

## Les performances énergétiques des espaces intermédiaires Cas de la loggia dans un logement collectif à Médéa

### Energetic Performances of Intermediate Spaces: The Case of the loggia in a collective dwelling in Medea"

KHELIFI Lamia <sup>\*1</sup>, BENOUARAB Kahina<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institut d'Architecture et d'Urbanisme de Blida 1 (Algérie), lamia\_khelifi@univ-blida.dz

<sup>2</sup> Institut d'Architecture et d'Urbanisme de Blida 1 (Algérie).

Date de réception. : 21/01/2022

Date d'acceptation: 05/05/2022

**Résumé:** Cette recherche s'inscrit dans le contexte global de la transition énergétique que connaît notre pays. Elle cible l'étude des performances énergétiques de la loggia dans sa configuration architecturale d'espace intermédiaire dans le logement collectif. Nous prenons comme cas d'étude le centre-ville de Médéa.

En Algérie, la production de l'habitat n'a cessé d'ignorer les facteurs physiques et climatiques dans sa conception, consommant d'énormes quantités d'énergie. En parallèle, la typologie de l'habitat collectif a connu plusieurs problèmes particuliers concernant l'appropriation des espaces intermédiaires qui relèvent de la copropriété. Ainsi, nous nous interrogeons dans ce travail, sur le rôle de la loggia et son influence sur le confort thermique des usagers ainsi que sa performance énergétique dans la perspective de la rationalisation de la consommation d'énergie.

De nos jours, les recherches s'orientent vers le logement de demain qui doit s'inscrire dans une démarche durable consciente du contexte de la transition énergétique ; qui place l'occupant et son confort au centre de ses préoccupations. Il s'agit d'un logement qui répond aux exigences quantitatives et qualitatives de la population ainsi qu'aux caractéristiques climatiques locales.

Cette recherche cible alors deux objectifs : d'abord, celui d'étudier l'impact thermique d'une loggia dans un logement collectif, afin de repérer les avantages à prendre en charge, ainsi que les périodes d'inconfort et les stratégies à suivre. Ensuite, il s'agit d'étudier l'impact des transformations effectuées par les usagers sur la loggia. Enfin, une étude paramétrique a permis de cerner les éléments de conception susceptibles d'aider les architectes dans la conception des logements collectifs performants du point de vue énergétique.

La méthodologie du travail repose principalement sur « la simulation thermique dynamique » par le programme informatique PLEIADE COMFIE (4.18.11) qui prend en charge les deux périodes chaude et froide de l'année. En parallèle, des observations sur terrain ont été effectuées afin de cerner les principales modifications apportées sur l'espace loggia.

La simulation numérique s'appuie sur une approche comparative permettant d'analyser les résultats de la consommation énergétique des logements modifiés et ceux qui sont restés à l'état initial. Quand à l'étude paramétrique menée, elle a pris en charge les effets de la géométrie ainsi que l'effet du vitrage de la loggia, pour arriver à faire le choix de la bonne configuration de cet espace intermédiaire tout en améliorant la performance énergétique du logement. En dernier, la simulation a mis en exergue plusieurs aspects permettant d'obtenir une réduction considérable de la consommation énergétique et concrétisant ainsi une vision durable adaptée à notre environnement urbain.

**Mots clés (5 mots) :** logement collectif ; espace intermédiaire; loggia; performance énergétique; simulation thermique.

---

\* Auteur correspondant

**Abstract:** This research is part of the global context of energy transition that our country is experiencing. It targets the study of the energetic performances of loggia in their architectural configuration as intermediate spaces in collective dwelling. We take the city center of Médéa as a case study.

In Algeria, housing production has consistently ignored physical and climatic factors in its design, consuming large amounts of energy. In addition, the typology of collective dwelling has faced specific problems regarding the appropriation of intermediate spaces that are part of co-ownership. Therefore, we ask ourselves about the role of the loggia and its impact on the thermal comfort of users and its energetic performances in the perspective of energy consumption rationalization.

Nowadays, research is focused on the housing of the future, which must be part of a sustainable approach that is aware of the context of the energy transition and that places the occupant and his comfort at the centre of its preoccupations. It is about housing that meets the quantitative and qualitative requirements of the population as well as the local climate characteristics.

The research aims to study the thermal impact of a loggia in a collective dwelling, in order to identify the advantages to be taken into account, as well as the periods of discomfort and the strategies to be followed. It also aims to study the impact of transformations made by users on the loggia. A parametric study was conducted to identify design elements that can help architects in the design of energy-efficient collective dwelling.

The methodology is based primarily on "dynamic thermal simulation" using the PLEIADE COMFIE (4.18.11) computer program, which takes into account both the hot and cold periods of the year. In parallel, field observations were carried out to identify the main modifications made to the loggia space. The numerical simulation is based on a comparative approach to analyze the results of energy consumption of modified and unmodified dwellings. As for the parametric study carried out, it took into account the effects of geometry and the effect of glazing of the loggia, to arrive at the choice of the right configuration of this intermediate space while improving the energetic performance of the dwelling. In conclusion, the simulation highlighted several aspects that can lead to a considerable reduction in energy consumption, thus realizing a sustainable vision adapted to our urban environment.

**Keywords:** collective dwelling; Intermediate space; Loggia; Energetic performances; Thermal simulation.

### Introduction:

D'après les spécialistes, l'Algérie constitue un des pays, les plus énergivores, non seulement d'un point de vue de la consommation d'énergie mais aussi d'un point de vue de l'affectation de cette consommation d'énergie, dont l'essentiel est utilisé par les ménages (40%) et le transport (36%) sans retour de richesse quelconque (Ould Cherif, 2016). Selon la même source, en adoptant un modèle de consommation énergétique insoutenable où la consommation d'énergie de l'algérien est le triple de la moyenne mondiale, l'Algérie doit impérativement se retourner vers un nouveau modèle économique et énergétique basé sur l'économie d'énergie et l'efficacité énergétique. Le secteur de l'habitat en Algérie est un des secteurs les plus énergivores, il vit une crise multidimensionnelle, liée à la fois à la conception, la réalisation, le financement et la gestion (Oussadou, 1998). Le besoin de construire vite et à moindre coût ainsi que la croissance démesurée ont poussé les autorités à mettre l'accent sur les aspects quantitatifs aux dépens du confort des usagers. En effet, la non prise en compte des facteurs physiques et climatiques dans la conception du logement constitue une des sources de consommation excessive de l'énergie par les habitants.

