

# La préparation du béton

[Accueil](#) / [BATIDISTRIBUTION](#) / [Produits](#) / [Chimie du bâtiment](#)

## Les bonus qui font la différence

Matériau emblématique de la construction, le béton demande dans son élaboration d'autres constituants que du ciment, du sable, des agrégats et de l'eau. Pour présenter les caractéristiques techniques demandées par les entreprises de la construction et les artisans, des adjuvants et ajouts viennent enrichir le mélange initial et permettent d'adapter d'une façon très variée la nature du produit à toutes les contraintes.



Élément de base dans la construction, le

béton est un composé de ciment (calcaire et argile), de sable, d'agrégats et d'eau qui peut être amélioré par tout un ensemble d'éléments supplémentaires qui viennent lui donner des caractéristiques précises. Ces additions, adjuvants et ajouts sont particulièrement importants dans l'obtention de spécificités techniques et permettent de répondre à de nombreuses contraintes pour l'édification de toutes sortes d'ouvrages, sachant que le béton peut être utilisé pour des travaux aussi différents qu'une dalle simple pour l'intérieur ou qu'un sol agricole subissant de nombreuses attaques.

## Les centrales à béton et la distribution

En préambule, de cet article qui va essentiellement porter sur les adjuvants et ajouts rentrant en œuvre dans la préparation du béton, il est important de préciser un point fondamental concernant l'élaboration et la mise à disposition du béton, à savoir le mode de distribution qui peut se faire directement à travers les centrales à béton ou via les négoce de matériaux, sachant que certains distributeurs possèdent également des centrales à béton.

Les centrales à béton produisent du produit NF qui va être élaboré selon les besoins de leurs clients. Dans la pratique, tous les bétons provenant d'une centrale sont de fait adjuvantés pour sortir des produits calibrés en termes de plasticité, de temps de prise, de tenue, etc. Cette adjuvantation est réalisée à partir de cuves d'une contenance comprise en général entre 1 500 et 4 000 litres alimentées par les producteurs d'adjuvants qui les alimentent en vrac. Pour les centrales de chantier, de plus petites tailles pour des productions de 1 000 à 1 500 m<sup>3</sup> de béton, l'approvisionnement est plus facilement réalisé en fûts de 200 litres. Au total, cela représente un énorme marché qui requiert naturellement tout l'intérêt des fabricants d'adjuvants.

De son côté, la distribution propose aux entreprises du bâtiment et aux artisans les composants primaires des bétons, charge à ces professionnels d'effectuer dans leur bétonnière les mélanges nécessaires à leurs chantiers. Dans cette opération, à l'instar de ce qui est systématiquement entrepris dans les centrales à béton, l'artisan peut décider d'adjuvanter son mélange afin de lui donner des spécificités particulières. Dans la pratique, selon un producteur d'adjuvants majeur sur le marché, à peu près la moitié des bétons réalisés en bétonnières par les artisans sont effectivement adjuvantés. Ils utilisent à cet effet des bidons d'une contenance de 5 ou 20 litres. Cette seule mention sur les conditionnements montre l'ampleur de l'écart existant entre les centrales à béton et la distribution négoce sur le marché des adjuvants.

Hormis le conditionnement, il existe également une différence de nature entre les adjuvants utilisés dans les centrales qui emploient des process industriels avec des tolérances à respecter, des dosages précis des constituants, et ceux achetés dans les négoce par les artisans et entreprises du bâtiment. Ces derniers produits sont de générations plus anciennes, avec des obligations de mise en œuvre moins pointues qui autorisent des dosages plus approximatifs sans remettre en question la qualité du béton. Toutefois, il sera plus difficile de lui donner des caractéristiques très précises.

### Les additions

Dernier point, hormis les adjuvants et les ajouts (fibres, colorants...), il existe également des additions qui sont utilisées par les centrales à béton mais n'entrent pas dans le champ des produits vendus dans les négoce matériaux. Outre le fait d'abaisser le coût des formulations en intégrant dans le mélange des matériaux plus économiques que le ciment, ces additions permettent par exemple de réduire les réactions exothermiques qui se produisent notamment dans le cas de coulage d'ouvrages massifs, réactions qui peuvent engendrer des faiblesses structurelles.

