

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

UNIVERSITE CONSTANTINE 3



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

OPTION

ARCHITECTURE CLIMATIQUE ET ENVIRONNEMENT.

Mémoire de Master II

**LE ROLE DE LA VEGETATION DANS L'AMELIORATION
DE CONFORT THERMIQUE EXTERIEUR**

**Cas d'étude:
LE POLE UNIVERSITAIRE DE CONSTANTINE 3**

Dirigé par:

Mme ABDOU SALIHA

Mme NINI GUARMIA

Présenté par :

HADJ MEKHNACHE

NOUR EJ HOUDA

CONSTANTINE

Jun 2016

TABLE DES MATIERES

Chapitre introductif :

Introduction générale.....	1
Problématique.....	2
Hypothèse.....	3
Objectif de la recherche.....	3
Méthodologie.....	3

Chapitre 1: Rôle de la végétation dans l'amélioration de confort thermique dans l'espace extérieur :

I / Introduction.....	5
II / Confort	
II.1 : Notion de confort.....	5
II.2 : Le confort thermique extérieur.....	5
II.2.1 : Les paramètres de confort thermique.....	6
• Paramètres relatifs à l'environnement.....	6
• Paramètres relatifs à l'individu.....	7
II.2.2 : Les indices de confort thermique extérieur.....	7
III / Végétation	
III.1 : Introduction.....	8
III.2 : Typologie végétale.....	8
III.2.1 : Différents types de végétaux.....	8
III.2.2 : La végétation caduque et persistante.....	11
III.3 : L'impact de la végétation sur les température d'air et de surface.....	11
III.4 : Choix des végétaux selon l'orientation.....	11
III.5 : La végétation comme solution microclimatique	
III.5.1 : Le microclimat.....	12
III.5.2 : L'impact de la végétation sur le microclimat.....	12
III.5.3 : Utilisation de la végétation pour le contrôle solaire.....	12
III.5.4 : Utilisation de la végétation pour le contrôle du vent.....	14
III.5.5 : Orientation et déviation de l'air.....	14
III.5.6 : Circulation de l'air et la température.....	14
III.5.7 : Effet de la végétation sur l'humidité et la température.....	14

III.6 : Cas d'un brise-vent.....	15
III.7 : Modification des échanges radiatifs en présence de végétation.....	16
Conclusion.....	18

Chapitre II : L'analyse climatique et bioclimatique de la ville de Constantine

Introduction.....	19
II. 1. Analyse climatique de la ville de Constantine	
II.1.1. La situation géographique de la ville.....	20
II.1.2. L'analyse des données climatiques de la ville.....	21
II. 2. 1. La température de l'air.....	21
II. 2.2. L'humidité relative.....	22
II. 1. 3. Les vents.....	23
II. 1. 4. Les précipitations.....	24
II.2. Analyse bioclimatique de la ville de Constantine.....	25
II. 2. 1. Application de la méthode de Mahoney.....	29
II. 2. 2. Application de la méthode de Szokolay.....	35
II. 2. 3. Application de la méthode de Givoni.....	40
Conclusion.....	41

Chapitre III : L'analyse urbaine et critique de l'axe principal de l'université de Constantine 3

Introduction.....	42
III.1. Présentation du site.....	42
III.1.1.La situation de la ville nouvelle.....	42
III.1.2. Présentation de l'université de Constantine3.....	43
III.2.L'analyse critique.....	44
III.2.1.Appareillage de mesure.....	44
III.2.2.Paramètres mesurés.....	45
III.2.2.1.La température.....	46
III.2.2.2.L'humidité.....	47
III.2.2.31.L'éclairage.....	48
III.2.2.4.Les vents.....	49
III.3.L'état actuel.....	50
III.3.1.Effet de Ratio (H/L).....	50
III.3.2.L'étude de l'ensoleillement.....	51

III.3.3.Le confort thermique extérieur (Envi met).....	53
Simulation (ENVIMET).....	54
Conclusion.....	59

Liste des figures :

Chapitre I :

Figure I.1 : arbres de première grandeur.....	9
Figure I.2 : Arbres de deuxième grandeur.....	9
Figure I.3 : Arbres de troisième grandeur.....	10
Figure I.4 : Plantes grimpantes sur terrasse et pergola.....	11
Figure I.5 : La forme d'arbre influence fortement le modèle d'ombre.....	13
Figure I.6 : Influence d'un brise-vent sur le vent.....	15

Chapitre II :

Figure II.1 : la situation géographique de la ville de Constantine.....	20
Figure II.2 : Diagramme stéréographique.....	28
Figure II.3 : situation du mois de Janvier dans le diagramme bioclimatique.....	38
Figure II.4 : situation du mois de Juin dans le diagramme bioclimatique.....	39
Figure II.5 : situation du mois d'Aout dans le diagramme bioclimatique.....	40
Figure II.6 : Baie vitrée.....	41
Figure II.7 : Ventilation naturelle.....	42
Figure II.8 : Pierre cellulaire.....	42

Chapitre III :

Figure III.1 : La situation de la ville nouvelle par rapport Constantine.....	43
Figure III.2 : La situation de l'université de Constantine 3.....	44
Figure III.3 : L'université de Constantine 3.....	44
Figure III.4 : L'espace d'intervention.	45
Figure III.5 : Multimètre LT Lutron LM-8000.....	46
Figure III.6 : Les stations de mesure.....	46
Figure III.7 : Ratio entre département d'architecture/Institut GTU	51
Figure III.8 : Ratio Institut GTU/Institut de science politique.....	51
Figure III.9 : Le micro climat (ensoleillement et ventilation)	52
Figure III.10 : La 1 ^{ère} station de mesure.....	54
Figure III.11 : La 2 ^{ème} station de mesure.....	54
Figure III.12 : Le plan de masse.....	58
Figure III.13 : Vue sur l'axe.....	58
Figure III.14 : Vue sur l'axe.....	59
Figure III.15 : Vue sur l'axe.....	59

