

PRODUIRE

LE "GRAND
ENTRETIEN"
EN CIMENTERIE

CONSTRUIRE

LE PONT DE TÉRÉNEZ
UN OUVRAGE D'ART
EXCEPTIONNEL
EN BÉTON

VIVRE

"LE BÉTON,
NATURELLEMENT"
UNE CAMPAGNE QUI
MOBILISE LA FILIÈRE



INFOCIMENTENTS 2011

la revue annuelle de l'industrie cimentière

Sommaire

MESSAGE DU PRÉSIDENT	3
CHIFFRES-CLÉS 2010	4-5
FAITS MARQUANTS	6-7

PRODUIRE

LE "GRAND ENTRETIEN" EN CIMENTERIE	8
VALORISATION ÉNERGÉTIQUE DES DÉCHETS EN CIMENTERIE	9
LE CALCAIRE, UNE ROCHE ISSUE DU VIVANT	10
BIODIVERSITÉ : LA PLUS GRANDE ENTREPRISE DE LA PLANÈTE	11

CONSTRUIRE

LE RETOUR EN FORCE DE LA DENSITÉ URBAINE	12
FAIRE DU GRAND PARIS UNE VILLE-MONDE	13
DU BBC VERS DES LOGEMENTS "PASSIFS"	14
L'INERTIE THERMIQUE, QU'EST-CE QUE C'EST ?	15
LE PONT DE TÉRÉNEZ, UN OUVRAGE D'ART EXCEPTIONNEL EN BÉTON	16
LE MONT SAINT-MICHEL, UN RETOUR À LA MER	17

VIVRE

"LE BÉTON, NATURELLEMENT" UNE CAMPAGNE QUI MOBILISE LA FILIÈRE	18
UN TROPHÉE BÉTON POUR LES JEUNES DIPLÔMÉS DES ÉCOLES D'ARCHITECTURE	19
HUGO MoToR ET SES "VARIATIONS BÉTON"	19
LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR POUR DEMAIN	20
SOLS EN BÉTON CIRÉ	21
CIMBÉTON PARTENAIRE DE LA FONDATION POUR UN HABITAT SOLIDAIRE	22
PUBLICATIONS 2010	23
FORMATIONS 2010/2011	23

Directeur de la publication : Anne Bernard-Gély,

Directeurs de la rédaction : Catherine Alcocer, Alexia Battistin.

Conception et réalisation : Marie Mancel Communication.

Rédaction : Michel Chevalet, Pierre Pinelli, Dr Odile Massot, Charlotte Hirschfeld, Marie Mancel, (assistants : Anaïs Mahieux, Clément Boura).

Pour tout renseignement concernant cette publication, écrire à publications@cimbeton.net

La revue annuelle de l'industrie cimentière INFOCUMENTS 2011 est consultable sur www.infociments.fr

En couverture : Des hypnons 2006 Moulage en béton autoplaçant teinté dans la masse - Hugo MoToR.





MESSAGE DU PRÉSIDENT

Conjoncture : des indicateurs stabilisés

Avec une production de 18 millions de tonnes de ciment en 2010 contre 18,3 millions de tonnes en 2009, soit moins de 2%, la profession connaît, pour la troisième fois consécutive, une année de baisse. Cette décroissance s'explique par le ralentissement économique qui a impacté le secteur du bâtiment durant les six premiers mois de l'année. Entre 2009 et 2010, le nombre de mises en chantier est repassé juste en dessous de la barre symbolique des 300 000, loin de l'objectif souhaité de 500 000 nouveaux logements par an.

Toutefois, un certain nombre d'indicateurs laisse espérer un retour à une situation plus stable. La fin de l'année 2010 a témoigné d'une activité en progression. Les permis de construire s'installent dans une hausse régulière et, sur les trois derniers mois de 2010, le nombre de mises en chantier atteint 104 687, en hausse de 15%.

Au final, le nombre de mises en chantier de logements neufs a augmenté de 3,3% en 2010 en France et le nombre de permis de construire pour des logements neufs a gagné 14,7%, selon le Ministère du Logement. Le nombre de logements neufs dont la construction a débuté en 2010 s'est élevé à 309 744.

Cette tendance s'est confirmée dans les premiers mois de 2011. Des inquiétudes persistent cependant pour l'avenir en raison du faible nombre de biens à vendre et de la hausse importante des prix, près de 4 fois supérieure à l'inflation.

Une industrie de proximité au service de la construction durable.

L'industrie cimentière, acteur majeur de la filière béton est une industrie de proximité au service de la construction durable. Son recours à une ressource naturelle locale et sa contribution à l'économie des territoires lui permettent d'offrir des solutions au plus près de ses clients et de leurs besoins pour répondre aux enjeux du Grenelle Environnement. Principale application du ciment, le béton, sous toutes ses formes, offre de nombreuses solutions constructives en faveur de bâtiments et infrastructures respectueuses de l'environnement. Matériau du quotidien, il accompagne le développement de notre société avec une offre économique, disponible partout sur le territoire et dont la mise en œuvre est parfaitement maîtrisée. Grâce à ses qualités intrinsèques de résistance et d'inertie thermique, le béton procure confort et sécurité tout en offrant une analyse de cycle de vie comparable à celle de tout autre matériau vis-à-vis des impacts sur l'environnement comme en témoigne l'étude Qualité Environnementale des Bâtiments menée par la profession.

Enfin, la filière béton dans son ensemble reste mobilisée sur une politique d'innovation volontariste pour faire émerger toujours plus de solutions en faveur de la construction durable en France et dans le monde. Acteur à la fois de l'économie régionale et mondiale, à l'heure où l'industrie redevient une valeur d'avenir face à la financiarisation à outrance et à la société du "tout service", l'industrie du ciment et du béton affirme ses avantages concurrentiels, sa proximité et son ancrage vernaculaire dans la société.

Rachid BENYAKHLEF

Président du SFIC

Rachid Benyakhlef est, depuis mai 2011, Président du Syndicat Français de l'Industrie Cimentière. Il est Directeur général de Lafarge Ciments. Né en 1957, il est diplômé de l'École Polytechnique, l'École des Mines et titulaire d'un doctorat d'ingénieur.

CHIFFRES-CLÉS 2010

La production et la consommation de ciment en France devraient augmenter d'environ 4% en 2011. Cette estimation est liée à la croissance attendue du secteur du logement (+5% à 6% pour l'ensemble de l'année grâce à la hausse des mises en chantier) alors que le non-résidentiel et les travaux publics devraient demeurer pratiquement stables.

4



• SITES INDUSTRIELS

PRODUCTION-CONSOMMATION (en milliers de tonnes)

	2007	2008	2009	2010
Production de clinker	18 046	16 885	14 568	14 901
Production de ciment	22 268	21 443	18 300	17 998
Consommation de ciment	24 803	24 116	20 381	19 785
Consommation de Liants géotechniques	1 068	1 133	997	889
Consommation par habitant France métropolitaine (kg) (ciment + liants géotechniques)	419	407	340	327

Statistiques recueillies par le SFIC dans le cadre d'un agrément du ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie.

MACRO-RÉGIONS (2010 - en milliers de tonnes)

Zones	Production	Consommation	% du total de la consommation
Nord-Ouest	7 557	8 718	44,0
Nord-Est	3 224	2 587	13,1
Sud-Est	4 846	4 310	21,8
Sud-Ouest	2 371	4 170	21,1
TOTAL	17 998	19 785	100,0

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

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



MARCHÉ - CONSOMMATION PAR OUVRAGE (2007 - pourcentage de la consommation)

BÂTIMENT	
Logements neufs	30,5
Bâtiments d'enseignement et hospitaliers	3,0
Bâtiments industriels	5,5
Autres bâtiments ⁽¹⁾	11,0
Entretien de bâtiments	12,5

Sous-total Bâtiment **62,5**

TRAVAUX PUBLICS

Ouvrages d'art, maritimes, fluviaux et équipements industriels	8,5
Voiries, routes et annexes	13,0
Eau, assainissement, réseaux	10,0
Divers	6,0

Sous-total Travaux Publics **37,5**

TOTAL **100,0**

(1) Bâtiments agricoles, de bureau, de commerce...

CONSOMMATION DES SECTEURS INTERMÉDIAIRES (2010)

	Tonnage (en kt)	% de la consom.
Béton prêt à l'emploi	9 987	56,2
Béton industriel	2 818	15,9
Vrac entreprises	501	2,8
Négociants sacs	3 484	19,6
Négociants vrac	243	1,4
GSB	325	1,8
Divers sacs	95	0,5
Divers vrac	317	1,8

TOTAL **17 770** **100,0**

DONNÉES ÉCONOMIQUES (en millions d'euros)

	2007	2008	2009	2010
Chiffre d'affaires HT (1)	2 671	2 820	2 418	2 334
Investissements	204	217	136	113

(1) Y compris clinker exporté et liants géotechniques
Les importations ne sont pas comptées. * Estimation.

EMPLOIS DIRECTS SOCIÉTÉS CIMENTIÈRES (au 31 décembre de l'année)

	2007	2008	2009	2010
Nombre de salariés	5 031	4 991	4 963*	4 892*

* Y compris les associations professionnelles SFIC, ATILH, CIMbéton

COMBUSTIBLES

Répartition de la consommation (en pourcentage)

	2007	2008	2009	2010
Combustibles solides :				
- charbon	16,8	13,9	14,0	15,4
- coke de pétrole	44,8	44,8	41,9	41,7
Fuel lourd	1,6	1,3	0,9	1,0
Gaz	0,6	0,5	0,4	0,5
Combustibles de substitution	26,0	26,9	28,7	29,1
Brais et divers	10,2	12,6	14,1	12,2

TOTAL **100,0** **100,0** **100,0** **100,0**

Tous les chiffres de l'industrie cimentière sont consultables sur www.infociments.fr

FAITS MARQUANTS 20



Concours BATISSIEL 2010

6

Issu d'un partenariat entre l'École Française du Béton, Cimbéton, la Fédération Française du Bâtiment, la Fédération Nationale des Travaux Publics et le Ministère de l'Éducation Nationale, le concours Batissiel a attiré pour sa 6^e édition 1 200 élèves de 59 classes.

