

## PRODUIRE

LES CARRIÈRES, UNE OPPORTUNITÉ POUR LA BIODIVERSITÉ

## CONSTRUIRE

GRENELLE :  
LES ENJEUX DU PLAN BÂTIMENT

## VIVRE

LE BÉTON : UN MATÉRIAU EN CONSTANTE ÉVOLUTION



# INFOCUMENTS 2010

la revue annuelle de l'industrie cimentière

# Sommaire

---

MESSAGE DU PRÉSIDENT	3
CHIFFRES-CLÉS 2009	4-5
LES FAITS MARQUANTS 2009	6-7

## PRODUIRE

PRÉSERVER LA COMPÉTITIVITÉ DE L'INDUSTRIE CIMENTIÈRE	8
L'INDUSTRIE CIMENTIÈRE, ACTEUR DE L'ÉCOLOGIE INDUSTRIELLE	9
LES CARRIÈRES, UNE OPPORTUNITÉ POUR LA BIODIVERSITÉ	10-11

## CONSTRUIRE

GRENELLE : LES ENJEUX DU PLAN BÂTIMENT	12
LA MAISON "BÉTON" : QUELLE IMAGE AUPRÈS DES FRANÇAIS ?	13
LA MAISON INTELLIGENTE	14
LA MAISON À ÉNERGIE POSITIVE	15
L'HABITAT DU MIEUX VIVRE ENSEMBLE	16
QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR : LE POINT DE VUE DU DR ODILE MASSOT	17
SOUS LES RAILS, LE BÉTON	18
L'AUTOROUTE VERTE	19
D'UN NATUREL LIANT	19

## VIVRE

SQUARE "DÉPOLLUANT"	20
EXPO : BÉTON ART.7	20
LE BÉTON : UN MATÉRIAU EN CONSTANTE ÉVOLUTION	21
ARCHITECTURE PARASISMIQUE	22
UN ABRI TOUT TERRAIN	22
PUBLICATIONS 2009 - FORMATION 2009/2010	23
AGENDA 2010	24

---

Directeur de la publication : Anne Bernard-Gély, Directeurs de la rédaction : Catherine Alcocer, Alexia Battistin, Rédacteurs : Michel Chevalet, Pierre Pinelli, Gilles Trichard, Dr Odile Massot. Conception, et réalisation : Marie Mancel Communication. Pour tout renseignement concernant cette publication, écrire à [publications@cimbeton.net](mailto:publications@cimbeton.net).

La revue annuelle de l'industrie cimentière INFOCUMENTS 2010 est consultable sur [www.infociments.fr](http://www.infociments.fr)

En couverture : © Photothèque Grabli & Celnikier architectes





## MESSAGE DU PRÉSIDENT

L'année 2009 a été une année difficile avec une chute de la consommation de ciment de plus de 15% par rapport à 2008. Cette très forte baisse s'explique principalement par la confirmation du décrochage du logement initié en 2008 : les mises en chantier de logements neufs sont passées sous la barre des 300 000 unités contre 368 000 en 2008 et 435 000 en 2007. Le nombre de permis de construire délivrés en 2009 pour des logements neufs a chuté de 21,8% par rapport à 2008.

Toutefois, gardons notre confiance car le début de l'année 2010 permet d'entrevoir une amélioration. Les ventes de logements neufs ont repris 5,3% au 1<sup>er</sup> trimestre, tendance qui semble devoir se confirmer avec un net rebond des permis de construire de 24,7% entre février et avril 2010.

La situation n'est pas, pour autant, revenue au beau fixe. Côté habitat, le manque de foncier dans les régions en forte demande, la fragilité de la solvabilité des ménages et de la disparition de certains dispositifs d'aide sont autant de facteurs qui limitent la reprise. Parallèlement, la reprise de l'immobilier d'entreprise, secteur directement lié au climat économique général, se fait attendre.

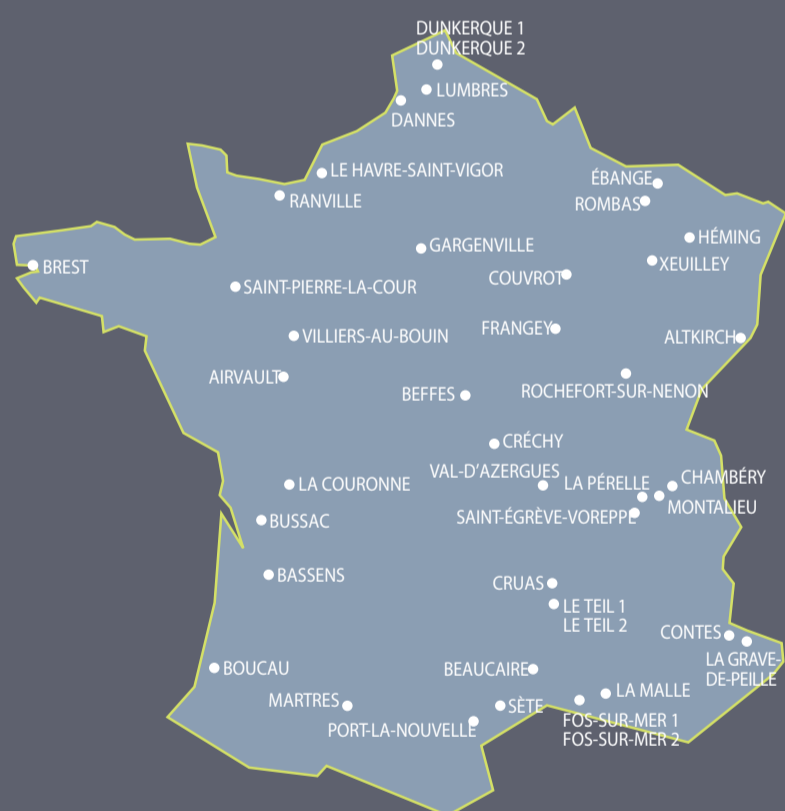
Dans ce contexte incertain, le béton, principale application du ciment possède d'importants atouts, puisqu'il permet de ne pas faire de compromis entre construction durable et économie : produit à partir de matières premières naturelles abondantes et locales, le béton possède toutes les caractéristiques pour construire facilement des maisons et des bâtiments accessibles à tous qui respectent l'environnement, limitent la consommation d'énergie grâce à l'inertie thermique du béton et permettent d'alléger les factures de leurs usagers tout en garantissant la valeur patrimoniale dans la durée.

Cette affirmation est parfaitement étayée par l'étude multi-matériaux Q.E.B. - la première en France - portant sur la Qualité Environnementale des Bâtiments, menée en 2009 à l'initiative de Cimbéton, avec l'ensemble des données publiées des filières de matériaux de construction (ciments, béton, terre cuite, bois, isolants...). Cette étude démontre que grâce à des solutions constructives à la fois simples et disponibles, le béton, matériau du quotidien, apparaît comme la meilleure réponse pour relever le défi de l'habitat basse consommation et même à énergie positive dans le respect de l'environnement et du confort pour tous. Cette étude démontre aussi que tous les matériaux de construction offrent des performances environnementales très proches.

Pour fabriquer le béton et ainsi contribuer à la construction durable, il nous faut produire son composant essentiel, le ciment dans de bonnes conditions environnementales et économiques. Un mot donc également sur la nécessité de préserver la compétitivité de notre industrie sur nos territoires : l'industrie cimentière française est une industrie de proximité dotée d'un fort ancrage régional. Installée au plus près des besoins de ses clients elle s'assure au quotidien à développer des technologies et des produits de qualité à même de contribuer à une économie plus responsable. Veillons à ce qu'un accroissement excessif de la fiscalité environnementale ne vienne obérer ce dynamisme et préservons la forte contribution de notre industrie dans les régions.

# CHIFFRES-CLÉS 2009

Après la crise des “subprimes” aux États-Unis, l’Europe est à son tour touchée par une crise financière qui pourrait être qualifiée de “crise de la dette”. Il est évident que ces chocs économiques ont des répercussions sur l’industrie et en particulier sur le bâtiment et les travaux publics. Toutefois, les premiers chiffres de 2010 laissent espérer une reprise.



