

### Soprema Entreprises participe à la construction du nouveau bâtiment de l'IHU de Strasbourg spécialisé en Chirurgie mini-invasive Guidée par l'Image

L'Institut de Chirurgie Guidée par l'Image de Strasbourg (IHU) est un centre international d'innovation médico-chirurgicale, dédié au traitement des pathologies de l'appareil digestif. Au printemps 2016, l'Institut développera ses activités au sein d'un unique bâtiment de 13 000 m<sup>2</sup>, situé au cœur du site de l'Hôpital Civil (principal site des Hôpitaux Universitaires de Strasbourg), et relié au Nouvel Hôpital Civil et à l'IRCAD (institut de recherche contre les cancers de l'appareil digestif).

Pour la réalisation de ce bâtiment, l'Institut a délégué la gestion opérationnelle du projet à la société ICADE Promotion Alsace ; sa conception et réalisation ont été attribuées à un groupement d'entreprises alsacien mené par l'entreprise générale KS construction et le cabinet d'architecture S&AA, Schweitzer & Associés Architectes. Membre de ce groupement, l'agence strasbourgeoise de Soprema Entreprises s'est vue confier les travaux d'étanchéité, de bardage et couverture de ce chantier remarquable.

Perspective : S&AA - NH Images



Perspective avant

Crédit photo : Soprema Entreprises



Pose du bardage en cours

### L'ambition de l'Institut de Chirurgie Guidée par l'Image : l'innovation au service des patients

L'Institut de Chirurgie Guidée par l'Image (IHU Strasbourg) a pour mission de développer une **nouvelle discipline chirurgicale : la chirurgie mini-invasive** (sans cicatrices) **guidée par des systèmes d'imagerie de haute qualité totalement originaux**. Celle-ci combinera des savoir-faire en matière de chirurgie, d'endoscopie et de radiologie, pour le traitement des pathologies digestives et endocriniennes.

L'Institut sera à la fois :

- un **lieu de soins** qui proposera une prise en charge médico-chirurgicale personnalisée, utilisant les techniques les moins invasives possibles, proposée à tous les patients des Hôpitaux Universitaires de Strasbourg ;
- un **centre de recherche** qui regroupera des équipes qui conçoivent et développent les instruments et les procédures de demain ;
- un **centre international de formation** qui accueillera des professionnels et des étudiants pour l'enseignement des pratiques mini-invasives ;
- un **moteur de développement économique** qui favorisera la création d'emplois et stimulera l'innovation et l'entreprenariat.

A noter que les activités de l'Institut ont déjà démarré au sein des locaux provisoires du campus Hospitalo-universitaire, ainsi qu'à l'IRCAD et au Nouvel Hôpital Civil.

L'Institut est l'un des 6 « Instituts Hospitalo-Universitaires » (IHU) labellisés dans le cadre du **Programme Investissements d'Avenir** (<http://www.gouvernement.fr/les-investissements-d-avenir>), et est financé par l'**Agence Nationale pour la Recherche** (ANR), la **Région Alsace**, le **Conseil Général du Bas-Rhin**, la **Communauté urbaine de Strasbourg** et l'**Union Européenne**, via les fonds européens de développement régional (FEDER). L'Institut reçoit aussi le soutien de ses partenaires industriels : Karl STORZ, Siemens Healthcare et Dräger Medical.

## Naissance de l'IHU Strasbourg

L'Institut de Chirurgie Guidée par l'Image est une Fondation de Coopération Scientifique créée en **2011** conjointement par l'IRCAD (Institut de Recherche contre le Cancer de l'Appareil Digestif), les **Hôpitaux Universitaires et l'Université de Strasbourg**, l'INRIA (Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique), l'ARC (Association pour la Recherche contre le Cancer), la société Karl Storz et le Crédit Mutuel.

L'Institut est présidé par **Michèle Barzach**, ancienne ministre, et dirigé par le Professeur **Jacques Marescaux**, Président et fondateur de l'IRCAD.

## L'essentiel du projet

Les activités de soins, de recherche, et de formation de l'Institut de Chirurgie Guidée par l'Image de Strasbourg seront regroupées au sein d'une nouvelle structure **R+3** de **13 000 m<sup>2</sup>** bâtie sur le terrain mis à disposition par les Hôpitaux Universitaires de Strasbourg, sous la forme d'un bail emphytéotique. A sa livraison, le bâtiment comprendra deux passerelles, à hauteur des 1<sup>er</sup> et 3<sup>ème</sup> étages, vers le Nouvel Hôpital Civil (NHC) et l'institut de recherche anti cancer IRCAD.