Il s'agit alors de rechercher une adéquation entre la conception de l'enveloppe habitée et l'environnement climatique avec les modes et les rythmes de vie des habitants en tissant une relation entre le bâtiment, les systèmes de captage et de protection ainsi que le mode d'occupation et le comportement des habitants (Courgey, S. et Oliva, J-P, 2006-2007).

De nos jours, le logement collectif en Algérie subit des transformations par les habitants, dans l'objectif global de satisfaire leurs besoins sociaux, culturels, économiques ainsi qu'une recherche de sécurité. C'est ainsi que le logement devient alors un cadre bâti inapproprié au mode de vie des habitants qui l'occupent. Pour reproduire son espace, l'habitant doit reconsidérer et réorganiser une ou plusieurs parties voire l'ensemble du logement proposé. Selon Tebib (2007), les gestes qu'il déploie et les projets qu'il envisage de faire reflètent les méthodes et les attitudes qu'il adopte en vue de satisfaire les exigences d'un espace imposé/proposé. Par ailleurs, une étude menée par (Foufou, 2013) a montré que quel que soit le niveau économique des ménages et le type de logement collectif (social locatif, social participatif, promotionnel etc.), les habitants transforment leurs logements, ce qui explique l'intensité des échanges entre l'habitant et l'espace qu'il occupe. Enfin, les recherches actuelles s'orientent vers le logement de demain qui doit s'inscrire dans une démarche durable consciente du contexte de la transition énergétique ; qui place l'occupant et son confort au centre des préoccupations.

Dans le logement collectif, la loi de copropriété interdit toute atteinte à la façade et au cadre bâti relevant du domaine public (décret n° 83-666 du 12 novembre 1983). En Algérie cette règle a été largement transgressée : Les transformations apportées sur la façade se traduisent souvent par l'élimination des loggias et des balcons. Cet empiétement du domaine privé sur le domaine public forme le point commun partagé par tout les ensembles collectifs en Algérie. Les habitants des logements sociaux, par exemple, après acquisition de leurs nouveaux logements se retrouvent dans une situation d'embarras, pour l'adapter à leurs besoins. Ce logement reçu achevé, devient alors un terrain de modifications et de transformations. On assiste généralement à des transformations qui indiquent une pratique courante à travers l'obstruction des loggia et des balcons sans étudier les répercussions sur le confort thermique et la consommation énergétique du logement ni pour autant sur la facture énergétique payée suite à ces pratiques. Par ailleurs, on assiste à une approche de rénovation et d'amélioration de l'enveloppe du bâtiment, encouragée par les experts de chauffage et de la bioclimatique et qui devient une pratique très répandue dans le monde. De nos jours, les habitants ignorent le rôle de la loggia dans le maintien du confort thermique du logement, du fait qu'elle constitue une zone tampon entre l'intérieur et l'extérieur. Ceci nous mène à nous interroger sur l'influence de cet espace sur les performances énergétiques du logement collectif et à rechercher les paramètres qui peuvent améliorer la performance thermique de la loggia dans le logement collectif dans le contexte climatique de Médéa.

En effet, la loggia constitue un espace intermédiaire dans le logement collectif. Les espaces intermédiaires ou semi-ouverts ont connu une large diffusion dans l'architecture à travers le monde. Historiquement, comme ils présentent des conditions thermiques intermédiaires entre l'environnement intérieur et extérieur, ces espaces jouent un grand rôle en tant que modérateurs climatiques permettant une extension de l'espace de vie et un lieu qui favorise les relations sociales (Khelifi, 2017). Ces espaces ont toujours existé dans différents pays avec des caractéristiques spécifiques en fonction de la culture et le climat (climat chaud méditerranéen ou subtropical ...etc). Les avantages qu'ils fournissent justifient leur intérêt autant qu'objet d'étude. Très connus dans les régions à climat chaud, sous différentes appellations: véranda, porche, portique ou galerie ( Vellinga, M., Oliver, P., & Bridge, A. 2007), ils présentent l'avantage d'être à la fois ouverts et d'avoir un toit au dessus et sont généralement orientés Sud. À ce titre, ils fournissent de l'ombre et sont continuellement assez ventilés naturellement pour créer un endroit agréable pour dormir, s'asseoir, se rassembler et manger (Memarian and Brown 2004).

Aussi, (Poggi, Rogora et al. 2014) rapportent que l'histoire des pays méditerranéens a été jalonnée par le développement de différentes configurations de ces espaces tel que la véranda, le patio, la loggia, etc. En effet, dans les latitudes nordiques où le climat est plus tempéré et variable durant l'année (présence d'étés chauds, des hivers froids et des saisons intermédiaires), ces situations intermédiaires impliquent la nécessité de l'adaptation du bâtiment à des contraintes dynamiques

externes variables, combinant la nécessité de refroidissement en été et du chauffage en hiver. Pour ces raisons, les espaces intermédiaires sont considérés comme des dispositifs passifs très importants à étudier.

Par ailleurs, (Taleghani, Tenpierik et al. 2012) soulignent l'ignorance des concepteurs des effets des espaces intermédiaires sur la consommation d'énergie et le confort thermique des bâtiments résidentiels, puisque la plupart des études portaient sur des immeubles de bureaux.