Ce concours s'inscrit dans le programme de technologie des classes de 5^e et de 3^e de collège, des EREA, de 3^e DP6 des lycées professionnels ou de CFA ou de collège. Il a pour objectif de faire découvrir aux élèves les techniques et les métiers de la construction de façon originale et motivante. Les élèves se sont mobilisés tout au long de l'année pour concevoir et développer collectivement un ou plusieurs objets techniques liés au secteur de la construction. Après une première sélection par un jury régional, les meilleures équipes ont participé à la finale nationale le 2 juin 2010 à la Fédération Française du Bâtiment.

Premier employeur de France, avec 100 000 emplois à pourvoir chaque année, le bâtiment poursuit avec le concours Batissiel sa stratégie de séduction des jeunes en leur montrant, de façon originale, les attraits de métiers souvent méconnus du grand public.



Journées techniques BÉTONS AUTOPLAÇANTS. PRÉSENTATION DES RECOMMANDATIONS AFGC/PN BAP

Cimbéton, en partenariat avec le SNBPE, le SNPB, le SYNAD et l'AFGC, a organisé des journées techniques sur les bétons autoplaçants : en 2010 à Lyon et Marseille, et en 2011 à Lille, Bordeaux et Toulouse. Ces journées qui ont rassemblé à chaque fois une centaine d'acteurs clés du monde de la construction ont été l'occasion d'échanges fructueux. Au programme : présentation des recommandations pour la formulation et la prescription, préparation des chantiers et mise en œuvre des BAP, visite d'un chantier de référence réalisé en BAP.



© A. VAVEL



Festival Fimbacte UNE BELLE MENTION POUR LE FILM BÉTON ART.7. CONCEPTION OCTOBRE 2010

fimbacte
LE LIEN DES ACTEURS DU CADRE DE VIE

Le film réalisé pour Cimbéton / Monbeaubéton autour de l'exposition Béton Art.7 a reçu une mention dans la catégorie Événementiel, au Festival Fimbacte. Une récompense qui salue à la fois une démarche de communication originale et l'approche de la matière très poétique donnée par la réalisatrice Natacha Samuel.

À voir sur http://www.monbeaubeton.com/actualites/a-voir/beton_art-7



© FRANCESCO PASSANITI



Journée technique IMMEUBLE DE GRANDE HAUTEUR. RÈGLEMENTATION INCENDIE, PRÉVENTION, PROTECTION, CONSTRUCTION, RETOUR D'EXPÉRIENCE.

17 NOVEMBRE 2010. PARIS.

La prise en compte des retours d'expérience de ces dernières années a permis d'adapter la réglementation et de tirer des enseignements utiles pour la construction en France d'immeubles de plus en plus élevés, soucieux de l'environnement et respectueux des principes de sécurité. Cette journée technique organisée en partenariat par Cimbéton, la FFB/GIMSSI, UMGO, EGF-BTP a permis de faire le point sur la construction des IGH en abordant tous les thèmes clés qui y sont liés.



Journées techniques LES LIANTS HYDRAULIQUES POUR LA VALORISATION DES MATÉRIAUX EN PLACE. ÉCONOMIE, ÉCOLOGIE ET CONTRIBUTION AU DÉVELOPPEMENT DURABLE.

Traitement des matériaux naturels en place ou en centrale, retraitement en place à froid des anciennes chaussées, 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 2010 à Orléans, Montpellier, Poitiers et Roissy-Ville.



Séminaire DALLAGES EN BÉTON : APPLICATIONS HQE ET INNOVATIONS



Ce séminaire animé par Cimbéton en partenariat avec l'UNESI (Union Nationale des Entrepreneurs de Sols Industriels), le SYNAD (Syndicat National des Aduvants 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, l'information de chantier, les innovations, le rapport à l'environnement. En 2010, les séminaires ont eu lieu à Toulouse, Lille et Strasbourg.



Salon INTERROUTE & VILLE.

26-28 OCTOBRE 2010 - METZ

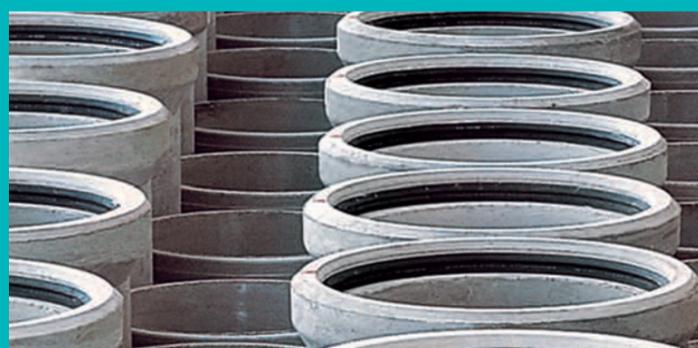
Cimbéton était présent sur le salon Interoute & Ville pour présenter les techniques routières béton les plus en pointe notamment pour le transport multimodal et ses aménagements ou le retraitement des chaussées en place. Avec 236 exposants et 5 146 visiteurs professionnels, cette édition était placée sous le signe de la mobilité, des technologies de l'information et de l'innovation.



Salon POLLUTEC

30 NOV. - 3 DÉC. 2010 - LYON

Cimbéton en partenariat avec la FIB et le CERIB a présenté toutes les solutions béton pour l'assainissement collectif et non collectif.



LE “GRAND ENTRETIEN” EN CIMENTERIE



Dans l'industrie du ciment, les équipements, du moindre capteur au gigantesque four rotatif, sont soumis à des conditions d'exploitation extrêmes. C'est pourquoi une maintenance doit être menée chaque année, mobilisant les personnels spécialisés des cimenteries et de la sous-traitance. Dans le jargon du métier, cette remise à niveau complète des installations porte un nom : le “Grand Entretien”.

8



© CIMENTS CALCIA

Déterminer avec précision quelles tâches de maintenance sont à effectuer, sur quel équipement et à quel moment, est un point crucial pour optimiser la fiabilité et l'efficacité des installations. C'est encore plus vrai dans les environnements industriels lourds tels que les cimenteries soumises à des exigences de qualité et de productivité accrues. Compte tenu de l'utilisation continue des fours, de la ligne de cuisson et des installations annexes, un arrêt d'entretien annuel est nécessaire. Cette maintenance à grande échelle permet de pallier l'usure des équipements et de remplacer certaines pièces.

Le “Grand Entretien” ou “GE” comme on l'appelle dans la profession cimentière a toujours lieu durant les mois de janvier et de février, période durant laquelle le froid et la forte consommation nationale en électricité incitent les cimentiers à ralentir la production. Il dure de 3 à 4 semaines et mobilise des dizaines de techniciens à plein temps. Durant ce “Grand Entretien”, la production de ciment est assurée grâce aux stocks de clinker.

Les interventions effectuées lors de ces arrêts sont planifiées longtemps à l'avance, deux ans et plus pour ce qui concerne les gros investissements et d'une année sur l'autre pour les tâches plus courantes. Tous les secteurs de l'amont à l'aval de la ligne de cuisson sont concernés par le “GE”. On vérifie notamment les moteurs et le blindage des broyeurs à boulets. On effectue un nettoyage en profondeur des aéroglossières qui transportent le ciment vers les silos. Les convoyeurs sont également passés au crible, de même que les élévateurs à godets (changement de la chaîne et des godets...) et les séparateurs (entretien de la turbine centrifugeuse).

À cela s'ajoutent toutes les réparations mineures mises à jour lors des opérations de maintenance. Le plat de résistance demeure le remplacement des garnissages réfractaires de la tour de préchauffage et du four rotatif, qu'il s'agisse de revêtements en béton ou en briques réfractaires voire en produits fibreux, mis à mal par un an de contraintes thermiques extrêmes. Un four de cimenterie est un outil industriel lourd qui ne s'arrête pas d'un simple claquement de doigts ; 48 heures sont nécessaires pour ramener la température de 2 000° C à la normale et permettre les interventions internes. De 30 à 60% du briquetage réfractaire du four peuvent alors être changés. En plus du traitement curatif, on effectue de nombreux contrôles préventifs pour s'assurer que toutes les machines sont aptes à supporter la prochaine campagne. C'est aussi le moment opportun pour installer les nouveaux matériels.

Toutes les équipes internes d'experts en maintenance sont mobilisées aux côtés des entreprises sous-traitantes spécialisées dans la maintenance et la réalisation de travaux neufs. L'effectif peut alors varier du simple au quintuple ! L'ensemble des corps de métiers est impliqué, du spécialiste en chaudronnerie au mécanicien et à l'électricien, en passant par l'automatiste, le fumiste, le monteur, etc. Un suivi méticuleux des chantiers est effectué matin et soir pendant toute la durée du “GE”. On réajuste le planning initial en fonction des aléas rencontrés lors des travaux. Autant dire que si les Grands Entretiens se succèdent, la routine, elle, n'existe pas. “Nous sommes rompus à ce type de missions mais la pression est intense et le rythme soutenu, confie ce responsable de cimenterie. C'est toujours un challenge de pouvoir réaliser le “GE” dans le respect des délais qui sont toujours extrêmement courts. C'est classiquement une période où tous les paramètres sans exception sont pris en compte pour atteindre le degré optimal de fiabilité et de sécurité.” Le personnel externe est tout autant concerné par les consignes de sécurité permanentes (port du casque, gants, masque de protection, plans de circulation, etc.) que celui de l'usine. En effet, une rigueur et une mobilisation de tous les instants conditionnent la phase de redémarrage. Il faut alors prévoir de 24h à 36h de préchauffage nécessaire pour remettre en température l'ensemble de la ligne de cuisson. Au terme du Grand Entretien annuel, tout est paré pour maintenir le meilleur niveau de production 24h/24 et garantir aux clients une qualité de ciments optimale et d'une parfaite régularité tout au long de l'année. ■



© CIMENTS CALCIA

VALORISATION ÉNERGÉTIQUE DES DÉCHETS EN CIMENTERIE



Certains déchets sont valorisés en cimenterie en remplacement des combustibles fossiles.

