



**Atelier/débat « le tertiaire sans clim » - vendredi 29 avril 2011**

## **Amphithéâtre 500 – Campus du Moufia – SAINT DENIS** présenté par **Olivier Brabant, architecte**

**Projet : Amphithéâtre 500 sur le campus universitaire de Saint-Denis**

*(projet est en phase APD presque validé)*

C'est de la responsabilité de l'architecte et du bureau d'études de faire évoluer un projet afin qu'il soit le plus intéressant possible, aussi bien au niveau des programmistes, que de la maîtrise d'ouvrage et des architectes.

### **Le projet**

Auditorium : 500 places

- > Auditorium cours magistraux et TP
- > Salle de spectacle
- > Salle de cinéma et de conférence

Parking : 450 places

Site : campus du Moufia

### **L'équipe de maîtrise d'œuvre**

Architecte : Olivier Brabant

BET structure, fluides, VRD : Integrale

BET QE : Imageen

Economiste : Laroche-Joubert

Aéraulique : Jacques Gandemer

Scénographe : Roland Roussel

### **Un projet très complexe**

- fonctionnement en auditorium 90% du temps, mais aussi salle de spectacle, de cinéma et de conférence
- un parking qui a une importance primordiale dans le projet

L'auditorium mixe des choses antinomiques avec de la ventilation naturelle.

C'est encore plus compliqué de faire un auditorium sans clim que des bureaux sans clim. Par exemple, quand on est au cinéma ou au théâtre, on veut le noir absolu mais quand on veut le noir on a du mal à faire passer de l'air, qui passe souvent avec la lumière.

### **Une situation paradoxale**

Le site est à cheval sur une zone de parkings plus ou moins sauvage posée sur une butte et sur une zone de bâtiments à démolir pour construire en partie l'auditorium.

Une des contradictions du programme est que la zone où doivent être faits les parkings est une coulée verte. Ce paradoxe nous a sans doute influencé sur l'architecture des parkings et de l'auditorium.

### **La commande**

Faire un auditorium si possible en ventilation naturelle (ce qui n'était pas prévu au départ) en faisant un parking tout autour. Mais qui dit parking dit généralement zone bétonnée, donc au niveau thermique on peut difficilement faire pire.

### **Le raisonnement**

L'auditorium doit fonctionner avec le parking.

Nous allons nous servir de l'actuelle zone verte (futur parking), en évitant de faire des dalles de parking qui pénaliseraient l'auditorium.

### **Le principe du parking**

On veut faire un parking en ventilation et en lumière naturelles. Mais comment loger 4 niveaux dans une zone encaissée ? En reconditionnant le talus initial !

*« Nous ne pouvions pas construire en R-4 à partir du niveau du rond-point situé en bas, donc nous étions forcément en parkings aériens. Mais cela devait être un parking aérien qui participe au confort climatique de l'ensemble de la zone où il y a de l'enrobé, du béton partout, très dense, sans espaces verts. On vient presque construire sur le dernier espace vert, mais il est difficile dans le secteur de l'université de trouver des espaces de respiration. »*

⇒ visuel « vue sur le parc de stationnement »

Il s'agit d'éléments qui se superposent un peu comme une pyramide en décalé et qui permettent de traiter cela comme une reconstitution de talus.

La structure est en fait la jardinière. C'est une poutre périphérique qui est chaque fois décalée par rapport à celle d'en dessous. La liaison entre les deux jardinières est en câble sur lequel on fait pousser les treilles afin de végétaliser l'espace qui est à priori plutôt un espace de béton.

Le parking n'est pas en bois (trop compliqué), il est en béton. Seule l'ombrière sur la partie haute est en bois ; elle sert de protection pour les voitures.

C'est un site de production d'énergie puisque des panneaux photovoltaïques ont été posés. Un patio central permet d'éclairer et de ventiler de manière correcte le projet.

### **L'auditorium**

⇒ image du concours

Le projet a un peu changé, mais y ressemble globalement.

*« Dans le concours, il ne nous a jamais été demandé de ne pas climatiser le projet. Il allait de soi qu'il soit forcément climatisé pour un programme de ce type, voire même la question ne se posait pas. C'est-à-dire qu'on était en ventilation naturelle 8 ou 9 mois/an et forcément climatisé le reste du temps. »*

### Point de départ de la réflexion

« On n'est pas si loin de pouvoir réussir à faire un bâtiment en ventilation naturelle toute l'année. »

Une fois posé ce postulat de départ, l'ensemble de la maîtrise d'œuvre et de la maîtrise d'ouvrage (Rectorat et Université) ont entamé une réflexion commune.

