



# Guide maison individuelle

NOS SOLUTIONS  
POUR DES BÉTONS  
DURABLES



**EQIOM**  
A CRH COMPANY

# SOMMAIRE

CHAQUE PROJET DE CONSTRUCTION DE MAISON INDIVIDUELLE A DES BESOINS ET DES CONTRAINTES SPÉCIFIQUES NÉCESSITANT DES PRODUITS ADAPTÉS ET DES SERVICES D'ACCOMPAGNEMENT AU PLUS PROCHE DE VOS CHANTIERS.

LE GUIDE MAISON INDIVIDUELLE RÉPERTORIE NOS PRINCIPALES SOLUTIONS POUR DES BÉTONS DURABLES.

EQIOM BÉTONS, LE PARTENAIRE DE VOS CHANTIERS.....	p. 4
RÉDUIRE ENSEMBLE LES IMPACTS DE LA CONSTRUCTION.....	p. 6
RÉDUIRE ENSEMBLE LA CONSOMMATION DE RESSOURCES NATURELLES.....	p. 10
LIRE LES CARACTÉRISTIQUES DU BÉTON.....	p. 11
LA DISTRIBUTION DU BÉTON.....	p. 12
NOS SOLUTIONS.....	p. 14
INFORMATIONS TECHNIQUES.....	p. 42

Ce guide a été réalisé en accord avec les données et réglementations en vigueur en août 2022. Notre équipe peut apporter des précisions à la date de lecture.



# EQIOM BÉTONS, LE PARTENAIRE DE VOS CHANTIERS

PRÉSENT DEPUIS PLUS DE 100 ANS SUR LE TERRITOIRE FRANÇAIS, EQIOM EST MEMBRE DU GROUPE CRH DEPUIS 2015. L'ACTIVITÉ DE LA SOCIÉTÉ S'ARTICULE AUTOUR DE QUATRE MÉTIERS : LE CIMENT, LE BÉTON PRÊT-À-L'EMPLOI, LES GRANULATS, ET LE TRAITEMENT ET LA VALORISATION DE DÉCHETS.

EQIOM Bétons est la branche dédiée à la fabrication et la livraison de bétons prêts à l'emploi standards, techniques et esthétiques. Nos priorités sont principalement axées sur :

- **La sécurité** des collaborateurs, des clients et de toutes les parties prenantes.
- **L'accompagnement local** de tous les projets de construction et de rénovation de bâtiments et de travaux publics.
- **Des services adaptés** aux besoins de chaque chantier.
- **L'innovation et l'expertise** de solutions concrètes aux enjeux d'aujourd'hui et de demain.
- **Notre intégration dans les territoires.**



## UN ACCOMPAGNEMENT RÉPONDANT À VOS BESOINS SPÉCIFIQUES

Que vous souhaitiez construire un bâtiment en zone urbaine ou un ouvrage d'art, bâtir des logements collectifs ou individuels ou encore rénover des espaces publics ou des bâtiments agricoles, notre réseau de collaborateurs et de sites de production est à votre écoute et vous accompagne tout au long de vos projets afin de **réussir, ensemble, vos chantiers.**

Nous accordons une véritable attention à l'accueil de nos clients, la compréhension des besoins, la transparence de la relation et le conseil en matière de produit et mise en œuvre.

Aussi, nous assurons une livraison qui peut être suivie en temps réel grâce à notre application **DigiBéton.**



## UNE INNOVATION ET EXPERTISE CONTINUES

Le L.A.B, notre centre technique de Lesquin (Nord), est équipé de plus de 130 machines permettant de développer et tester des nouveaux produits répondant aux enjeux actuels et futurs.

Ainsi, EQIOM propose à ses clients **une gamme complète de solutions innovantes :**

- Des solutions de construction durable : empreinte carbone réduite, économie circulaire, circuits courts...
- Des solutions performantes : bétons architectoniques, à inertie thermique, à propriétés spécifiées...
- Des solutions plus faciles à mettre en œuvre : bétons fibrés, fluides, autoplaçants...
- Des solutions esthétiques : bétons décoratifs, colorés...

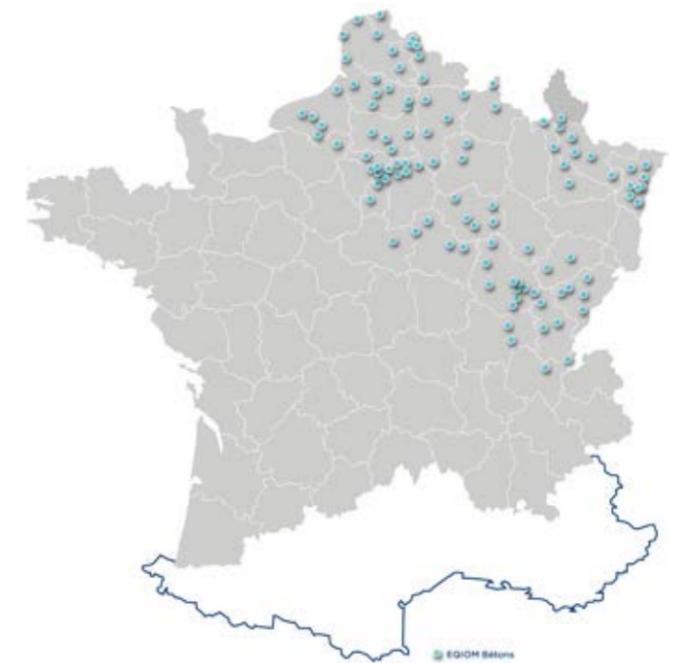


## UNE ENTREPRISE RESPONSABLE

EQIOM a fait le choix de structurer sa **Responsabilité Sociétale des Entreprises (RSE)** autour de trois axes :

- **La préservation du climat et des écosystèmes** en favorisant l'innovation autour de l'éco-conception et de l'économie circulaire. Notre ambition est de fournir des produits et des solutions innovants pour accompagner la construction vers un environnement bâti résilient et neutre en carbone.
- **L'investissement dans les femmes et les hommes** qui œuvrent pour notre entreprise - notre capital humain - en protégeant leur santé et leur sécurité et en leur permettant de développer leurs compétences pour les préparer aux métiers de demain.
- **Le développement de notre ancrage local** en nous engageant dans des projets qui favorisent les synergies et qui créent de la valeur sur nos territoires d'implantation.

## IMPLANTATIONS EQIOM BÉTONS



**500**  
collaborateurs



**122**  
centrales à bétons...



**25**  
laboratoires  
qualité régionaux



**6**  
showrooms



Toutes nos installations bétons sont certifiées **RSE niveau « maturité »** ou **« exemplarité »**.

# RÉDUIRE ENSEMBLE LES IMPACTS DE LA CONSTRUCTION

LA LUTTE CONTRE LE RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE EST UN ENJEU MONDIAL PORTÉ PAR LA FRANCE COMME UNE PRIORITÉ. L'AMBITION EST DE MAÎTRISER NOTRE IMPACT ENVIRONNEMENTAL, NOTAMMENT EN RÉDUISANT L'UTILISATION DES RESSOURCES NATURELLES ET EN LIMITANT LES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE (GES).

EQIOM est un acteur engagé accompagnant la construction durable par ses choix industriels, ses solutions produits et l'implication de ses collaborateurs. Aujourd'hui EQIOM rend visibles toutes ses initiatives en cours et à venir en les réunissant sous une seule et même bannière : EQIOM R, Construisons durable.

**EQIOM** (R)  
Construisons durable

EQIOM R EST CENTRÉ SUR DES ACTIONS CONCRÈTES POUR RÉDUIRE L'IMPACT DE LA CONSTRUCTION SUR L'ENVIRONNEMENT. CE PROGRAMME APPORTE DES SOLUTIONS DESTINÉES AUX BÂTISSEURS, BASÉES SUR TROIS PILIERS :

(R)espect

EQIOM prend en compte les aspirations des générations futures dans l'évolution de leur environnement, dans une utilisation mixte des matériaux.

(R)esponsible

EQIOM est engagé dans une démarche d'économie circulaire afin d'optimiser l'utilisation des ressources, notamment dans la production des matériaux de construction.

(R)éduction

EQIOM travaille sur sa chaîne de valeur pour réduire l'empreinte CO<sub>2</sub> de ses activités et de ses produits. Un référentiel transparent permet d'identifier les niveaux carbone de ses ciments et bétons et apporte une lecture facile.

## DES ACTIONS CONCRÈTES POUR UNE CONSTRUCTION DURABLE

EQIOM et ses collaborateurs **accompagnent la transition environnementale** en innovant pour réduire l'empreinte de la construction et préserver durablement les écosystèmes.

EQIOM s'engage dans des projets qui créent de la valeur pour et avec ses parties prenantes, sur nos territoires.



## CHIFFRES CLÉS 2020

**300 000 tonnes**  
de déchets valorisés par  
SAPPHIRE

**30 %**  
de clinker substitué dans  
nos ciments, réduisant  
d'autant l'impact CO<sub>2</sub>

**100 000 m<sup>3</sup>**  
de bétons produits avec des  
granulats valorisés

**210 000 m<sup>3</sup>**  
d'eau recyclées sur nos  
centrales à bétons

**18km (en moyenne)**  
entre nos sites de  
production et vos chantiers



Chantier Îlot Fertile, à Paris, 19<sup>e</sup> arr.

**1300 TONNES**  
de CO<sub>2</sub> économisées grâce à l'utilisation de bétons  
bas carbone (80 % du volume global de béton).

## DES EXPLOITATIONS GRANULATS RESPONSABLES ET RESPECTUEUSES DE LA BIOVERSITÉ

EQIOM Granulats est adhérent depuis 2005 à la charte environnement développée par l'UNICEM pour les industries extractives. 71% des sites actifs engagés sont qualifiés au niveau maturité et 29% au niveau exemplarité. Cette charte associe :

- Engagement sur des mesures de respect de l'environnement validé par des audits réguliers.
- Dialogue avec les parties prenantes externes : collectivités locales, riverains, associations environnementales.

## LE L.A.B POUR CO-INVENTER AVEC VOUS LES PRODUITS DE DEMAIN

30% des activités sont dédiées à la recherche et au développement. Ce centre technique construit en 2015 est équipé de plus de 130 machines permettant de développer et tester des nouveaux produits répondant aux enjeux actuels et futurs.

## LE RECYCLAGE DES MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

EQIOM s'engage depuis plusieurs années dans l'économie circulaire, notamment au travers de ses plateformes de déblais inertes issus de chantiers. Cette activité permet de **recycler les matériaux** et ainsi de préserver les ressources naturelles.

## UN TRANSPORT VERTUEUX

EQIOM a mis en place une **stratégie logistique innovante, multimodale et respectueuse de l'environnement**, en fournissant ses clients avec des approvisionnements de proximité, des transports alternatifs et une flotte de camions moins polluants :

- 1,5 million de tonnes de ciment et granulats transportées par voie fluviale et voie ferrée.
- 11 citernes alimentées au BioGaz en 2021 réduisent de 85% le taux de CO<sub>2</sub> et de 95% les particules fines émises.

## DES CIMENTS À IMPACT CARBONE RÉDUIT

EQIOM est précurseur sur la **réduction du dosage en clinker** dans ses ciments et reconnu pour son expertise dans la **production de ciments composés**. Toutes les cimenteries sont certifiées **ISO 14001**. Ainsi, EQIOM est leader avec le taux de substitution clinker le plus élevé en France (taux de clinker <70%).

## LE TRAITEMENT ET LA VALORISATION DE DÉCHETS : SAPHIRE

Depuis plus de 25 ans, la filiale SAPHIRE d'EQIOM s'appuie sur un dispositif industriel de plateformes de **prétraitement de déchets pour les valoriser en fours de cimenterie**. Objectif : diminuer l'utilisation des combustibles fossiles (près de 65% de taux de substitution dans nos fours).

## LE BÉTON, UN MATÉRIAU RESPONSABLE ET 100% RECYCLABLE

Toutes les agences EQIOM Bétons sont certifiées charte RSE au niveau maturité :

- Les déchets de déconstruction** traités par EQIOM Granulats sont réutilisés dans la fabrication des bétons pour certaines applications.
- Le traitement des bétons de retour de chantier** est intégré sur toutes les unités de production. L'eau de lavage utilisée pour nettoyer les cuves des camions, est décantée dans plusieurs bacs, filtrée et réutilisée dans le processus de fabrication. Les granulats présents dans les résidus de béton sont également réutilisés.
- La protection de la biodiversité** sur les sites EQIOM est basée sur des modes de fonctionnement respectueux, limitant les impacts sur les écosystèmes.

## UNE GAMME DE CIMENTS ET BÉTONS À IMPACT CARBONE RÉDUIT

EQIOM propose une offre complète de **ciments et bétons bas carbone** qui répond aux exigences les plus fortes en matière d'émission de Gaz à Effet de Serre. Ces bétons et ces ciments sont identifiés dans un **référentiel bas carbone avec 4 classes** de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> :



Ciments par rapport à un CEM I à 765 kg CO<sub>2</sub>/t\*  
Bétons par rapport à un béton aux mêmes spécificités fabriqué avec un CEM I à 765 kg CO<sub>2</sub>/t\*  
\* Valeur nette ATILH 2017



# RÉDUIRE ENSEMBLE LA CONSOMMATION DE RESSOURCES NATURELLES



# LIRE LES CARACTÉRISTIQUES DU BÉTON

RESSOURCEO EST UNE MARQUE EQIOM QUI RENFORCE L'ENGAGEMENT DU GROUPE EN FAVEUR DE L'ECONOMIE CIRCULAIRE, EN CONTRIBUANT À PRÉSERVER LES RESSOURCES NATURELLES, À PROPOSER DES MATÉRIAUX ALTERNATIFS AU SERVICE DE LA CONSTRUCTION DURABLE ET À LIMITER LES ÉMISSIONS DE CO<sub>2</sub> AU TRAVERS NOTAMMENT D'UNE OFFRE LOGISTIQUE OPTIMISÉE, DANS LE RESPECT DE LA RÉGLEMENTATION EN VIGUEUR.



Dans le cadre des solutions RESSOURCEO, EQIOM BÉTONS propose **une gamme complète de bétons à base de granulats valorisés** (granulats récupérés de retours bétons et granulats recyclés issus des matériaux de déconstruction).

## CHIFFRES CLÉS 2021

**100 000 m<sup>3</sup>**

de bétons produits avec des granulats valorisés

**70 000 tonnes**

de matériaux alternatifs (dont gravillons recyclés) intégrés dans la production de bétons

**15 sites de production**

pouvant formuler des bétons incorporant des gravillons recyclés



Chantier de La Maillerie, à Villeneuve-d'Ascq

Près de **4 000 tonnes**

de granulats issus de la déconstruction des anciens bâtiments ont pu être valorisés dans les bétons utilisés pour les nouveaux ouvrages.

## Nos solutions passées au banc d'essai

Les critères définis par les utilisateurs :

### 😊 Confort

- › Facilité de mise en œuvre
- › Gain de temps à la mise en œuvre
- › Temps de réalisation de l'ouvrage amélioré
- › Optimisation du personnel

### ♥ Santé & sécurité

- › Diminution de la pénibilité lors de la mise en œuvre
- › Exposition au danger des équipes limitée
- › Réduction des causes d'accidents du travail
- › Sécurisation de l'ouvrage réalisé

### ⚙️ Performance

- › Contribution à la durabilité de l'ouvrage
- › Atteinte de performances spécifiques
- › Résistance au retrait et à la fissuration

### 🌱 Environnement

- › Empreinte environnementale réduite
- › Préservation des ressources naturelles
- › Intégration visuelle du matériau dans l'ouvrage et son environnement
- › Réduction des nuisances sonores du chantier
- › Contribution aux bonnes performances thermiques de l'ouvrage

### 🏠 Architecture

- › Obtention de parements de qualité
- › Possibilités esthétiques (matériaux / finitions)
- › Réalisation de formes complexes

Afin de vous guider dans vos choix, nos solutions ont été évaluées selon cinq critères et notées sur une échelle de 1 à 5.

Retrouvez ces évaluations sur nos fiches produits.

# LA DISTRIBUTION DU BÉTON

LE BÉTON EST UN PRODUIT FRAIS QUI DOIT ÊTRE MIS EN ŒUVRE RAPIDEMENT APRÈS SA PRODUCTION EN CENTRALE À BÉTONS. POUR RÉPONDRE À VOS CONTRAINTES DE CHANTIER ET VOUS ASSURER UN SERVICE FIABLE, EQIOM BÉTONS DISPOSE D'UNE LARGE GAMME DE SOLUTIONS DE TRANSPORT ET D'AIDE À LA MISE EN ŒUVRE DE NOS BÉTONS.

Afin d'obtenir le meilleur service, nous vous recommandons de passer vos commandes au plus tard la veille du coulage, **avant 16h**.



## LES CAMIONS TAPIS

Ces camions malaxeurs équipés d'une bande transporteuse facilitent l'accès aux points de bétonnage comme les fondations et les planchers de maisons individuelles ou de petits collectifs.

**Tapis entre 5 et 7 m<sup>3</sup>\***.



## LES MIXO-POMPES

Dédiés aux coulages de **faible volume** et aux chantiers disposant de peu d'espace, les mixo-pompes représentent une solution économique et performante en associant la livraison du béton et son déchargement par pompe.

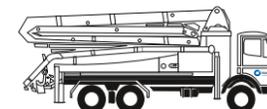


## LES CAMIONS MALAXEURS

Afin d'assurer des livraisons rapides et régulières à une cadence adaptée aux spécificités de vos chantiers, EQIOM Bétons met à votre disposition un parc important de plus de 600 camions malaxeurs.

**Porteurs jusqu'à 7,5 m<sup>3</sup>\* et semi-remorques jusqu'à 11,5 m<sup>3</sup>\***.

\*Le volume de béton transporté sera apprécié en fonction de sa composition et de la charge totale autorisée du véhicule.



## LES POMPES

Simple, fiable et économique, ce service est la solution la plus adaptée pour les **pompages longue distance** ou pour des débits importants (NB : il existe des pompes spécifiquement adaptées à la mise en place des chapes).

