



MEMOIRE

Présenté au DEPARTEMENT des ENERGIES RENOUVELABLES

Par : Nefidi Houda

Pour l'obtention du diplôme de :

MASTER EN ENERGIES RENOUVELABLES

OPTION : Habitat bioclimatique

THEME :

Etude thermique d'une maison traditionnelle cas

-Oued Souf-

Soutenu le : 20 /06/2017

Devant le jury composé de :

Pr : *Semmar Djaafar* Président

Dr : Kherchi Razika Examineur

Mr : *Lafri Djamel* Examineur

Pr : Hamid Abdelkader Promoteur

2016 – 2017

ملخص

يهدف هذا العمل إلى دراسة حرارية لمنزل تقليدي يقع في مناخ جاف تماما في مدينة " واد سوف «.أساس هاته الدراسة هو دراسة الطابع الفريد للمنطقة ومواد البناء المحلية الخاصة بها هذه الدراسة تحدد الخصائص الفيزيائية والحرارية لمادة الجبس و ورده الرمال . على مستوى المركز الوطني للدراسات المتكاملة للبناء .

بعد ذلك قمنا بقياسات تجريبية لدرجات الحرارة داخل غرف المنزل التقليدي وقارنا النتائج بواسطة برنامج Pleiades+Comfie

أظهرت نتائج هذه المحاكاة النتائج الطاقوية لهذا المسكن . هذا يجعلنا نعطي قيمة للمنزل التقليدي ووضع منهجية له في المناطق الصحراوية

Résumé

L'étude thermique d'une maison traditionnelle située dans un climat aride précisément dans la région de la ville OUED SOUF, une étude basée sur l'analyse des solutions conceptuelles consiste à faire la Cette étude et techniques, ainsi que les matériaux locaux utilisés, caractérisation thermo physique des matériaux locaux(plâtre gypse et la rose de sable) , des mesures expérimentales ont été faites dans les pièces de confort ce qui a été vérifié a l'aide d'une simulation Pleiades+Comfie , afin de simuler la performance énergétique de l'habitat .ça nous a permis de valoriser l'habitat traditionnel et de tracer une méthodologie de la conception bioclimatique dans les régions du climat saharien

Abstract

A study based on the analysis of the conceptual and technical solutions, as well as the local materials used, the thermal study of a traditional located in an arid climate precisely in the region of the city Oued Souf. This study consists of making the characterization The physical themovability of the local materials (plaster gypsum and sand pink), experimental measurements were made in the rooms of comfort which was verified by means of a pleiades +comfie simulation, in order to simulate the energy performance of the habitat allowed us to develop the traditional habitat and to draw a methodology of the bioclimatic dosing in the regions of the Saharan climate

Dédicaces

Je dédie ce mémoire à ma chère et tendre « Ma Mère » qui a œuvré pour ma réussite de par son amour,

*A ma cœur et ma vie **cher père** qui son soutien, tous ses conseils et son assistance, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.*

*A tous mes frères **Fhaker Eddine** et **Bader Eddine** et **Ala Eddine** qui présents dans tous mes moment par son soutien et son humour.*

*A tous mes amour sœurs **Badra** ~ **Hana** ~ **Asma** ~ **Khadidja** et **Zohra***

*A mes belle tentons **Khadidja** <3 **Assia** <3 **Khalouia** et **laïla** .*

A tous les membres de ma famille, petits et grands, veuillez trouver dans ce modeste travail l'expression de mon affection.

*Au qui me participer les joies dans la chambre, ma chère **Hamas** <3 **Nahila** **Nasira** <3 **Chafia** <3 **Asma** <3 **Khawla** <3 **Zineb** et tous les filles de H8 .*

A mes chers ami(e)s et camarades sur j'ai toujours pu compter : je vous souhaite une vie pleins de santé et de bonheur.

REMERCIEMENTS

Ce travail a été réalisé dans le cadre de la préparation d'un mémoire de master en Energies Renouvelables, option Habitat bioclimatique au Département des Energies Renouvelables de l'université Saad Dahlab de Blida 1, sous la direction du (*Pr, Dr*), de (*Mme, Mr*)... (*Nom Prénom et qualité*) ..., que je remercie vivement pour toute l'aide qu'il m'a apportée durant toute la durée de préparation du présent mémoire.

Je tiens également à remercier le (*Pr, AEK.Hamid et M. Okaci Soumia*) pour l'aide et les conseils qu'il, m'a apporté en sa qualité de co-promoteurtrice du présent travail.

Tout comme je remercie l'ensemble du personnel du, *Centre* de recherche CNRIB. pour l'aide qu'ils m'ont apportée durant la préparation du présent travail.

Mes plus vifs remerciements vont au (à) Pr (*Mezine et Darradji*) pour m'avoir fait l'honneur de présider le jury de soutenance du présent mémoire.

Je remercie vivement Mme, Mr (*Nom Prénom, qualité et affiliation*) et Mme, Mr pour l'honneur qu'ils m'ont fait en participant au jury en qualité d'examineurs.

Enfin, je souhaite exprimer toute ma gratitude à l'ensemble des enseignants personnes, qui ont largement contribué à son aboutissement.

Sommaire

1.2 Recherche bibliographique :	4
1.2.1 Le confort :	4
1.2.2 Le confort thermique :	4
1.3 L'architecture bioclimatique	4
1.3.1 L'orientation:	5
1.3.2 La forme:	5
1.3.3 La distribution intérieure :	5
2.1 L'habitat :	6
2.2 L'habitat traditionnel dans le monde :	6
2.2.1 L'habitat traditionnel en Algérie :	7
2.2.2 L'habitat traditionnel dans le sud Algérien :	7
2.2.3 Les différents types des habitats traditionnelle en Algérie :	7
2.2.3.1 Adrar (Ksour).....	7
2.2.3.2 Mzab (maison mozabite).....	8
2.2.3.3 El oued (la maison du Souf):	8
2.3 Organisation spatiale :	9
2.3.1 Les espaces verts :	9
2.3.2 Les ouvertures.....	9
2.3.3 Revêtement :	9
2.3.4 Patio :	9
3.1 Etat de l'art :	10
3.2 Conclusion	12
Introduction :	Erreur ! Signet non défini.
2.1 Présentation de la ville:	13
2.1.1 Données climatiques de la ville de OUED SOUF	Erreur ! Signet non défini.
2.1.2 Caractéristiques météorologiques de la ville :	Erreur ! Signet non défini.
2.1.3 Hydrologie :	Erreur ! Signet non défini.
2.1.4 Flore et végétations :	Erreur ! Signet non défini.
2.2.1 Présentation du site :	18
2.2.2 Description du logement d'étude :	18
2.2.3 Présentation du plan :	19
2.2.3.1 Organisation spatiale :	20

2.2.3.2	Caractéristiques des éléments constructifs :	21
2.2.3.3	Type d'ouvertures:	22
2.3	Identification des matériaux de construction locaux.....	22
2.3.1	Le système constructif	Erreur ! Signet non défini.
2.4	ETUDE EXPERIMENTALE:.....	23
2.4.1	Mesure de température :	Erreur ! Signet non défini.
2.4.1.1	Période Estivale	Erreur ! Signet non défini.
2.4.1.2	Période de printemps :	Erreur ! Signet non défini.
2.4.2	Etude des propriétés thermo physique de « la rose de sable » et « Tafza »	Erreur ! Signet non défini.
2.4.2.1	Découpage de la pierre(Tefza) :	Erreur ! Signet non défini.
2.4.2.2	Découpage de la rose de sable :	Erreur ! Signet non défini.
2.4.2	Présentation du Ct –mètre :	Erreur ! Signet non défini.
2.4.3	Principe de mesure	26
2.5	Conclusion :	27
3.1	Introduction:.....	28
3.2	Définition de la modélisation :	28
3.3.1	Pleiades + Comfie	28
3.3.2	Alcyon	28
3.3.3	MeteoNorm7	28
3.4	Processus d'application des logiciels.....	29
3.4.1	Création d'un fichier Météorologique.....	29
3-4-2	-SOUS PLEIADES:	30
3-4-3	-SOUS ALCYONE:	Erreur ! Signet non défini.
3.4.4	Définition des scénarios :	Erreur ! Signet non défini.
3.5	Conclusion :	41
4.1	Introduction :	42
4.2	Etapes de la simulation :	43
4.2.1	Simulation estivale :	Erreur ! Signet non défini.
4.2.2	Comparaison de simulation.....	45
4.2.3	Comparaison du simulation	47
4.2.4	Simulation hivernale	48
4.2.5	Simulation estivale “vérification l’inertie thermique”	Erreur ! Signet non défini.

4.3 Effet de site.....	51
4.4 Amélioration du confort intérieur.....	54
4.5 Conclusion	55

Liste des tableaux

Capitre2 :

Tableau 2.1 Classification de la ville de Oued Souf	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 2.2 Evolution du température Int et Ext estivale	24
Tableau 2.3 Evolution du température Int et Ext printemps	25
Tableau 2.4 Les essais de la rose de sable	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 2.5 Les essais de la pierre de Tafza	Erreur ! Signet non défini.

Chapitre4 :

Tableau 4-1 résultats de simulation estivale	43
Tableau4-2 résultat de simulation hivernale	46
Tableau 4-3 résultats de simulation printemps	48
Tableau4-4 résultat de simulation estivale	50

Liste des figures

Figure 1.1: Les apports solaires.....	5
Figure1.2: Toiture (conception bioclimatique)	5
Figure 1.3: Distribution intérieur d'un habitat	5
Figure 1.4:L'ertie thermique.....	6
Figure 1.5: Village de gourna l'eksour Egypte	6:
Figure 1.6:Ksour D'adrar.....	7
Figure 1.7: Habitat Mozabit	8
Figure 1.8: La ville de Oued Souf.....	8
Figure 1.9: Maison a patio.....	9
Figure2.1: Situation D'oued Souf	13
Figure 2.2:Température mensuelle pour la site Oued Souf	14
Figure 2.3: Température journalière pour la site Oued Souf.....	14
Figure 2.4: Durée d'enseillement.....	15
Figure 2.5:Rayonnement global journalière.....	15
Figure 2.6: Irradiation à Oued Souf.....	16
Figure 2.7: Précipitations à Oued Souf	16
Figure2.8: Le palmier	17
Figure 2.9:Plan de situation du périmètre.....	18
Figure 2.10: Cas d'etude.....	18
Figure 2.11:Plan du cas d'étude.....	18
Figure 2.12:Caractéristique des éléments constructifs	21
Figure 2.13: Type des ouvertures.....	22
Figure2.14: Le gypse platre	22
Figure 2.15:La pierre de la rose de sable	23
Figure 2.16: Système constructif.....	23
Figure 2.17: Les etapes de découpage de la pierre Tafza.....	25
Figure 2.18:Les etapes de découpage de rose de sable	26
Figure 2.19 Sonde de mesure	26
Figure 2.20: CT-mètre en mode de mesure la pierre de Tafza.....	26
Figure2.21: CT-mètre en mode de mesure la Rose de Sable	27
Figure 3.1:Création d'une fichier Météo.....	29
Figure 3.2: Création du matériau sous pleiade	30
Figure 3.3:Composition du mur	30
Figure 3.4:Composition de la toiture	30
Figure 3.5: Composition du plancher.....	30
Figure3.6:Caractéristique du porte	31
Figure 3.7: Caractéristique du fenêtre	31
Figure 3.8: Identification du station météorologique sous pleiade.....	31
Figure 3.9: Insertion des éléments constructifs sous ALCYONE	32
Figure 3.10:Cas d'étude en 3D.....	32
Figure 3.11:Création du plan sur ALCYONE.....	33
Figure 3.12: Exportation du plan vers pleiade.....	33
Figure3.13:Scénario d'occupation de la zone "1"	34
Figure 3.14:Scénario d'occupation de la zone "2"	35
Figure 3.15: Scénario d'occupation de la zone "3".....	35
Figure 3.16:Scénario d'occupation de la zone "4"	36
Figure 3.17:Scénario d'occultation	36
Figure 3.18: Scénario de ventilation d'été.....	37

Liste des figures

Figure 3.19: Ventilation interne sous pleiade	37
Figure 3.20: Scénario puissance dissipé de la zone "1"	38
Figure 3.21: Scénario puissance dissipé de la zone "2"	38
Figure 3.22: Scénario puissance dissipé de la zone "3"	39
Figure 3.23: Scénario puissance dissipé de la zone "4"	39
Figure 3.24: Intégration des scénarios	40
Figure 3.25: Lancement de simulation	40
Figure 4.1: Evolution de température en estivale	44
Figure 4.2: Evolution de la température estivale pleiade	45
Figure 4.3: Evolution de la température estivale expérimentale	45
Figure 4.4: La comparaison entre les deux évolutions	45
Figure 4.5: Evolution de la température printemps	47
Figure 4.6: Evolution de la température printemps pleiade	49
Figure 4.7: Evolution de la température printemps expérimentale	50
Figure 4.8: La comparaison entre les deux évolutions	52
Figure 4.9: Evolution de la température hivernale	52
Figure 4.10: Evolution de la température estivale	53
Figure 4.11: Comparaison des évolutions de la température estivale	53
Figure 4.12: Evolution de la température estivale cas In Saleh	54
Figure 4.13: Evolution de la température hivernale cas In Saleh	54
Figure 4.14: Evolution de la température estivale cas Tamanrasset	55
Figure 4.15: Evolution de la température hivernale cas Tamanrasset	55
Figure 4.16: Rafraîchissement par humidification	56

Chapitre 01: Recherche bibliographique

Aujourd'hui, la thématique de l'efficacité énergétique, notamment dans le secteur du bâtiment, dispose d'une réelle opportunité de développement dans le monde.