### Un projet en phase expérimentale

Pour l'instant, les simulations réalisées ne sont que théoriques. On travaille avec un aérolissien pour faire évoluer le projet pour qu'il fonctionne.

Le projet initial fonctionnait bien en ventilation naturelle les mois où il fait le moins chaud ; le challenge c'est de décembre à mars. On essaie de valider un concept différent pour aller chercher de l'air quand on sait qu'on n'en a pas et qu'il fait 32° en extérieur.

### La difficulté en configuration auditorium

C'est de recevoir 550 personnes ou plus avec leurs ordinateurs portables ; ça rajoute de la difficulté car on ne peut pas délocaliser ces sources de chaleur. On a aussi besoin de lumière dans cette configuration.

### La difficulté en configuration spectacle

C'est qu'on a besoin d'avoir le noir complet ? Comment fait-on sachant que pour obtenir le noir complet il faut masquer les vitrages ?

### Le principe du projet

Dans le projet initial on avait des jalousies sur les côtés qui assuraient une ventilation naturelle suffisante et laissaient passer la lumière naturelle, ce qui fonctionnait pendant 8 mois de l'année. Mais c'était insuffisant pendant les 4 mois chauds.

Il a fallu réfléchir différemment et rajouter de l'air, c'est-à-dire rendre le bâtiment le plus poreux possible pour essayer de ventiler le mieux possible. Mais en même temps, si on est obligé de climatiser, il faut pouvoir fermer tout ce qu'on a rendu poreux. C'est un casse-tête pour les contrôleurs techniques qui ne comprennent pas qu'on crée un gruyère pour ensuite le refermer. De ce point de vue là aussi, il y a aussi un frein énorme ; les contrôleurs techniques ne veulent pas entrer dans le projet et essayer de comprendre une philosophie générale.

### La stratégie

Irriguer au maximum en statique, car on est dans une zone où même si on capte des thermiques de mer, de montagne, un peu d'alizés, on n'a pas beaucoup d'air.

L'objectif est de rendre le bâtiment le plus poreux possible et de créer un canyon de dépression situé en haut pour faire un effet de cheminée. Tout l'air qu'on amène dans le bâtiment (en surface, gradins, jalousies sur les côtés, arrière du bâtiment pour alimenter

sous la scène) arrive par des caissons étanches et fractionnés (impossible de créer un grand caisson pour des questions de sécurité) et, pour créer un maximum de porosité dans le bâtiment, les contre-marches sont ouvertes.

Le problème ce sont les gradins, pas la scène. Ceux qui sont sur la scène transpirent « normalement » et généralement ne veulent pas la clim pendant le spectacle.

### Fonctionnement aéraulique général

Capter un maximum d'air à l'arrière et sur les côtés par un système de canalisations. A partir du moment où toutes les marches sont poreuses, et qu'on a un canyon en partie haute, on va aspirer ; on va créer une dépression pour avoir du confort à l'intérieur du bâtiment.

Comment fonctionne le canyon ? Toutes les jalousies sont accessibles et sont ouvrables sans mécanisme d'ouverture électrique. Elles sont ouvertes 100% du temps et ne sont fermées qu'en cas de cyclone ou si on décide de climatiser.

De petits extracteurs font partie d'un plan B pour pallier l'éventuelle insuffisance de l'effet de dépression pour les températures les plus chaudes. C'est une aide à l'extraction de l'air.

### Problème de la lumière naturelle

Si on n'en veut pas, on la masque avec un rideau. Mais si on met un rideau, on perd de la ventilation. En phase auditorium en journée, en projection, l'effet négatif de la lumière naturelle est anecdotique. Le seul problème c'est pour les spectacles (5% de l'activité de la salle), qui ont lieu le soir et qui ne sont pas gênés par la luminosité ambiante de l'université.

### Problème acoustique

Pour les bureaux comme pour l'auditorium : quand les jalousies sont ouvertes, on entend le bruit de la circulation des voitures dans l'université (pas de dispositif pour la circulation des vélos ou des transports propres).

Pour traiter le bruit extérieur de la route qui rentre à l'intérieur on réalise un mur acoustique en gabions de 3 m de haut, en périphérie du bâtiment.