## PRODUCTION-CONSOMMATION

(en milliers de tonnes)

	2006	2007	2008	2009
Production de clinker	17 731	18 046	16 885	14 568
Production de ciment	22 268	22 268	21 443	18 300
Consommation de ciment	24 092	24 803	24 116	20 381
Consommation de Liants Hydrauliques Géotechniques	1 045	1 068	1 133	997
Consommation par habitant France métropolitaine (kg) (ciment + liants géotechniques)	410	419	407	340

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

## MACRO-RÉGIONS

(2009 - en milliers de tonnes)

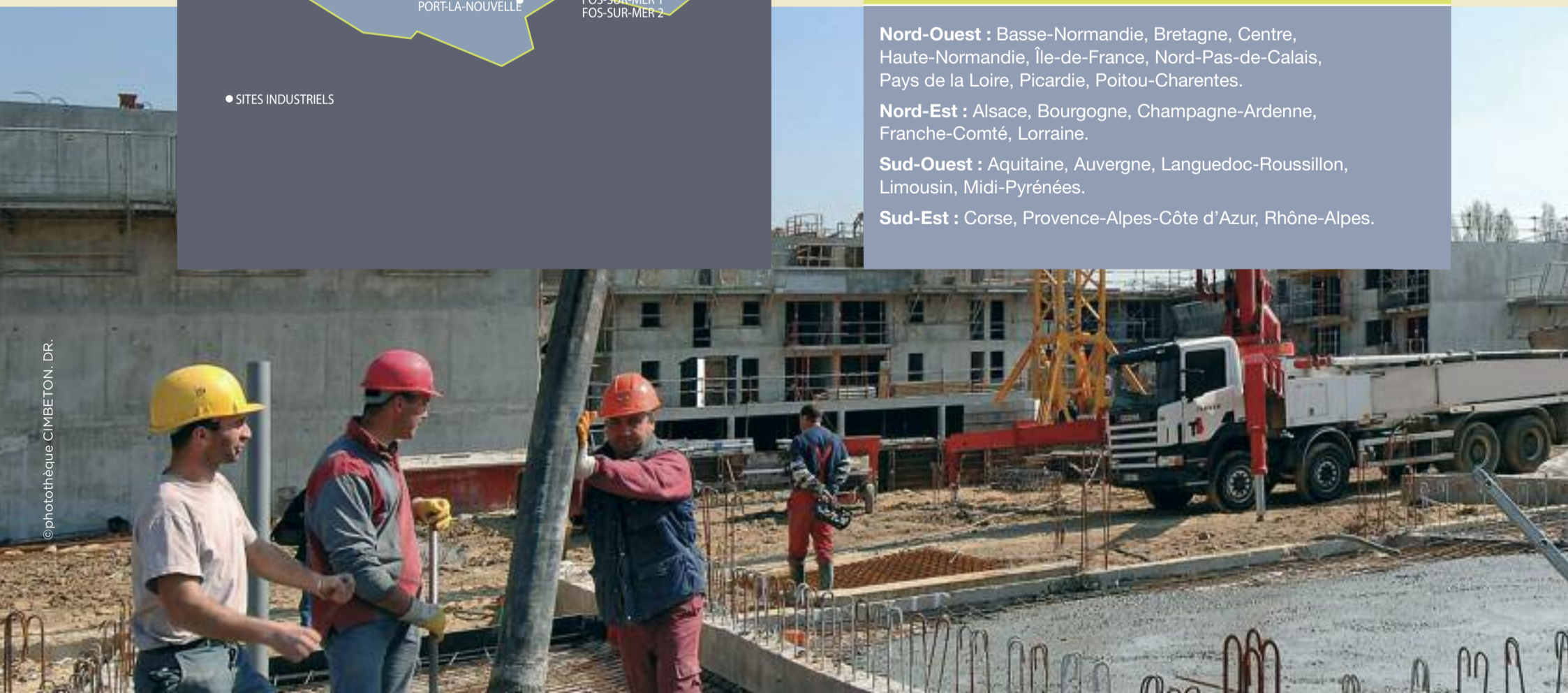
	Production	Consommation	% du total de la consommation
Nord-Ouest	7 629	9 112	44,7
Nord-Est	3 360	2 753	13,5
Sud-Ouest	2 423	4 159	20,4
Sud-Est	4 888	4 357	21,4
<b>TOTAL</b>	<b>18 300</b>	<b>20 381</b>	<b>100,0</b>

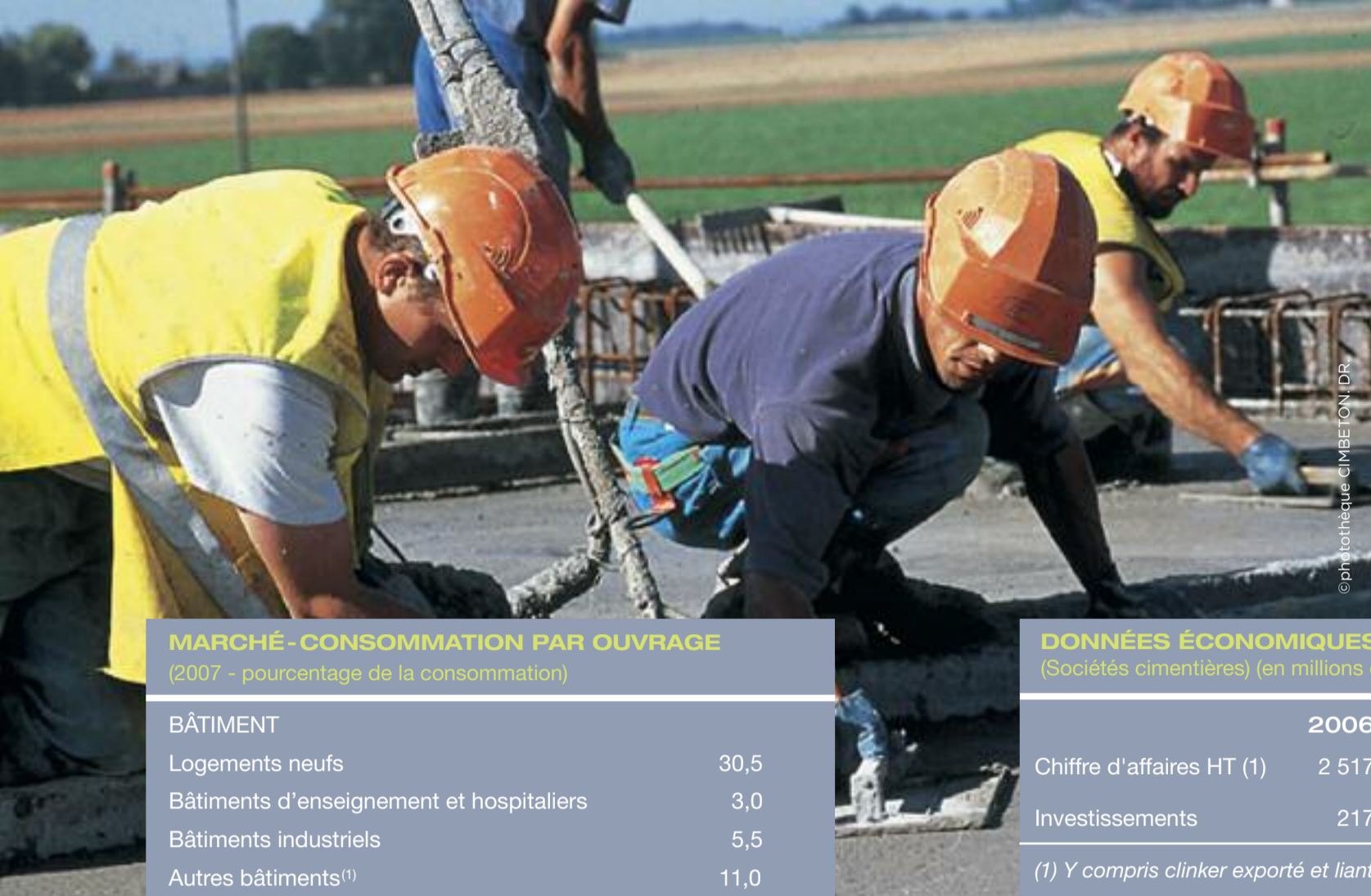
**Nord-Ouest** : Basse-Normandie, Bretagne, Centre, Haute-Normandie, Île-de-France, Nord-Pas-de-Calais, Pays de la Loire, Picardie, Poitou-Charentes.

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

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

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





©phatothèque CIMBETON / DR

### 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 <sup>(1)</sup>	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

(2009)

	Tonnage (en kt)	% de la consom.
Béton prêt à l'emploi	10 035	54,4
Bétons et mortiers produits sur chantier	5 017	27,2
Produits en béton	2 970	16,1
Fibres-ciment et mortiers industriels	424	2,3

**TOTAL 18 446 100,0**

### DONNÉES ÉCONOMIQUES

(Sociétés cimentières) (en millions d'euros)

	2006	2007	2008	2009
Chiffre d'affaires HT (1)	2 517	2 671	2 902	2 544
Investissements	217	204	217	136

(1) Y compris clinker exporté et liants géotechniques

### EMPLOIS DIRECTS

(au 31 décembre de l'année)

	2006	2007	2008	2009
Nombre de salariés	5 002	5 031	4 991*	4 969*

\* Y compris les associations professionnelles SFIC, ATILH, CIMbéton

### COMBUSTIBLES

Répartition de la consommation (en pourcentage)

	2006	2007	2008	2009
Combustibles solides :				
- charbon	9,9	16,8	13,9	14,0
- coke de pétrole	50,5	44,8	44,8	41,9
Fuel lourd	2,2	1,6	1,3	0,9
Gaz	0,6	0,6	0,5	0,4
Combustibles de substitution	27,3	26,0	26,9	28,7
Brais et divers	9,5	10,2	12,6	14,1

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

### DONNÉES ÉCONOMIQUES

(Sociétés cimentières) (en pourcentage du total)

	2006	2007	2008	2009
<b>Moyens d'expédition</b>				
Route	89,1	86,9	88,1	88,7
Voies fluviale et maritime	4,3	5,3	4,7	5,1
Voie ferrée	6,6	7,8	7,2	6,2

### Mode de chargement

En sacs	24,0	22,8	22,2	23,2
En vrac	76,0	77,2	77,8	76,8

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

# LES FAITS MARQUANTS



## **BATIMAT.** Salon. 3-7 novembre. Paris

CIMBETON et ses partenaires CERIB, FIB, SNPB, SNBPE, SYNAD\* ont été présents du 2 au 7 novembre 2009, sur Batimat. Ce salon a été l'occasion de rendre publics les résultats de l'étude Qualité Environnementale des Bâtiments (QEB)\*\* et de bousculer ainsi les idées reçues en matière de construction durable.