## Une conception-réalisation menée par un groupement d'entreprises alsacien

Le **pilotage global** du projet est assuré par l'équipe de **IHU Strasbourg** avec le soutien des Hôpitaux Universitaires de Strasbourg et de l'IRCAD, dont les activités sont étroitement liées à celles de l'Institut.

L'Institut a délégué la **gestion opérationnelle** du projet de conception et réalisation à la société **ICADE**, spécialisée dans la gestion des projets de grande envergure, associant de multiples partenaires.

A l'issue d'un concours, la conception et la réalisation de l'ensemble du bâtiment ont été confiées début novembre 2013 à un groupement d'entreprises représenté par la société KS construction et composé du cabinet Patrick Schweitzer et Associés Architectes, des bureaux d'études techniques SNC Lavalin et Solares Bauen, des sociétés Soprema Entreprises (agence de Strasbourg), Sovec et Lohner.

Ce consortium pluridisciplinaire est composé uniquement d'**acteurs alsaciens**, KS construction s'est alliée à des **partenaires locaux reconnus de longue date** et recouvrant des spécialités complémentaires.

« Soprema Entreprises a été intégrée au groupement dès sa constitution et a participé à la conception du projet en phase concours. Soprema Entreprises est un acteur majeur du tissu local et un partenaire historique de KS construction », précise Pierre Edel, Directeur de KS construction.

Le groupement a su proposer un projet innovant, combinant une architecture moderne qui s'intègre dans le site hospitalo-universitaire, et une infrastructure technique qui répond au cahier des charges exigeant de l'Institut.

« La modularité était le mot d'ordre de la programmation et devait être assurée dans un volume très contraint. Contrairement à l'architecture traditionnelle d'un projet hospitalier, nos équipes ont dû composer avec des plateaux techniques opératoires au

centre du dispositif et entourés de contraintes programmatiques liées aux activités administratives, de recherche et d'enseignement ainsi qu'aux espaces d'accueil. Aussi, nous ne pouvons intégrer les locaux techniques qu'en toiture et au sous-sol du bâtiment. Cette situation complexifie donc grandement la réponse architecturale. Notre groupement a su le mieux intégrer cette contrainte au projet », explique Pierre Edel.

## Qui fait quoi ?

Maître d'ouvrage : **IHU Strasbourg**

Assistant maître d'ouvrage : **ICADE Promotion Alsace**

Maître d'œuvre conception : **S&AA, Schweitzer Architectes et Associés**

Maître d'œuvre exécution : **KS construction / SNC Lavalin / S&AA, Schweitzer Architectes et Associés**

Entreprise d'étanchéité et bardage : **Soprema Entreprises - Agence de Strasbourg**



## Le parti architectural



Perspective aérienne

« Les grandes lignes architecturales reposaient sur trois points importants du projet : **l'intégration dans un site historique existant**, l'affirmation d'une **identité propre et contemporaine**, l'application stricte d'un **programme permettant fonctionnalité et modularité** », présente Noémie Weibel, architecte-coordinatrice au sein de l'agence S&AA, Schweitzer et Associés.

De par l'aspect historique du site, l'agence d'architecture S&AA, Schweitzer et Associés a composé avec les **prescriptions des Architectes des Bâtiments de France** (reculs, gabarits, hauteurs, etc.).

Le projet s'aligne à l'Ouest sur le Nouvel Hôpital Civil (NHC), et s'avance à l'Est pour créer une compression de l'espace public et refermer le mail du bâtiment de Neurologie. Le volume des étages s'avance en porte-à-faux à l'Est permettant de conserver une perspective et un passage piéton depuis le mail vers l'entrée de l'Institut et du NHC.

Le volume continu se déroule depuis le cœur de l'Institut vers l'Est, où il s'adapte à l'échelle des pavillons classiques jusqu'à l'Ouest, où **sa toiture, pliée comme un origami**, atteint sa hauteur maximale face au NHC.

Le bâtiment joue sur deux matériaux principaux exprimés en façade : des panneaux de bardage d'aluminium irisés, contrastant fortement avec une façade végétalisée. « *La couleur dorée ou argentée, car changeante en fonction du point de vue de l'observation, de l'orientation du panneau, ou de la lumière ambiante, souligne la perpétuelle évolution de l'IHU* », précise Noémie Weibel.

