

PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC OF ALGERIA
MINISTRY OF HIGHER EDUCATION
AND SCIENTIFIC RESEARCH
CONSTANTINE 3 UNIVERSITY -SALAH BOUBNIDER-



FACULTY OF ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING

ARCHITECTURE DEPARTMENT

Order number:

Series:

Memory of Master`s degree in Architecture

Sector: Architecture - Specialty: Architecture, Environment and Technology

wind tower, a cooling architectural strategy in arid climate

State of Oued Souf

Directed by:

Dr. Nassira BENHASSINE

Assistant professor

Examination jury:

President: Mrs. Esma RAMOUL

Rapporteur: Dr Nassira BENHASSINE

Examiner: Dr. Yasmina BOUCHAHM

Presented by:

Mohammed Tahar LEMMADI

MAA. University of Constantine 3

MCA. University of Constantine 3

MCA. University of Constantine 3

University Year 2020/201

Session: June 2021

SUMMARY

Dedication
Thanks.....
Tables of figures
General introduction	1
Research Problem.....	2
Hypotheses	3
Objectives.....	3
Research methodologies.....	3
Structuring of the memory	3
I. Chapter I: cooling passive	5
Introduction.....	5
I.1 Passive cooling strategies.....	5
I.1.1 Space use	5
I.1.2 Form and orientation	6
I.1.3 Building envelope.....	7
I.1.4 Shading.....	7
I.1.5 Infiltration.....	8
I.1.6 Ventilation	8
I.2 Natural ventilation by wind tower.....	9
I.2.1 Historical of wind tower	10
I.2.2 Wind Towers	11
I.2.3 Operation of the Wind Tower.....	12
I.2.4 Wind Tower Facing prevailing winds	13
I.2.5 Classification of wind towers	13
I.2.6 Orientation of the wind tower.....	16
I.2.7 Construction materials	17
I.2.8 Structure and Ornament.....	18
I.2.9 The effect of the wind tower on indoor temperature and humidity	19
Conclusion.....	19
II. Chapter II: Investigation analysis of examples and context	20

SUMMARY

Introduction	20
II.1 Models' analysis.....	20
II.1.1 House project in Iran 1.....	20
II.1.2 House project in Iran 2.....	22
II.1.3 Achievements in Algeria.....	25
II.2 Climatic and bioclimatic analysis of the city of Oued-Souf	26
II.2.1 Climate analysis	27
II.2.2 Bioclimatic analysis of the city of Oued Souf	34
II.2.3 Crisis Strategies of software of ClimateConsultant	35
II.2.4 Recommended features	42
Conclusion	44
III. Chapter III: Simulation tool	45
Introduction	45
III.1 Simulation tool.....	46
III.1.1 Objective and advantages of simulation	46
III.1.2 Description of the simulation software "EDSL Tas V9.5.1"	47
III.1.3 Structure of the Edsl tas program.....	48
III.1.4 Simulation stages in ESDL Tass.....	49
Conclusion	56
IV. Chapter IV: Simulation results	57
Introduction	57
IV.1 Energy consumption.....	59
IV.1.1 winter	59
IV.1.2 Summer	60
IV.2 Temperatures	61
IV.2.1 Status absence of wind towers	61
IV.2.2 Status wind towers	62
IV.3 Relative humidity	63
IV.3.1 Status absence of wind towers	63
IV.3.2 Status wind towers	64
IV.4 Comparison	65

SUMMARY

IV.4.1	First case: energy consumption in three office for 23 temperature	65
IV.4.2	Second-case: One-way and multi-directional wind tower effectiveness	66
IV.4.3	Third case is the effect of the wind tower on the temperature inside an office	68
IV.4.4	Fourth case is the effect of the wind tower on the humidity inside an office	70
	Conclusion	72
	General conclusion.....	73
	Bibliography	74
	Annex :	76

ABSTRACT

Abstract

The arid and dry climate that dominates four-fifths of the area of Algeria makes it at risk of energy depletion. Therefore, attention must be paid to the climatic aspect and strategies of energy economy, so the application of these

Strategies are neglected in the country despite their importance.