Le bâtiment devient soudainement un enjeu central de deux défis planétaires majeurs: le changement climatique et l'approvisionnement énergétique. Le secteur du bâtiment en Algérie (le résidentiel) consomme plus de 40% du total de. Ce secteur représente un potentiel énorme d'efficacité énergétique et de réduction des gaz à effet de serres. Pour ce bâtiment, certes, le concepteur devra continuer à assurer l'abri et le confort de l'utilisateur, mais devra également faire en sorte que l'impact du bâtiment sur l'environnement soit minimisé [1].

L'habitat traditionnel compose la plus grande partie de l'environnement bâti de l'homme. L'analyse de la conception, de la construction, de l'utilisation de cet habitat en font apparaitre pleinement toutes les richesses, se trouvent ainsi dévoilées la connaissance profonde du milieu immédiat, des matériaux, des besoins tant pratiques que sociaux.[2]

Ainsi, l'habitat traditionnel en Algérie se présente comme une source indispensable pour l'étude de l'adaptation climatique du bâtiment, en Comparaison avec l'habitat contemporaine qui consomme plus de 41% de la Consommation nationale en énergie. Le secteur du bâtiment émet un taux élevé des gaz à effet de serre responsables du réchauffement du climat planétaire [3].

D'autre part, l'habitat contemporain qui manque de solutions conceptuelles pour L'adaptation climatique, implanté dans des zones aux climats dure ont tendance D'utiliser les moyens actifs pour le chauffage et la climatisation, ces besoins en matière d'énergie augmentent d'une manière horrible qui risque de menacer l'équilibre et la durabilité de la planète entière.

Le climat en Algérie est varié, car le pays a une très grande superficie : la partie nord possède un climat méditerranéen , alors que le reste du pays possède en majorité un climat désertique .Cependant entre ces deux grands types de climat, existent des climats de transition , Dans la zone Saharienne, les conditions climatique sont très difficile à confronter, L'Algérie est un pays de la zone subtropicale ou le climat dominant est chaud et sec . L'objectif de mon travail est l'étude de l'habitat du sud « la région de SOUF » ou le climat et le relief font une combinaison particulière en Algérie, la pratique de l'habitat traditionnel a développé un ensemble de solutions conceptuelles, propres qui lui permettent une excellente adaptation au climat ainsi qu'une basse consommation énergétique.

Chapitre 01: Recherche bibliographique

La problématique:

L'habitat contemporain conçu pour les régions du Sud, diffère de celui de l'habitat traditionnel du Nord à la standardisation du logement, on constate que la même typologie conçue au Nord du pays est adaptée dans la région sud malgré que le climat soit différent ; ce qui a engendré l'inconfort dans le logement moderne.

L'étude des anciens tissus et de l'habitat traditionnel nous mène vers une compréhension des méthodes et outils de l'adaptation climatique dans les climats durs, notamment le climat saharien.

Notre choix s'est porté sur la région d'OUED SOUF, une des régions du Sud connue par l'aridité de son climat, l'objectif de notre travail est l'étude de l'impact de l'utilisation des matériaux locaux sur le confort thermique et la consommation énergétique dans la maison traditionnelle de SOUF.

1- Quel est l'impact de l'utilisation des matériaux de construction locaux dans l'habitat traditionnel.

2- L'organisation spatiale a-t-elle un impact sur le confort thermique ?

Une recherche a été faite et qui a pour objectif l'étude de l'impact de l'utilisation des matériaux locaux sur le confort thermique dans l'habitat traditionnel du Sud Algérien.

Notre recherche comprend quatre chapitres:

Le 1^{er} chapitre comprend une recherche bibliographique et état de l'art qui nous a permis d'approfondir nos connaissances sur l'habitat traditionnel dans notre région d'étude.

Le deuxième chapitre comprend la présentation de notre cas d'étude, région d'implantation du projet, conditions climatiques, présentation du logement étudié, identification des éléments constructifs, caractérisation thermo physique des matériaux de construction au centre (CNERIB) et l'étude expérimentale.

Le troisième chapitre comprend les étapes de simulation et comprend la modélisation du logement, à l'aide du logiciel de simulation thermodynamique : Pleaides-comfie 2.3.

Au cours du quatrième chapitre nous discuterons sur les résultats obtenus.

On terminera par une conclusion dans laquelle on présentera les perspectives de notre recherche

Chapitre 01: Recherche bibliographique

Méthodologie:

Afin d'atteindre notre objectif à travers cette recherche, on a dû suivre les étapes suivantes :

1-Caractérisation thermo physique des matériaux de construction utilisés dans notre cas d'étude, cette étape a été faite au sein du centre CNERIB , à l'aide CT-mètre, qui nous a permis de définir la conductivité thermique du matériau ainsi que sa chaleur spécifique .

2-L'études expérimentale :

Cette étape est basée sur la prise de température à l'intérieur de notre cas d'étude a l'aide d'un thermomètre

3-Modélisation thermique : modélisation du cas d'étude a l'aide du logiciel Pleaides+comfie 2.3 qui sert à calculer les flux thermiques avec prise en considération des conditions climatique de la région étudié.

Chapitre 01 : Recherche bibliographique

Introduction :

L'habitat traditionnel en Algérie a toujours fait preuve d'efficacité en matière de l'adaptation avec les conditions dures du site et du climat, spécialement dans les régions sahariennes et montagneuses. Depuis longtemps, les connaissances sur la pratique de construction dans ces sites se sont développées et transmises d'une génération à l'autre en arrivant à mieux comprendre le contexte et s'adapter parfaitement avec ces conditions [4].

1-2 Recherche bibliographique :

1.2.1 Le confort :

Le confort est défini comme 'un état de satisfaction vis-à-vis de l'environnement perçu '

La satisfaction vis-à-vis de l'environnement fait appel à toutes les dimensions physique des ambiances, mais également à des aspects comportementaux et psychologiques.

1.2.2 Le confort thermique :

Le confort thermique est la sensation de satisfaction exprimée par l'individu à l'égard de l'ambiance thermique de milieu environnant.

1.3 L'architecture bioclimatique:

L'architecture bioclimatique est une sous-discipline de l'architecture qui recherche un équilibre entre la conception de la construction, son milieu (climat, environnement.) et les modes et rythmes de vie des utilisateurs, Elle permet de réduire les besoins énergétiques, de maintenir des températures agréables, de contrôler l'humidité et de favoriser l'éclairage naturel [5].

L'architecture climatique s'appuie sur :

1. L'implantation et l'orientation
2. L'architecture et la forme
3. La distribution intérieure
4. Le choix des matériaux
5. Le confort d'été

Chapitre 01: Recherche bibliographique

1.3.1 L'orientation:

l'objectif est de récupérer au maximum les apports solaire passifs en hiver et de les réduire en été pour respecter le confort d'été [6]

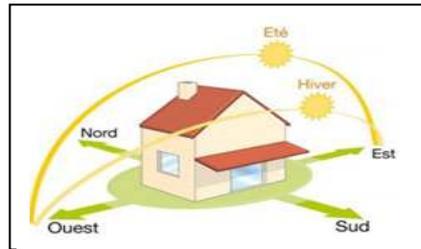


Figure 1.1 :Les apports solaire

1.3.2 La forme:

- **Le volume :**

Le volume du bâtiment détermine ses déperditions thermiques. Plus le volume est compact et moins il y aura de surfaces exposées aux intempéries, et donc aux déperditions. Source [5].

- **La toiture :**

La toiture devrait prendre en compte deux paramètres : la pluviométrie et les vents dominants. Sa position et sa pente devraient être optimisées pour diminuer les nuisances du vent tout en protégeant efficacement de la pluie [5].

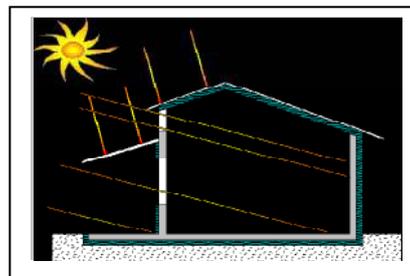


Figure 1.2: livre «conception bioclimatique »

- **Compacité :** est le rapport entre son volume protégé « chaud » et sa surface de déperdition .elle est meilleure quand la valeur est faible.

$$C=S /V$$

1.3.3 La distribution intérieure :

Le zonage d'un habitat permet d'adapter des ambiances thermique, au nord on Aménagera l'espace non chauffée « tampon » il assurent une protection thermique et au confort des occupants [6].

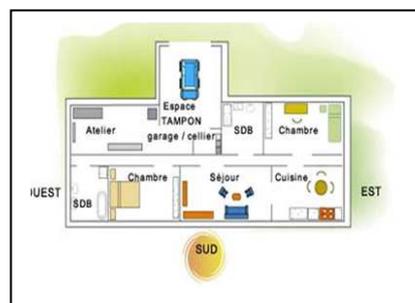


Figure 1.3: Distribution intérieure d'un habitat

L'inertie :

Définie comme la capacité d'un matériaux à stoker de la chaleur et à la restituer petite à petite , cette caractéristique est très importante pour garantir un bon confort notamment en été, pour éviter les surchauffes [6] .

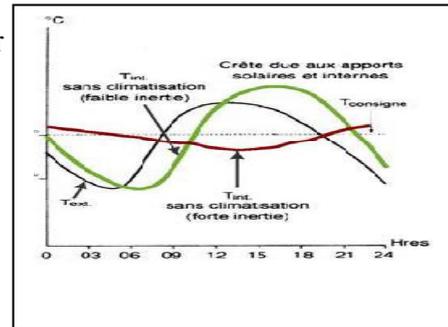


Figure 1. 4 :L'inertie thermique
« source internet »

2.1 L'habitat:

C'est l'espace résidentiel et le lieu d'activités privés de repos , de récréation et de vie familiale avec leur prolongement d'activités publiques ou communautaires d'échange sociaux et d'utilisation d'équipements et de consommation de biens et de services . cette définition de l'habitat montre que l'habitat n'est pas uniquement limité à la fonction loger ou abriter mais s'étend pour englober toutes les activités destinées à assurer et à satisfaire les relations de l'être humain à son environnement [7].

2.2L'habitat traditionnel dans le monde :

Batir une maison, c'est aussi transformer un environnement extérieur hostile en un microclimat interieur agréable .

