

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

UNIVERSITE CONSTANTINE 3



FACULTE D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME

DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE

N° d'ordre :... ..

Série :... ..

Mémoire de Master

Filière : architecture

Spécialité : efficacité énergétique pour une architecture bioclimatique

**L'OPTIMISATION DE LA VENTILATION NATURELLE TRAVERSANTE
POUR UNE EFFICACITE ENERGETIQUE**

—CAS D'UN POLE CULTUREL A CONSTANTINE

Dirigé par:

Mme .RAMOUL Asma

Présenté par :

Melle. KIHAL wafa

Année Universitaire 2015/2016

Résumé

Dans le cadre du respect de l'environnement et du développement durable, la maîtrise de l'énergie dans le secteur du bâtiment constitue pour l'homme son enjeu majeur ces dernières années.

L'objectif de ce travail est d'évaluer le comportement thermique et énergétique d'un équipement culturel sous un climat semi aride dont le renouvellement de l'air intérieur est assuré par un moyen passif qui est la ventilation naturelle traversante qui représente l'une des stratégies passives de renouvellement d'air les plus répandues dans les bâtiments publics à faible hauteur, c'est une action primordiale qui contribue au confort de ces occupants.

Cette étude a permis de tester plusieurs configurations qui semblaient efficaces pour assurer le confort thermique des occupants et l'efficacité énergétique du bâtiment à l'aide du logiciel de simulation « EDSL TAS program version 9.1.4.2 » dont la confrontation des résultats a permis d'en tirer les recommandations qui servent à améliorer la performance de la ventilation naturelle traversante en terme de confort thermique et son impact sur le bilan énergétique du bâtiment.

Mots clés : ventilation naturelle traversante, efficacité énergétique, simulation numérique

Abstract

In aim of respecting the environment and the durable development; the use of the energy in architecture plays a crucial role in recent years.

The main objective of this work is to evaluate the thermal and the energetic behavior of the cultural building in a semi continental climate. Where the renewal of the internal air can be applied by means of passive natural ventilation which is considered to be one of the most used passive strategies of air renewal in public buildings. It is an essential action which contributes in the occupants comfort.

This study allows us to test various configurations to ensure the thermal comfort of its occupants and the energetic effectiveness on the building by using the software “EDSL TAS version 9.1.4.2”. The comparison of the results allows us to have recommendations to improve the natural ventilation to make the building more comfortable which has an impact on the energy bills.

Keywords: natural ventilation, energetic effectiveness, numerical modeling

المخلص

في إطار احترام البيئة و التنمية المستدامة يمثل التحكم في الطاقة في ميدان العمارة رهانا أساسيا للفرد في السنوات الاخيرة .

إن الهدف من هذا العمل يتمثل في تقييم السلوك الحراري و الطاقوي للمباني الثقافية في مناخ شبه قاري حيث يتم تجديد الهواء الداخلي عبر وسيلة غير مستعملة للطاقة و هي التهوية الطبيعية العابرة التي تعتبر واحدة من أهم استراتيجيات التجديد الهوائي غير المستعملة للطاقة على مستوى المباني العامة غير المرتفعة فهي سلوك اساسي يساهم في راحة مستخدمي المبنى.

مكنت هذه الدراسة من اختبار عدة اشكال ووضعيات لضمان راحة المستخدمين و الفعالية الطاقوية للمبنى بمساعدة برنامج المحاكاة .

الرقمية «EDSL TAS program version 9.1.4.2»

بمقارنة النتائج تمكنا من الخروج بتوصيات لتحسين قدرة التهوية الطبيعية العامة للمبنى على توفير الراحة للمستخدمين وتأثيرها على فاتورة الطاقة.

