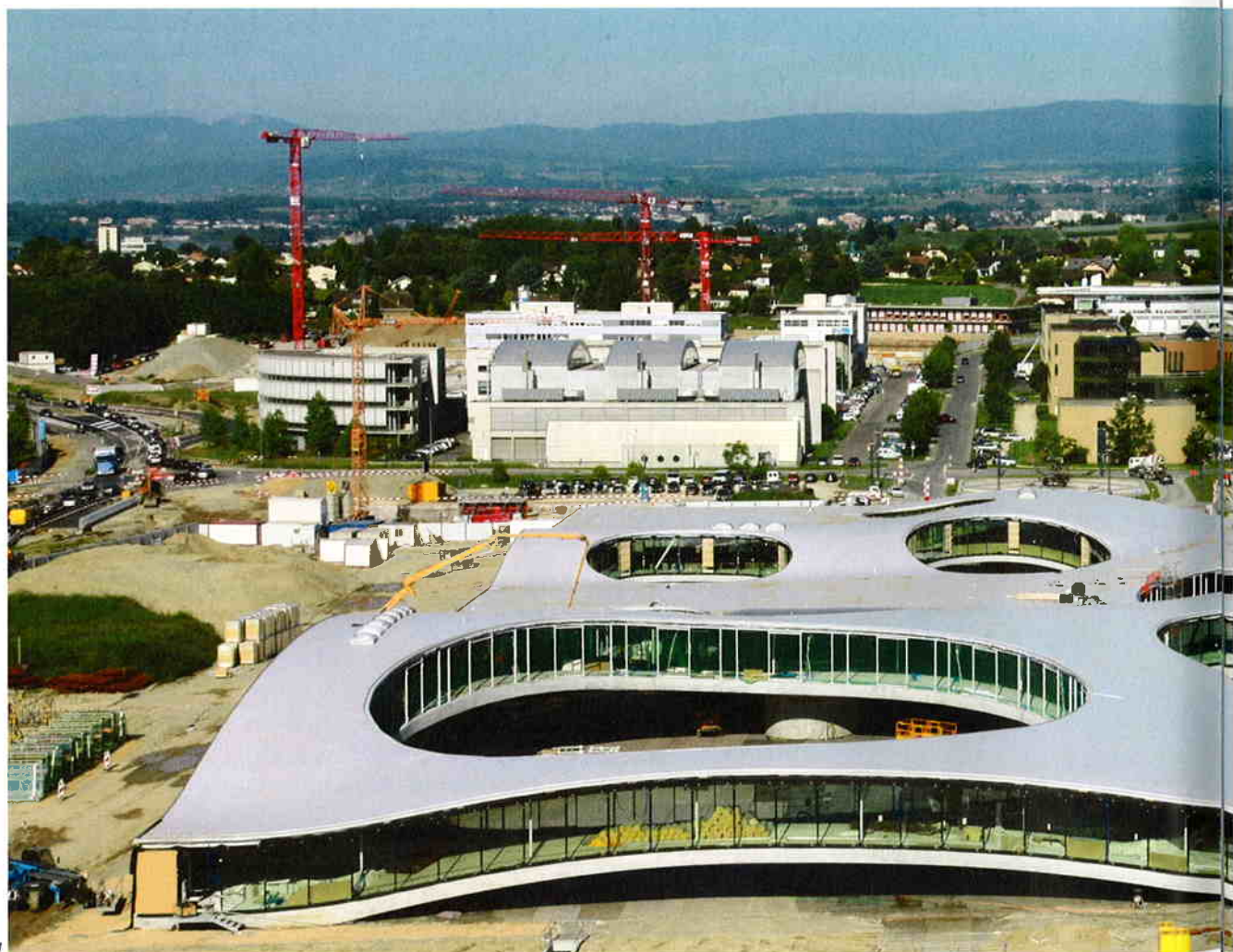


Réalisation et **suivi** de la grande coque

GÉNIE CIVIL

Le bétonnage de la grande coque du Rolex Learning Center aura indéniablement constitué le point fort du chantier. L'estimation et la maîtrise à long terme des déformations de cet élément central jouera un rôle déterminant sur la qualité et la durabilité du projet.