Pour illustrer concrètement toutes les possibilités du béton en matière d'habitat durable, l'architecte François Pélegrin avait imaginé un concept de maison basse consommation (BBC) en béton : la maison A+B, présentée sur le salon sous la forme d'une maquette et d'un film 3D. Conçu pour être didactique, le stand de 160 m<sup>2</sup> reprenait dans ses grandes lignes, l'esthétique de la maison A+B.

Il présentait aussi sous forme d'écorchés de murs ou de planchers, les systèmes constructifs béton qui permettent aujourd'hui de réaliser un bâtiment basse consommation. À côté d'un panel d'échantillons de bétons texturés et colorés, le public a également apprécié de découvrir certaines innovations comme une résille en BFUP, un panneau de béton dépolluant.

Plusieurs conférences autour de la contribution du béton à la construction durable ont par ailleurs été l'occasion d'échanger avec les représentants du Plan Bâtiment Grenelle et d'autres professionnels (UNSFA, SYNTEC-Ingénierie, FFB, CAPEB, UMF\*\*\*).

Une édition du salon Batimat 2009 particulièrement riche et fructueuse pour l'industrie cimentière et sa filière béton.

\*CERIB (Centre d'Etudes et de Recherches de l'Industrie du Béton), FIB (Fédération de l'industrie du béton), SNPB (Syndicat National du Pompage du Béton), SNBPE (Syndicat National du Béton Prêt à l'Emploi), SYNAD (Syndicat National des Adjuvants pour Bétons et Mortiers).

\*\*Etude consultable sur <http://www.mamaisondurable-beton.com/>

\*\*\*UNSFA (Union Nationale des Syndicats Français d'Architectes), FFB (Fédération Française du Bâtiment), CAPEB (Confédération de l'Artisanat et des Petites Entreprises du Bâtiment), UMF (Union des Maisons Françaises).



## TREMTI. Symposium international. 12-14 novembre. Antigua (Guatemala)

Après Salamanque (2001), Paris (2005), la 3<sup>e</sup> édition de ce symposium sur le traitement et le retraitement des matériaux pour travaux d'infrastructures s'est tenue à Antigua. Elle a rassemblé 176 participants de 19 pays autour de communications scientifiques et techniques, permis d'échanger sur des retours d'expériences et fait émerger une prise de conscience collective à l'égard des problématiques liées à l'environnement.

# 2009



## “Concevoir et construire en BFUP. Etat de l'art et perspectives”. Colloque international. 17-18 novembre. Marseille

Les experts de Cimbéton sont intervenus au cours de ce colloque qui a réunis plus de 340 participants. À travers la découverte d'exemples concrets, cette manifestation a permis de faire le point sur le savoir faire et l'expérience acquise dans le domaine des BFUP et d'en analyser les perspectives de développement, notamment en termes de développement durable.



## Salon des Maires et des collectivités locales. 17-19 novembre. Paris

Cimbéton, la FIB et le SNBPE étaient présents sur ce salon afin de présenter les solutions béton pour l'aménagement urbain, la voirie et les travaux publics.

7



## “Construis-moi un pont”. Forum pédagogique. 28 avril. Hagondange

Cimbéton était partenaire de ce forum organisé par l'académie de Nancy-Metz. À travers une expérience concrète (construire en équipe et avec les matériaux fournis, une arche de pont la plus stable et solide possible, pour franchir une brèche de 1 m), les élèves de six classes de 5<sup>ème</sup> ont découvert les principes de la construction des ouvrages et de la stabilité des structures. Les représentants de l'Éducation nationale ont pu constater la pertinence et l'attractivité de la démarche mise en oeuvre.



## Journée technique “Bétons en site maritime”. 25 novembre. Nantes

Cette journée a été l'occasion de présenter le nouveau guide technique CETMEF. Cimbéton partenaire de l'AFGC est intervenu au cours de cette manifestation pour présenter le nouveau contexte normatif européen des bétons.



## “Le pont”. Colloque. 20-21 octobre. Toulouse

Les experts de Cimbéton sont intervenus pour présenter quelques références emblématiques de pont en béton à travers le monde.

# PRÉSERVER LA COMPÉTITIVITÉ DE L'INDUSTRIE CIMENTIÈRE



Les Etats généraux de l'industrie qui se sont tenus récemment sous la houlette du Ministère de l'Économie, de l'industrie et de l'Emploi ont bien souligné l'importance du maintien sur le territoire d'une industrie forte, capable d'apporter un service et des produits de qualité au plus près des besoins du marché et dans le respect de l'environnement.

8



Le béton, principale application du ciment, est un acteur majeur de l'aménagement du territoire. Dans ses nombreux emplois, il apporte des solutions en phase avec le développement durable : les transports collectifs, les bâtiments HQE, la mise en place d'éoliennes en sont quelques exemples. C'est pourquoi l'industrie cimentière souhaite voir préserver une stratégie industrielle forte pour assurer sa compétitivité et préserver son ancrage dans les régions.

Tous secteurs industriels confondus, les investissements nécessaires pour avancer vers une économie pauvre en carbone ne pourront être réalisés sans une réelle perspective de long terme en termes fiscal et réglementaire et d'exploitation des matières premières disponibles, en particulier calcaire, l'un des composés les plus abondants sur la planète. L'industrie cimentière, dans sa quête constante de qualité, de productivité, de protection de l'environnement nécessite de lourds investissements et de longs délais d'amortissement.

L'accroissement de la fiscalité environnementale et les difficultés de renouvellement d'autorisation pour nos carrières de matières premières, risquent en effet de provoquer une augmentation des

importations lointaines de produits cimentiers fabriqués dans des pays non soumis aux mêmes exigences ; cette distorsion de concurrence induite se traduirait par une baisse de la compétitivité destructrice d'emplois et génératrice d'un déficit commercial et fiscal accru. Une manifestation concrète de ce mécanisme est l'émergence de projets de centre de broyage dans certains ports. Ils se réclament d'un nouveau modèle économique basé sur l'importation de clinker hors UE (Turquie, Maghreb, Asie...) pour le broyer en France en profitant de l'effet d'aubaine lié aux contraintes environnementales en Europe.

Faire le pari de maintenir la compétitivité c'est aussi se donner les moyens d'une réelle politique d'innovation : des projets de transformation et de captation du CO<sub>2</sub> sont ainsi développés par l'industrie cimentière en partenariat avec les grandes écoles et les universités. De nouveaux matériaux et systèmes constructifs sont aujourd'hui développés pour toujours plus de performances et moins d'impact environnemental. Préserver la compétitivité de notre industrie c'est soutenir une politique ambitieuse de R&D pour une économie plus respectueuse de l'environnement.



# L'INDUSTRIE CIMENTIÈRE, ACTEUR DE L'ÉCOLOGIE INDUSTRIELLE



Produire un matériau dont les performances techniques respectent au mieux l'homme et son environnement, démontrer la possibilité d'associer activité industrielle et préservation des ressources naturelles, mettre en œuvre des solutions durables dans la perspective d'une économie bas carbone : l'industrie cimentière prouve, chaque jour son implication d'acteur du développement durable.



©photothèque CIMBETON-DR.



## Proximité et respect de l'environnement

L'industrie cimentière est présente sur l'ensemble du territoire national. Cette implantation au plus proche des utilisateurs, lui permet de proposer des produits dont l'impact environnemental est de ce fait réduit. Mais au-delà de cette stratégie de proximité, l'industrie cimentière française est de plus en plus gérée comme un véritable écosystème recouvrant l'ensemble du cycle de vie de ses produits et de ses installations sur les territoires. Dès les années 70 des dispositions ont été prises pour limiter l'empreinte écologique des installations cimentières et déployer un management environnemental sur l'ensemble des sites pour l'exploitation des matières premières et la fabrication du ciment.

## Economiser les ressources naturelles, grâce aux ciments multi-constituants

Une gestion responsable des gisements permettant de préserver les ressources, a amené les cimentiers à utiliser des sous-produits ou résidus (laitiers de hauts fourneaux et cendres volantes pour plus d'un million de tonnes par an) en substitution du ciment pour des usages de plus en plus larges. Les ciments multi-constituants ainsi obtenus permettent d'une part d'abaisser les émissions de CO<sub>2</sub> liées à leur fabrication et d'autre part, d'accentuer certaines performances en fonction des ouvrages de destination.

## Les déchets des uns deviennent les ressources des autres

Chaque année, près d'un tiers de l'énergie fossile nécessaire à la fabrication du ciment est remplacée par des combustibles de substitution tels que des huiles et solvants usés, farines animales, pneus, résidus de broyage automobile, boues de station d'épuration séchées... c'est ainsi environ 500 000 tonnes de pétrole équivalent qui sont évitées.

Une étude menée à l'initiative de l'ADEME en 2009, en partenariat avec les sociétés cimentières françaises et l'ATILH, vient encore conforter ce rôle positif et le potentiel encore existant au niveau des cimenteries françaises.