**Le choix d'une toiture plutôt que d'un attique s'est fait en référence aux pavillons existants.** Les façades Sud, Est et

Ouest sont perforées de baies aux proportions verticales rappelant les dimensions de celles présentes sur les bâtiments historiques. Le dessin de la façade Nord est marqué par la diagonale d'un escalier enveloppé d'une peau de polycarbonate qui laisse filtrer la lumière naturelle dans le bâtiment, tout en garantissant l'intimité nécessaire.



Perspective arrière

## L'approche environnementale : un bâtiment intelligent, à consommation d'énergie optimisée

L'Institut respecte les **critères de la RT2012**, et vise de hautes performances sur les consommations énergétiques.

Pour cela, le bâtiment intègre un **système de Gestion Technique Centralisée (GTC)** qui permet d'adapter les consommations aux activités réelles.

Cette GTC commande plus particulièrement les températures de chauffage et rafraîchissement, les éclairages et la commande des stores.

En complément, les études architecturales ont recherché à optimiser la configuration des locaux pour tirer parti des apports solaires passifs en hiver.

Les vitrages mis en œuvre sont des doubles vitrages peu émissifs équipés de protections solaires extérieures à lamelles orientables.

Afin de réduire les ponts thermiques, source de déperdition, **l'enveloppe du bâtiment a été fortement isolée par l'extérieur**. Les équipes de Soprema Entreprises ont posé une solution composée d'une ossature aluminium réglable et 200 mm de laine de verre en 2 couches.



Crédit photo : Soprema Entreprises

Mise en œuvre d'une solution ITE par les équipes de Soprema Entreprises

## Les principaux enjeux de la construction

L'un des principaux enjeux de la construction était le respect d'un **calendrier très serré**. **Les travaux ont débuté en juin 2014 et la livraison du bâtiment est prévue en mars 2016**. « *Le respect de l'échéance de la mise hors d'eau du bâtiment était un passage impératif pour tenir les objectifs très tendus de notre planning général. Des phasages hebdomadaires d'avancement ont été étudiés avec Soprema Entreprises pour affiner les effectifs à mettre en place et ainsi se caler aux dates annoncées* », précise Christophe Choplin, chef de projet KS construction de l'IHU Strasbourg.

Ce projet se tient en **site occupé**, au sein des HUS avec un fonctionnement clairement déterminé. Le groupement a donc dû s'adapter aux contraintes liées au site et aux réglementations d'approvisionnement fixées par les hôpitaux.



Crédit photo : KS construction

Un ferrailage amplifié de la dalle champignon en raison de la localisation de l'ouvrage en zone sismique

L'ossature du bâtiment est composée de **dalles champignons** (ou planchers dalle) reposant sur des poteaux béton, des noyaux formés par les cages d'escalier et d'ascenseur et voiles de façade.

Ce type de dalle, d'une épaisseur variant de 25 à 38 cm, permet une **construction plus rapide et limite les conflits entre les réseaux et la structure béton armé** en supprimant les poutres. De plus, ce système autorise une **plus grande modularité** du bâtiment.

Avant la réalisation de ce principe constructif, une étude précise a été menée par les équipes de KS construction sur l'emplacement des trémies. En effet, celles-ci ne pouvaient pas être créées dans les planchers à proximité des poteaux (rayon de 1,50 m) car c'est une zone

critique pour le poinçonnement, qui comporte une densité de ferrailage importante amplifiée du fait de la **localisation de l'ouvrage en zone sismique** (zone 3 modérée).

Les gaines techniques ont été limitées à la façade nord ainsi qu'à 3 noyaux majeurs centraux.

D'autre part, les **charges importantes** qu'impliquent les équipements lourds installés en étage (et amenés à être déplacés) ont imposé à l'entreprise la prise en compte des surcharges sur l'ensemble du bâtiment.

## Plusieurs défis relevés par Soprema Entreprises pour la réalisation de l'enveloppe du bâtiment

Crédit photo : Soprema Entreprises



Charpente métallique destinée à accueillir la toiture en bacs acier

Depuis juillet 2015, l'agence strasbourgeoise de Soprema Entreprises intervient sur le chantier de l'IHU pour la réalisation des travaux relatifs à l'enveloppe du bâtiment : étanchéité de la toiture, isolation thermique par l'extérieur, pose des façades et de la toiture.

La complexité architecturale et la nature de la toiture représentent les enjeux majeurs du projet. C'est pourquoi l'ensemble de ces travaux nécessite une grande technicité en termes de mise en œuvre.

