

**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**

Option : **Architecture Durable et Energie  
Verte**

**L'IMPACT DE L'INERTIE DE L'ENVELOPPE DU  
BATIMENT ET DE L'ENERGIE SOLAIRE  
PHOTOVOLTAÏQUE SUR L'EFFICACITE  
ENERGETIQUE DANS LE LOGEMENT COLLECTIF**

**Cas d'un Habitat à Basse Energie (HBE) à Constantine**

Dirigé par:

**M. GASMI FARID**

Présenté par :

**AHMARI Ikram**

Année Universitaire 2015/2016.

Session : (juin)

## TABLE DES MATIERES :

Pages

### Introduction

générale.....1

Problématique.....  
.....3

### I. CHAPITRE 1: INTRODUCTION A LA DURABILITE

Introduction.....  
.....7

I.1. Genèse du concept du Développement Durable  
(DD).....7

I.2. Enjeux, Piliers et Principes du  
DD.....11

I.2.1. Enjeux du  
DD.....11

I.2.2. Piliers du  
DD.....12

I.2.3. Principes du  
DD.....13

I.3. DD en  
Algérie.....14

I.3.1. Contexte général de développement en  
Algérie.....14

I.3.2. Etapes de la mise en place de la démarche du DD en  
Algérie.....14

I.3.3. Enjeux et objectifs du DD en  
Algérie.....16

I.4. Applications du DD dans le secteur du  
bâtiment.....17

I.5. Méthodes  
d'évaluation.....18

Conclusion.....

.....20	Références bibliographiques.....	21
---------	----------------------------------	----

## **II. CHAPITRE 2 : HABITAT ET DURABILITE**

Introduction.....	.....23
II.1. Définitions de l’habitat.....	23
II.2. Composantes de l’habitat.....	24
II.3. Typologies de l’habitat.....	24
II.4. Formules de production du logement en Algérie.....	25
II.5. Historique du logement en Algérie depuis l’indépendance.....	27
II.6. Principaux problèmes et aspects critiques environnementaux relatifs au logement.....	28
II.6.1. Gestion de l’Eau.....	28
II.6.2. Gestion des Déchets Ménagers.....	28
II.6.3. Nuisances Acoustiques.....	29
II.6.4. Pollution de l’air.....	29
II.6.5. Surconsommation Energétique.....	29
II.6.5.1. A l’échelle mondiale.....	29
II.6.5.2. A l’échelle nationale.....	29
II.6.5.3. A l’échelle locale.....	30

II.6.5.4. Facteurs de la surconsommation énergétique dans le logement en Algérie.....	32
II.7. Types et Labels d’habitat durable.....	32
II.7.1. Habitat Ecologique.....	32
II.7.2. Habitat Bioclimatique.....	33
II.7.3. Label Suisse Minergie.....	33
II.7.4. Le Label Français Effinergie.....	33
II.7.5. Le Label Allemand Habitat Passif (Passivhaus).....	34
II.7.6. Le Label Allemand « Habitat à Basse Energie » (HBE).....	34
II.7.6.1. Principes de conception.....	35
II.7.6.2. Validité du Label HBE pour une efficacité énergétique dans le logement collectif à Constantine.....	36
II.8. Le concept d’Ecoquartier.....	37
II.8.1. Définitions d’écoquartier.....	37
II.8.2. Objectifs et Principes.....	37
Conclusion.....	38
Références bibliographiques.....	39
<b>III. CHAPITRE 3 : ANALYSE DU TERRAIN D’IMPLANTATION</b>	
Introduction.....	42