Il ya dans le monde un nombre vaste d'exemple d'habitat traditionnel . En voici cette exemple .

- **Egypte :** L'Egypte, pays au climat aride et chaude , est en grande partie désertique. Les maisons traditionnelles , dans toute l'Egypte sont construites en terre , ou plus exactement en brique de terre crue , que l'on appelle « adobe ou atobe » . Faite à partir d'un mélange de terre , d'eau et de paille .Le cout de fabrication est très faible et les qualités d'isolation avec la terre , sont remarquables [4] .



50.1Figure :Village de gourna lexour Egypt

Chapitre 01: Recherche bibliographique

2.2.1 L'habitat traditionnel en Algérie :

L'Algérie regorge d'architecture traditionnelle propre à chaque région et chacune propre à son style, selon le climat, la matière première et la culture.

2.2.2 L'habitat traditionnel dans le sud Algérien :

L'habitat dans la zone saharienne présenté par le type traditionnel, est une référence aux générations qui lui précèdent. La conception de ce type, son adéquation avec le mode de vie de ces occupants, a été vraiment le type que les concepteurs, les chercheurs et les décideurs doivent tenir en compte, pour un but en double confronter les besoins en matière de logement, d'une part, et de l'autre part, conserver les traditions, le mode de vie de ces occupants afin de satisfaire le besoins de confort .

Dans une zone saharienne, là où le est aride ; qui est un climat chaud et sec, on insiste sur des explications et des exemples en relation avec la zone mis en disposition

2.2.3 Les différents types des habitats traditionnelle en Algérie :

Habitat traditionnel du Sud Algérien :

2.2.3.1 Adrar (Ksour) :

La wilaya d'Adrar se situe au sud ouest algérien, avec un climat saharien compte près de 294 localités dont la plupart sont très anciennes et qui sont appelées communément «ksour». Ces ksour se caractérisent par un habitat typique dont l'histoire les lie à la disponibilité de l'eau, des matériaux de construction, des conditions climatiques et aussi à l'environnement géomorphologique. Construit avec de la boue et le bois de palmier avec une architecture de forteresse et une toiture plane [4].



Figure 1.6:Ksour D'adrar

2.2.3.2 Mzab (maison mozabite) :

L'architecture traditionnelle du M'Zab n'en est pas moins spécifique puisqu'elle conjugue culture et climat. Plusieurs architectes célèbres, dont Le Corbusier, témoignent du caractère unique des maisons mozabites. Cette architecture, étudier les matériaux locaux, le climat, construire sans ornements, dans la plus stricte logique [8].



Figure 1.7:Habitat Mozabit

2.2.3.3 El oued (la maison du Souf):

La maison du Souf, s'organise autour d'une Cour fermée avec des chambres qui donnent Sur cette dernière .Le plafond est en forme de Voute et coupole [4].

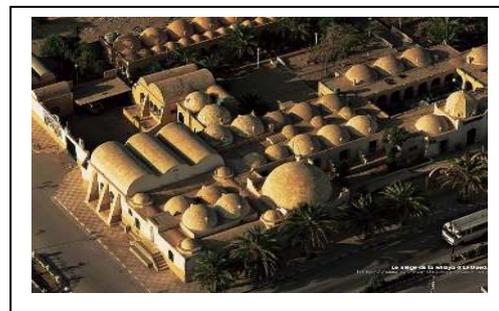


Figure1.8 : La ville de Oued Souf

Chapitre 01: Recherche bibliographique

2.3 Organisation spatiale :

La génie des batisseurs est pour éviter la création de la chaleur à l'intérieur des maisons . ils utilisent une organisations spatiale en écartant les espaces qui produisent la chaleur (cuisine), la réduction des tailles des ouvertures utilisation des couleurs clairs , et la réduction des ventilation durant la période durée[9].

2.3.1 Les espaces verts :

Utilisation des palmiers pour protéger les façades et fournir l'humidité et l'ombre.Mise de l'ombre sur les allées et les passages avec les plantes en utilisant les coupoles et les voutes .l'utilisations des voutes etcoupoles pour réguler la température à l'intérieur de l'édifice.

2.3.2 Les ouvertures:

(Dans la coupole) et en bas (les fenêtres pour que l'air puisse absorber la chaleur gardée dans les murs extérieurs. Et quant l'air S'échauffe, il sort du haut, et s'échange par l'air frais, ce qui réduit propagation de la chaleur Vers l'intérieur, ça c'est en été, mais en hiver, les ouvertures doivent être fermées.

2.3.3 Revêtement :

Revêtement extérieur: il est en gypse rugueux pour avoir de l'ombre sur les murs, et pour avoir une valeur esthétique on choisit une peinture de couleur des sols.aspect thermique ;reflexion du rayonnement par couleur.

Revêtement intérieur : il est en plâtre, dans les espaces humides on ajoute des produits isolants.

2.3.4 Patio :

D'autres solutions architecturales ont été proposés, des maisons à patio, et malgré qu'il y a d'autres considérations or le climat, mais elle a montré son efficacité des conditions climatiques trop dure [9]



Figure1.9: Maison à patio

Chapitre 01: Recherche bibliographique

3 Etat de l'art:

Les études réalisées sur les principaux travaux de modélisation théorique et expérimentale effectués dans les domaines de l'étude d'une maison traditionnelle.

En 2012 réhabilitation thermique d'un local dans une zone aride –cas de GHARDHAIA :

Par : Farida Sam

L'objectif principal de cette recherche consiste à améliorer le confort thermique du local d'étude ainsi que la réduction de la consommation énergétique à travers une intervention de réhabilitation thermique qui prend en charge.

-les principes de l'architecture bioclimatique (isolation thermique et inertie pour le stockage d'énergie).

-Utilisation de l'énergie solaire pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire [10].

Méthodologie :

Dans cette étude la méthode pour l'amélioration du confort thermique utilise le diagramme psychrométrique sur lequel sont réparties les données météorologiques. Il permet de déterminer une zone qui permettra de choisir les différents matériaux et équipements qui conduiront à améliorer l'ambiance intérieure.

En 2016 L'étude thermique d'un logement à haute performance énergétique, 'HPE': Application au site de EL OUED :

Par : Sara Bouguerra.

Le travail consistait à faire le bilan thermique global des logements HPE de EL OUED à travers le logiciel de simulation Pleiades + Comfie.

Cette étude démontre que l'habitat HPE peut assurer un confort thermique acceptable.

Il est en général possible d'obtenir un confort plus ou moins satisfaisant dans les habitats en cette saison en jouant sur la conception du bâtiment.

.L'utilisation de matériaux locaux et d'isolant contribue à donner au bâtiment une forte inertie thermique[11].

Chapitre 01: Recherche bibliographique

En 2012 Evaluation des performances énergétiques de l'habitat traditionnel dans la région de SOUF :

Par : FEZZAI Soufiane, AHRIZ Atef, ALKAMA Djamel

L'objectif de cette recherche était l'évaluation des performances énergétiques de l'habitat traditionnel dans la région SOUF.

Méthodologie :

Une étude basée sur l'analyse des solutions conceptuelles et techniques ainsi que les matériaux utilisés, avec des mesures prises sur terrain et une simulation numérique à l'aide des logiciels CoDyBa . Pour simuler la performance énergétique de l'habitat traditionnel.

Les résultats obtenus : démontrent que Le comportement énergétique de ces bâtiments est mieux adapté aux climats chauds et arides et permet la diminution de la consommation de l'énergie et l'émission des Gaz à effet de serre grâce aux solutions employées [12].

En 2012: Une nouvelle ville saharienne Sur les traces de l'architecture traditionnelle:

Par : M : Chabi, et all

Il s'agit d'une nouvelle ville, dénommée le ksar de Tafilelt, réalisée au sud de Béni-Isguen, un des cinq ksour des Mozabites.

Les stratégies d'adaptation climatique : on peut garantir le confort pour l'habitant en appliquant les principes de la conception bioclimatique : orientation, isolation, choix des matériaux, et ventilation et protection solaire.

Résultats obtenus : résultats sur le confort thermique et la réduction de la consommation énergétique [13].

En 2013 : contribution méthodologique a la conception des logements a haute performance énergétique (HPE) en Algérie :

par : Mr. SEMAHI Samir

L'objectif principal de ce travail était le développement d'une approche de conception afin d'assister les architectes dans la conception des bâtiments performant sur le plan énergétique et confortable en terme thermique.

Cette recherche contribue au développement d'une approche de conception architecturale des logements à haute performance énergétique (HPE) dans le contexte aride et semi-aride d'Algérie. Elle regroupe et combine harmonieusement les solutions conceptuelles [14].

1.4 Conclusion :

Dans ce premier chapitre nous avons présenté les différentes contributions à la conception bioclimatique des bâtiments, et les méthodes systémiques pour adapter un bâtiment aux conditions humaines et conditions climatique.

Chapitre 02: Présentation du cas d'étude

Introduction :

Dans ce chapitre nous avons présenté la maison traditionnelle d'OUED SOUF, et l'étude expérimentale a été faite

2.1 Présentation de la ville:

La ville Oued Souf située au Sud Est de l'Algérie, elle appartient au grands Erg oriental au Nord Est du Sahara septentrional.

Elle présente la première porte de Sahara, elle occupe une superficie de 44.486,80 Km², s'étire 30 et 40 d'altitude Nord, et entre 8 et 9 de longitude Est.

Elle est limitée par: la wilaya de Tébessa au Nord Est, la wilaya de Khenchla au Nord, la wilaya de Biskra au Nord Ouest, la wilaya de Djelfa à l'Ouest, la wilaya de Ouergla à l'Ouest et au Sud. Elle est frontalière avec la Tunisie sur 300 Km environ.



Figure2.1: Situation d'El Oued

2.1.1 Données climatiques de la ville d'OUED SOUF :

S'étire 33 et 34 d'altitude Nord, et entre 6 de longitude Est [1].

Classification de la ville d'OUED SOUF selon la classification thermique du DTR (3-2) des communes de L' ALGERIE :

Tableau1.1: Classification de la ville d'OUED SOUF

39 EL OUED	Toutes les communes	D
---------------	---------------------	---

2.1.2 Caractéristiques météorologiques de la ville :

Température :

La chaleur constitue l'élément le plus important du climat, à partir de la figure suivante on remarque que la région du souf est caractérisée par des températures très élevées : le mois le plus chaud est le mois de juillet avec un maximum de 48°C

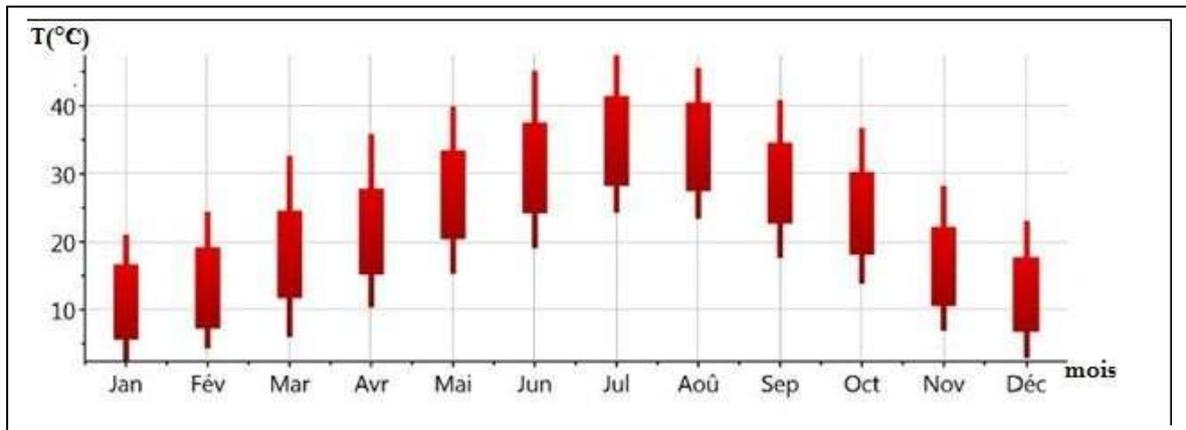


Figure 2.2: la température moyenne mensuelle pour le site d'OUED SOUF:

Température journalière :

la figure suivante montre un écart de température d'un moyenne 10°C en une journée.