En même temps qu'elle représente un levier important pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, la valorisation des déchets en cimenterie permet aux collectivités locales de réduire considérablement la quantité de déchets qu'elles doivent gérer. Engagée dans une logique d'écologie industrielle, l'industrie cimentière française poursuit ses efforts pour le développement de technologies toujours plus propres, à même d'apporter des solutions innovantes aux problèmes actuels dans une véritable vision prospective.

## 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](http://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 CO<sub>2</sub> produit lors de la fabrication du ciment ? Quelles sont les solutions mises en œuvre par l'industrie cimentière pour réduire ses émissions de CO<sub>2</sub> ? Cette brochure fait le point sur un engagement concret en faveur de l'écologie industrielle. - Collection Comprendre le ciment, 6 pages.



# LES CARRIÈRES, UNE OPPORTUNITÉ POUR LA BIODIVERSITÉ



©Lo Parvi R. Quesada

Cistude



©Lo Parvi R. Quesada

Sympetrum



Pulsatille

## Développement durable

La biodiversité, tissu vivant de la planète est devenue l'une des priorités du XXI<sup>ème</sup> siècle. L'identification de sa valeur sur l'importance des services qu'elle rend et par conséquent la nécessité de sa préservation et de sa gestion est désormais reconnue au niveau mondial et intégrée dans toutes les politiques publiques. Les carrières de cimenteries et plus largement l'industrie minière extractive a depuis plus de trente ans pris conscience des potentialités écologiques de ces sites au fil des inventaires et recensements menés.

La récente étude scientifique conduite par l'UNICEM/UNPG en partenariat avec le SFIC et l'Union des Producteurs de Chaux, sur le patrimoine écologique des carrières de roches massives a démontré que, selon les groupes biologiques, 35 à 55% des espèces faunistiques connues nationalement vivent et se reproduisent sur nos carrières.

### Des opportunités pour la biodiversité

Composée de quatre principaux secteurs d'exploitation, les carrières de roches massives abritent une mosaïque d'habitats propices à la biodiversité. Les carreaux, bassins, remblais et fronts de taille génèrent des espaces neufs que la nature colonise progressivement.

Espèces animales et végétales trouvent les conditions favorables à leur développement. Ainsi, il n'est pas rare de trouver dans les fronts de taille plusieurs espèces d'oiseaux inféodés au milieu rocheux comme le hibou grand-duc ou le faucon crécerelle ou encore le rouge-queue noir.

Au pied des fronts s'accumulent des éboulis qui offrent des conditions d'humidité et de chaleur recherchées par des amphibiens comme le crapaud accoucheur et de reptiles comme le lézard ocellé. ■



© photothèque CIMBETON. DR.

Carrière de Lestailats

## L'harmonie entre les espèces et leurs lieux de vie

Une carrière est souvent exclusivement perçue comme une modification d'une surface en milieu naturel et qui influe sur le paysage. D'une part, dès les premières phases d'exploitation des signes de reconquête spontanée apparaissent. Cette nouvelle colonisation transforme le site en îlot de nature original. D'autre part, en fin d'exploitation, un site de roche massive donne souvent naissance à un autre espace, une parcelle agricole ou sylvicole... Quel que soit le réaménagement retenu, qui se met en place tout au long de l'exploitation, la carrière faite d'habitats créés, est colonisée par des espèces animales et végétales sauvages pendant et après son exploitation, reconstituant ainsi un paysage et contribuant à la préservation et à la restauration d'une biodiversité générale. Et tandis que la nature reprend ses droits, le public peut s'adonner aux joies de la promenade pédagogique, de la pêche ou du canotage...



© Lo Parvi R. Quesada



Rares sont ainsi les activités industrielles capables de restituer des sites à **haute valeur écologique**. L'industrie des carrières et l'industrie cimentière ont été pionnières dans cette démarche.



Carrières de Xeulley (Meurthe-et-Moselle)

### L'ÉTUDE CARRIÈRE ET BIODIVERSITÉ

L'industrie cimentière est partenaire d'un programme d'études sur les potentialités écologiques des carrières de roches massives. Lancée en 2000, l'étude "Carrière et biodiversité" a été menée sous le contrôle d'un comité de pilotage constitué d'experts scientifiques, de représentants du ministère en charge de l'Environnement et d'exploitants de carrières. Les résultats présentés le 28 octobre 2008, montrent l'importance des carrières de roches massives (granit, calcaire, etc.), dans la préservation de la biodiversité. Ces sites abritent environ 50% des oiseaux, reptiles, amphibiens et libellules présents sur le territoire national et sont des refuges pour de nombreuses espèces protégées. Ces carrières constituent en effet un milieu naturel à part. Leur exploitation génère des espaces neufs que la nature colonise progressivement.



Philippe PELLETIER

# GRENELLE : LES ENJEUX DU PLAN BÂTIMENT



Le bâtiment est l'un des grands chantiers du Grenelle de l'Environnement. Et pour cause : il consomme actuellement environ 68 millions de tonnes équivalent pétrole, soit près de 43% de l'énergie finale totale. Il génère également 23% des émissions nationales de CO<sub>2</sub>. De quoi justifier un programme de réduction des consommations énergétiques des bâtiments afin de réduire les dépenses, améliorer le pouvoir d'achat des ménages, diminuer les émissions de CO<sub>2</sub> et améliorer l'indépendance énergétique de la France. Un peu plus d'un an après le lancement du Plan Bâtiment Grenelle, où en est-on ? Infociments a posé la question à Philippe Pelletier.

12

“Nous avons bien avancé, même si la route est longue”, nous explique le président du Comité stratégique du Plan Bâtiment Grenelle. Première étape de cette politique volontariste, la production de bâtiments basse consommation (BBC) répondant aux exigences de la nouvelle réglementation thermique 2012.

### Un défi très ambitieux

“L'objectif est de ramener la consommation moyenne dans le bâtiment à 50 kilowatts/heure au m<sup>2</sup> et par an, alors qu'elle est de 250 aujourd'hui” indique Philippe Pelletier. Le coût d'une construction BBC doit s'appréhender de manière globale et prendre en compte les économies d'énergie ainsi réalisées tout au long du cycle de vie du bâtiment. Au bout de sept ans, sur une maison individuelle, le surcoût à la construction est amorti.

### “On ne construira plus jamais comme avant”

Pour relever le défi de la construction durable, les compétences doivent suivre et s'adapter à ces nouvelles exigences. C'est dire l'importance de la formation dans une filière regroupant 4 millions de professionnels et soumise de plus en plus à des règles contraignantes. La formation initiale fait l'objet

d'une remise à niveau tandis que la formation continue a déjà intégré cette dimension avec le programme Feebat (Formation aux économies d'énergie dans le bâtiment). “Il y a un saut qualitatif à faire pour la formation des esprits et la prise de conscience, c'est un facteur stratégique pour la réussite de ce plan”.

### Des premiers résultats prometteurs

Succès de l'éco-prêt à taux zéro, mobilisation du parc résidentiel social, montée en puissance de la rénovation énergétique : le rapport d'activité 2009 du Plan Bâtiment Grenelle révèle que le programme est en avance. Sans doute les dispositifs simples, ont

*“Nous avons bien avancé, même si la route est longue”*

été bien compris par l'ensemble des acteurs concernés avec, pour beaucoup de Français, des factures à réduire. “Cette dynamique n'est possible qu'avec la mobilisation de tous les acteurs, il faut sans cesse vérifier que les signaux et demandes émis par les métiers du bâtiment sont bien reçus, nous sommes comme une passerelle de transition entre la société civile et l'Etat” souligne le président du Plan Bâtiment. Philippe Pelletier ne boude pas son plaisir. “Ce n'est pas un sujet à polémiques comme l'a été la taxe Carbone pour les émissions de gaz à effets de serre”.

### Le béton : pilier du plan bâtiment

Autre condition de réussite de ce plan : le choix et la qualité des matériaux, au premier rang desquels se place le béton. “Il faut s'appuyer davantage sur les vertus du béton telles que l'inertie thermique ; le béton est un matériau qui peut être beau et écologique” précise Philippe Pelletier. Et de déplorer que son image reste encore trop négative “Le béton est encore associé à une société productiviste, cela le dessert alors qu'il contribue largement au Grenelle de l'Environnement en étant durable et rassurant”.

Il s'agit de mettre en mouvement la société et d'éviter les erreurs et les ratages pour réaliser des économies d'énergie. ■ Gilles Trichard

### Une étude qui bouscule les idées reçues

**L'étude Q.E.B (Qualité Environnementale des Bâtiments)** réalisée à l'initiative de la filière béton, montre que l'énergie nécessaire à la construction-déconstruction d'une maison BBC est relativement marginale quel que soit le matériau étudié, par rapport à l'énergie d'usage. Celle-ci, selon les zones climatiques, est deux à trois fois plus importante que celle du “chantier”. Dans le classement matériaux, les solutions bétons se placent au même niveau que les autres systèmes constructifs en termes d'énergie.

