

## Le lycée français du Caire - Introduction



Le nouveau Lycée français du Caire ouvrira ses portes aux collégiens et lycéens début 2014.

Après plusieurs concours de maîtrise d'œuvre et consultation en PPP (Partenariat Public Privé) abandonnés pour des raisons budgétaires, un nouvel avis d'appel à candidatures de maîtrise d'œuvre a été émis par le gestionnaire du lycée, l'AEFE, en mars 2008.

Il s'agissait de concevoir un nouvel établissement regroupant 1200 collégiens et lycéens, dans un cadre de consultation locale.

Le site dédié à ce nouvel équipement est localisé à El Merag, dans un nouveau quartier au sud-est du Caire sur un terrain de 2,6 hectares. Ce terrain se présente sous la forme d'une immense cuvette dont le fond se situe à 3 mètres au-dessous des voies de circulations qui le bordent.

Le cahier des charges de l'AEFE prévoyait des spécifications particulières pour la sécurité de l'établissement. Il demandait également que les plans du lycée permettent une grande lisibilité et simplicité de fonctionnement compte-tenu des surfaces imposées (environ 10 000 m<sup>2</sup> de surfaces utiles) et de la cohabitation du collège et du lycée.

Enfin, pour respecter l'image de l'AEFE le programme incitait à l'utilisation de techniques de construction locales ainsi qu'à la mise en place d'une réflexion poussée sur le développement durable.

Commencés le 3 juillet 2011 alors que le Printemps Arabe avait débuté, les travaux auront duré près de 29 mois, sans répit malgré les difficultés d'approvisionnement et d'embauche engendrés par le contexte politique.

### L'équipe

Alain Derbesse et Eric Delplanque, Architectes associés  
Jean-Charles Querette, Architecte chef de projet  
Guillaume Dupas, Architecte collaborateur

Agence Valérie Patrimoine Paysagiste  
CET Ingénierie : bureau d'études France  
Nile Engineering Consulting Office (NECB) : bureau d'études structure Égypte  
Wassef Design Office : bureau d'études Égypte  
Franck Boutté Consultants : ingénierie environnementale

### Le lycée français du Caire – Intentions architecturales

Le projet s'appuie par son organisation et son expression architecturale sur les points centraux du programme. Assurer une bonne lisibilité fonctionnelle, une mise en sécurité efficace de l'établissement et une véritable durabilité de l'opération a été au centre de notre démarche.

Proposer un établissement pratique dont l'esthétique réponde à la fonction tout en assurant une majesté calme à la hauteur de son prestige nous a semblé la meilleure réponse à apporter. Ces objectifs s'inscrivent également dans une conception architecturale de développement durable innovante.

Après avoir organisé les grandes masses du projet nous nous sommes attachés à valoriser chacun des espaces particuliers qui le composent, en leur attribuant une qualité spatiale. Le contrôle climatique et le traitement paysager de l'ensemble constitue également un axe d'orientation majeur du projet.

La centralité du terrain au milieu de l'ensemble immobilier qui le borde l'expose à la vue de tous excepté à l'est occupé par le centre commercial qui ne dispose d'aucune ouverture sur cette façade. Ce point nous a semblé majeur pour décider de l'implantation des différentes fonctions. L'implantation est également conditionnée par l'obligation d'accès par la voie sud ainsi que par l'orientation nord de l'ensemble des salles de cours.

Le souci de confidentialité, que ce soit pour des raisons de sécurité ou d'intimité de la vie scolaire, nous a conduits à partager le terrain en un secteur enseignement à l'ouest et un secteur sportif à l'est.

Ce parti présente plusieurs intérêts :

- Permettre de regrouper le bâti pour développer une architecture de cours et de patios qui soustrait la vie scolaire aux vues du voisinage.
- Réaliser une aire sportive dont l'accès ne nécessite pas la traversée de la zone enseignement et qui pourra donc être facilement accessible en dehors des horaires d'ouverture de l'établissement scolaire. La salle de spectacle extérieure est également intégrée à ce secteur pour cette même raison.
- Séparer une zone sportive bruyante de la zone calme dédiée à l'enseignement.

Le bâti est constitué de volumes parallélépipédiques simples, facilement constructibles. Ce sont l'assemblage et la séquence qui procurent la richesse architecturale. L'espace interstitiel, cours et patios y joue un rôle essentiel. Dedans et dehors prennent une valeur égale. Chacun des détails qui composent cette architecture sont pensés pour leur usage, le design n'intervenant que dans un deuxième temps. Nous avons le souhait d'une architecture de la raison.

Les volumes s'assemblent autour d'un bâtiment central qui assure le rôle de noyau de distribution principal. Il est traversé d'une rue intérieure, prolongement naturel de la passerelle d'accès. L'accueil, la direction de l'établissement, les espaces de la vie scolaire, le CDI y sont installés. Il bénéficie d'un traitement architectural fort qui le distingue des autres parties du projet. En façade principale un auvent monumental en souligne l'importance. Le parement de pierre se retourne en intérieur pour accentuer le caractère dynamique de cette entité. Il réinterprète de façon contemporaine le jeu de lits de pierre de l'architecture mamelouke qui a façonné l'image du Caire.

Des baies monumentales s'ouvrent largement sur le patio et la cour du collège. Les volumes intérieurs s'y développent en des jeux de hauteurs multiples et le cheminement offre des vues spectaculaires.

Les autres bâtiments s'articulent en un principe d'ailes qui par leur assemblage composent les espaces extérieurs de la vie scolaire. Nous avons voulu simplifier au maximum la lisibilité de l'ensemble pour en assurer la fonctionnalité.

## **Maitrise de l'environnement et développement durable.**

L'Égypte bénéficie d'hivers doux et souffre d'une période estivale caniculaire. La problématique du rafraîchissement a donc été au cœur de notre réflexion architecturale dès le concours.

