

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

UNIVERSITE-SALAH BOUBNIDER- CONSTANTINE 3



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

Mémoire de Master2

Architecture environnement et technologie

L'EFFET DES MATERIAUX DE CONSTRUCTION SUR LA
CONFORMITE DES PROJETS DE CONSTRUCTION DE
BATIMENT AUX NORMES ALGERIENNES DECRITES DANS LES
DTR C3-2 et C3-4.

(Application pour le Calcul Thermique des Bâtiments CT BAT)

Cas d'étude : 18 Logements DAKSI - CONSTANTINE

Dirigé par :

GRINI Abdelouaheb

Grade Docteur

Présenté par :

BOUSSAHA Mohamed

Année Universitaire 2020/2021

Résumé

En Algérie, les constructions sont très peu économes en énergie et par conséquent, elles restent un grand secteur de consommation de l'énergie, d'autant plus, les logements ne sont pas régis par une réglementation contraignante en la matière. Afin de quantifier les déperditions, les apports et le besoin annuel de chauffage d'une habitation, nous avons utilisé un logiciel de calcul « CT BATT » qui est un descriptif du logement et de ses équipements, avec estimation de la consommation annuelle d'énergie (en kWh/m² par an) et vérifier la conformité de logement avec le DTR C3.2 et DTR C3.4. Sont pris en compte le chauffage, le refroidissement, les compositions des parois et son orientation, les fenêtres, le climat local et l'isolation sont aussi comptabilisés. Des conseils et des solutions prodigués pour réduire la consommation énergétiques et recommandations de travaux permettent d'économiser de l'énergie et améliorer la performance de la construction et assurer le confort thermique de l'habitat.

De confort ne peut être assuré que par l'optimisation de l'isolation, les caractéristiques des matériaux et leur qualités bien sur le pris en considération des paramètres de l'architecture bioclimatique lors de sa conception.

Mots clés : Efficacité énergétique, CTBAT, énergies, Isolation thermique. matériaux

ملخص:

في الجزائر لا تتمتع المباني بكفاءة عالية في استخدام الطاقة بالتالي فهي تظل قطاعا كبيرا في استهلاك الطاقة خاصة وأن الإسكان لا يخضع لأنظمة تقييدية في هذا المجال من أجل تحديد الخسائر و المساهمات الذي هو وصف الإسكان و معدات مع تقدير CT BAT الحاجة السنوية لتدفئة المنزل استخدمنا برنامج (DTR.C34-DTR.C3) و التحقق من توافق الإسكان (كيلوواط ساعة/ متر مربع سنويا) الاستهلاك السنوي للطاقة (DTR.C3) و تؤخذ باعتبار التدفئة و التبريد و تركيب الحائط و التوجيه و النوافذ و عدد السكان و المناخ المحلي و العزل يتم أيضا حسابها لأجل النصائح و الحلول الخاصة لتقليل استهلاك الطاقة و توصيات العمل و توفير الطاقة و النوافذ و تحسين

أداء البناء و ضمان الراحة الحرارية في المنزل.

الراحة والتي تعتبر عنصرا هاما في الجودة الإجمالية لاستخدام هذا النوع من المباني والعزل و نوع المواد و خصائصها و بالطبع مع الأخذ بعين الاعتبار المعلومات عن الهندسة المناخية و البيولوجية أثناء تسميتها.

الكلمات المفتاحية : كفاءة الطاقة، CTBAT ، الطاقات ، العزل الحراري. المواد

Abstract

In Algeria, the constructions are very efficient in energy and therefore, they remain a large sector of energy consumption, even more, housing are not governed by binding legislation on the subject. No incentive for solar water heater and solar panel exists, including in the South.

To quantify the heat losses and contributions and annual need for heating of a dwelling, we have designed a calculation software « CT BAT » that is description of housing and facilities, with an estimate of the annual energy consumption (in kWh/m² per year) and check housing compliance with the DTR C3.2 and the DTR C3.4. Are taken into account : heating , cooling and wall compositions and its orientation, windows and doors, the local climate and insulation are also recorded.

Recommendations of work and advice and solutions to reduce energy consumption and recommendations of work allow saving energy and improving the performance of the construction with an order of magnitude of the cost of works or equipment.

