

1. La transparence, un phénomène historique :

La lumière est synonyme de vie et symbole de connaissance. Elle a déterminé pendant longtemps la vie et l'architecture de notre civilisation. Dans de nombreuses cultures, elle fut souvent associée au divin et au mysticisme, son caractère changeant, sa dimension immatérielle et son invisibilité expliquent sa fascination sur l'homme.

La première concrétisation effective d'un espace transparent fût sans doute avec l'avènement du gothique au 12^{ème} siècle. La cathédrale gothique de Saint-Denis, érigée par son l'abbé Suger (1081-1151) est la première démonstration d'approche conceptuelle de la lumière dans l'architecture. La lumière diffuse qui pénètre à travers les vitraux, ses reflets dans l'édifice, sanctifient et embellissent l'espace. Le vitrail devient un filtre entre l'intérieur et l'extérieur, entre Dieu et les hommes.

Cette relation entre l'intérieur et l'extérieur de l'espace architectural, interfère sans cesse, et engage un dialogue aux combinaisons multiples, à travers toutes les périodes et les mouvements de l'histoire de l'architecture, jusqu'au moment où la lumière va devenir l'un des "matériaux" de base de toute conception architecturale, et dont la fenêtre, la partie transparente d'un bâtiment et révélateur de la lumière, joue le rôle principal.

A l'extrême fin du 19^{ème} siècle, les architectes s'engagent dans une lutte contre les tendances romantiques en encourageant déjà cette réduction, caractérisée par la simplification des formes et le rejet de l'ornementation, qui donnera un siècle plus tard, naissance au courant « minimaliste ». Ce parti a pris forme progressivement, depuis *Ornement in Architecture* de Louis Sullivan (1892) jusqu'à *Minimum* de Pawson (1996), en passant par *Crime et Ornement* de Loos (1908) et *Vers une architecture* de Le Corbusier (1923). Les architectes dits moderniste ont progressivement travaillé à abstraire et dématérialiser l'architecture, pour en arriver, à construire des maisons de verre, toutes transparentes.

R.Piano en disait : « *J'essaie d'utiliser en architecture des éléments immatériels tels que la transparence, la légèreté ou la vibration de la lumière. Ces ingrédients font partie de la composition au même titre que les formes et les volumes* » (Piano, 1994).



Figure 1.1: Les trois bâtiments sur le quai de Londres, tous réalisés au 20^e siècle, présente une image de l'évolution de l'architecture vers la transparence (Source : Natural Light in Architecture, 2004)

De la fenêtre traditionnelle à la fenêtre horizontale jusqu'à devenir enveloppe du bâtiment, la fenêtre de son Étymologie qui provient du « vent » et de « l'œil », est l'une des plus complexes composantes du bâtiment dû au grand nombre de fonctions contradictoires qu'elle doit jouer: éclairage, occultation, vue vers le dehors, recherche d'intimité, pénétration du soleil, protection solaire, et ventilation .

Toutes ces fonctions s'interagissent rien que pour offrir un meilleur confort visuel et thermique à l'homme pour ses multiples différences de climat, de culture, et de technologieetc

La fenêtre a un rôle à part dans un bâtiment. Elle est le « point faible » du mur de la maison. Pourtant, elle doit satisfaire d'importantes exigences : d'un côté, on la veut « ouverture », qui laisse entrer l'air et de lumière à l'intérieur, de l'autre on la veut « protection » contre le vent, les intempéries et les menaces extérieures. Le soin porté à la réalisation de la fenêtre met en évidence l'importance du rapport entre l'ouverture vers l'extérieur et la préservation de la sphère privée, raison pour laquelle elle constitue pour l'homme un élément à part dans la Conception du bâtiment. Un matériau est nécessaire, pour faire la transition visuelle entre le dedans et le dehors : le verre (Piccard,2002).

Dans les années 70, à cause de la crise pétrolière, la transparence est remise en question. La façade entièrement vitrée est considérée comme facteur de gaspillage ; tel qu'en témoignent les différents travaux et recherches réalisés par plusieurs chercheurs et spécialistes de la discipline (Jean-Louis IZARD, Edward MAZRIA, B GIVONI, S V SZOKOLAY). Il en est de même de la part de tant d'autres qui ont pu élaborer des techniques et des méthodes qui permettent de contrôler l'ensoleillement et ainsi profiter de ces avantages tout en atténuant ou en évitant ces effets nuisibles à l'intérieur d'un bâtiment.

