

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

UNIVERSITE CONSTANTINE 3



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

N° d'ordre :.....

Série :.....

Mémoire pour l'Obtention du Diplôme de Master en Architecture

Filière : Architecture

Spécialité : Architecture durable et énergie verte

**EFFET DE LA FAÇADE VENTILEE SUR LE CONFORT THERMIQUE ET LA
REDUCTION DE LA CONSOMMATION ENERGETIQUE DANS LES LOGEMENTS
COLLECTIFS A MILA**

Dirigé par:

Dr : LARABA Yousef

Présenté par :

Boudene imen

Année Universitaire 2016/2017.

Session juillet

Table des matières

Remerciement.....	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Résumé	

CHAPITRE 01 : INTRODUCTION GENERALE.

1.1 Introduction.....	01.
1.2 Problématique.....	03
1.3 Structure de la mémoire	05

CHAPITRE 02 : DEFINITION DU CONCEPT DU DEVELOPPEMENT DURABLE

2.1. Introduction.....	09
2.2. Définition du concept de la durabilité	10
2.3. Définition du développement durable.....	10
2.3.1. Selon le rapport Brundtland (1987)	10
2.3.2. Selon wikipédia.....	10
2.3.3. Définition du concept.....	10
2.3.4. Historique.....	10
2.3.5. Les 3 piliers du développement durable	11
➤ efficacité économique,	11
➤ équité sociale.....	11
➤ qualité environnementale.....	11
2.3.6. Les principes du développement durable.....	12
2.3.7. Les objectifs du développement durable.....	12
2.4. Conclusion.....	13

CHAPITRE 03: DEVELOPPEMENT DURABLE DANS L'ARCHITECTURE OU BIEN L'ARCHITECTURE ECOLOGIQUE

3.1. Introduction	15
3.2. L'architecture bioclimatique	15
3.3 .le fonctionnement de l'architecture bioclimatique.....	16
➤ la captation et/ou la protection de la chaleur	16
➤ la transformation et la diffusion de la chaleur	16

➤ le stockage de la chaleur ou de la fraîcheur selon les besoins	16
3.4 .avantages et inconvénients	17
3.5. les labels de la durabilité.....	17
3.5.1. Label américain LEED 1998.....	17
3.5.2. Le BREEAM (royaume uni) 1990.....	18
3.5.3. Le système australien green star 2003.....	18
3.5.4. L'expérience française HQE 1996.....	18
3.5.4.1. Présentation de la démarche hqe (haute qualité environnementale).....	18
3.5.4.2. Les objective de la hqe	19
3.5.4.3. Les cibles de la hqe et l'application de la démarche.....	19
3.6 conclusion	23

CHAPITRE 04: DEVELOPPEMENT DURABLE DANS L'HABITAT

4.1. Introduction.....	25
4.2. Définition	25
4.3. Quelques définitions qu'englobe l'habitat durable	25
4.3.1-bâtiment à basse consommation.....	25
4.3.2-bâtiments passives.....	26
4.3.3-bâtiments à zéro énergie.....	26
4.3.4-bâtiments à énergie positive	26
4.3.5-bâtiments bioclimatiques.....	26
4.3.6-construction durable	26
4.3.7-maison écologique	27
4.4. Les caractéristiques de l'habitat durable.....	27
4.5. Les critères pour déterminer un habitat écologique.....	28
➤ économies d'énergie.....	28
➤ durabilité.....	28
➤ absence de toxicité.....	28
4.6. les éco-quartiers	28
4.6.1. Introduction	28
4.6.2. Définition d'un éco-quartier.....	28

4.6.3-les caractéristiques de l'éco-quartier	29
4. 6.4. Les objectifs que doivent poursuivre les éco quartiers	31
➤ au niveau environnemental	31
➤ au niveau social	31
➤ au niveau économique	31
4.6.5. Les principes de développement durable pour l'échelle urbaine.....	31
4.7. le logement en Algérie.....	31
4.7.1. Quelques problèmes de nos logements.....	32
4.7.2. Quelques problèmes de nos quartiers.....	32
4.7.3. Solution pour nos maisons et quartiers	33
4.7.4. La consommation de l'énergie dans l'habitat.....	34
4.7.5. La construction écologique en Algérie.....	36
4.8. Conclusion.....	37