Ces additions peuvent être des fillers calcaires (carbonate de calcium), des laitiers de hauts fourneaux ou des cendres volantes qui ont une activité pouzzolanique.

### Trois catégories d'adjuvants

Les adjuvants, selon la norme NF EN 934-2, sont « des produits qui sont incorporés au moment du malaxage du béton ou mortier à une dose inférieure ou égale à 5% en masse de la teneur en ciment du béton ou mortier, pour modifier les propriétés du mélange à l'état frais et/ou durci ». Vous l'avez compris en lisant le chapitre précédent, ils sont utilisés en centrale comme en bétonnière pour procurer des caractéristiques spécifiques aux bétons. Dans les grandes lignes, la nature des produits est identique quel que soit son mode de distribution – seuls les conditionnements varient – et toutes les améliorations techniques qui sont faites pour les centrales à béton, le cœur du marché, sont ensuite déclinées pour l'utilisation en petites quantités pour le marché de la distribution.

Les adjuvants sont classés en trois grandes catégories qui concernent, selon la norme NF EN 934-2, l'ouvrabilité du béton (plastifiants et superplastifiants), la prise du béton (accélérateurs et retardateurs) et des caractéristiques diverses (hydrofuges de masse, entraîneurs d'air).

### Les plastifiants

Développés à l'origine pour les centrales afin qu'elles produisent des bétons compacts et faciles d'utilisation, les plastifiants et superplastifiants ont pour objet de modifier la viscosité du mélange tout en réduisant la quantité d'eau introduite pour apporter une grande fluidité d'emploi et donc

faciliter la mise en place du béton, ce qui se répercute sur la résistance et la durabilité de l'ouvrage. Cette qualité permet de travailler dans les endroits difficiles d'accès, de faciliter la mise en place du béton dans un coffrage, d'aboutir à un meilleur enrobage des armatures, etc. La réduction de la quantité d'eau introduite dans les mélanges, constante dans l'action des producteurs d'adjuvants, permet de réduire fortement les désordres sur chantier et ainsi d'améliorer la durabilité des bétons tout en augmentant les résistances mécaniques.

Pour arriver à ce résultat, ces adjuvants s'appuient sur les propriétés des molécules chimiques dont le rôle est de défloculer le ciment et ainsi assurer une dispersion efficace des grains de ciment. Ils induisent notamment des effets électrostatiques qui repoussent les grains de ciment les uns des autres et augmentent ainsi la fluidité des bétons.

Les plastifiants et superplastifiants d'ancienne génération sont respectivement constitués de lignosulfonates et de naphthalènes sulfonates tandis que les nouvelles générations font appel aux polycarboxylates, purs pour les superplastifiants et associés à des lignosulfonates ou des gluconates pour les plastifiants. Les polycarboxylates, qui sont très rares en distribution car nécessitant un dosage précis lors de leur utilisation, ont un effet dispersif supérieur à ceux des adjuvants dits d'ancienne génération.

#### Accélérateurs, hydrofuges et entraîneurs d'air

Les accélérateurs et retardateurs modifient les temps de prise. Les premiers, comme leur nom l'indique, permettent d'accélérer les temps de début et de fin de prise, avec souvent comme corollaire une accélération conjointe du durcissement du béton. Cet adjuvant est utile lorsque les circonstances obligent à enchaîner les tâches rapidement avec des délais réduits, par exemple couler une terrasse et pouvoir y marcher dès le lendemain. Par ailleurs, la prise du béton étant ralentie par temps froid, les accélérateurs sont largement utilisés en hiver pour contrecarrer ce phénomène. A priori, la très grande majorité des professionnels, de l'ordre de 90%, emploierait des accélérateurs par temps froid. Les retardateurs, à l'inverse, viennent freiner la prise du béton. Ils sont nécessaires par temps chauds et favorisent par ailleurs la reprise des bétonnages.