Confort by optimizing the insulation, the characteristics of the materials and their qualities and of course taking into consideration the parameters of the bioclimatic architecture during its design

Key words: Energy efficiency, CTBAT, energies, Thermal insulation. materials

Sommaire:

Remerciements	I
Résumé	II
Résumé en arabe	III
Résumé en anglais	IV
Liste Des Figures	V
Liste Des Tableaux	VI
Introduction Générale	1
Problématique.....	2
Plan de travail	7
Chapitre I : les exigences de confort thermique dans l'habitat	
Introduction	8
I. L'habitat	8
I.1.Définition du Logement.....	9
I.2. Les type d'habitats.....	9
I.2. 1. Selon le mode de construction ou de production des logements.....	9
a. L'habitat planifié.....	9
b. L'habitat administré.....	9
c. L'habitat des populations à faible revenu (Social).....	10
I.2.2. Selon le mode d'agglomération.....	10
a. Habitat urbain.....	10
b. Habitat rural.....	11
I.2.3. selon la typologie de l'habitat.....	11
a. Habitat individuel.....	11
b. Habitat semi collectif.....	11
c..Habitat collectif.....	12
I.2 la qualité de l'habitat.....	12
I.2.1.la qualité architecturale.....	12
I.2.2.la qualité du logement dans la nouvelle stratégie de l'habitat.....	12
I.3.les exigences de confort	13
3.1.Définition de confort.....	13
3.2.Pourquoi s'intéresse-t-on au confort ?	13
I.3.3.Les types de confort.....	14
a. le confort thermique.....	14
b.Paramètre du confort thermique.....	15
c. les facteurs agissant sur le confort thermique.....	15
1. La forme et la compacité.....	15
2. L'orientation.....	16
3. la protection solaire.....	17
4. Inertie thermique.....	18
5. Dimensions des ouvertures.....	19
6. Isolation thermique.....	20
7. La ventilation naturelle.....	20
8. La couleur.....	21

I.3.4.Le confort dans la législation algérienne.....	22
I.4. Le confort du logement.....	22
Conclusion.....	22
Chapitre II: La performance énergétique de l’habitat	
Introduction.....	23
II.1.La consommation énergétique en Algérie.....	23
II.2.1. La consommation énergétique en Algérie Par type d’énergie.....	24
a. Produits pétroliers.....	24
b. Gaz naturel.....	24
c. Electricité.....	24
II.2.2. Par secteur d’activité.....	24
a. Secteur Industriel.....	24
b. Le secteur de transport.....	25
c. Secteur Ménages et autres.....	25
II.2.3. La performance énergétique d’un bâtiment.....	25
II.3.1.la performance énergétique.....	25
II.3.2.’efficacité énergétique.....	26
II.3.3La relation entre la performance énergétique et l’efficacité énergétique.....	27
II.4I. Conception architectural et performance énergétique.....	27
II.4.1. Solution technique d’efficacité énergétique.....	27
II.4.1.1. Les solutions d’efficacité énergétique passive.....	27
II.4.1.2.Les solutions d’efficacité énergétique actives.....	28
a.La mesure des consommations.....	28
b. Systèmes de régulation et d’automatisme.....	29
c. Gestion de la protection solaire.....	29
d. Production d’énergie solaire.....	29
e.Systèmes et équipements performants.....	29
II.4. Les principaux labels de la performance énergétique.....	30
II.4.1.Les labels français.....	30
II.4.1.1.Les labels HPE.....	30
II.4.1.2.Effinergie.....	31
II.5.2.Le label passive Haus (Allemagne).....	31
II.5.3.Zéro énergie building.....	31
II.5.4.Minergie (suisse).....	32
II.5.5.Autre labels.....	33
II.6. Le bâtiment performant.....	33
II.6.1. Les points important de la Maison passive.....	33
II.6.1.1.Une orientation bien pensée.....	33
II.6.1.2.Une isolation performante.....	34
II.6.1.3.Les ponts thermiques et l’étanchéité à l’air.....	35
II.6.1.4.La ventilation.....	35
II.6.2.Bâtiment basse consommation BBC.....	36
II.6.2.1.La conception bioclimatique.....	37
II.6.2.2.Le renforcement du bâti pour une très haute isolation.....	37

