

# Béton autocompactant teinté dans la masse

Autor(en): **Dubuis, Alain / Nourrisse, Christian**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Tracés : bulletin technique de la Suisse romande**

Band (Jahr): **132 (2006)**

Heft 21: **Les nuances du béton**

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-99514>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Béton autocompactant teinté dans la masse

Situé sur une parcelle à proximité de la sortie Divonne Founex de l'autoroute Lausanne-Genève, le bâtiment réunissant les bureaux du Service Intercommunal d'Alimentation en eau du cercle de Coppet (SIDAC) et les bâtiments du Service du Feu de l'arrondissement de Coppet résulte d'un concours d'architecture remporté par le bureau d'architectes Albert Cornaz et associés. Leur projet consiste en un ouvrage simple et fonctionnel, comportant deux niveaux sur sa partie périphérique, et au centre, une halle en double hauteur permettant le stockage, l'entretien et surtout la circulation indépendante de plusieurs camions d'intervention des pompiers.

<sup>1</sup> L'exécution des bétons pour l'ouvrage décrit ici tient compte des normes SN EN 206/1 et SIA 118/262, en particulier son annexe C qui définit les principaux types de béton (type 1 à type 4). Ces normes sont les bases qui servent à définir le béton apparent.

Le caractère économique et la capacité de résistance au feu du projet lauréat ont certainement joué un rôle important dans le choix fait par le maître de l'ouvrage. Le béton est en effet l'un des matériaux de construction les moins dangereux en matière d'émanations toxiques tout en offrant une bonne stabilité au feu, cela sans qu'il soit nécessaire de lui appliquer la moindre protection<sup>1</sup>.

## Des contraintes importantes

Le bâtiment, d'une surface d'environ 1400 m<sup>2</sup> (63x22 m) et d'une hauteur de 7,80 m, répond à des exigences techniques et esthétiques peu communes. Si l'enveloppe extérieure rouge forme un simple parallélépipède rectangle, elle présente néanmoins des difficultés d'exécution issues de la concomitance de plusieurs facteurs, comme l'aspect monolithique de l'édifice sur une grande longueur, l'homogénéité visuelle des façades en béton apparent teinté dans la masse,



Fig. 1 : Vue générale du bâtiment du SIDAC

Fig. 2 : Essai de béton frais

Fig. 3 : Bétonnage d'une dalle colorée

la discrétion des reprises de bétonnage et le calepinage des éléments surfaciques de coffrage. Ainsi, ni joints de dilatation, ni joints de clavage, ni reprises de béton par fers à déplier n'étaient envisageables. Pour corser le tout, la période d'exécution s'est étendue de l'été au printemps suivant, ce qui impliquait des conditions de bétonnage extrêmes. La collaboration de tous les intervenants a été indispensable, tant pour trouver la meilleure solution que pour garantir le résultat final.

### Procédé de bétonnage

Si la teinte générale du parement est procurée par les composants du béton, elle peut être modifiée par l'ajout de pigments capables d'absorber une partie de la lumière blanche qu'ils reçoivent en ne restituant que la fraction correspondant à leur couleur. Colorer un béton dans la masse – qui plus est dans une teinte rouge – n'est pas chose aisée : le choix du procédé est déterminant. Deux solutions étaient possibles : l'une, traditionnelle, consiste à couler le béton coloré et vibré en plusieurs étapes ; l'autre recourt à un béton autoplaçant, bétonné en une fois sur toute la hauteur.

C'est la deuxième solution qui a été retenue, en vertu de ses indéniables avantages. En effet, la quantité d'armature nécessaire pour répartir la fissuration, qui atteint  $170 \text{ kg/m}^3$  dans les zones les plus sollicitées, laisse peu de place pour introduire un vibreur à l'intérieur du coffrage. Celui-ci devait résister à une pression importante sur la hauteur de 7,80 m et il devait également pouvoir donner un aspect le plus uniforme possible avec un minimum de défauts.

Par conséquent, l'entreprise a choisi un coffrage métallique doublé pour la partie visible de panneaux bois, trois plis de 2,50 m x 0,50 m. Ce système offrait l'avantage de répondre aux exigences techniques et esthétiques. La peau en bois au contact du béton SCC reproduit légèrement la texture et donne ainsi ce caractère de béton « vivant », voulu par les architectes. Les bullages et remontées d'eau ont été atténués par cette peau de bois qui se comporte comme un buvard et a grandement contribué à la réussite de l'ouvrage.