CHAPITRE 05 : ETUDE ENVIRONNEMENTALE

-Présentation de la ville de Mila.....	39
5.1. historique	39
5.2. situation géographique de la wilaya de Mila	39
5. 3. les caractéristiques de la ville.....	40
5.4. Situation de la commune de Mila.....	41
5.5. les facteurs climatiques de la commune de Mila.....	41
5.6. analyse de site.....	45
5.6.1. choix du terrain	45
5.6.2. présentation de l'aire d'intervention : le pos n°09	45
5.6.3. présentation du terrain d'intervention.	46
- Situation géographique.....	46
- Analyse physique	46
- Les limite.....	47
- L'approche et accessibilité	48
- L'ensoleillement	49

- Les vents dominants	49
- Le tissu urbain	50
- Les vues	51
- Les nuisances et les obstacles	51
5.7.Conclusion	51

CHAPITRE 06 : STRATEGIE APPLIQUE EN ARCHITECTURE DURABLE

6.1.introduction	53
6.2.définition du confort thermique	53
6.2.1. Les facteurs influençant le confort thermique	53
➤ les facteurs climatiques environnementaux	54
➤ les variables dépendant du sujet	54
➤ les facteurs subjectifs.....	54
6.2.2.conditions environnementales du confort thermique local	54
➤ différence verticale de la température de l'air	55
➤ asymétrie de la température de rayonnement	55
➤ température des planchers	55
➤ courants d'air	55
6.2-3-le confort thermique d'été	55
6.2.4. Le confort thermique d'hiver	56
6.2.5. Conclusion	57
6.3. efficacité énergétique des bâtiments.....	57
6.3.1. Définition.....	57
6.3.2. Fonctionnement technique.....	58
6.3.2.1. Les solutions « actives ».....	58
6.3.2.2. Les solutions « passives ».....	58
1-orientation et ses effets	60
1.1-Orientation des pièces dans un habitat	60
1.2. La taille des baies vitrées de chaque pièce	61
1.3. L'impact de l'orientation d'un habitat.....	62
1.4. Effets de l'orientation	63
1-5.Conclusion.....	63

2. Isolation thermique du bâtiment.....	64.
2.1. Définition	64
2.2. Les raisons d'isoler.....	64
2.3. Les sources de déperdition de chaleur	64
2.4. Les différents types d'isolation.....	64
2.4.1. Principes d'isolation des murs	65
2.4.2. L'isolation des planchers.....	66
2.4.3. Isolation sous les toitures et terrasses	66
2.4.4. Isolation des portes et fenêtres	67
2.4.5. Isolation des ponts thermique.....	68
2.4.6. Composants.....	68
2.4.7. La pose de l'isolant.....	70
2.4.8. La sur-isolation.....	70
3.l'utilisation des matériaux écologiques.....	71.
3.1. Définition de matériaux écologiques	71
3.2. Le cycle de vie d'un matériau	71
3.3. Les différents types de ressources disponibles.....	72
3.4. Les différents matériaux écologiques	72
3.4.1. Les matériaux pour la construction	72
3.4.2. Revêtements de sols écologiques	72
3.4.4. Revêtements de murs écologiques	73
3.4.5. Matériaux d'isolations écologiques.....	73
 <u>CHAPITRE 07: IDENTIFICATION DES CONCEPTS APPLIQUE DANS LE PROJET ARCHITECTURAL :</u>	
7.1. Introduction	75
7.2. Définition et principe	76