Bibliographie :

Chapitre introductif :

- (1) BENLATRECHE Toufik, «Effets thermo-radiatifs et caractérisation microclimatique des cours intérieures dans les édifices publics» thèse de magister, Université Mentouri, Constantine 2006.p2.
- (2) Marialena Nikolopoulou et al. Concevoir des espaces extérieurs en environnement urbain: une approche bioclimatique. Rediscovering the Urban Realm and Open Spaces, RUROS. Grèce2004.
- (3) Pierre Lascabettes et al. Guide de qualité urbaine et d'aménagement durable de la communauté urbaine de Bordeaux. La communauté urbaine de Bordeaux, a'urba © 2008.p4

Chapitre 1:

- (4) Melle BENHALILOU KARIMA(impact de la végétation grimpante sur le confort hygrothermique estival du bâtiment) 2008
- (5) PENICAUD, 1978 In LEHTIHET MOHAMED CHERIF : « *Modification des microclimats urbains par la couverture végétale avec référence à la ville de Jijel* » Mémoire de Magister, université de Jijel, 2007.
- (6) ...
- (7) ..
- (8) Sophie Deruaz et al. «Manuel d'architecture énergétiquement efficace». CAUE 13. Marseille, Mai 2008. P17.
- (9) BENHALILOU KARIMA, «Impact MPACT DE LA VEGETATION GRIMPANTE SUR LE CONFORT HYGROTHERMIQUE ESTIVAL DU BATIMENT - CAS DU CLIMAT SEMI ARIDE» thèse de magister, Université Mentouri, Constantine 2008. P 65
- (10) TEBBANI Habiba, «Impact de la végétation sur le microclimat urbain et le confort thermique des espaces urbains publics. -Cas du cours de révolution de Annaba» thèse de magister, Université Mentouri, Constantine 2006. P 139
- (11) Melle BENHALILOU KARIMA (impact de la végétation grimpante sur le confort hygrothermique estival du bâtiment /cas du climat semi aride)2008
- (12) AMIEUR Soufiane (rôle de la végétation dans le contrôle de l'ensoleillement dans l'espace extérieur) 2015
- (13) **ABDOU, S** « *Investigation sur l'intégration climatique dans l'habitation traditionnelle en régions arides et semi-arides d'Algérie: Cas du Ksar de Ouargla et de la Médina de Constantine* » Thèse de doctorat d'état Université de Constantine, 2004, p30.
- (14) **GUYOT.A/** : « *l'arbre urbain, un composant de confort pour l'architecture et l'espace urbain public*» extrait d'intervention du cours in site Internet [EN LIGNE] www.arbreurbain.com (page consultée le 12 janvier 2005)
- (15) <http://fr.wikipedia.org>
- (16) www.terrevivante.org
- (17) Allan Konya, (1984). Design Primer for Hot Climates. The Architectural Press Ltd., London, UK.
- (18) Mr BOUDJELLAL LAZHAR (rôle de l'oasis dans la création de l'îlot de fraîcheur dans les zones chaudes et arides) Constantine 2009.

(19) Mr BOUDJELLAL LAZHAR (rôle de l'oasis dans la création de l'îlot de fraîcheur dans les zones chaudes et arides) Constantine 2009.

(20) AMIEUR Soufiane (rôle de la végétation dans le contrôle de l'ensoleillement dans l'espace extérieur) Constantine 2015.

Chapitre II :

(1) Lavigne Pierre, « *Architecture climatique une contribution au développement durable* », Tome1 : bases physiques, EDISUD 1994

(2) G. Alexandroff et J.M. « *Architecture et climat soleil et énergies naturelles dans l'habitat* », édition architecture Berger-Levrault, Paris 1982.

(3) <https://fr.wikipedia.org/wiki/Température>

(4) www.futura-sciences.com/magazines/.../climatologie-humidité-air-14562/

(5) dictionnaire.reverso.net/français-définition/vent

(6) www.actu-environnement.com/ae/dictionnaire.../définition/précipitation.

(7) SZOKOLAY.S.V, Environmental science handbook for architects and builder, the construction Press, LACASTRE, London, New York. 1979.

Chapitre III :

(1) Bellara. S « *impact de l'orientation sur le confort thermique intérieur dans l'habitat collective* ».Thèse de Magister. Université Mentouri. Constantine .2004/2005

Résumé :

L'architecture bioclimatique vise à concevoir des espaces intérieurs et extérieurs agréables à vivre et confortables, en prenant en considération les éléments climatiques, afin d'économiser l'énergie en réduisant le recours au chauffage et à la climatisation pour conditionner l'air.

L'objectif de notre étude consiste donc à évaluer le confort hygrothermique des espaces extérieurs sous l'effet des écrans végétaux dans un climat semi aride de Constantine. Pour cela, une campagne de mesures a été effectuée.

La croissance urbaine est un modificateur des conditions climatiques propre à une région donnée. Plusieurs facteurs entre autre l'imperméabilisation des espaces, sont à l'origine des modifications climatiques locales. En effet, la minéralisation des espaces urbains et la réduction des espaces verts qui furent remplacés par des chaussées, des toits et des façades dont les matériaux absorbent la chaleur et augmentent les rejets en grande longueur d'onde, provoquent le réchauffement de ces espaces.

La présente recherche montre le rôle de la végétation dans l'amélioration du confort thermique dans l'espace extérieure, en attribuant plusieurs valeurs et la végétation et au confort, et voir l'efficacité de la végétation en espace extérieur, et l'amélioration de la qualité de vie à l'extérieure.