

GIBES

Contact Eric Gysin
 Address c/o SYNAXIS SA Lausanne
 Avenue Dapples 54
 1006 Lausanne, Switzerland

Phone +41 21 617 01 75
 Email e.gysin@synaxis.ch



GIBES
 Groupement d'Ingénieurs Civils
 pour bâtiments d'enseignement et sportifs

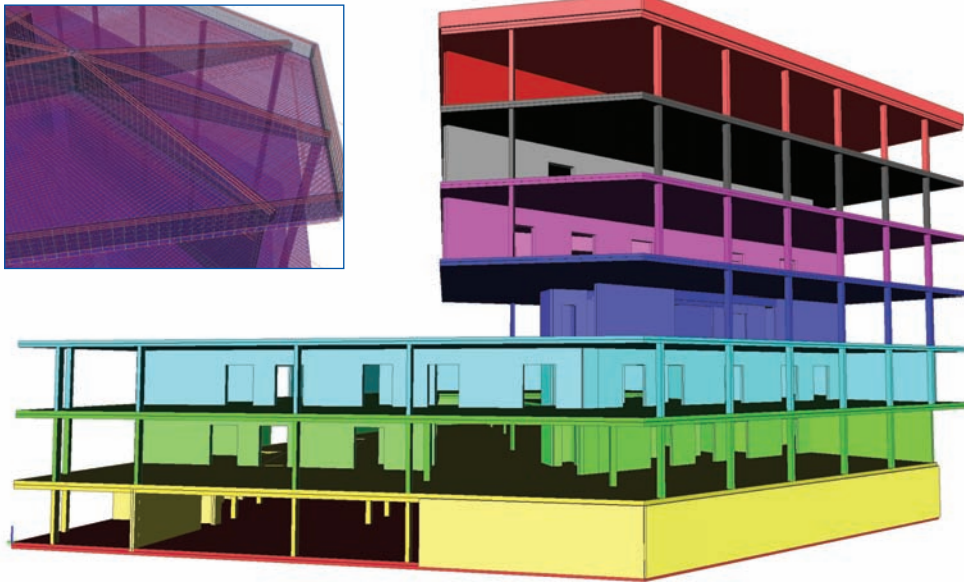
Le groupement GIBES (Groupement d'Ingénieurs Civils pour Bâtiments d'Enseignement et Sportifs) est une association de bureaux d'ingénieurs civils, fondée en 2001, permettant de réunir plusieurs compétences principales, qui sont notamment :

- Structures et ouvrages d'art
- Constructions industrielles et administratives
- Rénovations et transformations
- Diagnostics et assainissement d'ouvrages d'art
- Constructions routières
- Assainissement EC/EU
- Plans directeurs communaux
- Constats et expertises

Le groupement est composé de 3 entités, réunissant environ 35 collaborateurs. Ces 3 entités sont :

- Crisinel & Favez et Associés Ingénieurs Conseils SA (CFA) à Payerne depuis 1987
- Synaxis SA Lausanne depuis 1973
- ETEC Ingénieurs civils SA à Villaz-St-Pierre depuis 1988

Les bureaux associés sont à même de fournir toutes les prestations de projet et de direction de travaux dans les domaines mentionnés. Les administrateurs des bureaux respectifs collaborent ensemble depuis une quinzaine d'années.



New ACPC building

This project regards the new building of the ACPC, it is a reinforced concrete 7-storeyed building and it includes class rooms, a library, a cafeteria, an auditorium as well as a parking space. Several slabs, as well as the roof ribs, include post-tensioning in order to reduce deflections. Because of the complex geometry of the structure, a 3D model was used for specific studies regarding the seismic design of the building and the long-term deflection (including creep and cracking) of the large cantilevers or the upper part of the building.