D'un point de vue de l'efficacité énergétique et du confort thermique, la recherche menée par (Foruzanmehr 2015) sur la perception de la loggia par les habitants, a mis en exergue la multiplicité de facteurs positifs et négatifs attribués à cet espace. Les aspects positifs variant entre les facteurs esthétiques, économiques, psychologiques et de bien-être aux facteurs de confort thermique. Selon cette étude, l'existence de ces aspects montre que la loggia a été conçue pour desservir divers exigences, ce qui justifie la cause de son appréciation par les habitants d'Iran. Par ailleurs, la simulation numérique basée sur un modèle CFD lors d'une étude sur les performances de ventilation dans un bâtiment hôtelier à faible hauteur avec loggia (Cui, Stabat et al. 2016) a révélé que certaines directions de vent dominant favorisent la ventilation croisée en formant un vortex dans la loggia.

## **1. La méthodologie de recherche**

### **1.1. Objectifs et outils de simulation**

La méthode adoptée est basée sur une simulation dynamique à l'aide du logiciel de simulation thermique dynamique PLEIADES-Comfie (4.18.11). Les outils de simulation intégrés dans ce logiciel sont les suivants:

**Outil Modeleur :** c'est un outil qui permet la modélisation architecturale du projet, la caractérisation des matériaux, l'affectation des portes et fenêtres, la définition des zones thermiques et de l'orientation.

**Outil Bibliothèque :** Il permet la description détaillée des différents éléments constructifs (murs, planchers, toiture, vitrages) et l'intégration de scénarios horaires, à travers les paramètres suivants :

- 1- L'occupation par jour, par heure et par pièce.
- 2- La ventilation
- 3- L'occultation (volets, brises soleil, masques..etc)
- 4- Les consignes de thermostat pour le chauffage et la climatisation, par zone.
- 5- Les scénarios d'ouvertures des portes et fenêtres par saison et par heure.
- 6- La puissance dissipée des appareils électriques et de l'éclairage, par pièce et par heure.

**Outil Météocalc :** Permet de générer des fichiers météorologiques horaires et la saisie des données climatiques du site.

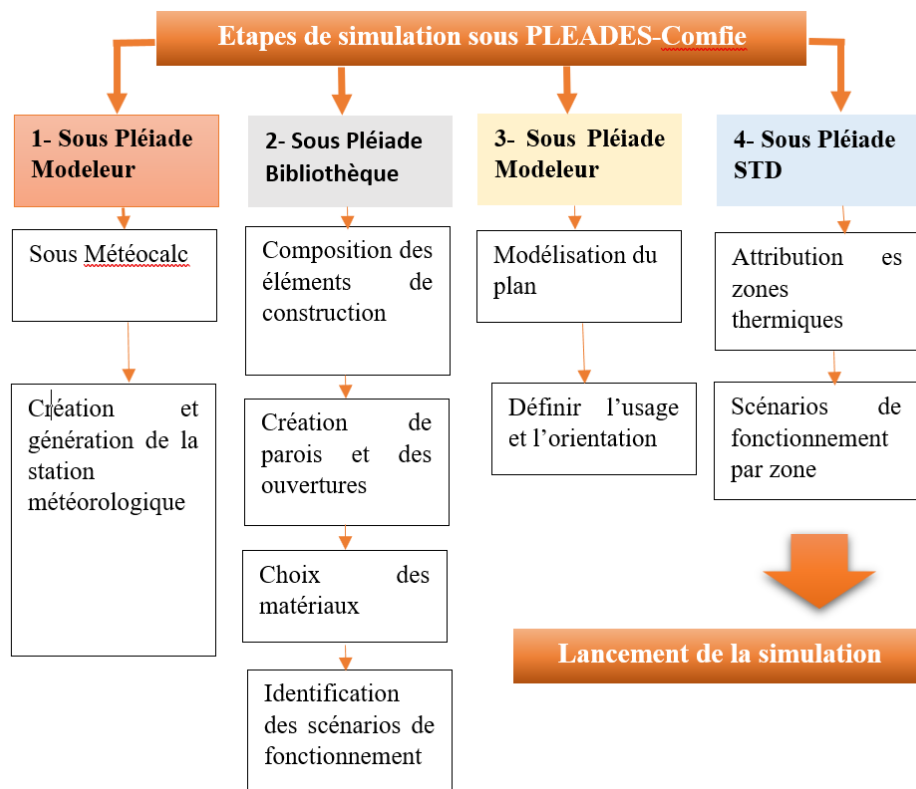
**Outil STD Comfie :** Moteur de simulation thermique dynamique multizones.

En plus de la simulation numérique qui prend en charge les deux périodes chaude et froide de l'année, des observations sur terrain ont été effectuées sur les principales modifications apportées sur la loggia par les habitants.