## LA MAISON "BÉTON" : QUELLE IMAGE AUPRÈS DES FRANÇAIS ?

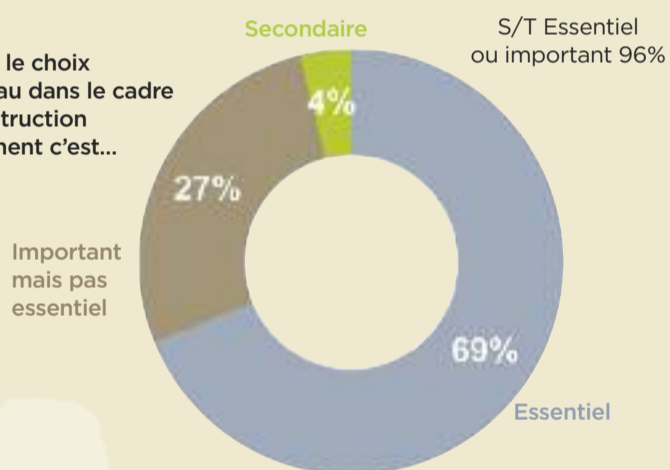


Quel jugement les Français portent-ils sur la maison béton et ce matériau ? Notre magazine a demandé à Ipsos de réaliser un sondage **exclusif** sur ce sujet\*.

Résultat : le béton confirme son attractivité auprès des consommateurs en termes de durabilité, de confort et d'économie. Il faut encore convaincre en matière d'écologie.

Habiter sa maison. Tel est le rêve des deux tiers des Français qui aspirent à devenir propriétaire d'une maison individuelle \*\*

Pour vous le choix du matériau dans le cadre de la construction d'un bâtiment c'est...



Et lorsqu'il faut envisager sa construction, ils sont une écrasante majorité à considérer le choix du matériau comme important voire essentiel. Choix "essentiel" pour 69%, "important mais pas essentiel" pour 27%.

Si l'on examine par ailleurs les qualités attendues de cette maison, on constate que c'est la consommation d'énergie qui apparaît comme la plus importante pour 40% des Français. Un résultat plutôt inattendu, surtout si l'on considère que la question de la qualité, du confort (30%), de la durée de vie (23%), et plus surprenant encore, de la valeur financière (7%), sont jugées moins prioritaires. Voilà qui confirme en tout cas la place grandissante de l'argument "consommation d'énergie" dans l'esprit de nos concitoyens.

Dans ce cadre général, quelle place occupe le béton aux yeux des Français ? Sa solidité et ses capacités de résistance font quasiment l'unanimité. Il est "résistant" et "durable" pour 90% et 85% d'entre eux. 88% jugent qu'une maison en béton est "solide". 73% la voient

"rassurante" et 64% l'estiment "confortable". Ce matériau est également considéré comme "économique" par 56% des Français.

Voilà qui fait écho à l'étude multi-matériaux Q.E.B. menée en 2009 par Cimbéton\*\*\*, qui tend à légitimer le matériau béton comme un partenaire incontournable de la construction durable. Le sondage Ipsos apporte également la caution du public aux conclusions de l'étude Q.E.B. en affirmant la pertinence des solutions béton pour le confort, l'acoustique, et la thermique notamment, et ce, pour un coût le plus compétitif (facilité de mise en œuvre, peu d'entretien, etc...).

Si plus de deux tiers des Français affirment qu'une maison en béton est "solide, rassurante et confortable", l'aspect environnemental n'est en revanche pas encore assimilé au béton : 22% estiment ainsi qu'une maison en béton est écologique, et seulement 25% considèrent le matériau comme "recyclable". Si la vertu éco-citoyenne n'est donc pas toujours là où on l'imagine - l'étude Q.E.B a révélé que le béton, matériau minéral, limite ses émissions de CO<sub>2</sub>, se recycle très bien, etc... - voilà qui souligne le chemin restant à faire pour mieux convaincre l'opinion des progrès réalisés en matière environnementale par le matériau béton au cours des dernières années.

\* Sondage Ipsos réalisé les 23 et 24 avril 2010, auprès de 1020 personnes, interrogées par téléphone, constituant un échantillon national représentatif de la population française âgée de 15 ans et plus.

\*\* Sondage Ipsos-Le Moniteur sur l'habitat dans 20 ans.

\*\*\* Étude Qualité Environnementale des Bâtiments (Q.E.B.) consultable sur [www.infociments.fr/actualites/batimat\\_2009](http://www.infociments.fr/actualites/batimat_2009)

# LA MAISON INTELLIGENTE



Pascal Grabli et son associé, Jacob Celnikier sont engagés depuis la première heure dans le développement durable, les deux architectes revendiquent d'avoir été des pionniers de la maison à **faible consommation** énergétique.

Leur leitmotiv ? Chaque maison doit faire l'objet d'une approche sur mesure en jouant sur "l'intelligence des matériaux", une démonstration très parlante avec une maison familiale élevée à Maisons-Laffitte, commune du département des Yvelines, en Ile-de-France.



©photothèque Grabli Celnikier architectes

14

**INFOCUMENTS :**

**Vous prônez une plus grande intelligence dans la conception. Qu'est-ce que cela signifie ?**

**Pascal Grabli :** En lançant les premières études, nous avons privilégié ce que l'on appelle les "dispositifs passifs" à partir des éléments constitutifs de la maison comme la dimension et l'orientation des ouvertures, en optimisant l'étanchéité à l'air et l'isolation thermique (triples vitrages) et en privilégiant la ventilation par l'énergie géothermique (technique du puits canadien\*). Nous avons ainsi démontré que l'on pouvait concilier architecture de qualité et économie d'énergie. Contrairement aux idées reçues, la maison écologique peut se révéler accessible sur un plan financier.



©photothèque Grabli Celnikier architectes

Cela est d'autant plus important à mes yeux que nous observons que les mesures d'économie d'énergie sont mieux acceptées par le grand public si elles se traduisent par une technologie simple et des coûts abordables. Trop souvent encore, les dépenses d'investissement et de maintenance proposées se révèlent dissuasives.

**IC :**  
**Pour la maison faible consommation de Maisons-Laffitte, quelle utilisation avez-vous fait du béton ?**

**PG :** Elle est double. Il y a d'abord des blocs béton pour tout ce qui est vertical, et ensuite du béton coulé en place pour ce qui est horizontal. Des blocs dits "à bancher" ont été utilisés sur les grandes surfaces, pour éviter tout affaissement. Le béton coulé en place est brut de décoffrage. Des rupteurs de ponts thermiques ont été installés au niveau des rives de dalles pour éviter toute déperdition d'énergie. Cette réalisation illustre parfaitement qu'il est possible d'atteindre des objectifs thermiques élevés avec des moyens simples, présents sur le marché.

**IC :**  
**Comment vous définissez-vous ?**

**PG :** Comme des facilitateurs de solutions qui tiennent compte des paramètres existants et du contexte local, selon qu'on est en plaine, en montagne ou en ville. Au lieu de dire à nos clients que nous avons une réponse technique toute faite...



©photothèque Grabli Celnikier architectes

Pour notre part, nous nous devons de répondre aux objectifs avec des moyens astucieux et peu coûteux. ■ **Gilles Trichard**

\*Le puits canadien peut réduire la température de 5 à 8°C dans la maison les jours de canicule pour une consommation électrique dérisoire. Utilisant de manière passive l'énergie géothermique, parfait pour rafraîchir l'air en été, et chauffer la maison en hiver !

[www.ideesmaison.com](http://www.ideesmaison.com)  
[www.soavina.com/cg/](http://www.soavina.com/cg/)

# LA MAISON À ÉNERGIE POSITIVE



“Être dans le vent, un destin de feuille morte” écrivait le philosophe Jean Guilton. Avec la maison conçue par Chamois Constructeurs, on est bien loin de l’effet de mode. C’est du solide, au sens propre comme au sens figuré avec un béton ultraperformant. Cette maison a de l’avenir parce qu’elle anticipe les conséquences du réchauffement climatique sur nos modes de vie. Son originalité : elle ne fait pas que consommer de l’énergie, **elle en produit !** Lorsqu’on sait que 80% des français souhaitent vivre en maison individuelle, cette “maison écolo” a de quoi séduire. Visite guidée...



©photothèque Chamois Constructeur

Pour une surface de 160 m<sup>2</sup>, par une température extérieure de -13°C, il faut moins de 4 kilowatts de puissance pour parvenir à une température intérieure confortable, ce qui correspond à la consommation “normale” pour une maison de 45 m<sup>2</sup>.

## INFOCIMENTS :

### Quoi de neuf lorsqu’on pénètre dans cette maison ?

**Xavier Estellon** (Ingénieur - Chamois Constructeurs) : il est inutile de chercher des installations sophistiquées et des technologies futuristes. La priorité est donnée au bâti. C’est une maison intelligente et simple d’utilisation, sans régulations complexes, car on exploite toutes les potentialités du béton pour qu’il joue pleinement son rôle. Il offre une résistance mécanique tout en favorisant le stockage d’énergie, grâce à son inertie thermique. Le choix d’une structure “double mur béton” a permis d’optimiser cette propriété du béton en mettant directement le matériau au contact de l’intérieur.

La “Maison Énergie” est en effet un espace à température constante, quelle que soit la saison, ce qui apporte un confort absolu.

En hiver, la masse de béton stocke la chaleur et en été, en cas de surchauffe brutale, elle fait barrière et permet de lisser les températures entre le jour et la nuit. L’été, la maison est rafraîchie sans consommation grâce à sa très forte inertie et à un apport de frigories naturelles extérieures à la maison assisté par une géothermie en “free cooling” pour les périodes de grande chaleur. Et de préciser que lors des pics de consommation en hiver, entre 19 et 20 heures, l’inertie du béton permet de décaler cette surchauffe et ainsi la répartir tout au long de la nuit. En termes de consommation d’énergie, les chiffres de la “Maison Énergie” sont probants.

