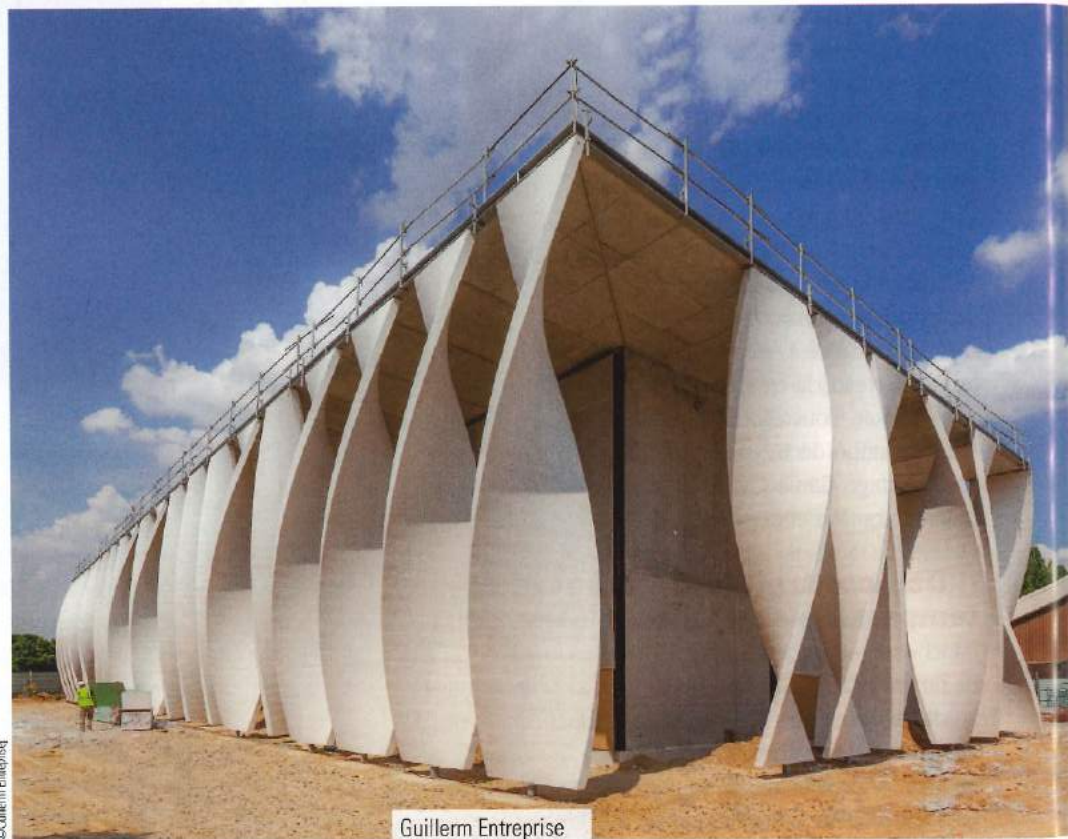


## ÉCOLE POLYTECHNIQUE

Le campus de Saclay  
part en vrille

Au cœur du campus de Paris-Saclay, l'École polytechnique a initié la réalisation d'une halle multi-sports. Des torsades, rappelant la forme d'un ADN, en béton blanc encadrent le bâtiment. Ces 43 pièces esthétiques et ingénieuses ont été conçues de A à Z dans les ateliers de l'entreprise Guillem.

Dans un lieu où le savoir est d'or et l'excellence d'argent, la création d'une halle multi-sports au cœur du campus de Paris-Saclay se devait d'être à la hauteur de son environnement. Impulsé par l'École polytechnique, sur la commune de Palaiseau (91), ce nouveau bâtiment renferme plusieurs espaces dédiés aux sports de combat. Alliant esthétique et technicité, la halle multi-sports a été imaginée, après un concours, par l'agence d'architectes Stoffel Lefebvre. « Elle est encerclée de pièces en forme d'ADN, en béton blanc, que l'on a appelé "volutes", explique Jean-Paul Deniel, responsable production de l'entreprise Guillem, industriel du béton, qui a réalisé et livré ces pièces. Au nombre de 43 et hautes de 9,30 m, ces dernières protègent une coursive de circulation piétonne et servent de brise-soleil. Elles laissent aussi apercevoir aux passants, les sportifs en pleine action. Un nombre plus important d'éléments est disposé sur la face Sud du bâtiment. » Si leur forme ondulée et leur blancheur apaisante offrent une sensation de légèreté, qui, dans notre imaginaire, pourrait tourner au gré du vent, ces vrilles pèsent leur poids : 9,30 t. Chacune des pièces est maintenue par des platines de fixation métalliques noyées dans le béton, dans leur partie basse et haute. Aucune rotation n'est donc possible. « Trois types de volutes composent l'ouvrage. Pour deux d'entre elles, la rotation est de 180° sur la hauteur, suivant un axe vertical avec une torsion à droite et à gauche. Enfin, la troisième, la rotation à



Guillem Entreprise a fourni 43 volutes, qui encadrent la nouvelle halle multi-sports du campus de Paris-Saclay.

