

# Amélioration de la performance énergétique D'un Logement Mono-Orienté Cas D'Ain Malha à Alger.

Ahlam LAISSAOUI<sup>1</sup>, Soumia OUKACI<sup>2</sup>, Ismahan MAACHI<sup>3</sup>.

*Institut d'Architecture et d'Urbanisme, Université Saad Dahleb-Blida1,*

*<sup>1</sup>LTSM, Route de Soumâa, BP 270, 09000 Blida-Algérie*

<sup>1</sup>laissaoui.ahlem@gmail.com

<sup>2</sup>soumiaoukaci@yahoo.com

<sup>3</sup>nadji\_ismahen@yahoo.fr

**Résumé** \_ Le prototype mono-orienté du logement collectif a été réalisé afin de répondre aux besoins de la crise aigüe en matière de logement , une étude a été faite dont le but est d'étudier le comportement thermique du logement mono-orienté et de contribuer à l'amélioration de son efficacité énergétique, et qui comprend une modélisation thermique à l'aide d'un logiciel de simulation thermique dynamique Pléiades+comfie 2.3, et une étude statique qui a permis de vérifier sa conformité par rapport au DTR(C3-2) pour le chauffage. D'après les résultats obtenus la mono orientation Sud est la plus favorable mais elle reste énergivore; après l'intégration des solutions passives : Isolation thermique et choix d'ouvertures performantes et l'addition de la végétation nous avons pu réduire jusqu'à 33% de la consommation énergétique.

**Mots clés** \_ logement collectif, mono-orientation, efficacité énergétique, isolation thermique, mur végétal.

## I. Introduction

Le souci de construire rapidement et en grande quantité pour atténuer les effets de la crise aigüe en matière de logements, a pour conséquence un écart important entre la qualité et la réalisation y compris les finitions et la durabilité; Dont le confort thermique souvent négligé par les concepteurs.

Vu l'absence du confort thermique dans les constructions Algériennes l'état élabore des réglementations dans le but de favoriser la réduction de la consommation énergétique. Et pour atteindre celui-ci, il faut concevoir avec les concepts de la bioclimatique.

Parmi les enjeux majeurs de l'état la satisfaction des besoins en logement, l'amélioration du confort thermique et en même temps réduire la consommation énergétique dans le secteur du bâtiment étant le secteur énergivore, la consommation d'énergie finale dans le secteur a été estimée à 41% a de la consommation totale du pays [1].

Selon notre constat en Algérie, la plupart des logements ont une seule orientation ce qui influence sur le confort thermique ainsi que la consommation énergétique dans le cadre de cette problématique; Une étude thermique a été faite dont le but est : d'évaluer le comportement thermique du logement mono-orienté collectif et améliorer son efficacité énergétique.

## II. Méthodologie du travail

Notre méthodologie consiste à faire :

-Une étude comparative entre différentes mono-orientations d'un logement collectif à travers une simulation thermique dynamique.

-Identification de la cellule la plus favorable.

-Une étude statique afin de vérifier sa conformité par rapport au DTR (C3-2) pour le chauffage.

-Intégration des solutions passives bioclimatiques (Isolation, choix d'ouvertures performantes et intégration de la végétation).

**A. Présentation du cas d'étude**

Le projet est situé en Algérie à Ain Malha wilaya d'Alger, (Latitude:47° Longitude : 7.4 ° Altitude : 560m) [2].



Fig. 1. Plan de Masse.



Fig. 2. Plan niveau +24 ,48m.

Le prototype étudié est un logement collectif mono-orienté type F4 d'une surface habitable de 104.15 m<sup>2</sup>, ce type a été construit sans prise en considération du confort thermique ainsi que la consommation énergétique.

**B. Modélisation thermique dynamique**

La simulation numérique a été faite à l'aide du logiciel PLEIADES+ COMFIE (version 2.3), le logiciel repose sur son moteur de calcul Comfie développé par le laboratoire des Mines de paris, Il calcule de façon précise et rapide les flux des zones thermiques à partir du descriptif du bâtiment, de son environnement et des occupants [3].