Les hydrofuges de masse ont pour utilité de boucher la porosité interconnectée du béton afin de procurer une étanchéité très difficilement pénétrable par l'eau. L'emploi de cet adjuvant dépend clairement de l'usage final du béton. S'il est destiné à des dallages intérieurs sans risque d'infiltrations, il n'y a pas nécessité d'ajouter un hydrofuge. De même, s'il est revêtu d'un film étanche type PU ou époxy, cet adjuvant ne sera pas intégré. A l'inverse, pour les murs revêtus d'enduit, couche de finition laissant passer la vapeur d'eau, une étanchéité sera souhaitable et l'hydrofuge trouvera là toute sa justification.

De leur côté, les entraîneurs d'air ont comme effet de former à l'intérieur du béton des microbulles d'air parfaitement réparties. Ces microbulles permettent d'améliorer la résistance du béton soumis aux cycles gel dégel, et notamment dans les zones soumises à l'épandage de sels de déverglaçage comme les allées bétonnées pour les véhicules – l'usage d'entraîneurs d'air est d'ailleurs obligatoire pour les bétons routiers. L'eau qui rentre dans le béton est finement répartie et ne vient pas l'affaiblir lors du gel, les microbulles servant de vase d'expansion au sein du béton durci. Notons ici que selon la région, avec des critères comme la sévérité du gel et la fréquence de sablage, l'utilisation d'un entraîneur d'air peut être obligatoire.

Pour être complet, il existe également des adjuvants de viscosité qui rendent le béton plus robuste, des agents colloïdaux qui permettent de couler le béton sous l'eau, mais uniquement employés par les centrales.

## Des ajouts structurels et esthétiques

A ces adjuvants, le maçon peut faire quelques ajouts pour modifier la nature définitive de son béton, des ajouts qui n'obéissent pas à la limite aux 5% en masse de la teneur en ciment. Commençons cette famille des ajouts avec les fibres, corps destinés à réduire les risques de fissuration. Ces fibres peuvent être des microfibrilles en polypropylène qui remplacent le treillis anti-fissuration sur les surfaces superficielles. Elles peuvent aussi être métalliques ou de grande taille et synthétiques pour éviter les fissurations structurelles (fibres structurelles). Elles sont ajoutées dans la bétonnière (ou directement à la centrale à béton).

Autre ajout possible, les désactivants se pulvérisent sur le béton frais pour obtenir par décapage le rendu d'un béton lavé avec les granulats apparents. Ces produits retardent la prise superficielle du béton, laissant une partie non prise qui est ensuite évacuée par nettoyeur haute-pression. A l'instar des retardateurs, leur utilisation dépend des conditions extérieures. Enfin, il y a les pigments en microbilles ou en poudre à ajouter dans la masse qui permettent d'obtenir des effets esthétiques demandés par le client

L'usage des désactivants et des pigments permettent de multiplier les aspects finis des bétons. Dans ce domaine de l'esthétique, il est également possible de travailler le béton en formant des stries par balayage (avec aussi une fonction antidérapante) ou en donnant un rendu poché en relief ou imprimé par la pose d'une matrice qui vient creuser une empreinte dans le béton. De plus en plus, on demande à ce matériau d'être beau, de façon à ce qu'il puisse être vu dans sa version brute.

## L'indispensable cure

Une fois que le béton est placé, la dernière opération consiste à éviter la dessiccation du béton frais par évaporation trop rapide de l'eau. En effet, contrairement à l'idée reçue, le béton ne sèche pas. Sa prise, qui vient lui donner sa dureté et sa résistance, provient d'une réaction chimique du ciment avec l'eau. Ainsi, il faut s'assurer que le béton frais ne perde pas son eau si l'on ne veut pas voir arriver ultérieurement des retraites et des fissurations.

Cette action, dite de cure, peut être assurée de plusieurs façons. Pour les voiles, elle est induite par le coffrage qui vient pendant plusieurs jours confiner le béton dans une enceinte et ne demande pas en règle générale d'intervention supplémentaire – l'huile de décoffrage, que l'on n'a pas évoquée jusqu'à présent, fait aussi partie des produits utilisés lors de la mise en œuvre du béton et influe directement sur sa qualité de parement.

