Diamanti : quand art et construction se rejoignent

Mars 2025

Nouvelle approche constructive ? Défis industriels ? Objet d'art ? Le projet "Diamanti" est tout ça à la fois : une passerelle à l'échelle 1:1, constituée d'une poutre précontrainte imprimée en béton 3D, au design très particulier, et qui constitue une solution efficiente à la construction bas carbone.

Le projet Diamanti, dévoilé en novembre dernier, concrétise la collaboration entre l'université et l'industrie : la réalisation d'une structure polyédrique imprimée 3D en béton, renforcée par post-contrainte, a rassemblé le Dr Masoud Akbarzadeh de l'Université de Pennsylvanie et son équipe du Polyhedral Structures Laboratory, Sika Technology AG, Carsey 3D, AEvia (filiale d'Eiffage) et le CERIB* pendant de long mois de recherche et d'essais.

Chacun a joué son rôle pour faire naître Diamanti, cette passerelle à l'échelle 1:1 aux formes biomorphiques. Au départ, l'expertise de l'équipe du Dr Akbarzadeh pour optimiser les formes géométriques pour transférer les charges dans la structure, minimiser le moment de flexion, la torsion et toute autre force qui nécessiterait une augmentation de la section des éléments. La structure finale se rapproche de celle d'un os humain, avec près de 75 % de « vide » : des formes polyédriques funiculaires. Pour passer de la théorie à l'application concrète sur des matériaux de construction, le Dr Akbarzadeh s'est tourné vers l'impression 3D béton, technologie de pointe qui permet de créer des structures complexes et performantes.

Une coopération exemplaire pour passer de la RetD à l'innovation industrielle

Sika a fourni la matériau (SikaCrete 7100 3D), un micro-béton multi-composants renforcé de fibres pour l'impression 3D, le Digital Lab Sika apportant son expertise technique pour réaliser en 2021 un premier échantillon de 3 mètres. Cet essai a permis de tester l'imprimabilité, la fabrication et l'assemblage des éléments. Carsey 3D a mis à disposition son imprimante 3D (unité d'impression de 3,5 x 3,5 m) et a relevé le défi de réalisation d'une pièce originale et complexe. Neuf pièces, entre 500 et 900 kg sont sorties du site de Coubert (77), y ont été assemblées en insérant les câbles de précontrainte. Les segments ont finalement été collés les uns aux autres de manière séquentielle. AEvia est alors entré en jeu pour apporter son expertise de la post-contrainte, avec un défi majeur : pas de béton armé dans ce projet. De nombreux calculs, validés notamment par le Centre d'Études et de Recherches de l'Industrie du Béton (CERIB), ont permis de confirmer que le matériau se comportait de manière élastique. Enfin le CERIB a procédé aux différents tests, en particulier de résistance structurelle (aucune apparition de fissure à 100 % de l'État Limite de Service, pas de rupture à l'État Limite Ultime).

Au final, une passerelle de 9 mètres de long, de près de 8 tonnes, pour laquelle aucun coffrage n'a été nécessaire, et qui diminue considérablement les apports de matières : - 60 % de béton par rapport au béton armé (4 m^3 pour le projet), une quantité d'acier très fortement réduite grâce à l'utilisation optimisée de la précontrainte et d'un matériau très performant, pour un système de plancher BA traditionnel non précontraint.

Une œuvre d'art au service de la construction bas carbone

Le projet Diamanti est la « première structure qui minimise la masse et le renforcement par des aciers de la matière » estime le Dr Akbarzadeh : structures « creuses » et imprimées 3D permettent de réaliser une impressionnante économie de matière. Soutenue par du bois, car suffisamment légère, la passerelle Diamanti initie une approche constructive moins génératrice d'émissions carbone. Et sa dimension artistique justifie qu'elle soit présentée en 2025 à l'exposition « Time-Space-Existence » organisée par le Centre Culturel européen d'Italie dans le cadre de la Biennale College Architettura de Venise.

Diamanti en chiffres et en schéma

- Longueur : 9 mètres
- Largeur : entre 1,5 m (au-dessus et 1,8 m (en-dessous)
- Poids : 7,8 tonnes
- 9 éléments (voussoirs) entre 500 et 900 kg chacun
- Supporte un chargement de 500 kg/m²
- Largeur des cordons imprimés 3D béton: 4 centimètres

Schéma montage Passerelle Diamanti

Schéma montage Passerelle Diamanti : impression 3D béton et bois pour une construction bas carbone
Auteur

Anouk THEBAULT

Retrouvez toutes nos publications sur les ciments et bétons sur infociments.fr

Consultez les derniers projets publiés
Accédez à toutes nos archives
Abonnez-vous et gérez vos préférences
Soumettez votre projet

Article imprimé le 26/11/2026 © infociments.fr