**Tableau I.**

Caractéristiques thermo-physiques des éléments constructifs

REPRESENTATION	MUR EXTERIEUR EN BRIQUE CREUSE
COMPOSITION DU MUR EP. [CM]	Mortier de ciment1 Brique creuse 15 Lame d'air 5 Brique creuse 10 Mortier de plâtre 1
$R=e/\lambda$ [m <sup>2</sup> .c°/w]	0.57
$K=1/R$ [w/m <sup>2</sup> °C]	1.75

**III. RESULTATS ET DISCUSSIONS**

**A. La Comparaison des différentes mono-orientations**

**1) Période hivernale**

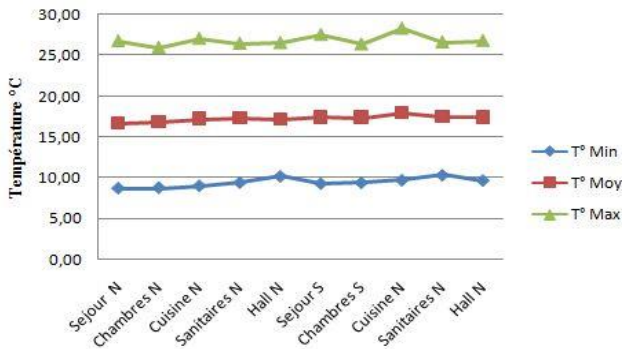


Fig.3. Visualisation graphique des températures

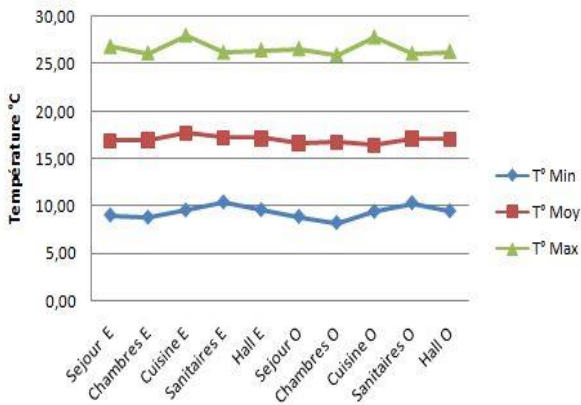


Fig.4. Visualisation graphique des températures

**1) Période estivale**

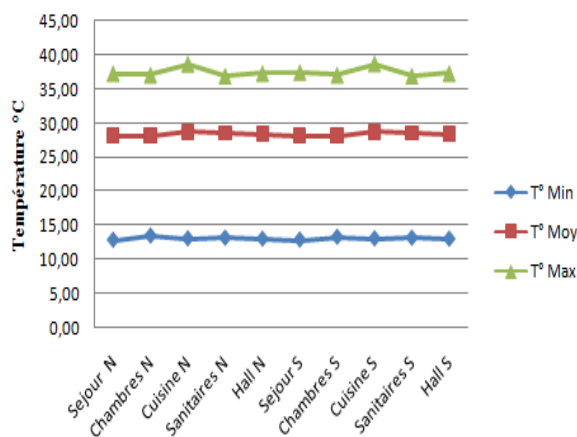


Fig.5. Visualisation graphique des températures

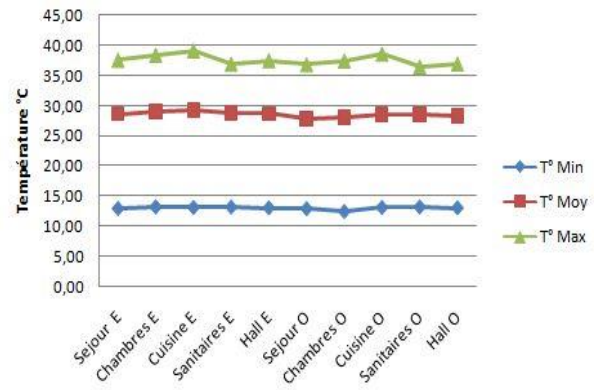


Fig.6. Visualisation graphique des températures

D'après les résultats obtenus, on constate que la température à l'intérieur des zones de confort pour les quatre mono-orientations : nord, sud, est et ouest n'est pas conforme aux normes de la température du confort (20°-24°) ce qui impose l'inconfort.