### **1.2. Démarche de simulation**

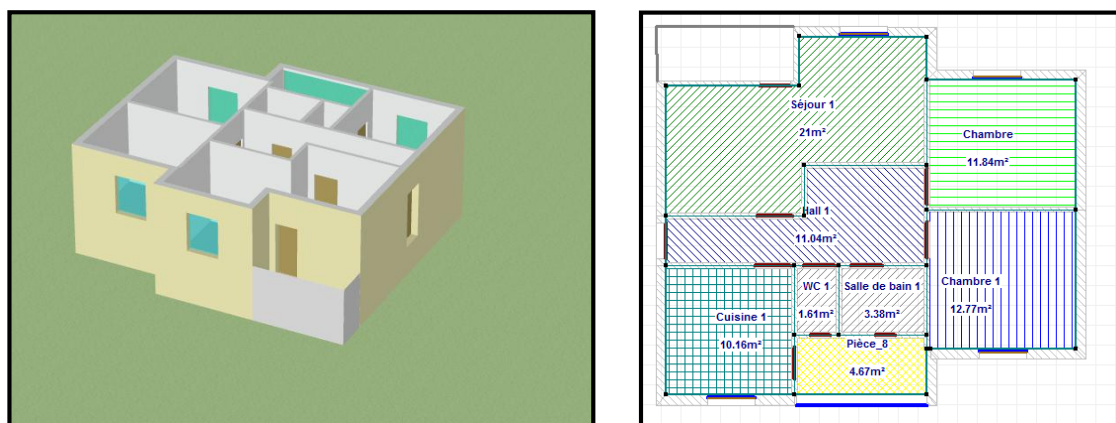
Un premier travail de modélisation du cas d'étude a été effectué grâce à PLEIADES modeleur qui a permis le dessin du plan de la cellule ainsi que l'attribution des différentes zones thermiques après avoir créé la station météorologique. Il a été suivi par l'affectation des caractéristiques, des équipements et des scénarios de fonctionnement à chaque zone thermique. Ces scénarios se divisent comme suit : scénario d'occupation, scénario de puissance dissipée, scénario de ventilation, scénario de consigne de thermostat et scénario d'occultation. Enfin, des scénarios de fonctionnement ont été affectés à chaque zone thermique pour pouvoir lancer la simulation. Les étapes de simulation sont expliquées dans la figure 1.

**Fig. 2 Schéma expliquant les étapes de simulation**



La simulation numérique repose sur une approche comparative. Cette dernière permet d'analyser les résultats de la consommation énergétique du logement modifié et celui resté à son état initial. Enfin, une étude paramétrique a pris en charge plusieurs aspects, à savoir, celui de la géométrie et des caractéristiques du vitrage de la loggia, pour arriver à faire le choix de la bonne configuration de la loggia susceptible d'améliorer la performance énergétique du logement et arriver à donner des prescriptions architecturales utiles dans les cahiers de charges de ce type de logement. L'hypothèse initiale de la simulation est celle liée à l'orientation Nord-Ouest du logement (orientation initiale du cas d'étude) fixée pour les trois protocoles étudiés : modification des loggias par les occupants (suppression de la loggia), changement de topologie et de géométrie.

**Fig. 2 Modélisation et zonage thermique du logement étudié via Pléiade modeleur**



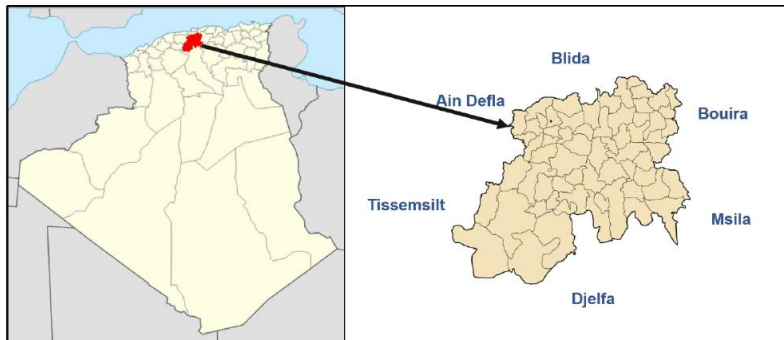
(BENOUARAB, 2019)

## 2. Cas d'étude

### 2.1. Présentation de la ville de Médéa

Médéa est située Au Nord de l'Algérie, Le Chef lieu de la wilaya est située à 88 km à l'Ouest de la capitale (Fig.3). Elle s'étend sur une superficie de 8.775,65 Km<sup>2</sup>. C'est une ville montagneuse qui se situe dans l'Atlas tellien. Le cas d'étude est situé dans la commune de Médéa à AIN D'HAB plus précisément à DAMIEAT, cité 24 Logements (Fig.4).i s'agit d'un logement de type F3 (Fig.5).

**Fig. 3 Situation et contexte de la ville de Médéa**



(Wikimedia, consulté le 20-03-2019)

**Fig. 4. Plan de situation du cas d'étude**



(Google Earth, 2019)

**Fig. 5.Présentation du plan du logement étudié et de son environnement**



(BENOUARAB, 2019)

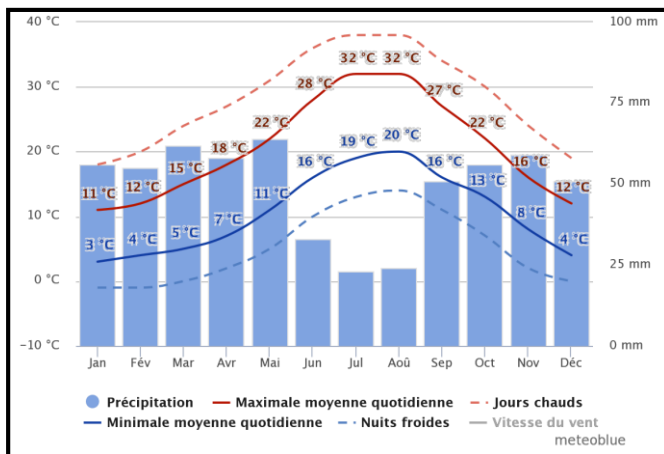
### 2.2. Etude climatique

Le climat de Médéa est affecté par plusieurs facteurs, à savoir :

- 1-Son altitude qui atteint 1240 m au dessus du niveau de la mer (sommet de Benchicao) ;
- 2-Sa position sur les monts de l'atlas tellien ;
- 3-Son exposition aux vents venant de l'Ouest.