## IC :

### Quid de notre consommation d’énergie dans l’habitat de demain ?

**Didier Demercastel** (P-dg - Chamois Constructeurs) : En 2020, le bâti ne devra pas consommer plus de 15 kWh par mètre carré et par an. Alors qu’il y a 20 ans on en consommait presque 300. Nous avons anticipé !

Si le béton est au centre du concept, la “Maison Énergie” produit plus d’énergie qu’elle n’en consomme grâce aussi à des équipements comme les capteurs photovoltaïques exposés plein sud et les capteurs thermiques, pour l’eau chaude sanitaire, intégrés dans les fenêtres du toit. L’été, la dalle est rafraîchie par une géothermie Eau/Eau sans consommation d’énergie autre que la petite pompe de circulation et les baies vitrées sont situées au sud pour récupérer le maximum d’énergie solaire passive.

Fort de cette réussite, le constructeur ne compte pas en rester là. “Nous travaillons sur le projet d’une deuxième maison avec de nouvelles associations béton et isolants”. ■ **Gilles Trichard**

“Nous travaillons sur le projet d’une deuxième maison avec de nouvelles associations béton et isolants”

[www.chamoisconstructeurs.com](http://www.chamoisconstructeurs.com)

# L'HABITAT DU MIEUX VIVRE ENSEMBLE



16 Présenté cette année à l'exposition universelle de Shanghai, Récipro-Cité® est un modèle de résidence conçue pour favoriser l'échange entre les voisins de différentes générations, avec un attachement particulier à l'environnement et aux économies d'énergie.

Son concepteur, l'architecte franco-allemand Patrick Stefan Rheinert, revient sur le projet et nous dit tout l'intérêt qu'il porte au béton.

## INFOCUMENTS : Pouvez-vous résumer le concept Récipro-Cité® ?

**Patrick Rheinert** : Il s'agit d'une nouvelle génération de résidence de 40 à 70 logements conçue comme un écoquartier, qui s'ouvre sur des jardins (partagés) et ne comporte ni cage d'escalier ni partie commune fermée. Le coût de construction est environ 10% supérieur à une résidence ordinaire, principalement pour englober les coûts d'installations de qualité tels que les matériaux des appartements, les toitures végétalisées ou les serres de jardin. En contrepartie, tout est conçu pour permettre aux habitants de se passer au maximum de services payants extérieurs.

## IC : Quel est l'intérêt de l'utilisation du béton dans ce type de projet ?

**PR** : Dès sa conception, la résidence s'appuie sur des techniques et des matériaux très performants qui permettent de réduire au maximum les dépenses courantes d'énergie et de vivre en harmonie. Prenez la question de l'isolation phonique. Entre des personnes âgées qui peuvent être plus sensibles au bruit, et des enfants qui en sont plutôt générateurs, la contradiction doit être levée. C'est pourquoi je demeure favorable à une construction massive entre les étages, sachant que je propose du logement superposé dans un esprit village. Le béton est un matériau parfaitement compatible avec le "bien vivre" et la notion de développement durable. Je ne veux pas faire d'architecture qu'on pourrait qualifier d'intégriste en tombant dans un piège écologiste exagéré.

Je suis tout à fait favorable à l'idée d'intégrer du bois, et c'est du reste un matériau de charpente ou un revêtement qui peut être utilisé dans Récipro-Cité®, mais pour offrir des performances phonique et thermique optimales, sans même parler des contraintes architectoniques, la structure béton a largement fait ses preuves.



## IC : Récipro-Cité® va-t-il passer le stade du concept ?

**PR** : J'ai des projets qui s'amorcent un peu partout en France et depuis un article dans un journal allemand, même chez notre voisin, premier partenaire économique. La France peut tout à fait aujourd'hui exporter le Grenelle même en Allemagne ! Je suis sûr qu'entre franco-allemands, nous pouvons devenir les champions du monde de l'architecture éco-responsable. ■





# QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR :

## Le point de vue du Dr Odile Massot



La qualité de l'air intérieur est un véritable enjeu de santé reconnu par les pouvoirs publics.

À l'intérieur des bâtiments, l'air est en effet plus pollué que l'air extérieur. Un constat d'autant plus alarmant que nous passons 80% de notre temps à l'intérieur de bâtiments. En cause, les mauvaises habitudes des occupants, mais aussi les matériaux et les produits de constructions.

### Qu'en est-il du béton ?

Le Docteur Odile Massot, consultant Environnement, bâti et santé, fait le point pour INFOCUMENTS.

Les matériaux utilisés dans la construction et la décoration de nos maisons peuvent dégager des éléments nocifs pour ceux qui les respirent ou les touchent provoquant à la longue toutes sortes de maux : fatigue, allergies, migraines, insomnies, nausées, troubles respiratoires voire des maladies plus sérieuses. Dans un décret du 8 juillet 1992, la Directive Européenne consciente que notre environnement pouvait entamer notre capital santé, a souligné les divers paramètres à connaître en matière de construction. Notamment en ce qui concerne les matériaux employés, émissions de COV (composés organiques volatils), comportement vis-à-vis de l'humidité, résistance aux micro-organismes comme les moisissures par exemple, teneur en radioéléments et biopersistance de fibres ou particules susceptibles d'entrer dans leur composition.

**Béton sans crainte !** le béton répond aux exigences sanitaires préconisées par la Directive Européenne. En effet, sa capacité d'absorption / désorption de vapeur d'eau lui permet de jouer un rôle régulateur d'humidité. Sa forte alcalinité et sa constitution essentiellement minérale empêchent les moisissures de se développer à son contact. De plus, selon les tests réalisés, si bien sûr les conditions de mise en œuvres sont respectées (pas de pose de revêtement de sol sur une chape encore humide) les émissions de composés organiques volatils (COV) sont quasiment inexistantes. Dans la pratique, de toute façon, le béton est le plus souvent employé pour le gros œuvre, sans contact direct avec l'air que nous respirons dans nos maisons. Il est en effet souvent recouvert par des matériaux de décoration (plâtre, bois, liège, peinture...). ■



Réalisation : Thomas Buchner

### QU'EST-CE QU'UN AIR DE QUALITÉ ?

C'est un air dont la température et l'hygrométrie sont maîtrisées, exempt d'allergène ou de produits nocifs. La pollution de l'air intérieur n'est pas une fatalité. Des solutions existent. Elles portent sur la conception des bâtiments, l'éducation des occupants et l'utilisation de matériaux neutres.

**Côté revêtements :** favorisez le caoutchouc, le liège, le linoléum, le bambou ou les revêtements durs (carrelages) faiblement émissifs. Pour le bois, préférez le massif, et faites attention aux traitements de surface (cire, huile, vernis) qui peuvent émettre des COV.

**Côté colles :** choisissez des colles en phase aqueuse contenant moins de 5% de solvant.

**Côté peintures :** pensez aux enduits muraux à base de chaux pour des murs blancs ou optez pour des peintures en phase aqueuse faiblement émissives ou minérales sans COV.



# SOUS LES RAILS, LE BÉTON



Tramway de Paris

18

Après 60 ans d'absence, le tramway réapparaît enfin, à Paris, certes bien timidement, kilomètres après kilomètres, pas dans la ville mais autour, sur ce qu'on appelle les boulevards des Maréchaux, après le succès remporté dans des villes comme Grenoble, Nantes, Nice, Lyon ou Montpellier.

©photothèque CIMBETON. DR.

Pas question d'installer en ville une voie classique, faite de rails reposant sur des traverses, puis sur une couche de ballast de 40 cm d'épaisseur. Le tramway, c'est le chemin de fer dans la rue, d'où la nécessité d'assurer une continuité de roulement aux automobiles et, de temps à autres, un passage pour les piétons. Et comme on circule à vitesse réduite, pas plus de 60 km/h, avec un matériel léger (une rame pesant à vide environ 50 tonnes) ; les contraintes sur la voie sont faibles.

Une fois le tracé retenu, la première opération consiste à déplacer les canalisations d'eau, de gaz, d'égouts, qui ne doivent pas se trouver sous la plateforme du tramway pour des

raisons évidentes de sécurité et de maintenance. C'est aussi l'occasion de procéder à des rénovations sur des installations parfois centenaires. On coule ensuite une dalle de béton de 30 cm d'épaisseur, qui va supporter la voie et joue le rôle de fondation. Elle est réglée à 40 cm de la surface de la chaussée. Sur ce radier, on pose la voie proprement dite, constituée de rails boulonnés sur des blocs de béton, en quelque sorte des plots, reliés entre eux par une barre métallique, appelés bi-blocs. Entre le rail et les plots en béton, on interpose une semelle élastique en élastomère, histoire d'absorber les vibrations dues au roulement. Reste à noyer le tout dans une nouvelle couche

de béton, en prenant soin d'interposer entre le béton et le rail un profilé en caoutchouc recyclé, de façon à amortir les vibrations et les grincements de roue qui ont fait le charme des tramways d'antan.

