les émissions de CO<sub>2</sub>

Au-delà de cette valorisation énergétique, l'industrie cimentière a également su apporter des solutions de valorisation matière pour économiser les matières premières non renouvelables issues de carrières (calcaire, argiles, gypse), en leur substituant des déchets minéraux comme les laitiers et les cendres volantes issus de la sidérurgie et des centrales thermiques. Les ciments multi-constituants ainsi obtenus permettent de diminuer les émissions de CO<sub>2</sub> en réduisant la quantité de matière à cuire. Le phénomène de décarbonatation inhérent à l'obtention d'un ciment s'en trouve donc réduit. Ces trois dernières années, la substitution matière a ainsi permis la valorisation de plus de 750 000 tonnes de déchets comme matières premières.

(1) Les mesures montrent que quel que soit le combustible utilisé, fossile ou de substitution, le procédé cimentier conduit à des émissions de dioxines très faibles (0,4 % des émissions annuelles françaises, source Citepa).





Biomasse. L'agriculture est également une source importante de combustibles de substitution.

### Accroître la valorisation en cimenterie

L'industrie cimentière de pays comme l'Allemagne affiche des taux de substitution énergétique compris entre 60 et 85 %. Ce taux se situe en France autour de 30 % avec l'utilisation de 900 000 tonnes de déchets par an. L'industrie cimentière française a la volonté de rattraper ce retard. Elle s'est fixé un objectif de substitution de 50 % de combustibles non fossiles d'ici à 2020. Le développement de la substitution énergétique en cimenterie passera par le développement de la filière CSR (Combustibles Solides de Récupération, mélange de déchets non dangereux tels que plastiques, textiles, mousses et autres matériaux déchetés). L'Ademe a évalué la capacité de valorisation des CSR par les cimentiers français à 1 million de tonnes supplémentaires. Des systèmes incitatifs et vertueux doivent être mis en place dans ce sens afin notamment d'éviter l'enfouissement, encore trop couramment pratiqué, de déchets à potentiel énergétique qui ne doivent plus être considérés comme des déchets ultimes. ■■■

## LA DEUXIÈME VIE DU BÉTON

**260** millions de tonnes. C'est le volume annuel en France des matériaux de déconstruction générés par le secteur du BTP. Or en 2020, 70 % de cette masse, dont une partie issue de mortiers et de béton, devra être recyclée<sup>[2]</sup>. La filière béton a bien saisi les enjeux et l'intérêt d'exploiter cette ressource en la valorisant. L'emploi de béton recyclé complète en effet celui de granulats naturels. Ce type de matériau est déjà commercialisé aux entreprises de travaux publics et utilisé en applications routières, assurant ainsi une seconde vie aux bétons. Il faut savoir qu'un kilomètre d'autoroute nécessite environ 30 000 tonnes de granulats en sous couche.

### Recyclage des bétons issus de la déconstruction: une alternative durable

Avant tout recyclage, il est impératif de bien sélectionner les bétons à traiter. Cela impose au démolisseur de les trier en amont, avant que le recycleur ne contrôle la présence de matières indésirables non inertes (plâtre, plastique, bois, amiante, polystyrène, etc.). Les déchets de béton peuvent alors être nettoyés, déferpillés, concassés puis criblés comme on le ferait avec une roche pour en extraire un mélange de granulométrie équivalente à des cailloux, des gravillons et des sables. Cette activité de recyclage prend tout son sens lorsqu'elle est localisée en zone urbaine, principal lieu de production des matériaux de déconstruction et de consommation pour l'aménagement du territoire. L'implantation de plateformes de recyclage à proximité des besoins permet alors de limiter le transport et les émissions de gaz à effet de serre. ■■■

[2] L'augmentation de la part des granulats recyclés, dans les travaux de voirie et de remblayage en particulier, s'inscrit dans le cadre réglementaire spécifique aux déchets du BTP, renforcé par la loi Grenelle 2. Leur emploi répond en outre à la directive-cadre européenne 2008/98/CE sur la valorisation des déchets non dangereux du BTP qui fixe que ce secteur devra réutiliser ou recycler d'ici 2020 au minimum 70 % (en poids) des déchets inertes.

### → RÉDUCTION DE L'EMPREINTE HYDRIQUE

La filière béton a fait de la réduction des rejets et de la consommation d'eau une de ses priorités. Ces progrès passent par un état des lieux des usages de l'eau, une cartographie des sites prioritaires (carrières, cimenteries, centrales à béton), la mise en place de procédés d'exploitation et un suivi rigoureux des installations. Un partage des bonnes pratiques est réalisé sur la gestion raisonnée des eaux, leur recyclage, l'utilisation de l'eau de pluie, etc.

Des études sont en outre menées dans les centrales pour utiliser une eau adaptée à chaque utilisation. Inutile en effet d'utiliser de l'eau potable ou de bonne qualité pour certaines interventions comme le lavage des installations. De quoi permettre à la filière de réduire année après année l'empreinte hydrique de ses activités.

### → PROJET RECYBETON

Excepté dans les bétons précontraints où leur usage n'est pas admis, les sables et gravillons issus de béton concassé peuvent désormais se substituer aux granulats classiques. C'est ce que définit la nouvelle annexe nationale à la norme européenne sur la fabrication des bétons (NF EN 206-1/CN).

L'approche française reste cependant prudente. La commission de normalisation a défini différents pourcentages de substitution en fonction de la qualité des granulats, de la résistance du béton attendue et de ses conditions d'utilisation (exposition au gel, aux agressions chimiques, etc.).

Recybéton est un projet National de recherche et de développement lancé en 2012<sup>[3]</sup> qui a pour objectif principal de réutiliser l'intégralité des matériaux issus des bétons déconstruits, y compris les fines, comme constituants de nouveaux bétons, et de les recycler comme matière première dans la production de liants hydrauliques (pour produire le clinker ou comme constituant de ciments composés).

[3] Initié par la filière béton à partir de l'idée lancée par l'Association Technique de l'Industrie des Liants Hydrauliques (ATILH), labélisé par le Réseau de Génie Civil et Urbain (RGCU) du Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie, et administré par l'Institut pour la Recherche appliquée et l'Expérimentation en génie civil (IREX). RECYBETON compte environ 40 partenaires (syndicats et fédérations d'entreprises du BTP, producteurs de granulats, d'adjuvants, de béton, maîtres d'ouvrage, centres de recherche publics et privés, écoles d'ingénieur et universités, entreprises du BTP, industriels du ciment et du béton).

# LE BÉTON

Un allié du développement durable  
et d'une urbanisation bien comprise.



**LE BÉTON** DANS LE VENT

**UNE ARCHITECTURE À FORTE  
EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE:  
DES BÂTIMENTS  
SANS CLIMATISATION !**



**EAU ET BÉTON**, UNE PLUIE  
DE SOLUTIONS



**LA VILLE** GRANDEUR NATURE



# LE BÉTON DANS LE VENT

Le Grenelle de l'environnement a fixé le cap des 25 000 MW de puissance éolienne installés sur terre et en mer avant 2020. 1 200 éoliennes devraient être ainsi implantées au large des côtes françaises, un important chantier de génie civil, promesse de nouveaux débouchés pour notre industrie, en particulier dans la construction de fondations gravitaires. Éole donne du souffle au béton !



Un parc éolien offshore. En fonction des conditions du sous-sol marin, les fondations des aérogénérateurs peuvent être de type « gravitaire ». Les fondations gravitaires sont des cônes creux en béton amenés sur les sites d'implantation en mer par voie de flottaison puis coulées en les ballastant de sable et de gravier.

C'est un grand bol d'air pour l'économie du Havre. Le port maritime a en effet été choisi pour accueillir une base de pré-assemblage d'un important parc éolien *offshore* opérationnel en 2018. La réalisation de ce vaste champ éolien établi en mer au large de Fécamp sous la conduite du consortium EDF Energies Nouvelles, Dong Energy et wdp Offshore <sup>(1)</sup>, comprendra 83 éoliennes de 6 mégawatts capables de fournir l'équivalent de la consommation d'électricité annuelle de plus de 770 000 personnes ! Une bonne nouvelle pour l'industrie cimentière qui verra l'implantation sur le site havrais d'une usine de fondations gravitaires en béton destinées à fixer les mâts des éoliennes dans le sol et à assurer leur stabilité. 600 emplois sont prévus sur ce seul site, qui doit démarrer sa production en 2016. Les volumes attendus sont à la mesure du gigantesque chantier. La masse de chaque fondation gravitaire avoisinant en effet les 7 000 tonnes !

Pour une éolienne de 1,8MW, chaque pale mesure 39 m de long, soit la longueur d'un Boeing 737 !

## Des fondations d'éoliennes offshore en béton

Les fondations « en massif gravitaire » sont principalement composées d'une base en béton précontraint renforcé. Elles sont conçues pour être placées sur le fond marin et suffisamment lourdes pour rester en place dans des conditions de mer extrêmes. Ces fondations sont composées d'une assiette en partie inférieure, surmontée d'un socle (cône creux) incluant une pièce d'interface sur laquelle le mât de l'éolienne est fixé. Les fondations une fois construites à terre sont remorquées sur le site d'implantation au large des côtes. Elles sont alors ballastées pour permettre leur immersion. Le montage des éoliennes peut alors commencer. Il est également envisageable de pré-assembler à terre le mât et la turbine sur l'unité de la base gravitaire, avant d'installer le tout en mer.

