

PRESCRIPTION

BETON

CONSTRUCTION

A close-up photograph of a person's hand, wearing an orange work glove, holding a bundle of thin, grey steel fibers. The hand is positioned over a large, dark grey container that is filled with a dense layer of these same steel fibers. The background is slightly blurred, showing the curved edge of the container.

Le béton fibré,
béton du futur ?

CARMIX
EVERYWHERE
YOU BUILD



**CARMIX CENTRALE
À BÉTON MOBILE.
MEILLEURE PERFORMANCE
SUR LES CHANTIERS
LES PLUS DIFFICILES.**

**TOUT PRÊT. MÉLANGÉ.
PARTOUT BÉTON.**

   carmix.com

Metagalante S.p.A. - T. +39 042165191 - info@carmix.com

CARMIX
4x4 mixers & dumpers



Présidente et directrice générale :
Florence Cayola
Directeur général adjoint :
Christophe Brillouet

direction@groupe-cayola.com



CONSTRUCTIONCAYOLA.COM

Siège social : 3, quai Conti
78430 - Louveciennes - France
Tél : +33 (0)1 30 08 14 14 - Fax : +33 (0)1 30 08 14 15
direction@groupe-cayola.com
www.constructioncayola.com

Prescription Béton est édité par la SARL
Les Éditions de la Construction au capital de 30 000 €
3, quai Conti - 78430 Louveciennes
Membre de la coopérative de la presse périodique
direction@groupe-cayola.com
Directeur de la publication : Florence Wattel

RÉDACTION

planeteb@groupe-cayola.com
Directrice de la rédaction : Florence Cayola
Rédactrice en chef : Christine Raynaud
Ont collaboré à ce numéro : Julia Tortorici, Tanguy Merrien

PUBLICITÉ :

direction@groupe-cayola.com

MAQUETTE :

studio@groupe-cayola.com

IMPRESSION

Imprimerie de Compiègne, Avenue Berthelot, BP 60524,
ZAC de Mercières, 60205 Compiègne Cedex

ABONNEMENTS

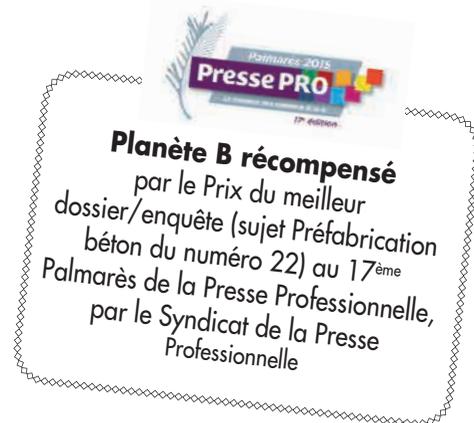
abonnement.diffusion@groupe-cayola.com
150 € (Tarif France) pour 4 n°/an
3, Quai Conti - 78430 LOUVECIENNES
Tél : 01 30 08 14 13
www.constructioncayola.com



Ce magazine est imprimé sur du papier à base de fibres
de bois en provenance de forêts certifiées.
N°ISNN 2650-9296 - Dépôt légal à parution.
Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle
par quelque procédé que ce soit, faite sans le consentement
de l'auteur ou de l'éditeur est illicite (article L 122 - 4 et L
122 - 5 du code de la propriété intellectuelle).

Crédits photos : tous droits réservés

INDICATEURS ENVIRONNEMENTAUX		
PAPIERS	COUVERTURE	INTERIEUR
ORIGINE DU PAPIER CERTIFICATION	Belgique PEFC	Belgique PEFC
TALX DE FIBRES RECYCLÉES	0%	0%
EUTROPHISATION PTOT	0,013 kg/t	0,018 kg/t



