

Chapitre 7 : Le béton prêt à l'emploi

Introduction :

Le béton est le matériau de construction le plus utilisé dans le monde avec une consommation supérieure à 1 m³ par habitant et par an dans les pays industrialisés. Il s'agit d'un matériau naturel fabriqué essentiellement à partir de matières minérales (granulats, ciment) et d'eau. Parfaitement inerte, le béton a une durabilité exceptionnelle sans avoir besoin d'un entretien particulier. Économe en énergie pour sa production et recyclable à 100% en fin de vie, le béton est un matériau dont l'utilisation s'inscrit totalement dans la démarche du développement durable.

Définition :

Le béton prêt à l'emploi (BPE) est un béton préparé en centrale et transporté par camions malaxeurs jusqu'au lieu d'utilisation, il possède des caractéristiques bien spécifiques. La norme NFP – 18 -305 donne la définition suivante à un BPE : bétons préparés d'un mélange de liants hydrauliques, de granulats courants naturels ou artificiels, d'eau et éventuellement d'adjuvants, dont tous les composants sont dosés dans une installation fixe appelée centrale, puis malaxés pour être livrés.

Production du BPE :

Les étapes de la production du béton prêt à l'emploi sont présentes sur la figure suivante :



1 :Les granulats sont livrés et déchargés par un semi-remorque dans la trémie de réception. Cette trémie est généralement couverte par un bardage qui limite le bruit et l'émission des poussières lors du déchargement. L'environnement est ainsi préservé de ces nuisances.

2 :Les granulats sont transportés, soit par un tapis élévateur à bande, soit par un élévateur à godets.

- 3 :Les granulats sont stockés dans des trémies ou un sil compartimenté dont la capacité dépend de la production de la centrale (100 à 400 m³).
- 4 :Les granulats sont pesés dans une bascule ou sur un tapis peseur.
- 5 :Les granulats pesés sont transférés vers le malaxeur.
- 6 :Le ciment est livré par un camion-citerne et stocké dans des silos étanches équipés de filtres. Ces filtres empêchent toute diffusion de poussière dans l'air. Différents types de ciments peuvent être stockés. Le ciment est acheminé par une vis à ciment dans une bascule à ciment pour le pesage .
- 7 :Le malaxeur est le cœur de la centrale. Il a une capacité de 1 à 3 m³. Il reçoit les constituants pesés auparavant (ciment, granulats, eau) et les malaxe pendant une durée de 55 secondes pour obtenir un mélange homogène, le béton.
- 8 :Le malaxage terminé, une porte s'ouvre au fond du malaxeur pour libérer le béton qui s'écoule dans le camion malaxeur au travers de la goulotte de chargement
- 9 :Des adjuvants peuvent être ajoutés à la fabrication dans le malaxeur pour modifier les propriétés du béton (retardateur de prise, accélérateur, fluidité, ...).
- 10 :L'agent technique de centrale assure la conduite de la production grâce à cet automate installé dans la cabine de commande. Les automatismes garantissent la précision et la régularité de l'ensemble des formules de bétons produites.
- 11 :Le camion malaxeur d'une capacité de 4.6 à 8 m³ assure la livraison du béton frais sur le chantier. Le béton doit être mis en oeuvre dans les deux heures qui suivent sa fabrication. On peut avoir recours à un camion-pompe afin de faciliter la livraison du béton et la mise en oeuvre sur le chantier.
- 12 :Le recycleur permet de traiter les retours de bétons et les résidus de nettoyage des malaxeurs : il sépare les granulats de l'eau chargée. Ceux-ci sont ensuite réutilisés pour la fabrication de certains bétons. Tous les résidus issus de la production sont ainsi recyclés à 100% avec 0 rejet dans l'environnement .
- 13 :Le laboratoire permet de faire les essais sur les bétons fabriqués. Ces contrôles sont effectués par le technicien de laboratoire

