

**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 : climatique et
environnement

**Effet de la végétation sur le confort hygrothermique
extérieure dans le climat semi-humide**

Cas de Larbi Ben M'hidi - Skikda.

Dirigé par:

Dr. Samira LOUAFI

Présenté par :

Abla BITAL

Année Universitaire 2015/2016.

Session : juin

Table des matières

Titre	Page
Remerciement	
Dédicace	
Résumé	
Table de matière	I
Liste de figure	V
Liste de graphe	VII
Liste de Tableau	VIII
Introduction générale	
I-Introduction	IX
II-Problématique	X
III-Objectifs	XII
VI-Hypothèses de recherche	XII
V-Méthodologie	XII
Chapitre I : Climat et Microclimat Urbain	
I-1-Introduction	1
I-2-Définition du climat	1
I-3-Climat urbain	2
I-3-1-Echelles de climat	2
I-3-1-1-Climats régionaux	2
I-3-1-2-Climats locaux	2
I-3-1-3-Microclimats	3
I-4- Classification des climats dans le monde	3
I-5-Le Microclimat urbain	4
I-5-1-Paramètres microclimatiques	4
I-5-1-1-La température de l'air	4
I-5-1-2-Humidité Relative	5
I-5-1-3-Le vent	5
I-5-1-4-Le rayonnement solaire	6
I-5-1-5-La précipitation	6
I-5-2-Le microclimat et l'îlot de chaleur urbain	7
I-6-Facteurs affectant directement le microclimat urbain	8
I-6-1-La pollution de l'air	8
I-6-2-Les matériaux	9
I-6-3-L'albédo	9
I-6-4-Les formes construites	10
I-7-Les différents éléments qui influencent le microclimat	10
I-7-1-L'influence de l'eau sur le microclimat	10
I-7-2-L'influence du relief sur le microclimat	11
I-7-3-L'influence des matériaux sur le microclimat	12
I-7-4-L'influence de la végétation sur le microclimat	13
I-8-Conclusion	14

Chapitre II : Le confort hygrothermique dans les espaces extérieurs	
II-1-Introduction	15
II-2-Définition de confort hygrothermique	15
II-3-Facteurs influant sur le confort thermique	16
II-3-1-Paramètre relatif à l'environnement	16
II-3-1-1-Les échanges thermiques avec l'environnement	16
II-3-1-2-La température de l'air	18
II-3-1-3-L'humidité de l'air	18
II-3-1-4-Mouvement de l'air	18
II-3-1-5-Rayonnement solaire	19
II-3-2-Paramètre relatif à l'individu	20
II-3-2-1-Les vêtements	20
II-3-2-2-Le métabolisme	21
II-3-3-Paramètres relatif à la conception	22
II-3-3-1-Effet des matériaux	22
II-3-3-2-Effet de L'albédo	23
II-3-3-3-Effet de l'eau	24
II-3-3-4-Effet de la végétation	25
II-4-Evaluation du confort en espace extérieur	26
II-4-1-L'indice de vote moyen prévisible (PMV)	26
II-4-2-Le Pourcentage Prévisible d'Insatisfaction (PPD)	26
II-4-3-La température moyenne radiante (MRT)	27
II-4-4-La température physiologique équivalente (PET)	28
II-5-Conclusion	28
Chapitre III: Impact de La végétation sur le confort hygrothermique extérieur	
III-1-Introduction	29
III-2-Critère de classifications des végétaux	29
III-2-1-Selon la dimension, la densité, la forme	29
III-2-1-1-La dimension	29
III-2-1-2-La densité	30
III-2-1-3-La forme	30
III-2-2-La végétation caduque et persistante	30
III-2-2-1-Les végétaux à feuilles persistantes	31
III-2-2-2-Les végétaux à feuilles caduques	31
III-2-3-Ambiances saisonnières des plantes	31
III-2-3-1-Les ambiances d'hiver	32
III-2-3-2-Les ambiances d'été	32
III-2-4-Choix des végétaux selon l'orientation	32
III-3-Types des végétaux	33
III-4-La présence du végétal au milieu urbain	34
III-4-1-l'arbre en parc ou jardin	35
III-4-2-l'arbre d'alignement	35
III-4-3- Les treilles	36

III-4-4- Les haies	37
III-4-5- Les pelouses	39
III-5-Forme de la végétation des espaces au contact et sur bâtiments	39
III-5-1- La toiture végétale	39
III-5-2- Les murs végétalisés	40
III-5-3- Verdissage des cours	41
III-5-4- La plantation sur les balcons et les terrasses	41
III-6- Effets de la végétation sur l'espace extérieur	42
III-6-1- Fonctions écologiques	42
III-6-1-1-Effet d'évapotranspiration	42
III-6-1-2- la végétation producteur d'oxygène et source de vie	43
III-6-1-3- la végétation purificateur de l'air	43
III-6-1-4- la végétation: synonyme de diversité biologique	44
III-6-1-5- la végétation lutte contre l'érosion du sol	44
III-6-1-6- la végétation améliore la qualité de l'eau	44
III-6-1-7- la végétation participe à la régularisation des écarts extrêmes de température	44
III-6-1-8- la végétation protège contre la chaleur (l'effet d'ombre)	45
III-6-1-9-L'arbre protège contre la pluie	45
III-6-1-10- la végétation et les brise-vents	45
III-6-1-11- la végétation protège contre le bruit	47
III-6-2- Fonctions esthétiques	47
III-6-2-1- la végétation et l'esthétique	47
III-6-2-2- L'arbre : élément architectural (mise en valeur du paysage)	47
III-6-3- Fonctions sociales	47
III-6-3-1- la végétation et ses effets psychologiques sur les humains	47
III-6-4- Fonctions économiques	48
III-6-4-1- L'arbre : attrait touristique	48
III-6-4-2- L'arbre : économiseur d'énergie	48
III-7-Conclusion	48
Chapitre IV : Analyse climatique et bioclimatique de la ville de Skikda	
IV-1- Introduction	49
IV-2- La situation géographique de l'Algérie	49
IV-3- la présentation de La wilaya de SKIKDA	49
IV-3-1- La situation géographique	49
IV-3- 2-Le relief	50
IV-3- 3-Le couvert végétale	50
IV-4- Analyse climatique de la ville de SKIKDA	51
IV-4-1- Définition de climat	51
IV-4-2- Les éléments de climat	51
IV-4-2-1- La Température de l'air	51
IV-4-2- 2- Humidité relative	52
IV-4-2-3- Corrélation entre la température et l'humidité	52
IV-4-2-4- Vitesse du Vents	53