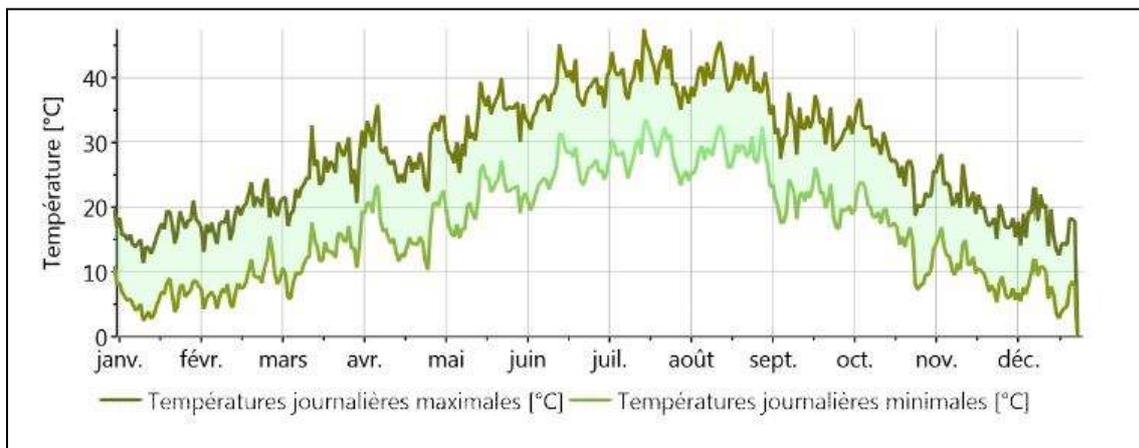


Figure 2.3: la température journalière pour le site d'OUED SOUF

Chapitre 02: Présentation du cas d'étude

L'enseillement :

La région du Souf est caractérisée par une forte insolation. Le maximum est enregistré au mois de juillet, et le minimum le mois de décembre.

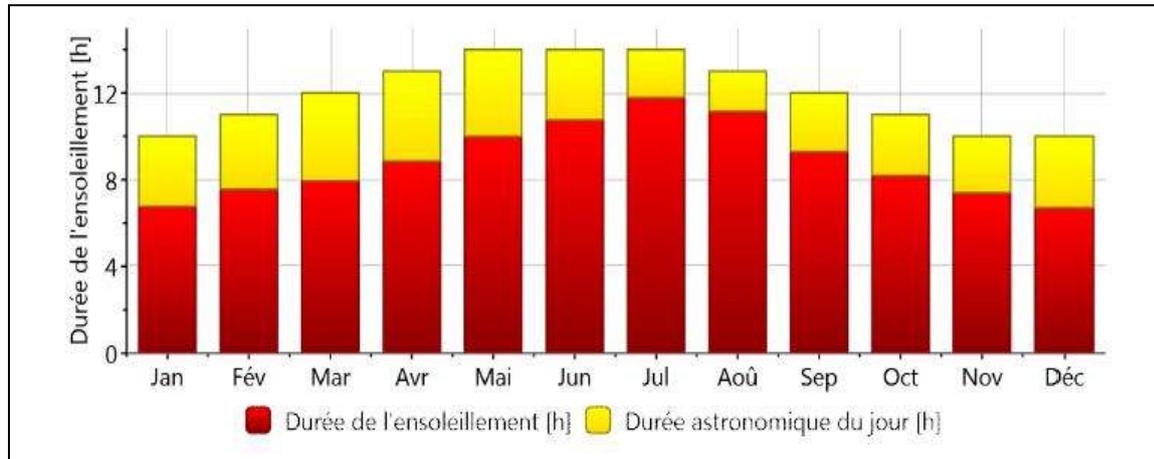


Figure2.4: Durée d'enseillement

Rayonnement global journalier :

On peut déduire à partir de la figure suivante que l'enseillement global oscille autour de 3.5 kWh/m^2 en hiver, et peut atteindre 8.5 kWh/m^2 en été.

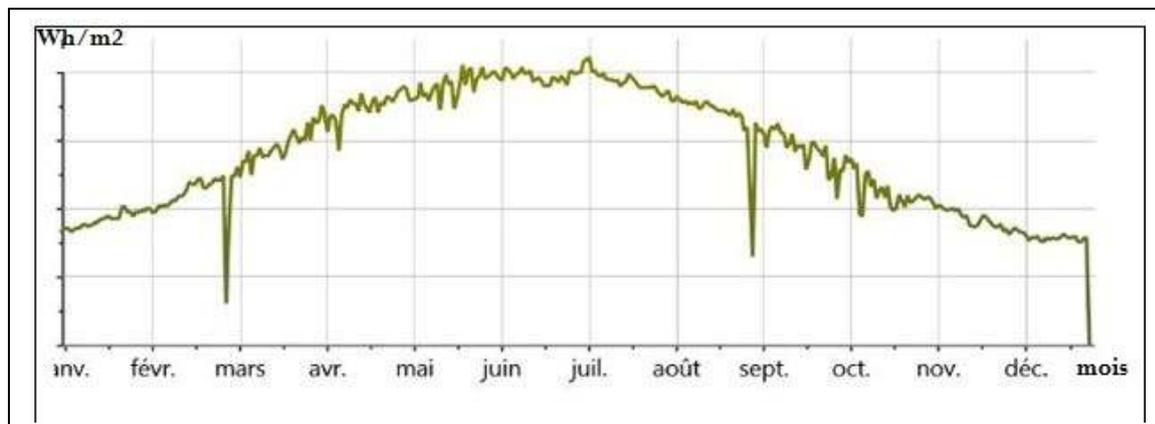


Figure2.5: Rayonnement global journalier

Rayonnement :

On remarque que le mois ayant le rayonnement global le plus important est le mois de juillet, quant au rayonnement diffus il est plus important le mois de juin.

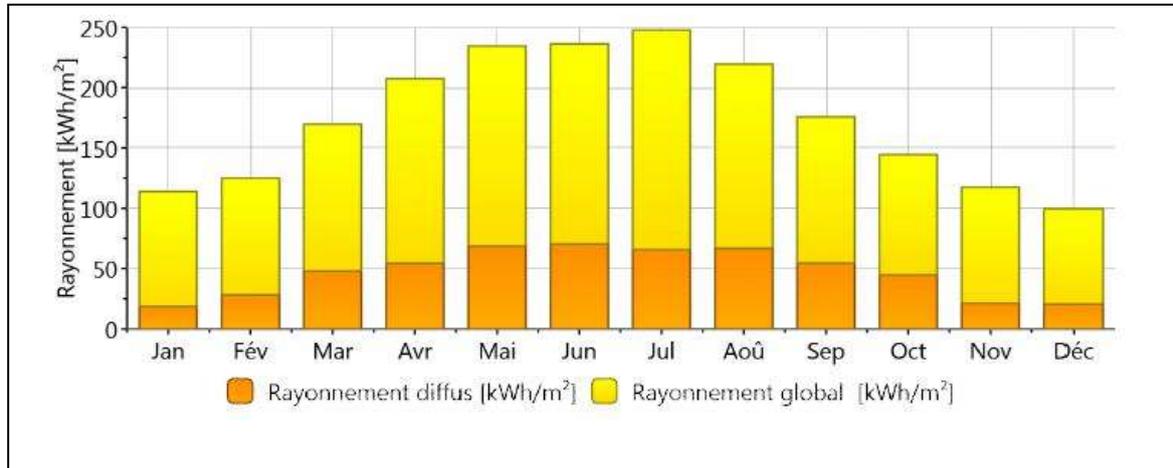


Figure2.6 : Irradiation à Oued Souf

Précipitations :

Les précipitations dans la wilaya d'Oued Souf sont irrégulières dans le temps et dans l'espace. La plus part des précipitations se produisent durant les mois d'hiver.

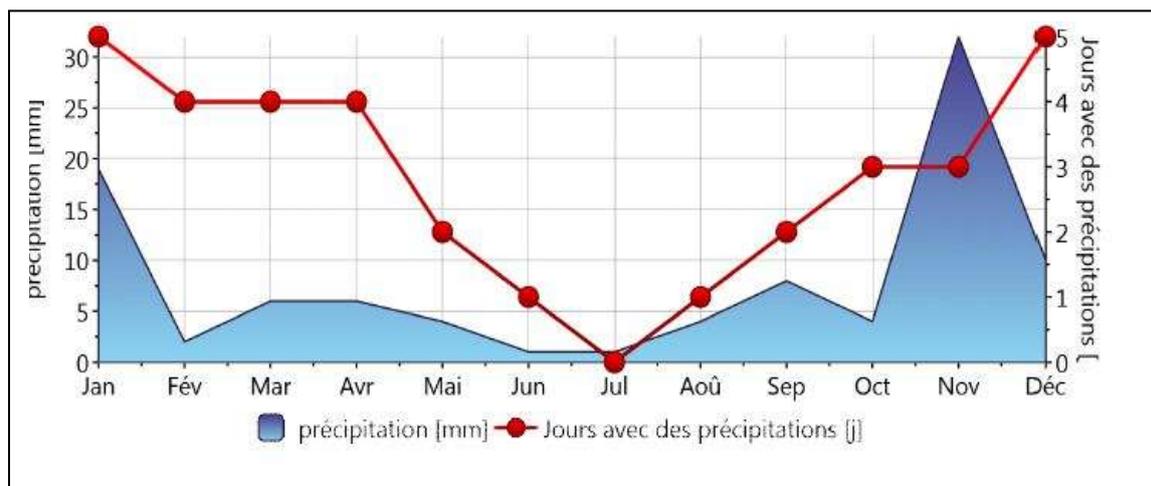


Figure2.7:Précipitations à Oued Souf

2.1.3 Hydrologie :

La carte hydrogéologique du Sahara révèle l'existence d'une nappe albiennne de grande importance (source primordiale pour l'alimentation en eau potable pour la région elle se trouve a une profondeur de 250 m à 300 m avec un débit de 4000 à 12000 l /s).

2.1.4 Flore et végétations :

La culture principale du Sahara est le palmier dattier et l'oasis du Souf est avant tout une vaste palmeraie.

L'oasis est présente dans toute la région. (La plus importante source de produits dans la région). Il y'a d'autre récoltes telles que l'olive, les pommes de terre, et les arbres fruitier tels que les pommes, les grenadiers, l'abricotiers, les pins, avec des autres plantes désertiques :Halfa ...



Figure 2-8. Le palmier (source : internet)

2.2.1 Présentation du site :

L'intervention a été faite au niveau d'une cité Traditionnelle à Bab Dahraoui au niveau de la commune de Guemmar au Nord de la région d'El Oued.

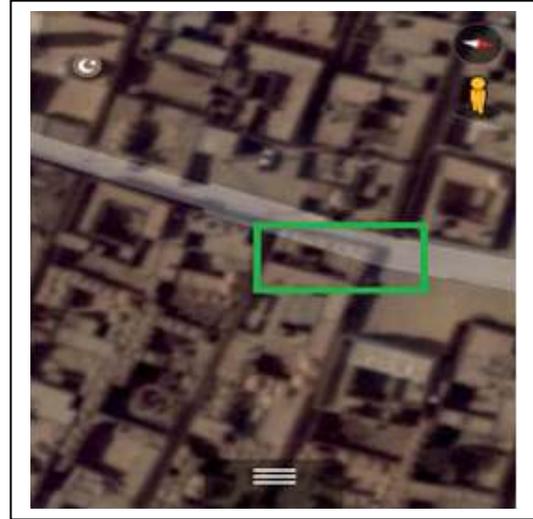


Figure 2.9: Plan de situation du périmètre d'étude.

