

## **LA MAQUETTE NUMERIQUE D'EDIFICE COMME STRUCTURE DE VISITE DANS LE TEMPS ET DANS LES ESPACES POLYSEMIQUES DES LIEUX.**

A. DEL, O. BOUET

*Espace Virtuel de Conception en Architecture et  
Urbanisme – EVCAU.*

*Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Paris Val  
de Seine – ENSA PVS*

*3, quai Panhard et Levassor.*

*75013 Paris – France.*

[andre.del@evcau.archi.fr](mailto:andre.del@evcau.archi.fr), [olivier.bouet@evcau.archi.fr](mailto:olivier.bouet@evcau.archi.fr)

ET

P. CURRAN

*Université Paris 8.*

*2, rue de la Liberté.*

*93526 Saint-Denis – France.*

[ingenius-loci@yahoo.fr](mailto:ingenius-loci@yahoo.fr)

**Abstract.** Les travaux menés sur le site de l'aérogare Labro du Bourget ont pris le parti de la double allégorie de l'édifice : porte vers les espaces géographiques du voyage, musée de l'air et de l'espace comme lieu de mémoire et de pédagogie.

Après sa modélisation nous utiliserons la maquette numérique de l'aérogare comme interface multimédia aux différents objets tangibles ou non auxquels ce lieu de transit est lié : les pays lointains et exotiques, les aéronefs, l'agitation des voyageurs, les bruits, musiques qui les accompagnaient.

La déambulation dans l'espace de la maquette numérique permettra au visiteur de retrouver, de découvrir, tout à la fois les lieux et les objets mais aussi, surtout, d'accéder aux images, sons, musiques, vidéos auxquels ils renvoient. Il se construira ainsi, au travers de ce cheminement multimédia structuré par l'édifice, sa représentation et les évocations qui pourront constituer pour lui l'esprit du lieu.

### **1. Contexte du Travail présenté :**

Le travail présenté, en cours de réalisation, se déroule dans le cadre du séminaire d'enseignement de Master 1 d'architecture de l'ENSA PVS « Atelier de Recherche Hypermédia ». Ce séminaire s'adosse à l'équipe de recherche EVCAU. Dans le cas de l'aérogare Labro du

Bourget qui accueille le Musée de l'Air et de l'Espace une coopération a été établie avec le groupe Ingenius-loci animé par Patrick Curran.

L'objectif de ce séminaire est de faire élaborer par les étudiants en architecture un dispositif de communication sur un édifice existant dont l'intérêt porte sur le point de vue patrimonial et/ou architectural exceptionnel. Ce dispositif est principalement réalisé à l'aide d'outils numériques multimédia.

Cette pratique ne nous donne pas compétence à projeter et évaluer ce qui constitue le sens profond de l'esprit du lieu d'un édifice. Cela nous amène, en l'état, à faire la fusion entre esprit du lieu et pouvoirs évocateurs des éléments matériels et immatériels qui composent, accompagnent ou peuvent être mis en relation avec l'édifice. La présentation de ce travail au travers de cet article contribuera à valider la pertinence, la portée, de cette fusion

## **2. . L'Aérogare Labro : Le Lieu et son Histoire**

Au début de la première guerre mondiale, les terrains agricoles entre Dugny et le Bourget au nord-est de Paris, formant un vaste espace, sont réquisitionnés par l'Armée. Une base aérienne avec les appareils des escadrilles de la région militaire aérienne de Paris, y est installée. Au sortir de la guerre l'aérodrome militaire s'ouvre au trafic civil : le 18 août 1918, Le ministre des Postes inaugure la première liaison postale aérienne réalisée entre Dugny-Le Bourget et Saint-Nazaire; une première aérogare est ouverte. Des lignes commerciales vers Londres et Bruxelles voient le jour. L'aéroport du Bourget est également le lieu de départ ou d'arrivée de "Grands Raids", comme celui de Charles Lindbergh en 1927, qui y atterrit au terme de la première liaison New-York/Paris ou celui de Costes et Bellonte qui effectuent la première traversée en sens inverse en 1930 (Site du M.A.E.).