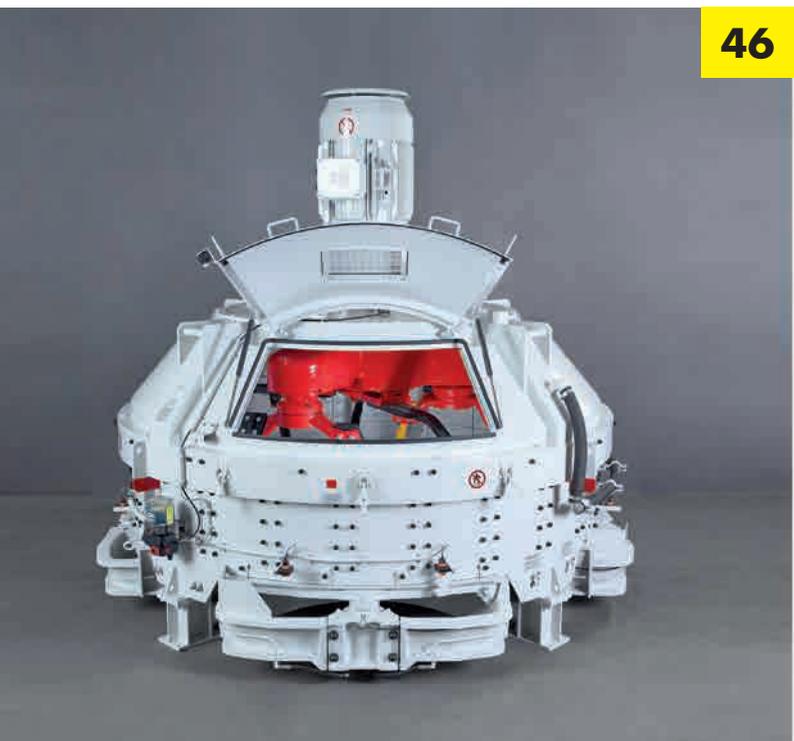
Les fibres, une alternative au ferrailage classique

Les fibres sont utilisées depuis 25 ans comme une alternative au ferrailage traditionnel dans de nombreuses structures supportées, telles que dalles et fondations. Aujourd'hui, des normes internationales comme le FIB ou EN 812310 permettent l'utilisation des fibres dans les structures porteuses. Les calculs se basent entièrement sur les propriétés mécaniques des bétons fibrés. La nouvelle génération de béton fibré BFUP permet non seulement de remplacer le ferrailage mais aussi de réduire les sections. Dans ce numéro, nous verrons comment le coût de l'acier et son empreinte CO₂ ont plus ou moins propulsé l'usage des bétons fibrés en 2021 et nous ferons le point sur les atouts des fibres pour béton. Qui dit béton dit malaxage et nous vous proposons un tour d'horizon des malaxeurs qui s'adaptent toujours davantage aux bétons complexes (bétons autoplaçants, bétons colorés, bétons fibrés ultra hautes performances, etc.) en assurant l'hétérogénéité des composants qui les composent et en garantissant une bonne qualité du mélange. Autre sujet avec l'empreinte CO₂, qui s'impose désormais comme un paramètre majeur dans l'élaboration des formulations bétons ; nous montrerons la volonté des adjuvantiens d'accompagner, grâce à leurs solutions, l'industrie du béton et du ciment, dans sa transition vers les solutions de construction bas carbone.

Christine Raynaud - Rédactrice en Chef

Bonne lecture !

SOMMAIRE





> S'INFORMER

- 8 Matériaux de construction : un retour au niveau d'avant-crise
- 10 Data Center
- 12 Echanger : avec Serge Favre, Expert Béton et Directeur technique de Léon Grosse
- 14 S'exprimer : « Il est préférable pour l'heure de faire coexister le marché de la construction traditionnelle et de la construction durable »
- 16 Actus
- 26 Innovations produits
- 28 Innovations matériels

> CONNECTER

- 30 Une solution d'impression 3D béton à faible coût

> PRATIQUE

- 33 Points faibles de la protection lourde en toitures-terrasses accessibles

> PRESCRIRE

- 34 Elan : « La démontabilité et la réversibilité des bâtiments sont des sujets d'avenir »

> PRODUIRE

- 38 « La tendance est à l'usage de solutions hybrides fibres + aciers »
- 40 Remplacer tout ou partir des cages d'armatures par des fibres métalliques structurales ?
- 42 « L'apport des fibres sur le bilan carbone des éléments béton est encore inexploité »
- 43 Adjuvants, l'une des clés de la réduction de l'empreinte carbone

> METTRE EN ŒUVRE

- 46 Les malaxeurs toujours plus qualitatifs
- 50 Echafaudages : flexibles et sûrs

> RÉALISER

- 54 GPE Gare de Noisy-Champs : un ouvrage complexe et délicat
- 57 A chantier exigeant, bétons performants
- 60 Un pont mixte bien habillé !

