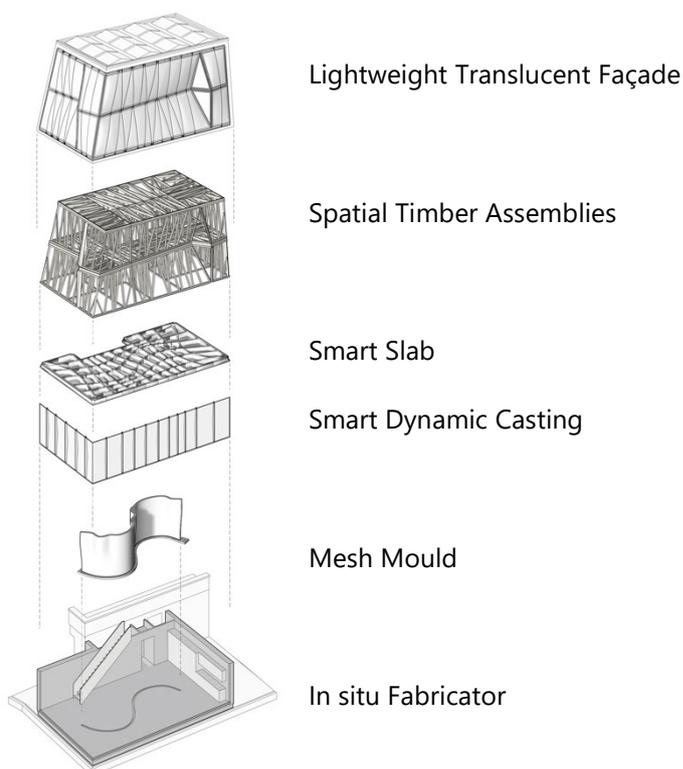


## DFAB HOUSE

### Fiche d'information sur la fabrication numérique

DFAB HOUSE est un démonstrateur collaboratif du Pôle de recherche national suisse (PRN) pour fabrication numérique (ETH Zurich) sur le bâtiment NEST de l'Empa et de l'Eawag. La maison de 200 m<sup>2</sup> est le fruit d'une collaboration de longue date entre des chercheurs de huit chaires de l'ETH Zurich et des experts de l'industrie et des professionnels de la planification issus de plus de 30 entreprises. Le résultat est un démonstrateur qui montre comment les procédés de fabrication numérique peuvent révolutionner notre façon de concevoir et de construire. Ces procédés étant illustrés par six objets d'innovation très originaux. C'est la première maison au monde à être conçue, planifiée et construite selon des procédés essentiellement numériques.



### **In situ Fabricator**

In situ Fabricator est un robot de construction mobile contextualisé pour la fabrication d'éléments de construction directement sur les chantiers de construction. Son système intégré de détection et de calcul est développé pour permettre des procédures de repositionnement autonomes, la localisation de l'effecteur final et l'adaptation des données de fabrication en fonction du comportement imprévu des matériaux et des tolérances de fabrication – sans avoir besoin de dispositifs de mesure externes.

Jours passés sur le chantier : 22

Temps total de construction : 125h

### **Mesh Mould**

Mesh Mould combine coffrage et renfort en un seul système de construction fabriqué par robot. En tant que tel, le robot In situ Fabricator construit une structure de maille 3D qui sert à la fois de coffrage et de renforcement structurel. Un mortier de ciment spécialement développé est ensuite coulé dans la structure en treillis et retiré à la truelle à la main, ce qui permet d'obtenir la forme unique du mur porteur.

Longueur du mur : 12m

Hauteur du mur : 3m

Nombre total de nœuds de soudure : 22 300

### **Smart Slab**

Smart Slab présente une nouvelle génération d'un processus de construction numérique radicalement optimisé, de la conception à la fabrication. Il utilise l'impression 3D au sable pour automatiser et optimiser le processus le plus exigeant en main-d'œuvre dans la construction en béton : la fabrication du coffrage. Les 295 pièces de coffrage uniques imprimées en 3D permettent à la plasticité du béton de créer un élément de construction de forme libre et hautement optimisé avec des structures ornementales complexes qui créent une riche expérience architecturale.

Superficie : 78m<sup>2</sup>

Max. Piétement luge : ~4m

Poids de la dalle intelligente : 15,7 t (réduction d'environ 65 % par rapport à la dalle standard)

Montage sur site : 4 jours

### **Smart Dynamic Casting**

Smart Dynamic Casting a permis la production de 15 meneaux en béton armé sur mesure. Chaque meneau a été fabriqué par coffrage glissant à commande numérique, par lequel le béton autocompactant est introduit dans un coffrage flexible qui façonne le béton au fur et à mesure qu'il durcit. Cette technique permet à chaque meneau d'être fabriqué individuellement dans la géométrie la mieux adaptée aux exigences de portance et à sa position exacte.

