

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 : EEAB

**L'AMELIORATION DU CONFORT THERMIQUE EXTERIEUR
PAR L'INTEGRATION DU TOIT VÉGÉTALISÉ
(Cas de la résidence universitaire NAHAS Nabil à
Constantine)**

Dirigé par:

Mme. NAIT Nadia

Présenté par :

HOBAR Wourod

Année Universitaire 2015/2016

Session : (juin 2016)

SOMMAIRE

Remerciement

Liste des figures

Liste des tableaux

INTRODUCTION GENERALE

Introduction.....	1
Problématique.....	2
Hypothèses.....	3
Objectif de la recherche.....	3
Méthodologie de la recherche.....	4

CHAPITRE I : TOITURE VEGETALISEE

Introduction

I.1 Histoire

I.2 Toit végétal du monde

I.3 Définition

I.4 Etude de techniques de construction

I.4.1 La végétalisation extensive

I.4.2 La végétalisation semi-intensive

I.4.3 La végétalisation intensive

I.5 Comparatif des différents types de toiture

I.6 La typologie de toitures végétalisées

I.7 Structure du toit végétal

I.8 Types des plantes à privilégier pour les toits verts

I.9 Entretien

I.10 Arrosage de la surface végétalisée

I.11 Avantages des toitures végétalisées

I.12 Inconvénients des toitures végétalisées

Conclusion

CHAPITRE II : CONFORT THERMIQUE EXTERIEUR

Introduction

II.1 La notion du confort thermique

II.2 Les Facteurs Influençant Le Confort Thermique

II.2.1 Les facteurs climatiques environnementaux :

II.2.1.1 La température de l'air

II.2.1.2 L'humidité de l'air

II.2.1.3 La vitesse de l'air

II.2.1.4 Le rayonnement solaire

II.2.2 Les Variables dépendant du sujet :

II.2.2.1 Les activités de l'individu

II.2.2.2 Le vêtement

II.2.2.3 Les facteurs subjectifs

II.3 Indices de confort thermique

II.3.1 Le vote moyen prévisible (PMV):

II.3.2 Le vote de sensation effective (ASV):

II.3.3 La température moyenne radiante (MRT):

II.3.4 La température physiologique équivalente (PET):

II.3.5 La température opérative (TO):

II.3.6 La chaleur équivalente (EW):

II.4 Effet de la végétation sur le confort thermique

II.5 Toiture végétalisée et confort thermique

Conclusion

CHAPITRE III : ANALYSE CLIMATIQUE & BIOCLIMATIQUE DE LA VILLE DE CONSTANTINE

III.1 ANALYSE CLIMATIQUE de la ville de constantine

Introduction

III.1.1 Présentation de la ville de Constantine

III.1.2 Éléments du climat de la ville de Constantine

III.1.2.1 Température de l'air

III.1.2.2 Humidité relative:

III.1.2.3 PRECIPITATION

III.1.2.4 Vents

Conclusion

III.2 ANALYSE BIOCLIMATIQUE DE LA VILLE DE CONSTANTINE

Introduction

III.2.1 Méthode des tables de Mahoney

III.2.2 Diagramme psychométrique de la ville de constantine

III.2.3 Méthode de Givoni

Conclusion

CHAPITRE IV : DIAGNOSTIQUE BIOCLIMATIQUE DE LA RESIDENCE UNIVERSITAIRE NAHAS NABIL

Introduction

IV.1 Présentation et analyse du cas d'étude « la cite universitaire NAHAS NABIL»

IV.1.1 Situation

IV.1.2 Composition de la cité universitaire

IV.1.3 Descriptif et analyse de l'espace d'hébergement

IV.1.3.1 Pavillon A

IV.1.3.2 Pavillon B, C, D, E, F, G

IV.1.3.3 Typologie des chambres

IV.1.3.4 Les Façades

IV.1.3.5 La toiture inaccessible :

IV.1.3.6 Les matériaux de construction

IV.1.3.7 Structure

IV.1.4 Typologie de la végétation

IV.1.5 Défaillances techniques

IV.2 Ensoleillement

IV.2.1 Solstice d'été (21 Juin)

