

**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 : architecture climatique et environnement

**CONFORT THERMIQUE EXTERIEUR DANS LE POLE
UNIVERSITAIRE CONSTANTINE 03**

CAS DE CLIMAT SEMI-ARIDE CONSTANTINE

Dirigé par:

Dr Benhasisne Nassira

Présenté par :

Zerari Kanza

Année Universitaire 2015/2016.

Session : (juin 2016)

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION GENERALE	I
INTRODUCTION	I
PROBLEMATIQUE	II
OBJECTIFS	III
MÉTHODOLOGIE	III
Chapitre I Le confort thermique extérieur	
Introduction	5
I.1.Le confort thermique	5
I.2.Confort thermique dans les espaces publics extérieurs	6
I.3.la différence entre Confort thermique extérieur et intérieur	6
I.4.Éléments du confort thermique	8
I.4.1.Température de l'air et température moyenne radiante (TMR)	9
I.4.2.Humidité relative	9
I.4.3Mouvement de l'air	10
I.4.4Rayonnement solaire	11
I.5.Principaux indices de confort thermique extérieur	12
I.5.1.Température perçue PT	12
I.5.2.Température physiologique équivalente PET	12
I.5.3.Index Thermique Universel du Climat (UTCI)	12
I.6.Amélioration du confort thermique dans les espaces extérieurs	13
I.6.1.Les matériaux	13
I.6.2.L'eau	15
I.6.3.La végétation	16
Conclusion	17
Chapitre II : Analyse des exemples	18
Introduction.....	18
II-1 Exemple 1: AIX-MARSEILLE UNIVERSITÉ	18
II-1-1 Les espaces de travail et de détente en plein air	18
II-1-2 Les aires de stationnement	18

II-2 Exemple 2: ECO-BOULEVARD à Vallecas	19
II-2-1 Les 3 arbres techno-écologiques	19
II-2-1-1 Arbre d'air	19
II-2-1-1-1 Concept	19
II-2-1-1-2.Structure	20
II-2-1-1-3.Matériaux.....	20
II-3 Exemple 3 : la Ville de Parthenay	20
II-3-1 Système ECOVEGETAL GREEN	20
II-3-2 Revêtement alvéolaire	21
II-3-3 Dalles engazonnées en béton	21
II-4Exemple 4 : Al Bahar Towers, Abu Dhabi	22
II-4-1- Concept	22
Conclusion	24
Chapitre III : Analyse climatique , bioclimatique , urbain et architectural.....	26
Introduction	26
Situation Géographique de Constantine	26
III-1 Analyse climatique de la ville de Constantine	27
III-1-1 Le climat	27
III-1-2 La température de l'air.....	27
III-1-3 Humidité relative	28
III-1-4 La température en rapport avec l'humidité	28
III-1-5 La durée d'insolation	29
III-1-6 Le vent	30
III-3-7 Précipitation	30
III.1.8 Synthèse	31
III-2 Analyse bioclimatique de la ville de Constantine	32
III-2-1 le bioclimat	32
III-2-2 le diagramme bioclimatique	32

III-2-2-1 Les commentaires sur les résultats obtenus par les tableaux de Mahoney	32
III-2-2-2 Méthode de détermination de zone de confort : Steeve SZOCOLAY	33
III-3 Analyse urbaine et architecturale	33
Introduction	33
Situation de la ville nouvelle	33
Présentation de site	33
III-3-1 Analyse urbaine	36
III-3-1-1 L'impact de localisation de la ville universitaire sur le microclimat	36
III-3-1-2 Les limites	37
III-3-1-3 Accessibilité	37
III-3-1-4 Les accès	38
III-3-1-5 Réseau viaire	38
III-3-1-6 Le rapport bâti/non bâti (la densité)	39
III-3-1-7 La végétation	39
III-3-1-8 Les espaces blues	40
III-3-1-9 Les mobiliers urbains	40
III-3-1-10 Le revêtement de sol (les pavages)	40
III-3-1-11 Les parkings	41
III-3-1-12 Les nuisances	41
III-3-2 Analyse architecturale	42
III-3-2-1 Typologie des cadres bâtis	42
III-3-2-1-1 traitement de façade	42
III-3-2-1-2 Rapport plein/vide	42
III-3-2-1-3 Les matériaux utilisés	42
III-3-2-1-4 Les éléments décoratifs	43
III-3-2-1-5 Fenêtre	43
III-3-2-1-6 Portes	43