## Une technique respectueuse du milieu marin

Le choix de la fondation dépend à la fois du type d'aérogénérateur envisagé, de la profondeur et des conditions du sol sur lequel elles doivent être installées en mer. L'assise doit être homogène et de bonne portance. Or à Fécamp, des carottages ont révélé la friabilité du sous-sol marin. C'est l'une des raisons pour lesquelles EDF a délaissé les fondations de type « monopieux », des piles d'acier enfoncées jusqu'à 40 m sous le niveau du sol puis cimentées <sup>(2)</sup>, pour leur préférer l'option gravitaire en béton, en outre particulièrement adaptée aux zones peu profondes. Un des autres avantages de ces fondations tient à leur démontage une fois la durée de vie du parc achevée. La législation européenne oblige en effet les développeurs de parcs éoliens en mer à démonter les éoliennes, fondations comprises, pour restituer les fonds marins dans leur état initial. ■■■

(1) En avril 2012, le gouvernement a rendu ses conclusions en choisissant le consortium pour trois sites éoliens offshore, au large de Courseulles (Calvados), Fécamp (Seine-Maritime) et Saint-Nazaire (Loire-Atlantique).

(2) Il existe un autre type de fondation dite « multipode » ou « treillis » (base enfoncée dans les fonds marins), dont l'emploi est plutôt réservé aux profondeurs importantes, généralement entre 30 et 50 m.

# UNE ARCHITECTURE À FORTE EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE: DES BÂTIMENTS SANS CLIMATISATION !

La réduction des consommations énergétiques et des impacts environnementaux fait partie des enjeux majeurs de la conception et de la réalisation de nombreux projets de bâtiments.

**P**our atteindre les objectifs contraignants fixés par les différentes réglementations, les maîtres d'œuvre doivent construire autrement, en créant une « nouvelle architecture à faibles besoins énergétiques ». Ainsi dès la conception, favoriser une bonne orientation, jouer sur la compacité de la construction mais aussi choisir des systèmes constructifs efficaces (performances thermiques des parois, limitation des ponts thermiques, isolations...) apparaissent des éléments essentiels.

## Un enjeu capital: les énergies d'usage

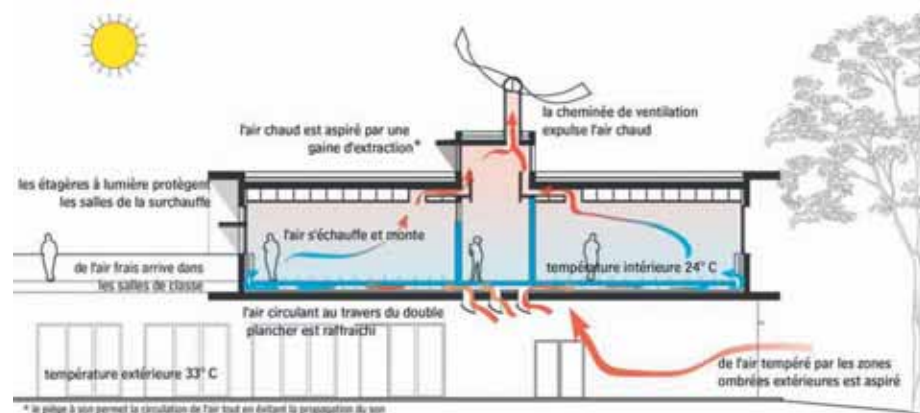
Toutes les études mettent en évidence l'importance de l'énergie d'usage conventionnelle dans le bilan énergétique global (c'est-à-dire de l'énergie consommée pour chauffer, refroidir, éclairer et ventiler le bâtiment tout au long de sa durée de vie) ainsi que les énergies d'usage (en particulier celles consommées par les différents ordinateurs). Il est donc important d'optimiser les différents postes qui composent ces énergies d'usage.

## Aller plus loin: pas de climatisation !

Certains n'hésitent pas à explorer d'autres voies plus radicales en supprimant toute climatisation dans les bâtiments de bureaux ou d'enseignement, tout en conservant un bon niveau de confort d'été.

L'idée est de travailler sur l'inertie du bâtiment en augmentant les surfaces de parois lourdes des différents locaux.

Ces éléments lourds, en contact avec l'atmosphère intérieure des locaux, ont la capacité d'emmagasiner une grande quantité de chaleur (ou de froid) et de la restituer après un temps plus ou moins long: ils stockent la chaleur pendant les jours d'été et la rejettent la nuit quand il fait plus frais.



Pour que cela fonctionne, on supprime par exemple les planchers techniques et certains éléments de plafond pour laisser travailler à plein les éléments constitutifs de la structure béton.

C'est cette inertie, couplée à une surventilation nocturne efficace, à la mise en



Le Conseil général des Vosges à Epinal [Atelier d'architecture Lucien Colin] est un bâtiment sans climatisation, dont la consommation énergétique totale est inférieure à 65 kWh/m<sup>2</sup>/an. Chauffage hivernal et rafraîchissement estival sont assurés par un plancher chauffant/rafraîchissant, qui utilise l'inertie thermique des dalles en béton armé et joue un rôle primordial dans les performances énergétiques de ce bâtiment.

place de vitrages isolants soigneusement choisis et de systèmes occultants (stores extérieurs par exemple) qui permet d'obtenir un niveau de performance suffisante pour ne plus avoir à installer de climatisation.

## Des réalisations probantes

L'ajout de plancher « chauffant-rafraîchissant » utilisant la géothermie vient encore améliorer ce confort d'été tout en préservant un bilan énergétique exceptionnel.

C'est le cas, par exemple d'un ensemble de bureaux à Épinal, construits pour le Conseil Général (architectes Colin, Buret, Henriot), qui affiche une consommation énergétique totale en dessous de 65 kWh/m<sup>2</sup>/an, dont seulement 15 pour le chauffage !

De même, les bureaux de 6Nergy + (architecte Vigneu), à Labège près de Toulouse, qui affichent après un an d'exploitation une consommation énergétique totale de 37,7 kWh/m<sup>2</sup>/an, largement compensée par la production d'énergie photovoltaïque !

Enfin, le lycée Jean Jaurès (architecte Pierre Tourre), construit à proximité de Montpellier, au pied du Pic Saint-Loup qui, grâce à un système de circulation d'air à travers des planchers lourds et une surventilation nocturne, réussit à maintenir une température inférieure à 28° dans les salles de classe pour des températures extérieures supérieures à 35° ! (Consommation énergétique totale mesurée de 28 kWh/m<sup>2</sup>/an). ■■■

## → POUR EN SAVOIR PLUS

Consulter les ouvrages B90L : étude de cas, bureaux BBC/Hôtel du département des Vosges et B90J : étude de cas, lycée du Pic St-Loup sur [infociments.fr](http://infociments.fr)



# EAU ET BÉTON, UNE PLUIE DE SOLUTIONS

La gestion de l'eau est un service vital pour les villes et les territoires. Dans ce monde souterrain et gigantesque, l'évacuation des eaux de pluie représente pour l'aménagement un défi de taille. Les projets contemporains en la matière rivalisent autant par leur ampleur que par la variété des solutions mises en œuvre et pour lesquelles le béton est un allié historique et indispensable.

L'imperméabilisation des villes engendre des problèmes de ruissellement. Les masses d'eau non absorbées par les sols peuvent très rapidement engorger les réseaux d'évacuation et inonder des zones basses d'habitation ou d'activité. Adapter nos villes à cette menace devient pressant à l'heure de la multiplication des inondations nées des dérèglements climatiques. Pour relever ce défi, les travaux de génie civil rivalisent de prouesses techniques et d'inventivité. Il s'agit de canaliser les eaux ruisselantes qui peuvent s'abattre soudainement sur nos cités ou polluer les cours d'eau avec les éléments qu'elles charrient. Aménageurs et gestionnaires de l'eau privilégient l'installation de réseaux d'acheminement qui collectent les trop-pleins avant de les traiter, si leur état sanitaire l'exige, ou de les verser directement dans les cours d'eau. C'est ainsi que canalisations, bassins d'orages, bassins de retenue géants et drains fleurissent pour acheminer le liquide vers des stations de traitement. Le béton est en première ligne à toutes les étapes.

## Le béton, premier matériau du stockage des eaux

A Montluçon, la Communauté d'Agglomération Montluçonnaise mène une politique active en matière de gestion des eaux pour sécuriser le quotidien des 65 000 habitants et préserver la ressource. Dernier exemple en date, un ensemble de stockage a été inauguré en avril 2012 avec pour objectif de diminuer de 40 % la pollution dans le Cher suite à des événements pluvieux.

L'ensemble se compose de deux puits pour récupérer les eaux de pluie puis d'une galerie de liaison de 315 mètres de long d'un diamètre de 2,20 mètres qui passe sous le Cher pour déboucher sur un impressionnant bassin d'orage.

Pièce maîtresse du dispositif, ce bassin, cuve ronde de 15 mètres de profondeur pour un diamètre de 30 mètres, possède une capacité de stockage de 12 000 m<sup>3</sup>.

Pour édifier cet immense bassin, des techniques de construction innovantes et plus de 1 410 m<sup>3</sup> de béton ont été nécessaires pour assurer notamment

la pose des pieux qui accueillent la dalle de support, appelée radier, d'un mètre d'épaisseur ainsi que les parois. L'ouvrage impressionnant a été réalisé en moins de deux ans.

Autre déclinaison, le préfabriqué offre une conception optimale des éléments conducteurs et permet une mise en œuvre rapide et économique. Un projet terminé à l'automne 2012 à côté d'Alençon dans



A Montluçon, ce gigantesque bassin en béton accueille les eaux pluviales avant traitement. Il sécurise la vie des habitants en cas de fortes précipitations et évite les rejets d'eaux polluées dans la rivière le Cher.