### FOCUS SUR :

#### Les points forts du pompage

- Améliore les conditions de sécurité du personnel
- Permet une mise en œuvre rapide, facile et moins pénible
- Convient à tous les chantiers dont l'accès est difficile
- Optimise l'équipe de mise en œuvre
- Libère le matériel de chantier pour d'autres tâches

POUR UNE MISE EN PLACE DU BÉTON À LA POMPE, AU MIXO-POMPE OU AU TAPIS, NOUS VOUS CONSEILLONS :

- De tenir compte d'un délai supplémentaire (1 à 2 jours) afin de nous permettre d'organiser la réalisation de votre chantier dans les meilleures conditions**, particulièrement dans le cas où l'installation de tuyaux supplémentaires s'avère nécessaire
- De vous assurer qu'aucune ligne électrique ne se trouve dans l'aire d'évolution de la pompe afin que le déploiement de la flèche s'effectue en toute sécurité
- De prévoir un espace suffisant et stable afin de déployer les patins de stabilisation

# DigiBéton

Le **partenaire digital** de vos chantiers



✓ Passez et suivez vos commandes

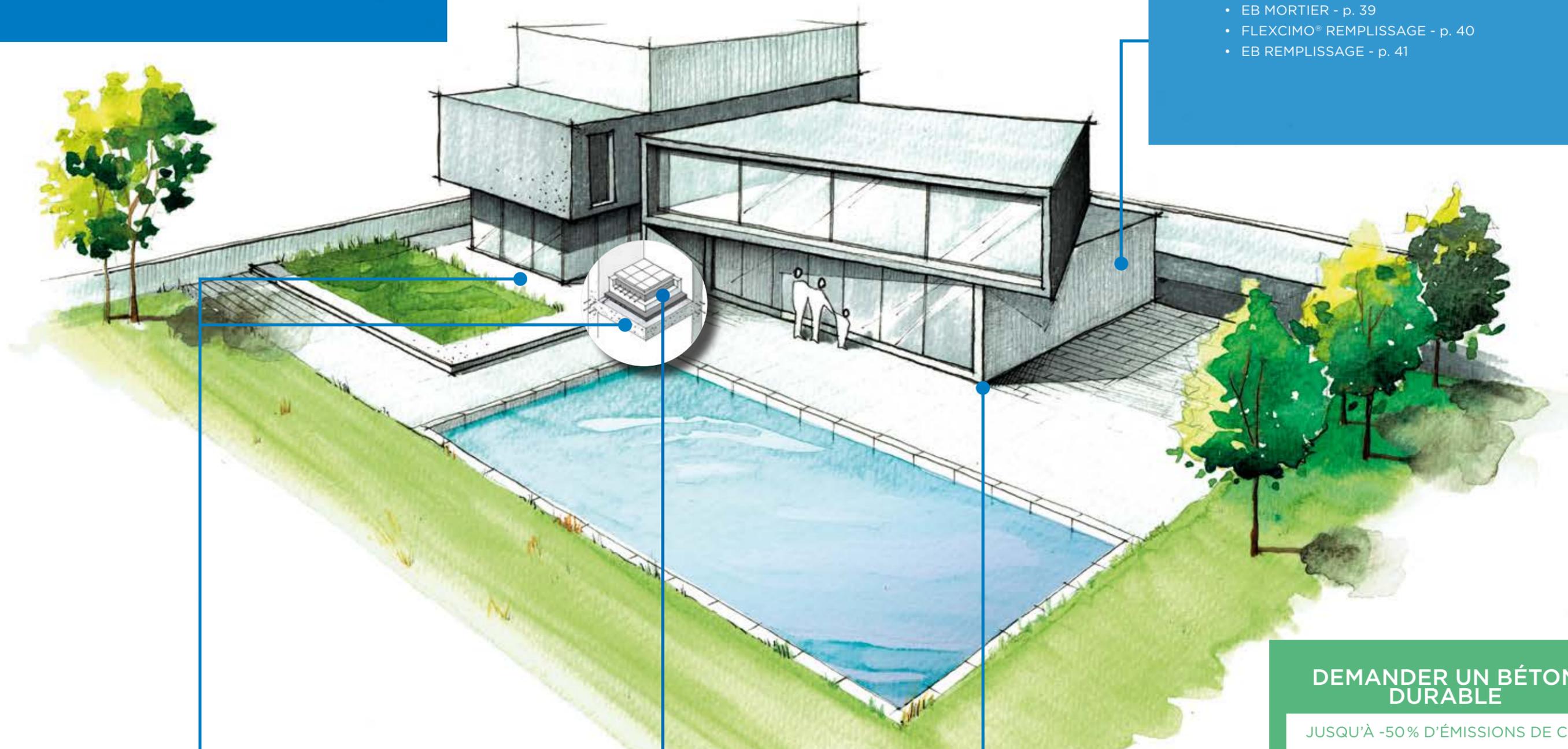
📍 Géocalisez vos livraisons en temps réel

📄 Visualisez et partagez vos documents

📱 Application disponible sur Android et iOS

**TÉLÉCHARGEZ NOTRE APPLICATION**

# NOS SOLUTIONS



## MAÇONNERIE & PRÉMURS

- EB MORTIER STABILIX® - p. 38
- EB MORTIER - p. 39
- FLEXCIMO® REMPLISSAGE - p. 40
- EB REMPLISSAGE - p. 41

## PLANCHERS & DALLES

- EB SOL FLUIDE - p. 21
- EB SOL RENFORCÉ - p. 22
- FLEXCIMO® SOL - p. 23
- FLEXCIMO® SOL RENFORCÉ - p. 24
- EB PLANCHER FLUIDE - p. 25
- EB PLANCHER RENFORCÉ - p. 26
- FLEXCIMO® PLANCHER - p. 27
- FLEXCIMO® PLANCHER RENFORCÉ - p. 28

## CHAPES

- EB CHAPE RETARD - p. 29
- EB CHAPE ALLÉGÉE - p. 30
- LA GAMME FLEXCIMO® CHAPE - p. 31
- FLEXCIMO® CHAPE C - p. 32
- FLEXCIMO® CHAPE C RENFORCÉ - p. 33
- FLEXCIMO® CHAPE C QUALI + - p. 34
- FLEXCIMO® CHAPE A - p. 35
- EB FORME ALLÉGÉE - p. 36
- EB RAVOIRAGE - p. 37

## FONDATEMENTS LÉGÈRES

- EB PROPRETÉ - p. 16
- EB FONDATION FLUIDE - p. 17
- EB FONDATION RENFORCÉ - p. 18
- FLEXCIMO® FONDATION - p. 19
- FLEXCIMO® FONDATION RENFORCÉ - p. 20

## DEMANDER UN BÉTON DURABLE

JUSQU'À -50% D'ÉMISSIONS DE CO<sub>2</sub>

**EQIOM** (R)  
Construisons durable

Selon les disponibilités locales et vos besoins, ces bétons peuvent être réalisés avec des ciments à impact carbone réduit et/ou des granulats valorisés.

Plus d'informations sur  
les pages 6 à 10

# EB PROPRETÉ

Préparation  
de chantier

# EB FONDATION FLUIDE

Fondations  
légères

BÉTON NON STRUCTUREL POUR LA PRÉPARATION  
DU CHANTIER ET DE SES ACCÈS

## CONSEILS ET PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

- Ne pas rajouter d'eau
- Remalaxer à l'arrivée des camions sur chantier
- Curer les bétons pour les protéger (selon NF EN 13670)
- Veiller à la mise en place de dispositions spécifiques pour coulage par temps chaud ou temps froid
- Respecter les règles de l'art, les réglementations et recommandations en vigueur applicables à l'ouvrage

## NORMES, RÉGLEMENTATIONS, RECOMMANDATIONS OU FASCICULES DE DOCUMENTATION

- Conforme à : NF EN 206/CN ou hors champs de la norme

## OPTIONS DISPONIBLES\*

- Granulats Dmax ≤ 16 mm

## AIDE À LA MISE EN ŒUVRE

- Pompe à béton (nous consulter)
- Mixo-pompe (nous consulter)
- Tapis

### Pour commander\*\*

- Résistance à la compression : de C8/10 à C25/30
- Classe d'exposition : X0
- Classe de consistance : S2, S3, S4
- Granulats Dmax ≤ 22 mm
- Produit disponible au dosage 150 à 250 kg/m<sup>3</sup> (bétons non structurels hors champ de la norme NF EN 206/CN sous spécification produit spécial)

\* DMAX = aux options réalisables

\*\* DMAX = aux critères de base pour commander

## APPLICATIONS

Installations de chantier, couches de propreté sous les fondations superficielles, voies d'accès provisoires au chantier, aires de stockage de matériel.

## AVANTAGES

### 😊 Confort

- Facilite le calage des coffrages et protège le ferrailage de la boue



### ♥ Santé & Sécurité

- Sécurise et matérialise les zones de circulation du chantier



BÉTON FLUIDE POUR LA RÉALISATION  
DE FONDATIONS LÉGÈRES

## CONSEILS ET PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

- Ne pas rajouter d'eau
- Remalaxer à l'arrivée des camions sur chantier
- Veiller à la mise en place de dispositions spécifiques pour coulage par temps chaud ou temps froid
- Respecter les règles de l'art, les réglementations et recommandations en vigueur applicables à l'ouvrage

## NORMES, RÉGLEMENTATIONS, RECOMMANDATIONS OU FASCICULES DE DOCUMENTATION

- Conforme à : NF EN 206/CN
- Document de référence : DTU 21, DTU 13.11
- Fondations légères uniquement

## OPTIONS DISPONIBLES\*

- Formule été
- Formule hiver
- Fibres macro-synthétiques
- Granulats Dmax ≤ 16 mm

## AIDE À LA MISE EN ŒUVRE

- Pompe à béton
- Mixo-pompe
- Tapis

### Pour commander\*\*

- Résistance à la compression : de C16/20 à C35/45
- Classe d'exposition : XC, XF1, XS, XD
- Classe de consistance : S4
- Granulats Dmax ≤ 22 mm
- Produit disponible en consistance S3 : demander EB Fondation

\* DMAX = aux options réalisables

\*\* DMAX = aux critères de base pour commander

## APPLICATIONS

Toutes fondations légères, filantes ou isolées.

## AVANTAGES

### 😊 Confort

- Réglage et mise à niveau plus aisés avec la consistance fluide
- Temps d'utilisation du produit amélioré
- Mise en œuvre simplifiée par pompage



### ⚙️ Performance

- Bonne fluidité évitant tout rajout d'eau dommageable à la qualité du béton et de l'ouvrage
- Permet un bon enrobage des aciers



# EB FONDATION RENFORCÉ

Fondations légères

## APPLICATIONS

Toutes fondations légères, filantes ou isolées.

## AVANTAGES

### 😊 Confort

- Mise en œuvre simplifiée par la suppression des armatures traditionnelles (SL35, SL55, LG5 et 7) dans les cas prévus par les Avis Techniques
- Gain de temps car moins d'approvisionnement, de manipulation et de découpe d'aciers sur site
- Plus de risque de vols des aciers sur chantier



### ♥ Santé & Sécurité

- Réduction de la dangerosité liée aux coupes et à la manutention des treillis soudés sur chantier



### ⚙️ Performance

- Durabilité accrue par une compacité optimale et une absence de corrosion
- Répartition homogène des fibres dans le béton ce qui évite les armatures mal positionnées



### 🌱 Environnement

- Réduction des aires de stockage libérant de l'espace sur le chantier



\*DMAX = aux options réalisables

\*\*DMAX = aux critères de bases pour commander

# FLEXCIMO® FONDATION

Fondations légères

## BÉTON AUTOPLAÇANT POUR LA RÉALISATION DE FONDATIONS LÉGÈRES

## CONSEILS ET PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

- ✓ Ne pas rajouter d'eau
- ✓ Remalaxer à l'arrivée des camions sur chantier
- ✓ Veiller à la mise en place de dispositions spécifiques pour coulage par temps chaud ou temps froid
- ✓ Respecter les règles de l'art, les réglementations et recommandations en vigueur applicables à l'ouvrage
- ✓ Mise en œuvre sans vibration

## 📄 NORMES, RÉGLEMENTATIONS, RECOMMANDATIONS OU FASCICULES DE DOCUMENTATION

- ✓ Conforme à : NF EN 206/CN
- ✓ Document de référence : DTU 21 et DTU 13.11
- ✓ Fondations légères uniquement

## OPTIONS DISPONIBLES

- ✓ Formule été
- ✓ Formule hiver
- ✓ Fibres macro-synthétiques

## AIDE À LA MISE EN ŒUVRE

- ✓ Pompe à béton
- ✓ Mixo-pompe

### Pour commander\*

- Résistance à la compression : de C25/30 à C35/45
- Classe d'exposition : XC, XF, XS, XD, XA
- Classe de consistance : SF1, SF2
- Granulats Dmax ≤ 22 mm

\* DMAX = aux critères de base pour commander

## AVANTAGES

### 😊 Confort

- Mise en œuvre rapide par la suppression de la vibration
- Cadences de coulage augmentées grâce à la haute fluidité du produit
- Écoulement amélioré dans les fondations de grande longueur et d'accès difficile



### ♥ Santé & Sécurité

- Diminution de la pénibilité, travail en position debout
- Limitation du temps passé en milieu confiné et des risques de blessures



### ⚙️ Performance

- Excellente planéité de l'arase simplifiant les étapes suivantes de la construction
- Durabilité accrue avec un enrobage parfait des armatures et une compacité optimale



### 🌱 Environnement

- Respect du voisinage et diminution des nuisances sonores par la suppression de la vibration (cible n°3 de la démarche HQE)



# FLEXCIMO® FONDATION RENFORCÉ

Fondations  
légères

## AVANTAGES

### 😊 Confort

- Mise en œuvre rapide à la barre par la suppression de la vibration
- Suppression des armatures traditionnelles (SL35, SL55, LG5 et 7) dans les cas prévus par les Avis Techniques
- Cadences de coulage augmentées grâce à la haute fluidité du produit et la réduction des aciers à positionner
- Gain de temps car moins d'approvisionnement, de manipulation et de découpe d'aciers sur site
- Plus de risque de vols des aciers sur chantier



### ♥ Santé & Sécurité

- Diminution de la pénibilité et limitation du temps passé en milieu confiné
- Réduction de la dangerosité liée aux découpes et à la manutention des armatures sur chantier



### ⚙️ Performance

- Durabilité accrue par une compacité optimale et une absence de corrosion
- Excellente planéité de l'arase simplifiant les étapes suivantes de la construction
- Répartition homogène des fibres dans le béton limitant les risques dus aux armatures mal positionnées



### 🌱 Environnement

- Respect du voisinage et diminution des nuisances sonores par la suppression de la vibration (cible n°3 de la démarche HQE)



\*D<sub>MAX</sub> = aux options réalisables

\*\*D<sub>MAX</sub> = aux critères de bases pour commander

# EB SOL FLUIDE

Dallages de  
maison individuelle  
et sur terre-plein  
autre qu'industriel

BÉTON FLUIDE POUR LA RÉALISATION DE DALLAGES SUR TERRE-PLEIN, DE PLANCHERS EN DALLES PLEINES OU DALLES DE COMPRESSION SUR POUTRELLES-HOURDIS

## CONSEILS ET PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

- ✓ Ne pas rajouter d'eau
- ✓ Remalaxer à l'arrivée des camions sur chantier
- ✓ Curer les bétons pour les protéger (selon NF EN 13670)
- ✓ Veiller à la mise en place de dispositions spécifiques pour coulage par temps chaud ou temps froid
- ✓ Respecter les règles de l'art, les réglementations et recommandations en vigueur applicables à l'ouvrage

## 📄 NORMES, RÉGLEMENTATIONS, RECOMMANDATIONS OU FASCICULES DE DOCUMENTATION

- ✓ Conforme à : NF EN 206/CN
- ✓ Documents de référence : DTU 65.14, DTU 52.1 et 52.2 et DTU 13.3
- ✓ Épaisseur minimum : 12 cm

## OPTIONS DISPONIBLES

- ✓ Formule été
- ✓ Formule hiver
- ✓ Fibres macro-synthétiques

## AIDE À LA MISE EN ŒUVRE

- ✓ Pompe à béton
- ✓ Mixo-pompe
- ✓ Tapis

### Pour commander\*

- Résistance à la compression : de C20/25 à C35/45 selon la structure et le type de dalles pour les planchers chauffants
- Classe d'exposition : XC, XD, XF, XS
- Classe de consistance : S4
- Granulats D<sub>max</sub> ≤ 22 mm
- Produit disponible en consistance S3 : demander EB Sol

\* D<sub>MAX</sub> = aux critères de base pour commander

## APPLICATIONS

Dallages sur terre-plein.

## AVANTAGES

### 😊 Confort

- Réglage et mise à niveau plus aisés avec la consistance fluide
- Mise en œuvre simplifiée par pompage
- Temps d'utilisation du produit amélioré



### ⚙️ Performance

- Bonne fluidité évitant tout rajout d'eau dommageable à la qualité du béton et de l'ouvrage
- Permet un bon enrobage des aciers



# EB SOL RENFORCÉ

Dallages sur terre-plein

# FLEXCIMO® SOL

Dallages sur terre-plein

## AVANTAGES

### 😊 Confort

- Mise en œuvre simplifiée par la suppression du treillis soudé (ST25C) dans les cas prévus par les Avis Techniques
- Gain de temps car pas d'approvisionnement, de manipulation et de découpe d'aciers sur site
- Pas de risque de vols des aciers sur site



### ♥ Santé & Sécurité

- Réduction de la dangerosité liée aux découpes et à la manutention des treillis soudés sur chantier



### ⚙️ Performance

- Durabilité accrue par une compacité optimale et une absence de corrosion
- Répartition homogène des fibres dans le béton qui évite les risques dus à des armatures mal positionnées



### 🌱 Environnement

- Limitation des déplacements des hommes et du matériel
- Réduction des aires de stockage libérant de l'espace sur le chantier



\*DMAX = aux options réalisables

\*\*DMAX = aux critères de bases pour commander

## BÉTON AUTOPLAÇANT POUR LA RÉALISATION DE DALLAGES SUR TERRE-PLEIN

### CONSEILS ET PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

- ✓ Ne pas rajouter d'eau
- ✓ Remalaxer à l'arrivée des camions sur chantier
- ✓ Curer les bétons pour les protéger (selon NF EN 13670)
- ✓ Veiller à la mise en place de dispositions spécifiques pour coulage par temps chaud ou temps froid
- ✓ Respecter les règles de l'art, les réglementations et recommandations en vigueur applicables à l'ouvrage
- ✓ Mise en œuvre sans vibration

### 📄 NORMES, RÉGLEMENTATIONS, RECOMMANDATIONS OU FASCICULES DE DOCUMENTATION

- ✓ Conforme à : NF EN 206/CN
- ✓ Document de référence : DTU 13.3 Parties 1-1-2 et 1-2, DTU 21

### OPTIONS DISPONIBLES\*

- ✓ Formule été
- ✓ Formule hiver
- ✓ Fibres macro-synthétiques
- ✓ Granulats Dmax ≤ 16 mm

### AIDE À LA MISE EN ŒUVRE

- ✓ Pompe à béton
- ✓ Mixo-pompe

### Pour commander\*\*

- Résistance à la compression : à partir de C20/25
- Classe d'exposition : XC, XF1, XS, XD
- Classe de consistance : SF1, SF2
- Granulats Dmax ≤ 22 mm

\* DMAX = aux options réalisables

\*\* DMAX = aux critères de base pour commander

## AVANTAGES

### 😊 Confort

- Mise en œuvre rapide à la barre de débouillage et suppression de la vibration
- Cadences de coulage augmentées grâce à la haute fluidité du produit



### ♥ Santé & Sécurité

- Diminution de la pénibilité, travail en position debout



### ⚙️ Performance

- Excellente planéité de l'arase simplifiant les étapes suivantes de la construction
- Durabilité accrue avec un enrobage parfait des armatures et une compacité optimale



### 🌱 Environnement

- Respect du voisinage et diminution des nuisances sonores par la suppression de la vibration (cible n°3 de la démarche HQE)



# FLEXCIMO® SOL RENFORCÉ

Dallages  
sur terre-plein

## AVANTAGES

### 😊 Confort

- Mise en œuvre rapide à la barre de débullage, pas de vibration nécessaire
- Suppression du treillis soudé dans les cas prévus par les Avis Techniques
- Cadences de coulage augmentées grâce à la haute fluidité du produit et la réduction des aciers à positionner
- Gain de temps car moins d'approvisionnement, de manipulation et de découpe d'aciers sur site
- Pas de risque de vols des aciers sur chantier



### ♥ Santé & Sécurité

- Diminution de la pénibilité, travail en position debout
- Réduction de la dangerosité liée aux découpes et à la manutention des treillis soudés sur chantier



### ⚙️ Performance

- Bonne planéité et bel aspect de surface
- Durabilité accrue par une compacité optimale et une absence de corrosion
- Répartition homogène des fibres dans le béton limitant les risques dus aux armatures mal positionnées



### 🌱 Environnement

- Respect du voisinage et diminution des nuisances sonores par la suppression de la vibration (cible n°3 de la démarche HQE)



# EB PLANCHER FLUIDE

Planchers

BÉTON FLUIDE POUR LA RÉALISATION DE  
PLANCHERS EN DALLES PLEINES OU DALLES  
DE COMPRESSION SUR POUTRELLES-HOURDIS

## CONSEILS ET PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

- ✓ Ne pas rajouter d'eau
- ✓ Remalaxer à l'arrivée des camions sur chantier
- ✓ Curer les bétons pour les protéger (selon NF EN 13670)
- ✓ Veiller à la mise en place de dispositions spécifiques pour coulage par temps chaud ou temps froid
- ✓ Respecter les règles de l'art, les réglementations et recommandations en vigueur applicables à l'ouvrage

## 📄 NORMES, RÉGLEMENTATIONS, RECOMMANDATIONS OU FASCICULES DE DOCUMENTATION

- ✓ Conforme à : NF EN 206/CN
- ✓ Document de référence : DTU 65.14, DTU 52 et CPT plancher

## OPTIONS DISPONIBLES\*

- ✓ Formule été
- ✓ Formule hiver
- ✓ Fibres macro-synthétiques
- ✓ Granulats Dmax ≤ 16 mm

## AIDE À LA MISE EN ŒUVRE

- ✓ Pompe à béton
- ✓ Mixo-pompe
- ✓ Tapis

### Pour commander\*\*

- Résistance à la compression : de C20/25 à C35/45 selon la structure et le type de dalle pour les planchers chauffants.
- Classe d'exposition : XC, XF
- Classe de consistance : S4
- Granulats Dmax = 22 mm
- Granulats Dmax = 16 mm sur plancher chauffant
- Produit disponible en consistance S3 : demander EB Plancher

\* DMAX = aux options réalisables

\*\* DMAX = aux critères de base pour commander

## APPLICATIONS

Dalles portées et planchers traditionnels ou chauffants.