2.2.2 Description du logement d'étude :

L'étude menée concerne un échantillon d'habitation des quartiers traditionnels situés dans la ville de Oued-Souf, la typologie urbaine est compacte, le bâtiment choisi est une habitation individuelle (maison avec cour centrale).

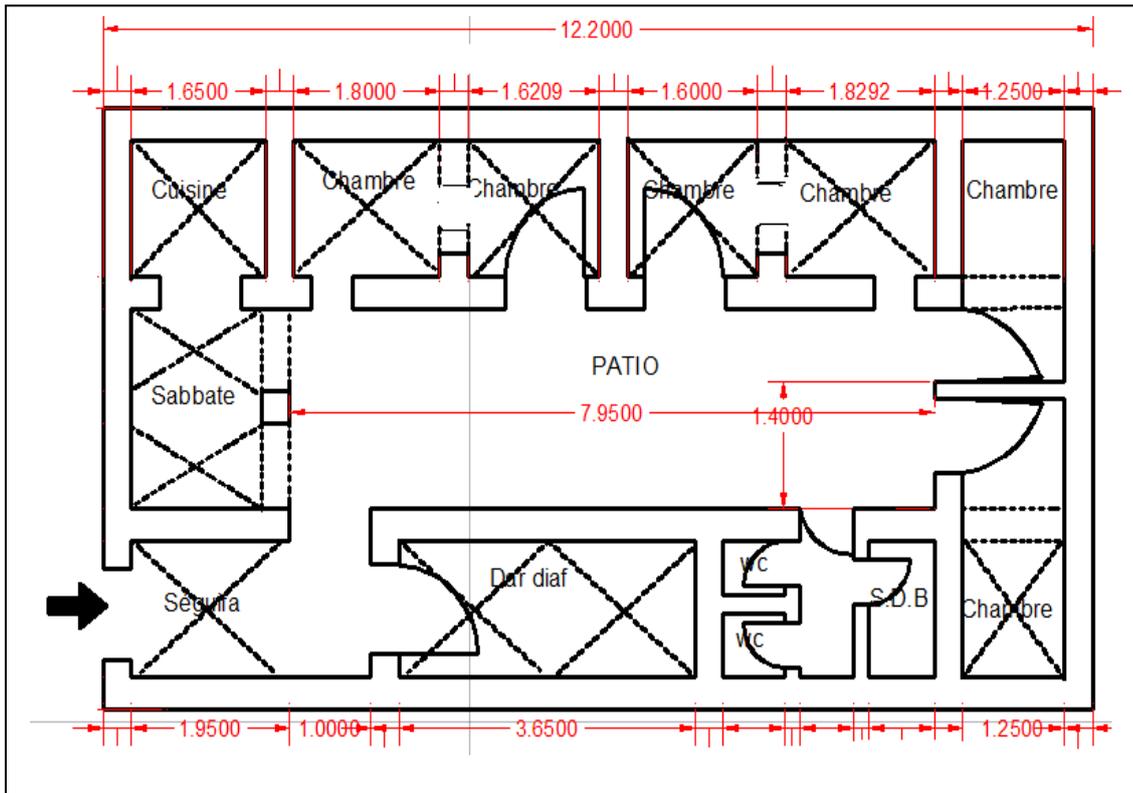
Dans sans ensemble , l'architecture du souf se traduit à la fois une civilisation , un esprit créateur et une volonté d'as servir la nature . ce n'est pas sans raison qu'on appelé El-oued : la ville aux mille coupoles .

La compacité de cas d'étude est : $C=S/V = 0.65$



0 Figure2.10: Cas d'étude

2.2.3 Présentation du plan :



0 Figure2.11 Plan du cas d'étude:

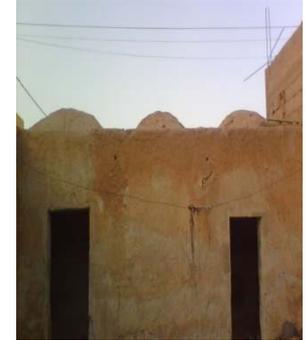
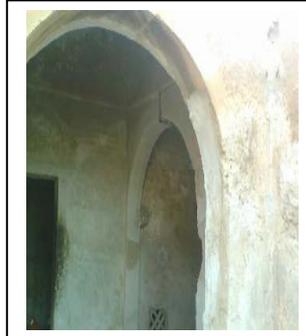
- Le plan du cas d'étude compose de deux chambre est et deux chambre sud et chambre. Et Skkifa : l'entrée se prolonge par un large couloire appelé skkifa qui donne dans la cour.

Dar skkifa : les invités peuvent accéder à cette salle, sans passant à la cour

Sabat d'été (dahraoui) : C'est un espace situé au sud du «Elhouch» ouvert vers le nord, protéger du soleil tout au long de l'année utiliser en été pour le repos la sieste et le tissage.

Chapitre 02: Présentation du cas d'étude

2.2.3.1 Organisation spatiale :

Espaces	Surface = Longueur×Largeur	Orientation	Photo d'espace
Les chambres est (charguia)	8m×4m=32.00 m ² 9m×4m=36.00m ²	Est	
Les chambres sud (gublia)	6m×3m=18.00m ² 7m×3m=21.00m ²	Sud	
Sabate	6m×4m=24.00m ²	Nord .	
Skiffa	6m×3m=18.00m ²	Sud	
Patio « El houche »	17m× 6m=102.00 m ²	Est – sud - ouest	

2.2.3.3 Type d'ouvertures:

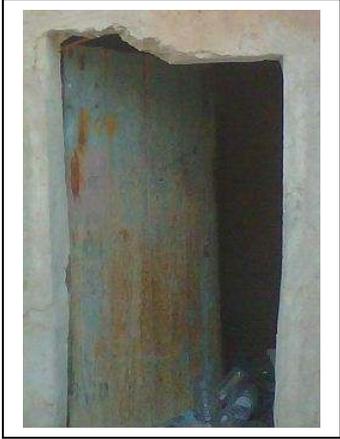
Type d'ouvertures	Dimensionnement	illustration
portes en bois	Longueur =170cm Largeur =78cm	
fenêtres en bois	Longueur=60cm Largeur=50cm	

Figure 2.13 : Types des ouvertures

2.3 Identification des matériaux de construction locaux:

Tous les matériaux de construction utilisés sont de production locale:comme le plâtre, le gypse la rose de sable....

🔗 Le gypse (plâtre) :

Il est utilisé comme un liant, il est obtenu par la cuisson de blocs de tafza, tercha.

Dans le sol, à une profondeur variable, on trouve une couche calcaire appelée debdeb (tafza).

Cette couche est à fleur de sol dans la région nord .

Elle a une épaisseur qui varie de 0.5 à 3 mètres.

C'est ce debdeb qui est transformé en plâtre.



Figure2.14 Le gypse plâtre

Chapitre 02: Présentation du cas d'étude

Exploité en profondeur, il est humide ; aussi, avant de le cuire, on le fait sécher au soleil. Le plâtre est fabriqué dans des fours placés à flanc de dune le plus souvent. Ces fours sont de simples tours ayant une ouverture à leur base.

Les pierres calcaires sont empilées dans le four. Un vide est laissé à la partie inférieure pour le feu.

➤ La Pierre: (rose de sable: lous)

Elle se présente sous forme de blocs. Elle est caractérisée par la consistance et la dureté (source). On utilise ce matériau comme matière première avec le plâtre dans la construction.

Un matériau local extrait des carrières de différentes profondeurs dans la région.



Figure 2.15 La pierre de rose de sable:
0

2.3.1 Le système constructif

➤ Infrastructure (les fondations)

Les fondations utilisées sont des semelles filantes sous des murs porteurs composés de la pierre de « rose de sable » étanche sur une couche de mortier de gypse sur une largeur de 50 à 60 cm selon l'importance du projet. La pose se poursuit: pierre de « la rose de sable » puis couche de mortier pour collage jusqu'à une hauteur moyenne de 60 cm.

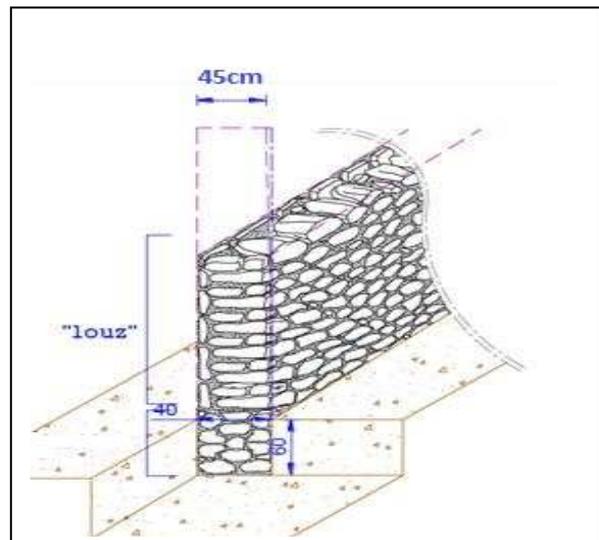


Figure 2.16 : Système constructif

➤ Les murs

Les murs porteurs sont réalisés par la rose de sable et le gypse ayant une épaisseur de 45 cm d'épaisseur.

Chapitre 02: Présentation du cas d'étude

➤ Les coupoles

La coupole est généralement réservée aux édifices religieux, c'est une très bonne performance thermique en saison chaude, Leur rôle est divers, elles permettent de :

- D'éviter le dépôt de sable sur la terrasse.
- De refléter le rayonnement de soleil.
- D'avoir un volume plus important d'air intérieur.
- D'avoir aussi une meilleure circulation d'air.

2.4 ETUDE EXPERIMENTALE:

2.4.1 Mesure de température :

2.4.1.1 Période Estivale (21/08/2016 à 02/09/2017):

Durant la période estivale, nous avons effectué une campagne de mesure sur la température à l'intérieur et l'extérieur de bâtiment, à l'aide de thermomètre.

La thermomètre à été placé a l'intérieur de la « chambre est » et l'autre a l'extérieur.

Les prise de mesures ont été faite durant le pic de chaleur (14h).

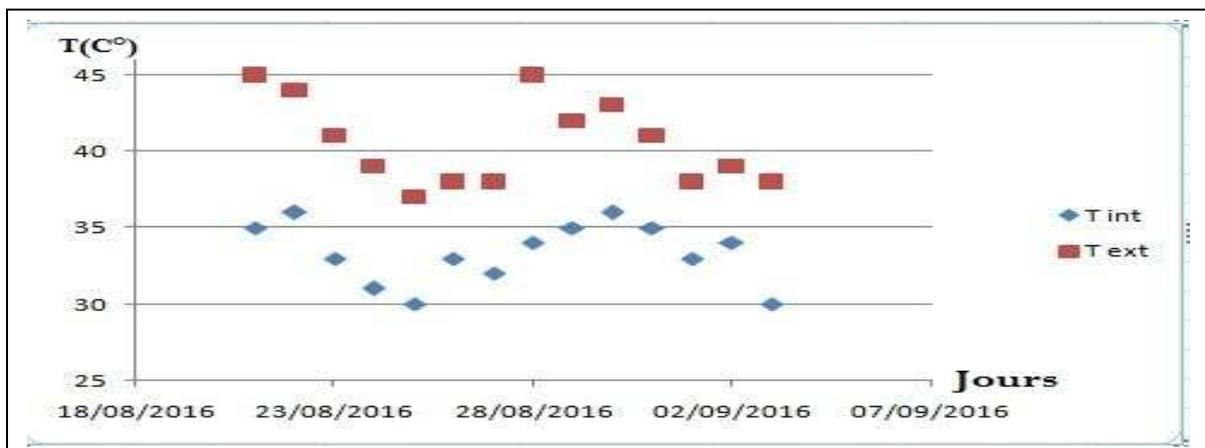


Figure 2.17 :Evolution des températures expérimentale « estivale »

Les résultats montrent que l'écart des températures maximales entre l'intérieur et l'extérieur varie entre de 5 à 10

