

**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**

**Filière : architecture**

**Spécialité : Efficacité énergétique pour l'architecture bioclimatique**

**LA TERRASSE VEGETALISEE POUR LA REDUCTION D'ILOT  
DE CHALEUR URBAIN DANS LE CLIMAT SEMI-ARIDE  
CAS D'ETUDE LA VILLE DE CONSTANTINE**

**Dirigé par:**

**DC. RAMOUL ESMA  
IETIDAL**

**Présenté par :**

**Med KHELIFA**

Année Universitaire 2015/2016

Session : (juin 2016)



## **Sommaire :**

Table des matières

Liste des figures

Liste des tableaux

### **Introduction Générale**

Problématique

Hypothèse de la recherche

Objectifs

Outils et Méthodologie de la recherche

### **Partie 1 : la partie théorique**

#### **Chapitre I : L'îlot de chaleur urbain**

Introduction

I.1 Qu'est-ce qu'un îlot de chaleur urbain?

I.2 Quelles sont les causes de l'îlot de chaleur urbain ?

I.2.1 Les transferts de chaleur en ville.

I.2.2 Le modèle d'urbanisation.

I.2.3 Le comportement des matériaux.

I.2.4 Perte progressive de la végétation et disparition de l'eau en ville.

I.2.5 Les sources anthropiques.

I.3 Impacts des îlots de chaleur urbains.

I-3-1 Impacts sur l'environnement et sur la santé.

I.3.2 Confort thermique.

I.3.3 Impact sur l'énergie.

I-4 stratégies passives pour réduire les effets aux l'îlot de chaleur urbain.

I.4.1 Les stratégies liées aux infrastructures urbaines.

I.4.2 Gestion durable des eaux pluviales et de perméabilité du sol.

I.4.3 Les stratégies de réduction de la chaleur anthropique.

I.4.4 Les stratégies de végétalisation

Conclusion.

## **Chapitre II : La terrasse végétalisée**

Introduction

II.1 Concepts de terrasse végétalisée.

II.2 Les différents types de terrasse végétalisée.

II.2.1 La végétalisation intensive.

II.2.2 La végétalisation extensive.

II.2.3 La végétalisation semi-intensive.

II.3 Composants et différents types de terrasse végétalisée

II.3.1 La structure portante.

II.3.2 Un complexe isolant.

II.3.3 Un système d'étanchéité.

II.3.4 Un système de drainage.

II.3.5 Un système de filtration.

II.3.6 Un substrat de croissance avec bande pourtour.

II.3.7 Une couche végétale.

II.4 Le rôle de la terrasse pour à la réduction d'ICU

II.4.1 Intérêt écologique et sanitaire.

II.4.2 Impact sur le confort thermique.

II-5 Choix de la végétation en fonction de l'orientation des terrasses

II.5.1 Exposition au sud.

II.5.2 Exposition à l'est.

II.5.3 Exposition à l'ouest.

II.5.4 Exposition au nord.

II.6 Choix des plantes en fonction des terrasses.

Conclusion.

## **Chapitre III: La réduction contre de l'îlot de chaleur urbain par l'effet de terrasse végétalisée.**

### Introduction

#### III.1 Les Mécanismes de terrasse végétalisée pour la réduction contre ICU

III.1.1 Albédo.

III.1.2 Effet d'oxygénation.

III.1.3 Effet d'évapotranspiration.

III.1.4 Effet de Séquestration des polluants.

III.1.5 Le pourcentage de couverture foliaire.

III.1.6 L'épaisseur de la couverture foliaire et épaisseur des feuilles.

#### III.2 Exemples au monde.

III.2.1 Ville de Lyon 2012-2013.

III.2.2 Le programme de végétalisation de Paris Juillet 2015.

III.2.3 Les îlots de chaleur au québec 2015.

### Conclusion.

## **Partie 2 : la partie pratique**

### **Chapitre IV : présentation du terrain d'investigation (cas d'étude).**

#### Introduction

#### IV.1 Présentation de la ville de Constantine.

IV.1.1 Situation Géographique.