## AVANTAGES

### 😊 Confort

- Réglage et mise à niveau plus aisés avec la consistance fluide
- Temps d'utilisation du produit amélioré



### ⚙️ Performance

- Bonne fluidité évitant tout rajout d'eau dommageable à la qualité du béton et de l'ouvrage
- Permet un bon enrobage des aciers



# EB PLANCHER RENFORCÉ

Planchers

## AVANTAGES

### 😊 Confort

- Mise en œuvre simplifiée par la suppression des armatures traditionnelles
- Gain de temps car pas d'approvisionnement, de manipulation et de découpe d'aciers sur site



### ♥ Santé & Sécurité

- Réduction de la dangerosité liée aux coupes et à la manutention des treillis soudés sur chantier
- Plus de risque de vols des aciers sur chantier



### ⚙️ Performance

- Durabilité accrue par une compacité optimale et une absence de corrosion
- Répartition homogène des fibres dans le béton qui évite les risques dus à des armatures mal positionnées



### 🌱 Environnement

- Limitation des déplacements des hommes et du matériel
- Réduction des aires de stockage libérant de l'espace sur le chantier



\*DMAX = aux options réalisables

\*\*DMAX = aux critères de bases pour commander

# FLEXCIMO® PLANCHER

Planchers

BÉTON AUTOPLAÇANT POUR LA RÉALISATION DE PLANCHERS EN DALLES PLEINES OU DALLES DE COMPRESSION SUR POUTRELLES-HOURDIS

## CONSEILS ET PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

- ✓ Ne pas rajouter d'eau
- ✓ Remalaxer à l'arrivée des camions sur chantier
- ✓ Curer les bétons pour les protéger (selon NF.EN 13670)
- ✓ Veiller à la mise en place de dispositions spécifiques pour coulage par temps chaud ou temps froid
- ✓ Respecter les règles de l'art, les réglementations et recommandations en vigueur applicables à l'ouvrage
- ✓ Mise en œuvre sans vibration

## NORMES, RÉGLEMENTATIONS, RECOMMANDATIONS OU FASCICULES DE DOCUMENTATION

- ✓ Conforme à : NF EN 206/CN
- ✓ Document de référence : DTU 21, DTU 65.14 Parties 1 et 2, NF EN 1264-4 et CPT Plancher

### OPTIONS DISPONIBLES\*

- ✓ Formule été
- ✓ Formule hiver
- ✓ Fibres macro-synthétiques

### AIDE À LA MISE EN ŒUVRE

- ✓ Pompe à béton
- ✓ Mixo-pompe

### Pour commander\*\*

- Résistance à la compression : de C20/25 à C30/37 selon la structure et le type de dalles pour les planchers chauffants
- Classe d'exposition : catégorie 1 et 2
- Classe de consistance : SF1, SF2
- Granulats Dmax ≤ 16 mm

\* DMAX = aux options réalisables

\*\* DMAX = aux critères de base pour commander

## APPLICATIONS

Dalles portées et planchers traditionnels ou chauffants.

## AVANTAGES

### 😊 Confort

- Mise en œuvre rapide à la barre de débouillage et suppression de la vibration
- Cadences de coulage augmentées grâce à la haute fluidité du produit



### ♥ Santé & Sécurité

- Diminution de la pénibilité, travail en position debout



### ⚙️ Performance

- Bonne planéité et bel aspect de surface
- Durabilité accrue avec un enrobage parfait des armatures et une compacité optimale



### 🌱 Environnement

- Respect du voisinage et diminution des nuisances sonores par la suppression de la vibration (compatible avec la démarche HQE® - Haute Qualité Environnementale)



# FLEXCIMO® PLANCHER RENFORCÉ

Planchers

## APPLICATIONS

Dalles portées ou planchers traditionnelles chauffants.

## AVANTAGES

### 😊 Confort

- Mise en œuvre rapide à la barre de débullage, pas de vibration nécessaire
- Suppression du treillis soudé dans les cas prévus par les Avis Techniques
- Cadences de coulage augmentées
- Gain de temps car pas d'approvisionnement, de manipulation et de découpe d'aciers sur site
- Plus de risque de vols des aciers



### ♥ Santé & Sécurité

- Diminution de la pénibilité, travail en position debout
- Réduction de la dangerosité liée à la manutention des treillis soudés sur chantier



### ⚙️ Performance

- Bonne planéité et bel aspect de surface
- Répartition homogène des fibres dans le béton



### 🌱 Environnement

- Respect du voisinage et diminution des nuisances sonores par la suppression de la vibration
- Propreté du chantier par la réduction des aires de stockage et le gain de place



# EB CHAPE RETARD

Chapes

## MORTIER RETARDÉ POUR CHAPE NON STRUCTURELLE

## CONSEILS ET PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

- ✓ Ne pas rajouter d'eau
- ✓ Veiller à la mise en place de dispositions spécifiques pour coulage par temps chaud ou temps froid
- ✓ Respecter les règles de l'art, les réglementations et recommandations en vigueur applicables à l'ouvrage
- ✓ Pas d'introduction de produit sur le chantier
- ✓ Pas de malaxage des camions pendant le transport ni avant le déchargement
- ✓ Conserver les produits recouverts et hors de contact de surface absorbante

## 📄 NORMES, RÉGLEMENTATIONS, RECOMMANDATIONS OU FASCICULES DE DOCUMENTATION

- ✓ Conforme à : NF EN 13813 (soumis au marquage CE)
- ✓ Document de référence : DTU 26.2 P1-1 et DTU 26.2 P1-2
- ✓ Ne pas utiliser pour les planchers chauffants et les locaux industriels

## OPTIONS DISPONIBLES

- ✓ Formule été
- ✓ Formule hiver

## AIDE À LA MISE EN ŒUVRE

- ✓ Pompe à chape

### Pour commander\*

- Résistance à la compression : de C16F3 jusqu'à C20F4
- Classe de consistance : S1
- Granulats  $D_{max} \leq 4$  mm
- Produit disponible au dosage 150 à 250 kg/m<sup>3</sup> (bétons non structurels hors champ de la norme NF EN 206/CN sous spécification produit spécial). Commander EB Mortier
- Préciser le temps de retard souhaité

\* DMAX = aux critères de base pour commander

## APPLICATIONS

Locaux à faible sollicitation, locaux à sollicitation modérée ou forte (uniquement cuisines industrielles).

## AVANTAGES

### 😊 Confort

- Plage d'utilisation améliorée permettant un délai suffisant pour la mise en œuvre
- Organisation du chantier simplifiée, pas de stockage de sable et de ciment sur le chantier



### ♥ Santé & Sécurité

- Diminution de la pénibilité, pas de fabrication du mortier sur chantier
- Moins de nuisances sonores pour les équipes de mise en œuvre



### ⚙️ Performance

- Homogénéité du produit adaptée à l'usage



### 🌱 Environnement

- Limitation des déplacements des hommes et du matériel sur le chantier
- Réduction des aires de stockage libérant de l'espace sur le chantier



# EB CHAPE ALLÉGÉE

Chapes

MORTIER LÉGER NON STRUCTUREL POUR LA RÉALISATION DE CHAPES

## CONSEILS ET PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

- Préparation et mise en œuvre du produit soumis à l'Avis Technique
- Remalaxer à l'arrivée des camions sur chantier
- Curer les bétons pour les protéger (selon NF EN 13670)
- Veiller à la mise en place de dispositions spécifiques pour coulage par temps chaud ou temps froid
- Respecter les règles de l'art, les réglementations et recommandations en vigueur applicables à l'ouvrage

## NORMES, RÉGLEMENTATIONS, RECOMMANDATIONS OU FASCICULES DE DOCUMENTATION

- Conforme à : NF EN 13813 (soumis au marquage CE)
- Document de référence : Avis Technique du CSTB selon les produits utilisés en centrale (disponible sur simple demande)
- Ne pas utiliser pour les planchers chauffants

## OPTIONS DISPONIBLES

- Formule été
- Formule hiver

## AIDE À LA MISE EN ŒUVRE

- Pompe à béton (rotor)
- Mixo-pompe (rotor)
- Pompe à chape (pour une mise en œuvre optimale)

### Pour commander\*

- Masse volumique de 900, 1100, 1300 kg/m<sup>3</sup> ou 1600 kg/m<sup>3</sup>
- Classe de consistance : S3, S4, S5
- Granulats Dmax = 4 mm

\* DMAX = aux critères de base pour commander

# LA GAMME FLEXCIMO® CHAPE

Chapes

## APPLICATIONS

Chapes en construction neuve ou en rénovation de bâtiments courants.

## AVANTAGES

### Confort

- Produit prêt à l'emploi épousant toutes les formes de coffrages et de supports
- Mise en œuvre par pompage conseillée (pompe à rotor) afin d'augmenter les cadences de coulage et de réduire la durée du chantier
- Gain de temps et d'argent car pas de chape rapportée à effectuer

### Santé & Sécurité

- Plus facile et moins pénible à mettre en œuvre qu'un béton traditionnel

### Performance

- Économie de poids pouvant aller jusqu'à 55 % par rapport à un béton traditionnel
- Limite la charge sur les fondations et les structures porteuses de l'ouvrage
- Résistant aux chocs (classement UPEC : P3E2)

### Environnement

- Bonnes propriétés thermiques permettant de réduire les consommations de chauffage
- Contribution aux bonnes performances acoustiques de l'ouvrage

Les chapes fluides sont des mortiers autonivelants qui permettent une cadence de coulage très élevée. Elles sont prêtes à l'emploi et simples à mettre en œuvre.

### LA CHAPE FLUIDE CIMENT AVEC FLEXCIMO® CHAPE C

	Offre ACCESS	Offre MÉDIA	Offre QUALI+
Résistance Classement UPEC	Classe C16 F3 U4 P3 E3 C2	Classe C20 F4 U4 P4 E3 C2	Classe C20 F4 U4 P4 E3 C2
Plan de coulage	Joints obligatoires	Joints obligatoires	Grandes surfaces sans joint
Ponçage	Ponçage obligatoire	Ponçage obligatoire	Ponçage facultatif*
Cure de béton	Cure du béton obligatoire	Cure du béton obligatoire	Sans cure du béton
Temps de séchage	Séchage rapide	Séchage rapide	Séchage rapide
Compatibilité plancher chauffant	Non	Oui	Oui
<b>Le + produit</b>	Solution entrée de gamme à faible coût pour certains types de chantiers	Solution robuste adaptée à tous types de chantiers	Le meilleur rapport qualité / prix global pour tous chantiers

\*À l'appréciation du poseur

### LA CHAPE FLUIDE CIMENT AVEC FLEXCIMO® CHAPE A

	Offre ACCESS	Offre MÉDIA	Offre QUALI+
Résistance Classement UPEC	Classe C16 F3 U4 P3 E2 C2	Classe C20 F4 U4 P4 E2 C2	Classe C30 F8 U4 P3 E2 C2
Plan de coulage	Grandes surfaces sans joint	Grandes surfaces sans joint	Grandes surfaces sans joint
Ponçage	Ponçage obligatoire	Ponçage obligatoire Option « sans ponçage »	Ponçage obligatoire
Cure de béton	Sans cure du béton	Sans cure du béton	Sans cure du béton
Temps de séchage	Temps de séchage long Environ 4 semaines	Temps de séchage long Environ 4 semaines	Temps de séchage long Environ 4 semaines*
Compatibilité plancher chauffant	Non	Oui	Oui - Performance maximum
<b>Le + produit</b>	Solution entrée de gamme à faible coût pour certains types de chantiers	Solution adaptée aux chantiers comprenant des grandes surfaces	Solution optimisée pour planchers chauffants

\*Humidité résiduelle de la chape 0,5 à 1 % selon le revêtement

## Témoignage client

Gérant d'une société spécialisée dans la réalisation de chapes fluides.

« Au sein de ma société, nous utilisons 90 % de chapes fluides pour 10 % de chapes traditionnelles. Il y a moins de pénibilité, c'est plus rapide et il y a zéro déchet.

De plus, avec une chape traditionnelle, il faut mélanger le sable et le ciment au pied du chantier. Avec la chape fluide, il n'y a aucun stockage sur chantier et aucun rejet.

# FLEXCIMO® CHAPE C

Chapes

MORTIER FLUIDE À BASE DE CIMENT POUR LA RÉALISATION DE CHAPES

## CONSEILS ET PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

- Préparation et mise en œuvre du produit soumis à l'Avis Technique
- Remalaxer à l'arrivée des camions sur chantier
- Curer les bétons pour les protéger (selon NF EN 13670)
- Veiller à la mise en place de dispositions spécifiques pour coulage par temps chaud ou temps froid
- Respecter les règles de l'art, les réglementations et recommandations en vigueur applicables à l'ouvrage
- Faire appel à un applicateur agréé pour la mise en œuvre
- Mise en œuvre sans vibration
- Application indispensable d'un produit de cure

## NORMES, RÉGLEMENTATIONS, RECOMMANDATIONS OU FASCICULES DE DOCUMENTATION

- Conforme à : NF EN 13813 (soumis au marquage CE)
- Document de référence : Avis Technique du CSTB selon les produits utilisés en centrale (disponible sur simple demande)

## OPTIONS DISPONIBLES

- Formule été
- Formule hiver
- Fibres macro-synthétiques

## AIDE À LA MISE EN ŒUVRE

- Pompe à béton
- Mixo-pompe
- Pompe à chape

### Pour commander\*

- Résistance mécanique : C16F3, C20F4
- Granulats  $D_{max} = 4 \text{ mm}$
- Pour l'option renforcée de fibres macro-synthétiques : demandez Flexcimo® Chape C renforcé

\*  $D_{MAX}$  = aux critères de base pour commander

## APPLICATIONS

Chapes adhérentes, désolidarisées sur film plastique, flottantes sur isolation thermique et/ou acoustique. Classement UPEC : nous consulter.

## AVANTAGES

### 😊 Confort

- Mise en œuvre rapide par la suppression de la vibration et du treillis soudé ( $100 \text{ m}^2/\text{h}$ )
- Application optimale avec pompe à chape



### ♥ Santé & Sécurité

- Diminution de la pénibilité par l'utilisation de pompes adaptées, travail en position debout



### ⚙️ Performance

- État de surface parfaitement plan et lisse qui ne nécessite aucun ragréage
- Joints de fractionnement tous les 80 à  $100 \text{ m}^2$  hors planchés chauffants ; entre  $40 \text{ m}^2$  et  $80 \text{ m}^2$  sur planchers chauffants (suivant DTA)
- Faible épaisseur de la chape, variable selon les prises



### 🌱 Environnement

- Absence de nuisance sur chantier (bruit, déchet, poussière...)



# FLEXCIMO® CHAPE C RENFORCÉ

Chapes

## APPLICATIONS

Chapes adhérentes, désolidarisées sur film plastique, flottantes sur isolation thermique et/ou acoustique. Classement UPEC : nous consulter.

## AVANTAGES

### 😊 Confort

- Mise en œuvre rapide par la suppression de la vibration et du treillis soudé ( $100 \text{ m}^2/\text{h}$ )
- Application optimale avec pompe à chape



### ♥ Santé & Sécurité

- Diminution de la pénibilité par l'utilisation de pompes adaptées, travail en position debout
- Réduction de la dangerosité liée aux découpes et à la manutention des treillis soudés sur chantier



### ⚙️ Performance

- Durabilité accrue avec un enrobage parfait des armatures et une compacité optimale



### 🌱 Environnement

- Absence de nuisance sur chantier (bruit, déchet, poussière...)
- Compatible avec une démarche de Haute Qualité Environnementale (HQE) et de construction durable sur tous types de chantiers



# FLEXCIMO® CHAPE C QUALI +

Chapes

MORTIER FLUIDE À BASE DE LIANTS SPÉCIAUX, FORMULÉ POUR LA RÉALISATION DE CHAPES NE NÉCESSITANT NI TREILLIS SOUDÉ, NI CURE, NI PONÇAGE

## CONSEILS ET PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

- Préparation et mise en œuvre du produit soumis à l'Avis Technique
- Remalaxer à l'arrivée des camions sur chantier
- Veiller à la mise en place de dispositions spécifiques pour coulage par temps chaud ou temps froid
- Respecter les règles de l'art, les réglementations et recommandations en vigueur applicables à l'ouvrage
- Faire appel à un applicateur agréé pour mettre en place le produit
- Produit ne nécessitant pas de vibration pour sa mise en œuvre

## NORMES, RÉGLEMENTATIONS, RECOMMANDATIONS OU FASCICULES DE DOCUMENTATION

- Conforme à : NF EN 13813 (soumis au marquage CE)
- Document de référence : Avis Technique du CSTB selon les produits utilisés en centrale (disponible sur simple demande)

## AIDE À LA MISE EN ŒUVRE

- Pompe à chape

### Pour commander\*

- Résistance mécanique : C20F4, C25F5
- Granulats Dmax = 4 mm

\* DMAX = aux critères de base pour commander

# FLEXCIMO® CHAPE A

Chapes

MORTIER FLUIDE À BASE DE SULFATE DE CALCIUM POUR LA RÉALISATION DE CHAPES

## CONSEILS ET PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

- Préparation et mise en œuvre du produit soumis à l'Avis Technique
- Remalaxer à l'arrivée des camions sur chantier
- Veiller à la mise en place de dispositions spécifiques pour coulage par temps chaud ou temps froid
- Respecter les règles de l'art, les réglementations et recommandations en vigueur applicables à l'ouvrage
- Faire appel à un applicateur agréé pour mettre en place le produit
- Produit ne nécessitant pas de vibration pour sa mise en œuvre

## NORMES, RÉGLEMENTATIONS, RECOMMANDATIONS OU FASCICULES DE DOCUMENTATION

- Conforme à : NF EN 13813 (soumis au marquage CE) e-cahier N° 3578 décembre 2019
- Document de référence : Avis Technique du CSTB selon les produits utilisés en centrale (disponible sur simple demande)
- Ne convient pas pour les planchers rayonnants

## OPTIONS DISPONIBLES

- Formule hiver
- Fibres macro-synthétiques

## AIDE À LA MISE EN ŒUVRE

- Pompe à chape

### Pour commander\*

- Résistance mécanique : C20F4, C30F6, C30F8 (nous consulter)
- Granulats Dmax = 4 mm

\* DMAX = aux critères de base pour commander

## APPLICATIONS

Chapes adhérentes, désolidarisées sur film plastique, flottantes sur isolation thermique et/ou acoustique. Classement UPEC : nous consulter.