Cette opération de cure est par contre indispensable pour les surfaces horizontales qui peuvent être soumises à une évaporation rapide de leur eau. Elle peut être simplement effectuée par un film étanche ou par l'aspersion d'un produit de cure qui viendra former une surface imperméable sur le béton frais – un ponçage ultérieur sera nécessaire. Ces produits sont formulés à base de résine de cire paraffinique en émulsion aqueuse, formulation qui se développe et représente aujourd'hui les deux tiers des ventes, ou en phase solvant. En tout état de cause, pour les chantiers en intérieur, l'utilisation des produits solvantés n'est pas conseillée.

## L'avantage des fibres

Tous ces adjuvants et ajouts sont en vente dans les négoce matériaux pour les entreprises du bâtiment et artisans qui désirent réaliser leur propre béton. Ils sont commercialisés en bidon de 5 et 20 litres, les fibres en sachets, les pigments en microbilles et en poudre en sachets hydrosolubles, avec des gammes relativement peu profondes pour ne pas apporter de produits trop complexes à mettre en œuvre.

En termes de marché, si l'on mélange les adjuvants et les ajouts, les plus vendus sont les fibres avec des volumes qui se répartissent pour moitié auprès de la distribution et pour moitié auprès des centrales. Les artisans aiment bien les utiliser pour donner une bonne texture à leur béton et éviter des effets de fissuration. Ils achètent essentiellement des microfibrilles en polypropylène, au contraire des centrales qui font appel aux deux types de fibres, avec une préférence pour les fibres métalliques contre les fissurations structurelles. Le deuxième produit est le désactivant pour béton, largement utilisé par les maçons pour créer l'aspect du béton lavé demandé par leurs clients. Le troisième par ordre d'importance est l'hydrofuge de masse avec toutefois un gap important entre ce qui est commercialisé par les négociants et ce qui est vendu aux centrales, à l'avantage de ces dernières.

Si l'on raisonne au global, le marché actuel des adjuvants et ajouts est en recul ces dernières années du fait des difficultés de l'activité bâtiment. Les ventes de plastifiants, d'accélérateurs et retardateurs et de produits hydrofuges sont à la baisse. Connaissant un fort engouement, les fibres souffrent un peu moins. Si l'on s'arrête à ce qui est vendu en distribution bâtiment, tous ces produits sont fabriqués par un nombre réduit de gros fabricants, Sika, Mapei et BASF pour les principaux – Lanko est également présent sur les huiles de décoffrage, produit typé distribution et clé d'entrée sur les chantiers pour d'autres gammes de produits.

FB

Béton ou mortier ?

La différence entre un béton et un mortier tient au diamètre des agrégats rentrant dans leur composition, au-delà de 4 mm pour un béton et en deçà pour un mortier qui par définition ne comprendra donc que du sable, du ciment et des adjuvants et ajouts. D'une façon générale, les bétons sont employés pour les grands volumes et les mortiers pour les travaux de moindre ampleur, de faible épaisseur, et/ou soumis à des contraintes particulières, le choix final revenant à l'entreprise applicatrice en fonction de son savoir-faire, des accès sur le chantier, de la surface à couvrir et bien sûr du coût de la solution.

Le mortier est ainsi communément utilisé dans les opérations de réparation mais il peut également être choisi pour faire des ouvrages de grande dimension, telles des dalles. Toutefois, plus chargé en ciment que le béton, il peut offrir des performances plus élevées mais est en revanche plus sensible aux fissurations, ce qui implique la réalisation de joints de fractionnement pour les grandes surfaces.

Dans la distribution, de nombreux mortiers sont proposés en prêt à l'emploi, prêts à être gâchés. Ces produits sont dosés d'une façon optimale par leurs fabricants pour offrir des performances ciblées, difficiles à obtenir par l'artisan faisant ses propres mélanges dans sa bétonnière. Ces prêts à l'emploi sont déjà adjuvés, à l'instar d'un béton sortant d'une centrale, et souvent additionnés de fibres (mais non colorés). Produits techniques et performants, rapides d'utilisation, couvrant de nombreuses situations (mortiers légers, à prise rapide, de réparation...), ils sont de plus en plus choisis par les artisans qui cherchent des assurances de résultat et donc des performances prouvées. Une évolution du marché qui ne concourt pas à faire augmenter les ventes unitaire d'adjuvants.