IV.1.2 Les limites de la ville.

#### IV.2 Analyse climatique et bioclimatique de la ville de Constantine.

IV.2.1 Analyse climatique de la ville de Constantine.

IV.2.1.1 Température de l'air.

IV.2.1.2 Humidité Relative.

- IV.2.1.3 Le rayonnement solaire.
- IV.2.1.4 Le vent.
- IV.2.1.5 Précipitations.
- IV.2.1.6 Conclusion.
- IV.2.2 Analyse bioclimatique de la ville de Constantine.
  - IV.2.2.1 Méthode de MAHONEY.
  - IV.2.2.2 Méthode de STEEVE SZOKOLZY.
  - IV.2.2.3 Méthode de GIVONI.
- IV.2.3 Conclusion.
- IV.3 Présentation du cas d'étude.
  - IV.3.1 Analyse du terrain.
    - IV.3.1.1 Situation et délimitation.
    - IV.3.1.2 Motivation du choix du terrain.
    - IV.3.1.3 Morphologie et topographie.
    - IV.3.1.4 Accessibilité.
  - IV.3.2 Analyse du pole culturel.
    - IV.3.2.1 présentation du programme.
    - IV.3.2.2 Approche formelle.
    - IV.3.2.3 Plan de masse.
    - IV.3.2.4 Approche spatio- fonctionnelle.
    - IV.3.2.5 Approche structurelle.
- Conclusion.

## **Chapitre V: Résultat et Interprétation.**

### Introduction

- V.1 Présentation du logiciel envi-met3.1.
- V.2 Composition de logiciel envi-met3.1.
- V.3 La Simulation.
  - V.3.1 Les objectifs.

V.3.2 Les recommandations.

V.3.3 Résultat et interprétation.

V.3.3.1 La température de l'aire.

V.3.3.2 L'humidité spécifique.

Conclusion.

**Conclusion générale.**

Bibliographie.

Annexes.

Plusieurs stratégies sont à la disposition des propriétaires et des municipalités pour diminuer le phénomène de l'îlot de chaleur urbain dont les impacts sur le confort thermique et l'environnement sont importants. Parmi ces mesures l'utilisation des terrasses végétalisées que nous avons étudiée.

L'efficacité de la terrasse végétalisée dépend du type du procédé qu'il soit extensif, semi-intensif et intensif, ainsi que la hauteur, le pourcentage et l'épaisseur des couvertures foliaires tout en tenant en compte de la typologie des plantes sélectionnées. La terrasse végétalisée permet en effet jusqu'à 40% de réduction des variations thermiques<sup>1</sup>. Elle a pour objectif la diminution de l'îlot de chaleur urbain par des mécanismes majeurs à savoir l'albédo, l'effet d'évapotranspiration, l'effet d'oxygénation, et l'effet de séquestration des polluants.

Une investigation s'est avérée nécessaire pour tester la diminution de l'îlot de chaleur urbain par les effets des terrasses végétalisées dans les équipements culturels. D'abord, le choix du terrain avec une analyse climatique et bioclimatique du cas d'étude ont été effectués, ensuite une simulation numérique pour apporter des améliorations a été entreprise.

Le programme numérique « ENVI-met3 » a permis d'enregistrer des résultats des températures et des humidités pendant la journée la plus chaude de l'année. Une comparaison entre les températures normalisées de la ville de Constantine et les résultats obtenus ont permis de confirmer que la terrasse végétalisée est un remède efficace contre l'ICU dont on a essayé de trouver la configuration la plus appropriée des terrasses végétalisées pour réduire au maximum l'ICU. De ce fait l'orientation, la hauteur, la densité ont été testés en tenant compte d'autres paramètres du site comme l'albédo et les aménagements urbains.

**Mots clés :** îlot de chaleur urbain, terrasses végétalisées, climat semi-aride, confort thermique extérieur, évapotranspiration, simulation numérique.

---

<sup>1</sup> <https://www.nice.fr/uploads/>