L'industrie cimentière participe à l'effort collectif pour la préservation des combustibles fossiles en valorisant dans ses usines des quantités importantes de déchets à potentiel calorifique intéressant. On parle notamment de Combustibles Solides de Récupération. Ces CSR sont constitués de déchets textiles, d'emballages ménagers, de farines animales, de pneumatiques non recyclables, de résidus de broyage automobile ou de boues de station d'épuration séchées. L'utilisation de ces CSR sélectionnés pour leur compatibilité avec le procédé cimentier n'a pas d'impact sur le maintien de la qualité des ciments qui sont tous des produits normalisés.

La valorisation énergétique des CSR est une logique gagnante à plusieurs titres. Tout d'abord, comme le souligne une récente étude de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME)*, elle apporte un bénéfice environnemental en diminuant d'environ 50 000 t/an les émissions de CO² résultant de la consommation énergétique des cimenteries françaises (2008). Il faut noter que ce type de recyclage

s'opère dans un cadre réglementaire très strict : l'ADEME valide l'aptitude du procédé cimentier à détruire chaque type de déchet agréé en toute sécurité, tandis que des mesures en continu des rejets atmosphériques des fours sont effectuées sous le contrôle de l'État (DREAL).

Toujours dans une logique de développement durable, la valorisation énergétique des CSR est une solution pour traiter les résidus d'autres industries, de préférence situées à proximité des cimenteries. La valorisation énergétique totale des déchets permet, par exemple, d'éliminer près de 30% du total des pneus usagés en France. Parallèlement, l'utilisation de ces combustibles de substitution génère une réduction de la consommation de combustibles fossiles traditionnels (charbon, fioul) utilisés pour la production de ciments.

On estime ainsi qu'en 2010, 27% de l'énergie calorifique nécessaire à leur fabrication provenait de la valorisation des déchets. Au final, celle-ci s'inscrit dans une "économie circulaire" qui s'efforce, à la différence du modèle "linéaire", de ne pas épuiser les ressources tout en permettant de contrôler les déchets et les rejets. Un exemple très concret d'écologie industrielle. ■

*"L'Etat de l'art de la valorisation énergétique des déchets non dangereux en cimenterie", décembre 2009.



© SFIC

Développer une économie circulaire

"Il faut absolument développer une économie circulaire, et s'y mettre tout de suite, en valorisant nos déchets et les réutilisant dans notre processus économique".

"L'économie circulaire s'inspire du fonctionnement quasi cyclique des écosystèmes naturels. Elle vise à convertir les déchets de certains industriels en ressources pour d'autres et plus globalement, à systématiser la valorisation des biens à la fin de leur usage".

Dominique Bourg, directeur de l'IPTEH (Institut de politiques territoriales et d'environnement humain à l'université de Lausanne-Unil), Interrogé par Agathe Remoué de l'Usine Nouvelle in Le développement durable, Dominique Bourg, Gilles-Laurent Rayssac, Ed. Gallimard, 2006.

POUR ALLER PLUS LOIN

L'industrie cimentière inscrit sa production dans le cadre d'un développement responsable. De la carrière au produit fini... Une documentation spécifique est éditée à ce sujet. Vous pouvez la consulter sur infociments.fr



La valorisation des déchets en cimenterie "Préserver les ressources naturelles." Depuis 1996, l'industrie cimentière s'est engagée à réduire sa consommation d'énergie fossile. À quels combustibles de substitution a-t-elle recours et quel rôle joue-t-elle aujourd'hui dans le traitement des déchets, cet enjeu majeur pour notre société ? Ce document fait le point sur les avantages de la valorisation énergétique dans le cadre d'un procédé "zéro déchet". - Collection Comprendre le ciment, 6 pages.

Réduction des émissions de gaz à effet de serre "La contribution de l'industrie cimentière."

D'où vient le CO² produit lors de la fabrication du ciment ? Quelles sont les solutions mises en œuvre par l'industrie cimentière pour réduire ses émissions de CO² ? Cette brochure fait le point sur un engagement concret en faveur de l'écologie industrielle. - Collection Comprendre le ciment, 6 pages.



LE CALCAIRE UNE ROCHE ISSUE DU VIVANT



Patrick De Wever, géologue et professeur au Muséum National d'Histoire Naturelle, évoque le rôle qu'ont joué les fossiles dans la formation des roches calcaires, matériau de base pour la fabrication du ciment.



Infociments : Le calcaire a-t-il pour origine le vivant ?

Patrick De Wever : On a longtemps opposé le monde minéral au monde vivant alors que cette séparation était tout simplement due à l'ignorance de ce qu'est le calcaire : l'accumulation de squelettes et de micro animaux au cours des milliards d'années écoulées. S'étant formé sous l'eau, celui-ci contient des témoins de la vie qui s'y trouvait : les fossiles. Ces restes d'organismes marquent précisément leurs époques et ils permettent la datation des roches. Par exemple, les ammonites, mollusques céphalopodes, sont d'excellents marqueurs de temps. Des ensembles de couches correspondent à des périodes de l'échelle des temps géologiques. C'est ainsi que sous nos pieds, sur 1 500 mètres de profondeur, il n'y a que du calcaire et de l'argile ; c'est un volume considérable.

IC : Pourquoi les géologues s'intéressent-ils aux carrières ?

PDW : Avant toute exploitation les carrières font appel aux géologues pour déterminer le cubage exploitable et la composition de la roche. Depuis 1993, l'ouverture, l'exploitation et la fermeture des carrières sont soumises à la loi sur les installations classées pour la protection de l'environnement. La loi impose en particulier que les sites soient remis en état en fin d'exploitation pour être rendus à leurs propriétaires ou confiés à une société de gestion, selon les activités prévues. Les géologues comprennent cette loi qui met en scène la biodiversité. Cependant, afin de préserver le patrimoine géologique, tant historique que scientifique, ils souhaitent une concertation entre les acteurs impliqués, afin que certaines carrières restent accessibles car elles sont "des fenêtres ouvertes sur notre Histoire" ! ■



BIODIVERSITÉ LA PLUS GRANDE ENTREPRISE DE LA PLANÈTE



Le professeur Robert Barbault*, Président du Comité français du programme de l'Unesco sur "L'homme et la biosphère", fait le point sur la biodiversité, la limitation des impacts liés aux activités humaines et plus particulièrement sur la contribution des carrières et de l'industrie cimentière à la protection de l'environnement.

Infociments : Comment définissez-vous la biodiversité ?

Robert Barbault : C'est la machine à produire le tissu vivant planétaire dont nous avons besoin. Un tissu de milliards de vies entremêlées, interconnectées, qui ne cessent de fabriquer de la matière vivante, de réguler ses déchets, de faire circuler eau, azote, carbone et oxygène. On peut dire que la biodiversité est le tissu vivant du phénomène que l'on appelle la vie.

IC : D'après vous, comment toutes les espèces vont pouvoir vivre ensemble ?

RB : Au XXI^e siècle, un équilibre est à trouver entre la légitimité de l'espèce humaine à vivre sur terre et l'exploitation des ressources, même si elle peut nuire à d'autres espèces. Derrière les menaces actuelles contre la biodiversité, il y a aujourd'hui un mode de développement économique gouverné par une espèce qui s'est développée de façon exponentielle et a sans cesse besoin de plus d'espace, de plus de ressources : en un demi-siècle, la population humaine a doublé et, dans le même temps, la plupart des consommations ont été multipliées par six : eau, bois, combustibles fossiles, etc.

Pour autant, le souci de la biodiversité n'est pas nouveau. Les programmes initiés il y a 40 ans par des écologues scientifiques issus de 109 pays ont abouti à ce jour à l'élaboration de plus de 500 réserves de biosphère à travers le monde. Le Comité français de l'Unesco sur "L'homme et la biosphère" est à l'origine des 10 réserves de biosphères présentes à ce jour en France. Enfin, le Grenelle Environnement, basé sur une consultation de différents acteurs de la société, dans une approche pluridisciplinaire, permet aujourd'hui l'élaboration de nombreux projets.

IC : Quel doit-être notre rôle au cœur de la biodiversité ?

RB : "La biodiversité, c'est ma nature", est un sujet de philosophie à méditer. Elle induit un comportement vertueux et attentif de l'homme avec le monde du vivant pour perdurer et s'adapter. Une meilleure gestion de l'espace par notre espèce est primordiale.

IC : Comment les hommes peuvent-ils réfléchir à leurs activités et leurs impacts sur la biodiversité ?