Les canalisations modulaires en béton préfabriqué (Bonna Sabla) permettent une mise en œuvre rapide pour collecter les eaux pluviales. Dans l'Orne, près d'Alençon, 470 éléments ont été emboîtés en seulement un mois et demi.

l'Orne, a fait le choix des canalisations préfabriquées pour réduire le risque de débordement en cas de crue décennale. Sur cette zone d'aménagement concertée (ZAC) de 27 000 m<sup>2</sup> comprenant des bâtiments, cinq hectares de voiries et des parkings attenants, plus de mille mètres de canalisations ont ainsi été posés menant à des cuves de rétention. Une des contraintes du projet tenait dans la présence d'une route au-dessus des canalisations enterrées, qui devaient par conséquent être très résistantes au passage des véhicules. La solution retenue repose sur des canalisations constituées de 470 modules de béton préfabriqués. Chaque module est de forme tubulaire ovoïde (2,65 m de longueur, 1,50 m de largeur et 2,40 m de hauteur)

et pèse 11 tonnes pour une épaisseur de 20 cm. Cette forme ovoïde permet un accès pour les inspections humaines, tandis que leur forme incurvée favorise un autocurage qui minimise l'entretien. Ici encore, le chantier, aux dimensions hors normes, a été réalisé en un temps record, les 470 éléments ayant été emboîtés en seulement un mois et demi. Le béton est donc omniprésent pour dompter les flux des orages. Mais ses qualités techniques en font également un auxiliaire précieux pour une gestion plus douce des précipitations. Cette nouvelle approche « locale » mise aujourd'hui sur l'infiltration des masses liquides directement dans les nappes phréatiques.

## Perméabiliser les revêtements pour une gestion locale des pluies

Moins spectaculaire que les grands travaux, réduire l'imperméabilisation des sols sans attenter à la qualité des revêtements est une solution qui présente de nombreux avantages et qui a la faveur des collectivités comme celle du Grand Lyon. En effet, en s'appuyant sur le principe naturel d'infiltration des eaux de pluie dans les nappes phréatiques, nul besoin d'ouvrir de longues saignées, ni de mettre en œuvre des chantiers lourds et coûteux. De par la variété des formes et des propriétés qu'il offre, le béton est le plus à même d'assurer cette mission. Ainsi, le pavé en béton, très recherché pour son esthétique et son coût, facilite l'infiltration par les jointures remplies de graviers filtrants concassés. Ensuite, pour certaines surfaces comme les parkings, les dalles alvéolaires gazonnées assurent un écoulement maximal, tout en créant une ambiance minérale et végétale. Enfin, le béton drainant est le champion de l'écoulement. Sa résistance mécanique, autorise la création de chaussées de tous types, y compris pour le passage des voitures. Cette nouvelle approche locale du traitement des eaux offre l'avantage d'être applicable aux espaces publics, mais aussi privés.

Pour convoyer, stocker, drainer, collectivités et particuliers concernés par la gestion des eaux de pluie trouveront toujours du béton sous leurs pas. ■■■



Les revêtements de sol en béton perméable réduisent les risques d'inondation en permettant une infiltration locale des eaux de pluies directement dans la terre – rappelant ainsi le cycle naturel de l'eau – sans déployer de lourds réseaux de collecte.

### → LE BÉTON, ALLIÉ HISTORIQUE DE LA GESTION DES EAUX

Invisible et inconnue du grand public, la gestion des eaux est une activité en perpétuelle évolution. Depuis l'apparition des villes dans l'histoire de l'humanité, les autorités y ont toujours accordé une importance primordiale, au même titre que l'approvisionnement en nourriture. La naissance des villes modernes à la confluence du XX<sup>e</sup> siècle a vu la construction de réseaux qui, comme à Paris par exemple, sont toujours en exploitation aujourd'hui. Dès cette époque, le béton et ses éléments préfabriqués ont démontré leurs qualités économiques et de mise en œuvre.

C'est ainsi qu'est né en 1893, le tuyau « âme-tôle » inventé par l'ingénieur Aimé Bonna pour développer le réseau d'eau parisien.

L'ingénieur, conscient de la fragilité de la fonte qui était alors le matériau utilisé pour les tuyaux, collecteurs et émissaires<sup>(1)</sup>, imagine alors un tuyau de béton préfabriqué constitué d'une lame d'acier, pour assurer structure et résistance, enrobée de deux couches de béton. Le succès ne se fait pas attendre : 30 ans après son invention, Paris comptait plus de 300 km de tuyaux âme-tôle. Aujourd'hui l'invention d'Aimé Bonna reste d'actualité, les tuyaux âme-tôle sont utilisés de mille façons dans l'industrie et dans l'adduction et le traitement des eaux.

(1) terme technique des gestionnaires d'eau qui désigne les plus gros tuyaux.



# LA VILLE GRANDEUR NATURE

Ramener la nature dans nos cités. Il n’y a pas un discours sur la ville qui n’y fasse référence. Le béton y contribue, c’est même un excellent « terreau » comme le montre l’émergence de dalles, façades, toits terrasses et coulées végétalisées...

**L**es nouveaux espaces verts gagnent du terrain. Pas forcément là où on les attend comme le montre l’essor des toitures et façades végétalisées en France. Avec 1,5 millions de m<sup>2</sup> par an, notre pays est l’un des premiers au monde pour la végétalisation du bâtiment<sup>(1)</sup>. Au point d’y consacrer un Congrès mondial en septembre prochain à Nantes « capitale verte de l’Europe 2013 ». Et d’y compter de grands noms tel que celui de Patrick Blanc, l’inventeur du mur végétal. Ses jardins verticaux savent exploiter à merveille les qualités de support du béton. « Loin de s’opposer à la vie, ce matériau peut au contraire constituer le meilleur refuge pour la biodiversité. Il permet aux habitants d’appréhender directement ce monde végétal, comme un tableau vivant à la sortie du métro ». Gilles Clément, jardinier écologue, souligne lui aussi l’intérêt de ces transformations qui permettent d’apporter à la ville les fonctions écologiques de la nature : « Sur du béton, il y a des mousses qui poussent, des fougères qui vont s’incruster, des insectes et des lichens qui sont des bio-indicateurs. Le danger, que la ville soit dense ou pas, c’est de ne pas vouloir accueillir cette vie. » D’autant que la végétalisation du bâtiment additionne les impacts écosystémiques positifs. Elle tempère le climat en ville, agit comme un isolant thermique, améliore la gestion des eaux pluviales, filtre l’air de ses polluants, atténue le bruit, augmente le bien-être des habitants.

## Quand les murs prennent racine...

Génie constructif et intelligence verte sont amenés à unir leurs ressources. Michel Pena est l’un de ceux qui ont ouvert la voie avec son Jardin Atlantique construit en 1994 au-dessus des voies de la gare de Paris-Montparnasse. Ce poumon vert de 3,5 hectares entouré par des barres d’immeubles, a été réalisé sur une dalle de béton soutenue par douze piles d’arches en Y. « Un travail sur le sensible », soulignait alors l’architecte-paysagiste, ajou-

(1) Source Association française des toitures et façades végétales (Adivet).



Au-delà de leurs qualités ornementales, les terrasses et les murs végétalisés permettent de gagner de l’espace, d’améliorer l’isolation thermique et acoustique des constructions, d’absorber la pollution atmosphérique, de tempérer le climat, de faciliter la gestion des eaux pluviales ou encore de favoriser la pollinisation.



### INTERVIEW

**Bernard Lassus**  
Architecte, paysagiste et plasticien

#### Le végétal a-t-il sa place dans la ville ?

Il ne faut pas que le rapport entre le végétal et l’urbain soit déséquilibré. Ce qui est le cas actuellement. Le végétal est toujours sous-développé. Dans le projet urbain « Sarcelles, ville-parc » sur lequel je suis intervenu en 2002, l’objectif impliquait que chacun des aménagements à venir soit effectué avec le souci de redécouvrir et de conforter le site de la ville, plus précisément sa géographie, ses valeurs paysagères ainsi que la réalité de sa présence végétale, actuellement toujours écrasée par l’image du grand ensemble. Il s’agissait ici de rétablir les continuités des éléments naturels primordiaux.

#### En tant que plasticien, vous explorez des voies originales...

Oui comme celle que j’ai déjà imaginé d’appliquer il y a une quarantaine d’années sur le quartier d’Évry 1, en faisant en sorte de signifier au plan

formel les façades comme étant végétales au moyen de motifs en béton moulés suggérant des végétaux. Il ne s’agit pas d’opposer le végétal au bâti, la feuille à la pierre. Dans cette nouvelle ère des transformations complètes, la chose artificielle a aussi vocation à devenir naturelle.

#### Votre approche est-elle d’abord paysagère ?

Notre métier consiste à organiser ce que j’appelle des logiques sensibles qui tiennent compte de cette réorganisation permanente autour du naturel et de l’artificiel. Le paysage est loin de n’être qu’une question d’esthétique. C’est une discipline millefeuille, une approche globale qui mélange les dimensions historique, culturelle, économique, sociale, écologique voire poétique. Il nous faut d’abord un objectif. Sur la Ligne à Grande Vitesse (LGV), je me suis employé à réduire au maximum les blessures artificielles, ou ressenties comme telles par les riverains, pour atténuer autant que possible l’impression que ces équipements brutalisent le milieu. Le paysage global, la ville-paysage, c’est l’objectif que nous voulons pour l’aménagement du territoire et le bien-être des habitants.



tant : « Je crée des présences positives face aux présences négatives. » Les choses ont encore progressées ces dernières années. La place du végétal en ville a évolué pour s'affranchir du cadre traditionnel du jardin ou du parc. La notion de cité nature aujourd'hui dépasse l'embellissement pour se renouveler avec l'écologie et les pratiques sociales. Fiches reconverties, berges aménagées, jardins partagés enrichissent la palette de lieux accueillant et mettant en scène la nature. Ils s'inscrivent dans la préoccupation actuelle d'une meilleure gestion des écosystèmes et d'un développement de la biodiversité urbaine. Illustration à Nice avec la Coulée verte, une promenade de 12 hectares au cœur de la ville, épousant les méandres du Paillon, qui doit être inaugurée bientôt à l'occasion des Jeux de la francophonie. « Nous avons travaillé sur la redéfinition d'un grand paysage urbain. Notre but est d'abord de donner de l'air avant de donner de la verdure. »