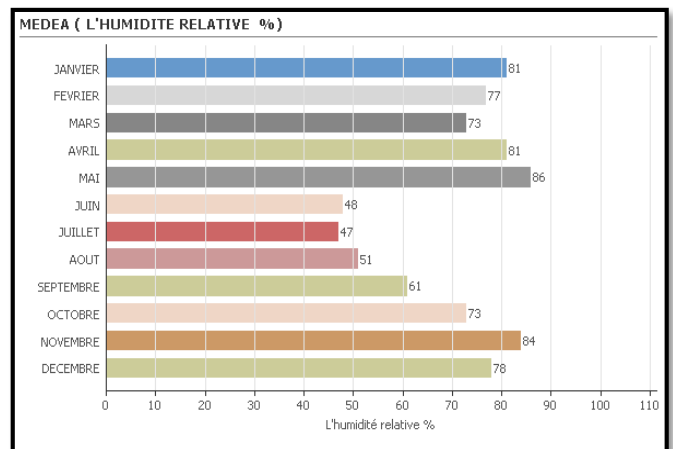
Son régime climatique reste régional subhumide littoral avec une tendance vers un climat continental sur la partie sud.(Fig. 6 et fig.7).

**Fig. 6 Données annuelles sur les précipitations en fonction des températures de l'air**



(Météoblue, 2019)

**Fig. 7 Données annuelles sur l'Humidité relative**



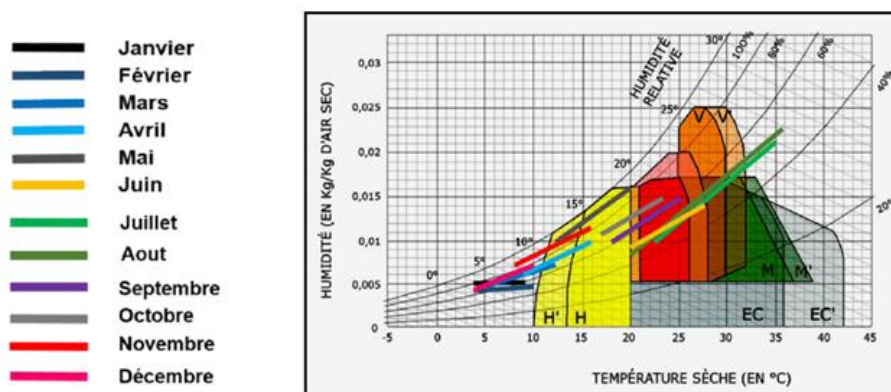
(Météoblue, 2019)

En hiver, la température ne dépasse pas les 23°C pendant la journée et ne descend pas en dessous de 2 °C le soir. En été la température peut augmenter jusqu'à 32°C le jour, et atteindre 16 °C la nuit.

### Diagramme bioclimatique

Le diagramme bioclimatique a été réalisé à partir des données annuelles de la température et l'humidité relative de la ville de Médéa (Fig. 8).

**Fig. 8 Diagramme bioclimatique (Givoni, 1978) avec les profils thermo-hygrométriques de la station de Médéa: Limites de la zone du confort thermique (rose), de la zone d'influence de la ventilation à 0,5m/s (VV' orangé) et de l'inertie thermique (MM' vert), de la zone d'influence du refroidissement évaporatif (EC et EC' gris), de la zone de non-chauffage par la conception solaire passive (H et H' jaune)**



L'interprétation du diagramme fait ressortir les prescriptions suivantes :

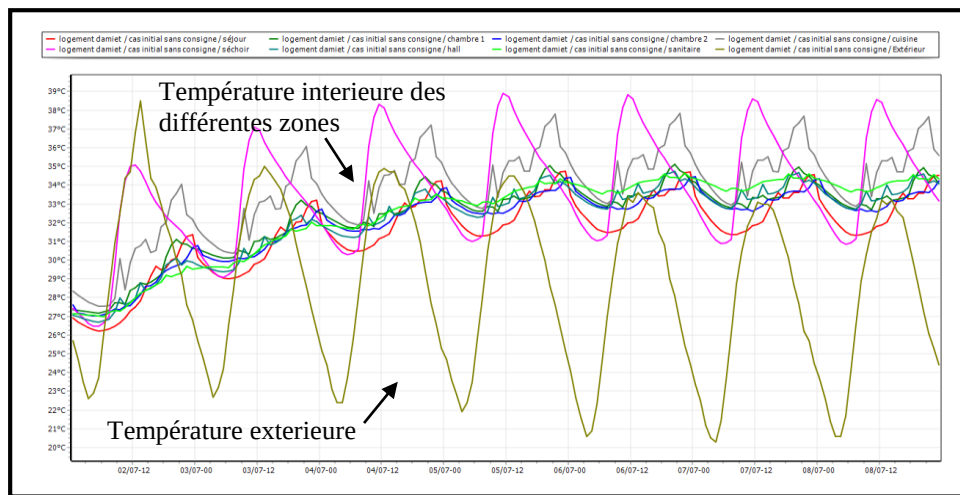
- Qu'il est nécessaire de chauffer en hiver (Décembre, Janvier, Février et Mars).
- Aux mois d'Avril, Octobre et Novembre, il n'est pas nécessaire de chauffer, une conception solaire passive est suffisante pour atteindre le confort (H et H' franchis).
- Aux mois de Mai, Juin et Septembre, on est dans la zone de confort thermique mais une ventilation nocturne est nécessaire pour certaines nuits du mois de Juin.
- En été (Juillet et Août) Vu le problème de surchauffe on a besoin de climatiser et de ventiler (VV' franchis), une ventilation nocturne est aussi favorable.
- Le chauffage passif n'est pas suffisant en hiver, il faut avec faire recours au système actif.