> VALORISER

- 62 Une réhabilitation avec le recyclage de 98,5% des matériaux issus de la déconstruction

> TRANSPOSER

- 64 « Le béton ce n'est pas que pour les garçons ! »



PLUS D'INFO SUR
www.constructioncayola.com



NOUS ÉCRIRE
planeteb@groupe-cayola.com



**VOUS SOUHAITEZ
 VOUS ABONNER ?**
 voir page 66



construction.cayola



Construction.Cay



groupe-cayola

Serge Favre, Expert Béton et Directeur Technique de Léon Grosse

Fugace, décalée et légère, cette nouvelle rubrique offre un regard plus personnel sur les hommes et les femmes du secteur du BTP. L'expert béton et directeur technique de Léon Grosse Serge Favre s'est prêté au jeu des questions-réponses avec spontanéité et passion.



Prescription Béton : La première chose que vous faites en arrivant au bureau ?,

Serge Favre : Quand je suis au bureau, c'est à dire au mieux 2 jours par semaine, je dis bonjour aux collègues, je lance la bouilloire pour le thé, et je branche le chauffage (en ce moment !).

P.B. : Durant votre parcours professionnel, quelle personne vous a le plus influencé ?

S.F. : Jean-Claude Bourdon de chez Eiffage (Fougerolles) et Roland Verrier de chez Bouygues. Deux Experts Béton disparus depuis quelques années et qui m'ont beaucoup appris à mes débuts dans les années 1990-2000.

P.B. : Quel autre métier auriez-vous souhaité exercer ?

S.F. : Je suis ingénieur chimiste et j'ai démarré mes deux premiers postes en R&D synthèse organique. J'aurai peut être pu continuer mais j'ai choisi d'être à l'écoute des besoins du marché et j'ai suivi l'orientation «Ciment -Béton» d'un de mes premiers brevets. Si je devais exercer mes compétences pour un autre métier, je pourrais repartir en extraction végétale, j'ai toujours été passionné par ce secteur !

P.B. : Votre livre de chevet ?

S.F. : Le pouvoir de l'instant présent d'Eckhart Tollé.

P.B. : Un vin ?

S.F. : Des Bordeaux et des Côtes du Rhône, et s'il fallait choisir «soyons fou» le meilleur vin que j'ai pu boire un Cheval Blanc !

P.B. : Une ville ?

S.F. : Lyon bien sûr, et Paris ensuite... ou l'inverse !

P.B. : Un film que vous avez particulièrement aimé ?

S.F. : Des comédies romantiques : Out of Africa, Quand Harry rencontre Sally, Ensemble c'est tout, ...

P.B. : Un pays dans lequel vous aimeriez vivre ?

S.F. : Après le France, l'Italie évidemment et la partie Nord de l'Espagne (Pays Basque, Asturies, Galice..).

P.B. : Une application indispensable ?

S.F. : Waze, qui regarde une carte aujourd'hui ?!

P.B. : Un sport ?

S.F. : La marche.

P.B. : Vos matières préférées à l'école ?

S.F. : Maths, Histoire, Biologie, Philosophie.

P.B. : La qualité que vous appréciez ?

S.F. : La gentillesse et la bienveillance.

Propos recueillis par Christine Raynaud

Une solution d'impression 3D béton à faible coût

CEMEX ET COBOD ONT LANCÉ UNE SOLUTION PERMETTANT DE RÉDUIRE LE COÛT DES MATÉRIAUX D'IMPRESSION DU BÉTON EN 3D JUSQU'À 90%. POWER2BUILD EST LA PREMIÈRE ENTREPRISE AU MONDE À UTILISER CETTE NOUVELLE SOLUTION À FAIBLE COÛT POUR IMPRIMER LA PREMIÈRE MAISON EN 3D EN ANGOLA (AFRIQUE)

>

L'impression 3D en béton de l'enveloppe des bâtiments s'est considérablement développée ces dernières années. Plus de bâtiments sont imprimés en 3D, même des bâtiments de trois étages et des tours d'éoliennes. Cependant, jusqu'à présent, tous les projets se sont limités à des cas uniques ou à l'impression 3D de quelques bâtiments. Le coût élevé des mortiers d'impression 3D a empêché une application généralisée et à grande échelle sur des projets à plusieurs unités, y compris des projets de logements abordables à grande échelle. Cette situation est sur le point de changer.