Natural ventilation and cooling with wind towers originated from the local architecture in the Middle East. This system consists of capturing the flow of cold air at a height, to direct it towards the interior spaces.

Hot and dry climate Cooling in summer is more important than heating in winter. For this reason, it is necessary to focus on different passive cooling strategies to achieve better sustainability of buildings in these areas.

Before the design, we etude the strategies of passive cooling and we checked the natural ventilation strategy with wind towers and their use in Iranian homes, then we analyzed the climate of the Souf area and during the design we inserted wind towers in offices of project. Then we verified by making a simulation for four offices in the case of using wind towers and in the case of not using them using EDSL TAS, so it was verified and compared between these cases.

Keywords

Climate, hot, dry, economy, Wind tower, Passive cooling, Comfort, Simulation, Tas

ABSTRACT

Résumé

Le climat aride et sec qui domine les quatre cinquièmes de la superficie de l'Algérie la rend menacée d'épuisement énergétique. Par conséquent, il faut prêter attention à l'aspect climatique et aux stratégies d'économie de l'énergie, de sorte que l'application de ces stratégies sont négligées dans le pays malgré leur importance.

La ventilation et le refroidissement naturels avec des tours à vent sont issus de l'architecture locale du Moyen-Orient. Ce système consiste à capter le flux d'air froid en hauteur, pour le diriger vers les espaces intérieurs.

En climat chaud et sec Le refroidissement en été est plus important que le chauffage en hiver. Pour cette raison, il est nécessaire de se concentrer sur différentes stratégies de refroidissement passif pour obtenir une meilleure durabilité des bâtiments dans ces zones.

Avant la conception, nous étudions les stratégies de refroidissement passif et nous avons vérifié la stratégie de ventilation naturelle avec des tours à vent et leur utilisation dans les maisons iraniennes, puis nous avons analysé le climat de la région du Souf et pendant la conception nous avons inséré des tours à vent dans les bureaux de projet. Ensuite, nous avons vérifié en faisant une simulation pour quatre bureaux dans le cas d'utilisation d'éoliennes et dans le cas de ne pas

Mots clés

Climat, chaud, sec, économique, Tour éolienne, Refroidissement passif, Confort, Simulation, Tas, Energy.

ABSTRACT

الملخص

ان المناخ الحار والجاف الذي يسيطر على أربعة أخماس مساحة الجزائر يجعلها عرضة لخطر استنزاف الطاقة. لذلك ، يجب الانتباه إلى الجانب المناخي واستراتيجيات اقتصاد الطاقة ، و تطبيق هذه الاستراتيجيات المهمة من الدولة رغم أهميتها.

نشأت التهوية الطبيعية والتبريد بأبراج الرياح من العمارة المحلية في الشرق الأوسط. يتكون هذا النظام من التقاط تدفق الهواء البارد على ارتفاع لتوجيهه نحو المساحات الداخلية

في المناخ الحار والجاف يعتبر التبريد في الصيف أهم من التدفئة في الشتاء. لهذا السبب ، من الضروري التركيز على استراتيجيات التبريد السلبي المختلفة لتحقيق استدامة أفضل للمباني في هذه المناطق قبل التصميم ، قمنا بدراسة استراتيجيات التبريد السلبي وفحصنا استراتيجية التهوية الطبيعية باستخدام أبراج الرياح واستخدامها في المنازل الإيرانية ، ثم قمنا بتحليل مناخ منطقة سوف وأثناء التصميم أدخلنا أبراج الرياح في مكاتب مركز تحويل التمور. ثم تحققنا من خلال عمل محاكاة لأربعة مكاتب في حالة استخدام أبراج الرياح وفي حالة عدم استخدامها ، تم التحقق من هذه الحالات المقارنة بينها باستخدام EDSL TAS

الكلمات المفتاحية

المناخ ، حار ، جاف ، اقتصادي ، برج الرياح ، التبريد السلبي ، الراحة ، المحاكاة ،