

13 novembre à Lyon La tour Oxygène

Dans le cadre de ses différentes manifestations dédiées à la transmission du savoir entre les professionnels du Génie Civil et les étudiants, la délégation Rhône-Alpes de l'AFGC, en partenariat avec le département Génie Civil et Urbanisme de l'INSA de Lyon, a organisé, le jeudi 13 novembre 2008, une journée consacrée à la présentation du projet de construction de la Tour Oxygène à Lyon. Cette manifestation a permis de réunir une soixantaine de professionnels et une trentaine d'étudiants de l'INSA de Lyon et de l'IUT 1 de Grenoble.

Rappel du programme

9 h 30 Accueil des participants

10 h 00 Le mot du président de la délégation AFGC Rhône Alpes.

Jacques Martin

10 h 15 Le contexte général du projet présenté par la maîtrise d'Ouvrage Sogelym Steiner.

MM. Dubliez, Rivet, Crespin

11 h 00 La conception architecturale d'ensemble, présentée par le cabinet d'architecture Arte Charpentier Architecture

Mme Milagrès et M.Briol.

11 h 45 Présentation des procédés de construction et des phasages du chantier depuis le début, par l'entreprise de réalisation GFC Construction

Mme Chabot et M.Paillette.

12 h 30 Cocktail-déjeuner dans le hall du département Génie Civil et Urbanisme de l'INSA.

14 h 00 Visite du chantier de la Tour Oxygène.

Le déroulement de la journée

Afin de présenter le projet de la tour Oxygène, différents intervenants notamment la maîtrise d'ouvrage, la maîtrise d'œuvre et l'entreprise de réalisation, ont repris les éléments essentiels de ce projet, sous la forme d'une conférence suivie. Cette présentation a eu lieu au sein de l'amphithéâtre Freyssinet du département Génie Civil et Urbanisme de l'INSA. Puis, des visites en début d'après-midi ont été organisées afin de voir l'avancement actuel du chantier.



Un projet bouclant une opération urbaine

Le projet de construction d'une seconde tour à Lyon remonte à 1987, dans le cadre de la grande opération urbaine de la Part Dieu, qui avait comme objectif la mutation complète de ce quartier, occupé à l'époque par un ensemble de casernes, en des immeubles administratifs, des commerces et des logements.

Plusieurs projets se sont succédés depuis cette date, notamment le projet de la tour Lumière avec sa hauteur de 142 m, ses 37 étages, qui a été présentée en 2001, mais dont il n'y a pas eu de suite favorable et ceci à cause du recours contre le permis de construire déposé par la Société Suisse. Ce projet fut donc abandonné.

En 2005, le projet de la tour est acquis par les sociétés foncières RODAMCO et REDEVCO, groupes d'investissements spécialisés dans l'immobilier commercial en Europe.

En 2006, le « lot R » de 3600 m², un des rares espaces libres du quartier de la Part Dieu qui représente un pôle tertiaire de 1 600 000 m², n'ayant pas trouvé preneur à l'époque du lancement du projet d'urbanisme, fut vendu au groupe SOGELYM STEINER, promoteur et constructeur immobilier d'origine Suisse.



Îlot « R » du quartier de la Part Dieu

L'opération nommée ainsi « le projet Oxygène », comportant à la fois le cours et la tour Oxygène, fut remportée par le cabinet Parisien d'architecture Arte Charpentier Architecture.

Le projet Oxygène

Le projet Oxygène comporte une tour de bureaux nommée « La Tour Oxygène » et un centre commercial sous le nom du « Cour Oxygène ».

La Tour Oxygène

Classée comme étant un I.G.H (Immeuble de Grande Hauteur), elle culmine à 117 m, comportant ainsi 28 étages et 5 niveaux de sous-sol dont les niveaux de

parking. A titre de comparaison, elle se situe entre la tour Suisse (82m) et la tour du Crédit Lyonnais (146 m). Les architectes ont opté de placer la tour à l'angle entre la rue Bonnel et le boulevard Vivier Merle et ceci pour lui permettre un élan maximal.