III.1. Présentation de la ville de	
Constantine.....	42
III.2. Cadre	
environnemental.....	43
III.2.1. Analyse	
Climatique.....	43
III.2.1.1. Température de	
l'air.....	43
III.2.1.2. Humidité	
relative.....	43
III.2.1.3. Pluviométrie et	
Précipitations.....	44
III.2.1.4. Les	
vents.....	44
III.2.1.5. Insolation ou	
Ensoleillement.....	45
III.2.2. Analyse	
bioclimatique.....	45
III.2.2.1. Méthode de	
Mahoney.....	45
III.2.2.2. Méthode de	
Zockolay.....	46
II.2.3.	
Conclusion.....	47
III.3. Cadre	
juridique.....	48
III.4. Cadre	
institutionnel.....	48
III.4.1.	
APRUE.....	48
III.4.2. Centre National des Etudes et de la Recherche en Industrie du	
Bâtiment.....	51
III.5. Analyse du terrain	
d'implantation.....	52

III.5.1.	
Situation.....	52
III.5.2. Motivation du choix de l'aire d'étude.....	53
III.5.4. Nature du sol / Géologie.....	53
III.5.5. Accessibilité et Environnement Immédiat.....	54
III.5.6. ANALYSE ENVIRONNEMENTALE.....	55
III.5.6.1. Climat.....	56
III.5.6.2. Ensoleillement.....	56
III.5.6.3. Vents dominants .....	56
CONCLUSION.....	
.....	57
Références bibliographiques.....	
.....	58

#### **IV. CHAPITRE 4 : EFFICACITE ENERGETIQUE ET ANALYSE D'ECOQUARTIERS AVEC REFERENCE AU LABEL HBE**

Introduction.....	
.....	59
IV.1. Efficacité Energétique.....	59
IV.1.1. Définitions.....	59
IV.1.2. Solutions d'efficacité énergétique.....	59
IV.1.3. Les solutions d'efficacité énergétique passives.....	60

IV.1.3.1. Compacité du bâtiment.....	60
IV.1.3.2. L'orientation.....	60
IV.1.3.3. Répartition des pièces.....	61
IV.1.3.4. Solaire passif.....	62
IV.1.3.4.1. L'inertie thermique.....	62
IV.1.3.4.1.1. Brique de terre cuite.....	64
IV.1.3.4.2. Mur Capteur.....	65
IV.1.3.4.3. Surfaces vitrées.....	66
IV.1.3.4.3.1. Typologies des fenêtres.....	67
IV.1.3.5.. Isolation.....	68
IV.1.3.5.1. Critères de sélection d'un isolant.....	68
IV.1.3.5.2. Système d'isolation rapportée par l'extérieur.....	69
IV.1.3.5.3. Les éléments d'isolation.....	69
IV.1.3.5.4. Les types d'isolants.....	69
IV.1.3.5.5. Le liège expansé.....	70
IV.1.3.6.. Étanchéité à l'air.....	72
IV.1.3.6.1. Principe de la « peau » étanche et continue.....	73

IV. 1.3.6.2. Les liaisons entre deux matériaux différents.....	73
IV. 1.3.6.3. Traitement des pénétrations des réseaux.....	74
IV.1.3.7. Ventilation Naturelle.....	74
IV.1.3.8. Protection solaire.....	74
IV.1.3.8.1. Protection végétale.....	75
IV.1.4. Energie solaire photovoltaïque.....	76
IV.1.5. Chauffe-eau solaire.....	77
IV.2. Analyse des exemples.....	78
IV.2.1. Ecoquartier Vauban (Freibourg-Allemagne) .....	78
IV.2.1.1. Contexte : Fribourg, capitale écologique et ville solaire.....	78
IV.2.1.3. Démarche citoyenne et gouvernance.....	80
IV.2.1.4. Mixité sociale.....	81
IV.2.1.5. Densification et mixité fonctionnelle.....	81
IV.2.1.6. Un quartier « sans voiture ».....	83
IV.2.1.7. Maîtrise de l'énergie.....	84
IV.2.1.8. Exploitation des eaux de pluie.....	85
IV.2.1.9. Evaluation des résultats.....	86



IV.2.2. Ecoquartier Rieselfeld (Freibourg- Allemagne).....	87
IV.2.2. 1.	
Présentation.....	87
IV.2.2. 2. Objectifs et Principes.....	89
IV.2.2.3. Déplacements et modes doux.....	89
IV.2.2.4. Densification et Diversité des formes urbaines et des matériaux.....	91
IV.2.2. 5. Mixité fonctionnelle, services et équipements publics.....	91
IV.2.2.6. La place de la nature dans les espaces communs.....	91
IV.2.2. 7. Gestion durable de l'eau.....	92
CONCLUSION.....	
.....	92
Références bibliographiques.....	93