## AVANTAGES

### 😊 Confort

- Mise en œuvre rapide par la suppression de la vibration et du treillis soudé (100 à 200 m<sup>2</sup>/h)
- Application optimale avec pompe à chape



### ♥ Santé & Sécurité

- Diminution de la pénibilité par l'utilisation de pompes adaptées, travail en position debout



### ⚙️ Performance

- État de surface parfaitement plan et lisse qui ne nécessite aucun ragréage
- Joints de fractionnement tous les 500 m<sup>2</sup> (25 m linéaires maximum) ou tous les 250 m<sup>2</sup> sur planchers chauffants (20 m linéaires maximum)
- Maintien de rhéologie de 4h
- Aucune cure nécessaire
- Ponçage facultatif à l'appréciation du poseur
- Aucun ajout de fibres nécessaire



## APPLICATIONS

Chapes désolidarisées sur film plastique, flottantes sur isolation thermique et/ou acoustique, planchers chauffants à eau chaude ou planchers réversibles. Classement UPEC : U4, P3, E2, C2.

## AVANTAGES

### 😊 Confort

- Mise en œuvre rapide par la suppression de la vibration et du treillis soudé (1000 m<sup>2</sup>/jour)
- Excellente conductivité thermique sur système de plancher chauffant à eau chaude et plancher réversible à eau basse température
- Application optimale avec pompe à chape



### ♥ Santé & Sécurité

- Diminution de la pénibilité par l'utilisation de pompes adaptées, travail en position debout



### ⚙️ Performance

- État de surface parfaitement plan et lisse qui ne nécessite aucun ragréage
- Joints de fractionnement tous les 1000 m<sup>2</sup> hors planchers chauffants (45 m linéaires maximum) ou tous les 300 m<sup>2</sup> sur planchers chauffants (25 m linéaires maximum)
- Faible épaisseur de la chape (2,5 à 4 cm minimum)



# EB FORME ALLÉGÉE

Produit de remplissage

BÉTON LÉGER NON STRUCTUREL POUR LA RÉALISATION DE RAVOIRAGE ET DES FORMES DE PENTES

## CONSEILS ET PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

- Ne pas rajouter d'eau
- Remalaxer à l'arrivée des camions sur chantier
- Curer les bétons pour les protéger (selon NF EN 13670)
- Veiller à la mise en place de dispositions spécifiques pour coulage par temps chaud ou temps froid
- Respecter les règles de l'art, les réglementations et recommandations en vigueur applicables à l'ouvrage
- Produit destiné à être recouvert d'une chape

## NORMES, RÉGLEMENTATIONS, RECOMMANDATIONS OU FASCICULES DE DOCUMENTATION

- Conforme à : DTU 52.10 P1-1 et P1-2
- Document de référence : DTU 52.10 P1-1 et P1-2

## OPTIONS DISPONIBLES

- Fibres macro-synthétiques

## AIDE À LA MISE EN ŒUVRE

- Pompe à béton (nous consulter)
- Mixo-pompe (nous consulter)
- Tapis
- Pompe à chape

### Pour commander\*

- Masse volumique de 500 jusqu'à 1300 kg/m<sup>3</sup>
- Pour d'autres densités, veuillez nous consulter
- Classe de consistance : S2, S3, S4, S5
- Granulats Dmax = 4 mm

\* DMAX = aux critères de base pour commander

## APPLICATIONS

Ravoirages, formes de pentes sur toiture-terrasses pouvant recevoir une membrane d'étanchéité et/ou un asphalte, recharges de structure.

## AVANTAGES

### Confort

- Produit prêt à l'emploi épousant toutes les formes de coffrages et de supports
- Mise en œuvre par pompage conseillée (pompe à rotor) afin d'augmenter les cadences de coulage et de réduire la durée du chantier

### Santé & Sécurité

- Plus facile et moins pénible à mettre en œuvre qu'un béton traditionnel

### Performance

- Économie de poids pouvant aller jusqu'à 75 % par rapport à un béton traditionnel
- Limite la charge sur les fondations et les structures porteuses de l'ouvrage

### Environnement

- Bonnes propriétés thermiques permettant de réduire les consommations de chauffage
- Contribution aux bonnes performances acoustiques de l'ouvrage

# EB RAVOIRAGE

Produit de ravoirage

MORTIER OU BÉTON DE MORTIER AUTONIVELANT DE RAVOIRAGE ET DE RATTRAPAGE DE NIVEAU DESTINÉ À ÊTRE RECOUVERT D'UNE CHAPE

## CONSEILS ET PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

- Ne pas rajouter d'eau
- Remalaxer à l'arrivée des camions sur chantier
- Curer les bétons pour les protéger (selon NF EN 13670)
- Veiller à la mise en place de dispositions spécifiques pour coulage par temps chaud ou temps froid
- Respecter les règles de l'art, les réglementations et recommandations en vigueur applicables à l'ouvrage
- Produit destiné à être recouvert d'une chape

## NORMES, RÉGLEMENTATIONS, RECOMMANDATIONS OU FASCICULES DE DOCUMENTATION

- Conforme à : DTU 26.2, DTU 52.1 et DTU 52.10 P1-1 et P1-2
- Document de référence : DTU 26.2, DTU 52.1 et DTU 52.10 P1-1 et P1-2
- Restriction d'utilisation : pose directe d'un revêtement interdite sur le ravoirage

## OPTIONS DISPONIBLES

- Formule été
- Formule hiver

## AIDE À LA MISE EN ŒUVRE

- Pompe à béton (nous consulter)
- Mixo-pompe (nous consulter)
- Pompe à chape

### Pour commander\*

- Dosage ciment : jusqu'à 400 kg/m<sup>3</sup>
- Classe de consistance : S4, S5
- Granulats Dmax ≤ 12 mm

\* DMAX = aux critères de base pour commander

## AVANTAGES

### Confort

- Haute fluidité permettant une mise en œuvre par pompage et au tube débulleur

### Performance

- Produit parfaitement adapté au rattrapage de niveau et à l'enrobage des gaines et canalisations

# EB MORTIER STABILIX®

Maçonnerie et prémurs

MORTIER STABILISÉ JUSQU'À 36 HEURES, DESTINÉ AU MONTAGE ET AU JOINTOIEMENT DES MAÇONNERIES

## CONSEILS ET PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

- Ne pas rajouter d'eau, ni d'adjuvant
- Stocker et conserver le produit proprement dans des bacs prévus à cet effet
- Ne pas regâcher le mortier ayant subi un début de prise
- Veiller à la mise en place de dispositions spécifiques pour coulage par temps chaud ou temps froid
- Respecter les règles de l'art, les réglementations et recommandations en vigueur applicables à l'ouvrage

## NORMES, RÉGLEMENTATIONS, RECOMMANDATIONS OU FASCICULES DE DOCUMENTATION

- Conforme à : NF EN 998-2
- Document de référence : DTU 20.1

### Pour commander\*

- Résistance à la compression : M10 en fonction du niveau de certification des centrales
- Dosage ciment : à partir de 300 kg/m<sup>3</sup>
- Classe de consistance : S2, S3
- Granulats Dmax = 4 mm
- Produit disponible en mortier recette ou performantiel selon les centrales de production
- Préciser la Durée Pratique d'Utilisation souhaitée (36h max.)

\* DMAX = aux critères de base pour commander

## APPLICATIONS

Réalisations de murs, poteaux ou cloisons : blocs béton, briques, éléments préfabriqués, pierres à bâtir.

## AVANTAGES

### 😊 Confort

- Organisation du chantier simplifiée, pas de stockage de sable et de ciment sur le chantier
- Produit livré prêt à l'emploi avant le début de la journée de travail



### ♥ Santé & Sécurité

- Diminution de la pénibilité, pas de fabrication du mortier sur chantier et moindres nuisances sonores



### ⚙️ Performance

- Produit utilisable jusqu'à 36 heures à compter de la livraison
- Homogénéité et onctuosité du produit adaptées à l'usage
- Contribution à la qualité de l'ouvrage par une bonne adhérence aux éléments maçonnés



### 🌱 Environnement

- Limitation des déplacements des hommes et du matériel sur le chantier
- Réduction des aires de stockage libérant de l'espace sur le chantier



# EB MORTIER

Maçonnerie et prémurs

MORTIER DESTINÉ AU MONTAGE ET AU JOINTOIEMENT DES MAÇONNERIES

## CONSEILS ET PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

- Ne pas rajouter d'eau, ni d'adjuvant
- Stocker et conserver le produit proprement dans des bacs prévus à cet effet
- Ne pas regâcher le mortier ayant subi un début de prise
- Veiller à la mise en place de dispositions spécifiques pour coulage par temps chaud ou temps froid
- Respecter les règles de l'art, les réglementations et recommandations en vigueur applicables à l'ouvrage

## NORMES, RÉGLEMENTATIONS, RECOMMANDATIONS OU FASCICULES DE DOCUMENTATION

- Conforme à : NF EN 998-2
- Document de référence : DTU 20.1

## OPTIONS DISPONIBLES

- Formule été
- Formule hiver

### Pour commander\*

- Résistance à la compression : M10 en fonction du niveau de certification des centrales
- Dosage ciment : à partir de 300 kg/m<sup>3</sup>
- Granulats Dmax = 4 mm
- Produit disponible en mortier recette ou performantiel selon les centrales de production
- Si besoin de retard, préciser l'étendue souhaitée (4h max.)

\* DMAX = aux critères de base pour commander

## APPLICATIONS

Réalisations de murs, poteaux ou cloisons : blocs béton, briques, éléments préfabriqués, pierres à bâtir.

## AVANTAGES

### 😊 Confort

- Organisation du chantier simplifiée, pas de stockage de sable et de ciment sur le chantier



### ♥ Santé & Sécurité

- Diminution de la pénibilité, pas de fabrication du mortier sur chantier
- Moins de nuisances sonores pour les équipes de mise en œuvre



### ⚙️ Performance

- Homogénéité et onctuosité du produit adaptées à l'usage



### 🌱 Environnement

- Limitation des déplacements des hommes et du matériel sur le chantier
- Réduction des aires de stockage libérant de l'espace sur le chantier



# FLEXCIMO® REEMPLISSAGE

Maçonnerie  
et prémurs

BÉTON ET MICRO-BÉTON AUTOPLAÇANT DESTINÉS  
AU REEMPLISSAGE DES PRÉMURS

## CONSEILS ET PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

- Ne pas rajouter d'eau
- Remalaxer à l'arrivée des camions sur chantier
- Veiller à la mise en place de dispositions spécifiques pour coulage par temps chaud ou temps froid
- Respecter les règles de l'art, les réglementations et recommandations en vigueur applicables à l'ouvrage
- Mise en œuvre sans vibration

## NORMES, RÉGLEMENTATIONS, RECOMMANDATIONS OU FASCICULES DE DOCUMENTATION

- Conforme à : NF EN 206/CN
- Document de référence : DTU 21
- Se référer aux Avis Techniques des fabricants de prémurs

### OPTIONS DISPONIBLES

- Formule été
- Formule hiver
- Fibres macro-synthétiques

### AIDE À LA MISE EN ŒUVRE

- Pompe à béton
- Mixo-pompe

#### Pour commander\*

- Résistance à la compression : à partir de C20/25
- Classe d'exposition : XC1, XF1
- Classe de consistance : SF1, SF2
- Granulats  $D_{max} \leq 22$  mm

\*  $D_{MAX}$  = aux critères de base pour commander

# EB REEMPLISSAGE

Maçonnerie  
et prémurs

BÉTON ET MICRO-BÉTON FLUIDES DESTINÉS  
AU REEMPLISSAGE DES BLOCS À BANCHER ET  
DES PRÉMURS

## CONSEILS ET PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

- Ne pas rajouter d'eau
- Remalaxer à l'arrivée des camions sur chantier
- Veiller à la mise en place de dispositions spécifiques pour coulage par temps chaud ou temps froid
- Respecter les règles de l'art, les réglementations et recommandations en vigueur applicables à l'ouvrage

## NORMES, RÉGLEMENTATIONS, RECOMMANDATIONS OU FASCICULES DE DOCUMENTATION

- Conforme à : NF EN 206/CN
- Document de référence : DTU 21
- Se référer aux Avis Techniques des fabricants de prémurs

### OPTIONS DISPONIBLES

- Formule été
- Formule hiver
- Fibres macro-synthétiques

### AIDE À LA MISE EN ŒUVRE

- Pompe à béton
- Mixo-pompe

#### Pour commander\*

- Résistance à la compression : à partir de C20/25
- Classe d'exposition : XC1, XF1
- Classe de consistance : S4, S5
- Granulats  $D_{max} = 16$  mm
- Application spécifique, nous consulter pour déterminer le type de formulation

\*  $D_{MAX}$  = aux critères de base pour commander

## AVANTAGES

### 😊 Confort

- Remplissage optimal
- Mise en œuvre rapide et meilleure organisation du chantier (temps libéré pour la grue, étape de vibration évitée...)



### ♥ Santé & Sécurité

- Diminution de la pénibilité
- Moins de nuisances sonores pour les équipes de mise en œuvre



### ⚙️ Performance

- Remplissage optimal grâce à la haute fluidité et la bonne cohésion du béton en particulier pour les prémurs de faible épaisseur et de grande hauteur



### 🌱 Environnement

- Respect du voisinage et diminution des nuisances sonores par la suppression de la vibration (cible n°3 de la démarche HQE)



## AVANTAGES

### 😊 Confort

- Remplissage optimal grâce à une fluidité adaptée



### ♥ Santé & Sécurité

- Diminution de la pénibilité
- Moins de nuisances sonores pour les équipes de mise en œuvre



# INFORMATIONS TECHNIQUES

SYNTHÈSES  
NORMES BÉTON  
ET DTU . . . . . p. 44

CURE & PROTECTION  
DES BÉTONS . . . . . p. 48

LES BÉTONS  
FLUIDES S4 . . . . . p. 50

LA FIBRE MACRO-  
SYNTHÉTIQUE... . . . . p. 52

GLOSSAIRE . . . . . p. 54

BÉTONNER  
PAR TEMPS CHAUD /  
TEMPS FROID . . . . . p. 64

INDEX DES SOLUTIONS  
EQIOM BÉTONS . . . . . p. 66

NOS OUTILS  
DIGITAUX . . . . . p. 70

VOS CONTACTS  
EN RÉGION . . . . . p. 72

FICHES PRATIQUES . . . . . p. 73



# SYNTHÈSES NORMES BÉTON ET DTU

## RAPPEL : LE CONTEXTE NORMATIF

La norme béton européenne NF EN 206/CN avec son annexe nationale :

- est la base normative pour tous les bétons de structure ;
- classifie les bétons sur base de critères d'exposition du béton (18 classes d'exposition) et de caractéristiques de béton frais et durci.

### CLASSE DE RÉSISTANCE À LA COMPRESSION

Le béton est tout d'abord classifié selon sa résistance à la compression. Les classes de résistances sont toujours désignées par la lettre « C », de l'anglais *concrete*, suivie de 2 valeurs correspondant aux résistances mesurées respectivement sur éprouvettes cylindriques et cubiques.

Exemple : C30/37

- C indique qu'il s'agit de béton de masse volumique normale ou de béton lourd
- 30 désigne la résistance caractéristique à la compression mesurée sur cylindre ( $\varnothing$  160 mm, h = 320 mm ou  $\varnothing$  110 mm, h = 220 mm)
- 37 désigne la résistance caractéristique à la compression mesurée sur cube de 150 mm d'arête
- La norme européenne définit 16 classes de résistance entre C8/10 et C100/115. Si la masse volumique de béton est inférieure à 2000 kg/m<sup>3</sup>, on parle de béton léger. Alors, cette classification commence par « LC », de l'anglais *light concrete*, avec 14 couples de résistance variant de LC8/9 à LC80/88

### DIMENSION MAXIMALE DU GRANULAT

Un béton peut également être classifié par la dimension supérieure du plus gros granulats (D<sub>max</sub>). Il est conseillé de ne pas sélectionner un D<sub>max</sub> supérieur à :

- 1/5 a (a : la distance entre les parois du coffrage ou l'épaisseur de la dalle)
- 3/4 b (b : l'écartement entre les barres d'armature)
- 1,5 b' (b' : l'écartement entre les barres d'armature à l'endroit des soudures d'armature)
- c (c : l'épaisseur d'enrobage)
- 2/5 e (e : l'épaisseur de la couche de compression d'un plancher composite)

### CLASSE DE CONSISTANCE

L'ouvrabilité est caractérisée par différents essais de consistance :

- l'affaissement au slump (S)
- le Vébé (V)
- le serrage (C)
- l'étalement (F)

Il n'y a pas de liens directs entre les classes définies par chaque essai.

### EXIGENCES COMPLÉMENTAIRES

En plus de ces spécifications générales, un béton peut bien entendu avoir des exigences complémentaires telles que le type de ciment, de granulats, la température du béton frais, le dégagement de chaleur...