RB : Pour vivre, il est impératif que l'espèce humaine change de comportement par rapport à la biodiversité. Tout d'abord, les fonctions de la biodiversité utiles aux activités humaines, comme l'épuration des eaux, la décomposition des déchets ou encore la pollinisation des cultures

commencent à être reconnues et mises en valeur. À cet égard, l'exemple des carrières est très probant : non seulement leurs responsables s'efforcent de respecter les écosystèmes lors de toutes les phases d'exploitation mais les carrières, et c'est une véritable opportunité, rajeunissent les milieux naturels. Lorsque s'achève l'exploitation d'un site, la pression humaine tombe quasiment à zéro : il n'y a ni labours, ni pesticides, ni fréquentation, ni exploitation du bois. Si les carrières provoquent des perturbations qui produisent des ruptures dans l'environnement : création de falaises, apparition de parois sableuses, mises à nu du substrat minéral, elles créent du même coup un habitat accueillant pour certaines espèces animales. Par ailleurs, pour réduire les impacts des activités humaines, l'évolution vers une écologie industrielle est une priorité. L'industrie cimentière a été pionnière en associant la performance économique à la protection de l'environnement. Le concept d'écodéveloppement, prônant la valorisation des déchets industriels, les résidus d'une entreprise étant réutilisés dans le processus de production d'une autre, participe du respect de la biodiversité. L'engagement des cimentiers pour le développement durable est ainsi une approche responsable et pertinente. ■

* Robert Barbault, est aussi Vice-Président du Conseil Scientifique du Patrimoine Naturel et de la Biodiversité auprès du ministre en charge de l'Écologie.

La Stratégie nationale pour la biodiversité (SNB) répond aux engagements du Grenelle Environnement

En réponse au protocole de Nagoya d'octobre 2010 sur la diversité biologique, le Ministère en charge de l'Écologie a lancé le 19 mai 2011 la Stratégie nationale pour la biodiversité (SNB) 2011-2020. Plus de 150 organismes y ont adhéré, dont de nombreux acteurs de la filière cimentière. L'État a lancé des appels à projets visant à la restauration des sites dégradés. Le SFIC prendra part à la SNB démontrant ainsi son engagement en faveur de la biodiversité par des actions concrètes dans les domaines de la restauration des écosystèmes et de la protection des espèces et des habitats.

LE RETOUR EN FORCE DE LA DENSITÉ URBAINE



© SAMOA/MAVILLE.COM



Avec les importants besoins de logement que connaît la France, les villes devront se densifier et maîtriser leur étalement. Un défi qui ne pourra être relevé sans la filière béton.

12

Après des décennies de discrédit, la densité urbaine fait un retour en force dans le discours des élus auprès du grand public. Au point que la loi Grenelle 2 demande de “fixer des objectifs de modération de la consommation de l'espace et de lutte contre l'étalement urbain”. En même temps, la demande de logement des Français n'est pas satisfaite. “La construction de 400 000 logements par an sur une longue période comblerait la demande” précise Christian Louis-Victor, Président de l'Union des Maisons Françaises.

La ville sur la ville

La construction de “la ville sur la ville” peut être une solution. Les friches industrielles et ferroviaires sont des sites privilégiés. Il est également possible de construire plus haut. Les qualités du béton, qui permettent aujourd'hui de concevoir des bâtiments à haute performance thermique et aux structures plus légères, autorisent des constructions qui répondent aux exigences d'économie d'énergie. En outre, densifier la ville existante permet de mieux utiliser les réseaux, les services, de réduire les déplacements et donc les émissions de gaz à effet de serre.



Christian Louis-Victor le confirme : “Certaines zones sont plus tendues que d'autres. En région parisienne par exemple, il est possible de densifier. Les tours peuvent être une solution dans certains lieux, mais pas majoritairement.”

Le quartier de l'Île de Nantes est l'un des plus beaux exemples de densification urbaine, mêlant les usages, la qualité architecturale et urbaine. Le Grand Paris jouera également un rôle central avec la construction prévue de 70 000 logements par an pendant 25 ans.

Maison individuelle et nature

Cependant, les Français souhaitent majoritairement, habiter dans une maison individuelle ou dans de petits collectifs. Et ils apprécient la proximité de la nature, sous forme d'un jardin individuel ou d'un espace vert de proximité. Une demande à laquelle il est difficile de répondre avec la ville dense traditionnelle. C'est pourquoi les agglomérations s'étendent encore. Les derniers recensements montrent que 48% de la croissance s'est effectuée dans des villes de moins de 2 000 habitants, majoritairement des bourgs de la population périurbaine.

L'enjeu est désormais de construire de “belles périphéries”. De concevoir des quartiers bien reliés au centre urbain par des transports en commun. Pour économiser le foncier, “on peut également intensifier la présence de maisons individuelles sur des terrains plus petits situés en périphérie des agglomérations et desservis par des transports collectifs”, préconise Christian Louis-Victor.

L'exemple des écoquartiers

L'exemple est donné par les écoquartiers. Conçus dans la continuité du bâti préexistant, ils privilégient les liaisons douces et les transports

en commun pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. La proximité des équipements et des services quotidiens limite les déplacements et la nécessité de disposer de deux voitures. Les maisons, souvent mitoyennes et respectant les normes énergétiques les plus exigeantes, permettent d'économiser l'énergie. La compacité du quartier réduit le coût des réseaux et préserve les terres agricoles. Les maisons individuelles ou le petit collectif en béton apportent une réponse intéressante aux exigences énergétiques. Leur construction est faiblement émettrice de CO₂ et leur conception leur permet d'atteindre la norme BBC.

Auparavant, la fiscalité taxait la densité. Il n'en est plus de même. L'avantage fiscal qui incitait à la rétention de terrain constructible va être supprimé. La réforme du droit de l'urbanisme permettra d'agrandir sa maison de 40m² sans permis de construire. Les murs ne seront plus compris dans le calcul de la SHON (surface hors œuvre nette) : ce qui permettra de prévoir des murs plus épais sans perdre de surface habitable.

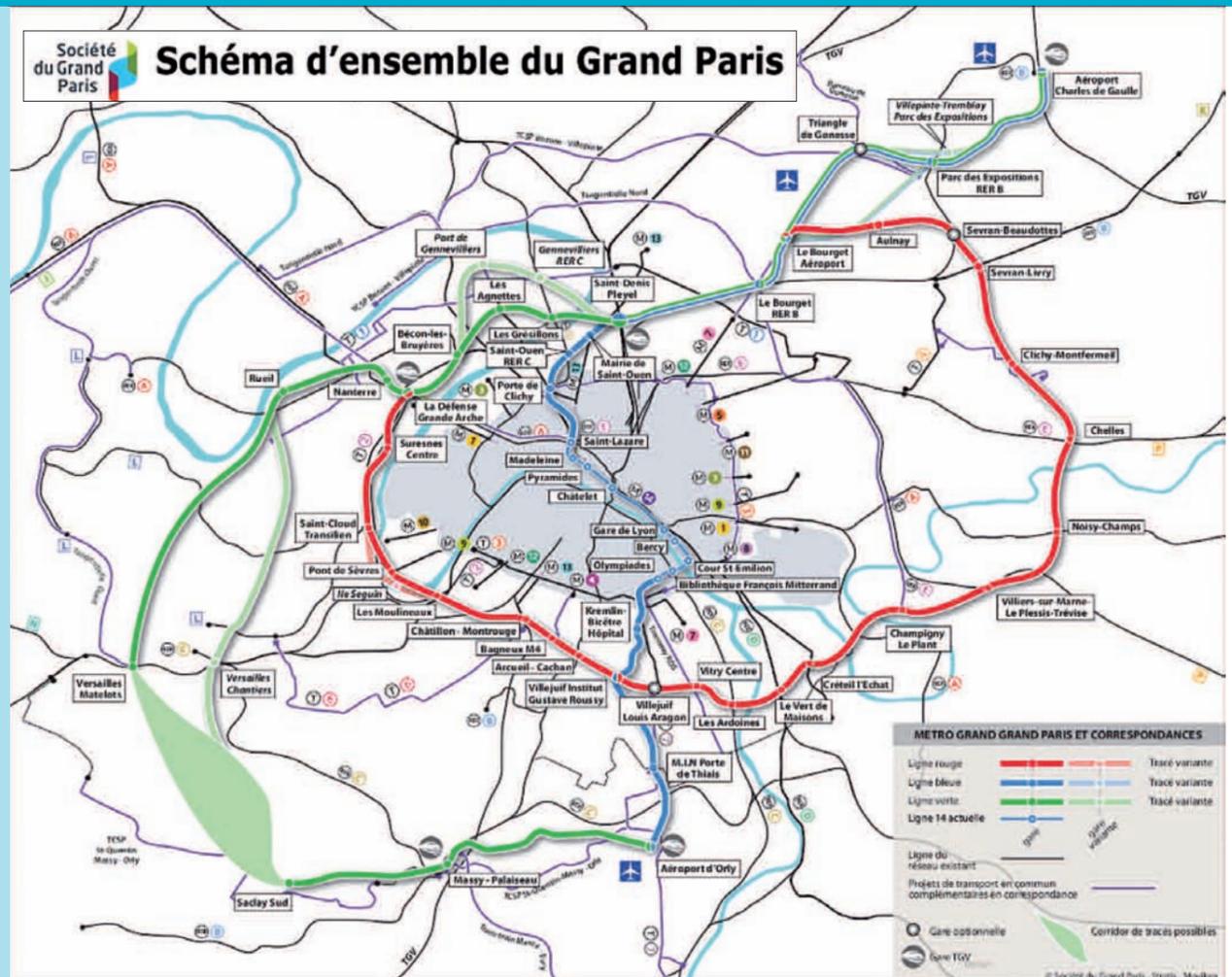
Autant d'éléments qui iront dans le sens de la densité.