Chapitre 02: Présentation du cas d'étude

2.4.1.2 Période de printemps :

Durant le printemps, nous avons mesuré l'évolution des températures à l'intérieur et l'extérieur pendant la journée « 21/03/2017 »

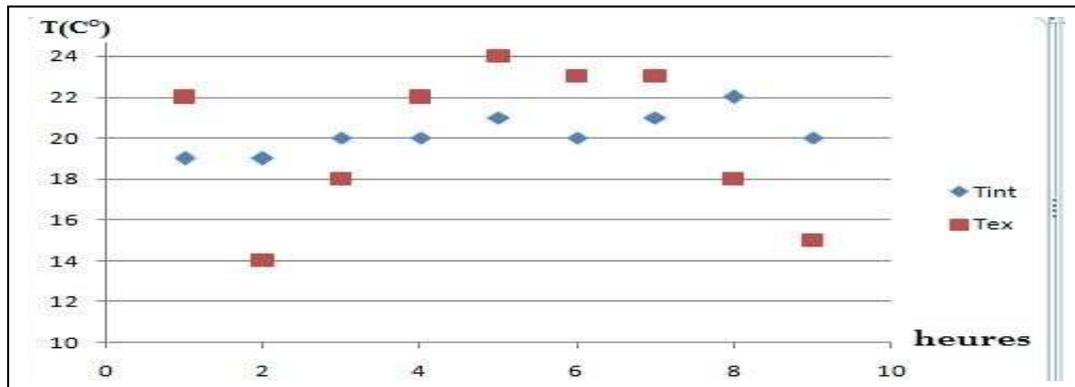


Figure 2.18 : Evolution des températures expérimentale « printemps »

On constat que la température varie entre « 14 et 24 » par contre la température intérieur de l'air reste presque constante, ce qui note la grande inertie de la maison

Afin de vérifier l'impact de l'utilisation des matériaux locaux de construction ; on a opte pour la caractérisation thermo-physique et qui seras présentée dans l'étape suivante.

2.4.2 Caractéristique des matériaux de construction :

Pour étudier les propriétés thermo physique des matériaux locaux utilisés dans la construction des éléments constructifs de notre cas d'étude, des échantillons ont été préparés sur site, et le découpage a été fait au sein du centre de recherche(CNERIB)

❖ Préparation des échantillons

2.4.2.1 Découpage de la pierre(Tefza) :



Figure 2.19: Les étapes de découpage de la pierre de « Tafza »

2.4.2.2 Découpage de la rose de sable :

Le découpage de la rose de sable est difficile, car elle a une forme irrégulière, et l'échantillon doit être compatible aux exigences de l'instrument de mesure CT-mètre.



Figure 2.20 : Les étapes de découpage de la « Rose de Sable »

L'étude thermo-physique des matériaux De construction a été faite au sein du centre de recherches CNERIB objectif de travail. Précisément au niveau du laboratoire thermique a l'aide de l'instrument de mesure Ct-mètre.

2.4.2 Présentation du Ct –mètre :

C'est un appareil de mesure permettant de mesurer la conductivité thermique de matériaux. Sa simplicité d'utilisation et sa taille réduite en font un accessoire portable unique, très pratique pour effectuer les mesures sur le terrain.

2.4.3 Principe de mesure :

Le principe est basé sur l'excitation thermique périodique d'un bloc



Figure 2.21; Sonde de mesure



Figure 2.22 : CT mètre en mode de mesure « Tafza »

Chapitre 02: Présentation du cas d'étude



Figure 2.22 : CT mètre en mode de mesure de « la Rose de Sable »

Comprenant deux échantillon pris entre la sonde de mesure, la température est effectuée sur les deux échantillons avant et arrière a l'aide de thermocouple type K .le thermocouple L ()

Les mesure effectuées sur les échantillons nous a permis d'avoir deux réponses : conductivité thermique et chaleur spécifique.

0 Tableau 2.4 : Les essais de la rose de sable

Essai	$\lambda (W/m.K)$	$C_p (KJ/m^3)$
1	0.9	1793.5
2	0.98	1900.5

Tableau 2.5 : Les essais de pierre Tafza

Essai	$\lambda (W/m.K)$	C_p $C_p (KJ/m^3)$
1	0.44	1412.3
2	0.50	1549.6

Chapitre 02: Présentation du cas d'étude

2-5 : Calcul du bilan thermique :

L'exigence réglementaire, sur laquelle s'appuie le (DTR C3-2) consiste à limiter les déperditions calorifiques des logements en fixant un seuil à ne pas dépasser appelé déperditions de référence.

Le DTR a pour objectif de fixer les méthodes de Vérification de la conformité des bâtiments à la réglementation thermique.

La détermination des apports calorifiques des bâtiments. [3]

Afin d'appliquer la réglementation sur notre cas d'étude on a calculé le bilan thermique du logement selon la première composition des éléments constructifs et après traitement de l'enveloppe extérieur (Rappel sur le calcul du bilan thermique annexe1).

2-5 -1 vérification de la conformité du bâtiment avant renforcement :

Composition des parois

1-Mur locaux en :

Mortier de gypse: E=15cm

Pierre rose de sable : E=15cm

Mortier de gypse: E=20cm

Calcul de K coefficient de transmission surfacique (w/m²°C) selon DTR(3-2):

Mortier de gypse: $R=e/\lambda = 0.15 / 0.42 = 0.36 \text{ m}^2 \cdot \text{c}^\circ/\text{w}$

Rose de sable : $R= R=e/\lambda = 0.15/1=0.15 \text{ m}^2 \cdot \text{c}^\circ/\text{w}$

Mortier de gypse: $R= R=e/\lambda = 0.2 / 0.42=0.48 \text{ m}^2 \cdot \text{c}^\circ/\text{w}$

Résistances superficielles :(chapitre 01)

$1/h_i + 1/h_e = 0.17 \text{ m}^2 \cdot \text{c}^\circ/\text{w}$

$R = \sum R_i = 0.36 + 0.15 + 0.48 + 0.17 = 1.16 \text{ m}^2 \cdot \text{c}^\circ/\text{w}$

$K = 1/R = 1/1.16 = 0.86 \text{ w/m}^2 \cdot \text{c}^\circ$

Composition du plancher bas :

sable: E=25cm.

Pierre rose de sable :E=15cm

Enduit de plâtre gypse E=20cm

Calcul de K coefficient de transmission surfacique (w/m²c°) selon DTR:

Sable : $R=e/\lambda = 0.25/0.6=0.42 \text{ m}^2 \cdot \text{c}^\circ/\text{w}$.

Pierre rose de sable : $R=e/\lambda = 0.15/1=0.15 \text{ m}^2 \cdot \text{c}^\circ/\text{w}$.

Mortier de plâtre gypse : $R=e/\lambda = 0.2/0.42=0.48 \text{ m}^2 \cdot \text{c}^\circ/\text{w}$

Résistances superficielles :(DTR chapitre 01)(annexe)

Chapitre 02: Présentation du cas d'étude

$1/h_i + 1/h_e = 0.22 \text{ m}^2 \cdot \text{C}^\circ/\text{w}$ Résistances superficielles :(chapitre 01)

$1/h_i + 1/h_e = 0.22 \text{ m}^2 \cdot \text{C}^\circ/\text{w}$

$R = \sum R_i \quad R = 0.42 + 0.15 + 0.42 + 0.22 = 1.27 \text{ m}^2 \cdot \text{C}^\circ/\text{w}$

$K = 1/1.27 = k = 0.78 \text{ w/m}^2 \cdot \text{C}^\circ$.

Composition du plancher haut :

Enduit de plâtre gypse E=15cm

Pierre rose de sable :E=15cm

Enduit de plâtre gypse E=20cm

Calcul de K coefficient de transmission surfacique ($\text{w/m}^2 \cdot \text{C}^\circ$) selon DTR:

Mortier de plâtre gypse : $R = e / \lambda \quad 0.15 / 0.42 = 0.36 \text{ m}^2 \cdot \text{C}^\circ/\text{w}$

Pierre rose de sable : $R = e / \lambda \quad 0.15 / 1 = 0.15 \text{ m}^2 \cdot \text{C}^\circ/\text{w}$.

Mortier de plâtre gypse : $R = e / \lambda \quad 0.2 / 0.42 = 0.48 \text{ m}^2 \cdot \text{C}^\circ/\text{w}$

Résistances superficielles :(DTR chapitre 01)(annexe)

$1/h_i + 1/h_e = 0.14 \text{ m}^2 \cdot \text{C}^\circ/\text{w}$ Résistances superficielles :(chapitre 01)

$1/h_i + 1/h_e = 0.14 \text{ m}^2 \cdot \text{C}^\circ/\text{w}$

$R = \sum R_i \quad R = 0.36 + 0.15 + 0.48 + 0.14 = 1.13 \text{ m}^2 \cdot \text{C}^\circ/\text{w}$

$K = 1/1.13 = k = 0.88 \text{ w/m}^2 \cdot \text{C}^\circ$.

Surface des murs :

-La maison traditionnelle : d'une surface habitable de 222m²

Surface du mur extérieur en rose de sable en contact avec l'extérieur= (périmètre du mur en contact avec l'extérieur *hauteur).=222 m²

Surface du mur intérieur en rose de sable en contact avec l'extérieur= (périmètre du mur en contact avec l'extérieur *hauteur) –(surface de patio) :

Surface de mur intérieur = surface de mur extérieur – (surface de patio+ surface des ouvrants)

Surface des ouvrants :

- Surface de porte = $(0.78 * 1.70) = 1.32 \text{ m}^2$

-Surface de fenêtre = $(0.60 * 0.50) = 0.3 \text{ m}^2$

Surface de mur intérieur = $(222) - [(102) - 6 * (1.32 + 0.3)] = 129.72 \text{ m}^2$

Chapitre 02: Présentation du cas d'étude

Surface du plancher bas :

S= surface des mur extérieur – surface de patio

$$S= 222-102=120 \text{ m}^2$$

Surface du toiture :

On suppose que les coupole est un terrasse simple

$$S = \text{surface de plancher bas} = \text{surface de toiture} = 210 \text{ m}^2$$

Calculs des déperditions de référence : Selon DTR :

La région :OUED SOUF : maison traditionnelle : (selon DTR 3-2)(annexe)

$$:a=2.40 \text{ b}=3.40, c=1.40, d=3.50, e=4.5$$

Alors :

$$S1=\text{surface toiture} = 210 \text{ m}^2$$

$$S2= \text{surface plancher bas}=210 \text{ m}^2$$

$$S3= \text{surface murs}=222 \text{ m}^2$$

$$S4=\text{surface porte}=1.32 \text{ m}^2$$

$$S5=\text{surface fenêtre}= 0.3\text{m}^2$$

$$Dr=S1*2.40+S2*3.40+S3*1.4+S4*3.5+S5*4.5$$

$$Dr=210*2.4+3.4*210+222*1.4+1.32*3.5+0.3*4.5= 1534.77\text{W}/^\circ\text{C}$$

$$\text{Déperditions de référence} = 1534.77 \text{ W}/^\circ\text{C}$$

Calcul des déperditions de base (du maison):

Déperditions à travers les murs extérieurs en rose de sable en contact avec l'extérieur :

$$129.72*k=129.72*0.86=111.55 \text{ W}/^\circ\text{C}$$

Déperditions à travers les murs extérieurs en contact avec LNC :

$$Dlnc=\tau*(\sum(k*A).$$

Selon DTR Tau=1.11.

$$Dlnc = 1.11 (34.33*0.86)=32.77 \text{ W}/^\circ\text{C}$$

Déperditions à travers les murs extérieurs avec l'extérieur

$$DT=D1+D2 = 111.55+ 32.77 = 144.32\text{W}/^\circ\text{C}$$

Déperditions à travers les fenêtres :

$$0.3*4.36=1.03 \text{ W}/^\circ\text{C} \text{ selon DTR(annexe)}$$

Chapitre 02: Présentation du cas d'étude

Déperditions à travers les portes:

$$1.32 \times 5 = 6.6 \text{ W/}^\circ\text{C} \text{ selon DTR(annexe)}$$

Déperditions à travers les planchers :

$$210 \times 0.86 = 180.6 \text{ W/}^\circ\text{C}$$

Déperditions surfaciques :

$$144.32 + 1.03 + 6.6 + 180.6 = 332.55 \text{ W/}^\circ\text{C}$$

Déperditions linéique :

Selon le DTR :

Déperditions linéiques = 20% des déperditions surfaciques

$$332.55 \times 20/100 = 66.51 \text{ W/}^\circ\text{C}$$

Déperditions par transmission :

Déperditions surfaciques + déperditions linéique

$$332.55 + 66.51 = 399.06 \text{ W/}^\circ\text{C}$$

Vérification par rapport aux déperditions de référence :

$$D_t \leq D_r \times 1.05 \text{ alors : } D_r = 1534.77 \times 1.05 = 1611.50 \text{ W/}^\circ\text{C}$$

(a vérifier) $399.06 \text{ W/}^\circ\text{C} \leq 1611.50 \text{ W/}^\circ\text{C}$ **résultat vérifié.**

2.6 Conclusion

Dans ce chapitre nous avons obtenu les résultats des températures expérimentales durant la période estivale et printemps, et faire les caractérisations des matériaux de construction locaux à l'aide du centre de recherche (CNRIB) et calculer le bilan thermique de cas d'étude.