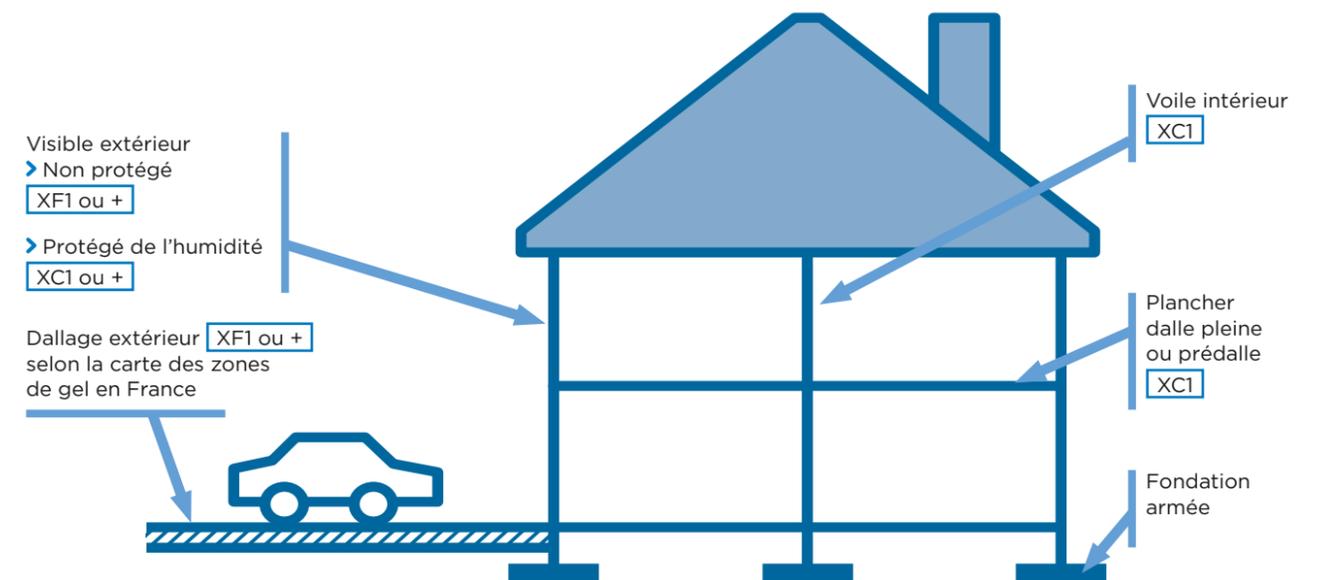
Classe d'exposition	Description de l'environnement	Exemple d'application	Classe de résistance minimale	Teneur mini en liant équivalent C + KA (Kg/m <sup>3</sup> )	Rapport Eef / Leq maximal	Teneur mini en air (%)	Nature du ciment
<b>Aucun risque de corrosion ni d'attaque</b>							
X0	Sec et à l'abri.	Béton non armé ne subissant aucune agression intérieur de bâtiment.	-	150	-	-	-
<b>Corrosion induite par carbonatation</b>							
XC1	Sec ou humide en permanence.	Béton à l'intérieur du bâtiment où le taux d'humidité de l'air ambiant est faible.	C20/25	260	0,65	-	-
XC2	Humide, rarement sec.	Surfaces de béton soumises au contact à long terme de l'eau (ex : un grand nombre de fondations).					
XC3	Humide modéré.	Béton à l'intérieur du bâtiment où le taux d'humidité de l'air ambiant est moyen ou élevé. Béton extérieur abrité.	C25/30	280	0,6	-	-
XC4	Alternance d'humidité et de séchage.	Surfaces soumises au contact de l'eau mais n'entrant pas dans la classe XC2.					
<b>Attaque gel/dégel avec ou sans agent de déverglaçage</b>		<b>Béton en milieu humide, soumis à des attaques significatives de gel/dégel</b>					
XF1	Saturation modérée en eau sans agents de déverglaçage.	Surfaces verticales de béton exposées à la pluie et au gel (ex : voiles de façade).	C25/30	280	0,6	-	-
XF2	Saturation modérée en eau sans agents de déverglaçage.	Surfaces verticales de béton des ouvrages routiers exposées au gel et à l'air véhiculant des agents de déverglaçage.	C25/30	300	0,55	4	-
XF3	Forte saturation en eau, sans agents de déverglaçage.	Surfaces horizontales de béton exposées à la pluie et au gel.	C30/37	315	0,55	4	-
XF4	Forte saturation en eau, avec agents de déverglaçage ou eau de mer.	Routes et tabliers de ponts exposés aux agents de déverglaçage et surfaces de béton verticales directement exposées aux projections d'agents de déverglaçage et au gel. Structures marines soumises aux projections et exposées au gel.	C30/37	340	0,45	4	-
<b>Corrosion induite par les chlorures ayant une origine autre que marine</b>		<b>Béton armé ou contenant des pièces métalliques noyées, exposé à des eaux chargées de chlorures y compris ceux provenant du sel de déverglaçage</b>					
XD1	Humidité modérée.	Surfaces de béton exposées à des brouillards salés.	C25/30	280	0,6	-	-
XD2	Humide, rarement sec.	Piscine / béton exposé à des eaux industrielles contenant des chlorures.	C30/37	330	0,55	-	-
XD3	Alternance d'humidité et de séchage.	Éléments de ponts exposés à des projections contenant des chlorures / chaussées / dalles de parkings.	C35/45	350	0,5	-	-
<b>Corrosion induite par les chlorures présents dans l'eau de mer ou l'air marin</b>							
XS1	Exposé à l'air véhiculant du sel marin mais pas en contact direct avec l'eau de mer.	Structures sur ou à proximité d'une côte.	C30/37	330	0,55	-	-
XS2	Immergé en permanence.		C30/37	330	0,55	-	PM
XS3	Zones de marnage, zones soumises à des projections ou à des embruns.	Éléments de structures marines.	C35/45	350	0,5	-	PM
<b>Attaque chimique</b>		<b>Béton exposé aux attaques chimiques des sols naturels et des eaux de surfaces ou souterraines ou autres (cf. Tableau 2 NF EN-206/CN)</b>					
XA1	Faible agressivité.	Selon les valeurs limites, stations d'épuration, fosses à lisier, enlises agricoles, fondations en sols agressifs, stockage des rejets industriels, etc.	C30/37	330	0,55	-	-
XA2	Agressivité modérée.		C35/45	350	0,5	-	PM ou ES
XA3	Forte agressivité.		C40/50	360	0,45	-	PM ou ES

## CLASSES D'EXPOSITION

Chaque béton est soumis à un environnement spécifique qui peut avoir un effet sur sa durabilité. Le tableau ci-dessous reprend les classes d'exposition générales qui représentent à chaque fois un cas spécifique d'attaque béton et/ou d'armatures. Chaque classe d'exposition (sauf la X0) contient des sous-classes suivant le taux d'agression.

- X0 : aucun risque de corrosion ni d'attaque
- XC : corrosion d'armature induite par la carbonatation
- XD : corrosion d'armature induite par les chlorures ayant une origine autre que marine
- XS : corrosion d'armature induite par les chlorures présents dans l'eau de mer
- XF : attaque gel/dégel avec ou sans agent de déverglaçage
- XA : attaque chimique

La responsabilité du choix de la classe d'exposition incombe au client prescripteur.



La classe d'exposition X0 ne peut convenir que pour des bétons ne subissant aucune agression, non armés ou faiblement armés avec un enrobage d'au moins 5 cm.

# CURE & PROTECTION DES BÉTONS

On entend par « cure » l'ensemble des mesures qu'il faut prendre pour protéger le béton, depuis sa mise en place jusqu'au développement d'une résistance suffisante, pour conserver ses caractéristiques.

Un des risques majeurs pour le béton au jeune âge est la dessiccation précoce, qui commence en surface, se poursuit en profondeur et ne permet pas une bonne hydratation de la pâte de ciment. Or, c'est surtout dans les zones proches de la surface que la pâte de ciment doit présenter une densité élevée et une porosité minimale. Elle peut ainsi opposer une bonne résistance aux agressions extérieures et stopper la carbonatation avant qu'elle n'ait atteint les armatures. C'est aussi le premier résultat visé par la cure.

La cure doit protéger le béton contre :

- La dessiccation prématurée provoquée par le vent, le soleil, le froid sec
- Les températures extrêmes (chaud/froid) et les variations de températures
- Les intempéries
- L'action prématurée de substances nocives (huiles, etc.)

La méthode appliquée et la durée de la cure dépendent essentiellement de l'environnement immédiat et du type de béton.

## CONSEILS PRATIQUES

Pour éviter que la vaporisation d'un produit de cure ne nuise à l'accrochage de la couche qui sera appliquée par-dessus, la surface du béton devra être traitée après la fin de la cure (sablage ou ponçage, par exemple) si besoin.

### FOCUS SUR :

#### La dessiccation précoce

Il est important que les mesures prises contre la dessiccation précoce soient **appliquées dès la mise en place du béton**, car les effets d'une perte d'eau prématurée à la surface du béton (béton d'enrobage) sont hautement indésirables :

- Apparition rapide de fissures de retrait importantes
- Perte de résistance
- Tendance au farinage de surface
- Réduction de l'étanchéité et de la durabilité
- Diminution de la résistance à l'abrasion

En raison de leurs mécanismes d'hydratation spécifiques, les ciments à forte proportion de laitier (type CEM III ou ciment sursulfaté) sont particulièrement sensibles à la dessiccation précoce. Par conséquent, il est indispensable de respecter, pour les bétons réalisés avec ces ciments, les mesures à prendre pour la cure, conformément à la norme NF EN 13670/CN.

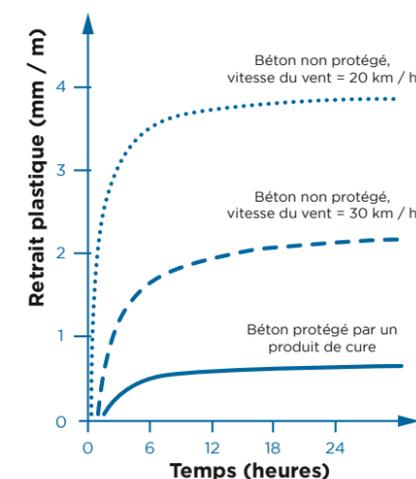
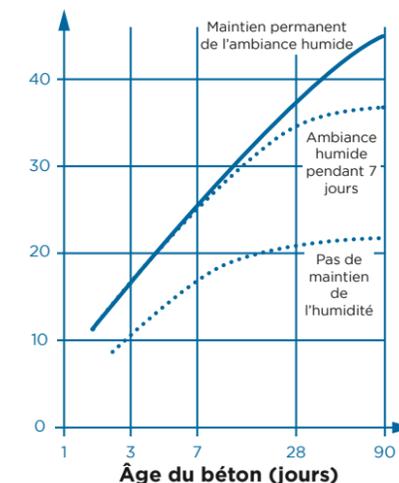
Mesures à prendre contre la dessiccation précoce du béton :

- Maintenir les coffrages en place
- Couvrir avec des feuilles plastiques
- Couvrir avec des bâches thermiques
- Poser des protections qui maintiennent l'humidité (jute, nattes géotextiles)
- Vaporiser un agent de cure
- Arroser la surface du béton (en continu lors des grandes chaleurs)
- Conserver les éléments sous l'eau
- Combiner plusieurs de ces mesures

La vitesse de dessiccation dépend des facteurs suivants :

- Température de l'air
- Humidité relative de l'air
- Température du béton
- Vitesse du vent

Il y a un risque élevé de fissuration dès que l'évaporation d'eau est supérieure à 1 kg/m<sup>2</sup>.h. En deçà de 0,5 kg/m<sup>2</sup>.h, le risque d'apparition de fissures est faible.



Ce phénomène est pris en compte dans tous les textes réglementaires (fascicule 65, INO034 livret 2.21 SNCF, DTU 21, etc.) et systématiquement repris dans les règles de l'art de la construction des ouvrages en béton.

### FOCUS SUR :

#### Les intempéries et les différences extrêmes de température

Suivant leur intensité, les précipitations et autres intempéries peuvent altérer – souvent définitivement – les propriétés du béton frais et du béton durci : porosité élevée, durabilité réduite, lessivage. en cas de gel, les délais de décoffrage doivent être prolongés du nombre de jours pendant lesquels il a gelé.

**Le béton se dilate à la chaleur et se contracte sous l'effet du froid.** Lorsque ces déformations d'origine thermique sont empêchées, ou dans le cas de grandes différences de température, il peut se former des tensions internes. Si ces tensions sont plus grandes que la résistance à la traction du béton au jeune âge, il y aura fissuration. Il faut donc veiller à éviter les différences importantes de température entre le cœur et la surface d'un béton encore insuffisamment durci. Cf. tableau.

#### MESURES DE CURE À PRENDRE EN FONCTION DE LA TEMPÉRATURE EXTÉRIEURE

Mesures	Température extérieure en °C				
	Au-dessous de - 3 °C	De - 3 à + 5 °C	De + 5 à + 10 °C	De + 10 à + 25 °C	Au-dessus de + 25 °C
Recouvrir les surfaces exposées, appliquer un produit de cure ou maintenir l'humidité par arrosage continu. Surfaces coffrées : maintenir l'humidité des coffrages en bois, protéger les coffrages métalliques contre l'ensoleillement direct.					
Recouvrir les surfaces exposées ou appliquer un produit de cure.					
Recouvrir les surfaces exposées ou appliquer un produit de cure. Protection thermique nécessaire. Surfaces coffrées : appliquer une protection thermique.					
Envelopper les surfaces exposées et chauffer ou appliquer une protection thermique. La température du béton doit être maintenue au-dessus de + 10 °C pendant au moins 3 jours.					

# LES BÉTONS FLUIDES S4

LE BÉTON FLUIDE S4 A UNE FLUIDITÉ INTERMÉDIAIRE ENTRE UN BÉTON TRADITIONNEL (CONSISTANCE S3) ET UN BÉTON DE CONSISTANCE S5 OU SF. SA FACILITÉ DE MISE EN ŒUVRE EN FAIT UN BÉTON AUSSI BIEN ADAPTÉ POUR LES APPLICATIONS HORIZONTALES (FONDATIONS, DALLAGES, SOLS, PLANCHERS) QUE POUR LES APPLICATIONS VERTICALES (VOILES, POTEAUX...)

## BÉNÉFICES + BÉTONS FLUIDES S4

Par rapport aux bétons traditionnels S1, S2 et S3



### PLUS RAPIDE

Les délais d'exécution raccourcis et la diminution des temps de vibration permettent l'augmentation de la productivité à des coûts optimisés :

### UNE MEILLEURE RENTABILITÉ IMMÉDIATE

- Une plus grande quantité de bétons coulée chaque jour
- Des finitions plus propres = moins de ragréage à utiliser et à mettre en œuvre
- Moins de temps à vibrer, lisser

### UNE MEILLEURE PRODUCTIVITÉ À MOYEN TERME

- Le matériel est moins sollicité, sa durée de vie est améliorée
- Le pompage est facilité par la texture du béton S4
- Les accidents et sinistres sont nettement réduits



### PLUS FACILE

La consistance fluide des bétons S4 offrent plus de confort et de sécurité aux utilisateurs :

### MOINS DE NUISANCES

- Forte réduction de l'utilisation des aiguilles vibrantes et de l'hélicoptère, sources de nuisances sonores néfastes pour les utilisateurs

### MOINS DE PÉNIBILITÉ

- Le béton S4 se lisse plus facilement grâce à sa fluidité, réduisant les Troubles Musculo-Squelettiques (TMS)

### MOINS DE RISQUES

- Le temps passé à travailler le béton sur les banches est réduit, les risques de chutes ou d'accidents en sont d'autant réduits

### COMPARAISON



Béton de consistance S3



Béton de consistance S4

### PLUS PERFORMANT

Grâce à un meilleur enrobage des armatures et à une qualité de finition supérieure, les bétons S4 permettent :

#### UN MEILLEUR RÉSULTAT FINAL

- La qualité des parements est nettement supérieure avec du béton S4

#### DES MEILLEURES PERFORMANCES TECHNIQUES

- 0 % de rajout d'eau = 100 % de performance mécanique : résistance, porosité, retrait
- Les risques liés à une mauvaise vibration (ségrégation) sont réduits

#### UN IMPACT ENVIRONNEMENTAL RÉDUIT

- La puissance de malaxage est réduite
- Les temps de vidange sont diminués
- Les besoins électriques sont plus faibles

### QUELQUES RISQUES ÉVITÉS :



Dessiccation



Ressuage



Farinage



Ségrégation

### CE QU'IL NE FAUT PAS FAIRE !

#### STOP AUX RAJOUTS D'EAU !

Rajouter 10 litres d'eau par m<sup>3</sup> de béton dégrade les performances du matériau :

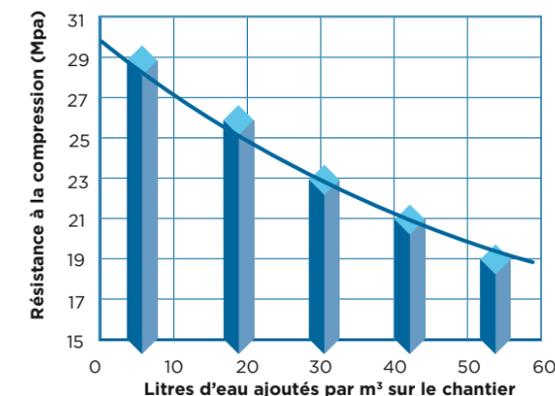
- 6 % de résistance
- +1 % de porosité
- +6 % de retrait

**= UN RISQUE MAJEUR POUR LA PÉRENNITÉ DE L'OUVRAGE**

ATTENTION À LA NON-CONFORMITÉ DU BÉTON ! Les ajouts d'eau sur chantier dans du béton prêt à l'emploi sont interdits par la norme NF EN 206/CN.



### IMPACT DES RAJOUTS D'EAU SUR LA RÉSISTANCE DU BÉTON



# LA FIBRE MACRO-SYNTHÉTIQUE...

... UNE ALTERNATIVE AUX ARMATURES STRUCTURELLES POUR LES BÉTONS COULÉS AU SOL

## La fibre macro-synthétique, qu'est-ce que c'est ?

La fibre macro-synthétique (ou fibre macro) est une **fibre à base de polymère haute performance** (mélange polypropylène et polyéthylène) destinée au **renforcement des bétons**.

## BÉNÉFICES + FIBRES MACRO-SYNTHÉTIQUES

Par rapport à une solution traditionnelle avec armatures structurales

- Gain de temps pour les compagnons sur les chantiers par l'absence de mise en place et calage des armatures
- Réduction de la pénibilité et de la dangerosité liées à la manutention, à la découpe des treillis et donc, gage de sécurité
- Réduction des risques de blessures des animaux pour des applications dallage agricole et réduction de CO<sub>2</sub> versus solution acier
- Peuvent être utilisées en **substitution totale** ou **partielle** des armatures structurales
- Réduction des coûts de mise en œuvre comparativement à la solution traditionnelle avec armatures structurales
- Bonne répartition dans le béton améliorant ainsi la **ductilité** et la **durabilité** du béton

### CE QU'IL NE FAUT PAS FAIRE !

- En cas d'éléments tels que poteaux, portes de garage, grandes ouvertures (> 2 m), etc. **Pas de coulage** de Bétons Renforcés de Fibres Macro (BRFM) pour des **semelles sans renforts d'armatures complémentaires**.
- Pas de coulage** de BRFM sur **vide sanitaire**...
- Pas de coulage** de BRFM sur **planchers à poutrelles et entrevous**. Idem pour **porte-à-faux** et plots pour **poteaux**.



Applications	Solution traditionnelle	Solution renforcée fibres MACRO
<b>FONDATEMENTS</b> <sup>(1) (A) (B)</sup>	Semelles de type : <b>FL, SL, SD, LG...</b> (Armatures filantes selon DTU 13.1)	Fibres <b>MACRO</b>  Béton de type <b>C25/30 S3</b> voire +
<b>DALLAGES SUR TERRE-PLEIN</b> <sup>(2) (C)</sup>	Treillis soudés <b>ST 25C</b>	Fibres <b>MACRO</b>  Béton de type <b>C30/37 S4</b> voire +
<b>DALLAGES INDUSTRIELS &amp; NON-INDUSTRIELS</b> <sup>(3) (D)</sup>	Treillis soudés de type : <b>ST 65C</b> ou <b>ST 50C</b>	Fibres <b>MACRO*</b>  Béton de type <b>C30/37 S4</b> voire +
<b>DALLAGES AGRICOLES</b> <sup>(4)</sup>	Treillis soudés de type : <b>ST 65C</b> ou <b>ST 50C</b>	Fibres <b>MACRO**</b>  Béton de type <b>C35/45 XA2 S4</b> voire +
<b>VOIRIES</b> <sup>(5)</sup>	Treillis soudés suivant épaisseur et classe de trafic	Fibres <b>MACRO**</b>  Béton de type <b>C25/30 XF2 S3</b> voire +

\*Prévoir d'une part, une note de calcul (NdC) et d'autre part, soit l'utilisation obligatoire d'un treillis de conjugaison des joints de type **ST 15C**, soit du clavetage ou du goujonage.