IV-4-2-5- Précipitation	54
IV-4-2-6-Insolation	54
IV-4-2-7-Calcul d'indice d'aridité d'après E.D. Martonne	55
IV-4-3-Synthèse	55
IV-5- Analyse bioclimatique de la ville de SKIKDA	56
IV-5-1-Introduction	56
IV-5-2- Définition de bioclimat	56
IV-5-2-1- Définition du diagramme bioclimatique	56
IV-5-2-2- Méthode de Mahoney	56
IV-5-2-3- Méthode de Steeve Szokolay	57
IV-5-2-4- Diagramme psychométrique de Givoni	58
IV-5-3- Synthèse	60
IV-5-4- Conclusion	60
Chapitre V : Analyse urbaine et architecturale bioclimatique de la ZET de Larbi Ben M'Hidi -Skikda-	
V-1-Introduction	61
V-2- Présentation de la ZET de Larbi Ben M'hidi	61
V-2-1-Situation et délimitation de la ZET	61
V-2-2-Accessibilité à la ZET	62
V-2-3-Caractéristique de la Z.E.T	62
V-3- Critères de Choix du site	64
V-4- présentation de terrain d'intervention	64
V-4-1- Situation et limites	64
V-4-2- Présentation	65
V-4-3-La topographie	65
V-4-4- Les accès	66
V-4-5- Climatologie	66
V-5- La présentation du projet « complexe Eco-touristique »	67
V-5-1-Définition de L'écotourisme	67
V-5-2-Le schéma de principe	67
V-5-3-Le plan de masse	70
V-6 : Outil et simulation	70
V-6-1- Simulation par le logiciel Ecotect	70
V-6-2- Simulation par le logiciel Envi-met	74
V-7- Simulation de l'effet de la végétation sur le confort extérieur	81
V-7-1- Déroulement de simulation	81
V-7-1-1- Le vent	81
V-7-1-2- La température de l'air	83
V-7-1-3-L'humidité relative	84
V-7-2- Conclusion	86
Conclusion générale	87
Bibliographie	
annexe	

Résumé :

Les grandes villes, en période estivale, développent de plus en plus fréquemment certains problèmes liés au phénomène d'« îlot de chaleur urbain ». La minéralisation des villes, en remplaçant la végétation par du béton et de l'asphalte contribue à ces nuisances. Beaucoup de recherches ont démontré que la minéralisation généralisée a augmenté le problème de surchauffe et l'inconfort dans les espaces urbains publics. C'est pourquoi l'intégration de l'élément naturel se révèle d'une grande importance. L'arbre urbain présente plusieurs avantages écologiques: Il offre l'ombre et refroidit l'air ambiant, atténue le bruit et filtre la pollution. L'utilisation de la végétation permet de modifier le climat urbain et d'en améliorer les conditions de confort. Les arbres agissent comme masque au soleil, au vent, au son, comme source d'humidité et régulateur de la température de l'air et des surfaces environnantes.

Dans l'objectif d'évaluer les avantages de l'arbre urbain, ce travail a étudié l'impact de la végétation sur le microclimat et le confort hygrothermique extérieur sur le microclimat urbain à Skikda qui présente un climat semi humide.

Mots clés:

Arbre urbain, Végétation, Microclimat urbain, Confort hygrothermique extérieur.

المخلص:

تعاني المدن الكبرى في الفترة الصيفية من بعض المشاكل المتعلقة بظاهرة ارتفاع درجة الحرارة داخل أحيائها. من بين الأسباب استعمال الخرسانة والإسفلت لتحل محل النباتات. وقد أظهرت الكثير من الأبحاث ان استعمال هذه المواد على نطاق واسع قد زاد من مشكلة ارتفاع درجة الحرارة وعدم الراحة في الأماكن الحضرية العامة. هذا هو السبب في أن إدماج العنصر الطبيعي يثبت أهمية كبيرة.

الأشجار لديها العديد من المزايا البيئية. توفر الظل وتلطف الهواء و يقلل من الضوضاء والتلوث. ان استخدام النباتات يمكن أن تغير المناخ وتحسين ظروف الراحة. الأشجار بمثابة قناع لأشعة الشمس والرياح والصوت، وتعتبر كمصدر للرطوبة والتحكم في درجة الحرارة الهواء والأسطح المحيطة بها. من أجل إبراز فوائد العنصر الأخضر في المناطق الحضرية تمت الدراسة في هذا العمل تأثير النباتات على المناخ المحلي والراحة للرطوبة الحرارية الخارجية في المناطق الحضرية في سكيكدة، والتي لديها مناخ شبه رطب.

الكلمات المفتاحية :

أشجرة الغطاء النباتي، الميكرو مناخ ، والراح للرطوبة الحرارية في الخارج.