### Paysage et nature comme nouvelle dynamique de qualité urbaine

Le futur écoquartier Camille-Claudel à Palaiseau, aux portes du Grand Paris, illustre lui aussi cette volonté de mixité entre urbanité et paysage naturel. Ce programme couvrant 22 hectares (2000 logements, 4000 m<sup>2</sup> de commerces et d'équipements)

se traduit par une conception tenant compte du patrimoine naturel existant. On a voulu créer un véritable maillage vert en affirmant les continuités avec les boisements existants. Des liaisons douces assurent la connexion entre les différents îlots et la desserte des équipements scolaires de façon sécurisée et agréable aussi bien à pied qu'à vélo. Des noues filtrantes et de stockage tampon servent à la fois d'espaces verts publics pour le quartier, de couloirs de biodiversité et d'aires de détente l'été. Les haies champêtres et haies fleuries jouent le rôle d'écrans pour les habitations et de corridor écologique en parallèle des noues. Les façades des immeubles en béton matricé sont rythmées par des ouvertures régulières. Les prolongements extérieurs sont particulièrement mis en valeur par leur nombre et leurs dimensions : chaque appartement dispose d'un balcon ou d'une loggia pour le bien-être de ses habitants. Au dernier étage, de splendides terrasses aux surfaces généreuses viennent agrandir l'espace à vivre, tout en offrant des vues dégagées sur la nature environnante. En différenciant les hauteurs des bâtiments, les architectes ont veillé au regard porté par les habitants sur leur domicile. Ainsi, les logements les plus éloignés de la forêt sont plus hauts, ce qui rend les arbres visibles depuis ces habitations. ■■■



*Le besoin de nature, de détente et de quiétude s'intensifie sous la pression de la vie urbaine. Le sujet ne concerne pas uniquement le développement des espaces végétaux mais englobent aussi les aménagements (transports doux, équipements sportifs...) permettant d'améliorer la qualité de vie des citoyens de plus en plus nombreux.*



*Marseille Euroméditerranée est la plus grande opération de rénovation urbaine d'Europe du Sud. Elle engage la réhabilitation d'un périmètre de 480 hectares au cœur de la cité phocéenne. Objectif : construire une nouvelle ville sur la ville dans le respect des grands principes du développement durable, un équilibre entre équité sociale, croissance économique et respect de l'environnement.*

### → LA VILLE FERTILE

Nicolas Mémain est un guide original. Il se dit « montreur d'ours en béton » ! Urbaniste de formation et artiste, il arpente Marseille, invitant le public à décrypter avec lui le paysage urbain à travers ses espaces habités ou non lotis. « Ce qui m'intéresse, c'est le croisement du patrimoine façonné par l'homme et du paysage encore vierge ». Ces sorties éclairent à leur manière l'intérêt grandissant pour la place de la nature en ville, et en particulier tous ces bâtiments et infrastructures qui pourraient servir de terreau au végétal dans une perspective large. Le principe ne date pas d'hier si l'on s'en réfère aux jardins suspendus de Babylone dans l'Antiquité, jusqu'au pionnier de l'architecture verte, Emilio Ambasz, inventeur dans les années 70 du « green over grey ». Une ligne reprise et prolongée aujourd'hui par bon nombre d'urbanistes, d'architectes et de paysagistes qui prônent l'avènement d'une « ville fertile », thème d'une récente exposition à la Cité de l'Architecture et du Patrimoine. « La ville fertile, comme ils la définissent, doit entretenir une relation aimable avec la nature pour générer un paysage dans lequel nos contemporains se reconnaissent. » Un « projet de société très moderne » qui ne consiste plus seulement à embellir la ville mais à « la penser comme un grand milieu vivant, à l'inscrire dans son environnement naturel, dans son territoire même, et à en respecter les règles de fonctionnement et d'équilibre dont on a cru, à tort, pouvoir s'extraire. »

Une nouvelle ère s'ouvre dans le quartier des Capucins, au-dessus de l'Arsenal de Brest.



# TRAMWAY ET RÉNOVATION URBAINE

Alternative à la congestion automobile, le tramway fleurit dans nos villes et s'accompagne souvent d'importants projets de requalification de quartiers anciens ou dégradés. Brest a inauguré son tramway en 2012 et, dans son sillage, trois quartiers situés sur le tracé font peau neuve. Cette nouvelle ligne de tramway traverse la ville d'Est en Ouest. Tous les aspects techniques et esthétiques ont fait l'objet d'une concertation avec les habitants pour insérer au mieux la ligne dans le paysage urbain. Béton structurel et béton décoratif.

Quasiment détruite après la Seconde Guerre mondiale, Brest a fait à l'époque l'objet d'une reconstruction qui a privilégié le béton. Le projet du tramway a voulu souligner cette minéralité. Ainsi, outre le recours massif au béton pour réaliser la plate-forme soutenant les rails, les abords de la ligne en centre-ville sont constitués de 3000 m<sup>2</sup> de dalles de béton lavé de couleur claire incluant des inserts de verre et 100 km de bordures en béton préfabriqué rehaussé de granit, roche emblématique de la Bretagne. En tout, ce sont 250 000 tonnes de béton qui ont été fabriquées et coulées. Un choix technique mais également esthétique qui valorise l'atmosphère

locale, le fameux « gris de Brest ». Une belle réussite, mais le percement de la ligne n'est qu'une première étape du remodelage de la ville qui va se poursuivre jusqu'en 2019.

## Les Capucins, ancien Arsenal et nouveau quartier

Dans le sillage du tramway, la Communauté brestoise a impulsé un rééquilibrage profond de la cité en direction la rive droite du fleuve Penfeld qui traverse la ville. Le plus emblématique de ces projets est assurément celui des Capucins, anciens ateliers de l'Arsenal de Brest. Cette opération va dynamiser un quartier délaissé situé en plein centre.

Sur un plateau dominant la Penfeld, la ville et la rade de Brest, les Capucins verront la construction de 75 000 m<sup>2</sup> dont 560 logements. De trois à neuf étages, les bâtiments accueilleront également 30 000 m<sup>2</sup> d'activités tertiaires réparties entre des bureaux, un ensemble hôtelier et des commerces de proximité.

Labellisé Écoquartier, le projet des Capucins se veut exemplaire en termes de convivialité, de mixité sociale et de qualité environnementale. Tous les bâtiments seront certifiés BBC et le chauffage urbain alimenté par 90 % d'énergies renouvelables. Le choix des matériaux sera mixte, alliant de larges baies vitrées et des bardages bois, mais le béton sera le constituant principal des structures en raison de sa praticité et de ses performances thermiques et isolantes. Les premières livraisons sont attendues cette année.

## Dynamiser la ville, ouvrir le passé sur l'avenir

En contrebas du plateau, sur les bords de la Penfeld, les ateliers de l'Arsenal, symbole de l'identité et de la mémoire brestoise, vont se muer en un grand centre de culture et de rencontres. Les nefs des ateliers, revisitées par l'architecte Bruno Fortier, accueilleront habitants et touristes devant un grand espace central en plein air, sorte d'agora moderne. L'ensemble comprendra une médiathèque, un cinéma multiplex, un centre national des arts de la rue, une cinémathèque et une cité Internationale pour étudiants de 3<sup>e</sup> cycle et chercheurs. Tous ces bâtiments seront édifiés à l'intérieur de la structure originelle et une fois encore le béton sera un auxiliaire de choix de ce nouveau départ. Son rôle central dans la mutation de nos villes n'est plus à démontrer. Tonnerre de Brest! ■ ■ ■



Le tramway de Brest, inauguré en 2012, s'intègre avec ses abords en dalles béton à la minéralité de la ville. En facilitant la vie des habitants, il est aussi le vecteur d'une profonde rénovation urbaine.

# FONDERIE SACM À MULHOUSE : LA DOUBLE VIE D'UNE OSSATURE BÉTON

De plus en plus, les maîtres d'ouvrage anticipent le devenir des bâtiments qu'ils projettent de construire. À la fin d'une vie estimée généralement à un siècle, après avoir, pour certains d'entre-eux, connu plusieurs usages, ces bâtiments vont-ils être détruit ou renaître une nouvelle fois ?

**L**orsque la Fonderie SACM a été inaugurée en 1924 dans la banlieue de Mulhouse, son concepteur, l'architecte Paul Maroseau était loin de se douter que plus de 80 ans plus tard, son bâtiment situé maintenant en pleine ville, deviendrait entre autres un pôle universitaire très attractif. C'est en effet à la demande conjointe de la municipalité de Mulhouse et de l'Université de Haute-Alsace, que l'équipe d'architectes Mongiello-Plisson s'est saisie de ce projet de réhabilitation. Il s'agissait de reconquérir un lieu fortement symbolique, vestige de l'histoire industrielle de Mulhouse, et d'installer l'Université au cœur du tissu urbain à mi-chemin d'un campus existant et du centre-ville.

Ce bâtiment présentait, derrière des façades très austères, une structure béton particulièrement complexe et élaborée, véritable dentelle, correspondant aux logiques industrielles du moment. Ayant choisi la réhabilitation plutôt que la reconstruction, l'enjeu était de taille : conserver la structure originale, une grande nef de 100 m de long, 42 m de large et 15 m de haut, tout en la mettant aux normes.

L'organisation du bâtiment a été pensée en respectant le plan original avec la création, dans une des travées de la grande nef, d'une rue intérieure directement éclairée par les verrières.

La deuxième travée et les étages supérieurs servent au déploiement des différents programmes, amphithéâtres de l'université entre sous-sol et rez-de-chaussée, bibliothèques et centre d'art contemporain en partie supérieure, bénéficiant de l'éclairage des larges verrières.

