

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITÉ CONSTANTINE 03**



FACULTE D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME

DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE

N° d'ordre :... ..

Série :... ..

Mémoire pour l'obtention de master 02

Filière : **Architecture durable et énergie verte**

Spécialité : **architecture**

TITRE

**L'IMPACT DES MATERIAUX ECOLOGIQUE ET L' ISOLATION SUR LE
CONFORT THERMIQUE ET LA CONSOMMATION D'ENERGIE DANS
LE LOGEMENT COLLECTIF A SKIKDA**

Dirigé par:

Dr. LARABA Yousef

Présenté par :

LEMEZERI selsabil

Année Universitaire 2015/2016.

Table des matières

| | |
|---|--------------|
| Remerciement..... | |
| Liste des figures | |
| Liste des tableaux | |
| Résumé | |
| Introduction générale | 1 |
| Problématique..... | 2 |
| Référence | 4 |
| Chapitre 1 : le développement durable | 5 |
| 1.1. Introduction..... | 5 |
| 1.2. Développement durable..... | 5 |
| 1.2.1. Définition et historique..... | 5 |
| 1.2.3. Les Trois Piliers..... | 6 |
| 1.2.4. Les Objectifs | 6 |
| 1.2.5. Les Grands Principes..... | 6 |
| 1.3. La relation entre l'architecture et le développement durable..... | 7 |
| 1.3.1. Avec la ville..... | 7 |
| 1.3.2. Avec la construction..... | 7 |
| 1.4. Les différents systèmes d'évaluation..... | 8 |
| 1.4.1. Présentation de la démarche HQE..... | 8 |
| 1.4.1.1. Définition..... | 8 |
| 1.4.1.2. Objectifs de la HQE..... | 8 |
| 1.4.1 .3. Les facteurs de la HQE..... | 9 |

| | |
|--|-----------|
| 1.4.1.4. Les cibles de HQE..... | 9 |
| 1.4.2. BREEM | 10 |
| 1.4.2.1. Historique..... | 10 |
| 1.4.2.2. Les objectifs..... | 10 |
| 1.4.2.3. Les cibles de la certification BREEAM..... | 11 |
| 1.4.3. Le LEED..... | 11 |
| 1.4.3.1. Qu'est-ce que LEED ?..... | 11 |
| 1.4.3.2. Quels sont les principaux systèmes d'évaluations LEED® ?..... | 12 |
| 1.4.3.3. Comment faire certifier un projet LEED ?..... | 12 |
| 1.4.3.4. Critères de la certification..... | 12 |
| 1.4.4. Green Star..... | 13 |
| 1.5. Conclusion..... | 13 |
| 1.6. Référence..... | 14 |
| Chapitre2 :l'habitat et le développement durable..... | 15 |
| 2.1. Introduction | 15 |
| 2.2. L'habitat..... | 15 |
| 2.2.1. Les aspects (problèmes) environnementaux liés à l'habitat..... | 16 |
| 2.2.2. La grande consommation d'énergie..... | 16 |
| 2.2.3. Le problème de l'inconfort thermique..... | 17 |
| • L'orientation du bâti..... | 17 |
| • L'isolation de l'enveloppe extérieure..... | 17 |
| • Les matériaux de construction utilisée..... | 18 |
| • L'humidité..... | 18 |
| • Manque de ventilation..... | 18 |

| | | |
|--|---|-----------|
| • | Qualité de l'air intérieure..... | 19 |
| • | Le confort acoustique (le bruit)..... | 19 |
| • | Les odeurs..... | 19 |
| 2.3. | L'habitat durable..... | 19 |
| 2.3.1. | L'architecture bioclimatique..... | 20 |
| 2.3.1.1. | Définition..... | 20 |
| 2.3.1.2. | Les principes | 20 |
| 2.3.1.3. | la maison passive et active..... | 23 |
| 2.4. | L'architecture écologique..... | 23 |
| 2.4.1. | L'éco-quartier..... | 24 |
| 2.4.1.1. | Définition..... | 24 |
| 2.4.1.2. | Les Cinq piliers d'un éco-quartier..... | 24 |
| 2.4.1.3. | Les critères d'un éco-quartier..... | 25 |
| 2.5. | Conclusion..... | 26 |
| 2.6. | Référence..... | 27 |
| CHAPITRE 3 :L'ANALYSE ENVIRONNEMENTALE..... | | 28 |
| 3.1. | La présentation de la wilaya de Skikda..... | 28 |
| 3.1.1. | Les caractéristiques climatiques..... | 29 |
| 3.1.2. | Humidité relative..... | 29 |
| 3.1.3. | Le vent..... | 30 |
| 3.1.4. | Précipitation..... | 31 |
| 3.1.5. | Radiation solaire..... | 32 |
| 3.2. | Référence..... | 33 |