III.3.2.1.7 les toitures	44
Chapitre IV :Résultats et interprétations.....	45
IV.1.Outil et simulation	45
IV.2. Simulation par l’envi-met	45
IV.2.1. Les vents	46
IV-2-1-1-le boulevard	46
IV-2-1-2- la placette	48
IV-2-1-3 le parking général des bus.....	50
IV-2-1-4 Espace à ciel ouvert de la faculté de médecine (exemple d’étude)	52
IV-2-1-5 Résultat et interprétation	54
IV-2-2- La température de l’air	54
IV-2-2-1-Le boulevard	54
IV-2-2-2 la placette	56
IV-2-2-3 le parking général des bus.....	58
IV-2-2-4 Espace à ciel ouvert de la faculté de médecine (exemple d’étude)	60
IV-2-2-5 Résultat et interprétation.....	62
IV-2-3 L’humidité spécifique	63
IV-2-3-1 Le boulevard	63
IV-2-3-2 La placette	65
IV-2-3-3 le parking général des bus	67
IV-2-3-4 Espace à ciel ouvert de la faculté de médecine (exemple d’étude)	69
IV-2-3-5 Résultat et interprétation	71
IV-1-2 Ensoleillement (sketch-up Pro)	71
Conclusion	72
Conclusion général	73
BIBLIOGRAPHIE	
ANNEXES	

Résumé :

La problématique du confort thermique est devenue l'une des préoccupations majeures dans le domaine de l'ingénierie climatique. L'urbanisation massive, combinée à un nombre de personnes toujours plus important travaillant dans des environnements clos, nécessitent des études approfondies afin de permettre aux usagers de bâtiments ou d'espaces publics d'évoluer dans un environnement thermiquement confortable. A cet effet l'architecture climatique tente de répondre aux exigences du confort des personnes en tirant passivement le meilleur parti des éléments du "climat". Par conséquent "Construire avec le climat" permet de réduire considérablement les dépenses en énergie.

Mots Clés : confort thermique – environnement - bâtiments - espaces publics - l'architecture climatique

Abstract:

The issue of thermal comfort became one of the major preoccupations in the field of climate engineering. Massive urbanization, combined with the always growing number of people living in closed environments, needs deepened studies to allow users of building or public spaces to evolve in thermally comfortable environments.

To this end climatic architecture tries to fulfil the requirements of the comfort of the persons by passively benefiting the best from the elements of the "climate". Consequently "To build with the climate" allows to reduce considerably the expenditure in power.

Key Words : thermal comfort – environment - building - public spaces - climatic architecture

ملخص

لقد أصبحت إشكالية الراحة الحرارية إحدى الانشغالات الكبرى في مجال الهندسة المناخية . العمران الثقيل ، المتشكل من العدد المتزايد بشكل مستمر للناس الذين يعيشون في محيط مغلق ، يحتاج إلى دراسات معمقة من أجل السماح لمستخدمي العمارة و الأماكن العامة الخارجية بالتحرك في في المحيط به راحة حرارية. و لقد جاءت الهندسة المناخية للاستجابة لمتطلبات هذه الراحة كونها تأخذ بعين الاعتبار علاقة العمران بعناصر المناخ و الاستفادة منها مما يسمح بتقليص معتبر لنفقات المصروفة على الطاقة.

الكلمات المفتاحية : الراحة الحرارية - محيط مغلق- العمارة- الأماكن العامة الخارجية- الهندسة المناخية