La charpente originale, déshabillée de tous ses éléments secondaires, s'appuie désormais sur une nouvelle structure qui vient la soulager des efforts sismiques.

L'ensemble des joints de dilatation sont supprimés et les fondations liaisonnées entre elles de façon à créer un ensemble monolithique de plus de 120 m de long !

Bien que la nouvelle structure soit fondamentale pour résister aux sollicitations sismiques, elle

reste la plus discrète possible. Afin de bien marquer la différence entre éléments de structure originaux et nouveaux, un traitement différencié a été appliqué : lasure minérale mate pour les premiers, brillante pour les seconds de façon à ce que « les nouveaux volumes se glissent sous les anciens sans en perturber la lecture ».

Plus de 17 000 m<sup>2</sup> de plancher ont ainsi été créés, accueillant outre les programmes universitaires et expositions, les archives municipales et une maison de quartier.

Inauguré en 2007, cet équipement a entraîné une profonde restructuration du quartier avec en particulier la création d'un mail végétal s'élargissant en parvis monumental devant la Fonderie et reliant la faculté au centre-ville et au campus plus éloigné. ■■■



Une rue intérieure, passant sous les voûtes anciennes, dessert l'ensemble du bâtiment. À partir de celle-ci, des gradins formant agora, conduisent au grand amphithéâtre à demi enterré.



La fonderie SACM : vue de la façade Ouest (avec ses alignements de silos) du bâtiment originel inauguré en 1924 et conçu par l'architecte Paul Maroseau.



Même vue (façade Ouest) de l'ensemble rénové avec, en façade Nord, l'entrée principale formant un sas de verre enchâssant la première travée de la rue intérieure.

# BÉTON ET MÉTAMORPHOSES

Quatre exemples, souvent spectaculaires, de mues intervenues au cours des ans dans notre environnement urbain et périurbain. La preuve en images que le béton et ses techniques constructives, épousent et même parfois anticipent leur temps.

## LA TOUR FIRST À LA DÉFENSE

### AVANT

Située au bas du quartier de La Défense, la tour initiale est élevée en 1974 pour le compte de l'Union des Assurances de Paris (devenue AXA). Construite en béton, verre et acier, elle affiche une hauteur de structure de 159 m pour 39 étages et une surface de 68 000 m<sup>2</sup>.

### APRÈS

Inauguré le 5 mai 2011, au terme de trois ans de travaux, FIRST est le plus haut gratte-ciel de France, avec 231 m pour 80 000 m<sup>2</sup> utiles répartis sur 52 étages. Jamais une tour de bureaux n'avait été l'objet, en Europe d'une restructuration-construction aussi ambitieuse et innovante. L'édifice a subi diverses modifications structurelles impressionnantes. Une des ailes a par exemple été écrêtée et une autre surélevée de 10 niveaux pour obtenir une forme hélicoïdale créant un effet d'élançement vers le ciel. Les plateaux existants ont par ailleurs été élargis de 1,50 m sur toute leur périphérie, afin de créer des surfaces supplémentaires. Le noyau central a été entièrement évidé et reconstruit afin de refondre les circulations verticales dans leur totalité. Symbole d'une nouvelle génération d'immeubles de bureaux, FIRST est le premier exemple d'une telle dimension à atteindre le niveau Très Haute Performance Énergétique (THPE). Sur ce projet, environ 80 % de la structure béton de la tour d'origine ont été conservés et 18 000 m<sup>3</sup> de béton ont été démolis, autant que de volume à nouveau coulé. ■■■



Avec ses 231 m, FIRST est la plus haute tour de bureaux jamais construite en France. Edifiée sur le « squelette » de la tour AXA, FIRST offre l'exemple remarquable d'une restructuration ambitieuse et innovante.

## LE SILO À GRAINS À D'ARENCE À MARSEILLE

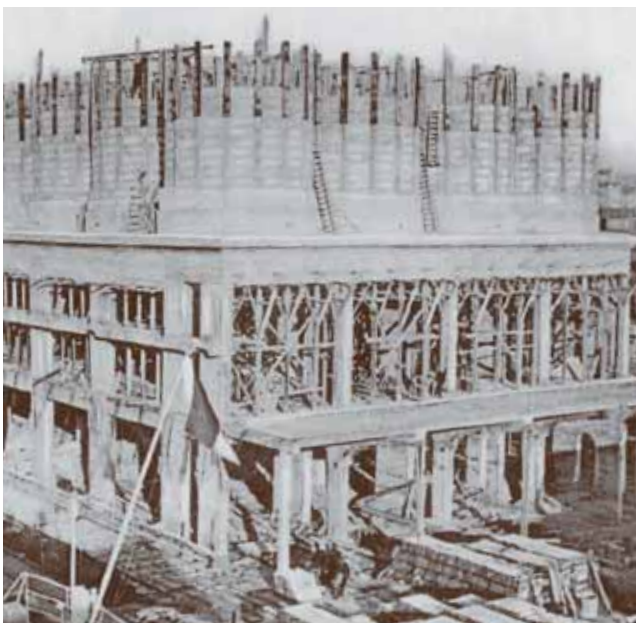
### AVANT

Le silo à grains d'Arenc (nom du quartier) a été édifié en 1926 sur le domaine public maritime du Port de Marseille. L'imposante structure rectangulaire en béton armé a inspiré Le Corbusier pour la conception de la Cité Radieuse, joyau architectural de la cité phocéenne. Ce bâtiment industriel construit sur pilotis présentait une structure en nids d'abeilles constituée de 99 silos de

stockage de céréales et de tours élévatoires. Désaffecté à la fin des années 70, il a été menacé de démolition avant d'être inscrit en 2004 au « Patrimoine du 20<sup>e</sup> siècle ». Puis, profitant de la résurrection du quartier du port de la Joliette dans le cadre du projet Euroméditerranée, il a été décidé de réhabiliter l'édifice.

### APRÈS

L'imposant silo à grains a fait l'objet d'une réhabilitation hors-normes afin de le transformer en un vaste complexe comprenant une partie spectacles et animations et une partie de bureaux. Un diagnostic minutieux a été réalisé pour déterminer si l'état général de la structure et des matériaux en présence permettait une telle réhabilitation. Des prélèvements d'échantillons pour analyse physico-chimique des bétons, un relevé détaillé des désordres et des différentes pathologies rencontrées ont ainsi été effectués. Des travaux de réparation ont suivi comme la purge du béton pour mettre à nu les armatures et éliminer les matériaux dégradés, la passivation des fers atteints de corrosion, la mise en place de bétons et/ou de mortiers de réparation adaptés, la consolidation structurelle de piliers etc. L'intégralité de la façade du bâtiment a été conservée, hors percage des fenêtres. Depuis le toit-terrasse, à 35 m de haut, la vue est exceptionnelle sur le port et la ville. Le nouvel « Olympia » phocéen de 2 050 places, conçu par l'architecte Roland Carta, est ainsi devenu un élément phare pour Marseille, capitale européenne de la culture en 2013. ■■■



Un bâtiment de stockage du grain désaffecté sur le Port de Marseille reconverti en salle de spectacle. Le silo d'Arenc est un exemple spectaculaire de réhabilitation du patrimoine industriel.



Requalification du quartier de la cité de la Courneuve. La démolition des anciennes barres a donné lieu à la construction de nouveaux logements de qualité, à dimension plus humaine.

## LA CITÉ DES 4 000 LOGEMENTS À LA COURNEUVE

### AVANT

L'édification de la cité de La Courneuve à l'ouest de Paris s'amorce à la fin des années 50. Les « 4 000 » sont construits en béton selon les techniques les plus performantes de l'époque (préfabrication par coffrage tunnel, chemins de grue, etc.) afin de réaliser de façon rationnelle de longues barres ponctuées de tours. L'industrialisation de la construction et la standardisation permettent un abaissement du coût pour des logements sociaux qui offrent un confort jusque-là réservé aux classes supérieures (salle de bains, chauffage central, ascenseur, vide-ordures...). À partir de 1962, les milliers de logements sont livrés. Les 4 000 deviennent le site pilote d'une politique de la ville en gestation. En 1975, 20 000 personnes y résident. La cité des 4 000 souffre cependant d'être mal reliée au reste de la ville. Les locataires arrivants se paupérisent. Le parc locatif se dégrade... Une remodelisation complète des 4 000 s'impose afin d'offrir aux habitants un cadre de vie à dimension plus humaine.