En 1935, l'architecte Georges Labro remporte le concours en vue de la construction d'une nouvelle aérogare pour l'exposition internationale de Paris en 1937 ( figure 1). Second Grand Prix de Rome, Georges Labro, architecte de l'administration des Postes, habitué à la commande publique, réalise en association avec la Société Nouvelle de Construction et de Travaux un projet très maîtrisé répondant parfaitement à la problématique du concours. Il reprend l'implantation donnée par le projet de l'administration du Ministère de l'Air, respecte l'enveloppe budgétaire et s'engage sur les délais. Il pousse à son extrême l'idée d'un bâtiment unique, longiligne : un monolithe de 233 m sur 30 m ponctué par une borne monumentale côté ville et la tour de

contrôle côté piste (Bowdler 2000). Un vaste parvis est borné par deux pavillons d'entrée. L'hivic. Vu du ciel, l'ensemble affecte la forme d'un avion, l'aérogare déployant ses ailes de part et d'autre de la tour de contrôle évoquant le cockpit (Cohen, 1997).



*Figure 1. Vue aérienne 1937*

Le bâtiment présente un front imposant sur la ville et s'étage en gradins côté piste, offrant au public de vastes terrasses pour la "propagande aéronautique". Un immense hall, éclairé par les grands vitrages de la façade sur parvis et par les voûtes en béton translucides de la partie centrale, court sur toute la longueur du bâtiment et distribue, par des coursives, services et bureaux implantés côté piste. Des matériaux nobles sont utilisés : de la pierre en façade, rotonde de marbre, garde-corps ouvragés,...

Durant la seconde guerre mondiale, l'aéroport devient une base allemande, des pistes en béton sont construites. Bombardé à de nombreuses reprises, il est remis en état à la libération par les Américains et les Anglais. Puis rendu au trafic commercial, son importance décline avec l'ouverture en 1952 et 1973 des aéroports d'Orly et de Roissy-en-France. L'activité commerciale grand public interrompue en 1977 a fait place à partir de 1973 aux collections du Musée de l'Air et de l'Espace. Il reste cependant le 1<sup>er</sup> aérogare d'Europe pour les vols d'affaires. Ces années ont été accompagnées de nombreuses extensions et transformations. En particulier les aménagements (velums masquant les verrières zénithales, passerelles de circulation,...) dus à l'installation du Musée ont dénaturé la volumétrie intérieure initiale de l'aérogare. Les perceptions initiales

des volumes et espaces, portées par l'architecture de l'aérogare, jugées trop présentes, s'en trouvent dissimulées.

### 3. L'aérogare Labro du Bourget : Quelles évocations ?

En dualité de ses fonctions physiques l'aérogare Labro est une double porte: vers l'histoire de l'aéronautique et son imaginaire, vers les espaces lointains auxquels le transport aérien donne accès.

Aujourd'hui de manière tangible cette double porte est présente dans les collections du Musée, dans les hauts reliefs de la façade côté ville, chacun d'eux représentant une des destinations accessibles pendant l'activité commerciale de l'aérogare.

Les évocations suscitées par les éléments matériels et immatériels (Prats et Thibault, 2003) dépendent de la conscience que l'on en a. Conscience qui se nourrit de références historiques, imaginaires, celles du voyage et de la découverte, littéraires et filmographiques qui dépendent de chaque individu mais aussi de la perception là aussi individuelle que l'on peut avoir de l'aérogare au travers de la qualité des espaces intérieurs et de leur répartition, de la lumière naturelle en particulier dans sa partie centrale, des bruits (pas sur le marbre, conversations, bruit des avions, appels sur haut-parleurs), des odeurs (odeur du kérosène brûlé), aux mouvements de la foule (figure 2) ou à l'absence de vols. La perception de l'aérogare comme "porte" est aussi liée à son emplacement aux frontières de la ville, à ses façades sur ville et sur piste, aux espaces intérieurs et à la façon dont ils sont traités : hauteurs, perspective, emploi des matériaux.

