

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

UNIVERSITE CONSTANTINE 3



**FACULTE D ARCHITECTURE ET D URBANISME
DEPARTEMENT ARCHITECTURE**

Série : Juin 2016

Mémoire de Master

Filière: Architecture

Spécialité :Efficacité énergétique et architecture bioclimatique

**LA FAÇADE VENTILEE UNE SOLUTION POUR LE CONFORT THERMIQUE
Cas du Climat Semi-aride Ville de Constantine**

Dirigé par:

Mme RAMOUL ESMA

Présenté par :

RABAHI Aymen Baha Eddine

Jury d examens :

Pr. BOUCHEHEM Yasmina .

Pr. BOURBIA Soria

Année Universitaire 2015/2016.

Session : juin 2016

Résumé

Cette dernière décennie nous assistons en Algérie à une réalisation intense de projets de bâtiments à caractère public, qui ne sont malheureusement soumis à aucune exigence réglementaire sur le plan thermique et énergétique.

Les paramètres de la conception sont d'ordre fonctionnel et architectural et la dimension énergétique du projet n'est pas toujours considérée comme significative, ce qui conduit à des bâtiments non confortables et énergivores.

Le confort thermique constitue une demande reconnue dans les bâtiments à caractère commercial du fait de son impact sur la qualité des ambiances thermiques intérieures ; il est donc considéré comme un élément important de la qualité globale d'usage de ce type de bâtiments. Ce confort ne peut être assuré que par l'optimisation de l'isolation thermique, et bien sûr la prise en considération des paramètres de l'architecture bioclimatique lors de sa conception.

L'objet de ce travail d'une part favoriser le confort thermique et par conséquent minimiser la consommation énergétique dans les bâtiments commerciaux à travers la technique de la façade ventilée tout en l'associant à d'autres dispositifs bioclimatiques pour un confort thermique et une sobriété énergétique optimale.

Nous nous intéressons dans ce travail à l'aspect du confort thermique en partant d'une étude bibliographique sur les approches existantes, et une simulation numérique par le programme TAS EDSL afin d'évaluer l'impact de la façade ventilée dans le climat semi aride cas de la ville de Constantine sur le confort thermique intérieure dans un centre commercial.

Les résultats de la simulation du cas d'un centre commercial avec la stratégie de la façade ventilée nous a permis de déterminer les conditions qui permettent d'établir le confort thermique avec des ressources énergétiques limitées, et nous a confirmés qu'on a besoin de combiner cette stratégie avec des autres stratégies passives pour une amélioration optimale du confort thermique.

Mots clés : Confort thermique, Façade ventilée, Ventilation naturelle, climat semi aride, Architecture bioclimatique

Table des matière

Introduction.....	01
Problématique.....	01
Hypothèse	02
Objectifs.....	02
Méthodologie et outils de recherche.....	02
Structure du mémoire	03

Partie 1:

Approche Théorique

Chapitre I :Confort thermique

introduction.....	05
I.1. La notion du confort thermique.....	06
I.2. Les paramètres affectant le confort thermique.....	06
I.2.1. Paramètres liés a l'ambiance extérieure.....	06
I.2.1.1 La température ambiante de l'air T_a	06
I.2.1.2 L'humidité relative de l'air (HR),.....	06
I.2.1.3 La vitesse de l'air.....	06
I.2.1.4 La température moyenne des parois T_p	06
I.2.2 Paramètres liés a l'individu.	07
I.2.2 1 Le métabolisme.....	07
I.2.2.2 L'habillement.....	07
I.2.3 Paramètres liés aux gains thermiques internes	07

I.3. L impact de la température sur le confort thermique.....	07
I.4.Confort et humidité	09
I.5.Confort et vitesse de l'air.....	11
I.6 Confort, Activité, Habillement.....	12
I.7.Indicateur du plage du confort thermique.....	13
I.7.1 L'indice de vote moyen prévisible (PMV - Predicted Mean Vote).....	13
I.7.2 Le pourcentage prévisible d'insatisfaits (PPD - Predicted Percentage Dissatisfied).....	13
I.8.Le calcul du niveau de confort.....	14
I.8.1Cherchons le confort optimal.....	15
I.8.2Le confort thermique restera toujours variable en fonction des individus.....	16
I.9.Zones de confort adaptatif.....	16
I.10. Les stratégies de la ventilation naturelle pour améliorer le confort thermique.....	17
I.10.1. Ventilation à simple exposition	17
I.10.2. Ventilation traversant.....	18
I.10.3. Ventilation naturelle par tirage thermique.....	19
I.10.4. Effets combinés du tirage thermique et du vent.....	19
I.10.5. Ventilation naturelle par équilibrage de conduits.....	20
I.10.6. Combinaisons des stratégies de base.....	20
I.10.7. Ventilation naturelle assistée par énergie solaire	21
I.10.8 Rafraîchissement passif par évaporation	22
I.10.9.Façades à double peau	23

Chapitre II La Façade Ventilée

Introduction.....	24
II.1.Les éléments de constructions	24
II.1.1.Le Bardage	24
II.1.2 .Fixation	25

II.1.3.La chambre à air:.....	25
II.1.4. L'isolation.....	26
II.1.5. Le mur intérieur.....	26
II.2. Comment envisager une façade ventilée.....	27
II.3. Avantages environnementaux et de construction de la façade ventilée	27
II.4.Exemples des constructions en façade ventilée.....	28
II.4.1.La poste centrale de Lausanne	28
II.4.2.Le Bâtiment SIEMENS à Dortmund	29
II.4.3.Immeuble administratif a Würzburg (Allemagne).....	29

Partie II

Approche Pratique

Chapitre I Présentation du terrain d'investigation (cas d'étude)

Introduction et situation.....	31
I.L'Analyse Climatique	31
I.1.Température de l'air.....	31
I.2. Humidité relative.....	32
I.3. Le vent.....	33
I.4.Les Précipitations	33
I. 5.Ensoleillement	34
Conclusion.....	34
II.L'Analyse Bioclimatique	35
II.I. Application de la méthode de Mahoney	35
Recommandations générales	35

II.2. Application de la méthode de Givoni	36
II.3.Application de la méthode de Steeve Szockolay	38
Conclusion générale.....	38
Conclusion	39
Situation du terrain du projet cas d étude par rapport à Constantine.....	40
Les limites du site d intervention.....	40
Chapitre II La simulation Par le Logiciel TAS EDSL	
introduction.....	41
II.1. Choix et descriptif de l'outil de simulation.....	41
II.2Les étapes de la simulation.....	42
II.2.1.Données d'entrées du logiciel TAS EDSL.....	42
II.2.1.1 Calendrier	43
II.2.1.2Les données climatiques sous forme du fichier météo.....	43
II.2.1.3La modélisation du bâtiment en 3D et les matériaux utilisés	44
Les scénarios	45
Type d'Apertures	45
Résultats et discussions	46
Conclusion	55
Conclusion général du chapitre.....	56
Conclusion générale 57	
Bibliographie	58
Annexe	61