Appellations des différents BPE :

Il existe 3 différentes classes de BPE :

- **Béton à propriétés spécifiques (BPS),**
- **Béton à composition prescrite (BCP),**
- **Béton à composition prescrite dans une norme (BCPN).**

Dans les références de BPS sont détaillées l'ensemble des caractéristiques du matériau, conformément à la norme NF EN 206 :

- **La classe de résistance** (C 25/30, C30/37...) : Les deux nombres correspondent à la résistance à la compression (exprimées en méga Pascal) d'éprouvettes cylindriques (utilisées en France) et cubiques (utilisées en Grande-Bretagne).
- **La taille des granulats** : en mm (D10, D22...).
- **La classe de consistance** : déterminée au cône d'Abrams (slump) et allant de S1 (10-40mm :béton très ferme, idéal pour ouvrages en forte pentes) à S5 (sup à200mm : béton autoplaçant, très liquide, recommandé pour les ouvrages horizontaux).
- **La classe d'exposition** (XC, XF, XA...) : correspond au type d'environnement dans lequel le béton va être mis en œuvre. Ce code peut être suivi d'un chiffre indiquant de degré de sévérité de la classe.
- **La classe de chlorure** (Cl) : renseigne sur la teneur maximale en ions chlorure en fonction de la quantité de ciment.

Pour le BCP, la formulation du béton est prescrite directement au producteur. Elle est définie par certaines des caractéristiques du BPS comme la classe de résistance, la taille des granulats, et par le rapport d'eau sur ciment. La composition prescrite doit :

- Respecter les spécifications minimales de la classe d'exposition
- Permettre d'atteindre la résistance caractéristique retenue pour le calcul.

Enfin, les références de BCPN sont inscrites dans le Document Technique Unifié (DTU) n°21 – art. 4.5.3.

Exemple : BPS NF EN 206 -1 C25/30 XC1 / XC2 (F) Dmax 22.4 S3 CL 0.4

Les avantages du béton prêt à l'emploi :

- **Un gain de temps** : l'emploi de BPE permet de se débarrasser de l'approvisionnement en matières premières sur chantier (sable, granulats, sacs de ciment). Il épargne également la phase de préparation (location éventuelle de la bétonnière, dosage des constituants dans la bétonnière), de malaxage, et de transport du béton malaxé jusqu'au point de coulage. Le nettoyage du chantier est également beaucoup plus rapide.
- **Une réduction du coût du chantier** : l'utilisation du BPE permet d'économiser sur le coût de location d'une bétonnière. Vous achetez uniquement la quantité dont vous avez besoin, et évitez la gestion du surplus, et éventuellement le gaspillage des matières premières.
- **Un béton vraiment adapté à votre chantier** : les centrales à béton ont la capacité de produire un grand nombre de références de béton. Qu'il s'agisse de béton intérieur, extérieur, ou encore de béton décoratif, le béton livré en toupie sera conforme à la norme en vigueur. Il sera parfaitement adapté à l'ouvrage en terme de résistance mécanique, résistance au gel, ou agressions extérieures...
- **Un béton de qualité constante** : le béton fabriqué en centrale est dosé avec une grande précision ce qui permet d'assurer une stabilité dans la composition du béton.

La qualité est constante grâce au contrôle réguliers des centrales à béton pour vérifier que les produits fabriqués respectent bien les normes.

Types des BPE :

- Le béton courant;
- Béton allégé;
- Le béton fibré métallique ou synthétique;
- Le béton autoplaçant;
- Béton fluide et autocompactant;
- Le béton écologique;
- La chape anhydrite ou la dalle fluide;
- Béton décoratif;
- Le béton drainant

Applications des BPE

Chantiers de génie civil et d'ouvrages d'art :

Pont et tunnels

Béton projeté

Chantiers du bâtiment :

Fondations

Voiles – dalles – poteaux – poutres

Béton autoplaçant .