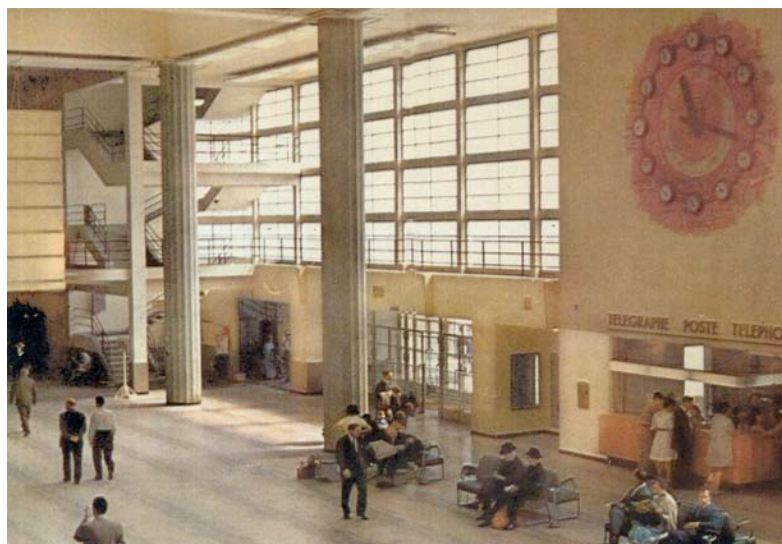


Figure 2. Hall commercial années 60

## 4. Réalisation et Mise en Oeuvre

### 4.1. CONSTITUANTS D'UNE MAQUETTE NUMERIQUE

Est dénommée actuellement maquette numérique le modèle numérisé de l'édifice qu'il soit issu des processus de conception ou d'un relevé de celui-ci. Le terme maquette indique que le modèle est une construction, un assemblage d'éléments individuellement modélisés.

### 4.2. DECLINAISONS ET VARIANTES DE LA MAQUETTE NUMERIQUE

L'organisation du modèle en maquette numérique permet de manipuler, modifier, affiner et afficher individuellement ou par famille, chaque partie élémentaire du modèle. Il est de cette manière possible d'en établir des déclinaisons selon les usages en gardant les mêmes qualités géométriques et topologiques sans ressaisie.

#### 4.2.1. *Maquette Technique*

Elle est géométriquement exacte pour la construction, la gestion et la réhabilitation. Chaque élément qui la constitue est architecturalement reconnu comme un mur, un poteau, une porte, un escalier,.. avec ses caractéristiques (dimensions, composition, matériaux, ...), ses liaisons avec les autres éléments sont définies. Elle constitue la mémoire architecturale de l'édifice, de son état de référence ( figure 3).



Figure 3 Vue filaire modèle technique

#### 4.2.2 *Maquette de Visualisation*

Restitution en images fixes ou animées selon un parcours prédéterminé, de la représentation académique la plus proche possible de la perception physique (Burkhardt 2006, 55) ( figure 4).

#### 4.2.3 *Maquette de Visite et d'Interrogation*

Topologiquement et géométriquement conforme, mais avec une visualisation de moindre qualité, elle permet la déambulation dans l'édifice et la liaison multimédia vers des images, textes, animations,

sons, musiques, odeurs... auxquels les objets et espaces côtoyés peuvent être reliés.

#### 4.3. OBJECTIFS POUR L'AÉROGARE

Nous avons vu que l'aérogare se comporte comme un portail physique et symbolique vers les espaces géographiques et historiques. Empruntant au domaine numérique ses techniques et concepts, nous utiliserons le modèle virtuel de l'aérogare comme portail d'accès aux informations multimédias que l'édifice physique évoque.

Comment montrer, représenter, faire explorer et ressentir l'esprit de l'aérogare lors de sa construction et avant ses multiples restructurations ? Comment assembler sous une seule forme l'ensemble ou tout du moins les informations les plus pertinentes de type textuelle, plans, images, films, photos ? La maquette numérique de l'aérogare peut être le creuset, le lien entre ces différents documents. Au final, la déambulation dans les espaces virtuels constitués de la maquette de l'aérogare doit permettre de donner accès à la synthèse de ces différents éléments.

#### 4.4. MISE EN OEUVRE

Une saisie 2D des plans de 1937 a été faite puis exploitée dans un modèleur surfacique 3D pour définir la volumétrie de l'aérogare. Cette maquette numérique a pour défaut d'être géométriquement définie par un ensemble très important de facettes, ensemble d'autant plus important que les niveaux de détails sont éventuellement travaillés comme les verrières, les garde corps,...

La complexité de la maquette a par contre pour avantage de pouvoir, en ayant recours à des modules de rendu d'image pourvus d'algorithmes de radiosité, produire des images fixes ou de courtes animations très réalistes, réalisme utilisé comme moyen d'immerger le visiteur dans la grandeur et le symbolisme des espaces intérieurs de l'aérogare à ses débuts ( figure 4). La qualité des images permet d'ailleurs des projections sur tout type de surface de visualisation, celle d'un écran d'ordinateur ou celle des surfaces importantes (grands écrans). Cependant la déambulation aléatoire du spectateur en temps réel dans la maquette numérique est impossible avec ce niveau de réalisme, les calculs étant trop longs. Pour cela la maquette numérique initiale est retravaillée et donc en partie dégradée, des substituts technologiques sont utilisés afin, par exemple, de remplacer certains éléments architecturaux (sols, revêtements de murs) par des textures de type images ou algorithmiques. Les éclairages sont pré-calculés.