droite n'est que de 120° suivant un axe de 15° », précise Jean-Paul Deniel. Le béton blanc de ces pièces a été élaboré en collaboration avec l'adjuvantier BASF France Division Construction. « La contrainte était d'avoir un béton suffisamment fluide pour un coulage à la pompe avec une rhéologie de 2 h. »

**Des volutes esthétiques et techniques.** Il se compose ainsi de ciment Aalborg white, de métakaolin Argical M-1000 d'Imerys et de Bétocarb blanc d'Omya. A cela s'ajoutent les superplastifiants MasterGlenium

ACE 482 et MasterEase 3500 (haut réducteur d'eau), ainsi que le MasterFinish DF 880, un additif antibullage, tous trois signés BASF. Un accélérateur a complété la recette pour les journées les plus froides. Pour la réalisation de ces volutes, l'entreprise Guillem a produit trois moules dotés d'une base métallique recouverte d'une peau en bois. « Chacun d'eux est composé de quatre modules. Ils ont été assemblés dans notre atelier de serrurerie/métallerie à partir de pièces découpées au laser. » L'atelier de menuiserie de l'industriel a



Trois moules ont été réalisés sur une base métallique recouverte d'une peau en bois.



Le béton a été coulé à la verticale à l'aide d'une pompe dotée d'un bras télescopique perché à 12 m de haut.



L'entreprise yvelinoise ITE a assuré la pose des volutes, ainsi que le gros œuvre du chantier.

ensuite pris le relai pour faire l'habillage. « Là aussi, la précision était de mise, poursuit le responsable de production. Certaines pièces ont dû être réalisées avec un centre d'usinage 3D. Les moules ressemblaient à des coques de bateau ! » La peau des moules a aussi bénéficié d'un ponçage très fin, d'un renforcement au vernis époxy spécial et d'une peinture polyuréthane. Durant l'étude de la conception des moules, l'équipe a dû réfléchir à la phase de coulage, afin de pouvoir travailler en intérieur. « L'idée d'une solution d'assemblage et de coffrage à l'horizontale, suivie d'un relevage pour la phase de coulage et de séchage, s'imposait. Plusieurs simulations en 3D ont permis de valider cette technique. » L'atelier serrurerie de l'entreprise Guillem a aussi exécuté un basculeur, capable de manipuler la volute dans son moule. Ce dernier était fermé par près de 80 tiges de type Artéon, puis soudé une fois clos.

### Un coulage et un décoffrage inhabituels.

« L'opération de relevage durait environ 15 mn et faisait penser à une fusée que nous allions faire décoller », se remémore Hubert Boulch, coffreur sur ce projet. Le béton a été élaboré dans l'une des quatre centrales de l'entreprise Guillem et transféré par un malaxeur-pompe. Coulé via son bras télescopique perché à 12 m de haut, le béton déversé à la verticale permettait de limiter les contre-dépouilles. Les opérateurs ont

pu contrôler le remplissage sur une nacelle. L'armature, réalisée dans l'atelier de ferrailage de l'entreprise Guillem, et le coffrage étaient traversés par un tuyau métallique pour faciliter la descente du béton à la base du coffrage. L'armature en forme de grille est composée de deux éléments de 4,60 m et assemblée avec des barres de liaison directement à l'intérieur du moule. « Le remplissage devait se faire en petite vitesse, afin d'éviter de faire "exploser" le coffrage. En effet, les pressions étaient très importantes. Un temps d'arrêt de 5 mn toutes les 10 mn était nécessaire pour laisser le temps au béton de dégazer et de se stabiliser. » Le désassemblage et le décoffrage effectués dès le lendemain d'un coulage s'effectuaient en 2 h. Les volutes, stockées sur des chevalets spéciaux, ont bénéficié d'une application au pistolet de l'hydrofuge BF24H de Guard Industrie, avant expédition sur Palaiseau.

Ici, l'entreprise yvelinoise ITE a assuré la pose sur chantier. « La mise en place a impliqué l'utilisation d'une grue automotrice avec double treuil. » Un premier pour le levage de la pièce et un deuxième pour son basculement. Les 43 volutes ont été posées à raison de quatre par jour.

Cette nouvelle halle multi-sports, mutualisée entre les différentes institutions présentes sur le site de Paris-Saclay, est, semble-t-il, vouée à rentrer dans l'ADN de ce campus.

Sivagami Casimir

### REPÈRE

Maitre d'ouvrage :  
Ecole polytechnique  
Maitrise d'œuvre :  
Stoffel Lefebvre  
Architectes  
Préfabricant des volutes :  
Entreprise Guillem  
Entreprise générale :  
ITE  
Coût : 3M € HT

### DATES CLEFS

Commande des volutes :  
novembre 2017

Conception et réalisation du premier moule :  
décembre 2017 - janvier 2018

Conception et réalisation du basculeur :  
janvier - février 2018

Réalisation et validation du prototype (une demi-pièce) :  
11 - 12 février 2018

Début production avec le 1<sup>er</sup> moule :  
5 mars 2018

Conception et réalisation des 2 autres moules :  
février - mars 2018

Début 1<sup>ère</sup> campagne de livraison :  
20 avril 2018

Pose de la 43<sup>e</sup> et dernière volute :  
début juin 2018