II.6.2.3.Le choix des équipements techniques pour la ventilation, le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire, la production d'énergie renouvelable.....	37
Conclusion.....	38
Chapitre III: Calcul réglementaire des déperditions thermiques	
III.1 Introduction	39
III.2.Déperditions calorifiques « Fascicule 1 » DTR C3-2.....	39
III.3.Apports calorifiques « Fascicule 1 » DTR C3-4.....	44
III.4.Conclusion	50
Chapitre IV: Analyse du résultat conclusion et perspective.	
PARTIE I: Cas d'étude.....	51
Introduction	51
4.2. Aperçus sur la ville de Constantine.....	51
4.2.1. Situation de la ville de Constantine	51
4.2.2. L'aperçus sur le climat de la ville de Constantine	52
4.2.2.1 Caractéristiques climatique	52
4.2.2.2. Rayonnement solaire	53
4.2.2.3 Température de l'air.....	53
4.2.2.4. L'humidité relative	54
4.2.2.5. Le vent	55
4.2.2.6. Précipitation	55
4.2. Présentation du site du cas d'étude.....	57
4.2.1. Données sur le quartier.....	57
4.2.1.1 formes et orientation.....	57
4.2.1.2types d'habitat.....	58
4.3: Analyse Architecturale du cas d'étude.....	59
4.3.1:1 situation du logement.....	59
4.3.2Description de logement.....	59
PARTIE2:Présentation du logiciel.	61
4.1. Introduction.....	61
4.2 Structure et principe de calcul.....	61
4.3 –Écran d'accueil.....	62
4.4 Écran projet.....	63
4.4.1 Créer un projet:	64
4.4.2 Enveloppe:	64
4.4.3Panneau enveloppes.....	64
4.4.4Charger une enveloppe.....	65
4.4.5 Les parois.....	65
4.4.6Composition de la porte.....	70
4.4.7Renouvellement d'air.....	82
4.4.8Enveloppe usage d'habitation.....	82
4.4.8Chauffage.....	73
4.4.9Calcul.....	73
Chapitre V: Analyse des résultats	

V. Cas de logement réalisé.....	74
V.1 Les données techniques de l'enveloppe du logement (2eme étage).....	74
V 1.1. Les données techniques de cette enveloppe sont exposées ci-dessous.....	74
V1.2. Les données techniques d'enveloppes ont exposé es ci-dessous.....	74
V.2Description de logement	74
V.3L'orientation.....	75
V.4Présentationdesdifférentsélémentsconstructifs du logement réalisé.....	75
V.4.1Lesmurs.....	75
V.4.1. 1Composition (de l'extérieur vers l'intérieur)	75
v.4.1. 2 Les données thermiques de composition de mur (sud-est).....	75
V.4.2. Plancher bas.....	76
V.4.2.1Composition (de l'extérieur vers l'intérieur)de Plancher bas:.....	76
V.4.2.2Lesdonnéesthermiquesdecompositiondeplancherbas:.....	76
V.4.3Composition (de l'extérieur vers l'intérieur)de Plancher haut.....	76
V.4.3. 1Lesdonnéesthermiquesdecompositiondeplancher haut:.....	77
V.5.1Calculde larésistancethermiqueetle coefficient K de logement réaliser.....	77
V.5.1.1.Les murs.....	77
V.5.1.2. Plancher haut.....	79
V.5.1.3.Fenêtre de mur sud-est	80
V.5.2.Calculs des déperdition scalarifiques et des apports calorifiques du logement.....	81
V 5.2.1Pourlesmurs.....	81
V.5.2.2Pourles fenêtres.....	81
V.5.2.3Pouurlaporte.....	81
V.5.2.4Pour plancher.....	81
V.5.3.Calcul des déperditions thermiques	83
V.5.3.1 Synthèse des échanges thermiques	83
V.5.3.2 Vérifications réglementaires.....	83
V.4Présentationdesdifférentsélémentsconstructifs du logement amélioré	84
V.4.1 Les murs.....	84
V.4.1. 1. Composition (de l'extérieur vers l'intérieur).....	84
V.4.1. 2 Les données thermiques de composition de mur (sud-est)amélioré.....	85
V.4.2. Plancher bas.....	85
V.4.2.1Composition (de l'extérieur vers l'intérieur)de Plancher bas.....	85
V.4.3.Composition (de l'extérieur vers l'intérieur) de Plancher haut.....	86
V.4.3.1.Lesdonnéesthermiquesdecompositiondeplancher haut.....	86
V.5.1..Calcul de la résistance thermique et le coefficient K de logement améliore	87
V.5.1.1. Les murs.....	87
V.5.1..2. Plancher haut.....	89
V.6.Lesrésultatsdelogicielpourle logement amélioré.....	91
V.6.1. Profil de température de mur sud-est de logement.....	91
V.6.2.Les sources de déperdition de chaleur	93
V.6.3.Les solutions d'isolation.....	94
V.6.4.Laméthodesd'isolation proposée sur le cas d'étude	95
V.6.4.2..L'isolation par l'extérieur.....	95

Sommaire

V.6.3.1.L'isolation parl' intérieure.....	95
V.6.4.3. Les types d'isolants thermiques proposés sur le cas d'étude.....	96
V.7.Lesolutionsproposéespourlarénovationdenotrelogement.....	97
V.7.1. Utilisation de lampes à basses consommation et à haut rendement.....	97
V.7.2. Fenêtre double vitrage.....	98
V.7.3. Amélioration de la construction énergivore par laine de verre par l'intérieure.....	98
V.8.L'augmentation considérable du confort intérieur pour les occupants.....	99
V.9.Conclusion.....	100
Conclusion générale	101
Références bibliographiques	102
Annexes	108