

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR & DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE DE CONSTANTINE 3**



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

N° d'ordre :.....

Série :.....

Mémoire pour l'obtention du diplôme de master 2

Filière: Architecture

**Spécialité: Efficacité énergétique pour
une architecture bioclimatique**

THEME

**L'INTEGRATION DU CAPTEUR A VENT DANS LA
MAISON MOZABITE ET SON EFFET SUR LE
CONFORT THERMIQUE INTERIEUR**

Dirigé par:

PR. BOUCHAHM Yasmina

Présenté par:

DENCHE Imen

Juin 2014/2015

RESUME:

La consommation énergétique a augmenté au cours de ces deux dernières décennies d'une façon remarquable, suite à l'utilisation des systèmes conventionnels de climatisation. L'usage de fluides chlorofluorocarbones dans les climatiseurs a engendré des problèmes environnementaux préjudiciables à la qualité de l'air et à la santé des occupants.

Les nouveaux modèles architecturaux produits récemment en Algérie négligent les conditions climatiques et le confort thermique intérieur. Les choix architecturaux ont rarement été effectués à partir du critère de moindre consommation énergétique, mais à partir de considérations quantitatives et de coût.

Le recours à des dépenses supplémentaires de chauffage et de climatisation était la solution facile et rapide, adoptée par les habitants pour la résolution du problème de l'inconfort thermique à l'intérieur de l'espace de vie.

Dans les climats chauds, la résolution de ce problème est simple. Elle est basée sur l'adoption de dispositions et procédés passifs adéquats, ainsi qu'un bon choix de matériaux de construction. Pour un refroidissement passif, l'architecture vernaculaire ou traditionnelle offre des exemples de systèmes architecturaux destinés à améliorer la ventilation naturelle et le rafraîchissement passif des constructions, ce sont les capteurs à vent fort utilisés au Moyen Orient et en Iran.

Cette étude propose une tentative d'approche bioclimatique ayant pour but d'améliorer la qualité du cadre bâti par l'introduction d'un modèle conceptuel nouveau pour l'habitat mozabite, d'une part en valorisant les ressources naturelles locales, et d'autre part en traitant l'information par des outils scientifiques. Cet objectif est possible grâce à la réalisation et l'utilisation d'un système de rafraîchissement évaporatif passif (Capteur à vent) dans les climats chauds et arides (Ksar de Tafilelt à Ghardaïa).

TABLE DES MATIERES

Table des matières
 Résumé
 Liste des Tableau
 Liste des graphes

GENERALEINTRODUCTION

Introduction01
 Problématique.....03
 Hypothèses.....05
 Objectifs principale de la recherche05
 Objectifs opérationnels de la recherche.....05
 Méthodologie.....06

ANALYSE CLIMATIQUE ET BIOCLIMATIQUE CHAPITRE I

Introduction.....08
I. 1. Analyse climatique de la ville de Ghardaïa.....09
 I. 1. 1. Le climat.....09
 I. 1. 2. Classification des climats au monde.....09
 I. 1. 3. Caractéristiques climatiques de l’Algérie.....10
 I. 1. 3. 1. Données géographiques.....10
 I. 1. 3. 2. Zones climatiques en Algérie.....10
 I. 1. 4. Situation géographique de la ville.....11
 I. 1. 5. Analyse des données climatiques de la ville.....11
 I. 1. 5. 1. La température de l’air.....11
 I. 1. 5. 2. Rayonnement solaire et la durée d’insolation.....12
 I. 1. 5. 3. Les précipitations.....12
 I. 1. 5. 4. Les vents.....12
 I. 1. 5. 5. L’humidité relative.....12
 I. 1. 5. 6. L’évaporation.....13
I. 2. Analyse bioclimatique de la ville de Ghardaïa.....14
 II. 2. 1. Application de la méthode de Mahoney.....14
 II. 2. 2. Application de la méthode de Szokolay.....15
 II. 2. 3. Application de la méthode de Givoni.....16
Conclusion.....18

CHAPITRE II : ANALYSE URBAINE ET ARCHITECTURALE

| | |
|--|-----------|
| Introduction..... | 19 |
| II. 1. Présentation du nouveau Ksar Tafilelt..... | 20 |
| II. 1. 1. Localisation géographique | 20 |
| II. 1. 2. L'approche Et L'impacts du nouveau Ksar | 21 |
| II. 1. 3. L'objectif du nouveau Ksar..... | 21 |
| II. 2. Analyse urbaine climatique..... | 21 |
| II. 2. 1. Implantation Et Orientation..... | 21 |
| II. 2. 2. Géométrie De Tissu Urbain..... | 22 |
| II. 2. 3. Géométrie Et Densité Des Voiries..... | 22 |
| II. 2. 4. Densité Végétale..... | 23 |
| II. 2. 5. Ensoleillement..... | 24 |
| II. 2. 5. 1. Protection solaire..... | 24 |
| II. 2. 5. 2. L'ombre..... | 24 |
| II. 2. 5. 3. Effet de Ratio (H/L)..... | 25 |
| II. 2. 5. 4. Effet du facteur de vue du ciel, sky view factor (SVF)..... | 26 |
| II. 2. 5. 5. Radiation solaire | 28 |
| II. 2. 6. Vent et ventilation naturelle..... | 29 |
| II. 2. 7. Confort Thermique extérieur..... | 30 |
| II. 2. 7. 1. Déroulement de la simulation..... | 30 |
| II. 2. 7. 2. Discussion et analyse des résultats desimulation..... | 33 |
| II.3. Analyse architecturale bioclimatique..... | 34 |
| II. 3. 1. Description de la Maison type de Tafilelt..... | 34 |
| II. 3. 2. Analyse morphologique de la maison..... | 34 |
| II. 3. 2. 1. Plan de masse..... | 35 |
| II. 3. 2. 2. Enveloppe..... | 35 |
| II. 3. 2. 3. Forme..... | 36 |
| II. 3. 2. 4. Orientation..... | 36 |
| II. 3. 3. Façade..... | 36 |
| II. 3. 3. 1. Ouvertures et protections solaires..... | 37 |
| II. 3. 3. 2. Couleur et Albédo..... | 38 |
| II. 3. 4. Organisation Spatial..... | 39 |
| II. 3. 5. Analyse de différents plans..... | 40 |
| II. 3. 5. 1. Entrée..... | 40 |
| II. 3. 5. 2. Rez-de-chaussée..... | 40 |
| II. 3. 5. 3. Premier étage..... | 40 |