\*\*Prévoir une NdC et l'utilisation d'un treillis de conjugaison des joints de type **ST 15C** suivant le cas (trafic, épaisseur, classe de résistance). Consultez **EQIOM Bétons**.

(A) Limité aux maisons de type R+1 - uniquement en **zone sismique 1 (très faible)** et **2 (faible)** & en zone exposée au phénomène de retrait/gonflement des argiles (**faible**). Se référer à la carte de zonage sismique de la France et à la cartographie de l'exposition du territoire au phénomène de retrait/gonflement. Ne sont concernées par ces restrictions que les applications de type « Fondations ».

(B) **Nécessité de renforts d'armature complémentaires aux droits de points singuliers** tel que des **efforts ponctuels** ou des **ouvertures (> 2 m) dans les murs situés au-dessus**, cette armature sera mise en place dans la semelle avant le coulage du béton fibré et sera **dimensionnée selon les règles de calculs régies par l'Eurocode 2** - Calcul des structures en béton armé.

(C) Les dallages visés sont des dallages sur **terre-plein** de maisons individuelles construites en France Métropolitaine et dans les DROM-COM. Ces dallages n'ont pas d'autre rôle que celui de répartir sur le sol les charges qui leur sont appliquées directement.

**ATTENTION !** Les dallages destinés à recevoir un **revêtement de type carrelage ou équivalent ne sont pas visés au titre du DTA CSTB**. Il en est de même pour les dallages destinés à accueillir des véhicules roulants autres que les véhicules légers. Pour consulter la liste exhaustive, se référer au DTA CSTB.

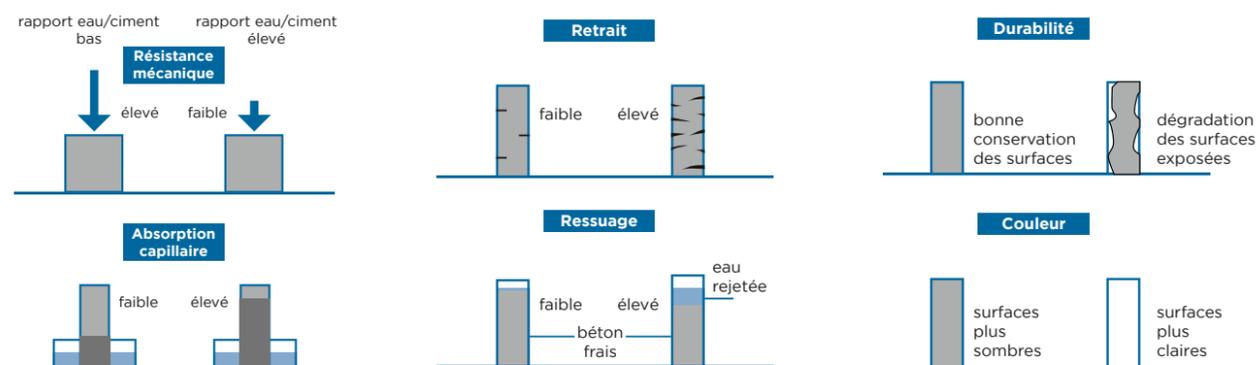
(D) Il est dans tous les cas nécessaire de prévoir un treillis soudé généralisé situé dans le tiers inférieur de la hauteur du dallage, représentant 0,06 % de la section de béton dans chaque direction pour les dallages à usage industriel visés par le NF DTU 13.3 Parties 1-1-1 et 1-2 (NF P 11-213-1), le diamètre minimal des aciers étant de 6 mm et l'espacement maximal de 20 cm; en France.

## ACTION DE L'EAU DANS LE BÉTON (RAPPORT E/C)

Le rapport eau/ciment est l'un des facteurs clés qui influence de manière prépondérante l'ensemble des propriétés du béton. Le choix du rapport E/C dépend avant tout de l'environnement et des contraintes mécaniques auxquelles sera soumis le béton durci. La norme NF EN 206/CN formule des exigences précises en la matière.

Parfois sur un chantier particulier, le rapport E/C peut être prescrit d'une manière plus exigeante que la norme. Ces projets faisant état d'exigences de cet ordre sont assortis de conditions de soumission particulières imposant un surcroît de précautions à la mise en œuvre.

### Influence du rapport E/C sur les propriétés du béton



## ACTION DU GEL ET DES SELS DE DÉVERGLAÇAGE

La dégradation du béton par les cycles de gel et de dégel est due essentiellement à la transformation en glace de l'eau contenue dans les granulats ou dans les capillaires de la pâte de ciment. La formation de la glace implique une augmentation de volume d'environ 10 %. Cette expansion, associée au mouvement de l'eau qui n'a pas encore gelé dans les capillaires du béton, va engendrer des pressions hydrauliques internes importantes, dépassant la capacité de résistance à la traction du béton. Il en résulte certains dommages : la répétition fréquente des cycles de gel/dégel fait apparaître un réseau très dense de microfissures dans la zone superficielle du béton. Ce réseau évolue plus ou moins rapidement vers un feuilletage ou un écaillage de la surface.

Par ailleurs, les sels de déverglaçage (appelés aussi fondants) ont aussi un impact négatif sur les bétons. Leur effet destructeur est même beaucoup plus redoutable que l'action du gel seul, mais il est aussi plus limité : seules les surfaces soumises directement à l'épandage de sel sont menacées. En effet, ces sels de déverglaçage sont généralement des chlorures de calcium ou de sodium. Dissous dans la glace ou la neige fondue, ces chlorures pénètrent alors plus ou moins profondément dans le béton, en fonction de sa porosité. Dès que les chlorures atteignent les armatures, parfois seulement très localement (par ex. au droit d'une fissure), ils constituent un grave risque de corrosion par piqûres induite par les chlorures. Pour éviter ce type de corrosion, il faudrait utiliser des agents de déverglaçage sans chlorure, plus coûteux (par ex. à base de glycol ou d'urée). D'autre part, les fondants peuvent contenir des sulfates, qui pourraient provoquer des attaques sulfatiques du béton. En France, afin de supprimer ce risque, les sels de déverglaçage utilisés sur les routes doivent avoir une teneur en sulfates solubles inférieure à 3 %.

### MESURES PRÉVENTIVES

Le principe de base pour formuler un béton résistant au gel est le suivant : **il faut une bonne résistance mécanique, empêcher l'eau de rentrer et avoir un réseau bien distribué de bulles d'air**. En pratique, cela se traduit par :

- ▀ Dosage élevé en ciment
- ▀ Compacité => Bonne cure et E/C faible
- ▀ Air entraîné (lors du gel du béton, le paramètre important est la distance que doit parcourir l'eau sous pression. Le fait d'introduire de minuscules bulles d'air permet de diminuer cette distance que doit parcourir l'eau pour trouver un refuge où elle peut geler et gonfler sans contrainte).

En outre, afin d'avoir un béton résistant au sel, il faut particulièrement **soigner la peau du béton**, qui sera attaquée en premier par l'action des sels. Soit :

- ▀ Soin particulier de la cure du béton
- ▀ Éviter le ressuage et la remontée de laitance

Enfin, il faut bien entendu veiller à la non gélivité des granulats.

Au niveau de la mise en œuvre, les surfaces non coffrées doivent être talochées suffisamment pour bien fermer la peau du béton mais pas trop, ceci afin d'éviter la remontée de laitance et la destruction du réseau de bulles là où il est le plus nécessaire.

## ACTION DES PRODUITS CHIMIQUES

Face à l'agression de produits chimiques, le béton peut soit se montrer résistant, soit se dégrader plus ou moins rapidement. Les dommages, lorsqu'il y en a, sont essentiellement de deux sortes :

- **L'érosion chimique** : l'altération du béton par érosion chimique se produit lorsqu'il y a dissolution de l'un des composants de la pâte de ciment par un agent chimique extérieur. Il s'ensuit un lessivage du composant dissous : le béton devient alors de plus en plus poreux et perd de la matière en même temps que son rôle protecteur de l'armature. Ce processus commence toujours à partir de la surface de contact avec l'agent chimique et progresse (en général lentement) vers l'intérieur du béton
- **Le gonflement** : l'altération du béton par gonflement fait suite à la combinaison, à l'intérieur du béton, entre une substance chimique ayant pénétré depuis la surface, un constituant de la pâte de ciment et l'eau des capillaires. Lorsque cette combinaison

produit un composé solide dont le volume est supérieur à celui des constituants de départ, il en résulte des pressions internes qui peuvent provoquer un gonflement de la masse, associé à une fissuration lente, mais importante. Celle-ci peut se manifester jusqu'à une certaine distance du point de pénétration de la substance agressive

### MESURES PRÉVENTIVES

La protection du béton contre les agressions extérieures d'origine chimique **nécessite les mesures suivantes** :

- Choix correct du ciment et dosage approprié
- Mise en œuvre d'un béton compact, de faible porosité, avec un rapport E/C faible < 0.50
- Enrobage suffisant des armatures
- Cure soignée du béton
- Application des textes normatifs et recommandations

## EFFETS DE QUELQUES SUBSTANCES CHIMIQUES SUR LE BÉTON

Ce tableau récapitule les effets produits par diverses substances chimiques (ou naturelles) lorsqu'elles entrent en contact prolongé avec le béton.

Substances	Comportement du béton			Comportement du béton armé
	Pas d'altération	Altération par érosion chimique	Altération par gonflement	Altération par corrosion des armatures
Bases faibles	●			
Bases fortes	●			
Acides faibles		◆		■
Acides forts		◆◆		■
Eau de pluie Eau distillée Eau déminéralisée		◆		■
Huile, graisses		◆		
Sulfates en solution			◆	■
Chlorures en solution	●			◆
Gaz carboniques (CO <sub>2</sub> )	●			■

● Pas d'altération ◆ Agression directe ■ Corrosion suite à l'altération de la surface du béton ou à sa carbonatation profonde

## ACTION DES SULFATES

Les eaux sulfatées (ou eaux séléniteuses) constituent un agent agressif pour le béton durci. En se combinant avec l'aluminate tricalcique de la pâte de ciment durcie, les sulfates dissous dans l'eau donnent naissance à des composés expansifs, l'ettringite (ou sel de Candlot).

Le risque peut être lié à des paramètres internes mais surtout externes. En effet, la présence dans le sous-sol de minéraux sulfatés comme le gypse et l'anhydrite (sulfates de calcium) constitue le principal facteur de risque dont il faut tenir compte, même dans le cas d'une présence éloignée. En effet les eaux souterraines peuvent dissoudre et transporter très loin des sulfates en solution. L'agression par les sulfates menace donc avant tout les ouvrages ou parties d'ouvrages enterrés. En surface, les canalisations d'eaux usées ménagères et/ou industrielles peuvent également être menacées lorsqu'elles transportent des sulfates en solution. Sous l'effet des sulfates, l'altération du béton se manifeste par un gonflement accompagné d'une fissuration importante.

### MESURES PRÉVENTIVES

Lorsqu'il est établi ou prévisible que des éléments en béton seront en contact avec des sulfates dissous dans l'eau ou simplement présents dans le sol, **il est nécessaire de prendre les précautions suivantes** :

- Ne mettre en œuvre que des bétons très compacts, donc à faible porosité
- Limiter le rapport E/C à des valeurs inférieures à 0,50
- Tenir compte du fait que la capillarité peut faire remonter les eaux séléniteuses assez haut dans les structures
- Si le béton doit être en contact avec des eaux souterraines contenant plus de 600 mg/l de sulfates ou avec des couches de terrain en contenant plus de 3000 mg/kg (environnement XA2), il faut utiliser un ciment à résistance élevée aux eaux sulfatées (ES), conformément à la norme NF EN 206/CN
- Risques internes - la RSI : la Réaction Sulfatique Interne (RSI) est une réaction pouvant se produire dans certaines conditions entre du sulfate contenu dans le béton et les

aluminates. La présence d'eau est nécessaire à la réaction. Ce phénomène est rarement rencontré car il nécessite la conjonction de plusieurs paramètres (température élevée de durcissement, composition du ciment, présence d'eau à la surface du béton). Après durcissement du béton, plusieurs semaines à plusieurs années, si le béton est en présence d'eau, ce sulfate en excès va se combiner avec de l'aluminate non hydraté pour reformer de l'ettringite appelée différée. L'ettringite est un composé expansif : l'ettringite différée se forme lorsque le matériau est durci. Elle n'a donc pas la place de gonfler et son développement s'accompagne d'une expansion et d'une fissuration du béton

### MESURES PRÉVENTIVES

La meilleure des préventions consiste à **limiter la température à cœur du béton à 65 °C lors de son durcissement**. Eu égard au fait que des températures excessives du béton en cours de durcissement peuvent notamment faire baisser les résistances à long terme, provoquer du retrait thermique et donc des risques de fissuration, cette prévention sera largement bénéfique à la qualité intrinsèque du béton. De nombreux moyens existent pour diminuer la température du béton de pièces massives en cours de durcissement :

- Utilisation de ciments à faible chaleur d'hydratation comme par exemple les ciments au laitier
- Privilégier les coffrages non isolants
- Refroidir la température de l'eau ou arroser les granulats en été
- Mettre en œuvre un système de refroidissement actif (par circulation d'eau froide)
- Éviter le bétonnage de pièces massives par temps chaud
- Enfin, des dispositions constructives visant à éviter la stagnation d'eau à la surface de béton sont également un moyen de se prémunir de la formation de RSI

## CARBONATATION

On appelle carbonatation la réaction chimique entre le gaz carbonique (CO<sub>2</sub>) contenu dans l'air et l'hydroxyde de calcium (Ca[OH]2) contenu dans la pâte de ciment. La carbonatation commence à la surface du béton et se propage lentement en profondeur. Son influence sur le béton lui-même est favorable car elle le rend plus compact et augmente sa résistance mécanique et sa durabilité. Elle agit à la manière d'une protection naturelle contre la pénétration des gaz et des liquides. Le béton non armé profite pleinement de l'influence favorable de la carbonatation.

En revanche, cette même carbonatation peut être à l'origine d'importants dommages sur les structures en béton armé. En effet, grâce à l'alcalinité élevée que lui confère le ciment (pH > 12), le béton protège l'acier de la corrosion. Or la carbonatation diminue cette alcalinité (pH < 9) et, dès que le « front de carbonatation » atteint la zone de l'armature, celle-ci peut commencer à s'oxyder. Comme la

formation de rouille s'accompagne toujours d'une augmentation de volume, il en résulte généralement un éclatement du béton d'enrobage. Dès lors, les barres d'armature ne disposent plus d'aucune protection et le béton armé commence à perdre de sa capacité portante.

### MESURES PRÉVENTIVES

Il ne faut jamais perdre de vue que la carbonatation commence après la prise, dès le décoffrage. **Le but à atteindre est que le front de carbonatation n'atteigne jamais la profondeur des armatures.** Pour ce faire, il faut :

- Recouvrir les armatures d'un enrobage de béton suffisant
- Respecter les spécifications de la norme NF EN 206/CN en matière de composition de béton
- Pratiquer une bonne cure afin que la surface du béton soit bien hydratée dès le tout jeune âge et que la vitesse de carbonatation soit freinée aussitôt que possible

exemple d'une solution d'acide chlorhydrique (de maximum 3 %).

L'apparition d'efflorescences est un phénomène qui dépend de très nombreux facteurs, difficiles à maîtriser, voire incontrôlables, car souvent liés au microclimat local.

### MESURES PRÉVENTIVES

Il est difficile d'éviter totalement le risque d'efflorescences sur des éléments d'ouvrage qui seront obligatoirement exposés aux intempéries.

**On peut tout de même abaisser ce risque à un minimum en appliquant les mesures suivantes :**

- Diminuer la quantité d'eau de gâchage (utiliser des fluidifiants) en vue d'obtenir un béton compact, le moins poreux possible
- Abriter le béton au jeune âge de la pluie et de l'ensoleillement direct. Cette mesure est essentielle pour le couronnement de murs exposés aux intempéries
- Éviter l'eau de condensation et faire en sorte que toutes les surfaces de béton soient exposées à l'air. Ne pas empiler par exemple des produits ou éléments préfabriqués en béton directement les uns sur les autres
- Utiliser des ciments aux ajouts (laitier, cendre volante) qui produisent moins de chaux lors de leur hydratation
- L'utilisation d'enduits ou de peintures de protection est possible, mais doit inévitablement passer par le conseil d'un spécialiste

## EFFLORESCENCES

Les efflorescences sont des taches généralement blanches qui apparaissent à la surface du béton. Elles sont dues aux substances dissoutes dans l'eau lors du malaxage ou produites par l'hydratation du ciment, et qui se déposent en surface aux endroits où l'eau s'évapore au fur et à mesure du séchage du béton.

Nous pouvons distinguer les efflorescences primaires et les efflorescences secondaires :

- Les efflorescences primaires surviennent lors de la prise du béton avant que celui-ci n'ait été exposé aux intempéries
- Les efflorescences secondaires surviennent après la prise du béton, soit en conséquence de l'exposition à la pluie soit suite à l'achèvement de la prise du ciment (parfois deux ans après le début de la prise)

Les efflorescences les plus répandues sont dues à l'hydroxyde de calcium (ou hydrate de chaux) libéré lors de l'hydratation du ciment.

Les efflorescences n'ont aucune influence sur les caractéristiques mécaniques des éléments : pas de diminution de la résistance mécanique, de la résistance à l'usure, de la résistance au cycle gel/dégel et aux sels de déverglaçage. Si les efflorescences nuisent dans un premier temps à la qualité esthétique du béton, elles disparaissent cependant complètement quelques années après la mise en œuvre des éléments en béton. Le nettoyage peut être accéléré en traitant la surface à l'aide par

## FISSURATION ET RETRAIT

Le béton est un matériau relativement fragile pour lequel il est très difficile d'éviter l'apparition de fissures. Les sollicitations de traction, et le risque de fissuration qui en découle, peuvent avoir pour origine l'un ou plusieurs des facteurs suivants :

- Le retrait du béton
- Le tassement des fondations
- Les variations de température
- Les charges (poids propre, trafic, etc.)
- Le gel
- Des réactions chimiques (corrosion de l'armature, réactions alcalis-silice, attaque sulfatique)

L'apparition de fissures dans un ouvrage en béton résulte aussi parfois de certains choix peu judicieux, voire erronés, concernant la conception, le dimensionnement ou les dispositions constructives, par exemple :

- Capacité portante insuffisante
- Répartition inadéquate des armatures
- Mauvaise disposition ou absence de joints
- Apparition de sollicitations imprévues ou excessives dues au choix des appuis du système porteur, au tassement différentiel des fondations ou à des mouvements du sol

**Il est possible de réduire fortement, voire même dans certains cas d'empêcher, le risque et l'ampleur de la fissuration grâce aux mesures suivantes :**

- La conception, le dimensionnement et les dispositions constructives de l'ouvrage (nombre et emplacement des joints, présence d'une armature passive etc.)
- Le choix des étapes de construction et de bétonnage, qui doit prendre en compte le fait que le retrait du béton au cours de son durcissement ne se fait pas de façon linéaire. Important à jeune âge, il diminue au cours du temps. Il est donc préférable que les différentes étapes de bétonnage d'une pièce en béton se fassent sans interruption afin de réduire le plus possible les effets néfastes du retrait différentiel entre étapes
- La composition et la cure du béton

À noter : il est important de faire la distinction entre les différents types de retrait et leurs conséquences (types de fissures et délai d'apparition) afin de pouvoir prendre les mesures préventives les plus appropriées dans chaque cas.