Cette couche de blocage, comme on l'appelle, n'affleure pas la chaussée mais laisse libre quelques centimètres pour permettre, suivant les sites, la pose d'un gazon ou d'un béton coloré. Bref, une opération qui demande beaucoup de soins dans l'exécution car quand on pose une voie de tramway, c'est pour un demi-siècle ! ■ Michel Chevalet



© Pascal Le Doare

Le viaduc du Gabas

Premier ouvrage de concession autoroutière post-Grenelle, l'A65 est conçue pour **minimiser** son impact écologique.

# L'AUTOROUTE VERTE



À sa mise en service au premier semestre 2011, l'A65 mettra Bordeaux et Pau à moins de deux heures. C'est 50 minutes de temps de trajet gagné entre les deux capitales d'Aquitaine. Le concessionnaire A'liénor et ses partenaires accordent tout au long du projet une importance majeure au respect de l'environnement et de la biodiversité, cherchant à minimiser au maximum l'impact du chantier. Partout où c'est possible, le tracé évite ainsi les zones d'habitat naturel d'espèces protégées telles que l'écrevisse à pattes blanches ou le vison d'Europe. Lorsque l'empiètement sur le milieu naturel s'avère inévitable, les responsables du projet cherchent à atténuer les impacts de l'infrastructure. C'est tout l'intérêt d'aménager des passages pour la faune spécifique ou de construire des ouvrages hydrauliques de franchissement de grande ouverture. 15 viaducs sont ainsi tendus sur l'A65.

## Mieux-disant environnemental

Le chantier A65 donne lieu à un ensemble de mesures compensatoires de restauration et de sécurisation de zones d'habitats naturels sans précédent. Ainsi, pour chaque hectare détruit (un total de 590 ha), 2,3 hectares sont restaurés, soit un total de 1372 hectares dédiés à la compensation écologique. La gestion conservatoire de ce patrimoine naturel sera effective pendant toute la durée de la concession, soit 55 ans. De même, il sera procédé à un bilan environnemental comparant l'état initial avant travaux et la situation 3 à 5 ans après la mise en service de l'autoroute. La réduction de l'empreinte écologique d'un tel chantier a un coût. Au total, le surinvestissement consacré aux mesures environnementales aura représenté près de 15% du montant des travaux de l'A65 ! ■

### 444 m

L'A65 compte 155 ouvrages d'art, soit un par kilomètre en moyenne. Le viaduc du Gabas est le plus imposant. Cet ouvrage bipoutre, comporte deux culées et six piles en béton armé dont la plus haute culmine à 30 m.

19

# D'UN NATUREL LIANT

L'usage des sols traités en place aux liants hydrauliques s'étend de plus en plus dans le domaine des **travaux publics**.

C'est le cas à Joze dans le Puy-de-Dôme en Auvergne où 3 hectares de terrain destinés à accueillir une plate forme de stockage de pneus, viennent d'être traités en place sur 30 cm de profondeur au liant hydraulique routier. La solution s'est imposée en présence d'un sol fin et marneux ayant tendance à capter beaucoup d'eau. Elle a surtout permis de réaliser un revêtement capable de supporter durablement un trafic de poids lourds et d'engins de manutention. Le dosage à 5% de liant (soit 32kg/m<sup>3</sup> permettant d'atteindre, en tout point, une portance finale supérieure à 50 MPa).

### Une solution plus économique et privilégiant le développement durable

Autre atout du traitement en place : il évite les transports nécessaires à l'évacuation d'importants déblais de terrassement. Le fait de réemployer les matériaux en place réduit les nuisances et les risques. Au total, ce sont 700 tonnes de liant hydraulique routier qui ont été nécessaires pour mener à bien ce projet d'avenir. ■

### POUR ALLER PLUS LOIN

Cimbéton organise un séminaire consacré aux Liants Hydrauliques Routiers à Poitiers le 6 octobre 2010 et à Roissy Ville, le 8 décembre 2010. Contact et inscription auprès de a.bouchard@cimbeton.net.



Le pulvimixeur traite les terrains en place avec de l'eau et du liant.

## Technique

Le traitement des sols en place consiste à mélanger par épandage ou malaxage, un sol naturel avec un liant hydraulique formulé à base de ciment. Il constitue ainsi une couche rigide qui permet d'améliorer les caractéristiques du sol.

# SQUARE "DÉPOLLUANT"



©Paul Wagner

## Innovation urbaine

L'aménagement d'un square à Boulogne-Billancourt signe le premier emploi de dalles préfabriquées en **béton dépolluant**.

Des enfants jouent dans le square du Parchamp à Boulogne-Billancourt, près de Paris. Rien ne distingue ces boulonnais d'autres jeunes Français. À ceci près qu'ils foulent un revêtement d'un genre nouveau. C'est en effet la première fois dans notre pays que des dalles en béton dépolluant sont utilisées en préfabrication pour un chantier (si l'on excepte 300 m de trottoirs et de routes coulés à Vanves précédemment). La réalisation du square du Parchamp représente 1 200 m<sup>2</sup> de dallage qui animent les espaces circulables. Il s'agit de dalles bicouches comprenant une première épaisseur de 4 cm en béton dépolluant coloré sur 6 cm coulés en béton autoplaçant. Pour éviter qu'elles ne glissent par temps de pluie, les dalles, dites "matricées", ont subi un traitement de surface consistant à graver dans le béton une infinité de micro pyramides en relief. Imaginé par la paysagiste Ursula Kurz, le tracé d'ensemble du square évoque un vitrail. Telles les lignes de plomb délimitant les couleurs, 320 m linéaires de murets et de bancs, eux aussi en béton dépolluant, contrastent avec les dalles trapézoïdales et triangulaires, teintées dans une tonalité rosée. Cette grande trame géométrique, outre qu'elle fait écho à l'église Notre-Dame voisine, matérialise les limites des espaces de végétation, des aires de jeux et des zones de promenade. ■

**Le béton dit "dépolluant" est formulé à partir d'une nouvelle génération de ciments à effet photocatalytique. Par une action de lumière et la présence d'un photocatalyseur, le dioxyde de titane, il constitue une solution efficace et permanente pour diminuer les pics de pollution de nos centres urbains en détruisant les polluants atmosphériques gazeux tels que le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et les composés organiques volatils (COV).**



Square du Parchamp

©Paul Wagner

## BETON ART

Avec le soutien de CIMBETON, cette exposition a réuni pour la première fois à Paris, sept figures de l'art contemporain autour du béton. Les œuvres sculptées ou photographiées de Fabrice Kennel, Hugues Maurin, Francesco Passaniti, Denis Pondruel, Daniel Pontoreau, Marie-Françoise Rouy et Annette Sauermann témoignent chacune d'une approche sensible et décalée de "la matière grise". Un catalogue a été édité à cette occasion.

**Du 21 juin au 28 août 2010 - Galerie Claude Samuel 69, avenue Daumesnil 75012 PARIS**  
Tél. 01 53 17 01 11 - [www.claude-samuel.com](http://www.claude-samuel.com) et  
[http://www.monbeaubeton.com/actualites/a-voir/beton\\_art-7](http://www.monbeaubeton.com/actualites/a-voir/beton_art-7)

EXPO



# LE BÉTON : UN MATÉRIAU en constante évolution



Ce matériau connu de tous est souvent perçu comme immuable. Quentin Hirsinger de chez MatériO\* nous démontre le contraire. Pour Infociments, il a sorti quelques échantillons surprenants de sa matériauthèque et **décode pour nous** les dernières innovations.

## QUENTIN HIRSINGER :

Parler de nouveautés est un vaste sujet car il englobe à la fois, de réelles innovations, mais aussi, le matériau classique, mélange de ciment et d'agréments, auquel on a ajouté divers éléments pour le rendre plus performant, solide, souple, léger, flexible,... et plus esthétique, translucide, coloré... pour des usages contemporains. On peut retenir entre autres :

**Les bétons autoplaçants.** Plus faciles à mettre en œuvre tout en offrant une même résistance, ils permettent de réduire la pénibilité et les nuisances sur les chantiers.

**Les bétons ultra-hautes performances.** Ces bétons ont principalement de très grandes qualités mécaniques, une porosité quasi nulle, une grande élasticité. Par ailleurs, les constituants ultrafins de ces nouveaux bétons (bien souvent inférieurs au micron) et leur très grande fluidité permettent une mise en œuvre autoplaçante du matériau ainsi que la reproduction très fidèle de textures à partir de la matrice de fond de moule. Leur usages sont multiples et surprenants : **des ouvrages d'art les plus audacieux, au mobilier et aux objets de décoration les plus inédits !**



Mobilier urbain. Design : H2O Architectes. Béton Fibré Ultra Performant

*Il va sans dire que ce matériau  
n'a pas fini de nous étonner.  
Une histoire à suivre...*

**Les bétons isolants.** Ces bétons aux performances thermiques renforcées apportent une réponse très concrète pour l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments. Ces bétons peuvent être préfabriqués ou coulés en place.

**Les bétons dépolluants et autonettoyants.** Grâce à l'incorporation d'un catalyseur de dioxyde de titane dans la formulation du ciment et à l'action combinée des rayonnements du soleil, les façades de bâtiments se transforment en "véritables aspirateur à pollution". Ces réactions photocatalytiques, naturelles et permanentes, permettent de décomposer les salissures organiques et de nettoyer ainsi la surface ou de purifier l'air ambiant en détruisant les polluants atmosphériques gazeux.