| | |
|---|-----------|
| CHAPITRE 4 : LE CONFORT THERMIQUE..... | 34 |
| 4.1. Introduction..... | 34 |
| 4.2. Le confort..... | 34 |
| 4.2.1. Définition..... | 34 |
| 4.2.2. Confort d'hiver / d'été | 34 |
| 4.2.3. Le confort d'hiver..... | 34 |
| 4.2.4. Le confort d'été..... | 35 |
| 4.3. Les facteurs influençant le confort thermique..... | 35 |
| 4.3.1 Les facteurs climatiques environnementaux..... | 35 |
| 4.3.1.1. La température de l'air..... | 35 |
| 4.3.1.2. L'humidité de l'air..... | 35 |
| 4.3.1.3. Le mouvement de l'air et la vitesse de l'air..... | 36 |
| 4.3.1.4. Le rayonnement..... | 36 |
| 4.3.1.5. Les Variables dépendant du sujet..... | 36 |
| 4.3.2. Les facteurs subjectifs..... | 36 |
| 4.4. Les facteurs agissant le confort thermique..... | 37 |
| 4.4.1. L'orientation..... | 37 |
| 4.4.2. La ventilation naturelle..... | 38 |
| 4.4.3. Dimension des ouvertures..... | 38 |
| 4.4.4. La forme et compacité..... | 39 |
| 4.4.5. La couleur..... | 39 |
| 4.4.6. Protection solaire et vent dominant..... | 40 |
| 4.4.7. Isolation thermique..... | 40 |

| | |
|---|-----------|
| 4.4.8. Les matériaux d'isolation..... | 41 |
| 4.5. Conclusion..... | 41 |
| 4.6. Référence..... | 42 |
| Chapitre5 : les matériaux de construction écologiques..... | 44 |
| 5.1. Introduction..... | 44 |
| 5.2. Les matériaux écologiques..... | 44 |
| 5.2.1. Définition du matériau écologique | 44 |
| 5.2.2. Les exemples d'éco- matériaux | 44 |
| 5.2.2.1. Le bios..... | 44 |
| 5.2 .2.2.la paille..... | 45 |
| 5.2.2.3. La terre crue | 46 |
| 5.2.2.4. La pierre..... | 46 |
| 5.2.2.5. Béton cellulaire..... | 47 |
| 5.2.2.6. Béton chanvre..... | 49 |
| 5.2.2.7. La brique mon mur..... | 51 |
| 5.3. Conclusion..... | 52 |
| 5.4. Référence..... | 53 |
| Chapitre 6 :l'isolation..... | 54 |
| 6.1. Introduction..... | 54 |
| 6.2. L'isolation..... | 54 |
| 6.2.1. Les bienfaits de l'isolation thermique..... | 54 |
| 6.2.2. D'où viennent les principales pertes de chaleur d'une maison ?..... | 54 |
| 6.2.3. Les ponts thermiques | 55 |

| | |
|--|-----------|
| 6.3. qu'est ce qu'une isolation écologique ?..... | 55 |
| 6.3.1. Les différents types des isolants..... | 56 |
| 6.3.2. Les isolants végétaux..... | 56 |
| 6.3.3. Les isolants d'origine animale..... | 56 |
| 6.3.4. Les isolants minéraux | 56 |
| 6.3.5. Les matériaux synthétiques..... | 56 |
| 6.4. Exemples des isolants écologiques..... | 56 |
| 6.4.1. La laine de chanvre..... | 56 |
| 6.4.2. Le bois feutré..... | 57 |
| 6.4.3. Ouate de cellulose..... | 57 |
| 6.4.4. Fibre de bois..... | 57 |
| 6.4.5. Plume de canard..... | 58 |
| 6.4.6. La laine de coton..... | 58 |
| 6.4.7. La laine minérale..... | 58 |
| 6.4.8. Le liège..... | 59 |
| 6.5. L'isolation des murs..... | 59 |
| 6.5.1. Les types d'isolation des murs..... | 59 |
| 6.5.1.1. L'isolation par intérieure | 59 |
| 6.5.1.2. L'isolation par extérieure..... | 60 |
| 6.6. Isolation des planchers..... | 61 |
| 6.7. L'isolation des parois vitrée..... | 61 |
| 6.7.1. Les types de vitrage..... | 61 |
| 6.8. L'isolation de toiture..... | 62 |