3.1 Introduction:

Afin d'étudier le comportement thermique de notre cas d'étude, on a opté pour l'utilisation du logiciel Pleiades + Comfie 2.3, qui sert à calculer d'une façon précise les flux thermique).

3.2 Définition de la modélisation :

La simulation thermique dynamique simule au pas de temps horaire le métabolisme du bâtiment en fonction de la météo, de l'occupation des locaux.

La simulation permet de nous donner trois réponses :

1-Evolution des températures.

2-taux d'inconfort.

3-Besoins et consommation en chauffage et climatisation,.

La STD permet de prendre en compte l'inertie thermique du bâtiment ; les ponts thermiques, le comportement des usagers, la stratégie de régulation et de mener les études de sensibilités afférentes. Elle permet donc d'identifier et de quantifier l'impact des différentes fuites énergétique (ponts thermiques, infiltration, ventilation....) afin de valider les concepts et solutions technique retenues.

3.3 Présentation des logiciels utilisés :

3.3.1 Pleiades + Comfie

Il intègre plusieurs bibliothèques de données thermiques sur les matériaux et les éléments constructifs, les menuiseries, les états de surface, les albédos et les écrans végétaux. Le logiciel comprend aussi des bibliothèques de modes de gestion du bâtiment étudié selon un scénario horaire pour une semaine-type (occupation, apports internes, température de consigne de chauffage ou de climatisation, gestion des occultations [1].

3.3.2 Alcyon

Alcyon permet de réaliser la saisie graphique et l'affichage 3D de bâtiments dans l'environnement PLEIADES aussi bien pour la simulation thermique dynamique que pour le calcul réglementaire.

3.3.3 MeteoNorm7

Est un outil de référence qui s'appuie sur plus de 25 années d'expérience dans les bases de données météorologiques

Chapitre 03: Logiciels et étapes de simulation

Ce logiciel contient une base très exhaustive de données météorologiques mais également des algorithmes permettant de créer, à partir des valeurs mesurées, des fichiers météo dans n'importe quel endroit sur le globe [2].

3-4 Processus d'application des logiciels :

3-4-1 : Création d'un fichier météorologique :

sous logiciel méteonorme version 7 :

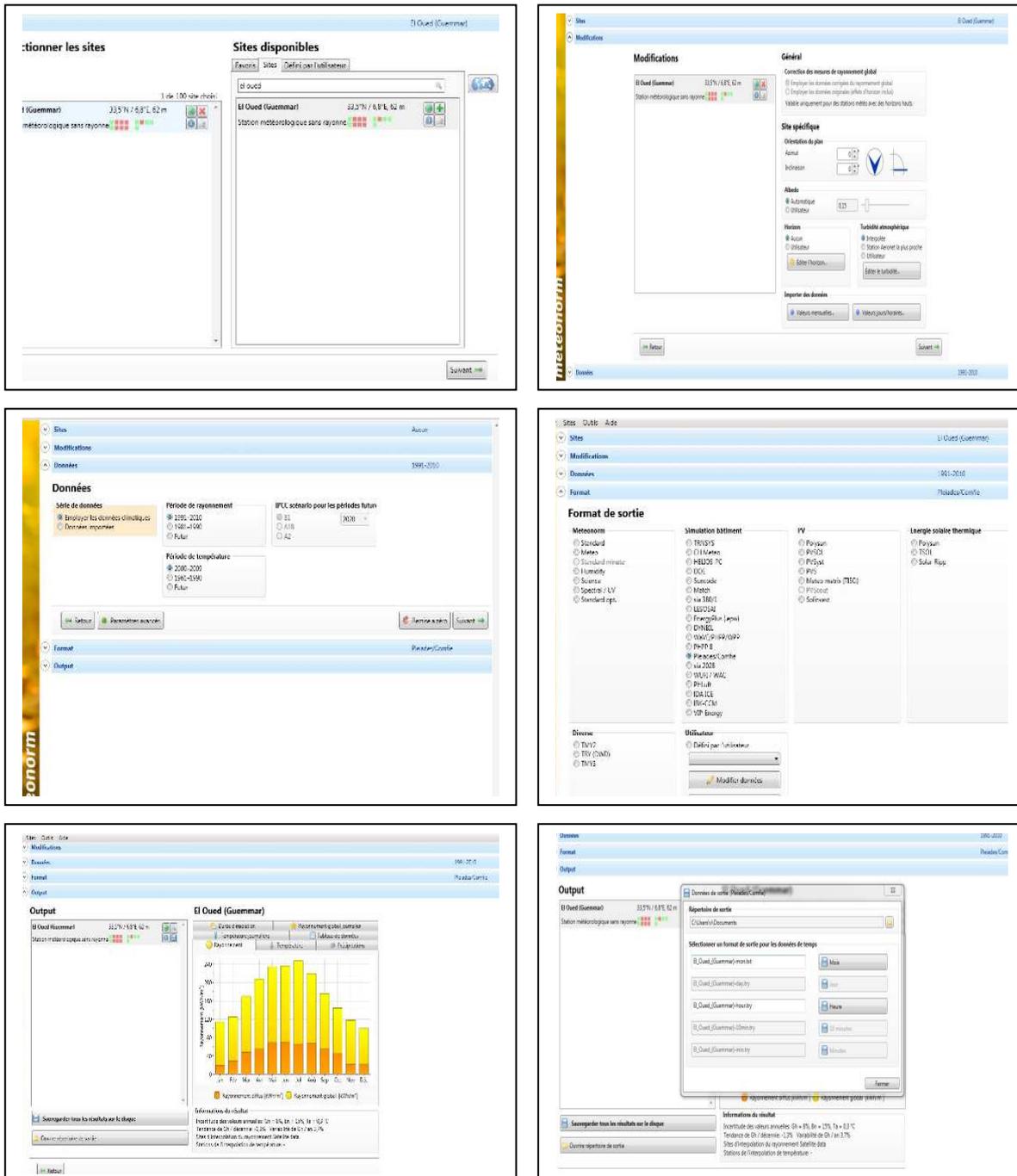
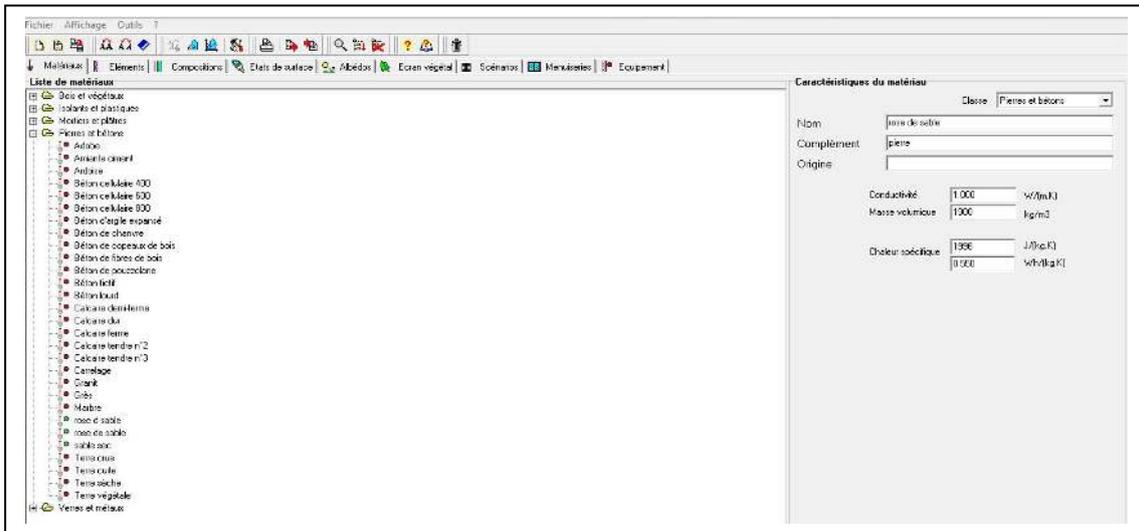


Figure 3.1: Création d'un fichier météo sous Météonorme

3-4-2-SOUS PLEIADES:

- **Création du matériau :Rose de Sable**



0 Création d'un matériau

- **Composition des éléments constructifs :**

Caractéristiques de la composition

Classe: Murs

Nom: MUR SOUFI

Complément:

Origine:

Composants	T	cm	kg/m ²	λ	R
Plâtre gypse	M	15.0	180	0.42	0.36
rose d sable	M	15.0	285	1.00	0.15
Plâtre gypse	M	15.0	180	0.42	0.36
Extérieur					
↓					
Intérieur					
Total		45.0	645		0.87

Figure 3.3: Composition du mur

Caractéristiques de la composition

Classe: Toitures

Nom: TOITURE

Complément:

Origine:

Composants	T	cm	kg/m ²	λ	R
Plâtre gypse	M	15.0	180	0.42	0.36
rose d sable	M	15.0	285	1.00	0.15
Plâtre gypse	M	15.0	180	0.42	0.36
Extérieur					
↓					
Intérieur					
Total		45.0	645		0.87

Figure 3.4: Composition de la toiture

Caractéristiques de la composition

Classe: Planchers

Nom: PLANCHER SOUFI

Complément:

Origine:

Composants	T	cm	kg/m ²	λ	R
sable	M	25.0	325	0.60	0.42
rose d sable	M	15.0	285	1.00	0.15
Plâtre gypse	M	20.0	240	0.42	0.48
Extérieur					
↓					
Intérieur					
Total		60.0	850		1.05

Figure 3.5: Composition du plancher

Type des ouvertures :

Caractéristiques du vitrage

Classe: Portes

Nom: Porte bois extérieure

Complément: opaque avec seuil et joint d'étanchéité

Origine: Règles THK

Nombre de vitrages: Opaque

Facteur solaire moyen: 0.00

Coeff U moyen: 5.00 W/(m2.K)

% de vitrage: 0 %

Changer les caractéristiques

Vitrage: Facteur solaire: 0.00, Coeff U Vitrage: 3.50 W/(m2.K)

Cadre: Coeff U Opaque: 5.00 W/(m2.K)

0 Figure 3.6 : Caractéristique du porte

Caractéristiques du vitrage

Classe: Fenêtres

Nom: Fen bois 5V

Complément: Simple vitrage non classée huisserie bois

Origine: Ouvrage "Conception Thermique de l'Habitat" + règles TH-

Nombre de vitrages: 1 vitrage

Facteur solaire moyen: 0.63

Coeff U moyen: 4.36 W/(m2.K)

% de vitrage: 70 %

Changer les caractéristiques

Vitrage: Facteur solaire: 0.90, Coeff U Vitrage: 4.95 W/(m2.K)

Cadre: Coeff U Opaque: 3.00 W/(m2.K)

Figure 3.7: Caractéristique du fenêtre

- **Identification de la station Météorologique :**

Cette étape permet d'utiliser les paramètres météorologiques du site d'étude.