### APRÈS

La requalification débute en 1986 par la démolition par « foudroyage » de la barre Debussy. L'événement, une première européenne, est retransmis en direct au

journal télévisé. Après Debussy, où s'élève aujourd'hui le quartier de L'Orme-Seul, succède la barre Renoir, en 2000 remplacée par un ensemble de petits bâtiments de 120 logements. Fin 2011, 134 nouveaux logements sociaux certifiés THPE s'inscrivent autour du vide laissé par la barre Presov démolie en 2004. Cet îlot propose une échelle nouvelle : des maisons de ville avec terrasse et des bâtiments de cinq étages au plus. Un jeu subtil de redents et balcons fait varier les formes grâce à l'emploi d'éléments préfabriqués standard en béton qui apportent en plus un rendu couleur-texture homogène. La requalification du quartier comprend en outre des projets destinés à améliorer la vie quotidienne comme le développement des services publics, la construction d'équipements sportifs, sociaux, culturels. La promenade paysagère intérieure située au cœur du site en est l'empreinte. La municipalité souhaite inscrire cet ensemble dans une logique de développement durable, respectueux de l'homme et de l'environnement. En 2011, le bâtiment du « Grand Balzac » est la cinquième démolition engagée dans la cité des 4 000 par l'Agence nationale de rénovation urbaine (Anru). Le nouveau quartier Joliot Curie, comprenant un groupe scolaire et des dizaines de logements sociaux, est édifié sur l'immense espace laissé libre par la barre. La nouvelle résidence labellisée THPE est agrémentée de nombreux espaces végétalisés. Le mail de Fontenay, le dernier grand ensemble des 4 000 à La Courneuve, est l'un des enjeux du prochain plan de rénovation urbaine (Anru 2). ■■■

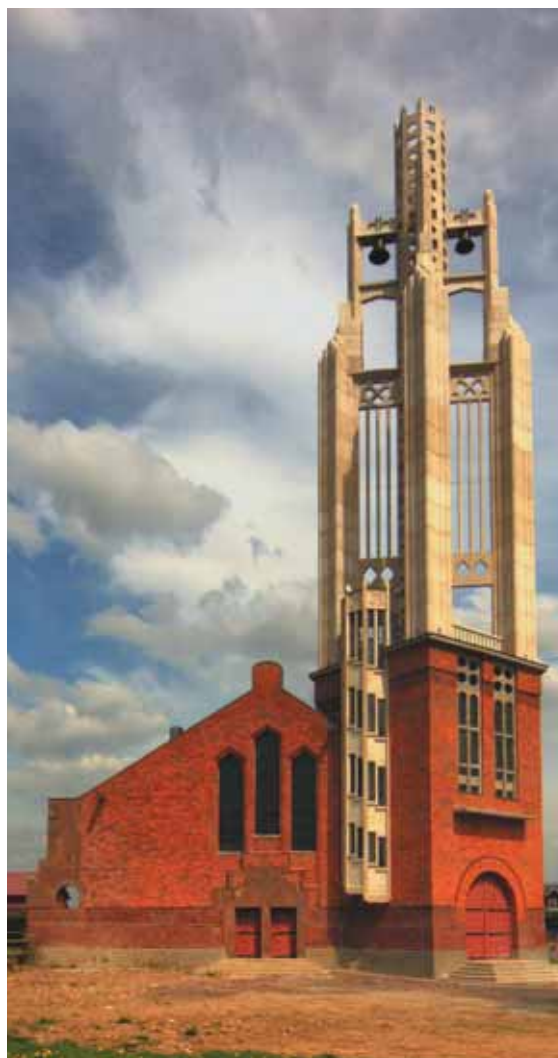
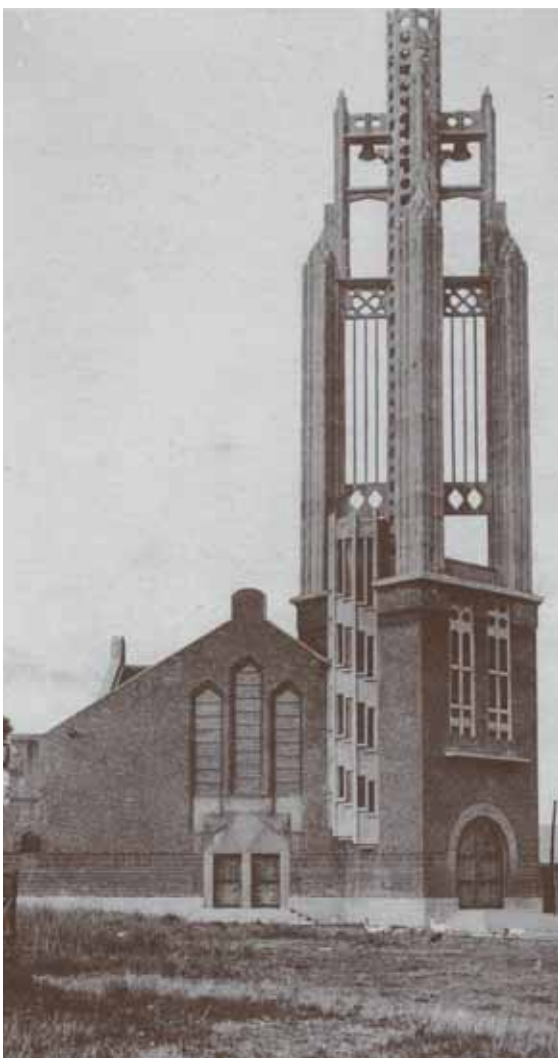
## LE CLOCHER DE L'ÉGLISE NOTRE-DAME DE ROCQUIGNY

### AVANT

Bombardée lors de la Première Guerre mondiale, l'église de Rocquigny a été reconstruite dans les années 30. L'architecte Jean-Louis Sourdeau a alors fait preuve d'originalité en coiffant l'édifice en brique d'un clocher en béton de 39 m de haut. Des techniques de construction primitives (dosage en ciment insuffisant, armatures métalliques affleurantes...) ajoutées au manque d'entretien et au trafic voisin, ont fortement dégradé le clocher. La Direction régionale des affaires culturelles du Nord-Pas-de-Calais souhaitant conserver cet édifice représentatif de l'architecture constructiviste, il a été décidé, plutôt qu'une restauration trop délicate et coûteuse, de déposer (déconstruire) le clocher de l'église Notre-Dame et de le reconstruire à l'identique.

### APRÈS

La restitution du clocher dans son état d'origine a représenté un challenge technique. Un relevé en 3D a d'abord été effectué pour pouvoir reproduire fidèlement la structure. L'ensemble constitué d'une tour octogonale encadrée par quatre piliers fasciculés, se compose de 250 éléments préfabriqués en béton. Une vingtaine de moules en acier ont dû être réalisés pour préfabriquer ces éléments. Une patiente mise en œuvre a permis la restitution des plans de claustras caractéristiques de cette construction. Le clocher a ensuite été monté avec une grue comme un jeu de construction. Les éléments préfabriqués ont été liaisonnés grâce à des aciers vissés dans des manchons de raccordement. Signe du soin extrême apporté à ce programme : les pièces préfabriquées ont été gommées à la main au sable fin pour obtenir un aspect d'érosion ! ■■■



Classée au titre des monuments historiques, l'église de Rocquigny a vu son clocher en béton restitué dans son état d'origine. Un chantier aussi original que technique.

# DES BÉTONS POUR UNE MEILLEURE EFFICACITÉ THERMIQUE

Le renchérissement de l'énergie et l'émergence d'une véritable précarité énergétique pour de nombreux foyers ont conduit notre société à sortir des logiques du passé pour réduire sensiblement la facture d'énergie de tous par une optimisation du bâti et des équipements.

**D**e nombreux maîtres d'ouvrage ne s'y sont pas trompés et mettent dorénavant comme critères déterminants de faisabilité, les coûts énergétiques des projets et les impacts environnementaux qu'ils induisent (de la construction, l'entretien, les réhabilitations à... la démolition).

Pour répondre à l'ensemble de ces critères il est indispensable, tout d'abord, de bien construire, c'est-à-dire dès la conception, de prendre en compte l'orientation du bâtiment, sa géométrie, les surfaces vitrées etc. mais aussi de se préoccuper des performances thermiques des parois et du traitement des ponts thermiques de l'ouvrage. C'est dans ce contexte qu'apparaît une nouvelle famille de béton: « les bétons thermiquement efficaces ».

Ces bétons très élaborés, présentent des résistances thermiques trois fois plus efficaces que les bétons classiques!

Dans leur formulation interviennent des granulats isolants<sup>(1)</sup> (pierre ponce, schistes, ardoises ou argiles expansées...). qui contiennent beaucoup d'air et présentent des résistances thermiques élevées.



Les bétons «thermiquement efficaces» sont réalisés à partir de formulations très élaborées utilisant des granulats à forte résistance thermique.



Coulés en place dans des banches, ces bétons «thermiquement efficaces» augmentent la résistance thermique des parois et évitent la mise en place de rupteurs économiquement pénalisants.

Toute la difficulté a été de conserver des résistances mécaniques suffisantes pour rester compatibles avec une utilisation comme matériau de structure.

Ces bétons peuvent être coulés en place après avoir été fabriqués en centrales (murs banchés) ou produits en usine de préfabrication (sous forme de bloc, pré-murs, prédalles, etc.).

→ Utilisés dans la construction de maisons individuelles, la résistance thermique importante des blocs bétons de granulats isolants permet une diminution des épaisseurs d'isolant nécessaires à la performance thermique recherchée.

→ Dans le logement collectif, leur utilisation permet de diminuer sensiblement les pertes thermiques globales (ponts thermiques et parois opaques) et de simplifier les traitements à mettre en œuvre (suppression des rupteurs de ponts thermiques, techniquement et économiquement pénalisants).

Dans tous les cas, ils permettent de conserver des méthodes constructives « traditionnelles » (plus de 50 % des maisons individuelles et 80 % des logements collectifs ont une structure en béton).

Ces bétons thermiquement performants sont appelés à se développer fortement car ils sont un moyen d'atteindre, à moindre coût, les performances exigées par la nouvelle réglementation thermique (RT 2012).

Cette réglementation, avec sa philosophie privilégiant la qualité du bâti sur le suréquipement énergétique, impose le respect de certaines limites :

→ Le coefficient B bio max (besoin bioclimatique conventionnel du bâtiment) doit être inférieur à un coefficient maximum. Cet objectif est de limiter globalement les besoins énergétiques du bâti par quatre.

→ Le coefficient Cep (consommation conventionnelle d'énergie primaire du bâtiment) doit être inférieur ou égal à une limite maximum variant suivant les zones climatiques.

→ La température intérieure conventionnelle (TIC) (température d'été).

→ Une très bonne étanchéité à l'air.

La résistance thermique (R) des parois devient, dans ce contexte, un enjeu important. La RT 2012 impose d'augmenter sensiblement cette résistance : R entre 4 et 6 m<sup>2</sup>. K/W maintenant contre 2,5 à 3 précédemment.

L'emploi de bétons « thermiquement efficaces » est une réponse technique et économique fiable capable d'allier résistance et légèreté, performances mécaniques et propriétés thermiques. ■■■

(1) Il faut citer le béton cellulaire, très léger qui présente des caractéristiques thermiques importantes, mais qui ne peut reprendre des charges élevées.