| | |
|---|-----------|
| 6.8.1.-toit végétalisé..... | 63 |
| 6.9. Conclusion..... | 63 |
| 6.10Référence..... | 64 |
| Chapitre7 :l'analyse des exemples..... | 65 |
| 7.1. Residence SALVATIERRA à RENNES..... | 65 |
| 7.2. Logement collectif KAYSERSBERG (68) | 67 |
| Chapitre 8 : simulation..... | 69 |
| 8.1. Simulation numérique | 69 |
| 8.1.1. Les données du bâtiment..... | 69 |
| 8.1.2. Discussion des résultats..... | 70 |
| 8.1.3. Simulation de la consommation | 72 |
| 8.2. Conclusion..... | 76 |
| 8.3.Conclusion général et recommandations..... | 77 |

Résumé

Cette dernière décennie ,nous assistons en Algérie à une réalisation multiple et intense de logements collectifs ,qui ne sont malheureusement soumis à aucune exigence réglementaire sur le plan thermique et énergétique.les paramètres de la conception sont d'ordre fonctionnel architectural et la dimension énergétique du projet n'est pas toujours considéré comme significative,ce qui conduit à des batiments non confortables et énergivores.

Le confort thermique constitue une demande reconnue et justifié dans le logement du fait de son impact sur la qualité des ambiances thermique intérieures ;il est donc considéré comme un élément important de la qualité globale d'usage de ce type de batiments .ce confort ne peut être assuré que par l'optimisation de l'isolation thermique,du critère de l'inertie thermique ,les caractéristiques des matériaux et leur qualité et bien sur la prise en considération des paramètres de l'architecture bioclimatique lors de sa conception.

La présente étude s'intéresse à la qualité thermique intérieure des logements collectifs suivant l'orientation et l'utilisation d'un matériau écologique qui a une caractéristique d'isolation (le béton cellulaire). Elle a pour objectif d'apprécier l'impact de ce dernier sur le confort thermique et aussi sur la consommation énergétique.

Une simulation à l'aide d'un logiciel TRNSYS a été effectuée sur notre projet pour évaluer la performance des techniques et de matériaux utilisée dans le projet.

La prise en compte des critères isolation et orientation fait participer le bâtiment à une conception plus performante thermiquement et plus économe énergétiquement.

Mots clés logement collectif Confort thermique- isolation thermique -Orientation Énergie
Température intérieure Ambiance.

المخلص:

علي مدي العقد الماضي ,تشهد الجزائر تحقيق مشاريع بناء متعددة و مكثفة ذات طابع سكني,و التي و للأسف لا تخضع لاية متطلبات تنظيمية في مجال الطاقة الحرارية.إن معايير الهندسة و البناء هنا في الجزائر تخضع فقط للمتطلبات العملية و الهندسية اما الجانب الطاقوي للمشروع لا يؤخذ بعين الاعتبار غالباً.و هذا ما يخلف بناء غير مريح و مستهلك للطاقة.

إن الراحة الحرارية امر مطلوب و مبرر في البناء العام و هذا راجع الي اثره علي نوعية الراحة الحرارية الداخلية.و بالتالي فهو يعتبر جزءاً هاماً في استخدام هذا النوع من المباني.

لا يمكن ان تتحقق هذه الراحة الا عن طريق استعمال العزل الحراري و الاخذ بعين الاعتبار الطاقة الحرارية الكامنة و بالطبع الاخذ بمعايير الهندسة المحترمة للبيئة في مرحلة التصميم.

إن موضوع دراستنا يهتم بنوعية الحرارة داخل المنزل على حساب العزل الحراري للهيكال الخارجي للمبنى مما يسمح بإبراز اثر هذا العامل على كل من درجة حرارة الفضاء الداخلي و كذا الاستهلاك الطاقوي.

كما قمنا بالموازاة إلى ذلك بتطبيق تحاكي حول مشروعنا و ذلك بمساعدة تطبيق (TRNSYS (version 14.1)

و هذا لتقييم مدى فعالية التقنيات و المواد المستعملة في مشروعنا .

و في الأخير إن الأخذ بعين الاعتبار عامل العزل الحراري في العمارة يسمح بتصميم أحسن و أجود أداء من ناحية الحرارة و الطاقة.

الكلمات المفتاحية

1.المسكن الجماعي , حرارة , راحة , عزل حراري ,اتجاه ,طاقة , درجة حرارة الفضاء الداخلي