Nous avons conçu et construit un bâtiment orienté, aux circulations largement ventilées, abritées du soleil et avons adopté un système de ventilation naturelle bioclimatique, les cheminées solaires.

Ces cheminées marquent fortement l'expression architecturale du projet.

Ce choix illustre parfaitement la démarche environnementale qui est la nôtre en matière de maîtrise énergétique : épuiser toutes les solutions architecturales avant de recourir à des solutions technologiques, souvent onéreuses en installation et entretien.

Comme toujours nous avons gardé à l'esprit les objectifs en nous gardant de tout a priori. Les mesures, études et simulations menées par nos partenaires ingénieurs nous ont démontré une fois de plus le bien-fondé de cette précaution.

Les dispositions adoptées pour le lycée sont les suivantes.

### **Protection solaire**

Orienter les ouvertures principalement au nord semble être la première mesure à adopter. Les autres ouvertures sont équipées de protections solaires intégrées à l'architecture, auvents, brise-soleil.

Les volumes des salles de classe sont également protégés du soleil par les coursives de circulation, largement ventilées et éclairées parcimonieusement.

Leur toiture qui reçoit une grande part de l'insolation est abritée par un système de pergolas en structure acier supportant des nattes constituées de roseaux du Nil.

Cette sur-toiture permet également de soustraire à la vue des riverains les systèmes de climatisation d'appoint indispensables pendant les mois les plus chauds.

Tous ces dispositifs qui procurent de l'ombrage aux volumes créent naturellement un effet de courant d'air qui ralentit et limite la montée en température de celles-ci.

Les mesures nous ont révélé que l'insolation indirecte par réflexion et radiation était d'une telle importance qu'il nous a fallu utiliser des verres pare-sol sur les façades nord.

### **Ventilation**

Le projet initial prévoyait un système de ventilation bioclimatique qui associe cheminées solaires et puits canadiens. Ce système, nous avait été inspiré par l'observation des systèmes traditionnels de nombreux pays soumis aux mêmes climats. Qu'ils s'appellent Melcalf dans les pays arabes, bagdirs dans l'ancienne Perse, fonctionnant grâce au vent ou à l'effet de cheminée, ces dispositifs ont toujours suscités notre admiration.

Ces dispositifs ont permis de développer une architecture originale qui échappe au simple design et de fait aux modes. Ils sont fortement ancrés dans la culture et remis au goût du jour grâce au développement de la Science sont immédiatement appropriés comme faisant parties d'un héritage légitime.

Nous sommes profondément attachés à cette conception de l'architecture qui se construit par l'architectonique en s'appuyant sur la culture des pays dans lesquels nous travaillons et avons déjà eu l'occasion de la mettre en application sur notre projet de refonte de l'ambassade de France à Amman.

Le système de cheminée solaire est simple. Le soleil réchauffe un conduit de tirage, ce qui provoque une aspiration naturelle. Plus le soleil est intense et plus le débit obtenu est important.

Une fois de plus l'étude a démontré que le système devait être optimisé dans un souci d'efficacité technique et économique. Les canalisations des puits canadiens auraient dû être installées à -3 mètres pour pouvoir réaliser l'échange thermique que nous souhaitons. Le sol Cairote est surchauffé par le soleil ardent. L'effort à déployer et la dépense nous l'ont interdit.

Le système retenu associe désormais ventilation et inertie du bâtiment. Le jour les cheminées solaires assurent le renouvellement d'air et le balayage aéraulique. La nuit, le bâtiment dépourvu d'isolation thermique et à la forte inertie, emmagasine les frigorifiques, calories négatives, grâce à une sur-ventilation produite par l'effet de cheminée. Au matin la structure est rafraîchie et ralentit la montée en température.

Sans vouloir se substituer totalement aux systèmes de climatisation mécaniques, gros consommateurs d'énergie électrique, ce système permet d'en limiter l'utilisation en dehors des périodes les plus chaudes de l'année. Par ailleurs l'utilisation du bâtiment en période estivale est limitée du fait des vacances scolaires. Le dispositif permettra de procurer un meilleur confort aux classes lorsque les systèmes de climatisation ne sont pas mis en marche.

Dans le même souci d'économie énergétique nous proposons de disposer des systèmes de capteurs solaires à eau en toiture du bâtiment de vie scolaire. Ces panneaux permettront de produire une eau chaude utilisable pour le chauffage. Le réseau sera couplé à une chaudière en complément. Au minimum ce système permettra de préchauffer l'eau. On peut se montrer assez optimiste étant donné l'ensoleillement de l'Égypte pour que le système offre de bons rendements.

## **Paysage**

Au-delà de leur aspect esthétique les plantations remplissent une fonction raisonnée répondant aux dispositifs architecturaux :

- arbres de type "ombrelle", couvrant les espaces de récréation et de cheminement.
- arbres de haute tige limitant les vues des voisinages.
- des haies vives constituées d'essences locales comme les bougainvilliers sont plantés en périphérie du projet. Elles permettront d'habiller le mur d'enceinte et de contrarier l'effraction par un choix de variétés épineuses.
- Un dispositif d'accrochage pour plantes grimpantes a été installé tout le long des baies de la rue intérieure. Nous avons choisi des essences odorantes et à floraison étalée dans les saisons telles que le jasmin. Cet ensemble procurera à la rue intérieure un écran végétal poétique qui combinera effets colorés, senteurs, mouvement et bruissement apaisants.

Pour limiter le coût d'entretien (personnel, pertes d'eau, remplacement des sujets mal entretenus) un système d'arrosage automatique sera mis en place. Nous avons privilégié le goutte-à-goutte quand cela est possible.