

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 D'ARCHITECTURE

N° d'ordre :... ..

Série :... ..

Mémoire de Master 2

Filière : architecture

Spécialité : efficacité énergétique pour une architecture bioclimatique.

**La ventilation naturelle par l'intégration de la cheminée
Solaire dans l'habitat individuel
Sous climat semi humide
Cas d'étude : la région de BENI HAROUN.**

Dirigé par:

Dr. Louafi Samira

Présenté par :

Hannoufa Nada

ANNEE UNIVERSITAIRE 2015/2016.

Session : (juin 2016)

TABLE DES MATIERES

Tables des matières.....	I
Liste des figures.....	VI
Liste des tableaux.....	XI

INTRODUCTION GENERALE

Introduction	01
Problématique.....	02
Hypothèse de l'étude.....	03
Objectifs de l'étude.....	03
Méthodologie et outils de recherche.....	04

PARTIE 01 : CADRE THEORIQUE

CHAPITRE I : Le vent et la ventilation naturelle

Introduction.....	06
I. Le vent comme phénomène naturel	06
I.1. Origine du vent.....	06
I.1.1.Les types de vent	07
I.1.2.La brise de mer	08
I.1.3.La brise de terre	08
I.2. Les paramètres agissent sur le vent et sa vitesse	09
I.2.1.Comportement générale du vent en fonction de la topographie.....	10
I.2.2.Vent et Géométrie de l'habitat.....	11
I.2.3.Vent et occupation du site	12
I.2.4.Influence du toit	12
I.2.5.Surfaces exposées	13
I.2.6.Influence de la végétation	14
I.3. Les effets du vent	15
II. La ventilation naturelle.....	15
II.1. Définition.....	15
II.2.Comment ventilé.....	15
II.3.Le mécanisme de la ventilation naturelle	17
II.4.Les stratégies de la ventilation naturelle	19

TABLE DES MATIERES

II.4.1.Ventilation à simple exposition.....	19
II.4.2.Ventilation transversale	20
II.4.3.Ventilation naturelle par tirage thermique	25
II.4.4.Effets combinés du tirage thermique et du vent	26
II.4.5. Ventilation naturelle par équilibrage de conduits.....	27
II.5.Dispositifs architecturaux pour améliorer la ventilation naturelle.....	28
II.5.1.Tours à vent	29
II.5.2.Ecopes et déflecteurs	29
II.5.3.Double peau	30
II.5.4.C cheminées solaires (ou thermique).....	32
Conclusion.....	33

CHAPITRE II : Le procédé de ventilation naturelle : la cheminée solaire

Introduction.....	34
II.1.Définition	34
II.2.Fonctionnement de base d'une cheminée solaire.....	35
II.2.1.L'orientation	36
II.2.2.Les éléments de base d'une cheminée solaire	36
II.3.Les types de cheminée solaire	36
II.3.1.Cheminée solaire verticale.....	37
II.3.1.1.Les types de cheminée solaire verticale	37
II.3.1.2.Analyse de la cheminée solaire verticale	38
II.3.1.3. Effet de largeur de la cavité sur le débit d'air et la température de sortie.....	39
II.3.2.Cheminée solaire incliné	40
II.3.2.1.L'étude de différentes composantes d'une cheminée solaire	40
II.3.2.2.L'influence de certains paramètres sur la vitesse d'air dans une pièce munie d'une cheminée solaire incliné.....	43
II.4.Les Modes d'opérations d'une cheminée solaire appropriés à chaque saison.....	46
II.5.Les avantages de la cheminée solaire	47
Conclusion	48

TABLE DES MATIERES

PARTIE 02 : CADRE PRATIQUE

CHAPITRE III : Analyse climatique et bioclimatique.

Introduction	49
I. Analyse climatique de la région de béni Haroun à Mila	50
I.1.Situation Géographique de Mila.....	50
I.2. Situation de la région de BENI-HAROUN.....	50
I.3.Les facteurs climatiques	51
I.3.1-Température de l'air.....	51
I.3.2-Humidité relative.....	52
I.3.3- Corrélation entre la température et l'humidité.....	53
I.3. 4- Le vent.....	53
I.3.5-Précipitation.....	54
I.4.Synthèse de l'analyse climatique.....	55
II. Analyse Bioclimatique de la région de Beni Haroun	55
II.1.Synthèse des tableaux de Mahoney.....	56
II.2.Diagramme de Givoni.....	57
II.3Diagramme de SZOKOLAY.....	58
II.4.Comparaison du diagramme de GIVONI et de SZOKOLAY.....	59
II.5.Logiciel climate consultant	60
II.6. Synthèse de l'analyse bioclimatique.....	62
Conclusion	63

CHAPITRE VI : Analyse urbaine Bioclimatique du site et d'éco quartier

Introduction	64
---------------------------	----

TABLE DES MATIERES

IV.1. Analyse urbaine du site	65
IV.1.1-Le choix du site	65
IV.1.2-Situation du site	65
IV.1.3-Topographie du site	66
IV.1.4-Les limites artificielles et naturelles du site	67
IV.1.5-Les points d'appel et repère du site.....	67
IV.2. Analyse du terrain	68
IV.2.1.Situation.....	68
IV.2.2-Les limites	68
IV.2.3-La morphologie du terrain	69
IV.2.4-La vue panoramique	69
IV.2.5-Topographie du terrain.....	70
IV.2.6-L'accessibilité	71
IV.2.7. L'ensoleillement	72
IV.2.8. la ventilation	72
IV.3.Présentation du projet éco-quartier	73
IV.3.1.Définition d'un éco-quartier	73
IV.3.2.L'objectif d'un éco-quartier	73
IV.3.3Exemple d'éco-quartier	74
IV.3.4.Le schéma de principe	76
IV.3.5.Le plan de masse	77
IV.4.Analyse urbaine bioclimatique	79
IV.4.1.Résultats de la simulation du logiciel Envimet.....	84