C'est à cette seconde maquette numérique, la maquette de visite et d'interrogations, que seront rattachés les divers documents collectés dans la base d'informations : musiques et chansons d'époque, extraits d'actualités, affiches, photographies, personnages, sons d'avions, modèles numériques 3D de maquettes d'avions. Pour cela un logiciel spécifique de réalité virtuelle est utilisé. Il permet l'utilisation d'un grand nombre de périphériques et dispositifs de restitutions (écrans multiples, dispositifs de déambulation et de promenade immersive ou semi immersive, interfaces tactiles, sonores,...), de réaliser l'attache des éléments multimédia aux parties de l'édifice qu'elles peuvent évoquer.

Les dispositifs interactifs de navigation du logiciel permettent de rendre présentes, pour l'utilisateur visiteur, ces évocations selon des modalités propres à chaque média .

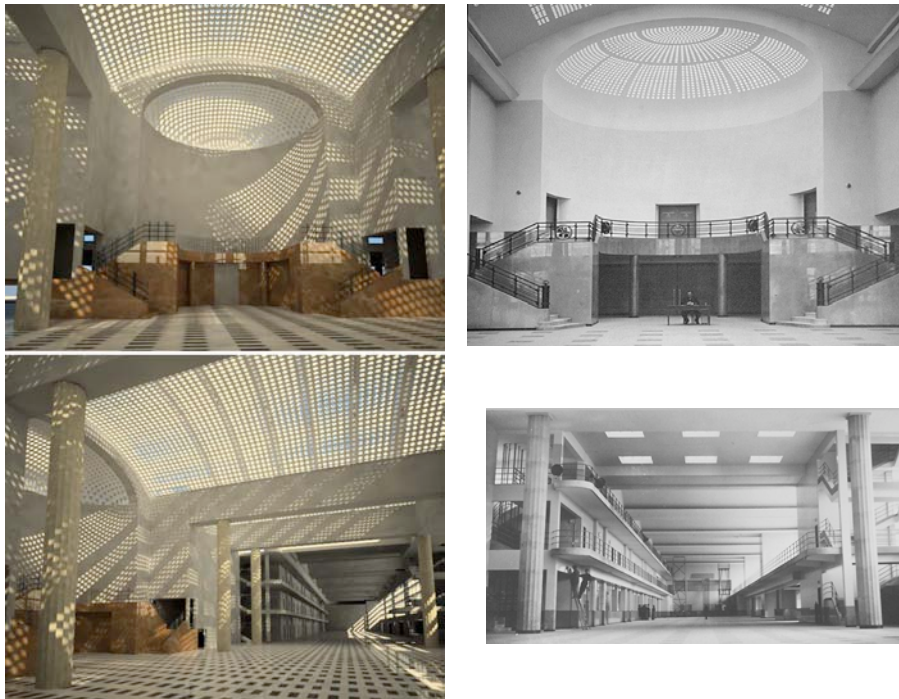


Figure 4. Rotonde et hall : images photo-réalistes et photos 1937

## REFERENCES

Bowdler, Roger, Gabi Dolff-Bonekämper, Bob Hawkins, Claude Inizan, Bernard Rignault, et P. Smith (Coor.) et B. Toulhier (Coor.). 2000. *Berlin, Tempelhof, Liverpool, Speke, Paris, Le Bourget : années 30, architecture des aéroports : airport architecture of the thirties : Flughafenarchitektur der dreißiger Jahre* . Paris. Éditions du Patrimoine.

Burkhardt, Jean-Marie et Philippe Fuchs. 2006. *Introduction à la réalité virtuelle*. Presses de l'Ecole des Mines de Paris. Vol.2, Le traité de la réalité virtuelle : L'interfaçage, l'immersion et l'interaction en environnement virtuel . Paris.

Cohen, Jean-Louis. 1997 "*Les Années 30, l'architecture et les arts de l'espace entre industrie et nostalgie*". Paris : Éditions du Patrimoine.

Ménage, Côme et James Léon-Dufour. 2007. *Intérêt des images de synthèse photoréalistes dans la communication visuelle*. Mémoire de Master 2 en Architecture « Atelier de Recherche Hypermédia ». Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Paris Val de Seine.

Prats, Michèle et Jean-Pierre Thibault. 2003. *La mémoire des lieux: préserver le sens et les valeurs immatérielles des monuments et sites*. Qu'est-ce que l'esprit des lieux. Actes du Symposium Scientifique International.

Site du M.A.E. Site Web du Musée de l'Air et de l'Espace. <http://www.mae.org>