### 3. Interprétation des résultats

#### 3.1. Cas initial : Simulation sans consignes de thermostat

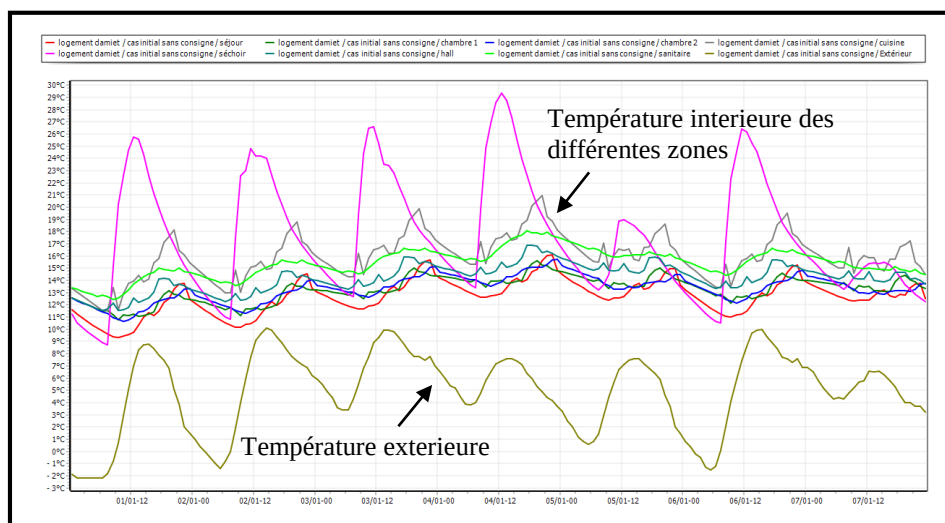
Selon la station météorologique de la région, la semaine la plus chaude se situe entre le 2 et 9 juillet. Par contre, en hiver elle s'étend du 1 au 7 Janvier.

**Fig. 9. : Evolution de la température en été pendant la semaine la plus chaude**



(Pléiades, 2019)

**Fig. 10: Evolution de la température en hiver pendant la semaine la plus froide**



Source : Pléiades, 2019

Les performances énergétiques des espaces intermédiaires: Cas de la loggia dans un logement collectif à Médéa

Pour ce cas initial, les résultats montrés dans les figures 9 et 10 indiquent que les températures à l'intérieur des espaces du logement étudié n'atteignent pas la température du confort pour l'occupant sans l'intégration de consigne de thermostat en saison d'été ou en hiver d'où le recours au chauffage et à la climatisation afin d'améliorer les conditions thermiques intérieures.

### 3.2. Cas initial: Simulation avec consignes de thermostat

Les résultats montrent une amélioration des conditions thermiques. L'augmentation marquée des températures au niveau de trois zones testées liées à l'intégration de la consigne de chauffage et de climatisation. Une lecture des courbes nous montre que la température à l'intérieure des espaces atteint la température du confort 20° C en hiver, 27 °C en été, ce qui a été assurée par une consommation énergétique de chauffage de 98 KWH/m<sup>2</sup> et de climatisation de 72 KWH/m<sup>2</sup>. Ainsi, les besoins en chauffage sont beaucoup plus importants que ceux de climatisation, ce qui confirme les prescriptions issues du diagramme de Givoni par apport à la nécessité d'intégrer un système de chauffage efficace pour assurer le confort thermique hivernal.

### 3.3. Simulation des besoins énergétiques du logement sans loggia

Dans le cas d'absence de loggia dans le même logement, nous avons enregistré une augmentation dans la consommation de l'énergie pour le chauffage et la climatisation (Tableau, 1) Ainsi, la présence de la loggia comme espace intermédiaire dans le logement collectif contribue à l'économie d'énergie et à améliorer le confort en réduisant les risques de surchauffes dus au rayonnements solaires et en protégeant le logement contre les vents froids en hiver.

**Tableau 1 : Résultats de la simulation des besoins énergétiques du logement sans loggia avec consigne de thermostat**

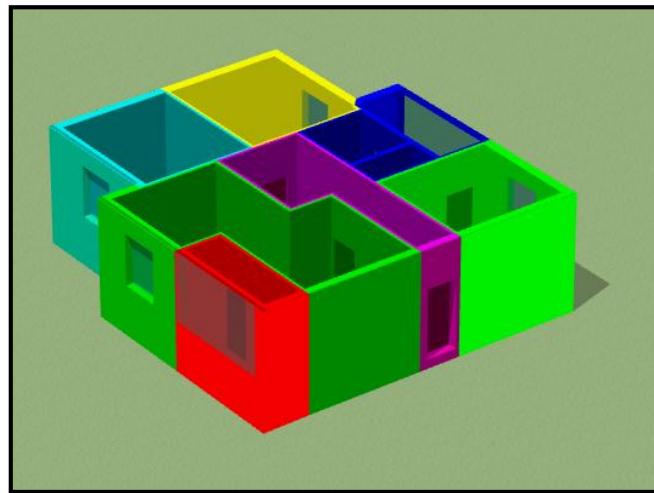
| Zones              | Besoins Ch. | Besoins Ch.            | Besoins Clim. | Besoins Clim.         | Puiss. Chauff. | Puiss. Clim. | T° Min   | T° Moyenne | T° Max   |
|--------------------|-------------|------------------------|---------------|-----------------------|----------------|--------------|----------|------------|----------|
| séjour             | 2 364 kWh   | 113 kWh/m <sup>2</sup> | 1 526 kWh     | 73 kWh/m <sup>2</sup> | 2 226 W        | 4 002 W      | 17.84 °C | 22.91 °C   | 35.45 °C |
| chambre 1          | 870 kWh     | 74 kWh/m <sup>2</sup>  | 899 kWh       | 76 kWh/m <sup>2</sup> | 989 W          | 2 585 W      | 19.24 °C | 23.10 °C   | 31.65 °C |
| chambre 2          | 1 065 kWh   | 83 kWh/m <sup>2</sup>  | 954 kWh       | 75 kWh/m <sup>2</sup> | 1 096 W        | 2 758 W      | 19.07 °C | 23.02 °C   | 31.23 °C |
| cuisine            | 0 kWh       | 0 kWh/m <sup>2</sup>   | 0 kWh         | 0 kWh/m <sup>2</sup>  | 0 W            | 0 W          | 13.25 °C | 25.04 °C   | 38.34 °C |
| séchoir            | 0 kWh       | 0 kWh/m <sup>2</sup>   | 0 kWh         | 0 kWh/m <sup>2</sup>  | 0 W            | 0 W          | 10.04 °C | 25.66 °C   | 67.21 °C |
| hall               | 0 kWh       | 0 kWh/m <sup>2</sup>   | 0 kWh         | 0 kWh/m <sup>2</sup>  | 0 W            | 0 W          | 15.91 °C | 23.73 °C   | 33.20 °C |
| ZONE 1 RDC         | 0 kWh       | 0 kWh/m <sup>2</sup>   | 0 kWh         | 0 kWh/m <sup>2</sup>  | 0 W            | 0 W          | 13.22 °C | 22.95 °C   | 32.89 °C |
| ZONE 3 :3eme étage | 0 kWh       | 0 kWh/m <sup>2</sup>   | 0 kWh         | 0 kWh/m <sup>2</sup>  | 0 W            | 0 W          | 9.48 °C  | 22.30 °C   | 36.23 °C |
| sanitaire          | 0 kWh       | 0 kWh/m <sup>2</sup>   | 0 kWh         | 0 kWh/m <sup>2</sup>  | 0 W            | 0 W          | 15.44 °C | 24.52 °C   | 34.15 °C |
| Total              | 4 300 kWh   | 94 kWh/m <sup>2</sup>  | 3 379 kWh     | 74 kWh/m <sup>2</sup> | 4 311 W        | 9 345 W      | 13.14 °C | 22.96 °C   | 35.07 °C |