TABLE DES MATIERES

IV.4.2.étude de l'ensoleillement avec le logiciel sketch up	96
Conclusion	103

CHAPITRE V : Simulation de la ventilation naturelle par la cheminée solaire

Introduction	104
V.1. Présentation de la maison	104
V.1.1. La conception de la villa	104
V.1.2. La forme de la villa.....	104
V.1.3. L'orientation	105
V.1.4. Types des fenêtres	105
V.1.5. Les matériaux de construction	106
V.1.6. la stratégie passive intégrée dans la villa	107
V.2. Etude du confort hygrothermique par le logiciel EDSL TAS.....	107
V.2.1. Présentation du programme EDSL TAS.....	108
V.2.2. Objectif de la simulation.....	109
V.2.3. résultats et discussions	109
V.2.3.1. sans ventilation (sans cheminée solaire).....	110
V.2.3.2. avec ventilation transversale	111
V.2.3.3. ventilation avec tirage thermique par l'intégration d'une cheminée solaire.....	113
V.2.3.4. ventilation transversale + tirage thermique	114
V.2.3.5. comparaison des différents cas	116
Conclusion.....	118

Conclusion générale

Conclusion générale	119
Bibliographie	121
Annexes	

Résumé :

A l'heure actuelle si notre planète se réchauffe et qu'on est de plus en plus chaud c'est uniquement à cause du confort que tout le monde veut avoir chez soi mais Avec des systèmes de climatisation, qui entraîne une augmentation des consommations énergétiques et des pics d'appel de puissance, ce qui conduit à la détérioration du microclimat urbain.

Pour tenter d'affronter les conséquences du dérèglement climatique, il est nécessaire de mettre au point de nouvelle approche de la conception des bâtiments plus respectueuse de l'environnement. Des technologies innovantes alliées aux principes d'architecture bioclimatique et à ceux des constructions traditionnelles sont souvent utilisées pour créer de nouvelles solutions potentiellement fructueuses. La cheminée solaire est un des concepts actuels étudiés aussi bien par les scientifiques que par des ingénieurs, principalement au travers de la recherche et de l'expérimentation.

Une cheminée solaire peut être utilisée à différentes fins. Le gain de l'exposition directe réchauffe l'air à l'intérieur de la cheminée lui permettant de s'élever et d'aspirer celui venant du bas. Cette aspiration peut être utilisée pour ventiler les maisons en entraînant un rafraîchissement dans l'espace.

A fin de savoir l'effet de la ventilation naturelle par l'intégration d'une cheminée solaire sur le confort hygrothermique dans l'habitat individuelle, une simulation sera réalisé par le logiciel EDSL TAS en comparant les différents résultats obtenues. Les résultats ont conclu que la ventilation naturelle est une solution efficace pour l'obtention du confort à l'intérieur des maisons dans un climat semi humide, et Ce processus de ventilation naturelle peut être amélioré par une cheminée solaire en se basant sur l'effet de tirage thermique qu'elle crée.

Mots clés : ventilation naturelle, tirage thermique, cheminée solaire, confort hygrothermique, climat semi humide, logiciels de simulation.

ملخص :

في الوقت الحاضر نرى حرارة كوكبنا في تزايد مستمر فهذا بسبب الراحة التي يريد الجميع أن يحظى بها في المنزل و لكن مع أنظمة تكييف الهواء، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة استهلاك الطاقة وارتفاع معدل الاستطاعة مما يسبب تدهور المناخ المحلي في المناطق الحضرية

في محاولة لمواجهة عواقب تغير المناخ، من الضروري وضع نهج جديد في تصميم المباني أكثر احتراماً للوسط المعيشي. وهذا باستعمال تقنيات مبتكرة و مرتبطة بمبادئ الهندسة المعمارية الصديقة للبيئة و الاعتماد أيضا على المباني التقليدية لإيجاد حلول يحتمل أن تكون ناجحة على المدى البعيد. المدخنة الشمسية هي واحدة من المفاهيم الحالية التي يدرسها كل من العلماء و المهندسين، وذلك أساسا من خلال البحث والتجريب

المدخنة الشمسية يمكن أن تستخدم لأغراض مختلفة. حيث تعرضها المباشر لاشعة الشمس يسمح بتسخين الهواء داخلها و بالتالي يرتفع الى الاعلى كونه خفيف و يتم استنشاق الهواء العليل من الاسفل. هذا التجديد يمكن أن يستخدم لتهوية المنازل مما تسبب في تحديث الفضاء

في النهاية لمعرفة تأثير التهوية الطبيعية من خلال دمج المدخنة شمسية على راحة الرطوبة الحرارية في المساكن الفردية، سيتم إجراء محاكاة باستخدام برنامج EDSL TAS ثم مقارنة النتائج المختلفة التي تم الحصول عليها. وخلصت النتائج إلى أن التهوية الطبيعية هي الحل الفعال من أجل الحصول على الراحة داخل المنازل في المناخ شبه الرطب، ويمكن تحسين هذه العملية عن طريق دمج المدخنة الشمسية اعتمادا على التأثير الحراري الذي توفره

الكلمات المفتاحية :

التهوية الطبيعية، المدخنة الشمسية، راحة الرطوبة الحرارية، المناخ شبه الرطب، برامج المحاكاة.