Short Description

Project Information

Owner: Association du Centre Professionnel Cantonal

Architect: Butikofer De Oliveira Vernay Sàrl, Lausanne & Tekhne SA, Fribourg

General Contractor: G. Brodard & Fils SA, La Roche

Engineering Office: GIBES

Construction Start: 03/2008

Construction End: 07/2009

Location: Fribourg, Switzerland



Description du bâtiment

Le bâtiment E comporte de nouvelles salles de cours, une bibliothèque, une cafétéria, un auditoire et un parking.

Ce programme se répartit sur 7 niveaux. L'ensemble de la structure est en béton armé et plusieurs dalles comportent de la précontrainte afin de diminuer les déformations. La dénivellation du terrain est telle que 3 niveaux sont enterrés côté Ouest alors que le côté Est est au niveau du terrain naturel. Le tout repose sur un radier général avec surprofondeurs.

L'épaisseur des dalles varie de 30 à 40 cm, celle des murs de 25 à 35 cm. La dimension des piliers est variable en fonction des étages.

Une partie des 3 niveaux supérieurs est en porte-à-faux, d'une longueur allant jusqu'à 9 m. Les efforts sont repris par deux murs de 35 cm d'épaisseur

traversant tout le bâtiment et par des sommiers situés en toiture et reprenant les efforts des piliers de bord qui sont en fait des suspentes en béton précontraint par des barres Dywidag. Ces sommiers comportent également deux câbles de 12 torons de 150 mm² chacun.

Deux problèmes ont demandé une étude particulière :

- Le dimensionnement sismique
- Les déformations dans la zone en porte-à-faux en relation avec la pose d'une façade vitrée.

Dimensionnement sismique

La géométrie du bâtiment particulièrement complexe ne permet pas d'appliquer la méthode des forces de remplacement pour le calcul sismique. Il a donc été décidé de modéliser la structure émergente (niveau 0 à +3) à l'aide du logiciel Scia Engineer



Used software: Scia Engineer

et de calculer les efforts internes par la méthode du spectre de réponse. La partie semi-enterrée comportant suffisamment de refends, la stabilité inférieure du bâtiment est largement assurée. Cette partie a néanmoins été modélisée, d'une part pour tenir compte des conditions d'appuis totalement asymétriques de la partie supérieure du bâtiment sur les niveaux semi-enterrés, lesquelles ont une influence non négligeable sur le comportement dynamique de la partie supérieure, et d'autre part pour disposer des résultats de descente des efforts sismiques de la partie supérieure jusqu'au fondations. Les masses de la partie semi-enterrée n'ont toutefois pas été prises en compte, ce qui a permis d'alléger considérablement l'analyse modale.

Les hypothèses admises pour ce calcul sont les suivantes :

- Zone de risque sismique : Z1
- Classe du sol de fondation : C
- Classe d'ouvrage : CO II
- Coefficient de comportement : $q = 2$
- Les masses des étages inférieurs ont été admises à zéro, leur influence étant très faible.
- La rigidité des murs a été admise à 70 % de leur rigidité statique.

Le choix d'un coefficient $q = 2$ a été dicté par la comparaison des efforts statiques et des efforts sismiques. Le cas statique est souvent déterminant et il n'est de ce fait pas nécessaire de réduire les efforts sismiques avec un calcul ductile de la structure. L'utilisation de Scia Engineer a permis de détecter ou de confirmer les points sensibles de la structure, mais également d'optimiser l'épaisseur, la qualité du béton et la quantité d'armature des refends.

Contrôle des déformations

La modélisation de la partie supérieure du bâtiment E comprenant le porte-à-faux a également permis de calculer les déformations des bords de dalles en tenant compte du fluage et de la fissuration des dalles. Cette vérification s'est avérée nécessaire, car la pose de la façade entièrement vitrée nécessite la prise en compte de tolérances relativement faibles. Il a donc fallu s'assurer que le système des façades était compatible avec les déformations de la structure. Pour ce faire, une précontrainte en toiture par sommiers renversés, introduite dans le modèle par charges équivalentes, assure une déformation quasi-nulle sous le poids propre de la structure au droit des piliers suspendus.