**B. Intégration de la consigne de thermostat**

**1) Résultat de simulation des logements**

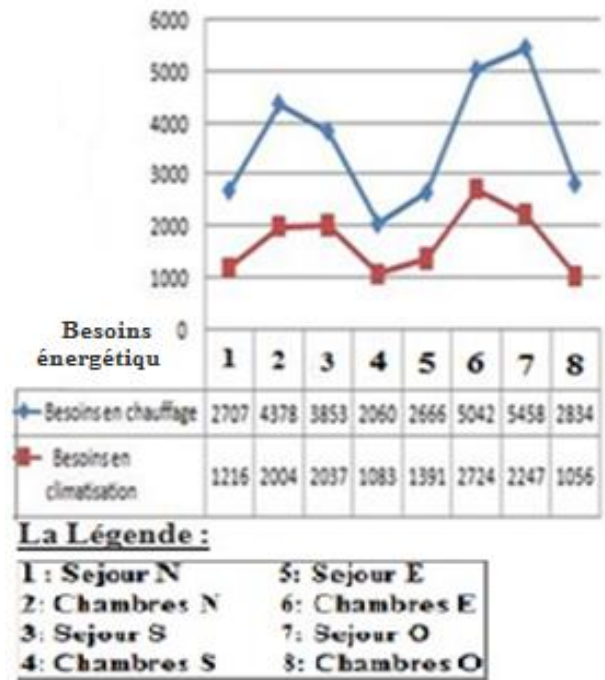


Fig.7. Visualisation graphique des besoins énergétiques

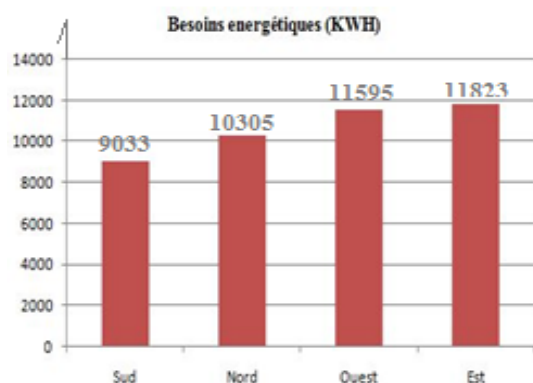


Fig.8. Comparaison des Besoins Energétiques/An.

D'après les résultats obtenus; on constate que les besoins énergétiques du logement mono-orienté Sud sont estimés à 9033 KWH/An et sont moins importants que ceux des autres logements mono-orientés (voir fig.8); mais il ressort que la consommation énergétique pour atteindre le confort est très importante.

Nous avons déduit que la mono-orientation **Sud** reste la plus confortable par rapport aux autres cependant ; elle reste insuffisante du point de vue de la consommation énergétique, dont le but d'améliorer l'efficacité du logement nous avons introduit une **hypothèse opérationnelle** L'Isolation thermique additionnée à une mono-orientation favorable permet de réduire la consommation énergétique.

#### Etude statique

Cette étape comprend une étude comparative entre le logement avant et après le renforcement de l'enveloppe extérieure, la vérification de la conformité a été faite à l'aide du (DTR C 3 2) pour le chauffage.

Tableau II.

Comparaison des résultats obtenus

LOGEMENT	LOGEMENT NON ISOLE
Déperditions (w/°c)	258.06 (DT ≤ 210.98)
Vérification a la conformité	Résultat non vérifié

D'après les résultats obtenus, le logement n'est pas conforme au DTR C 3.2 pour le chauffage.

#### C. Intégration de l'isolation thermique avec choix d'ouvertures performantes

Notre choix s'est porté sur l'utilisation de la *laine de Roche* qui est une isolation écologique qui présente des avantages par ses caractéristiques : Etanche à l'air, sa résistance thermique égale à R: 0.04 m<sup>2</sup>.c°/w. pour la mise en œuvre nous avons opté sur un choix d'une isolation intermédiaire qui permet de préserver les surfaces habitables [4].

Tableau III.

Caractéristiques thermo-physiques des éléments constructifs après renforcement de l'isolation

REPRESENTATION	MUR EXTERIEUR AVEC ISOLATION
COMPOSITION DU MUR EP. [CM]	Mortier de ciment 1 Brique creuse 15 Laine de roche 7 Brique creuse 10 Mortier de plâtre 1
R=e/λ [m <sup>2</sup> .c°/w]	2.31
K=1 /R [w/m <sup>2</sup> °C]	0.43

L'utilisation des parois de forte résistance thermique ainsi que le choix d'ouvertures performantes permet de limiter les déperditions calorifiques et par conséquent réduire la consommation énergétique.

Tableau IV.

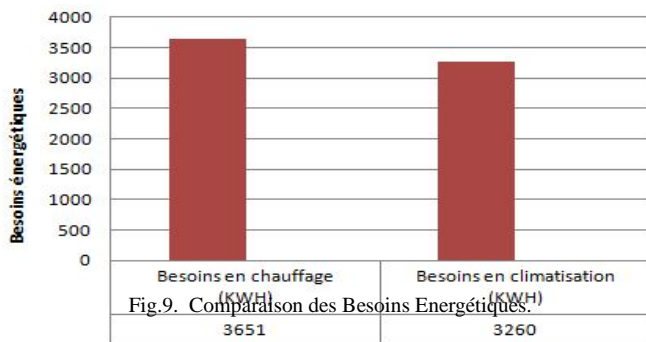
Comparaison des résultats obtenus

LOGEMENT	LOGEMENT NON ISOLE	LOGEMENT ISOLE
Déperditions (w/°c)	258.06 (DT≤ 210.98)	108.86 (DT≤ 210.98)
Vérification a la conformité	Résultat non vérifié	Résultat vérifié

Après la vérification des déperditions calorifiques du logement par rapport aux déperditions de référence selon le DTR C3-2, nous avons trouvé que le logement est devenu conforme suite à l'intégration de l'isolation et d'ouvertures performantes.