(BENOUARAB, 2019)

### 3.4 Modification de la loggia: introduction du vitrage

L'introduction du vitrage sur la paroi extérieure de la loggia (Fig.11) constitue une pratique courante chez les habitants des logements collectifs d'où l'intérêt d'étudier son impact énergétique sur le logement.

**Fig. 1 Volumétrie et identification des zones themiques après introduction du vitrage sous PLEIADES**



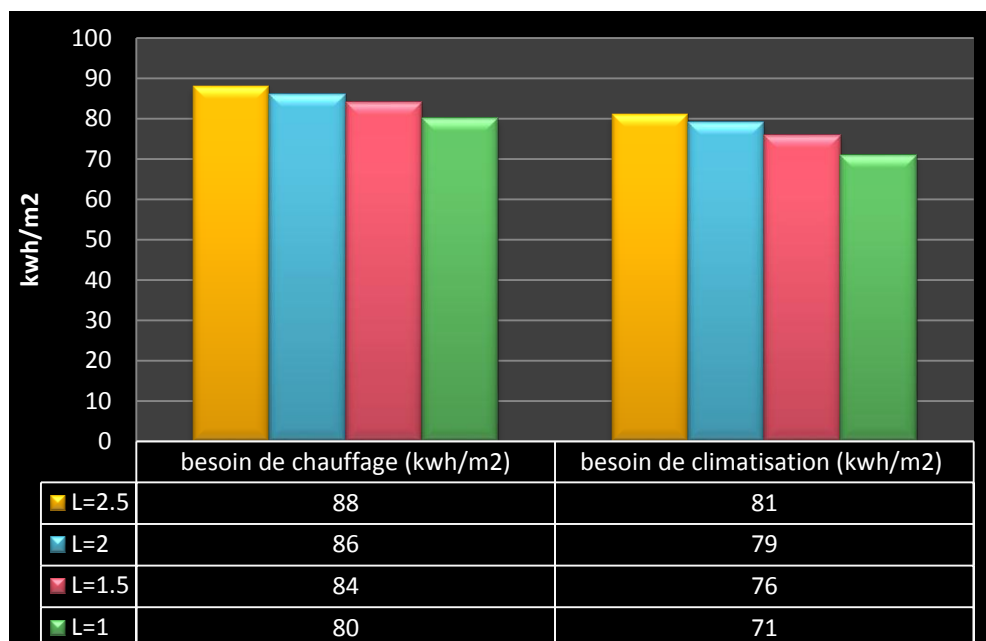
(BENOUEARAB, 2019)

La simulation indique une performance dans la consommation énergétique pour l'ensemble du logement par rapport aux autres cas. Les besoins en chauffage ont diminué, allant de 98kwh/m<sup>2</sup> à 84kwh/m<sup>2</sup> grâce à l'introduction de la paroi vitrée à la loggia d'où l'augmentation des apports solaires bruts dans cet espace par rapport au cas initial.

### 3.5. Effet de la géométrie de la loggia (profondeur)

Nous avons simulé des profondeurs différentes de la loggia pour voir l'effet donné sur la consommation énergétique du logement en chauffage et en refroidissement, les profondeurs étudiées étaient: L=2,5m -2m-1,5m-1m. (Fig.12).

**Fig. 2 Comparaison des besoins énergétiques du logement pour différentes valeurs de profondeurs de loggia**



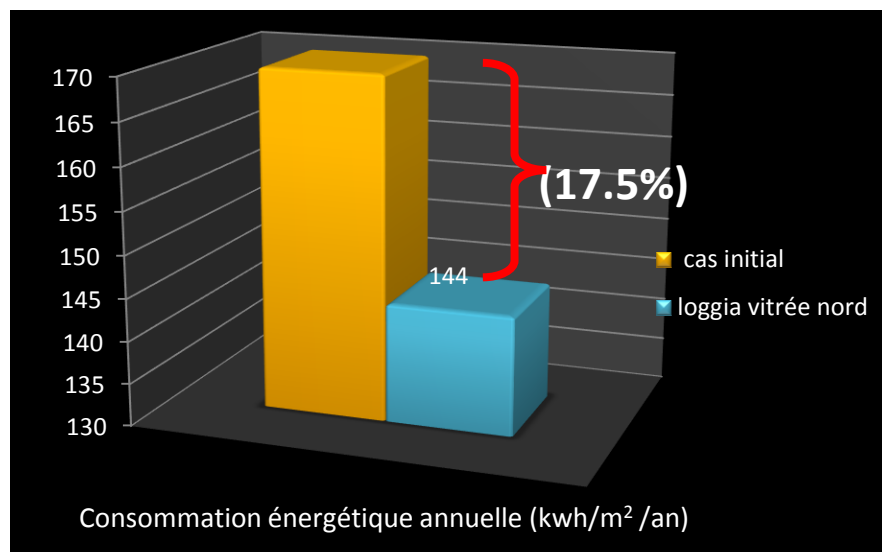
(BENOUEARAB, 2019)