7.3. La technique	76
7.4. Efficacité et pérennité.....	77
7.5. Façades ventilées écran pare-pluie	78
7.6. Esthétique et confort.....	79
7.7. Fonction des couches de la façade ventilée	79
7.8. Classification.....	80
➤ les types de ventilation.....	80
➤ les modes de ventilation	80
7.9. système de fixation (profils, équerres et agrafes)	81
7.10. Les avenages environnementaux et de construction	83
7.11. Conclusion	84

CHAPITRE 08: ETUDE DES EXEMPLES :

8.1 Nouvelle façade ventilée à Paris	86
8.2. Split house.....	87

CHAPITRE 09: LA SIMULATION

9.1. Introduction.....	93
9.2. Objectif de l'étude.....	93
9.3. Les données du bâtiment.....	93
9.4. Méthodologie de l'étude du confort thermique.....	93
9.5. Outils de simulation.....	94
9.5.1. Logiciel de simulation.....	94
9.5.2. Les mesures passives pour optimiser le confort thermique.....	94
9.5.3. Discussion des résultats	94
-On hiver, on prend les mois : décembre, janvier et février.....	94
-On été, on prend les mois : juin, juillet et aout.....	96
9.5.4. Simulation de la consommation.....	97
-Consommation annuelle du chauffage	97
-Consommation annuelle de la climatisation.....	98
-Consommation annuelle de la climatisation et le chauffage.....	98
9.5.5. Conclusion.....	99
-conclusion générale et recommandations	100

Liste des illustrations

Figure 1: Schéma conventionnel du développement durable.....	12
Figure 2: les objectifs du développement durable	13
Figure 3: association HQE.....	18
Figure 4 : consommation de secteur résidentiel en Algérie 2005 (APRUE, 2007).....	34
Figure 5 : consommation de secteur résidentiel en Algérie 2010 (APRUE, 2010).....	34
Figure 6: Localisation de la commune de Mila.....	40
Figure 7 : Localisation de la commune dans la wilaya de Mila.....	41
Figure 8: Température de l'air extérieur dans la commune de Mila « 2004-2015».....	41
Figure 9: L'humidité relative dans la commune de Mila « 2004-2015».....	42
Figure10: Corrélacion entre la température et l'humidité relative dans la commune de Mila « 2004-2015».....	43
Figure 11: La vitesse du vent dans la commune de Mila « 2004-2015».....	43
Figure 12: La Précipitation dans la commune de Mila « 2004-2015».....	44
Figure 13 : la situation du terrain d'intervention par rapport au centre ville.....	45
Figure 14 : situation du terrain par rapport au centre ville.....	46
Figure 15 : la forme de terrain	46
Figure 16 : coupe topographique	47
Figure 17 : Limites du terrain d'intervention.....	47
Figure 18 : Accessibilité du terrain.....	48
Figure 19 : l'approche et Accessibilité du terrain.....	49
Figure 20 : l'ensoleillement.....	49
Figure 21: les vents dominants	50
Figure 22 : les équipements existants	51
Figure 23 : Le principe de conception bioclimatique.....	57
Figure 24: L'impacte de la végétation sur le confort.....	62

Figure 25:ITE sous enduit mince	65
Figure 26:Schéma d'un bardage ventilé.....	65
Figure 27 : Coupe d'un cadre de fenêtre en PVC montrant les espaces creux améliorant l'isolation	67
Figure 28 : Les principes ponts thermique.....	68
Figure 29 : cycle de vie d'un matériau. Source(http://www.biolis.be).....	71
Figure 30: bardage sur ossature double / bardage sur ossature simple	76
Figure 31 : La technique de la façade ventilée.....	77
Figure 32: structure d'une façade écran pare-pluie ventilé.....	78
Figure 33: Efficacité de la façade ventilée.....	79
Figure 34: les différents modes de ventilation d'une Façade ventilée.....	80
Figure 35 : Profil "T"	81
Figure 36 : Profil "L"	81
Figure 37 : Support Angulaire De Renfort	81
Figure 38 : Support Angulaire De Charge.....	81
Figure 39 : détaille technique.....	82
Figure 40 : Section de façade avec système visible.....	82
Photo 41 : Façade ventilée avec système visible	83
Figure 42 : Section de façade avec système invisible.....	83
Photo 43 : Façade ventilée avec système invisible	83
Figure 44 : façade ventilée.....	88
Figure 45:système de fixation.....	90
Figure 46 : Fixation des équerres métalliques.....	90
Figure 47 : Installation de l'isolant.....	90
Figure 48 : Positionnement des profilés verticaux en "L".....	91
Figure 49 : Positionnement des profilés horizontaux.....	91