# UN BÉTON QUI INVITE À LA RÉFLEXION

**O**n savait le béton capable de tout. De là à réfléchir. C'est pourtant la propriété du béton réflecteur de lumière. Un matériau high-tech qui trouve de multiples applications dans le bâtiment comme dans les éléments de signalétique ou de mobilier urbain. Qu'on l'appelle « rétro réfléchissant » ou « scintillant »<sup>(2)</sup>, voilà l'un des exemples les plus lumineux des talents de la grande famille des bétons. Sa particularité : réfléchir les sources lumineuses tant naturelles qu'artificielles. Un phénomène optique obtenu en incluant des microbilles de verre dans la peau du béton. Ce matériau réflecteur de lumière semble ainsi changer de couleur selon l'endroit d'où il est observé, tel un caméléon. Aucun traitement chimique n'est requis pour obtenir la surface réfléchissante, ce qui garantit l'intégrité et le respect des qualités mécaniques et physiques des bétons mis en œuvre. La profondeur d'enfoncement des billes dans le substrat conférant par ailleurs une grande durabilité aux éléments.

## Une peau scintillante

Les applications du béton « rétro réfléchissant » sont multiples, tant en extérieur qu'en intérieur, sur des surfaces droites ou courbes. En parement pour le bâtiment, il offre une esthétique unique et d'autant plus originale qu'il peut être personnalisé en le teintant dans la masse ou en adaptant le degré de réflexion - la taille des billes de verre est alors adaptée en fonction du degré de réflexion maximal à atteindre. Ses propriétés en font également un matériau de choix en matière de signalisation routière ou urbaine, permettant une parfaite visibilité de nuit. On le retrouve ainsi sur tous les types de profils normalisés (bordures préfabriquées de voirie, têtes d'îlot, bornes...) et de mobiliers urbains (bancs, jardinières...). De quoi donner du brillant à notre environnement. ■■■

(2) Produit breveté de B-Ton Design, le B'ton Scintillant® (béton fibré à ultra hautes performances) dispose de rapports d'essai du CERIB.



*Les microbilles de verre qui réfléchissent la lumière donnent à ce béton un aspect scintillant. L'intensité de la luminosité naturelle associée aux rayons du soleil modifie son aspect.*

# STADE JEAN BOUIN : UNE PREMIÈRE MONDIALE

**U**ne résille ondulante de 23 000 m<sup>2</sup>, savant maillage de béton fibré à ultra hautes performances et de verre, pour littéralement envelopper un stade : voilà qui constitue une première mondiale. Jamais en effet le BFUP n'avait été mis en œuvre dans des proportions aussi importantes. « Nous avons voulu montrer ce que le béton pouvait faire dans les années 2010 », souligne l'architecte Rudy Ricciotti à propos du nouvel écrin du club de rugby du Stade Français, voisin du célèbre Parc des Princes. Il en résulte cette nappe époustouflante qui ondule dans les trois dimensions autour de ce stade de 20 000 places assises, entièrement couvertes. Cette réalisation ouvre une nouvelle ère dans la conception d'enveloppes intelligentes. Elle synthétise un ensemble de défis technologiques. Trois ans d'études ont ainsi été nécessaires pour concevoir et réaliser l'enveloppe composée de 3 600 triangles autoportants en BFUP de 8 à 9 m de long par 2,5 m de large, et 4 cm d'épaisseur en moyenne. Chaque pièce intègre à la fois la structure primaire et la structure secondaire, le drainage des eaux, la peau architectonique et l'imperméabilité via les inclusions de verre au coulage. De quoi relever un défi, celui de proposer de la transparence, tout en remédiant au problème de l'acoustique. Le nouveau stade Jean Bouin réussit ainsi le pari de la résistance, de la légèreté et de la lumière.. ■■■



*L'immense et magnifique résille en béton à ultra hautes performances du nouveau stade Jean Bouin à Paris. 23 000 m<sup>2</sup> de haute technologie.*

# FRENCH TOUCH' ONLY!

Infociments est allé à la rencontre de créateurs qui, partout en France, ont utilisé le béton pour réaliser de beaux objets. Matériau privilégié de l'architecture contemporaine, le béton s'est offert une place à part dans le monde du design : il apporte une note minérale dans un esprit d'avant-garde qui plait beaucoup. En témoigne cette sélection d'objets originaux, conçus et réalisés par des créateurs de talent. C'est ici et nulle part ailleurs!

## Water Tower at home – Tables basses



Xiral Segard : [xiralsegard.com](http://xiralsegard.com)

La table d'appoint en béton Watertower at home est un hommage à cette architecture monumentale qui ponctue le paysage des campagnes françaises, un îlot de béton au milieu de nulle part. Cette petite table est munie d'un plateau amovible réalisé en bois de coffrage recouvrant une cuve de rangement.

## Point de suspension – Lampe

Référence aux listening ears de Folkestone en Angleterre qui avaient pour fonction d'écouter le ciel, cette lampe vient montrer que le béton n'a pas de frontière. Le pavillon change d'échelle pour devenir un diffuseur de lumière.

Matali Crasset : [beton-lcda.com/work/light/lampe-point-de-suspension\\_1894.html](http://beton-lcda.com/work/light/lampe-point-de-suspension_1894.html)



## Support iPhone

Piqué de fibres optiques, le support s'illumine comme un ciel étoilé lorsque l'iPhone est retourné. Une application à venir permettra de le faire scintiller, pour marquer les heures ou créer des animations multicolores...

Conjugaison : [conjugaison-creation.fr](http://conjugaison-creation.fr)



## Ydin – Tabouret

Ce tabouret livré en kit s'assemble en toute simplicité : les quatre pieds en bois massif, tous identiques, s'encastrent dans l'assise en BFUP qui joue le rôle de clé de voûte du tabouret.

Inoow Design : [inoowdesign.fr/le-tabouret-ydin/](http://inoowdesign.fr/le-tabouret-ydin/)



## Albert – Horloge

Minimaliste, chic et esthétique, l'horloge Albert s'inspire de la théorie de la relativité générale et de la courbure du temps mise en lumière par le scientifique Albert Einstein. Elle se présente sous la forme d'un caisson dans lequel viennent se plonger les aiguilles, créant ainsi un effet d'optique de vortex ou plus communément appelé trou noir.

Welter Egon : [egonstudio.com](http://egonstudio.com)



## Elo – Gamme d'appareillage électrique

Le béton le plus branché!  
realitem.fr

## Spline – Fauteuil et table basse ou repose-pieds

Jamais le béton n'aura semblé si souple!

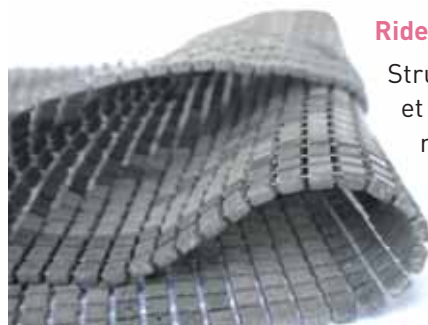
David Rouyer : [labetonnerie.fr/](http://labetonnerie.fr/)



## Rideau en béton

Structurer l'espace, laisser filtrer la lumière et garder une souplesse d'utilisation : le rideau en béton trouve sa place en intérieur comme à l'extérieur de la maison.

Conjugaison : [conjugaison-creation.fr](http://conjugaison-creation.fr)



## Myroirs – Containers à eau



Marie Garnier : [betonetobjets.net](http://betonetobjets.net)

Plus d'idées shopping sur [www.monbeaubeton.com](http://www.monbeaubeton.com)



Oscar Niemeyer

(15 décembre 1907 - 5 décembre 2012)



# POÉSIE DE LA COURBE ET DU BÉTON

Disparu le 5 décembre 2012, Oscar Niemeyer était un géant de l'architecture XX<sup>e</sup> siècle. Le concepteur de Brasilia a joué comme personne des possibilités esthétiques offertes par le béton. Il laisse un héritage immense aux quatre coins de la planète.

**B**eaucoup l'appelaient par son prénom, simplement « Oscar » ; ses amis bien sûr, mais aussi ceux qui ne le connaissaient pas. Car au-delà de l'œuvre gigantesque qu'il a léguée, l'architecte brésilien Oscar Niemeyer, mort en décembre 2012 à l'âge de 104 ans est avant tout un homme de cœur, un être qui a marqué ses contemporains par sa générosité, son amour de la vie et de l'humanité. Un amour qu'il a transcendé dans ses créations en donnant au béton armé une sensualité inédite. « L'architecture est faite de songe et de fantaisie, de courbes généreuses et de grands espaces libres », disait-il.



Inauguré en 1961, le Volcan, surnommé affectueusement le « pot de yaourt » par les Havrais, est un élément central de la ville et accueille la Scène nationale du Havre.

## Amoureux du béton armé

Sensuel, stupéfiant, fluide, les qualificatifs ne manquent pas pour qualifier l'œuvre de Niemeyer. Plus qu'aucun autre, le Brésilien a fait jaillir le béton dans des bâtiments souvent monumentaux qui ont instillé une poésie inédite dans l'architecture. « Le vocabulaire plastique du béton armé est si fantastique que nous pouvons oublier tout cela [les prémices techniques de l'architecture]. Et si nous voulons lui donner du caractère, si nous voulons utiliser ce monde de formes nouvelles qu'il nous offre, le chemin à suivre est une architecture plus libre et inventive [...]. Ce qui me plaît particulièrement dans le béton armé est de voir, quand une structure est terminée que l'architecture se fait présente », expliquait-il dans un livre d'entretiens.