## **V. CHAPITRE 5 : SIMULATION ET ETUDE DE CAS**

Introduction.....	
.....	95
V.1. Présentation du cas d'étude.....	95
V.2. Objectif de la simulation.....	96
V.3. Méthodologie et étapes de simulation .....	96

V.5. Résultats	99
V.5. Conclusion et recommandations.	101
Références bibliographiques.	102
<b>Conclusion générale</b>	103
<b>Bibliographie</b>	105
<b>Annexe</b>	
<b>1</b>	111

## Résumé

Les enjeux énergétiques et climatiques mondiaux nous rappellent l'urgence d'une utilisation raisonnée des ressources et la nécessaire mutation du secteur du bâtiment et particulièrement en matière d'habitat. Ce dernier est considéré comme premier consommateur d'énergie ainsi qu'émetteur de gaz à effet de serre que ce soit à l'échelle mondiale, nationale et même locale au niveau de Constantine. Cette surconsommation énergétique n'affecte pas seulement l'environnement mais à également des répercussions socio-économiques.

Il serait donc temps de changer notre regard vers des habitats préconisant l'efficacité énergétique et la promotion des énergies renouvelables selon les principes du label Habitat à Basse Energie (HBE). L'objectif principal de cette recherche est l'identification des différentes stratégies, techniques et matériaux efficaces sur les plans énergétique, environnemental et économique dans le cadre du développement durable et du principe de rationalité permettant de renforcer l'inertie thermique de l'enveloppe et ainsi la maîtrise de l'énergie à travers l'utilisation : de la brique de terre, le liège expansé pour l'isolation, le double vitrage à basse émissivité, le mur capteur, le photovoltaïque et le chauffe-eau solaire ainsi que l'optimisation de la compacité et l'orientation lors de la conception architecturale d'un écoquartier à Constantine.

## Mots clés

Développement Durable, Efficacité Energétique, Energie Renouvelable, Label Habitat à Basse Energie, Inertie Thermique, Ecoquartier.

## المخلص

قضايا الطاقة والمناخ العالمية تذكرنا بالحاجة الملحة لترشيد استخدام الموارد والتغيرات الضرورية في قطاع البناء، ولا سيما قطاع السكن. ويعتبر هذا الأخير أكبر مستهلك للطاقة ومصدر للغازات المسببة للاحتباس الحراري سواء على المستوى العالمي، الوطني وحتى المحلي لولاية قسنطينة. هذا الاستهلاك للطاقة لا يؤثر فقط على البيئة ولكن أيضا له آثار اجتماعية واقتصادية.

أن الألوان لتغيير وجهة نظرنا من ناحية البناء التي تدعو للفعالية الطاقوية وتشجيع استخدام الطاقة المتجددة وفقا لمبادئ العلامة المسماة " السكن منخفض الطاقة". الهدف الرئيسي من هذا البحث هو التعرف على مختلف الاستراتيجيات، التقنيات والمواد الفعالة في مجال الطاقة، البيئة والفوائد الاقتصادية في سياق التنمية المستدامة ومبدأ العقلانية لتعزيز العتالة الحرارية للغلاف و براعة إدارة الطاقة من خلال استخدام : طوب الأرض، الفلين للعزل، الزجاج المزدوج مع الانعائية المنخفضة، جدار الاستشعار، الطاقة الضوئية وسخان المياه بالطاقة الشمسية وكذلك الاستفادة الأمثل من الاكتناز الكثافة واتجاه البناء في التصميم المعماري لحي بيئي في قسنطينة.

## الكلمات المفتاحية

التنمية المستدامة، الفعالية الطاقوية، الطاقة المتجددة، العلامة المسماة " السكن منخفض الطاقة"، العتالة الحرارية، الحي البيئي.