Figure 50 : Fixation de la première ardoise.....	91
Figure 51 : Fixation du recouvrement.....	91

-Résumé

L'habitat est le lieu où se réunit l'ensemble d'une famille c'est le foyer en Algérie sa doit être une question de qualité avant d'être une question politique, car les projets d'habitat impliquent fondamentalement des acteurs et plusieurs secteurs de la ville où ils s'implantent, interpellent les habitants locaux et concernent directement les acquéreurs. Il n'y a que les stratégies urbanistiques est bioclimatique qui sont à même de définir le cadre idéal pour le développement durable et de qualité d'un projet d'habitat.

Notre travail porte sur l'élaboration d'une étude évolutive, descriptive et explicative et un travail de terrain. Basé sur des aspects théoriques et pratiques qui traitera les différents points et concepts relatifs à la dimension climatique dans les logements.

En premier lieu on va expliquer le concept de développement durable et l'habitat, on parlera du logement écologique.

En second lieu on démontrera sur quoi l'architecture durable s'appuie, quelle sont ces concepts, les bénéfices qu'elle apporte, et puis on va s'élargir sur le concept de façade ventilée qui s'inscrit dans la thématique des enveloppes de bâtiment à haute performance énergétique. En premier lieu elle permet au bâtiment de disposer d'une qualité de l'air intérieur suffisante pour un confort thermique des habitants.

En second lieu elle participe à la pérennité des bâtiments en évacuant l'humidité qui pourrait être source de détérioration.

On se base sur une étude de cas qui évalue l'impact de la façade ventilée sur le confort thermique.

Mots clés : bâtiment façade ventilée ; confort thermique.

ملخص :

السكن هو المكان المناسب ليكون ملجئ عائلة بأكملها ، إذا يجب أن يكون مسألة جودة قبل أن تكون قضية سياسية لمشاريع الإسكان تنطوي أساسا فعاليات وقطاعات المدينة التي يتم زرعها هناك، تحدي السكان المحليين وتؤثر بشكل مباشر على المشترين. فقط الاستراتيجيات الحضرية المناخية البيولوجية التي تكون قادرة على تحديد الإطار الأمثل لتحقيق التنمية المستدامة وجودة مشروع الإسكان.

يركز عملنا على وضع دراسة وصفية وتفسيرية والعمل الميداني. بناء على الجوانب النظرية والعملية التي سنتناول مختلف النقاط والمفاهيم المتعلقة بالبعد المناخ في قطاع الإسكان.

أولا سنقوم بشرح مفهوم السكن وفق القاموس و الباحثين، وأنواع السكن سنرى السكن الجماعي الأخضر تعريفه وتاريخه

ثانيا سيتم اظهار المبادئ التي تقوم عليها التنمية المستدامة وما يدعمها والمزايا التي تحققها في العمارة ، ثم سنتوسع في مبداء واجهة التهوية التي تسجل في موضوع مغلفات البنيات عالية الأداء للطاقة أولا لأنها تتيح للمبنى نوعية من الهواء كافية في الأماكن المغلقة للراحة الحرارية لسكان ثانيا أنه يساهم في استدامة المباني عن طريق إزالة الرطوبة التي قد تسبب الضرر.

نحن نعتد على دراسة حالة تقييم أثر واجهة التهوية في المساكن الجديدة والقديمة على الراحة الحرارية وأخيرا سوف نقدم وصيا مفهوم نظري التهوية مظهر الواجهة

كلمات البحث: التهوية واجهة المبنى. راحة حرارية.