## Adeptes de la courbe

Cette inventivité, cette volonté de susciter la surprise et l'étonnement chez le visiteur, Niemeyer s'y emploie cassant la ligne droite « dure, inflexible, inventée par l'homme », au profit de bâtiments faits de courbes, cette courbe « libre et sensuelle » qui évoque « les montagnes de mon pays, [...] le cours sinueux de ses fleuves, [...] les nuages du ciel, [...] le corps de la femme aimée. » C'est ainsi que sont nés ces immeubles en suspension sur pilotis, les drapés de béton de l'immeuble Copan, les colonnes courbées du Palais de l'Alvorada ou le musée d'art contemporain de Niteroi, gigantesque fleur ou bol coiffée d'une

toiture de verre. Avec toujours le souci de la sobriété des lignes et un sens aigu du détail et de la finition.

Né à Rio en 1907, Oscar Niemeyer termine l'école d'architecture de Rio en 1934. Jusqu'au début des années 40, il réalise maisons et bâtiments collectifs. Mais c'est en 1942 avec la chapelle Saint-François de Pampulha, succession de longues vagues asymétriques, que prennent corps les principes qu'il développera par la suite. La reconnaissance est internationale et s'ouvrent alors soixante années de création au Brésil avec plus de trente réalisations dans la nouvelle ville de Brasilia, aux États-Unis avec le siège de l'ONU en collaboration avec Le Corbusier mais également en Afrique, en Asie et en Europe. L'œuvre de Niemeyer compte plus de 600 bâtiments et est impossible à résumer tant elle est longue. Travailleur acharné, il suivait quelques semaines avant sa mort les projets de rénovation de ses anciens bâtiments à Rio pour les Jeux Olympiques de 2016.

## Paris, France sa seconde patrie

Exilé à Paris de 1967 à 1972 pendant la dictature dans son pays, la capitale tient une place de choix dans son cœur, « si je ne pouvais plus vivre à Rio, c'est là que j'habiterais » confiait-il. Communiste militant, ses réalisations les plus marquantes en France sont pour ses amis du PCF : siège du Parti place du Colonel Fabien à Paris, siège du journal *L'Humanité* à Saint-Denis, Bourse du Travail à Bobigny, Maison de la Culture du Havre. Mais, paradoxe, ce passionné de toujours de la spiritualité des églises réalise également un couvent pour les Dominicains à Sainte-Baume en Provence. Éclectique et humaniste.

Youri Gagarine, le premier homme dans l'espace déclarait à son arrivée à Brasilia en 1961 avoir « l'impression de débarquer sur une planète différente, pas sur Terre ». Un astre de l'architecture, amoureux du Cosmos, nous a quitté. ■■■



Le siège du Parti Communiste Français a été achevé en 1971 à Paris. Tout en courbes et rondeurs, il illustre à merveille la sensualité architecturale d'Oscar Niemeyer.

# LES DOCUMENTATIONS

L'industrie cimentière propose aux utilisateurs une large documentation sur les ciments et leurs applications béton. Le point sur les sorties et les mises à jour 2012.

## Généralités

Statistiques de l'industrie cimentière française en 2012.

### L'essentiel



2012

## Construction Moderne

Revue de référence, « Construction moderne » présente une actualité de l'architecture béton pour le bâtiment et les ouvrages d'art. Parus en 2012.



CM 138



CM 139



Annuel Ouvrages d'Art 2012

## Collection technique CIMbéton



**D14 Atout béton.** Solutions de murs en maison individuelle pour répondre aux exigences de performance de la RT 2012.



**B57 Qualité environnementale des bâtiments de bureaux.** Recherche des paramètres influençant la qualité environnementale des bureaux à basse consommation énergétique - Comparaison des impacts environnementaux.



**T46 L'armature du béton.** De la conception à la mise en œuvre (réédition).

## Routes

La revue trimestrielle « Routes » présente des projets de voirie et d'infrastructures routières ou aéroportuaires retenus pour leur intérêt technique, économique et environnemental. Parus en 2012.



n° 119



n° 120



n° 121



n° 122

## Dossiers Solutions béton

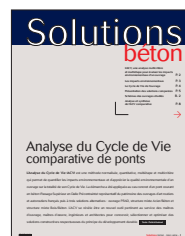
Edités avec la revue « Construction moderne », les dossiers « Solutions béton » font le point sur des questions techniques d'actualité. Parus en 2012.



N°138. Bureaux RT 2012 et impacts environnementaux.



N°139. Logements collectifs et béton, une belle histoire !



SB OA 2011-2. Analyse du Cycle de Vie comparative de ponts.



SB OA 2011-3. La fumée de silice : l'addition incontournable pour des bétons durables.



SB OA 2011-4. Les armatures inox : la solution pour des ouvrages durables.



SB OA 2012-1. Les solutions constructives en béton pour les ouvrages du cycle de l'eau.



SB OA 2012-2. La norme NF EN 13670. Exécution des structures en béton.

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

## FORMATION 2012-2013

CIMbéton intervient dans le domaine de la formation en organisant des journées techniques, des conférences et en participant à l'élaboration de programmes d'enseignement.

### Bâtiment

→ **Former les étudiants et les enseignants en écoles d'ingénieur ou en école d'architecture en partenariat avec l'École Française du Béton.**

CIMbéton propose un programme de conférences dispensés par des experts qui s'articule en 3 cycles : « Découverte de l'architecture en béton », « Technique : construire en béton », « Béton & environnement ». Au cours de l'année universitaire 2012-2013, 61 conférences ont été dispensées auprès de 4 000 étudiants architectes et ingénieurs. Ces conférences sont disponibles sur CD ou en téléchargement sur : <http://www.infociments.fr/publications/batiment/formation>

Par ailleurs, CIMbéton assure régulièrement des cours « Béton et incendie », à divers niveaux de cursus dans plusieurs écoles d'architecture et d'ingénieurs ainsi qu'à l'École Supérieure des Sapeurs-Pompiers de France.



### Route

Les experts de CIMbéton propose aux différents acteurs du monde de la route, des journées techniques sur les thèmes du « Traitement des sols et retraitement des chaussées aux liants hydrauliques » et du « Retraitement en place à froid des chaussées aux liants hydrauliques ». Ils interviennent également auprès des étudiants de différentes écoles d'ingénieurs (ESTP, ENPC, ESITC) et lycées professionnels (ISA-BTP, IUT, ...) sur la thématique générale des routes en béton ainsi que des techniques de traitement des sols et de retraitement des chaussées en place.

### Génie civil

→ **Former les professionnels du Génie civil**

CIMbéton propose aux différents acteurs du monde du génie civil, une formation technique sous forme de conférences regroupées en 9 modules sur le thème des « Bétons et génie civil ». Le contenu et la durée de chaque conférence sont adaptés en fonction des besoins et du niveau de connaissance et d'expertise de l'auditoire.

→ **Former les étudiants en école d'ingénieurs, IUT et BTS**

Les experts de CIMbéton ont organisé une vingtaine de conférences à destination des étudiants en écoles d'ingénieurs (ESTP, INSA, POLYTECH, ISA-BTP, et en IUT ou BTS) sur les thématiques du développement durable, des fondamentaux sur la mise en œuvre des bétons, des évolutions du contexte normatif, des nouvelles performances et propriétés des ciments et bétons, et de l'analyse de cycle de vie des ouvrages.



Pour toute demande de renseignements : [centrinfo@cimbeton.net](mailto:centrinfo@cimbeton.net)

## AGENDA 2013

Retrouvez CIMbéton à l'occasion des manifestations suivantes :

**Journées techniques « Retraitement des chaussées en place à froid »**

→ Rennes : 27 juin / Bordeaux : 19 septembre  
Paris : 24 octobre / Bourges : 21 novembre

**Séminaire ACI « Renforcement parasismique »**

→ Paris : 4 juillet

**Rencontres internationales de l'AFGC « Matériaux de construction et innovations »**

→ Paris : 2-4 septembre

**Colloque BEFUP**

→ Marseille : 30 septembre - 2 octobre

**Colloque « Spalling due to Fire Exposure » de la RILEM**

→ Paris : 25-27 septembre

**Journée technique « RT 2012 »**

→ Bastia : 3 octobre

**Congrès national des Sapeurs-Pompiers**

→ Chambéry : 10-12 octobre 2013

**Journée technique « Dallages industriels »**

→ Reims : 16 octobre

**Journées techniques « BEPOS »**

→ Toulouse : 17 octobre  
Chantilly et Amiens : 24 octobre

**Journées techniques « Bloc béton industrialisé »**

→ Orléans : 11 juin  
Franche-Comté : 24 octobre

**Salon des Maires**

→ Paris : 19-21 novembre 2013  
Porte de Versailles, Hall 2.2

**Séminaire technique de l'UMF**

→ Lisbonne : 21-24 novembre

**Rencontres nationales du transport public**

→ Bordeaux : 27-29 novembre

**Journée technique « Résistance au feu »**

→ Arras : 11 décembre

**Trophée Béton, remise des prix de la session 2013-2014**

→ Paris : janvier 2014  
à suivre sur <http://www.trophee-beton.com>



## PEAUX DE BÉTON 65 ARCHITECTURES CONTEMPORAINES

Cet ouvrage présente 65 architectures contemporaines d'exception sélectionnées pour la qualité des peaux de leurs enveloppes en béton et pour les solutions innovantes de leurs mises en œuvre. Face aux photographies de matière, les témoignages de professionnels et le détail des solutions techniques sont une aide précieuse pour mieux connaître et réaliser des bétons apparents.



→ Auteur : BETOCIB, sous la présidence de Franck Hammoutène, architecte et sous la direction de Claire Barbou - Préface : Jean-Louis Cohen, architecte-historien enseignant à l'Institute of Fine Arts de New-York.

**Dunod** - 2013 - 192 pages - EAN13 : 9782100565542  
**disponible en librairie ou sur [www.dunod.com](http://www.dunod.com)**