| | |
|--|-----------|
| II. 3. 5. 5. Cour..... | 41 |
| II. 3. 6. Eclairage et ventilation..... | 41 |
| II. 3. 6. 1. Eclairage..... | 41 |
| II. 3. 6. 2. Ventilation..... | 42 |
| II. 3. 7. Confort thermique intérieur..... | 42 |
| Conclusion et synthèse..... | 44 |

CHAPITRE III : CAPTEUR A VENT, MOYEN DE RAFRAICHISSEMENT PASSIF

| | |
|---|-----------|
| Introduction..... | 47 |
| Historique et définition..... | 47 |
| III. 1. Fonctionnement..... | 48 |
| III. 2. 1. Capteur à vent face aux vents dominants..... | 50 |
| III. 2. 1. 1. Capteur à vent unidirectionnelle..... | 50 |
| III. 2. 1. 2. Capteur à vent multidirectionnelle..... | 50 |
| III. 2. 2. Capteur à vent contre les vents dominants..... | 51 |
| III. 3. Types du capteur à vent..... | 52 |
| III. 3. 1. Capteur à vent (sans humidification)..... | 52 |
| III. 3. 2. Capteur à vent (avec humidification)..... | 52 |
| III. 4. Catégories des capteurs à vent..... | 54 |
| III. 4. 1. Classification selon la fonction..... | 54 |
| III. 4. 1. 1. Selon son Effet..... | 54 |
| III. 4. 1. 2. Selon son Orientation..... | 54 |
| III. 4. 2. Classification selon la section..... | 55 |
| III. 4. 3. Classification basée sur le nombre d'ouvertures..... | 55 |
| III. 4. 4. Classification basé sur la forme de la tête..... | 56 |
| III. 4. 5. Classification basée sur la hauteur..... | 56 |
| III. 5. Matériaux, structure, Couleur, Texture et Taille..... | 57 |
| III. 6. Développement de la conception des capteurs à vent..... | 58 |
| III. 7. Analyse d'exemples..... | 59 |
| Conclusion..... | 63 |

CHAPITRE IV : SIMULATION, RESULTAT ET INTERPRETATION

| | |
|--|-----------|
| Introduction..... | 65 |
| IV. 1. Intégration du capteur à vent..... | 66 |
| IV. 2. Choix Et Descriptif De L'outil De Simulation..... | 67 |
| IV. 3. Structure du programme EDSL TAS..... | 68 |

| | |
|---|-----------|
| IV. 4. Objectif de la simulation..... | 69 |
| IV. 5. Modèle d'étude..... | 69 |
| IV. 6. Entrées du programme « Tas Building Simulator »..... | 70 |
| IV. 6. 1. Calendrier | 70 |
| IV. 6. 2. Fichier météo | 70 |
| IV. 6. 3. Éléments du bâtiment et les constructions | 71 |
| IV. 6. 4. Conditions internes..... | 71 |
| IV. 6. 5. Scénarios..... | 72 |
| IV. 6. 6. Type d'ouvertures..... | 72 |
| IV. 7. Analyse et résultat..... | 73 |
| IV. 7. 1. Discussion des résultats..... | 73 |
| IV. 7. 1. 1. Température d'air..... | 74 |
| IV. 7. 1. 2. Humidité relative..... | 74 |
| IV. 7. 2. Analyse du comportement thermique de la maison après l'introduction du capteur à vent humidifié..... | 75 |
| IV. 7. 2. 1. Effet du capteur à vent humidifié sur la température de l'air..... | 75 |
| IV. 7. 2. 1. 1. Interprétation des résultats | 75 |
| IV. 7. 2. 2. Effet du capteur à vent humidifié sur l'humidité relative..... | 76 |
| IV. 7. 2. 2. 1. Interprétation des résultats..... | 77 |
| IV. 7. 3. Analyse comparative du comportement de la maison avant et après l'introduction du capteur à vent..... | 78 |
| IV. 7. 4. Discussions des résultats obtenus..... | 79 |
| Conclusion..... | 80 |
| Conclusion générale et recommandation..... | 82 |
| Bibliographie | |
| Annexes | |
| Summary | |
| ملخص | |