

# TP bétons innovants

## Introduction

L'innovation dans les travaux publics est le fruit des progrès issus de la recherche, de l'amélioration des processus de production ou de construction, et se traduit généralement par de nouvelles conceptions d'ouvrages répondant mieux aux attentes du développement durable ou apportant des gains économiques substantiels dans la construction ou dans la maintenance de ces ouvrages.

Ces nouvelles conceptions s'expriment soit dans les projets des maîtres d'œuvre, soit dans les offres des entreprises en réponse à des appels d'offre qui autorisent les variantes. Souvent, elles sont la réponse à un défi technique difficile à satisfaire par des solutions traditionnelles

La nouvelle gamme des bétons innovants comprend en particulier :

- les bétons autoplaçants, qui se mettent en place sans vibration
- les bétons fibrés à ultra-hautes performances, dont la résistance en compression est supérieure à 130 MPa et dont la durabilité est exceptionnelle
- les bétons armés par des aciers en inox, résistants à la corrosion
- les bétons de bois, qui absorbent les bruits
- les bétons autonettoyants, qui restent toujours propres
- les bétons dépolluants, qui absorbent la pollution
- les bétons de fibres polypropylène, qui ont une bonne tenue au feu
- les bétons esthétiques

## LES THEMATIQUES D'INNOVATION

Plusieurs thématiques porteuses d'innovation sont aujourd'hui d'actualité :

- L'amélioration des performances des matériaux
- L'amélioration de la connaissance du comportement des structures, grâce notamment à la modélisation numérique
- L'amélioration des procédés de construction

- L'adaptation des procédés de fabrication aux nouvelles exigences environnementales ou du développement durable (économies d'énergie et de ressources non renouvelables, limitation des émissions).

## **Exemples de béton innovants**

### **1/ Les bétons de bois**



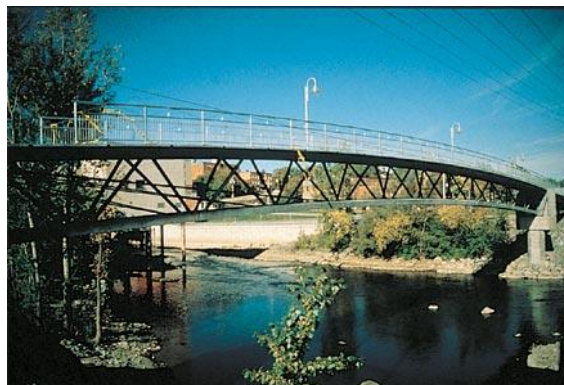
Les écrans acoustiques en béton sont la solution reconnue, par traitement à la source, particulièrement efficace, économique, esthétique et pérenne aux problèmes générés par les bruits routiers, autoroutiers et ferroviaires. Les écrans les plus utilisés sont constitués de béton de bois.

Cette solution technique permet de lutter contre l'une des principales préoccupations des Français : la pollution sonore. La lutte contre les nuisances sonores est devenue une priorité sociale et de santé publique.

Les bétons de bois sont constitués de fibres de bois enrobés dans une matrice cimentaire (éventuellement teintés dans la masse par des pigments). Leurs performances leur confèrent une grande efficacité pour l'absorption de l'énergie sonore.

Ils sont utilisés pour la réalisation d'écrans acoustiques de type absorbants. La variété des textures, des teintes et des formes permet une offre très diversifiée :

### **2/ Les bétons fibrés à ultra-hautes performances (BFUP)**



Les bétons fibres à ultra-hautes performances (BFUP) sont des matériaux à matrice cimentaire, renforcés par des fibres.

Leurs formulations font appel à des adjuvants superplastifiants, des ultrafines et des compositions granulaires spécifiques, ainsi qu'à des fibres.

Les BFUP offrent des propriétés et des performances exceptionnelles :

- une très grande ouvrabilité,
- des résistances à la compression à 28 jours très élevées comprises entre 150 et 250 MPa,
- des hautes résistances en traction,
- une compacité très importante et une faible perméabilité,

Les BFUP se caractérisent par une durabilité exceptionnelle qui résulte de leur très faible porosité : microstructure très dense, faible perméabilité et réseau capillaire non connecté qui s'oppose à la pénétration et au transfert des agents agressifs.

On distingue 3 grandes familles de fibres :

- les fibres métalliques : acier, inox, fonte ;
- les fibres organiques : polypropylène, polyamide, acrylique, mélange polypropylène/polyéthylène, kevlar ;
- les fibres minérales : verre, carbone.

Chaque fibre présente des caractéristiques et des propriétés qui lui sont propres : dimensions (diamètre, longueur...), formes (lisses, crantées, ondulées, biondulées, à crochet...), résistances mécaniques (résistance à la traction).

### **3/ Les bétons auto-nettoyants et dépolluants**



Les bétons autonettoyants et les bétons dépolluants utilisent le principe de la Photo catalyse. La photo catalyse est un phénomène naturel dans lequel une substance, appelée photo catalyseur, initie une réaction chimique sous l'action de la

lumière. Lors de la réaction le catalyseur n'est ni consommé, ni altéré. La réaction est donc pérenne. Le photo catalyseur en utilisant l'énergie lumineuse, l'eau et l'oxygène de l'air, engendre la formation de molécules très réactives capables de décomposer par oxydo-réduction certaines substances organiques et inorganiques présentes dans l'atmosphère en composés inertes.

Le catalyseur généralement utilisé est le dioxyde de titane :  $\text{TiO}_2$

Les bétons autonettoyants fonctionnent selon ce principe :

- action combinée de la lumière et du catalyseur,
- dégradation par oxydation des composés organiques,
- décollement des salissures organiques au contact du parement.

Ils offrent une solution particulièrement adaptée pour maîtriser la pérennité esthétique des parements architectoniques en béton.

Les bétons dépolluants sont particulièrement adaptés pour la réalisation d'ouvrages proches des axes routiers : écrans acoustiques, murs de soutènement, parements de tranchées couvertes, entrées de tunnels.