IV.2.2 Équinoxe (21 mars)

IV.2.3 Solstice d'hiver (21 décembre)

IV.3 Méthodologie, Simulation informatique

IV.3.1 Présentation du logiciel envi-met4

IV.3.2 Déroulement de la simulation

IV.3.3 Discussion et analyse des résultats de simulation :

IV.3.3.1 Température de l'Air (T air) :

IV.3.3.2 La vitesse de l'air

IV.3.3.3 L'humidité relative

IV.4 Vents et ventilation naturelle

Conclusion :

Chapitre V : Projet de réhabilitation énergétique de la résidence NAHAS Nabil & Simulation

Introduction

V.1 Réaménagement des espaces extérieurs :

V.2 Aménagement des espaces intérieurs :

V.3 Isolation de l'enveloppe

V.3.1 Isolation des murs par l'extérieur

V.3.2 Isolation de la toiture

RESULTATS DES SIMULATIONS DU MICROCLIMAT PAR L'ENVI-MET 4 : (POUR LA CONFIRMATION)

1. EFFET DES TOITURES VERTES SUR LA TEMPERATURE DE L'AIR
2. EFFET DES TOITURES VERTES SUR LA VITESSE DE VENT
3. EFFET DES TOITURES VERTES SUR L'HUMIDITE DE L'AIR

Conclusion générale

Bibliographie

Annexes

ملخص

المخلص

المباني ذات الاسطح الخضراء هي تقنية قديمة جدا ظهرت في بلدان الشمال الأوروبي أو البلدان ذات الحرارة المرتفعة كمنظم حراري . تم تحديثها في إطار عنصر التنمية المستدامة و في نظام واسع . غير مكلف وفعال . اذن الهدف الرئيسي لهذا البحث هو التحقق من قدرة تخفيض حرارة المباني و تحسين الراحة في الهواء الطلق التي تم خلقها بواسطة هذا النوع من الاسطح تحت ظرف مناخي شبه جاف يميز منطقة قسنطينة .

لتحقيق هذا ، تم تركيب اسقف خضراء شاسعة على الاسقف العادية ، وتتكون من عدة طبقات مع طبقة حشيش من نوع (CAM : Crassulaceen Acid Metabolism).

في بحثنا، حاولنا التعرف على المشكلة التي تواجهها و هي كيفية تحقيق الراحة الحرارية الخارجية في مشروع إعادة تأهيل السكن الجامعي، والتي لا تلي معايير الراحة (عدم وجود الغطاء النباتي المنظم و الفعال، وضعية المباني. انعدام تام لمرافق الراحة ...) .

لمعالجة هذا اقترحنا بعض الحلول بعد المحاكاة بواسطة برامج مختلفة لمراقبة سرعة الرياح، أشعة الشمس والرطوبة النسبية، وتحسين الراحة في الهواء الطلق.

Résumé

La végétalisation des toits est une technique ancienne très répandue dans les pays nordiques ou les pays chauds comme régulateur thermique. Elle fut modernisée sous le volet du développement durable en système extensif peu coûteux et efficace. Le principal objectif à travers cette recherche est donc, de vérifier la capacité de rafraîchissement des bâtiments et d'améliorer le confort extérieur engendré par ce système léger sous le climat semi-aride de Constantine. Pour ce faire, une toiture végétalisée extensive fut installée sur la terrasse inaccessible, elle est constituée de plusieurs couches avec une végétation de type CAM (Crassulaceen Acid Metabolism).

Dans notre démarche, nous avons essayé de bien cerner le problème qui se pose à nous : comment assurer le confort thermique extérieur dans un projet de réhabilitation d'une résidence universitaire, qui ne répond pas à la norme de confort (manque de végétation cultivée, positionnement des pavillons inadéquat, absence totale d'aménagement extérieur...).

Pour remédier à cet état, nous avons proposé quelques solutions, suite à des simulations effectuées par différents logiciels : flow design, sketch up et Envi met, pour contrôler les vents, l'ensoleillement et l'humidité relative, et pour améliorer le confort extérieur.

Mots clés : confort thermique extérieur, végétation extensive, aménagement extérieur, réhabilitation.