L'étude de la profondeur de la loggia a fait ressortir le résultat que l'économie d'énergie est obtenue par la diminution de la profondeur, ce qui confirme certaines études antérieures (Poggi, Rogora *et al.* 2014). Dans notre cas la loggia vitrée ayant une profondeur modérée joue le rôle d'une serre attenante pour le captage et la protection solaire réduisant ainsi la facture énergétique pour les besoins de chauffage et de climatisation.

### 3.6. Logement avec loggia à vitrage performant

Afin d'améliorer l'efficacité énergétique de notre cas d'étude « logement avec loggia vitrée » nous avons opté en premier lieu pour un vitrage performant (triple vitrage peu émissif). Nous avons ainsi eu les résultats suivants (figure 13).

**Fig. 3 Comparaison entre la consommation énergétique annuel entre le logement initial et le logement avec loggia performant**



(BENOUARAB, 2019)

L'utilisation du triple vitrage peu émissif pour la baie vitrée de la loggia influe énormément sur le besoin énergétique total du logement. Une baisse de 17,5% de la consommation énergétique rend ce cas de figure le plus performant dans notre cas d'étude.

### 4. Conclusion:

Dans le contexte de la transition énergétique que connaît notre pays et la nécessité d'économiser l'énergie et de réduire les émissions des gaz à effet de serre, les architectes éprouvent le besoin de chercher des solutions passives dans le logement collectif afin atteindre la performance énergétique. Cette recherche a été orientée vers l'objectif principal qui est celui d'améliorer la performance énergétique d'une habitation collective à Médéa via l'utilisation de la loggia. Ceci a permis d'évaluer son impact sur la consommation énergétique et de donner des prescriptions architecturales utiles dans ce domaine. Les principaux résultats indiquent que la loggia est un espace architectural intermédiaire qui peut contribuer à améliorer les performances énergétiques dans les logements collectifs. A cet effet, l'économie réelle d'une loggia vitrée dépend de plusieurs paramètres, à savoir : la profondeur de la loggia qui doit être modérée et l'utilisation d'un vitrage à faible émissivité. Si ces paramètres sont optimisés, une réduction de la demande énergétique sera réalisée pour un taux d'économie d'énergie estimé à 17,5%. Ces résultats ouvrent une perspective vers la recherche d'autres paramètres pouvant améliorer la performance des espaces intermédiaires en général et de la loggia plus particulièrement.

## **Bibliographie :**

1. Benouarab, K.(2019). "Etude des performances énergétiques de la loggia : logement collectif à Médéa" ;Mémoire de Master, université BLIDA1, Institut d'architecture et d'urbanisme.
2. Courgey, S. et Oliva, J-P. "La conception bioclimatique des maisons confortables et économes", Edition Terre vivante, Paris. 2006 - 2007.
3. Cui, S., P. Stabat, et al. (2016). "Numerical simulation of wind-driven natural ventilation: Effects of loggia and facade porosity on air change rate." *Building and Environment* 106: 131-142.
4. Ferradji, K. (2017). "Evaluation des performances énergétiques et du confort thermique dans l'habitat: Cas des logements HPE de l'OPGI de Blida", Université Mohamed Khider, Biskra, Mémoire de Magister, Juin 2017, 176p.
5. Foruzanmehr, A. (2015). "People's perception of the loggia: A vernacular passive cooling system in Iranian architecture." *Sustainable cities and society* 19: 61-67.
6. Foufou (2013). "Espace habite entre appropriation et mutation .Cas du logement collectif a Skikda". Mémoire de Magister. Université d'Annaba, Algérie.
7. GIVONI, B. (1978). "L'homme, le climat et l'Architecture", traduction Jean-Louis IZARD ; Editions du Moniteur, Paris.
8. Kharchi, R. (2013). "Etude énergétique de Chauffage,Rafrâchissement et Eau Chaude Sanitaire d'une Maison Type en Algérie". Thèse de doctorat (juillet2013). Université Abou - Bekr Belkaïd – Tlemcen.
9. Khelifi, L. (2017). "Évaluation du microclimat dans les espaces urbains de transition dans les zones arides: Essais et simulations sur le ksar de Timimoun". Thèse de Doctorat-Alger : EPAU,2017.-264 p.
10. Memarian, G. and F. Brown (2004). The shared characteristics of Iranian and Arab courtyard houses. *Courtyard Housing*, Taylor & Francis: 49-62.
11. Ould Cherif, K. (2016). "Maîtrise de la consommation nationale d'énergie: Quelle stratégie adopter? ", 11 octobre 2016, - Algerie Eco (algerie-eco.com).
12. Oussadou, A.(1998). "L'Habitat en Algérie: L'échec d'une politique", les cahiers de l'EPAU, N°7/8, Octobre 1998: 22-24.
13. Poggi, C., A. Rogora, et al. (2014). Evaluation of Environmental Control of Transitional Microclimatic Spaces in Temperate Mediterranean climate. *PLEA 2014*, India.
14. Taleghani, M., M. Tenpierik, et al. (2012). "Environmental impact of courtyards—a review and comparison of residential courtyard buildings in different climates." *Journal of Green Building* 7(2): 113-136.
15. Vellinga, M., Oliver, P., & Bridge, A. (2008). "Atlas of Vernacular Architecture of the World", ISBN 9780415411516, Published January 10, 2008 by Routledge, 176 Pages