الكلمات الاستدلالية : المحاكاة الرقمية , الفعالية الطاقوية, التهوية الطبيعية

TABLE DES MATIERES

Chapitre introductif

Introduction générale
Problématique
Objectifs du travail
Hypothèses
Structure et méthodologie de la recherche

Chapitre I : l'efficacité énergétique du bâtiment : principes et exigences

I.1.Introduction
I.2.Qu'est ce qu'une efficacité énergétique ?
I.3.Leviers de l'efficacité énergétique
I.4.Solutions techniques passives d'efficacité énergétique
 I.4.1.Compacité du bâtiment
 I.4.2.L'orientation
 I.4.3.Répartition des pièces
 I.4.4.Solaire passif
 I.4.5.Surfaces vitrées
 I.4.6.Protection solaire
 I.4.7.Isolation
 I.4.8.Étanchéité a l'air
 I.4.9.Ventilation
I.5.Ventilation et déperditions énergétique
I.6.Conclusion

Chapitre II : la ventilation naturelle traversante dans le bâtiment : données théoriques

II.1.Introduction
II.2.Définitions de la ventilation naturelle
 II.2.1.Ventilation
 II.2.2.Aération
II.3.Enjeux et importance de la ventilation naturelle
II.4.Fonctions de la ventilation naturelle
 II.4.1.Ventilation hygiénique
 II.4.2.Ventilation du confort thermique
 II.4.3. Ventilation de rafraichissement
II.5.Facteurs influençant la qualité de l'air intérieur
II.6.Principaux moteurs de la ventilation naturelle
 II.6.1.Effet du vent

- II.6.2.Effet de tirage thermique
- II.6.3.Effet combiné vent et tirage thermique
- II.7.Principe de fonctionnement de la ventilation naturelle traversante
- II.8.Comment faut t-il ventiler ?
- II.8.1. Principe de conception de la ventilation naturelle traversante
 - II.8.1.1. Principes d'une bonne conception
 - II.8.1.2. Principes de dimensionnement
- II.9.Avantages et inconvénients de la ventilation naturelle traversante
 - II.9.1.Avantages
 - II.9.2.Inconvénients
- II.10.Conclusion

Chapitre III : présentation du terrain d'investigation (cas d'étude)

- III.1.Présentation de la ville de Constantine
 - III.1.1.Situation Géographique
 - III.1.2.Les limites de la ville
- III.2.Analyse climatique et bioclimatique de la ville de Constantine
 - III.2.1. Analyse climatique de la ville de Constantine
 - III.2.1.1.Température de l'air
 - III.2.1.2.Humidité Relative
 - III.2.1.3.Le rayonnement solaire
 - III.2.1.4. Le vent
 - III.2.1.5. Précipitations
 - III.2.1.6. Conclusion
 - III.2.2. Analyse bioclimatique de la ville de Constantine
 - III.2.2.1.Méthode de MAHONEY
 - III.2.2.2.Méthode de STEEVE SZOKOLZY
 - III.2.2.3.Méthode de GIVONI
 - III.2.3. Conclusion
- III.3.Présentation du cas d'étude:
 - III.3.1.Analyse du terrain
 - III.3.1.1.Situation et délimitation
 - III.3.1.2.Motivation du choix du terrain
 - III.3.1.3.Morphologie et topographie
 - III.3.1.4.Accessibilité
 - III.3.2.Analyse du pole culturel
 - III.3.2.1. présentation du programme
 - III.3.2.2.Approche formelle
 - III.3.2.3.Plan de masse
 - III.3.2.4.approche spatio- fonctionnelle
 - III.3.2.5.Approche structurelle
- III.4.Conclusion

Chapitre IV : Simulation du potentiel du cas d'étude en terme de ventilation naturelle traversante

IV.1.Choix et descriptif de l'outil de simulation

IV.2.Composition du programme EDSL Tas

IV.3.Objectifs de la simulation

IV.4.Modèle d'étude

IV.5.Les entrées (inputs) du programme « Tas Building Simulator »

IV.5.1.Calendrier

IV.5.2 Fichier météo

IV.5.3.Éléments du bâtiment et les constructions

IV.5.4.Conditions internes

IV.5.5 Scénarios

IV.5.6.Type d'Apertures

IV.6.Résultats et analyse

IV.6.1.Impact de l'enveloppe du bâtiment sur le confort thermique intérieur

IV.6.2.Impact de la ventilation naturelle traversante diurne et nocturne

IV.6.3.Impact de section ouvrable des fenêtres sur le confort thermique intérieur

IV.7.Conclusion

Conclusion générale

Bibliographie

Annexes

Annexe A

Annexe B

Annexe C

Annexe D