Pour les professionnels, la cause de la densité est entendue. Mais, pour les habitants, elle rime bien souvent avec insécurité, promiscuité et mauvaise qualité de vie. Pourtant, un quartier de maisons individuelles et petit collectif peut avoir la même population qu'une tour, pour un terrain d'assise équivalent. C'est le défi qui attend le secteur de la construction : montrer que les formes de la densité aujourd'hui ne sont plus celles d'hier et que le béton peut être le vecteur d'une qualité de vie retrouvée. ■

“FAIRE DU GRAND PARIS UNE VILLE-MONDE”



Directeur général de l'Atelier International du Grand Paris, Bertrand Lemoine s'attache à fédérer les travaux des dix équipes d'architectes sur des enjeux urbains du Grand Paris. Pour Infociments, il revient sur les principes fondateurs du projet.



IC : Quelles sont les grandes lignes de l'aménagement urbain ?

BL : Pour faciliter la vie des habitants, il est prévu de construire 70 000 logements neufs par an au cours des vingt-cinq prochaines années, soit le double du rythme actuel.

IC : Construire plus, est-ce construire différemment ?

BL : Oui, il va falloir à la fois mettre en œuvre les objectifs définis dans les plans d'action Grenelle 1 et 2, mais plus largement inscrire le développement de la métropole parisienne dans une perspective de développement durable solide et exemplaire.

IC : En quoi la filière béton aura-t-elle un rôle clé ?

BL : Avec un projet d'une telle envergure, c'est l'ensemble des industries françaises du bâtiment qui vont être sollicitées. Car si les enjeux sont quantitatifs, ce que nous attendons des professionnels, c'est qu'ils nous proposent des solutions innovantes, plus souples, plus économiques, plus écologiques et faciles à mettre en œuvre. La filière béton sera un des acteurs majeurs du chantier du Grand Paris. ■

L'Arc Express, un métro de banlieue à banlieue

Le projet Arc Express proposera en 2017 une rocade de métro automatique en proche couronne d'une soixantaine de kilomètres. Il reliera des communes de banlieue entre elles, sans passer par Paris. Majoritairement souterrain, Arc Express comportera une quarantaine de stations, en correspondance avec un grand nombre de lignes de transport en commun existantes ou en projet.

Infociments : En quoi le Grand Paris répond-il à une problématique vitale pour la France ? :

Bertrand Lemoine : La région Ile-de-France, qui réunit le 6^e de la population nationale et près du tiers du produit intérieur brut, doit consolider sa place de centre attractif pour toute l'Europe. L'objectif est de faire du Grand Paris une ville-monde, à la fois écologique, belle, culturelle et solidaire.

IC : L'État et la région Ile-de-France ont approuvé le tracé du Grand Paris Express. En quoi consiste ce projet ?

BL : Élément majeur du "Grand Paris" (à lire par ailleurs), ce projet consiste en la mise à niveau des principales lignes de RER, de nouvelles lignes de métro automatique ou de transports publics associés à la création, ainsi que le redéploiement de quelque soixante-dix gares. Il inclut des lignes de rocade autour de Paris, la desserte des aéroports et des lignes desservant la grande couronne.



JEAN-FRANÇOIS MAUBOUSSIN©

DU BBC VERS DES LOGEMENTS "PASSIFS"



À un moment où la maison basse consommation (BBC) est en passe de devenir le standard en matière de construction neuve avec la RT 2012, certains cherchent déjà les solutions à mettre en œuvre pour proposer une maison passive, dite aussi "sans chauffage" et conforme à la future réglementation thermique 2020. Les produits en béton aujourd'hui disponibles sur le marché offrent des opportunités à la fois techniques et économiques pour construire ce type de maisons à des coûts accessibles à la majorité de nos concitoyens.

14

Depuis de nombreuses années, un certain nombre d'obligations réglementaires ont été prises en ce sens, dont les plus connues sont les réglementations thermiques successives : RT2000, RT2005 et bientôt RT2012. Anticipant la RT2012, le label BBC fixe un objectif de consommation maximum à ne pas dépasser : 50 kWh ep/m².an en moyenne. Ce niveau BBC est devenu la base servant à l'attribution des aides concédées par l'État (PTZ + et déductions fiscales.) À peine la construction neuve s'est-elle alignée sur ce nouveau standard, que déjà se profile le nouvel objectif qui nous sera fixé lors de l'élaboration de la phase réglementaire suivante (2020) : **la maison passive**.

Qu'est-ce qu'une "maison passive" ?

Souvent appelée "maison sans chauffage", la maison passive s'inspire des expériences menées depuis les années 1990 en Allemagne (label Passivhaus).

C'est une construction très basse consommation (15 kWh ep/m².an pour le chauffage) basée sur la récupération et l'utilisation de la chaleur du soleil (énergie gratuite), sur une très forte isolation des murs et des fenêtres, sur l'absence de pont thermique, sur une étanchéité à l'air extrêmement performante, et sur un contrôle poussé de la ventilation.

Pour l'obtenir, il est nécessaire de prévoir :

- une conception bioclimatique de la construction (orientation, compacité etc.) ;
- des murs très performants : $U < 0.15 \text{ W/m}^2 \text{ an}$ ce qui suppose l'obligation de traiter les ponts thermiques ;
- des fenêtres orientées principalement vers le sud et équipées de menuiseries à caractéristiques thermiques importantes ;
- une ventilation double flux à récupération de chaleur.



La maison passive en France demain !

L'objectif de ces bâtiments est d'essayer de capter toutes les sources d'énergies gratuites tout en limitant au maximum les déperditions. Cette "Passivhaus" est donc très logiquement adaptée aux nécessités d'économiser l'énergie dépensée en chauffage lors de périodes climatiques assez rigoureuses.

Cependant ce climat continental ne représente pas la diversité des situations climatiques que nous pouvons rencontrer en France.

Pour les zones océaniques, beaucoup plus tempérées, il s'agit d'adopter une stratégie de bioclimatique solaire plutôt qu'une stratégie d'isolation (épaisseur de l'isolant). Il faut veiller à obtenir une inertie importante, indispensable pour accumuler et diffuser les apports solaires. Pour les zones méditerranéennes il y a deux possibilités complètement différentes de réaliser

une maison passive. Soit on reste sur la lancée d'une maison très isolée, et il faudra la rafraîchir, soit on adopte les solutions de climat chaud, tout en gardant quelques ajustements pour passer l'hiver sans chauffage.

Hors l'installation de climatisation énergivore les moyens disponibles ne sont pas nombreux. Il faut miser sur la surventilation nocturne d'une part, et sur l'inertie thermique du bâtiment d'autre part.

Le béton, matériau à capacité thermique importante, confère naturellement à la construction cette inertie recherchée ! Associés à des systèmes de surventilation nocturne, à des puits canadiens, les éléments en béton de la construction par leur capacité de stockage de la chaleur et de restitution lors de ventilations nocturnes sont un moyen essentiel permettant la réalisation de bâtiments "passifs" faiblement consommateur d'énergie et agréables à vivre en hiver comme en été. ■

L'INERTIE THERMIQUE, QU'EST-CE QUE C'EST ?



En permettant de stabiliser les températures à l'intérieur des bâtiments, l'inertie thermique est un gage de confort pour les occupants. Elle est conditionnée par l'emploi de matériaux à forte capacité thermique pour les murs, les planchers et les cloisons. Matériau à forte inertie, le béton associé à un bon isolant et à une ventilation soignée, permet de valoriser au maximum les bénéfices de l'inertie. Démonstration.

Dans un pays où la construction est traditionnellement minérale, les effets de l'inertie thermique sont connus depuis très longtemps. Tout le monde a à l'esprit l'image de constructions aux murs très épais qui restent particulièrement fraîches en été. L'inertie caractérise le comportement d'un matériau ou d'un mur face aux variations de température de leur environnement. Elle est conditionnée principalement par une propriété appelée capacité thermique : c'est la faculté de ce matériau ou de ce mur à absorber et à stocker du chaud ou du froid.

Privilégier un matériau à forte capacité thermique

En effet, lorsqu'il est soumis à une variation de température, le mur se comporte un peu comme une éponge : comme l'éponge gonfle en présence d'eau, le mur lui se réchauffe en absorbant une partie de l'énergie reçue. Tous les matériaux (constitutifs du mur) ne possèdent pas les mêmes capacités thermiques : pour un même apport d'énergie en un temps donné, les matériaux ne vont pas subir le même échauffement. Cette capacité thermique s'exprime en joules (donc de l'énergie) rapportée au volume du matériau (qui a donc son importance dans le phénomène d'inertie). L'inertie thermique qui permet de stabiliser les températures à l'intérieur des bâtiments sera donc conditionnée par l'emploi de matériaux pour les murs (mais aussi les planchers et les cloisons) à forte capacité thermique, comme le béton, avec un volume conséquent.

Soigner la ventilation du bâtiment

Si l'on reprend l'exemple de l'éponge, quand celle-ci est saturée en eau il est nécessaire de l'essorer afin qu'elle puisse à nouveau se remplir. Il en est de même pour les matériaux de construction :



l'inertie thermique jouera son rôle à plein si les matériaux sont régulièrement vidés de l'énergie thermique qu'ils ont emmagasinée. C'est le rôle de la ventilation naturelle ou mécanique. On comprend alors qu'une surface d'échange importante est donc nécessaire entre matériaux (murs, planchers, cloisons ...) et atmosphère intérieure. Une bonne

inertie thermique est un facteur déterminant pour le confort de vie en particulier en mi-saison et en été. Les murs à forte capacité thermique, pendant la journée, accumulent la chaleur venant de l'extérieur et donc régulent naturellement la température intérieure. La nuit, grâce à une bonne ventilation, ils échangent l'énergie ainsi accumulée et se refroidissent. Pour terminer, il faut souligner qu'il ne faut pas confondre isolation et inertie thermique. L'isolation caractérise le fait qu'un matériau freinera les évolutions de température sans stocker de l'énergie. Isolation et inertie sont des caractéristiques différentes mais complémentaires. L'emploi combiné d'un bon isolant avec un matériau à forte inertie telle que le béton permet de valoriser au maximum les bénéfices de l'inertie. ■

Quelques capacités thermiques usuelles de matériaux

Matériaux courants	Capacité thermique (kJ/m ³ .K)
Bois de charpente	960
Béton	2400 - 2610
Terre cuite	630 - 1800
Pierre	2520 - 2790

LE PONT DE TÉRÉNEZ UN OUVRAGE D'ART EXCEPTIONNEL EN BÉTON



Le premier pont courbe à haubans de France a été inauguré en avril 2011. Le nouveau pont de Térénez, en Bretagne, détient le record du monde de portée pour ce type de travée et cette particularité fait de cet ouvrage un véritable chef-d'œuvre architectural.