### Une couverture à forte pente

Soprema Entreprises réalise la mise en œuvre de **2 400 m<sup>2</sup> de toiture en bac acier posée sur une charpente métallique** ; un isolant en laine de roche d'une épaisseur de 200 mm en 2 couches croisées et une étanchéité Soprafix® et Sopralène® flam 180 viennent compléter le complexe de couverture.

« Cette couverture métallique suit le dessin de la toiture, avec des fortes pentes sur les côtés Est et Ouest du bâtiment (50° de pente). De plus, la toiture se compose de plusieurs triangles et/ou trapèzes, nous avons ainsi dû réaliser de nombreuses coupes sur chantier, tout en ayant un espace de stockage limité. Enfin, nous devons également garder une hauteur suffisante par rapport à la dalle haute afin de permettre au lot technique de poser leurs machines », explique Nicolas Fluck, responsable du chantier pour Soprema Entreprises.



Pose des bacs acier sur la charpente métallique à forte pente

Crédit photo : Soprema Entreprises

Des études ont été menées conjointement par Soprema Entreprises et le charpentier CM Wilhelm afin de concevoir la charpente support de couverture étanchéité et la charpente support de la sur-toiture. « Nous avons optimisé l'ossature de manière à limiter au maximum les traversées d'ossatures secondaires dans l'étanchéité afin de réduire les ponts thermiques et faciliter la pose déjà complexe au vu de la géométrie du bâtiment », précise Nicolas Fluck.

### Pose d'un bardage en ITE

Soprema Entreprises procède actuellement à la pose de **2 000 m<sup>2</sup> de bardage aluminium irisé Gold rapporté ventilé**. L'ensemble des éléments constituant la façade a été fabriqué sur mesure, selon le pré-calepinage défini par l'architecte.

Le **nombre important d'ouvertures** a nécessité dans un premier temps une mise au point avec le lot Gros Œuvre pour l'alignement des trémies des menuiseries afin de respecter les alignements des joints de façade. Ensuite, des études ont été faites avec le menuisier pour permettre un jeu de pose au droit des châssis.

### Assurer une continuité entre la façade et la couverture

« Pour assurer la continuité entre la façade et la toiture, nous avons réalisé un raccord avec une **plaque commune « raccord toiture-façade »** permettant d'obtenir une brisure parfaite entre les 2 éléments », explique Nicolas Fluck. Cette plaque a été rainurée et découpée en suivant et en se raccordant à la pente de la toiture.



Echafaudage périphérique dépassant la toiture de 2.50 m

Concernant la logistique, Soprema Entreprises a mis en place un **échafaudage périphérique** dépassant la toiture de 2.50 m pour poser le bardage mais également pour assurer la sécurité collective en toiture au droit des zones à forte pente.

### À propos de l'agence Soprema Entreprises de Strasbourg

L'agence **SOPREMA ENTREPRISES de Strasbourg** compte 177 collaborateurs, dont 134 ouvriers, et intervient sur 550 chantiers/an dans les départements du Bas-Rhin et de la Moselle. Constituée de 5 secteurs, l'agence de Strasbourg s'est développée à travers la création d'un département dédié à la « Façade » pour confirmer sa présence déjà ancienne dans ce métier en plein essor.

**Quelques références** : Hôtel Holiday Inn Express, Collège Stockfeld et Gymnase Jacqueline à Strasbourg, Fly-Atlas à Vendenheim, COSEC - Salle des sports à Sélestat.

### À propos de Soprema Entreprises, branche « travaux » du groupe Soprema

Soprema Entreprises, activité « travaux » du groupe familial Soprema, s'affirme aujourd'hui comme leader et précurseur des applications liées à l'enveloppe des bâtiments : étanchéité des toitures-terrasses, couverture, bardage, façade et désenfumage. S'appuyant sur plus de 100 ans d'expérience et de savoir-faire, Soprema Entreprises intervient sur tous types d'ouvrages (industrie, tertiaire, commerce, logement collectif, locaux de service public...), de l'étude à la mise en œuvre et à la maintenance en conjuguant techniques traditionnelles et solutions innovantes (étanchéité bitumineuse, étanchéité liquide, végétalisation de toiture, étanchéité photovoltaïque, ITE...). **Soprema Entreprises, c'est aujourd'hui** : 47 agences et filiales en France, 2 400 collaborateurs impliqués et plus de 8 500 chantiers par an en travaux neufs ou en rénovation.