L'IMPRESSION 3D GAGNE DU TERRAIN

L'utilisation de l'impression 3D dans les projets de construction a gagné du terrain à l'échelle mondiale, car cette nouvelle méthode de construction peut permettre de réaliser des économies importantes grâce à l'utilisation efficace des matériaux et à la réduction des besoins en main-d'œuvre, ce qui permet de lutter contre la raréfaction de la main-d'œuvre qualifiée, tout en offrant de nouveaux avantages en termes de liberté de forme. Toutefois,



Tous crédits DR

La première maison imprimée en 3D avec la solution de béton Dfab à faible coût de Cemex et Cobid. Elle est située dans une banlieue de Luanda, la capitale de l'Angola.



Tous crédits DR

Remplacer tout ou partie des cages d'armatures **par des fibres métalliques structurelles ?**

LA SOCIÉTÉ BEKAERT (PLUS DE 4 MILLIARDS DE CHIFFRES D'AFFAIRES DONT PRESQUE 300 M€ RIEN QUE DANS LES FIBRES POUR BÉTON) PROPOSE DES FIBRES D'ACIER POUR BÉTONS USUELS JUSQU'AUX BFUP, AUX FIBRES MICRO-SYNTHÉTIQUES POUR LA PROTECTION CONTRE L'ÉCLATEMENT SOUS INCENDIE. DANS LE DOMAINE SPÉCIFIQUE DE LA PRÉFABRICATION, QUI EST CONJONCTURELLEMENT EN PLEIN ESSOR, LA TECHNOLOGIE DES FIBRES D'ACIER DRAMIX OFFRE DURABILITÉ ET SÉCURITÉ NOTAMMENT GRÂCE À LEUR TRAITEMENT GALVANISÉ.

« **P**lus de 45 usines de pré-fabrication en France utilisent quotidiennement les fibres Dramix pour renforcer et durablement et avec simplicité des éléments allant du simple caniveau (20x20 à 170x170) au vousoir du Grand Paris, en passant par les postes électriques privés ou publics (plus de 90% du marché Français), les éléments d'assainissement (tuyaux, chambres, ...), fosses, murs de soutènements, voiles coupe-feu, longrines, pré-poutres, habitat modulaire, etc. », précise Gilles Exel, Responsable mar-



ADJUVANTS,

l'une des clés de la réduction de l'empreinte carbone

DÉSORMAIS, L'EMPREINTE CO₂ S'IMPOSE COMME UN PARAMÈTRE MAJEUR DANS L'ÉLABORATION DES FORMULATIONS BÉTONS, EN COMPLÉMENT DES PROPRIÉTÉS TRADITIONNELLES DE CE MATÉRIAU AU CŒUR DE NOS MODES CONSTRUCTIFS (CLASSES DE RÉSISTANCE ET DE DURABILITÉ, MAINTIEN D'OUVRABILITÉ, TEMPS DE PRISE, ETC.). LA VOLONTÉ DES ADJUVANTIERS EST D'ACCOMPAGNER, GRÂCE À LEURS SOLUTIONS D'ADJUVANTATION, L'INDUSTRIE DU BÉTON ET DU CIMENT, DANS SA TRANSITION VERS LES SOLUTIONS DE CONSTRUCTION BAS CARBONE.

À l'heure de la transition énergétique et de la nouvelle Réglementation Environnement RE 2020, la filière béton travaille à la réduction de l'empreinte carbone avec pour objectif de réduire de 80 % des émissions de CO₂ à l'horizon 2050. Le recours aux additions influe sur de nombreux paramètres : besoins en eau de la formule, besoins en adjuvants, rhéologie du liant, chaleur de l'hydratation, retrait, porosité du béton. L'utilisation des adjuvants permet d'adapter les performances des

bétons intégrant des additions par rapport aux bétons sans additions. L'utilisation de ces additions permet de valoriser des ressources locales, répondant ainsi pleinement aux enjeux de l'économie circulaire et de la réduction de l'empreinte carbone du béton. L'utilisation d'adjuvants permet de réduire l'empreinte carbone du ciment en remplaçant une partie de clinker par des additions dont l'empreinte carbone est moindre. L'adjuvantation est l'une des clés pour parvenir à la réduction de l'empreinte carbone dans l'industrie du