La réussite d'une opération de l'envergure du projet du Rolex Learning Center passe par une bonne réflexion dans les processus qualité devant garantir le suivi des points critiques. Le système mis en place pour la réalisation de la grande coque est basé sur un plan de contrôle global intégrant les tâches du gros œuvre et celles en interaction avec lui.



Tours d'étaie et coffrage

L'audit qualité réalisé au sein de l'entreprise responsable des tables de coffrage a avant tout servi à coordonner les plannings d'approvisionnement, d'assemblage et de livraison des fournitures (en flux tendu) avec leur pose sur chantier. Cet audit a aussi permis d'avoir un aperçu de l'infrastructure du fournisseur, des plans de contrôle interne utilisés, du conditionnement des différents matériaux et des tables assemblées et, enfin, de fixer les tolérances de fabrication.

Parallèlement à la production des tables, le centre de chacune des tours d'étaie a été relevé en Z sur l'arase supérieure de la dalle sur sous sol, et chaque pied de tour a été implanté en X et Y. Ce travail a permis d'assurer le positionnement préalable des tours assemblées, puis de régler l'altimétrie des têtes de fourches afin de compenser

les erreurs dues aux tolérances de bétonnage de la dalle. Une fois la table positionnée sur sa tour d'étaie, un géomètre reconstrôlait sa position en trois dimensions. A noter aussi que les tables ont été liées entre elles puis haubanées pour assurer la stabilité du coffrage au cours des 4 mois et demi d'activité nécessaires à la réalisation de la grande coque.

Ferrailage des coques

Réalisées avant le bétonnage principal, les amorces sont les zones les plus fortement ferrillées de la grande coque, avec un taux dépassant les 500 kg/m^3 (fig. 4). Elles accueillent en effet des câbles de précontrainte, des aciers de 50 mm de diamètre munis de plaque d'ancrage, des gabarits de support, les nappes supérieure et inférieure des armatures de la dalle ainsi que de nombreux étriers. Servant de base





2

aux voûtes, elles ont été l'objet d'un suivi particulier pour le positionnement des aciers avant le bétonnage: la plupart de ces éléments ont été implantés au théodolite et mis en place selon un ordre défini. Les gabarits de support des barres de 50 mm (deux appuis par barre) ont été soudés sur lit inférieur de la dalle et vérifiés par le géomètre afin de garantir la stabilité et l'orientation des attentes. Avant de donner son feu vert pour le bétonnage des amorces, le bureau *INGPHI*, mandaté pour le contrôle de l'exécution de la structure béton, s'assurait une dernière fois de la bonne mise en œuvre des aciers dans cette zone.

Pour les deux coques, ce sont au total 820 tonnes de barres de 50 mm, d'une longueur comprise entre 12 et 21 m, qui ont été livrées. La logistique mise en place a limité leur manutention à leur déchargement (dans quatre zones de stockage situées sous chacune des grues) et à leur pose une à une à la grue. Plus de 1 800 soudures structurelles en compression devaient offrir 30 % de la résistance à la traction et plus de 900 travaillant en traction devaient offrir 100 % de résistance

à la traction. En terme de main d'œuvre, cela s'est traduit, au cours du dernier mois de l'opération de ferrailage, par la présence six jours sur sept de dix soudeurs certifiés. Pour confirmer la certification accordée par l'EMPA aux barres de 50 mm, toutes les soudures à 100 % ont été l'objet d'un contrôle magnétoscopique, alors que les autres faisaient l'objet d'un simple contrôle visuel. En cas de microfissuration superficielle, la soudure était meulée pour la rendre homogène. Si la microfissuration était généralisée, la barre était sciée et à nouveau assemblée.

Afin de prévenir les risques liés à une dilatation excessive des barres de 50 mm lors des pics de chaleur, l'ensemble du ferrailage a été arrosé. Sans cet arrosage, les barres soudées le matin se seraient allongées aux heures de température élevée, puis rétractées pendant les heures froides. Elles auraient ainsi vraisemblablement provoqué l'écrasement des écarteurs en béton destinés à garantir les quatre cm d'enrobage ainsi que l'endommagement de la peau de coffrage.