Le pont offre sur 515 mètres une chaussée à deux voies de circulation de 7,50 mètres assortie de deux cheminements de 2,40 mètres de part et d'autre pour les piétons, les cyclistes et les cavaliers. Sur ce tablier en forme d'assiette renversée, la chaussée occupe la partie supérieure et les trottoirs sont en contrebas. Pour des raisons de pérennité et d'entretien, le tablier a été conçu en béton armé. Deux pylônes en forme de lambda d'une hauteur de 100 mètres au dessus de l'Aulne supportent le tablier tout en courbe. Le béton s'est trouvé le matériau le mieux adapté à la construction de ces pylônes car ils subissent des efforts de compression importants. S'y accrochent 72 paires de haubans. Les pylônes à mat unique inclinés reprennent ainsi les efforts dirigés par les haubans et limitent les flexions sous l'effet de charge permanente.

Deux caractéristiques essentielles rendent le pont en béton de Térénez si spécial. Il bat le record mondial de longueur de travée courbe haubanée avec une portée de 285 mètres. De plus, le déport latéral de la tête des pylônes par rapport à l'axe du tablier du fait de la courbure de l'ouvrage est une particularité qui, associée à la longueur de la travée centrale, fait de ce pont un ouvrage original et remarquable qui n'a pas d'autre exemple de réalisation dans le monde. ■ Michel Chevalet

C'est en ces termes que le Président du Conseil Général du Finistère, Pierre Maille, a salué la fierté collective du Département d'avoir mené à bien ce projet. Et lorsque l'on voit, côte à côte, l'ancien pont suspendu ouvert en 1925 et reconstruit dans les années 50, et le nouveau pont de Térénez, on ne peut qu'être émerveillé par l'élégance et l'audace de l'ouvrage en béton. Avec son profil aérien, il s'intègre parfaitement au paysage de la vallée de l'Aulne.

Le concepteur de ce projet, l'ingénieur en chef des Ponts et Chaussées Michel Virlogeux, ancien président de la Fédération Internationale du Béton, a déjà conçu plus de 100 ponts. Il décrit le nouveau pont comme "une silhouette élancée d'une route posée sur deux pylônes aux formes épurées, inclinés comme couchés par les vents dans ce paysage

magnifique". Associé à l'architecte Charles Lavigne, l'ingénieur a su relever le défi de créer dans un lieu confiné disposant d'un accès routier étroit un pont au tracé courbe, assurant une meilleure insertion dans le site. En effet, 5 000 à 8 000 véhicules empruntent chaque jour cet itinéraire stratégique pour le développement économique, social et culturel de la péninsule finistérienne.

Fondations, pylônes et tablier en béton

Pas moins de 13 000 m³ de béton ont été nécessaires à la construction du pont. Compte tenu du lieu de construction, un milieu marin avec une salinité de l'air importante, un béton spécifique a été conçu pour l'ouvrage. Établi avec des granulats marins en provenance du terminal sablier de Quimper, le béton du Pont de Térénez a une teneur en chlorures très faible.

LE MONT SAINT-MICHEL UN RETOUR À LA MER



© THOMAS JOUANNEAU/SIGNATURES



La construction du barrage sur le Couesnon, achevée dernièrement, constitue la première étape du grand projet de désensablement du Mont-Saint-Michel, dont le but final est de “rendre le Mont à la mer” en rétablissant le caractère maritime qui sert d’écritin à l’un des hauts lieux de l’humanité, inscrit sur la liste du patrimoine mondial.

En alliant robustesse du génie civil et insertion dans un environnement aussi magnifique que sensible, le barrage sur le Couesnon a fait l’objet d’une étude architecturale poussée. Il se compose de huit passes hydrauliques de 9 mètres de large, équipées de vannes secteurs qui permettent le remplissage du Couesnon à marée haute et la chasse hydraulique à marée basse qui repousse les sédiments plus au large. Le barrage peut stocker au maximum 1 400 000 m³ d’eau. Deux lâchers d’eau entre 2 à 5 heures ont lieu chaque jour en fonction des marées et du volume stocké. Débit maximum de 100 m³/s, soit une vitesse d’écoulement de 7,2 km/h.

L’originalité de ce barrage est de laisser circuler l’eau dans les deux sens, ce qui le différencie des ouvrages fluviaux habituels. Il doit rétablir l’amplitude et la fonction naturelle des marées et se servir des flux et reflux marins pour chasser la plus grande partie des sédiments que la mer apporte. Tout repose sur les vannes secteurs aux mécanismes de précision horlogère qui suivent le cycle des marées.

Ainsi, deux fois par jour, quand la mer descend, les vannes actionnées par des vérins s’ouvrent progressivement.

L’eau stockée à marée haute s’écoule par le fond et amplifie le débit naturel du fleuve, rabotant ainsi les fonds et entraînant les alluvions vers le large. Le balcon maritime est le seul endroit de la baie au-dessus des eaux où il soit possible de demeurer lors des marées. Il est dessiné comme un espace suspendu, projeté vers le Mont, sur cette ligne de partage symbolique entre baie et intérieur des terres.

Sept formules de béton ont été étudiées pour les différentes parties d’ouvrage pour résister à l’eau salée et à l’air marin. Pour tous ces bétons un seul type de ciment a été utilisé, le CEM III/A - PMES qui convient aux travaux en mer et en eaux sulfatées et permet d’obtenir une bonne compacité du béton.

Un soin particulier a été accordé à la réalisation de l’ensemble des bétons.

Des traitements variés sont facilement observables sur les différents parements depuis les berges lorsqu’on aborde le barrage par l’aval et, surtout, par l’amont : béton cannelé horizontalement pour les voiles des culées ou béton rainuré pour les voiles des locaux techniques situés sous le pont promenade.

La grande cohérence technique, architecturale et environnementale du barrage a été couronnée en juin 2010 par le Grand Prix National de l’Ingénierie attribué à M. Denis Carlier, ingénieur Génie Civil et directeur du projet du barrage, ainsi qu’à l’équipe de maîtrise d’œuvre.

Le projet de rétablissement du caractère maritime du Mont-Saint-Michel se terminera en 2015 avec la réalisation d’une nouvelle digue-route, d’un pont-passerelle et d’un terre-plein au pied du Mont. Et en 2025, le Couesnon aura reformé un large estuaire en relation directe avec la Manche, avec au milieu un îlot de granit qui portera la Merveille des Merveilles. ■ Michel Chevalet



“LE BÉTON, NATURELLEMENT” UNE CAMPAGNE QUI MOBILISE LA FILIÈRE



Accompagner le passage à la RT 2012, tout en promouvant les bénéfices des solutions béton pour une construction durable, tel est l'objectif de la campagne qui mobilise la filière béton jusqu'en 2012.

18

La construction durable est un enjeu majeur de notre époque. Il s'agit de proposer au plus grand nombre des solutions constructives toujours plus pérennes, confortables, économiques et écologiques. En 2009, les résultats de l'étude Qualité Environnementale des Bâtiments (QEB) avaient légitimé le béton comme l'un des matériaux cardinaux de la construction durable. L'occasion de souligner qu'il est possible, malgré les idées reçues, de bâtir sa maison basse consommation (BBC) à l'aide des systèmes constructifs bétons, aisément accessibles sur le marché et adaptés aux arbitrages financiers des foyers. Sur cette base, la filière béton poursuit sa démarche d'information et de sensibilisation des particuliers en organisant une grande campagne nationale de promotion de la maison BBC : “Le Béton, naturellement !”.

**Béton = Économie + Confort
+ Écologie + Esthétique**

Temps fort de l'opération : le concours “Le Béton, naturellement !” propose aux propriétaires de maisons BBC béton d'inscrire leur maison en projet, en cours de construction ou déjà réalisées sur le site Internet www.lebeton-naturellement.com

Un jury constitué de professionnels du secteur et de journalistes spécialisés désignera les 100 meilleures maisons BBC en s'appuyant sur les qualités de confort de la maison (thermique, acoustique, etc.), son originalité ainsi que son degré d'éco-conception (orientation, équilibre entre le bâti et les équipements, etc.) et de performance énergétique (50 kWh ep/m².an de consommation énergétique constituent le maximum, conformément à la réglementation thermique 2012 obligatoire à partir du 1^{er} janvier 2013).



Un concours richement doté

Les 100 meilleures maisons BBC seront récompensées :

- 60 prix de 2 000 euros pour un projet de maison ou une maison en construction ;
- 40 prix de 5 000 euros pour une maison déjà réalisée.

Un prix spécial “Coup de cœur du public” sera également décerné à la maison ou au projet de maison qui aura obtenu le plus de votes des internautes.

Les constructeurs remporteront, quant à eux, 1 000 euros sous la forme d'un kit de communication.

Les remises des prix auront lieu à l'occasion du salon “Faire construire sa maison” en septembre 2011 et dans le cadre de la Foire de Paris, en avril 2012.