La grande fluidité du béton SCC (*slump flow* d'environ 700 mm) a favorisé la migration des pigments rouges et a ainsi permis d'obtenir une teinte uniforme sur l'ensemble du bâtiment malgré des ouvertures importantes.

### Contrôle du béton

Les teintes foncées pour les bétons architectoniques nécessitent des mesures importantes, car la moindre nuance de teinte y est plus visible que sur les bétons de teinte claire. En présence de fort taux d'humidité dans l'air, la chaux contenue dans le clinker peut se manifester sous forme de petites sécrétions blanchâtres (efflorescences). La recette du béton devait donc impérativement limiter ces sécrétions par un adjuvant et des mesures de cure appropriées.

La recette du béton a été élaborée dans une centrale moderne située à une vingtaine de minutes du chantier. Plusieurs essais ont été nécessaires afin de trouver la formule idéale en fonction des différents paramètres. Le ciment *Flexremo 3R*, utilisé depuis plusieurs années, a démontré dans cette recette sa haute qualité technologique. En effet,



Fig. 4 : Mur d'essai avec ouverture

Fig. 5 : Tableau des caractéristiques du béton

Fig. 6 : Remplissage en béton SCC de la benne

(Photos fournies par les auteurs)

même si le *Flexremo 3R* contient déjà l'adjuvant nécessaire à produire un béton autocompactant, il restait à mélanger et à doser les pigments rouges, ainsi que l'adjuvant hydrofuge destiné à limiter les efflorescences de chaux, ceci pendant un temps de malaxage de 120 à 140 secondes. Une fois le mélange optimisé, il restait à contrôler que chaque gâchée de 3 m<sup>3</sup> ait la même consistance, ce qui a été contrôlé par des essais d'étalement de *slump flow*. La mise en place du béton s'est fait avec benne chaussette depuis le haut, en une seule étape, pour des murs de 6,70 m de hauteur et de 0,25 m d'épaisseur.

### La cure

L'aspect uniforme du béton apparent coloré de cet ouvrage résulte des facteurs énumérés ci-dessus. Toutefois, ce sont l'ensemble des mesures de cure qui ont permis en dernier lieu de garantir cette réussite. Le coffrage restait en place deux jours au minimum, après quoi il était remplacé immédiatement par un emballage de bâches thermiques qui maintenait le béton – en particulier sa peau – à l'abri du froid et empêchait sa dessiccation pendant deux mois. A la fin des travaux, un nettoyage des quelques sécrétions et particules avec un produit adapté a permis d'appliquer un conservateur protégeant le béton des agressions extérieures.

### Une association de compétences

Le béton est le matériau de construction le plus complet qui autorise les plus grandes libertés et qui permet de transformer une structure utilitaire en un ouvrage d'art. Cette réa-



4

lisation en est la démonstration. Le maître d'ouvrage et l'architecte ont su considérer le béton dans sa dualité technique et esthétique, pour l'intégrer dans les phases du processus de conception. Le dialogue qui s'est instauré avec tous les intervenants, ainsi que la haute qualité du béton SCC ont été les clés de cette réussite.

Alain Dubuis  
Holcim (Suisse) SA, CH – 1312 Eclépens

Christian Nourrisse, ing. civil EPF  
CH – 1279 Chavannes-de-Bogis

### CARACTÉRISTIQUES DU BÉTON

<b>Producteur :</b>	Centrale BPE - PQR Béton SA		
<b>Spécifications :</b>	B 40/30; autocompactant CEM II /B-M (V-LL)32,5R 450 kg/m <sup>3</sup> E/C=0,46 +- 0.02 C30/37 ; XC4, XF1 ; D max. 16 ; Cl 0,20 ; SF = 680 mm correspondance SN EN 206 étanche ; autocompactant, faibles efflorescences		
<b>Composition :</b>	Flexremo 3R (CEM II /B-M(V -LL) 32,5R	440 kg/m <sup>3</sup>	Holcim (Suisse) SA
	Adjuvants (contenu dans le ciment)		Sika SA
	Granulats	0-16 mm	Ronchi SA Gland
	Hydrofuge de masse	0,4%	Grace -Pieri SA
	Pigments PP 300	3%	Grace -Pieri SA
<b>Propriétés du béton :</b>	Masse volumique	2344 kg/m <sup>3</sup>	
	Teneur en air	2-3%	
	Slump flow	680 - 700 mm	
	Rapport E/C	0,46 - 0,47	
	Résistance à la compression		
	7 jours	45,1 N/mm <sup>2</sup>	
	28 jours	55,8 N/mm <sup>2</sup>	
	Pénétration max. d'eau sous pression (essai DIN modifié):	10 - 12 mm	

5



6