### RISQUES DE FISSURATION EN FONCTION DU TYPE DE RETRAIT

Types de retrait	Risques de fissuration		Utilité / Efficacité de diverses mesures		
	Délai d'apparition	Types de fissures	Composition du béton	Cure	Armature
<b>Retrait plastique<sup>1)</sup></b>	Avant ou pendant la prise	Superficielles	Faible	Très élevée	Nulle
<b>Retrait thermique</b>	10h à une semaine après bétonnage	Superficielles à traversantes	Élevée	Très élevée	Moyenne
<b>Retrait de dessiccation<sup>2)</sup></b>	À court terme, en cas de cure insuffisante	Superficielles à traversantes	Très élevée	Très élevée	Moyenne
	À long terme, en cas de cure adéquate	Traversantes	Élevée	Très élevée	Élevée

<sup>1)</sup> Évaporation de l'eau du béton frais (synonymes : retrait précoce ou retrait capillaire)

<sup>2)</sup> Départ de l'eau du béton durci (par évaporation et / ou par « consommation » endogène)

## INFLUENCE DU COFFRAGE

Le coffrage contribue pour une bonne part à la réussite d'une construction. Il conditionne l'aspect de la surface, sa structure et sa teinte. Il donne au béton sa dimension architecturale. Et pourtant il arrive qu'on ne lui accorde pas toute l'attention qu'il mériterait.

**1) Choix du coffrage :** le choix du coffrage incombe en principe à l'entreprise d'exécution, sur la base des critères suivants :

- Type d'ouvrage ou d'élément
- Qualité de la surface du béton
- Nombre de réemplois possibles
- Difficulté du montage
- Capacité d'isolation thermique
- Prix

**2) Matériaux de coffrage :**

- Lames brutes, rabotées ou non
- Panneaux de bois traités
- Panneaux stratifiés (marine)
- Coffrages plastifiés (polyester, polystyrène, linoléum, élastomères, etc.)
- Coffrages métalliques

**3) Exigences générales relatives au coffrage :**

- Dimensions précises
- Étanchéité
- Rigidité, absence de déformations
- Propreté
- Faible adhérence au béton durci
- Esthétique de la structure de surface

**4) Types de coffrages :** d'une manière générale, plus les coffrages sont absorbants, plus ils

donnent une surface lisse et fermée, du fait qu'ils absorbent, au moins partiellement, l'excédent d'eau et les bulles d'air du béton fraîchement mis en place. On ne devrait utiliser, pour une surface apparente donnée, que des panneaux de bois ayant le même nombre de réutilisations. En effet, le pouvoir absorbant du bois diminue à chaque mise en œuvre et affecte la surface du béton de nuances différentes. Les planches brutes devraient toujours être saturées de laitance de ciment avant le premier emploi. On uniformiserait ainsi plus ou moins les inégalités du bois et on éliminerait aussi les sucres qu'il contient, lesquels perturbent la prise et l'hydratation du ciment. Les coffrages non absorbants, hydrofuges, favorisent localement des concentrations de fines (micro-ségrégations) et une élévation du rapport E/C. Il s'ensuit des irrégularités de teinte à la surface du béton (« nuages »). Des ségrégations superficielles plus importantes peuvent se traduire par une perte de durabilité. Pour les éléments visibles, il est souvent favorable d'utiliser des coffrages absorbants ou munis d'une couche drainante, en fibres de polypropylène par exemple.

**5) Produits de décoffrage :** les produits (ou agents) de décoffrage sont utilisés pour décoller sans difficulté le coffrage de la surface du béton, tout en les conservant intacts l'un et l'autre. Ils doivent être appliqués soigneusement en couche mince et régulière avant la pose des armatures. Le produit en excès doit être éliminé au moyen d'un chiffon. L'apparition de taches ou de différentes nuances de gris à la surface du béton est souvent le fait d'une application incorrecte du produit de décoffrage.

déchargé à son arrivée au chantier, il doit pouvoir attendre dans un endroit abrité (à l'ombre).

**2) Transbordement :** le tableau ci-après indique les principaux moyens de transbordement qui peuvent être utilisés, en fonction de la consistance et des particularités du chantier. Le volume de la livraison et les moyens de mise en œuvre doivent être adaptés l'un à l'autre. La mise en place du béton doit s'opérer à un rythme constant, en couches horizontales d'épaisseur aussi régulière que possible. Pour éviter la ségrégation, la hauteur de chute doit être au maximum de 50 à 70 cm. Si cette hauteur dépasse 2 m, le béton doit être mis en place à l'aide d'un tube ou d'un flexible.

**3) Compactage :** un compactage soigneux est essentiel pour la durabilité du béton. Les avantages d'un béton bien compacté sont les suivants :

- Étanchéité plus élevée
- Meilleure durabilité
- Résistance élevée à la compression
- Meilleure adhérence du béton aux armatures

Le choix de la méthode de compactage dépend de la consistance du béton. La méthode la plus

utilisée et la plus efficace est la vibration qui s'effectue au moyen d'aiguilles vibrantes, de vibreurs de coffrage ou de règles vibrantes. On recourt fréquemment à une combinaison de ces méthodes. La vibration réduit fortement le frottement interne entre les granulats. Les grains se rapprochent, l'air remonte à la surface et les vides sont remplis par la pâte de ciment. Il reste cependant toujours dans la masse une quantité d'air résiduel que l'on appelle « air occlus » et qui se situe généralement autour de 1,5 % du volume de béton.

## MOYENS DE MISE EN PLACE UTILISABLES EN FONCTION DE LA CONSISTANCE

Moyens de mise en place	Consistance du béton				
	S1	S2	S3	S4	S5
Tapis roulant					
Benne					
Pompe					
Goulotte (jusqu'à 3 m)					

## OUVRABILITÉ ET CONSISTANCE

Le concept d'ouvrabilité du béton ne répond pas à une définition précise. Il englobe plusieurs propriétés comme la consistance, la cohésion (adhérence interne), la tendance à la ségrégation, la plasticité et la thixotropie. Considérée sur le plan scientifique comme résultant du frottement interne de l'ensemble des particules solides suspendues dans le béton, la consistance peut être évaluée dans la pratique par différentes méthodes de mesure. En France, on utilise couramment deux méthodes pour évaluer la consistance du béton. Ce sont les mesures de l'affaissement (« slump ») (de S1 à S5) et de l'étalement (de F1 à F6).

Une bonne ouvrabilité facilite les transbordements et la mise en œuvre du béton, c'est-à-dire sa mise en place dans les coffrages et son compactage. Elle influence aussi favorablement le coût de ces opérations. Quant au béton durci, sa résistance et surtout sa durabilité dépendent directement d'une bonne mise en place, de l'enrobage parfait des

armatures et d'un compactage soigné, toutes qualités qui ne peuvent être obtenues qu'avec une bonne ouvrabilité.

**Attention : l'amélioration de la consistance ne devrait jamais être obtenue par un apport d'eau ultérieur.** Différents facteurs ont une influence sur la consistance (cf. tableau ci-dessus). Mais la modification de l'un ou de plusieurs d'entre eux n'agit pas uniquement sur la consistance, mais également sur la résistance (et sur bien d'autres propriétés) du béton, souvent en sens opposé. Le tableau page suivante montre les effets auxquels on peut s'attendre sur la consistance et la résistance, lorsque l'on fait varier certains paramètres de base du béton.

À noter : grâce aux superplastifiants, il est possible de confectionner des bétons ayant un rapport E/C = 0,5 (voire inférieur), tout en offrant une consistance de classes S3 et S4.

Ces bétons sont particulièrement appréciés car ils ont l'avantage de se mettre en place et se compacter facilement tout en permettant d'obtenir un béton durci de durabilité élevée.

Il est inévitable qu'à partir de la fin du malaxage la consistance évolue de manière défavorable, ce qui se traduit par une lente perte de

l'ouvrabilité. On notera à cet égard que la valeur de référence utilisée correspond soit à la fin du malaxage, soit à la livraison du béton sur le chantier. Cette différence est sensible par temps chaud, tout comme dans le cas d'un ciment à prise plutôt rapide. Il est possible de pallier à cet inconvénient par l'emploi d'un ciment à prise plus lente.

Variation	Effet sur la consistance	Effet sur la résistance à la compression
Amélioration de la continuité de la granulométrie	↑	→
Augmentation de la teneur en granulats roulés	↑	→
Augmentation de la teneur en granulats concassés	↓	↑
Augmentation de l'eau de gâchage	↑	↓
Élévation de la température du béton frais	↓	↓
Utilisation d'un superplastifiant	↑	↑
Utilisation d'un entraîneur d'air	↑	↓
Utilisation d'un retardateur	↑	↑

↑ Effet favorable ↓ Effet défavorable → Pas d'effet notable

## RÉACTION ALCALI-SILICE

La réaction alcali-silice est une réaction chimique à évolution lente entre certains granulats dits « potentiellement réactifs » et les alcalins solubles (ions sodium Na<sup>+</sup> et potassium K<sup>+</sup>) normalement présents dans les constituants du béton (le ciment pour la plus grande part, soit environ 80 %) ou provenant du milieu environnant (eaux souterraines, sels de déverglaçage, eau de mer). La réaction alcali-silice conduit à la formation d'un gel de composition silico-calco-alcaline, à caractère hydrophile et expansif. Le processus de formation de ce gel peut générer des pressions internes au béton, qui se traduisent par un phénomène de gonflement et l'apparition de fissures souvent accompagnées d'exsudation de gel gris sombre (à ne pas confondre avec les efflorescences de chaux!).

L'altération du béton résultant de la réaction alcali-silice est bien connue depuis les années 40 aux États-Unis et au Canada. Cependant depuis les années 70, plusieurs cas ont été observés en France. Ce phénomène a donc été pris en considération, au même titre que n'importe quel autre risque, afin d'orienter judicieusement, d'une part, le choix de la conception de l'ouvrage et, d'autre part, le choix des constituants du béton.

## MESURES PRÉVENTIVES

**La première des préventions consiste à supprimer une des 3 conditions nécessaires au développement de la réaction alcali-silice.**

On peut ainsi :

- Soit empêcher les apports d'eau extérieurs par des mesures de conception appropriées (formes d'ouvrage facilitant l'évacuation des eaux, étanchéité fiable, contrôlable et entretenue, etc.)
- Soit limiter la quantité totale d'alcalins solubles présents dans le béton en contrôlant les apports de chacun des constituants
- Soit utiliser des granulats non-réactifs, ce qui n'est pas toujours possible en fonction de la région géographique

Par ailleurs, pour limiter l'action des alcalins dans le béton, **il est recommandé d'utiliser des ciments de type CEM III, avec ajouts minéraux sous forme de laitier granulé de haut fourneau.**

## RÉSISTANCE AU FEU

Lorsqu'il est soumis à des températures très élevées, **le béton ne brûle pas**, il ne dégage ni fumée ni gaz toxique. Au contraire, il s'oppose à la propagation du feu et, lorsqu'il y est exposé, sa température ne s'élève que très lentement. Le béton constitue donc une excellente barrière antifeu sans qu'il soit besoin de le revêtir d'une protection supplémentaire. Seule une exposition intense et de longue durée permet d'observer des éclats de surface au droit des armatures. Le dimensionnement au feu des structures en béton est lié à leur robustesse, à la continuité et à l'enrobage des armatures, et la bonne conception des assemblages. La notion de température critique est importante : avec ou sans armatures, le béton peut supporter sans dommage des températures

jusqu'à 300 °C. Cette température dite « critique » n'est atteinte que très lentement au contact du feu. Des essais ont montré que, lorsque la surface du béton est soumise à une flamme de 1000 °C (ce qui correspond approximativement à un feu de bois intense ou à un brûleur à gaz), il faut attendre une heure pour que la température critique atteigne une profondeur de 2 cm dans le béton, et une heure de plus pour qu'elle atteigne 5 cm. L'introduction dans le béton de fibres organiques, qui seront volatilisées par les hautes températures et laisseront des micro canaux par où l'eau des pores pourra s'évaporer sans créer de surpression, évite ainsi l'éclatement du béton d'enrobage.

## SÉGRÉGATION

La ségrégation est une séparation des constituants du béton frais qui peut se produire chaque fois que celui-ci est transporté ou mis en mouvement ou simplement sous l'effet gravitaire quand le béton est en repos. La ségrégation a toujours des conséquences importantes sur l'aspect du béton et le plus souvent aussi sur la qualité.

Parmi les formes les plus courantes de ségrégation, il faut mentionner :

- Les « nids de gravier » : concentrations locales de gros granulats
- Les « remontées d'eau » : eau séparée ou excédentaire remontant le long des faces verticales lors du compactage
- Le « ressuage » : accumulation d'un excédent d'eau sur les surfaces plus ou moins horizontales du béton. Il en résulte des surfaces irrégulières, farineuses ou poreuses
- Les micro-ségrégations (ciment/fines) sont souvent plus gênantes pour l'œil que pour la qualité

## CAUSES PRINCIPALES :

- Consistance trop fluide du béton frais
- Dosage excessif du plastifiant ou du superplastifiant
- Mise en place incorrecte du béton (vibration exagérée, absence de tube pour des hauteurs de chutes élevées, déversement du béton contre un coffrage vertical)
- Formulation inadéquate du béton (mauvaise recombinaison des fractions granulaires, dosage en ciment insuffisant, dosage en eau excessif)
- Grain maximum de trop grand diamètre par rapport aux dimensions de l'élément bétonné
- Temps de malaxage trop court
- Mauvaise étanchéité des joints de coffrage, pertes de laitance (effet de filtre)
- Armature trop dense (effet de tamis)
- Enrobage insuffisant des armatures

# BÉTONNER PAR TEMPS CHAUD / TEMPS FROID

## PRÉCAUTIONS INDISPENSABLES POUR BÉTONNER PAR TEMPS FROID

**L'action du froid sur le béton frais agit de façon néfaste sur les caractéristiques des bétons frais et des bétons à jeune âge.** Les basses températures ralentissent, voire stoppent, les processus de prise et de durcissement, transformant l'eau de gâchage en glace et provoquant ainsi une expansion de son volume.

La structure du béton est désorganisée avec une réduction définitive des performances mécaniques et une forte augmentation de la perméabilité. Ce phénomène est pris en compte dans tous les textes réglementaires et systématiquement repris dans les règles de l'art de la construction des ouvrages en béton.

L'objectif des différentes actions est de permettre au béton d'atteindre une résistance mécanique suffisante de l'ordre de 5 MPa pour résister aux effets du gel.

Attention : il est couramment admis que des précautions doivent être prises dès que la température ambiante est inférieure à 5 °C pendant plusieurs jours consécutifs. Il faut aussi tenir compte de l'évolution de la température extérieure dans les heures (prise) et les jours (durcissement) qui suivent le bétonnage.

L'objectif des différentes actions est de permettre au béton d'atteindre une résistance mécanique suffisante de l'ordre de 5 MPa pour résister aux effets du gel.

Attention : il est couramment admis que des précautions doivent être prises dès que la température ambiante est inférieure à 5 °C pendant plusieurs jours consécutifs. Il faut aussi tenir compte de l'évolution de la température extérieure dans les heures (prise) et les jours (durcissement) qui suivent le bétonnage.

## TEMPÉRATURE AMBIANTE

DE 5 °C À 10 °C :

- Soigner particulièrement la cure, en protégeant le béton dès la fin de sa mise en œuvre en utilisant des produits de cure.

DE 0 °C À 5 °C :

- Privilégier des ciments à chaleur d'hydratation élevée (ex. CEM I 52,5 ou 52,5 R)
- Surdoser en ciment (> 350 kg/m<sup>2</sup>)
- Privilégier les bétons à E/C réduits et utiliser des plastifiants réducteurs d'eau et des accélérateurs
- Soigner la cure
- Protéger le béton contre le froid après la mise en œuvre
- Vérifier le niveau de durcissement du béton avant décoffrage

DE -5 °C À 0 °C : mêmes précautions que ci-dessus, et en plus :

- Chauffer l'eau de gâchage (selon possibilité de centrale BPE)
- Utiliser des coffrages isolants

DE -10 °C À -5 °C : le bétonnage est déconseillé. Toutefois, si le bétonnage est indispensable, utiliser les mêmes précautions que précédemment avec en plus :

- Utilisation d'un béton chaud (température du béton supérieure à 10 °C)
- Protection et isolation du béton (bâche isotherme)

TEMPÉRATURE INFÉRIEURE À -10 °C :

- Ne pas bétonner, d'autant plus que le risque d'accident est accru par temps froid

## PRÉCAUTIONS INDISPENSABLES POUR BÉTONNER PAR TEMPS CHAUD

Le réchauffement climatique actuel nous conduira inévitablement vers des étés encore plus chauds et des risques de canicules de plus en plus grands. **La fabrication et la mise en œuvre du béton à des températures supérieures à 30 °C nécessitent de prendre en compte les conséquences de la chaleur sur les bétons frais et le béton à jeune âge.** Des précautions sont à prendre pour éviter tout désordre.

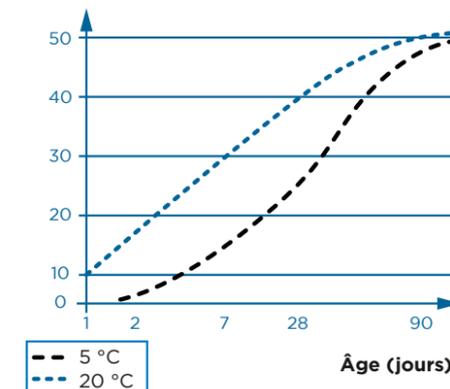
UNE FORTE TEMPÉRATURE AMBIANTE (SUPÉRIEURE À 30 °C) PROVOQUE :

- Une perte rapide de maniabilité
- Une dessiccation du béton durant sa mise en œuvre
- La tentation de rajouter de l'eau dans le camion toupie sur le chantier
- L'accélération du processus de durcissement
- La fissuration de retrait plastique par perte d'eau rapide après la mise en place

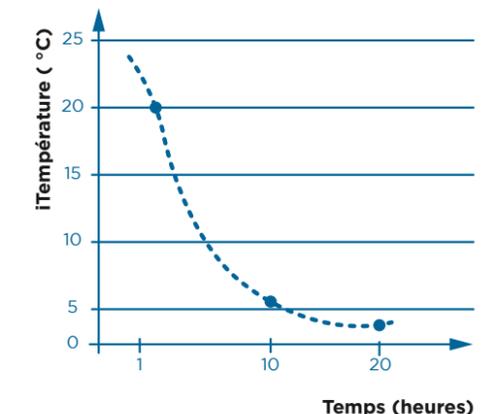
LE BÉTONNAGE PAR TEMPS CHAUD EXIGE UNE BONNE PLANIFICATION ET UNE PRÉPARATION MINUTIEUSE :

- Privilégier les bétonnages tôt le matin pour éviter de fabriquer et de transporter le béton dans le créneau le plus chaud : entre 11h00 et 17h00
- Coordonner méticuleusement la livraison et la mise en œuvre du béton frais afin d'éviter toute attente
- Prévoir suffisamment d'engins et de personnel pour le bétonnage, afin d'exécuter la mise en place et le compactage du béton sans interruption
- Les fonds et les coffrages ne doivent pas absorber l'eau du béton frais. C'est pourquoi le coffrage doit être humidifié avant la mise en place du béton. Éviter toutefois un arrosage exagéré laissant des flaques d'eau résiduelles
- Privilégier l'utilisation de formules été (formules avec retardateur de prise) disponibles auprès d'EQIOM Bétons
- Si les conditions requises pour un bétonnage correct par temps chaud ne peuvent être remplies, quelles qu'en soient les raisons, il faut reporter l'opération à un moment où la température sera moins élevée

## ÉVOLUTION DU TEMPS DE PRISE EN FONCTION DE LA TEMPÉRATURE



Si à 20 °C, la résistance en compression d'un béton courant est d'environ 15 MPa à 2 jours, elle tombe à 2 MPa quand la température extérieure est comprise entre 0 °C et 5 °C.