UN TROPHÉE BÉTON POUR LES JEUNES DIPLÔMÉS DES ÉCOLES D'ARCHITECTURE



À partir de la rentrée 2011, les jeunes diplômés des écoles d'architecture pourront concourir pour un nouveau trophée béton.

Lancé à l'initiative de Franck Hammoutène, Président de Bétocib, en partenariat avec Cimbéton et l'École Française du Béton, ce trophée a pour but de révéler les jeunes diplômés des écoles d'architecture, de les parrainer et de leur offrir une visibilité à l'orée de leur entrée dans la vie professionnelle. Intitulé "Béton, liberté de l'espace", ce trophée invite les futurs professionnels à s'interroger sur les qualités esthétiques, techniques et environnementales du matériau béton. Il récompensera trois projets de fin d'étude (PFE), évalués selon des critères tels que la démarche personnelle dans l'utilisation judicieuse du béton, la qualité architecturale du projet, l'approche structurelle et constructive ainsi que sur la prise en compte des réglementations en vigueur. ■

Les étudiants ayant présenté leur PFE aux sessions de juin 2011, février et juin 2012, sont invités à s'inscrire dès à présent sur le site www.trophee-beton.com. La première remise des prix aura lieu à la fin de l'année 2012. Renseignements : EFB, tél. 01 55 23 01 19

19

HUGO MoToR ET SES "VARIATIONS BÉTON"



L'artiste HUGO MoToR exposait récemment ses sculptures en béton à l'espace Oscar Niemeyer. Monbeaubéton, partenaire de l'exposition, est allé à sa rencontre.

Monbeaubéton : À quoi correspondent ces personnages qui habitent votre œuvre ?

Hugo Motor : Il s'agit d'une représentation de l'humanité. Il y en a exactement 1024, tous différents. C'est l'équivalent de 2 puissance 10, de dialogue puissance 10. C'est aussi le chiffre des sondages. C'est une façon pour moi aussi de sonder les personnages que j'ai créés. L'organisation de la société, ses ruptures comme ses interpénétrations, sont au centre de ma recherche artistique.

MBB : Depuis quand utilisez-vous le béton ?

HM : J'ai commencé à l'utiliser, il y a 20 ans, parce que je cherchais à la fois un liant qui rattache la terre aux humains et une matière qui relie les humains entre eux. J'ai pensé au béton parce que je savais qu'il était fabriqué à partir de l'argile et du calcaire, quelque chose qui existe sous nos pieds, qui nous soutient tous. Et j'ai pensé que le béton ne méritait pas d'être considéré comme un matériau froid, qui créait de la distance et de la violence dans les cités. Au contraire, c'est l'un des seuls liens solides. Et d'un point de vue purement technique, j'adore sculpter, mouler et transformer le béton. Il sait tout faire, tout dire. ■



LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR POUR DEMAIN



Si l'étanchéité à l'air des bâtiments est un critère pour atteindre les niveaux de consommation rendus obligatoires par la RT 2012, cette étanchéité pourrait s'avérer préjudiciable à la qualité de l'air intérieur. Le docteur Odile Massot fait le point sur la réglementation en vigueur, les sources de pollution potentielles et les solutions recommandées.

Cependant cette étanchéité accrue des bâtiments pourrait s'avérer préjudiciable à la qualité de l'air intérieur. On pourrait assister à une augmentation des concentrations de polluants dans l'habitat si le renouvellement de l'air intérieur est mal appréhendé avec une ventilation inadaptée ou mal gérée. Les études menées par l'Observatoire de la Qualité de l'air intérieur sur 567 bâtiments disséminés sur le territoire français ont montré, entre autres, d'importantes concentrations de polluants chimiques COV (composés organiques volatils) dans l'air intérieur des habitats expertisés. Or, certains de ces polluants chimiques (benzène et formaldéhyde notamment) ont un impact sanitaire important au niveau respiratoire. Le décret n° 2011-321 du 23 mars 2011, (paru au Journal Officiel du 13 mai 2011) relatif à l'étiquetage des produits de construction (revêtement de mur et de sols, peintures et vernis) concernant leurs émissions de polluants volatils va permettre de mieux anticiper, lors de la construction et l'aménagement de locaux, les produits émissifs délétères pour la santé des occupants. Au niveau sanitaire, ceci est déjà une avancée.

Les différentes sources de pollution dans l'habitat.

À l'avenir, les sources de pollution venant des occupants par l'utilisation de différents produits d'entretien et volatils pourraient être plus importantes que celles émises par les matériaux d'aménagement intérieur. De plus, il ne faut pas oublier que les habitants produisent de l'humidité sous forme de vapeur d'eau que ce soit par leur simple respiration ou par leur mode de vie. Or, si ce taux est supérieur à 60% dans l'air intérieur, il entraîne une dégradation des matériaux, des émissions annexes et conduit à l'apparition de moisissures. Ces nouveaux polluants peuvent alors altérer la santé des occupants.



Le béton, lui, est inerte et minéral : il n'émet donc pas de COV et son alcalinité lui confère des propriétés intéressantes qui empêchent le développement de ces micro-organismes dont on connaît l'incidence sur l'asthme et l'allergie.

Un changement de comportement des habitants s'impose à l'avenir.

Le renouvellement d'air dans les bâtiments étanches sera la clé de la qualité de l'air de demain, car il jouera aussi sur cette humidité liée à la vie des occupants dans les locaux. Une information sera donc nécessaire auprès des habitants pour les aider à conserver une qualité de l'air intérieur nécessaire à leur santé. En effet, si les recommandations simples pour évacuer les polluants étaient jusqu'à ce jour d'ouvrir les fenêtres, les contraintes énergétiques de demain nécessiteront des systèmes de renouvellement d'air incorporés à la construction. Ces systèmes devront maîtriser à la fois l'hygrométrie, la température et la qualité de l'air pour maintenir un environnement intérieur sain. Ceci impose un changement de comportement des occupants car l'ouverture des fenêtres préconisée sera une dépense énergétique nouvelle contraire à la RT2012. De plus, l'entretien régulier, rigoureux de tout système de ventilation sera nécessaire afin que les occupants de ces bâtiments bénéficient d'un air de qualité ! ■ D^r Odile Massot, consultante environnement bâti et santé.

L'importance de la ventilation

La ventilation double flux se développe, notamment dans les bâtiments BBC (basse consommation), où elle permet une bonne gestion des flux d'air, mais nécessite une installation soignée et un entretien suivi (changement des filtres notamment). La gestion de l'air se fera par des systèmes double flux adaptés. Par conséquent, les habitants devront impérativement changer de comportement. Ceci est essentiel dans les bâtiments très étanches où la ventilation est nécessaire à la santé des occupants et à la protection du bâti. La bonne performance thermique nécessite une bonne étanchéité des réseaux et un passage impératif en volume chauffé. Il faudra également éviter d'utiliser des poêles ou inserts non étanches, c'est-à-dire qui ont besoin d'une entrée d'air dans la pièce pour fonctionner sans risque pour les occupants. Le point clé dans les économies d'énergie et de santé sera la ventilation...

Anne Marie Bernard,
consultante Bureau d'Études Aérauliques et Acoustique, ALLIE'AIR

SOLS EN BÉTON CIRÉ



Il a le charme contemporain. Il aime la lumière.
Il est pratique à nettoyer et à entretenir.
Le sol en béton ciré a tout pour plaire.
Sachez le reconnaître.



21

Longtemps réservé aux espaces industriels, le sol en béton s'est adapté à l'habitat individuel. C'est même le sol tendance par excellence. Il est vrai qu'une fois ciré, le sol béton devient l'un des éléments clés du décor. Quelle que soit la pièce où il est utilisé, le sol en béton ciré remplace ainsi avantageusement le carrelage traditionnel ou le parquet en proposant une large palette de coloris et plusieurs choix de finitions (mat, satiné, brillant).

Mais qu'est-ce au juste qu'un béton ciré ?

Il s'agit d'un sol monolithique en béton dont la peau reçoit un traitement de surface avec réalisation d'une couche d'usure décorative suivie de l'imprégnation d'une cire.

Comment le réaliser ?

Si le principe technique semble relativement simple, la mise en œuvre elle-même nécessite une évaluation rigoureuse du chantier et une parfaite maîtrise d'exécution. Mieux vaut donc faire appel à une entreprise spécialisée. Les étapes sont les suivantes : le béton est d'abord coulé en place avant d'être surfacé à "l'hélicoptère" (truelle mécanique) avec incorporation de durcisseurs de

surface et de colorants (pigments naturels ou synthétiques). La finition cirée est donnée par application sur la couche décorative, après durcissement, d'un "bouche-pores" puis d'une cire industrielle, en général de nature acrylique et incolore. Cette cire va donner au sol une patine supplémentaire et un bel aspect en surface. Il existe d'autres procédés qui permettent d'obtenir un rendu approchant. Ils sont plutôt à envisager sur des chantiers de rénovation, dans des lieux plus exigus ou quand la nature du support et l'épaisseur disponible ne permettent l'emploi d'un vrai béton ciré.

C'est le cas de la finition dite "centimétrique" qui consiste à étaler un coulis coloré, à base de sable fin, de ciment et d'eau, de quelques centimètres d'épaisseur sur une dalle béton ou une chape existantes. Après la prise, la surface peut être légèrement grésée ou polie puis cirée.

Dernière née des finitions, la "millimétrique", une poudre composée de résine acrylique et de ciment teinté qui s'applique, une fois gâchée, sous forme de pâte épaisse, à la lisseuse sur quelques millimètres et sur la plupart des supports ; elle est ensuite grésée puis cirée. Le résultat ressemble à s'y méprendre à du béton ciré, surtout si l'artisan a un bon tour de main...

