

---

**CONCLUSION GENERALE**

---

---

Tout apprenant où qu'il soit a droit à des équipements éducatifs de qualité, à un espace au service de la pédagogie ; un espace physiquement performant et au fonctionnement facile ; enfin, un espace qui stimule l'efficacité pédagogique, offrant à ses utilisateurs un cadre sain, confortable, sécurisé et stimulant.

Il est universellement admis aujourd'hui que la performance d'un système éducatif dépend d'une multitude de facteurs endogènes et exogènes dont la qualité environnementale des espaces destinés aux activités pédagogiques, demeure parmi les plus déterminants. En effet, l'établissement scolaire n'est plus perçu comme un simple ensemble de bâtiments juxtaposés ayant pour seul rôle d'abriter les activités de transmission des connaissances et du savoir, c'est plutôt un cadre de vie, de rayonnement culturel et d'éducation. Son architecture est un élément de la pédagogie, elle est pour l'élève un référent qui le marque pour toute sa vie, il s'identifie souvent à cet espace qui lui est familier. C'est dans ce sens que l'intégration des concepts environnementaux, du développement durable et des nouvelles technologies dans le processus de conception, de réalisation et de gestion de ces établissements devient de plus en plus inévitable.

Considéré comme la base essentielle du développement humain, le système éducatif en Algérie, a toujours été une des préoccupations majeures des pouvoirs publics. La grosse part du budget réservé chaque année au secteur de l'éducation et les multiples réformes engagées dans le secteur depuis l'indépendance du pays, dénotent si besoin est, tout l'intérêt que porte l'état à ce secteur dont les performances restent malheureusement en dessous des ambitions. En effet, en dépit des efforts colossaux consentis, des moyens humains et financiers déployés, et des réformes adoptées pour améliorer le rendement et l'efficacité de notre système éducatif, les résultats acquis jusque là, demeurent en deçà des espoirs attendus et semblent à chaque fois éloignés des besoins sociaux qui eux en fait évoluent plus vite encore.

La contribution des architectes dans le processus de production d'espaces éducatifs, qui doivent adopter de nouvelles pratiques pédagogiques, demeure capitale. La conception des établissements scolaires doit être repensée de façon à faciliter les activités éducatives au sein de l'établissement, et placer les élèves et le personnel enseignant dans les meilleures conditions possibles de travail. Il s'agit d'essayer d'intégrer les paramètres environnementaux dans le processus de conception architecturale des bâtiments scolaires afin de réduire leurs

impacts négatifs sur l'environnement extérieur tout en offrant aux futurs utilisateurs des espaces intérieurs satisfaisants, confortables, en harmonie avec le milieu socioculturel.

Cette présente recherche sera organisée comme suit :

- Dans un premier chapitre, nous présentons une définition de l'architecture où nous nous engageons à donner une définition du mot 'architecture' formulée soit par des architectes célèbres ou recueillie dans des dictionnaires récents. Dans ce chapitre, nous présentons l'architecture comme étant un système complexe décrit à partir du concept de système donné par Herbert Simon ; un environnement interne, un environnement externe relié par une interface. Le but est de présenter l'influence de l'environnement externe dans la définition de la forme architecturale et en particulier, l'influence des conditions climatiques sur l'élaboration du projet architectural. Ces conditions, jouent un rôle primordial dans la définition de la forme architecturale et qui sont aussi, l'apport principal de notre recherche, où nous voudrions principalement, étudier l'influence des conditions climatiques sur la détermination de la forme d'une conception. Nous terminerons ce chapitre par la présentation de la genèse du forme et par une conclusion récapitulative.
- Dans le second chapitre, nous présentons dans un premier temps les éléments du climat où nous exposerons quelques définitions issues de la littérature, utiles et nécessaire à la compréhension des chapitres qui vont être présentés ultérieurement. Dans un second temps, nous présentons les types des climats existants ainsi que leurs caractéristiques, en particulier le climat sec et chaud, où nous proposons quelques stratégies conceptuelles et techniques de régulation thermique, dans le but est d'améliorer le confort dans ce type de climat.
- Le troisième chapitre présente les différentes théories et modèles relatifs au processus de conception architecturale afin d'arriver à comprendre ce dernier.
- Le quatrième chapitre présente les thèmes de l'éducation et de l'architecture scolaires dans leurs dimensions globales où nous parlerons de l'architecture scolaire sur les plans international et national.
- Un résumé sur les démarches d'analyse suivies ainsi qu'une présentation du modèle d'analyse seront présentés dans un cinquième chapitre. Aussi, une présentation du logiciel ECOTECT utilisé dans la simulation des performances énergétiques sera aussi abordée dans ce chapitre.
- dans le dernier chapitre, nous avons essayé d'étudier la forme architecturale de l'ensemble des CEM de la ville de Biskra, ainsi que de présenter leurs performances

énergétiques. Ceci d'une part, d'autre part, de déterminer la forme architecturale la plus adéquate au climat de la ville de Biskra caractérisée par un climat chaud et sec et la forme la plus performante du point de vue énergétique, offrant ainsi des établissements d'enseignement plus confortables, rentables et plus efficaces pour l'apprentissage. Pour cela, des résultats des simulations obtenus à partir du logiciel ECOTECH ont été largement présentés. Ces performances concernent : le coefficient d'ombrage, l'ensoleillement, l'évolution temporelle de la température au sein des salles de classes et enfin le facteur de lumière du Jour (FLJ).