Implantation de la Tour

Les façades incurvées de la tour sont à double peau. Ce type de construction a pour caractéristique de présenter, en plus de l'enveloppe c'est-à-dire la façade, une seconde enveloppe vitrée qui dans le cas de la tour Oxygène, est placée à 20cm de la façade. Ce sont des façades à système de ventilation naturelle dont le fonctionnement repose sur le principe du tirage thermique où l'air frais de forte densité, à l'entrée de l'enveloppe vitrée, est en contact avec l'air chaud de faible densité. Cette différence de densité crée ainsi un mouvement de l'air à l'intérieur du canal.

Ce choix architectural d'une façade à double peau est surtout lié à l'esthétique apportée à la tour étant donné qu'on peut percevoir la double peau de l'extérieur et donc celle-ci affecte les reflets. Aussi, d'un point de vue acoustique, ce type de construction permet une bonne isolation phonique. Ceci n'est pas négligeable pour une tour placée en plein centre d'une grande ville. Ce système permet également de ventiler les intérieurs sans mécanisme électrique, les personnes au bureau peuvent ainsi, en plus de l'air conditionné fourni, ouvrir la fenêtre et respirer l'air frais d'extérieur.

Ce type de façade permet au final, d'effectuer des économies d'énergie importantes étant donné que l'air circulant au sein du canal inter-vitrage joue un rôle pour les pièces intérieures tant sur le chauffage en hiver et la climatisation en été.

Il est également à noter que les bureaux de la tour sont éclairés à lumière directe à 80%, ce qui permet des gains énergétiques supplémentaires à ceux procurés par le système à double façade.

Le hall de la tour est de grande hauteur 10 m environ. Et en partie sommitale des 115 m, la tour est couronnée par une toiture en forme de « coiffe métallique » habillée en aluminium pré laqué, prenant l'aspect d'une feuille d'amandier, dont la forme a été soumise à une étude au vent afin d'éviter tout impact phonique inhérent aux vibrations (effets turbulents).

Les manifestations régionales

La surface locative disponible dans la tour est de 28 794 m², 16 000 m² sont d'ores et déjà attribués à la SNCF (du 1er au 17ème étages), qui compte y installer le siège de sa direction nationale informatique. A la date de la manifestation il ne reste donc plus qu'environ 11000 m² de surface à louer dans cette tour. 2 niveaux intermédiaires d'une surface totale de 2000 m² seront destinés à la restauration inter-entreprises. L'accès aux étages se fera au moyen de 7 ascenseurs dont la vitesse moyenne est 4 m/s soit moins de 7 s pour atteindre le 28ème étage sans arrêt intermédiaire.



La tour Oxygène en élévation

Le Cour Oxygène

Le cour Oxygène comporte un centre commercial de 6 niveaux soit 11040 m² de surface de vente. Il accueillera « Monoprix » qui s'est déjà prononcée sur la location d'une parcelle, également des boutiques de tout type, des moyennes surfaces à dominante « culture et loisir » et des biens équipements de maison.

Le cour Oxygène est caractérisé par un grand prisme en porte à faux qui se détache de la façade pour rester en continuité avec l'aspect du centre commercial de la Part Dieu. Une toiture végétalisée englobe le cour oxygène rentrant ainsi dans le cadre du développement durable sur lequel s'est basé le principe même de la

construction de ce projet, étant donné qu'il s'agit et prône la démarche HQE (Haute Qualité Environnementale).