[Mapei](#)

Mapecolor Pigment

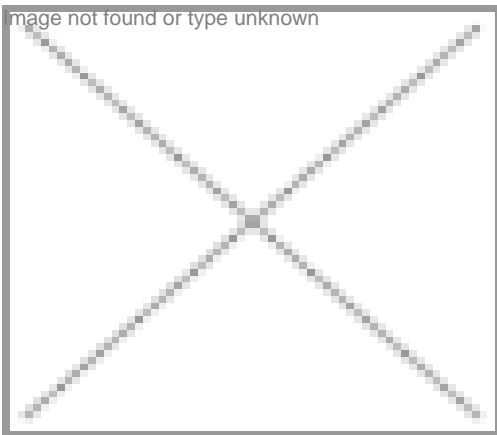


Spécifiquement développée pour le libre-service, la gamme Mapecolor Pigment de

Mapei comporte onze nouveaux colorants pour chaux, ciment, plâtre et peinture. Ces produits au pouvoir colorant élevé offrent également une excellente tenue à la lumière et aux intempéries ainsi qu'une résistance à l'eau, aux acides et aux alcalis. Ils sont conditionnés en Big Bag de 600 à 1 200 kg selon la densité, en sac papier de 15 à 25 kg et en sachets hydrosolubles de 1, 3 et 5 kg avec sur-conditionnement carton et polyane. Ce dernier emballage permet d'accélérer la mise en dispersion du colorant dans le malaxeur avec une grande homogénéité de teinte. Le sur-conditionnement polyane assure quant à lui une protection efficace contre l'humidité, tandis que le carton permet un stockage optimisé. Le tout est recyclable, pour un meilleur respect de l'environnement.

## PCI Latex

Résine d'accrochage



La résine d'accrochage polyvalente PCI Latex est un additif d'adhérence performant pour les mortiers et bétons notamment utilisés pour effectuer des reprises entre bétons frais et anciens, optimiser l'adhérence des chapes, adjuvanter les mortiers et micro bétons en dalles, chapes, ragréages, et réparations. Ce PCI Latex apporte renforcement de l'adhérence, de la maniabilité, amélioration des résistances et réduction de la fissuration aux matériaux auquel il est associé. D'une utilisation très aisée, appliqué à la brosse ou au balai, ce produit est conditionné en fût de 5 et 20 kg et depuis cette année en version gourde d'un kilo.

## Sika

Hydrofuge Liquide



L'Hydrofuge Sika Liquide, hydrofuge de masse pour bétons, se combine à

la chaux du ciment pour former des cristallisations complémentaires qui obstruent les capillaires du mortier, le rendant étanche à l'eau. Préconisé dans la réalisation de bétons étanches dans la masse (fondations, radiers, réservoirs) ou devant résister à l'attaque des eaux (industrielles, de mer, pure, séléniteuses dures), Cet adjuvant d'aspect blanc laiteux garanti sans chlore s'ajoute dans le malaxeur en même temps que l'eau de gâchage dans une proportion de 0,7 à 2% du poids du ciment (soit 0,68 à 1,96 litre pour 100 kg de ciment). Il est conditionné en bidon de 5 et

20 litres (et futs de 210 kg).

### Les matériels associés

La préparation du béton est avant tout une affaire de chimie mais elle ne serait se réaliser sans l'aide de matériels dédiés à cette opération. Vous en trouverez quelques échantillons, dont nous avons écarté les outils à main.



Bétonnière BT Pro 170 [Haemmerlin](#)

Montée sur un châssis monobloc mécano-soudé, avec prises de fourches, la bétonnière électrique BT Pro 170 Haemmerlin 700 watts d'un volume de cuve de 160 litre (volume de malaxage de 135 litres) possède une couronne et un pignon en fonte dotés d'une protection en matière composite. Il est équipé d'une pédale de verrouillage déverrouillage de la cuve, de deux pales doubles incurvées mécano-soudées et d'un graisseur de l'axe de cuve.