Nombre de meneaux en béton armé installés dans la DFAB HOUSE : 15

Volume total de béton par meneau (moyenne) : 23 litres

Temps nécessaire pour former un meneau : 4 heures

### **Spatial Timber Assemblies**

Un procédé de fabrication robotisé innovant qui utilise le système de robot double du laboratoire de fabrication robotisée (RFL) de l'ETH Zurich pour préfabriquer des modules à ossature en bois pour les étages supérieurs de la DFAB HOUSE. En utilisant les robots, le bois peut être coupé, tenu et positionné sans référence dans l'espace, permettant des géométries nouvelles et complexes.

Précision du placement de la poutre en bois lorsque quatre émetteurs ou plus suivent le robot dans le RFL : moins de 1mm

Poids maximum des poutres en bois assemblées par le robot : 55kg

Nombre de poutres dans la DFAB HOUSE avec une géométrie complètement unique : 487

Nombre de modules : 6

Temps d'installation sur site : 12 heures

### **Lightweight Translucent Façade**

Les granules d'aérogel sont insérés et stabilisés entre des panneaux de membrane spécialement développés par un nouveau procédé. Le résultat est un système de façade léger, mince et doublement courbé, avec des propriétés de super-isolation qui permet à la lumière d'entrer dans le bâtiment à travers l'ensemble du mur.

Épaisseur de la façade : 80-120mm

Pourcentage d'énergie économisée : Valeur U 0,165

**Recherche**

Prof. Matthias Kohler, Gramazio Kohler Research, ETH Zurich

Prof. Fabio Gramazio, Gramazio Kohler Research, ETH Zurich

Prof. Dr. Benjamin Dillenburger, Digital Building Technologies Group, ETH Zurich

Prof. Dr. Jonas Buchli, Agile & Dexterous Robotics Lab, ETH Zurich

Prof. Dr. Robert Flatt, Chair of Physical Chemistry of Building Materials, ETH Zurich

Prof. Dr. Joseph Schwartz, Chair of Structural Design, ETH Zurich

Prof. Dr. Walter Kaufmann, Chair of Structural Engineering – Concrete Structures and Bridge Design, ETH Zurich

Prof. Dr. Guillaume Habert, Chair of Sustainable Construction, ETH Zurich

**Architecture**

Concept : Prof. Matthias Kohler, Konrad Graser

Conception et gestion de projet : Konrad Graser (responsable), Marco Baur, Sarah Schneider

Collaborateurs : Arash Adel, Prof. Dr Benjamin Dillenburger, Dr Kathrin Dörfler, Rena Giesecke, Prof. Fabio Gramazio, Dr Norman Hack, Matthias Helmreich, Andrei Jipa, Pr Matthias Kohler, Dr Ena Lloret-Fritschi, Dr Mania Aghaei Meibodi, Fabio Scotto, Demetris Shammass, Andreas Thoma

**Conception structurelle**

Concept : Prof. Dr. Joseph Schwartz

Ingénieur de projet : Marco Bahr

Collaborateurs : Dr Jaime Mata Falcón, Prof. Dr Walter Kaufmann, Daniel Rönz, Thomas Wehrle.

**Propriétaire**

Empa

**Équipe de planification**

Architecture : PRN Fabrication numérique

Planificateur général : ERNE AG Holzbau

Ingénierie des structures : Dr. Schwartz Consulting AG

Physique du bâtiment : BAKUS Bauphysik und Akustik GmbH

Electrotechnique : Elektro Siegrist AG

HVAC/Sprinkler planner : Häusler Ingenieure AG

Technique du bâtiment : Technique du bâtiment de bibliothèque

Conception de l'éclairage : latte d'été & latte d'été AG

### **Partenaires**

Georg Ackermann GmbH

AGITEC AG

Bürgin Creations

Cabot Aerogel GmbH

Christenguss AG

ERNE AG Holzbau

Fischer Rista AG

Frutiger AG

Gom International AG

Lehni AG

NOE-Schaltechnik GmbH

Nussbaum AG

Pemat AG

Rudolf Glauser AG

Schibli

Schlatter Industries AG

best wood SCHNEIDER GmbH

seele cover GmbH

Sika Technology AG

Sommerlatte & Sommerlatte AG

Stahl Gerlafingen AG

Stahlton AG

voxeljet AG

Wolti-furrer

Zühlke Engineering AG