L'étude de la conception de l'ensemble des CEM de la ville de Biskra (30 CEM ont été comptabilisés) a permis de les classer en quatre types de CEM. Les résultats des simulations des performances énergétiques de ces quatre types de CEM ont montré que le type II est le type le plus performant énergétiquement comparés aux autres types de CEM. Cette étude nous a permis aussi de préparer une base de données dédiée principalement aux architectes qui pourrait être un manuel ou un outil primordial qui peut être utilisé au cours du processus de conception des établissements scolaires. Cette base de données, résume les performances énergétiques des quatre types de CEM selon les quatre orientations : Nord, Sud, Est et Ouest et durant les trois mois de références qui sont respectivement, le mois de Décembre, le mois de Mars et enfin le mois de Juin.

La base de données préparée a été obtenue à partir de la comparaison entre l'ensemble des paramètres qui traduisent les performances énergétiques des quatre types de CEM.

Loin d'être exhaustive, cette recherche, dédiée principalement au choix de la forme des établissements scolaires la plus optimale du point de vue énergétique, reste ouverte à des approches plus approfondies et des réflexions plus poussées. Elle ouvre les portes également à d'autres pistes de recherche ayant trait à l'influence des différents aspects environnementaux tels que : le confort hygrothermique, acoustique, visuel, qualité du mobilier scolaire...etc.).

### **LIMITES DE RECHERCHE ET RECOMMANDATIONS.**

Notre travail se limite à présenter les performances de l'ensemble des CEM en termes : d'ombrage, d'éclairage, d'ensoleillement et enfin de température, mais pour avoir une bonne conception d'un établissement scolaire, il faut prendre en considération l'influence de plusieurs d'autres paramètres tels que :

- le choix des matériaux et procédés de construction,

- L'étude des paramètres liés aux confort : visuel, acoustique, psycho-spatial, olfactif ainsi que la qualité de l'air.
- d'autres paramètres liés à la sécurité à l'intérieur des établissements scolaires doivent être pris en considération.

Dans notre travail de simulation, certains paramètres n'ont pas été pris en considération, tel que l'effet de la ventilation alors que ceci peut augmenter leur performance énergétiques.

L'étude est faite sur un espace isolé, sans prendre en considération l'environnement immédiat, ce dernier, peut améliorer ou atténuer leurs performances à partir par exemple, de l'effet de l'ombrage provoqué par les constructions immédiates ou voisines.

Les résultats des simulations ont montrés que les CEM de type II sont les CEM les plus performant énergétiquement par rapport aux CEM existant dans la ville de Biskra. Il pourrait que se choix ne soit pas le plus optimal comparé a d'autres types de CEM qui pourrait exister.

Dans notre présentation des résultats de simulation du FLJ des quatre types de CEM étudiés. Nous avons supposé que le ciel est dans un état couvert, cela est dû à la limitation du logiciel utilisé (ECOTECT), qui ne peut prendre en compte que cet état du ciel. Dans ce cas, le FLJ est indépendant de l'orientation des baies vitrées, de la saison et de l'heure du jour, alors qu'en réalité, le FLJ doit prendre en considération état du ciel qui peut l'améliorer ou l'atténuer.

### **RECOMMANDATIONS**

Les établissements scolaires doivent être conçus comme un vecteur de bien-être, des lieux d'identification, des lieux qui éveillent, qui stimulent les apprenants à être assidus, enfin des lieux dont le parti architectural doit exprimer le caractère scolaire et traduire le souci de seconder l'œuvre pédagogique.

L'objectif principal de notre présente recherche était de définir le type le plus performant énergétiquement selon la conception des CEM existant dans la ville de Biskra. Mais le véritable défi qui se pose aujourd'hui en matière de production de bâtiments scolaires, est de savoir comment concevoir des infrastructures modernes, harmonieuses, confortables, respectant l'aspect écologique tout en étant capables de répondre efficacement aux différents besoins issus des nouvelles méthodes et pratiques pédagogiques. En effet, il est tout à fait évident aujourd'hui que ce n'est plus à l'élève de s'adapter à un environnement scolaire préconçu, mais plutôt c'est au système éducatif de proposer des environnements favorables à l'apprentissage. Cette approche nécessite de nouvelles règles permettant de produire des établissements scolaires susceptibles de remplir et de supporter ces nouvelles exigences.