L'avènement de l'éclairage artificiel a occasionné une rupture entre la forme architecturale et la lumière ; celle pénétrant par les ouvertures n'étant plus considérée comme nécessaire mais complémentaire (Lechner, 2001, p.364). Ainsi, la transparence est devenue liée à une architecture spectaculaire plus que bénéfique de lumière et rendement énergétique comme le cas de la plus part des bâtiments transparents dans les pays du golf où les températures atteignent les 50°C.



Figure 1.2 : Vue de la ville de Doha. (Source : <http://fr.123rf.com>)

Aujourd'hui, les limites entre le dedans et le dehors ne sont plus perceptibles. L'idée de la transparence en architecture semble, de plus en plus liée à une émancipation humaine fondée sur le progrès scientifique, les évolutions techniques et leurs défis. Ces derniers font que les limites auxquelles l'architecture se confrontait dans le passé sont de plus en plus expérimentées en vue de les surmonter. En effet, la transparence mise en œuvre aujourd'hui n'est plus uniquement liée à une architecture spectaculaire mais aussi à une architecture de maîtrise des niveaux: i) d'éclairage ii) de l'éblouissement iii) du thermique iv) de ventilation naturelle v) de l'acoustique vi) de l'incendie...etc.

2. PROBLEMATIQUE :

La façade est devenue une peau indépendante de la structure porteuse du bâtiment, libre dans sa composition, capable de répondre à la lumière et aux vues. De nouveaux matériaux, voire matières, et de dispositifs ne sont inventés rien que dans l'objectif de ne pas se plier aux contraintes environnementales ou autres mais bien de les intégrer activement dans le processus de la production architecturale.

La lumière naturelle se retrouve, à ce titre, captée, filtrée, redirigée, transmise, réfléchi..., un ensemble d'actes et d'actions en vue de permettre simultanément l'admission et la distribution optimales de la lumière naturelle dans les espaces intérieurs et ce en dépit de la sévérité des conditions environnementales extérieures. Ainsi, il est très facile de constater, de nos jours, que les percements dans les façades sont équipés de divers moyens et dispositifs dont le rôle est principalement de contrôler l'ensoleillement et de réguler l'éclairage naturel.

Les parois transparentes et les murs rideaux subsistent toujours malgré les diverses démonstrations de leurs échecs sur un bon nombre de plans dont celui environnemental et bioclimatique. La manière d'utiliser de grandes parois vitrées dans un bâtiment sans créer un environnement intérieur inconfortable, est un problème architectural bien connu. Malheureusement, la plupart des architectes le considèrent comme un détail technique et ils laissent les chauffagistes ajouter les équipements de chauffage et de climatisation afin de rendre le bâtiment confortable.

Toutefois, ces éléments constitutifs de la façade se voient pourvus d'éléments permettant un meilleur filtrage des éléments de l'environnement extérieur. Ceci révèle et reflète d'une part l'attachement des concepteurs à la transparence et d'autre part à l'insertion des produits de la technologie et des progrès scientifiques dans le domaine du bâtiment en général et de la conception architecturale en particulier.

A cet effet, cette recherche s'intéresserait à investir cette rencontre emblématique de la transparence et des multiples évolutions dans le domaine de l'architecture. Une attention particulière sera donnée au cas des milieux naturels extrêmes, en l'occurrence celui à climat chaud et sec où la transparence ne cesse de susciter la motivation et l'intérêt des architectes.



Figure 1.3: Bâtiment Administratif « NAFTAL CHERAGA »
(Source: <http://www.bereg.dz/index.php?option=com>)

3. Objectifs du travail :

Un premier objectif de notre recherche est de simultanément respecter le rêve de l'architecte pour la transparence et de prendre en compte les contraintes climatiques et environnementales. Il s'agira donc de déceler les divers mécanismes liant les aspects d'éclairage naturel, de thermique et de la vue vers l'extérieur afin de choisir la solution optimale selon la situation rencontrée. Cependant, notre principale visée est de mettre au clair les conditions de faisabilité du concept de transparence dans le contexte d'un milieu chaud, aride et sec en tirant profit des développements technologiques en vue de leur mise au service des ambitions d'une architecture contemporaine. Ce qui autoriserait éventuellement à répondre, de manière anticipée, aux exigences nouvellement requises par une architecture tertiaire de plus en plus présente dans le paysage urbain des villes algériennes.