Bétonnière S 350 R thermique [Imer](#)

La bétonnière S 350R thermique Imer, avec moteur Robin SP 170 de 5,7 ch., est équipée d'une cuve de 345 litres emboutie en deux parties sans points de soudure avec trois pâles boulonnées (entraînement sans couronne par réducteur à bain d'huile) et contre cône en fond pour obtenir un malaxage optimal. Le basculement de la cuve se fait par réducteur à graisse sans pédale de blocage. Le châssis, tractable à 90 km/h, comporte un timon réversible à deux positions avec tête interchangeable.



Bétonnière [AltradBI 190F](#)

La bétonnière monophasée « semi-professionnelle » BI 190F Altrad, d'une capacité de cuve de 170 litres (capacité de malaxage de 150 litres) est proposée en version électrique de 850 watts ou moteur thermique de 6,5 ch. Elle possède un châssis renforcé, une couronne et un pignon d'entraînement en fonte, des pales de malaxage et des roulements de cuve graissés à vie.



Taloche Magnésium [Théard](#)

Le pack Taloche magnésium de Théard (réf. CC800TH) est composé d'une taloche grand modèle de 120 x 20 cm, de trois manches aluminium de 180 cm et d'une rotule Orbit-ER. La taloche en magnésium, matière plus résistante que l'acier, ne colle pas au béton et possède deux bouts arrondis pour effectuer un lissage en laissant un minimum de traces. Elle peut être passée sur des grandes longueurs, jusqu'à 6 m sans que l'opérateur n'ait à monter sur la chape, en adaptant plusieurs manches les uns avec les autres, l'angle de lame pouvant être réglé par simple rotation de la rotule Orbit-Er en poussant et en tirant.



Auge Taliagom 30 [Taliaplast](#)



De dimensions 650 x 430 x 180 mm, l'auge rectangulaire Taliagom 30 litres de Sofop Taliaplast comporte des poignées incorporées et des bords et parois renforcés. Fabriquée en caoutchouc synthétique injecté (EPDM), elle est légère et résistante aux chocs et à tous types d'agression.



Auge FlextubRubi

Légère (1,3 kg) et résistante, l'auge ronde en plastique noir Flextub n°3 de Rubi, d'une contenance de 40 litres, est dotée de poignées renforcées qui offrent plus facilité lors du transport.

Striker LuraBMC Diffusion



Le Striker Lura commercialisé par BMC Diffusion

permet de réaliser un coulage en ligne droite jusqu'à 7 m de large sans support intermédiaire avec un défaut de planimétrie inférieur à 1mm et des réalisations circulaires jusqu'à 9 m. Composé de tubes en aluminium à emboîtements filetés et de deux poignées de contrôle dont une est reliée à un moteur thermique, cet équipement peut réaliser des lissages jusqu'à des pentes de 45°. De nombreux accessoires sont proposés pour répondre aux différentes configurations de chantiers.



Banche Baltop

La banche aluminium Baltop de Cofreco est une structure d'ossature avec un profil de contour de 100 x 27 mm avec dégagement bombé sur la partie extérieure pour obtenir un contact parfait sur le plan de joint côté béton. Il intègre des profils raidisseurs en Z et des goussets de renforcement à chacun des angles qui assurent l'alignement des profils. La face coffrante est un contre-plaqué tout bouleau qualité CTBX 11 plies d'épaisseur 15 mm avec backélation de 440 g/m<sup>2</sup> et joint silicone en périphérie. Ces banches sont proposées en hauteurs de 1,35 m, 1,5 m et 2,7 m dans des largeurs allant de 15 à 90 cm et complétées par de nombreux accessoires de montage.



Mélangeur Xo 55 duo Collomix

Le mélangeur à main Xo 55 duo de Collomix comportent deux pales qui fonctionnent en sens opposé pour un travail aisé nécessitant moins d'efforts physiques, aucun contre-couple n'agissant sur l'opérateur. Il possède un variateur électronique sans paliers pour un déploiement de force tout en douceur et sa puissance nominale de 1 450 watts lui permet de réaliser un mélange rapide et intensif de matériaux de toute sorte, en particulier les matériaux visqueux et lourds jusqu'à un volume de 90 litres. Ce mélangeur intègre le système de changement Hexafix® de turbine sans outil.

