



**HAL**  
open science

## Impression 3D Sika : de l'état frais à l'état durci

Fabrice Decroix, Didier Lootens, Olivier Herr

► **To cite this version:**

Fabrice Decroix, Didier Lootens, Olivier Herr. Impression 3D Sika : de l'état frais à l'état durci. DiXite3dPrint : Fabrication Additive pour la Construction. Quelle Actualité Nationale?, École des Ponts ParisTech, Jan 2019, Champs-sur-Marne, France. hal-02119452

**HAL Id: hal-02119452**

**<https://enpc.hal.science/hal-02119452>**

Submitted on 3 May 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## Impression 3D Sika : de l'état frais à l'état durci *3D printing Sika: from fresh to hard state*

Fabrice DECROIX<sup>1</sup>, Didier LOOTENS<sup>2</sup>, Olivier HERR<sup>1</sup>

1 : Service Innovation  
Sika France  
84 Edouard Vaillant, F-93350 Le Bourget  
e-mail : Decroix.fabrice@fr.sika.com  
Herr.olivier@fr.sika.com

2 : Sika Technology Center  
Sika Corporate  
CH-8048 Zurich Tüffenwies 16  
e-mail : Lootens.didier@ch.sika.com

L'impression 3D de béton participe à la digitalisation du secteur du bâtiment et à la conceptualisation d'objets BIM. À partir de données numériques transmises directement à l'imprimante qui exécute l'objet modélisé, l'impression 3D permettra en outre aux architectes et bureaux d'études d'ingénierie d'imaginer de nouvelles formes d'éléments et de créer de la diversité dans les villes du futur.

L'impression 3D Sika a été primée en 2018 du Prix Spécial de l'Innovation lors du World of Concrete Europe, ainsi que du prix Solutions techniques d'industriels/fabricants - Produits, matériaux, systèmes constructifs lors des Trophées de la Construction organisés par Batiactu. Les principales caractéristiques mises en avant sont le degré d'innovation, la réponse aux attentes du marché en termes d'économies, de conception, de fonctionnement, d'utilisation, de rapidité de mise en œuvre, de sécurité et de respect de l'environnement.

Les expertises et le savoir-faire de Sika en Chimie de la Construction englobent la formulation et la production de matériaux cimentaires adjuvés. Cette double compétence nécessitent de maîtriser :

- les caractéristiques rhéologiques pour assurer le mélange, le transport et la mise en œuvre des produits, et
- les propriétés liées à la cinétique de prise et de montée en résistance, tout en contrôlant les interactions entre liant et additifs spéciaux.

Pour ce faire, Sika a mis au point un outil de spectrométrie ultrasonore qui permet d'étudier les caractéristiques rhéologiques, cinétiques de prise et montée en résistance en fonction des paramètres de formulation, et cela dès la sortie du béton de la buse d'extrusion.

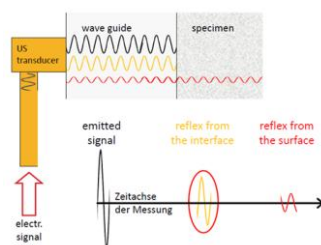


Fig. 1. Schéma de principe de la mesure par ultrason

---

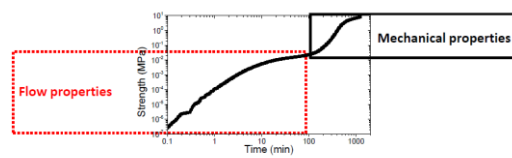


Fig. 2. Exemple de résultats après calibrage

Ces connaissances ont permis à Sika d'élaborer la formulation d'une encre spéciale pour l'impression 3D basée sur la « prise sur demande » du béton.

Cette encre fluide à base de ciment est pompée et durcit immédiatement une fois extrudée par une imprimante 3D, couche par couche, afin de réaliser des éléments en béton grandeur nature (jusqu'à 4 m de haut) suivant un plan numérisé.

Le processus d'impression Sika offre la possibilité d'imprimer en continu, sans rupture, jusqu'à 4 t/h, avec une vitesse horizontale d'extrusion pouvant atteindre 1 m/s et une vitesse verticale de construction d'environ 10 cm/min.



Fig. 3. Processus d'impression Sika

Avec ce nouveau procédé d'impression 3D, Sika participe à la transition numérique du domaine de la construction à base cimentaire.

### Références

- [1] Voigt T, Sun Z, Shah SP. Comparison of the Ultrasonic Wave Reflection Method and Maturity Method in Evaluating the Compressive Strength. *Cement and Concrete Composites*. 2006; 28(4):307–316
  - [2] D. Lootens, P. Jousset, L. Martinie, N. Roussel and R. Flatt. Yield stress during setting of cement pastes from penetrations tests. *Cement and concrete research* 39. 401-408. 2009
  - [3] Oblak L, Lindlar B, Lootens D. Continuous Monitoring of Strength Evolution of Shotcrete. *Spritzbeton Tagung-2012; Alpbach, Austria: 2012.*
  - [4] Hashin, Z., and Shtrikman, S., "A Variational Approach to the Theory of the Elastic Behaviour of Multiphase Materials," *Journal of Mechanics and Physics of Solids*, 11, 127-140, 1963.
  - [5] Nicolas Roussel, « Rheological requirements for printable concretes ». *Cement and Concrete Research*. May 2018
-