Le temps de prise d'un béton courant, qui est de 2h30 à 20 °C, s'allonge d'environ 10h00 à 5 °C.

## LA CURE RESTE INDISPENSABLE

La cure des bétons horizontaux est indispensable en hiver comme en été car les heures qui suivent la mise en œuvre du béton sont cruciales concernant la fissuration de retrait. À basse température, le temps de prise du béton est augmenté et la période pendant laquelle le béton est sensible à la dessiccation est plus longue. Il est recommandé d'effectuer

une cure du béton pour les dalles et dallages, et un décoffrage différé pour les banches. En outre, la protection du béton fraîchement décoffré est une mesure essentielle, surtout en période venteuse.

Par temps chaud, la cure va protéger le béton contre une déshydratation par évaporation, qui peut être aggravée par les effets d'un vent important.

# INDEX DES SOLUTIONS EQIOM BÉTONS

## Nos guides

## EQIOM Bétons

TYPES D'APPLICATION	BÂTIMENT	TRAVAUX PUBLICS	GÉNIE CIVIL	AGRICULTURE	MAISON INDIVIDUELLE	DÉCORATIF	SERVICES
<b>APPLICATIONS SPÉCIFIQUES</b>		EB PRISE RAPIDE • P. 28	EB HAUTE DENSITÉ • P. 27 EB PRISE RAPIDE • P. 28 EB RÉFRACTAIRE • P. 29				
<b>CHAPES</b>	EB CHAPE RETARD • P. 31 EB CHAPE ALLÉGÉE • P. 32 LA GAMME FLEXCIMO® CHAPE • P. 33 FLEXCIMO® CHAPE C • P. 34 FLEXCIMO® CHAPE C RENFORCÉ • P. 35 FLEXCIMO® CHAPE C QUALI + • P. 36 FLEXCIMO® CHAPE A • P. 37 EB FORME ALLÉGÉE • P. 38 EB RAVOIRAGE • P. 39				EB CHAPE RETARD • P. 29 EB CHAPE ALLÉGÉE • P. 30 LA GAMME FLEXCIMO® CHAPE • P. 31 FLEXCIMO® CHAPE C • P. 32 FLEXCIMO® CHAPE C RENFORCÉ • P. 33 FLEXCIMO® CHAPE C QUALI + • P. 34 FLEXCIMO® CHAPE A • P. 35 EB FORME ALLÉGÉE • P. 36 EB RAVOIRAGE • P. 37		
<b>CORPS DE CHAUSSÉE</b>		EB BORDURE • P. 16 EB GRAVE CIMENT • P. 17 EB PROPRETÉ • P. 18 EB TP • P. 19 EB MACES • P. 20 EB COMPACTÉ • P. 21 AQUACIMO® POREUX • P. 22 EB MORTIER VRD • P. 23					
<b>COUCHES DE ROULEMENT</b>		EB VOIRIE • P. 29 EB BCMC • P. 30 EB PERCOLÉ • P. 31 AQUACIMO® DRAINANT • P. 32		EB VOIRIE • P. 25			
<b>DALLAGES INDUSTRIELS</b>	EB DALLAGE • P. 40 EB DALLAGE RENFORCÉ • P. 41						
<b>FONDATIONS LÉGÈRES</b>	EB PROPRETÉ • P. 16 EB FONDATION FLUIDE • P. 17 FLEXCIMO® FONDATION • P. 18		EB PROPRETÉ • P. 16 EB FONDATION FLUIDE • P. 17 FLEXCIMO® FONDATION • P. 18	EB PROPRETÉ • P. 16 EB FONDATION FLUIDE • P. 17 FLEXCIMO® FONDATION • P. 18	EB PROPRETÉ • P. 16 EB FONDATION FLUIDE • P. 17 EB FONDATION RENFORCÉ • P. 18 FLEXCIMO® FONDATION • P. 19 FLEXCIMO® FONDATION RENFORCÉ • P. 20		

Nos guides							
EQIOM Bétons							
TYPES D'APPLICATION	BÂTIMENT	TRAVAUX PUBLICS	GÉNIE CIVIL	AGRICULTURE	MAISON INDIVIDUELLE	DÉCORATIF	SERVICES
<b>INFRASTRUCTURES</b>	EB FONDATION SP • P. 19 EB PROJETÉ • P. 20 EB INJECTION • P. 21		EB FONDATION SP • P. 19 EB PROJETÉ • P. 20 EB INJECTION • P. 21 EB OUVRAGE AQUA • P. 22				
<b>MAÇONNERIE ET PRÉMURS</b>	EB MORTIER • P. 49 EB MORTIER STABILIX® • P. 50 EB REMPLISSAGE • P. 51 FLEXCIMO® REMPLISSAGE • P. 52			EB MORTIER STABILIX® • P. 21 EB MORTIER • P. 22 FLEXCIMO® REMPLISSAGE • P. 23 EB REMPLISSAGE • P. 24	EB MORTIER STABILIX® • P. 38 EB MORTIER • P. 39 FLEXCIMO® REMPLISSAGE • P. 40 EB REMPLISSAGE • P. 41		
<b>OUVRAGES DE SÉCURITÉ</b>		EB EXTRUDÉ • P. 24					
<b>OUVRAGES SOUS ENVIRONNEMENTS AGRESSIFS</b>			FLEXCIMO® MILIEUX AGRESSIFS • P. 30 EB MILIEUX AGRESSIFS • P. 31				
<b>PLANCHERS ET DALLES</b>	EB SOL FLUIDE • P. 22 EB SOL RENFORCÉ • P. 23 EB STRUCTURE ALLÉGÉE • P. 24 FLEXCIMO® SOL • P. 25 FLEXCIMO® SOL RENFORCÉ • P. 26 EB PLANCHER FLUIDE • P. 27 EB PLANCHER RENFORCÉ • P. 28 FLEXCIMO® PLANCHER • P. 29 FLEXCIMO® PLANCHER RENFORCÉ • P. 30				EB SOL FLUIDE • P. 21 EB SOL RENFORCÉ • P. 22 FLEXCIMO® SOL • P. 23 FLEXCIMO® SOL RENFORCÉ • P. 24 EB PLANCHER FLUIDE • P. 25 EB PLANCHER RENFORCÉ • P. 26 FLEXCIMO® PLANCHER • P. 27 FLEXCIMO® PLANCHER RENFORCÉ • P. 28		
<b>REEMPLISSAGE, COMBLEMENT DE TRANCHÉES</b>		EB TRANCHÉES ES • P. 25 EB CAVITÉ • P. 26 EB FORME ALLÉGÉE • P. 27					
<b>STRUCTURES AGRICOLES</b>				EB AGRICOLE RENFORCÉ • P. 19 EB AGRICOLE FLUIDE • P. 20			
<b>SUPERSTRUCTURES ET OUVRAGES D'ART</b>			EB STRUCTURE ALLÉGÉE • P. 23 EB OUVRAGE D'ART FLUIDE • P. 24 EB OUVRAGE D'ART HP • P. 25 FLEXCIMO® GÉNIE CIVIL • P. 26				
<b>VOILES ET OSSATURES</b>	THERMICIMO® • P. 42 EB VOILE FLUIDE • P. 44 EB VOILE HP • P. 45 FLEXCIMO® VERTICAL • P. 46 EB PAREMENT • P. 47 FLEXCIMO® ARCHITECTONIQUE • P. 48						
<b>AMÉNAGEMENTS DÉCORATIFS</b>						ARTICIMO® CIRÉ • P. 20 ARTICIMO® POLI • P. 24 ARTICIMO® ACIDIFIÉ • P. 28 ARTICIMO® IMPRIMÉ • P. 32 ARTICIMO® TEXTURÉ • P. 36 ARTICIMO® BOUCHARDÉ • P. 40 ARTICIMO® DÉSACTIVÉ • P. 44 ARTICIMO® STABILISÉ • P. 48 ARTICIMO® ARENA • P. 52 ARTICIMO® CHAUSSÉE ROMAINE • P. 54 ARTICIMO® LUMINESCENT • P. 56 AQUACIMO® DRAINANT • P. 60	



# NOS OUTILS DIGITAUX

## NOS SITES GÉNÉRALISTES

Le site de nos solutions bétons :

**eqiom-betons.com**

- ▀ Tous nos services
- ▀ Toutes nos fiches produits
- ▀ Chantiers de référence
- ▀ Coordonnées de nos sites administratifs et de production

Notre site institutionnel :

**eqiom.com**

- ▀ Données sur le groupe
- ▀ Notre programme EQIOM R, construisons durable
- ▀ Informations sur nos autres métiers
- ▀ Nos actualités

## NOTRE SITE D'EXPERTS

Le site dédié aux bétons décoratifs ARTICIMO® et à notre réseau de Créateurs Sols Béton : **articimo.fr**

- ▀ Notre gamme complète de solutions décoratives
- ▀ Demandes de devis
- ▀ Chantiers de référence

## NOS OUTILS WEB

L'application et la plateforme web pour les compagnons de chantier : **digibeton.fr**

**DigiBéton**  
Le partenaire digital de vos chantiers

- ▀ Demandes d'offres et prises de commandes
- ▀ Suivi des commandes et géolocalisation de vos livraisons
- ▀ Visualisation, téléchargement et partage de documents

Le Guide du Maçon : **guidedumacon.com**

- ▀ Tous les conseils pratiques et techniques sur l'utilisation des ciments et chaux EQIOM Pro.
- ▀ Calcul de besoins en matériaux
- ▀ Vidéos pédagogiques de mise en œuvre

## NOS RÉSEAUX SOCIAUX



# VOS CONTACTS EN RÉGION

Nos équipes de techniciens, commerciaux et coordinateurs d'exploitation sont réparties au sein de nos directions régionales et se tiennent à votre disposition pour **vous offrir un accompagnement au plus proche de vos chantiers**. Ce sont des femmes et des hommes de terrain qui connaissent la réalité de vos enjeux, comprennent vos besoins et ont à cœur la réussite de vos chantiers.

EQIOM Bétons  
Région Hauts-de-France  
Tél : 0320746000

EQIOM Bétons  
Région Est - Tél : 0390295140

EQIOM Bétons  
Région Centre-Est - Tél : 0380543525

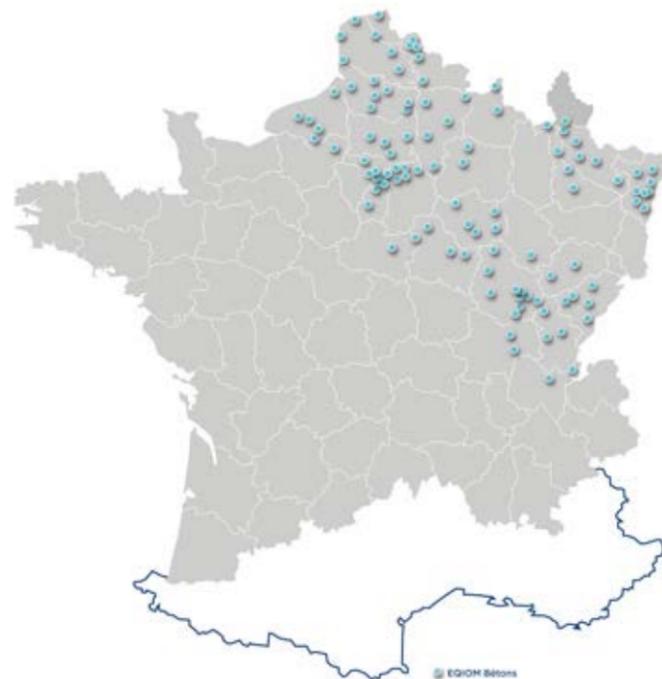
Dijon Béton  
Tél : 0380730442

EQIOM Bétons  
Région Île-de-France  
Tél : 0148704870

EQIOM Luxembourg  
Tél : +352 2751911

Toutes les coordonnées de nos sites administratifs et de production sont disponibles sur [eqiom-betons.com](http://eqiom-betons.com)

## IMPLANTATIONS EQIOM BÉTONS



Fiche pratique

## COMMENT BIEN COMMANDER SON BÉTON ?

### INFORMATIONS OBLIGATOIRES À MENTIONNER

- Indiquer le numéro de téléphone d'un contact sur place**
- Renseigner le jour, l'heure et la cadence souhaitées**  
Disponibilité à confirmer par le planning.  
⚠ Vérifier les conditions météorologiques pour le jour de livraison.
- Déterminer le besoin de produits et de services**  
Pour choisir la formule, se référer aux normes et DTU et demander conseil à notre équipe d'experts.  
Pour déterminer le service requis, estimer la distance entre la zone de stationnement des véhicules et celle du coulage du béton.  
⚠ Si l'application est en pente (ex : descente de garage), bien le préciser au planning.
- Renseigner l'adresse du chantier**
- Déterminer la zone de stationnement des véhicules de livraison**  
Le sol de stationnement est-il stable ?  
Dans ce cas, un arrêté municipal est obligatoire :  
⚠ - Le camion ou la pompe va-t-il/elle empiéter sur la chaussée ?  
- Le camion doit-il entrer en sens interdit ?
- Renseigner le mode de déchargement**  
**Pour les pompes et tapis :** y a-t-il des lignes électriques ? / Y a-t-il suffisamment de place pour que la pompe puisse se déplier ? / Y a-t-il des arbres ou d'autres gênes diverses ?  
⚠ L'amorçage de la pompe est obligatoire avec un produit adapté (barbotine).  
Merci de contacter votre référent EQIOM local pour en savoir plus.  
Si les cubages sont supérieurs à 22 m<sup>3</sup> (ou 15 m<sup>3</sup> pour du béton désactivé), prévoir 1h d'attente supplémentaire.  
**Pour tout type de déchargement, en particulier à la brouette :** merci d'indiquer le temps d'immobilisation des véhicules sur chantier. En cas d'immobilisation anormalement longue, du temps d'attente est susceptible de vous être facturé.  
⚠ En cas de doute, demander conseil à votre référent local EQIOM.
- Cubage**  
Veiller à calculer le plus précisément possible le volume requis. S'il y a trop de béton : prévoir un espace où le vider (sinon un forfait « retraitement du béton en centrale » sera facturé).

### INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

- Demander les produits complémentaires requis selon votre ouvrage :**
  - Produit de cure
  - Produit de protection
  - Désactivant



Fiche pratique

## COMMENT BIEN RÉCEPTIONNER SON BÉTON ?

### AVANT LE COULAGE

- Télécharger notre application **DigiBéton** et créer votre compte afin de suivre vos commandes et livraisons
- Bien préparer son chantier : vérifier qu'il y a suffisamment d'espace pour le camion et éventuellement la pompe et que la surface de stationnement est stable et correctement balisée**
  -  Si le camion doit empiéter sur la chaussée, un arrêté municipal est obligatoire. Ne pas utiliser de pompe en présence de lignes électriques. En cas de doute, demander conseil à votre référent EQIOM local.
- Être disponible par téléphone avant et pendant toute l'opération de coulage afin d'être joint par nos équipes en cas de besoin**

### À L'ARRIVÉE DU CAMION

- Rester en contact visuel avec le conducteur et l'aider à manœuvrer. Prendre garde aux angles morts. Il se peut que le conducteur ne vous voit pas**
- Faire respecter le plan de circulation et les consignes de sécurité du chantier**
- Attendre la fin des manœuvres pour manipuler le béton et la goulotte**
- Demander au chauffeur de présenter le bon de livraison pour vérifier que le béton livré correspond à votre commande**
  -  En cas de doute ou de problème (erreur de formule, consistance du béton inadaptée, etc.) : ne pas mettre en œuvre le béton avant d'avoir contacté votre interlocuteur EQIOM.
- Ne rajouter jamais d'eau**

### APRÈS LE COULAGE

- Vérifier auprès du chauffeur s'il reste du béton dans la toupie**  
**Le cas échéant, indiquer au chauffeur l'endroit pour vider l'excédent**  
Si cela est impossible sur place, le chauffeur retournera le béton en centrale. Un forfait « retraitement du béton en centrale » sera facturé.
- Signer le bon de livraison**
- Curer le béton autant que nécessaire**

WWW.EQIOM-BETONS.COM



AOÛT 2022



Fiche pratique

## COMMENT BIEN COULER À LA POMPE ? (1/2)

### AVANT LE COULAGE

- Passer commande 2 jours minimum avant le coulage**
- Bien préparer son chantier : vérifier qu'il y a suffisamment d'espace pour stationner le camion et la pompe (stabilisateurs inclus), et pour déplier la pompe, que le sol de stationnement est stable, qu'il n'y a pas de lignes électriques, s'il y a des arbres ou d'autres gênes diverses, la distance entre l'emplacement de la pompe et le lieu du coulage, etc.**
  -  Bien considérer que la pompe ne peut être déplacée sans avoir à replier son mât de bétonnage une fois déployé. Si le camion doit empiéter sur la chaussée, un arrêté municipal est obligatoire. Ne pas utiliser de pompe en présence de lignes électriques. En cas de doute, demander conseil à votre référent EQIOM local.
- Prévoir un balisage et une zone de sécurité**
  -  Pendant toute la durée de présence sur le chantier, le technicien de la pompe est le seul à donner l'autorisation d'y pénétrer.
- L'amorçage de la pompe est obligatoire avec un produit adapté (barbotine). Prévoir un bac de réception pour récupérer la barbotine à l'extérieur de la zone de coulage**
- Être disponible par téléphone avant et pendant toute l'opération de coulage afin d'être joint par nos équipes en cas de besoin**

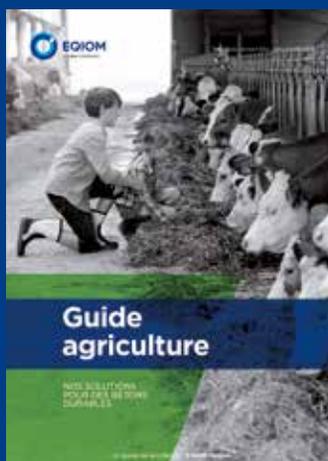
### À L'ARRIVÉE DU CAMION ET DE LA POMPE

- Rester en contact visuel avec le conducteur et l'aider à manœuvrer. Prendre garde aux angles morts. Il se peut que le conducteur ne vous voit pas**
- Faire respecter le plan de circulation et les consignes de sécurité du chantier**
- Demander au chauffeur de présenter le bon de livraison pour vérifier que le béton livré correspond à votre commande**
  -  En cas de doute ou de problème (erreur de formule, consistance du béton inadaptée, etc.) : ne pas mettre en œuvre le béton avant d'avoir contacté votre interlocuteur EQIOM.
- Donner de l'espace au chauffeur pour bien déplier les stabilisateurs**
- N'autoriser le déploiement de la flèche uniquement lorsque les stabilisateurs sont complètement dépliés et en l'absence de dangers aériens (lignes électriques et arbres)**





Les guides de la collection **EQIOM Bétons**



**EQIOM BÉTONS**  
10, avenue de l'Arche  
92419 Courbevoie Cedex  
01 41 06 11 00  
eqiom-betons.com