4. Questions de recherches :

La transparence ne cesse de s'afficher dans plusieurs secteurs de l'architecture internationale contemporaine. L'Algérie, ne fait pas l'exception. Elle a bien connu, ces dernières années, l'apparition des murs rideaux dans les édifices publics essentiellement. A cet effet, des questions pertinentes s'imposent:

- La transparence constitue-t-elle un réel penchant pour l'architecture tertiaire contemporaine en Algérie ?

- Les progrès technologiques et les développements dans les démarches conceptuelles favoriseraient-elles de surpasser les effets négatifs de la transparence, voire de les positiver même dans un milieu extrême hostile et contraignant ?
- Quelles seraient les composantes architecturales à faire intervenir pour rendre réaliste le rêve de la transparence dans le contexte des régions à climat chaud et sec ?

5. Hypothèse

En réponse à ces questionnements, cette recherche se concentre sur les capacités de la paroi extérieure à rendre réaliste le rêve de la transparence. Elle suggère donc que

« Le traitement spécifique d'une paroi en verre d'un mur rideau et son accompagnement par des dispositifs appropriés aboutiraient à des conditions d'environnement lumineux et thermiques optimaux »

6. Méthode et technique de recherche :

Ayant comme objectif d'établir un rapport de causalité, il serait opportun d'avoir recours à l'approche expérimentale. Cette dernière permettra en effet de mettre en relation les variables relevant simultanément de la paroi et de l'efficacité requises en termes de confort lumineux thermique et vue sur l'extérieur.

7. Contexte d'étude :

Le choix de l'architecture tertiaire dans une région à climat chaud ,aride et sec comme objet d'étude relève de trois raisons : i) le privilège accordé à la transparence en tant qu'expression architecturale des plus recherchée pour l'architecture tertiaire, ii) la croissance fort constatée des édifices publics transparents appartenant au secteur tertiaire, et iii) la consommation énergétique très significative dans le secteur tertiaire.

8 .Structure du mémoire :

Ce mémoire est composé de deux parties principales. Dans la première partie, organisé en deux chapitres ,nous commençons par une investigation théorique du thème. Le premier chapitre est consacré à une analyse de l'évolution du concept de la transparence à travers les

périodes dans l'espace architectural et dans les espaces de bureau en particulier. Le principe de base de cet état de l'art est de faire ressortir les facteurs pour lesquels les architectes ont adopté ce concept. Nous terminons ce chapitre en proposant les dimensions liés au concept de la transparence. Dans Le second chapitre nous proposons le model conceptuel adopté pour notre étude, après une description des dimensions de performance en éclairage naturel, de la performance thermique et de la vue vers l'extérieur.

La deuxième partie de ce mémoire sera consacrée à l'étude expérimentale. Ainsi ,dans Le troisième chapitre nous exposons le modèle expérimental adopté pour la simulation ; sa géométrie et la configuration des protections solaires propre aux différentes orientations.

Le quatrième chapitre est consacré à la présentation du contexte d'étude, où nous abordons les caractéristiques lumineuses et thermiques du climat de la ville de Biskra. Après une revue de l'architecture tertiaire à Biskra, nous terminons ce chapitre par une synthèse sur l'évolution des baies dans l'architecture tertiaire dans cette dernière. Dans le cinquième chapitre ,une description du protocole expérimentale sera présentée dont les logiciels utilisés et les valeurs référentielles. Le sixième chapitre sera consacré à une étude quantitative et qualitative de la lumière naturelle dans les bureaux transparents. Le principe de base de cette étude est le choix des meilleures situations rencontrées. Une étude des performances en éclairage naturel seul, demeure insuffisante. Ainsi, une étude expérimentale des performances thermique et de la vue sur l'extérieur sera investie dans le septième chapitre. Nous concluons ce chapitre par une synthèse récapitulant et synthétisant les résultats. Le huitième chapitre est consacré à la validation expérimentale du logiciel utilisé pour la simulation en éclairage naturel. Nous utilisons deux cas testés pour la validation du logiciel de simulation de la lumière ' Radiance'. Cette validation consistera en premier lieu en une comparaison des valeurs d'éclairement horizontal obtenues par les mesures opérées dans le modèle réduit et ceux obtenues grâce aux logiciels Radiance et Ecotect. La deuxième validation : on compare les valeurs d'éclairement obtenues par les logiciels Radiance 2 et Ecotect 5.5 .

Ce travail s'achève par la présentation des conclusions quant à la faisabilité de la transparence dans les régions à climat chaud et aride. Nous joignons à ces conclusions les perspectives envisageables pour compléter ce travail.