Les différents intervenants dans l'opération

Aménageur : S.E.R.L

Maître d'ouvrage / Promoteurs : Sogelym Steiner & Euroequipements

Investisseurs : Rodamco, Redevco, Urbanisme et commerce

Maître d'œuvre mandataire : Arte Charpentier Architecture

Bureaux d'études :

BET Structures: Khephran

BET Fluides: Barbanel

BET Façades: Interface

BET Cuisine: Berim

BET Acoustique: Delphi

Entreprises de réalisation en co-traitance : GFC Construction & Bouygues Bâtiment IDF

Contrôleur technique : Socotec

Les contraintes liées au site

Comme le secteur de la Part Dieu est un quartier d'affaires majeur et un important pôle d'échanges pour les réseaux de transport urbains et interurbains, l'environnement est donc très dense et les accès du site sont difficiles notamment par la proximité des réseaux de bus, tramway et trolleybus.

De plus, les emprises sont limitées puisqu'il n'y a que peu d'installations possibles en dehors des 3600 m² du terrain d'implantation du chantier.

Le site est en plus, à proximité immédiate de mitoyens sensibles, notamment le centre commercial de la Part Dieu sur les côtés Sud et Ouest, la trémie Brotteaux Servient à l'Est et la trémie Bonnel au Nord. La ligne B du métro est également distante d'une dizaine de mètres, en souterrain.

L'un des critères de dimensionnement du projet était de limiter les tassements absolus des mitoyens à 15 mm et les tassements relatifs à 1/500ème de la portée entre deux appuis successifs des ouvrages limitrophes. Le suivi a été assuré grâce à des capteurs de vibrations et des cibles topographiques.

Les couches de terrain rencontrées sont tout d'abord les alluvions du Rhône puis la molasse (relativement sableuse). La proximité de la nappe phréatique a demandé une extrême vigilance quant à la stabilité des excavations de la paroi moulée et des barrettes mises en place.

Les manifestations régionales

La démarche HQE

Comme l'a précisé M. A. Tahir, architecte chez Arte Charpentier, lors d'une interview : « Nous ne pouvons pas imaginer aujourd'hui un projet sans tenir compte de la qualité environnementale, du développement durable ». C'est sous cette optique-là que le projet Oxygène s'est donné des objectifs d'une construction en Haute Qualité Environnementale, qui indépendamment du fait qu'ils n'ont pas obtenu le label HQE pour leur projet, ils se sont astreints à respecter l'ensemble des cibles HQE dont on peut citer :

Un choix de matériaux appropriés comme le choix privilégié de l'acier par rapport au béton afin d'optimiser l'espace,

Des procédés de construction sur chantier bénéficiant d'une certaine attention notamment en ce qui concerne le choix des éléments d'ouvrage en assemblage qui permettent une consommation en faible quantité d'eau, ou encore, par le recours à la préfabrication réduisant ainsi les nuisances sonores et la pollution de l'air pendant la durée du chantier,

Une bonne gestion des eaux, notamment avec les différents terrains végétalisés permettant de réduire le débit de fuite du terrain,

Une bonne gestion de l'énergie par le biais de la conception des façades en double peau participant ainsi dans la production de l'énergie nécessaire au fonctionnement de la tour,

Un confort acoustique et visuel, assuré à nouveau par le concept double peau des façades qui font office de barrière acoustique avec l'extérieur et dont le vitrage provoque également un confort visuel.

Le chantier

Le contrat de réalisation de l'ouvrage a été signé le 4 Juillet 2007 entre les représentants de la maîtrise d'ouvrage et l'entreprise GFC Construction, filiale du groupe Bouygues Construction, qui en co-traitance avec Bouygues Bâtiment Ile de France, ont pour mission de livrer l'ouvrage au 2nd trimestre 2010. Ce qui fait une durée totale du projet de 3 ans pour un coût global estimé à plus de 150 millions d'Euros.