Pourquoi appliquer un "bouche-pores" et une cire ?

Le béton présente une certaine porosité. Un bouche-pores minéralisant s'avère donc nécessaire. Il s'agit de résines de type émulsion acrylique à particules fines donc pénétrantes, couplées à des silicates qui vont fermer et durcir la surface. Certains fournisseurs préconisent des émulsions de polyuréthanes pour renforcer la résistance à l'abrasion et aux tâches. La cire doit être synthétique (le plus souvent acrylique et sans odeur) car les cires naturelles, huiles de lin ou encaustiques, seront détruites par l'alcalinité.

Et pour l'entretien ?

La longévité de ce type de sol dépend de la qualité de l'entretien. Pour l'entretien courant, il faut procéder à un balayage à sec. Un tel sol nécessite également un entretien régulier à l'aide de cire émulsionnable diluée dans l'eau de lavage. C'est la technique du "lavé-ciré". Bien que ce type de sol soit parfaitement hydrofuge et héliofuge, il faut veiller à réduire les risques de rayures et de chocs. Le béton ciré doit notamment être protégé contre les poinçonnements provoqués par les meubles ou objets à pieds pointus ou à bords tranchants. ■

CIMBÉTON PARTENAIRE DE LA FONDATION POUR UN HABITAT SOLIDAIRE



Depuis 2010, Cimbéton soutient l'action de la Fondation pour un Habitat Solidaire. Cette fondation avance des propositions face aux problèmes de mal-logement et de précarité énergétique qui touchent les travailleurs français les plus démunis.

Face à l'accroissement du mal-logement et de la précarité énergétique des travailleurs pauvres, l'Union des Constructeurs Immobiliers de la Fédération Française du Bâtiment (UCI-FFB), en partenariat avec Cimbéton, GrDF, l'Institut Technique de l'Union des Constructeurs Immobiliers et Vinci Construction France, a pris l'initiative de créer, en 2010, la Fondation pour un Habitat Solidaire*. Placée sous l'égide de la Fondation de France, cette nouvelle structure est chargée d'appréhender les problématiques des plus démunis dans trois domaines principaux : l'accès au logement, l'accès à la propriété et la précarité énergétique.

La Fondation pour un Habitat Solidaire a défini un programme d'actions articulé autour de sept missions principales. Une des premières actions consistera à "soutenir des projets reproductibles dans le domaine de la précarité énergétique pour apporter des solutions à cette situation". La Fondation propose également de "mener des recherches en faveur d'une meilleure accession à la propriété des travailleurs pauvres".

La Fondation s'engage en outre à soutenir des projets exemplaires en faveur d'une meilleure mixité des citoyens. Elle insiste sur l'importance d'établir une meilleure complémentarité entre parc locatif social et logement neuf privé. Le logement social doit être de nature à aider ceux qui en ont le plus besoin. La Fondation évoque la "mise à disposition de logements solidaires". Elle prône également "une meilleure mixité entre densité et territoire durable pour une utilisation raisonnée de l'espace". Enfin, la Fondation veut être une force de proposition auprès de la société et des pouvoirs publics, en oeuvrant pour la mise en place de "solutions innovantes en matière de création de logements pour les plus démunis". ■

*La Fondation pour un Habitat Solidaire soutient des projets associatifs. Les appels à projets sont disponibles sur le site www.habitat-solidaire.org

22

AGENDA

TABLE RONDE

"Les solutions en béton pour les maisons basse consommation"
Dans le cadre du tour de France du Plan Bâtiment Grenelle Environnement.
15 juin 2011 - CANNES

SALON FAIRE CONSTRUIRE SA MAISON

"Le Béton, naturellement"
- HALL 6, STAND C30
16-18 septembre 2011 - PARIS
PORTE DE VERSAILLES

118^E CONGRÈS DES SAPEURS POMPIERS

22-24 septembre 2011 - NANTES

ÉCOLE THÉMATIQUE "Physique, chimie et mécanique des matériaux cimentaires"

25-30 septembre 2011 - LA GRANDE MOTTE

SÉMINAIRE "DALLAGES INDUSTRIELS ET BÉTONS DÉCORATIFS"

5 octobre 2011 - ROUEN

COLLOQUE "Le Pont"

12-13 octobre 2011 - TOULOUSE

RENCONTRES NATIONALES DU TRANSPORT PUBLIC

12-14 octobre 2011 - STRASBOURG

CONGRÈS DE L'AFTES

17-19 octobre 2011 - LYON

TROPHÉE "Béton, liberté de l'espace"

Betocib, Cimbéton, EFB. Lancement.
novembre 2011

SALON DES MAIRES ET DES COLLECTIVITÉS LOCALES

22-24 novembre 2011 - PARIS
PORTE DE VERSAILLES

BATIMAT

"Le béton, naturellement"
Hall 1. Stand R22
7 au 12 novembre 2011 - PARIS
PORTE DE VERSAILLES

PUBLICATIONS 2010

L'INDUSTRIE CIMENTIÈRE MET À LA DISPOSITION DES UTILISATEURS UNE LARGE DOCUMENTATION SUR LES CIMENTS ET LEURS APPLICATIONS BÉTON. REVUE DES SORTIES ET DES MISES À JOUR 2010.

Généralités



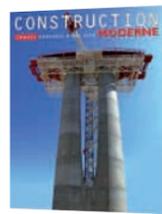
Catalogue des éditions.
(mise à jour 2010)



Statistiques de l'industrie cimentière française 2009. L'essentiel.

Construction moderne

Cette revue de référence présente une actualité de l'architecture béton pour le bâtiment et les ouvrages d'art.



Dossiers Solutions béton

Edités avec la revue Construction moderne, les dossiers "Solutions béton" font le point complet sur des questions techniques.



SB 134 : les sols en béton coulés en place.



SB 135 : béton et réhabilitation.



SB OA 2010.1 : Guide pour le choix des classes d'exposition des ouvrages d'art en béton.



SB OA 2010.2 : Guide pour le choix des classes d'exposition des ouvrages maritimes et fluviaux en béton.



SB OA 2010.3 : Guide pour le choix des classes d'exposition des tunnels routiers creusés.



SB OA 2010.4 : Guide pour le choix des classes d'exposition des ouvrages divers de génie civil.

Collection technique Cimbéton



T31. Étude comparative en technique routière : retraitement des chaussées en place vs renforcement.



T45. Ecrans acoustiques en béton : le choix du silence, un choix pour l'avenir.



T87. Analyse du cycle de vie d'un pont en béton. Exemple d'application pour un pont courant.



B43. Béton et confort. Sismique.



B62. Architecture : construire en béton préfabriqué. Guide pour l'utilisation d'éléments en béton architectonique dans les projets d'architecture.



B69. Béton et constructions HQE*. Intérêt du béton pour la conception d'entrepôts HQE* et de zones logistiques.



B56. Qualité environnementale des bâtiments. Recherche des paramètres influençant la qualité environnementale des bâtiments à basse consommation énergétique. Comparaison des impacts environnementaux.

Routes

Cette revue trimestrielle présente des projets de voirie et d'infrastructures routières ou aéroportuaires choisis pour leur intérêt technique, économique et environnemental.



FORMATIONS 2010/2011

CIMBÉTON INTERVIENT DANS LE DOMAINE DE LA FORMATION AUPRÈS DES PROFESSIONNELS, DES ENSEIGNANTS ET DES ÉTUDIANTS EN ORGANISANT 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.

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 2010-2011, 52 conférences ont été dispensées auprès de 3500 étudiants architectes et ingénieurs.

Ces conférences sont disponibles sur CD ou en téléchargement sur :

www.infociments.fr/publications/batiment/formation

ROUTE

Former les enseignants et les étudiants de l'enseignement technique

Cimbéton propose aux différents acteurs du monde de la route des journées techniques sur le thème du "Traitement des sols et retraitement des chaussées aux liants hydrauliques".

Les experts de Cimbéton interviennent également auprès des étudiants de l'Université de Marne-la-Vallée en licences professionnelles "conducteurs de travaux" et "commerciaux en maison individuelle".

GÉNIE CIVIL

Former les professionnels du Génie Civil

Cimbéton propose aux différents acteurs du monde du Génie Civil une formation technique en 9 modules sur le thème du "Béton et Génie Civil". Le contenu de chaque exposé est adapté en fonction du niveau de connaissance et d'expertise de l'auditoire.

Former les étudiants en école d'ingénieur

Les experts de Cimbéton ont organisé plusieurs journées de formation destinées aux étudiants d'écoles d'ingénieurs (ESTP, INSA, POLYTECH, IUT) sur les thématiques de l'évolution du contexte normatif des ciments et des bétons, de l'Eurocode béton, des nouvelles propriétés des bétons et de l'analyse du cycle de vie d'un pont en béton.

Pour toute demande de renseignements : centrinfo@cimbeton.net

VOUS PREFEREZ UNE MAISON PLUTOT ECONOMIQUE OU PLUTOT ECOLOGIQUE?



AVEC LE BÉTON, NE FAITES AUCUN COMPROMIS !

En plus de ses avantages techniques et économiques, le béton offre de nombreuses qualités environnementales. Constitué de matières premières naturelles et abondantes, le béton est une des meilleures solutions de construction pour des maisons basse consommation, confortables et durables.

Pour en savoir plus et découvrir tous les avantages que vous réserve le béton, rendez-vous sur www.lebeton-naturellement.com

PARTICIPEZ AU GRAND CONCOURS "le Béton naturellement"

en inscrivant votre maison basse consommation, en projet ou déjà construite, sur www.lebeton-naturellement.com

ET GAGNEZ JUSQU'À 5 000 € !



Le Béton
naturellement