**Les bétons translucides.** Matériau opaque depuis toujours, le béton est maintenant capable de transmettre de la lumière, soit par adjonction d'agréments transparents (aérogel de verre, granulés plastiques), soit grâce à une disposition judicieuse de fibres optiques traversantes. L'effet est tout simplement saisissant, et ouvre considérablement l'espace des possibles architecturaux.



Béton Translucide Lucem.



Béton photogravé.

**La photogravure sur béton.** Le béton est coulé dans un coffrage au fond duquel est placé une feuille de polystyrène enduite d'un retardateur de durcissement reproduisant sous forme de points une image photographique. Une fois le béton pris, le coffrage est retiré et le panneau lavé au jet, révélant des différences de surface et ainsi, l'image photogravée. Il va sans dire que ce matériau n'a pas fini de nous étonner. Une histoire à suivre... ■

"Aujourd'hui, nous n'évoquons pas de "révolution béton", mais ce matériau a néanmoins su devenir une véritable pâte à modeler polyvalente aux nombreuses qualités, ce qui lui permet de s'ouvrir largement à de nouvelles utilisations."

Quentin Hirsinger

(\*) MatériO. Show Room 74, rue du Faubourg Saint-Antoine 75012 Paris. [www.materio.com](http://www.materio.com)

# ARCHITECTURE PARASISMIQUE

Située près de Gap dans les Hautes Alpes, en zone de sismicité 4 sur une échelle de 5, la ville de La Bâtie-Neuve a tenu compte, avant l'heure, des **nouvelles normes** parasismiques pour la construction du nouveau collège municipal.



22

L'aléa sismique a été pris en compte dans les études d'exécution, en conformité avec la nouvelle norme parasismique applicable au 1<sup>er</sup> janvier 2010 (Eurocode 8). Ici, pour assurer la stabilité et la rigidité du collège, on a eu recours à des plans de contreventements verticaux, constitués par des voiles pleins en béton armé dont la charge se transmet en ligne directe à la fondation, associée à des diaphragmes horizontaux rigides (planchers en béton armé). C'est la parfaite illustration des qualités du béton armé pour la réalisation de systèmes efficaces en cas de séisme, dans des zones exposées. Sous l'effet d'un tremblement de terre, les voiles, même endommagés, continuent à porter les planchers. Un point crucial quand on sait que leur effondrement est la première cause de décès lors des tremblements de terre. ■



Collège de La Bâtie Neuve (Hautes Alpes)

©Bruno Christophe



## UN ABRI TOUT TERRAIN



L'abri en béton (concrete canvas shelter)

Un dôme sorti du sol en 24h et aussi solide qu'un bâtiment conventionnel. Impossible pensez-vous ? Plus maintenant ! La société britannique "CONCRETE CANVAS" vient de développer un tissu ignifugé constitué de ciment qui se solidifie au contact de l'eau pour devenir un abri très résistant.

Le montage de cette structure ne demande que 24 heures et une main d'œuvre réduite. En effet, après la livraison du kit dans un sac hermétique, il suffit de la gonfler avec un souffleur électrique et de l'hydrater à l'aide d'un simple jet d'eau. Une fois solidifié, l'abri est opérationnel. Il peut alors résister au feu et à des vents de 60 km par seconde.

Ce concept innovant est une véritable révolution pour les chargés de missions humanitaires, qui pourront monter dans n'importe quelles conditions climatiques, des abris ainsi que des centres médicaux stériles. ■

[www.concretcanvas.org.uk](http://www.concretcanvas.org.uk)

# PUBLICATIONS 2009

L'INDUSTRIE CIMENTIÈRE MET À LA DISPOSITION DES UTILISATEURS  
UNE LARGE DOCUMENTATION SUR LES CIMENTS APPLICATIONS BÉTON

REVUE DES SORTIES ET MISES À JOUR 2009

## Ma maison durable - La preuve par le béton



**Carnet de la construction durable en béton**



**Petit dictionnaire des idées reçues**



**Portfolio "Les bons exemples". La maison A+B par F. Pélegrin**

## Solutions béton

Edités avec la revue Construction Moderne, les dossiers "Solutions béton" font le point sur des questions techniques. Parus en 2009 :  
**SB132.** L'architecture parasismique  
**SB133.** Béton et confort acoustique  
**SB OA 2009.** Prescriptions des ciments pour des ouvrages durables

## Collection technique Cimbéton



**B54.**  
**Le BPE en maison individuelle et petit collectif. Guide de prescription**



**B96.**  
**Dallages industriels en bétons. Analyse et prescription**



**T30.**  
**Étude comparative en technique routière : traitement des sols vs emprunts granulaires. Méthode graphique de comparaison économique et environnementale**



**T47.**  
**Guide de prescription des ciments pour des constructions durables. Cas des bétons coulés en place**



**T50.**  
**Voiries et aménagements urbains en béton. Tome 1. Conception et dimensionnement**



**T51.**  
**Voiries et aménagements urbains en béton. Tome 2. Mise en œuvre**



**T58.** Retraitement en place des anciennes chaussées aux liants hydrauliques. CCTP Type, bordereau de prix unitaire (BPU), détail estimatif (DE)



**T64.** Carrefours giratoires en béton. Tome 2 CCTP Type, bordereau de prix unitaire (BPU), détail estimatif (DE)



**T65.**  
**Chaussées composites en béton de ciment. Tome 1. Structures neuves en BAC collé sur GB, guide de dimensionnement**



**T70.**  
**Terrassements et assises de chaussée. Traitement des sols aux liants hydrauliques**



**C20.**  
**Explorations architecturales**

Toutes les publications de Cimbéton sont téléchargeables sur : [www.infociments.fr](http://www.infociments.fr)

23

## FORMATION 2009/2010

CIMBÉTON INTERVIENT DANS LE DOMAINE DE LA FORMATION AUPRÈS 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'ingénieurs ou en écoles d'architecture

Cimbéton propose un programme de conférences dispensées 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 2009-2010, 36 conférences ont été dispensées auprès de 1500 étudiants architectes et ingénieurs.

Ces conférences sont disponibles sur CD ou en téléchargement sur : [www.infociments.fr/publications/batiment/formation](http://www.infociments.fr/publications/batiment/formation)

#### Former les enseignants et les étudiants de l'enseignement technique

Cimbéton propose aux enseignants de l'enseignement technique des conférences gratuites autour de quatre thèmes : "Le développement durable, un nouveau critère de choix", "Le confort dans les ouvrages : acoustique, thermique, santé, sécurité (incendie, sismique)", "Contexte normatif", "Systèmes constructifs et choix des produits". Au cours de l'année universitaire 2009-2010, 9 journées ont été organisées pour 476 enseignants en génie civil.

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 enseignants de l'Éducation nationale

Cimbéton, en partenariat avec l'École Française du béton, le CERIB et le CERPET (Centre d'études et de ressources pour les professeurs de l'enseignement technique) a organisé deux campagnes successives de formation pour les enseignants en génie civil : après "les évolutions du contexte normatif et réglementaire des bétons", est intervenue celle autour des "nouveaux bétons dans les travaux publics : innovation et performances". Ces 2 tours de France pédagogiques ont réuni plus de 1600

enseignants (lycées techniques et professionnels, CFA, IUT, IUP, écoles d'ingénieurs).

#### Former les étudiants en écoles d'ingénieurs

Les experts de Cimbéton ont organisé plusieurs journées de formation à destination des étudiants en écoles d'ingénieurs (ESTP, IMSA, POLYTECH...) sur les thématiques de l'évolution du contexte normatif des ciments et des bétons, de l'eurocode béton, des nouvelles propriétés des bétons et des nouveaux bétons. ■

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

Retrouvez  
Cimbéton  
à l'occasion des  
manifestations  
suivantes :

# AGENDA

**117<sup>e</sup> CONGRÈS NATIONAL  
DES SAPEURS-POMPIERS DE FRANCE**  
28 septembre - 2 octobre 2010. Angoulême

**JOURNÉES TECHNIQUES**  
"TRAITEMENT DES SOLS ET RETRAITEMENT  
DES CHAUSSÉES AUX LIANTS HYDRAULIQUES"  
6 octobre Poitiers - 8 décembre 2010. Roissy

**11<sup>e</sup> SYMPOSIUM INTERNATIONAL  
DE LA ROUTE EN BÉTON**  
13-15 octobre 2010. Séville

**COLLOQUE "LE PONT"**  
19-20 octobre 2010. Toulouse

**SALON INTERROUTE ET VILLE**  
26-28 octobre 2010. Metz

**JOURNÉE**  
"DALLAGE INDUSTRIEL ET INNOVATION"  
4 novembre 2010. Strasbourg

**CONGRÈS DE L'UNSFA**  
4-5 novembre 2010. Lyon

**SALON DES MAIRES ET DES COLLECTIVITÉS  
LOCALES 2010**  
23-25 novembre 2010. Paris

**POLLUTEC**  
30 novembre - 3 décembre 2010. Lyon  
Cimbéton présentera les solutions béton pour l'assainissement  
en partenariat avec la FIB et le CERIB.

**UMF. SÉMINAIRE TECHNIQUE**  
2-5 décembre 2010. Berlin

**UJ**  
L'AUTRE  
CANAL  
scène de musiques actuelles