S'il fallait retracer les travaux réalisés jusqu'au stade de notre visite, ils se résumeraient en les étapes suivantes :

- Des travaux préliminaires qui ont permis la réalisation des fondations spéciales notamment les parois moulées tirantées qui s'ancrent à -27m de la surface du sol,
- Les travaux de terrassements à l'abri des parois moulées,
- La réalisation des fondations profondes, par SOLETANCHE BACHY (en sous-traitance du groupement), supportant la base de la tour et des fondations superficielles pour le cour Oxygène,

- La construction des 4 niveaux de parking,
- Le montage des 4 grues nécessaires au démarrage du noyau de la tour ainsi que du rez-de-chaussée du cour Oxygène.

Au stade de notre visite, le rez-de-chaussée du cour était en phase de réalisation, et la tour atteignait son 6ème niveau.

Parmi les défis techniques rencontrés par ce chantier, on cite notamment :

- toutes les contraintes liées au site d'implantation de l'ouvrage,
- La plateforme du chantier nécessaire à l'assemblage sur place de l'ensemble des cages de ferrailage, n'a pas trouvé place vu l'espace restreint sur site. L'idée a été de mettre en place un pont Bellay juste au dessus de la rue Bonnel, ne provoquant ainsi qu'un arrêt nocturne de la circulation routière pendant une semaine. Cette plateforme a donc servi à l'assemblage et à l'acheminement sur place du ferrailage nécessaire,
- L'ouvrage, étant dimensionné par rapport à la crue centennale de 400 m³/h, un pompage continu de 250 m³/h d'eaux d'exhaure a été effectué afin de rabattre le niveau de la nappe phréatique. Cette eau a d'ailleurs servi en permanence, à la production de l'énergie nécessaire à la climatisation.



Plateforme d'assemblage du ferrailage

Pour ce qui est du montage et démontage des grues, ce fut une opération assez compliquée et contraignante pour la construction. 3 grues sur les 5 implantées sur le terrain, ont été spécialement acheminées neuves pour ce chantier. La plus haute grue sera télescopée à 2 reprises et atteindra une hauteur sous crochet de 145 m. L'étude de l'installation de ces grues a nécessité à elle seule une mobilisation d'ingénieurs méthodes pendant 6 mois d'études.

Les manifestations régionales

Sur les 12 poteaux en B80 supportant la structure de la tour, 8 d'entre eux sont des poteaux verticaux de diamètre de 1m et les 4 autres étaient des poteaux inclinés où chaque angle d'inclinaison est différent de l'autre.

Ces poteaux ont été bétonnés à l'intérieur de coffrages cylindriques en carton renforcé et maintenu par l'extérieur de coffrages demi-cylindrique en bois réalisés in situ.



Coffrage en bois supportant les poteaux inclinés

Pour revenir sur les effectifs mobilisés en pointe sur le chantier, on cite un total de 400 à 500 personnes. En temps normal, on retrouve un effectif composé de 40 ingénieurs, 10 architectes, 11 chefs de chantier et 85 compagnons. 52 bungalows ont été mis en place, ils sont divisés en cellules, une cellule dédiée à tout ce qui relève de la qualité sécurité et environnement rayonnant sur le chantier, une cellule étude, une cellule gros œuvre et enfin une cellule méthodes. Nous pouvons nous rendre compte assez facilement que l'installation du chantier est à l'image de la grandeur du projet.

Conclusion

En guise de conclusion, cette manifestation a été une occasion enrichissante pour chacun des participants (issus de divers entreprises et bureaux d'études de dimension nationale ou encore de Suisse), de découvrir ou encore compléter leurs connaissances sur le projet Oxygène. C'était également une excellente opportunité d'échanges entre des professionnels à corps de métiers variés et des étudiants en Génie Civil qui n'ont pas hésité à saisir cette occasion pour découvrir le cœur des métiers de chacun et d'échanger sur les différents points évoqués lors de la conférence.

Compte-rendu réalisé par Mounia Essebbar élève-ingénieur en 5ème année au département Génie Civil et Urbanisme de l'INSA de Lyon avec la participation de S. Castello et J. Boirayon, étudiants de l'IUT de Grenoble.