Afin d'étudier le comportement thermique de notre cas d'étude après renforcement de l'isolation, on a opté pour la modélisation thermique dynamique.

#### Résultats obtenus



Selon les résultats obtenus nous avons constaté qu'à travers l'intégration d'une isolation thermique et choix d'ouvertures performantes, nous avons pu garantir le confort, et réduire la consommation énergétique en chauffage et climatisation de notre cas d'étude jusqu' à **23.5 %**. Mais la consommation énergétique en climatisation reste une problématique en été ; à cet effet nous avons proposé l'intégration de la végétation.

#### D. Intégration de la végétation:

Nous avons opté pour l'intégration de la végétation dans la paroi sud dont le but de minimiser les apports solaires durant la période estivale.

#### 1) Résultats obtenus

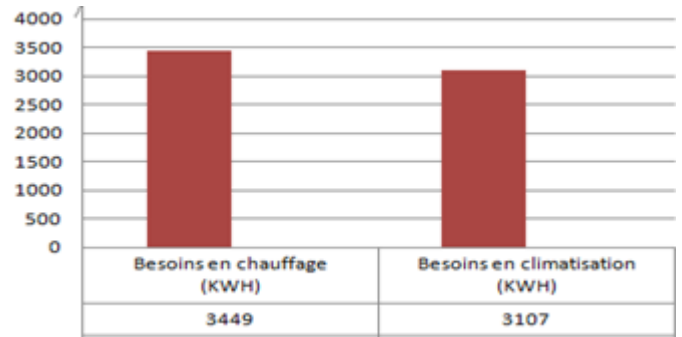


Fig.10. Comparaison des Besoins Energétiques.

Selon les résultats obtenus, on constate que la consommation énergétique a diminué par rapport à la simulation précédente.

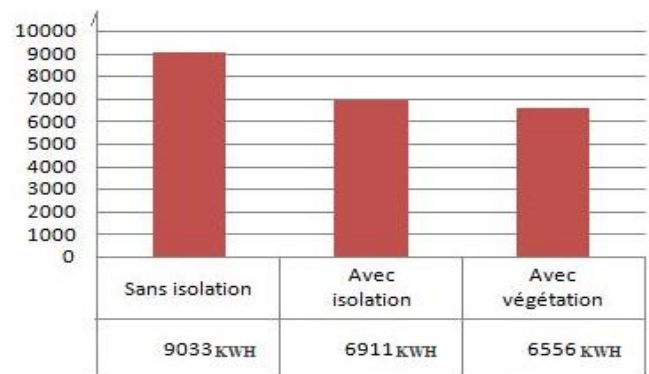


Fig. 11. Comparaison des Besoins Energétiques/An.

Grace à l'intégration de la végétation dans la paroi sud du logement, nous avons pu améliorer le confort durant la période estivale et réduire la consommation énergétique de notre cas d'étude jusqu'au **33%**.

#### IV. CONCLUSION

A travers cette étude nous avons déduit que la mono orientation sud est la plus favorable mais reste énergivore, cependant le renforcement de l'enveloppe extérieure par une isolation thermique et choix d'ouvertures performantes, nous

a permis de réduire la consommation énergétique jusqu'à **33%** par rapport au logement mono-orienté mal isolé. Le traitement de l'enveloppe extérieure est une solution adéquate pour améliorer son efficacité énergétique qui peut être optimisée par l'addition de la végétation.

### **BIBLIOGRAPHIE**

[1]-l'aprué Bulletin trimestriel, Programme triennal d'efficacité énergétique" 2011-2013" revue des r énergies renouvelables septembre 2010.

[2] : Météonorm 7.

[3] : IZUBA Energie

[4] : Ministre de l'Habitat Document technique réglementaire (D .T .R .C 3- Document technique réglementaire, Le Fait à, le 10 Chaâbane 1418 correspondant au 10 Décembre 1997 Alger

[5] : Guide pratique ADEME, L'Isolation thermique une maison plus hermétique)

∴

### **LISTE DES ACRONYMES**

**DTR** : Document Technique Réglementaire.

**Ep.** : Epaisseur en centimètre.

**R**: Résistance thermique [ $m^2.c^\circ/w$ ].

**K**: Coefficient du mur [ $w/m^2^\circ C$ ].

**λ** : Conductivité thermique [ $J/Kg ^\circ C$ ].