Environnement Fonctionnement Simulation Sorties

Site et Météo Horizon Masques proches Albédos

Liste des stations météo

- Agén (TRY)
- Ajaccio (TRY)
- Athènes (TRY)
- Barcelone (TRY)
- blida
- Carpentras (SRY)
- Copenhague (SRY)
- El oued
- Limoges (SRY)
- Macon (SRY)
- Nancy (SRY)
- Nice (SRY)
- Tamaniasset-hour.ty
- Trappes (SRY)
- Trappes (TRY)

Station météo

Nom de la station: El oued

Nom du fichier: El_Oued_(Guenmar)-hour.ty

Altitude: 62 m

Latitude: 33.50

Longitude: 6.78

Température du sol (Profondeur de 10 mètres): 6 °C

Heure légale: GMT 1

Caractéristiques du site

Nom du site: El oued

Altitude: 62 m

Latitude: 33.50

Longitude: 6.78

Température du sol (Profondeur de 10 mètres): 6 °C

Figure 3.8 identification de la station météorologique sous pleiades

3-4-3 -SOUS ALCYONE:

➤ Définition des paramètres constructifs sous Alcyone :

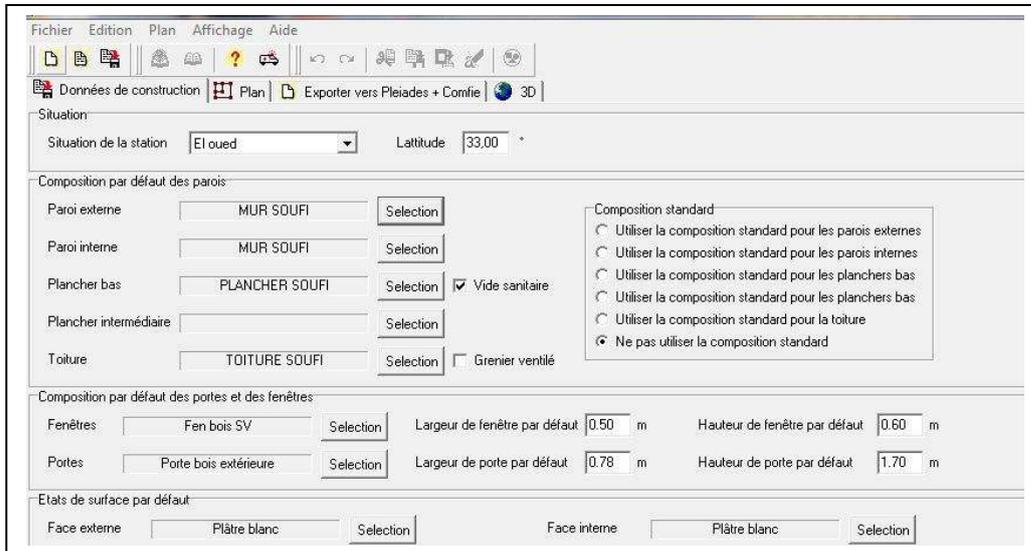


Figure 3.9: Insertion des éléments constructifs sous Alcyone

- Dessin du plan sous Alcyone 1.0:
- ✓ Caractéristiques des murs
- ✓ Caractéristiques des ouvrants:
- ✓ Identification des pièces:

Identification des zones: selon le confort : chambre est (dar charguia) –chambre est 2(dar charguia2) –chambre sud (dar gublia) - sabate – l’entrée de maison ((skifa) – chambre diaf – WC -SDB .

- Identification du plan en 3D

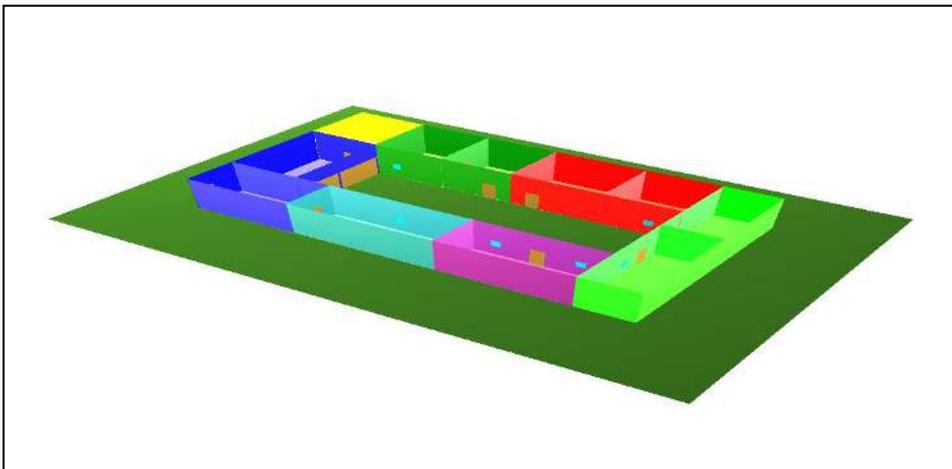


Figure3.10: Cas d'étude en 3D

➤ Identification de la position Nord

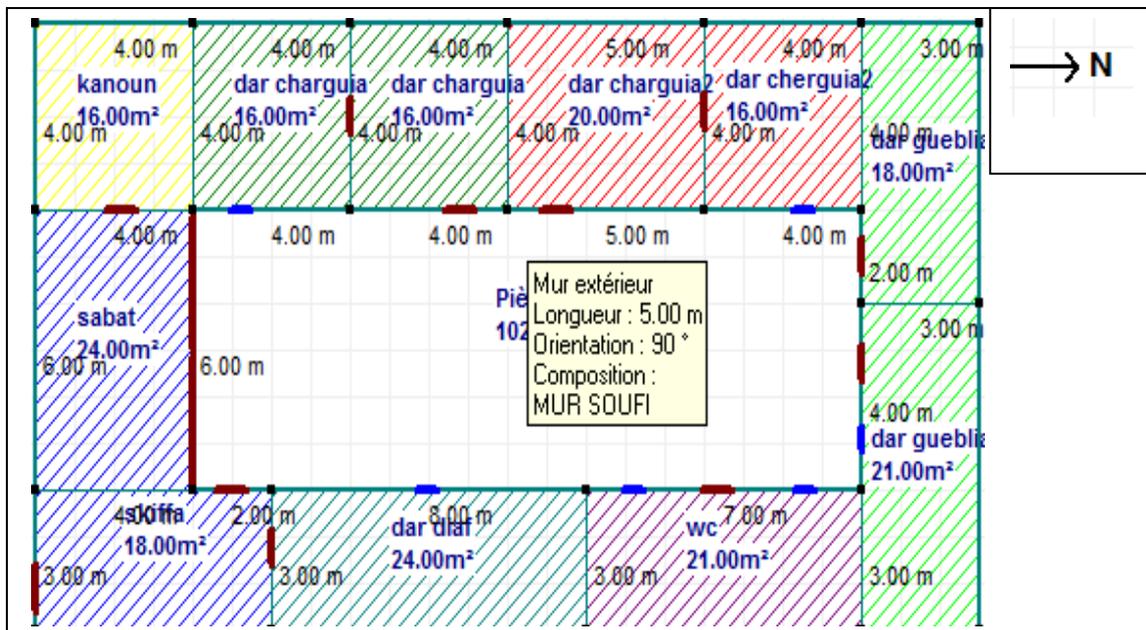


Figure 3.11 : Création du plan sur alcyone

➤ Exporter vers pleiades :

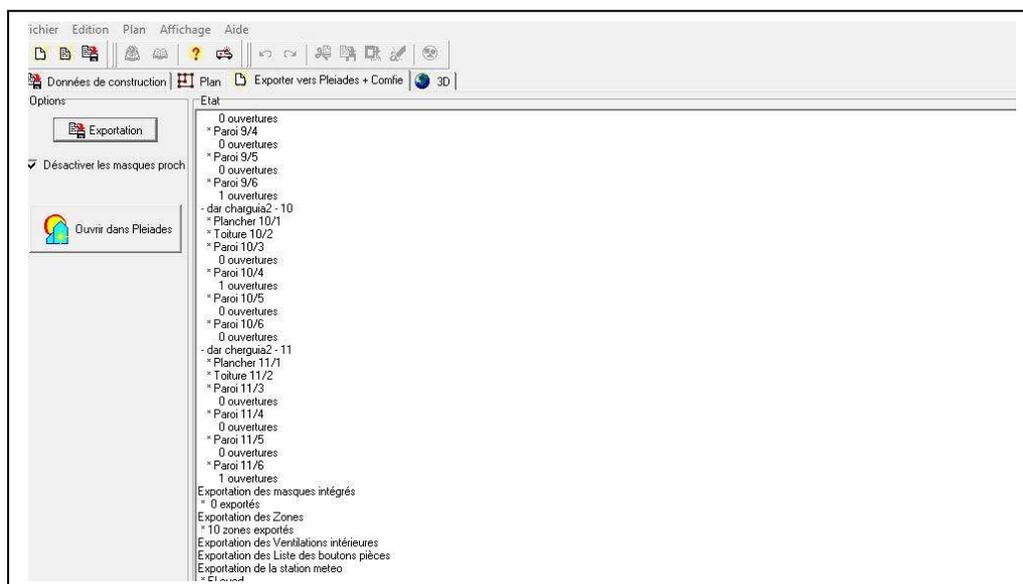


Figure 3.12 : Exportation du plan vers Pleiades

3.4.4 Définition des scénarios :

- Scenario d'occupation.
- Scenario de ventilation.
- Scenario de puissance dissipée.
- Scenario d'occultation

➤ Scénarios d'occupation :

Le scénario d'occupation : permet de déterminer le nombre d'utilisateurs du logement ainsi que le taux de fréquentation de l'espace par heure, le but de ce scenario est de déterminer les apports internes produits par les occupants de la maison étudiée.

La maison est occupée par une famille de 6 personnes

- Scenario de 6 personnes dans la zone : a définir les deux chambre est « Dar cherguia »
- Scenario de 6 personnes dans la zone : Sabate+Skifa
- Scenario de 6 personnes dans la zone : la cuisine. « Kanoun »
- Scenario de 6 personnes dans la zone WC- SDB.

-Scenario d'occupation proposé pour la zone (1) :

%	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
0 H							
1 H	0	0	0	0	0	0	0
2 H	0	0	0	0	0	0	0
3 H	0	0	0	0	0	0	0
4 H	0	0	0	0	0	0	0
5 H	0	0	0	0	0	0	0
6 H	0	0	0	0	0	0	0
7 H	0	0	0	0	0	0	0
8 H	0	0	0	0	0	0	0
9 H	33	33	33	33	33	33	33
10 H	33	33	33	33	33	33	33
11 H	33	33	33	33	33	33	33
12 H	66	66	66	66	66	66	66
13 H	66	66	66	66	66	66	66
14 H	66	66	66	66	66	66	66
15 H	66	66	66	66	66	66	66
16 H	66	66	66	66	66	66	66
17 H	0	0	0	0	0	0	0
18 H	0	0	0	0	0	0	0
19 H	0	0	0	0	0	0	0
20 H	0	0	0	0	0	0	0
21 H	0	0	0	0	0	0	0
22 H	0	0	0	0	0	0	0
23 H	0	0	0	0	0	0	0

Figure 3.13 : Scenario d'occupation proposé de la zone1

Scenario d'occupation proposé pour la zone (2) :

%	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
0 H	0	0	0	0	0	0	0
1 H	0	0	0	0	0	0	0
2 H	0	0	0	0	0	0	0
3 H	0	0	0	0	0	0	0
4 H	0	0	0	0	0	0	0
5 H	0	0	0	0	0	0	0
6 H	0	0	0	0	0	0	0
7 H	0	0	0	0	0	0	0
8 H	0	0	0	0	0	0	0
9 H	0	0	0	0	0	0	0
10 H	0	0	0	0	0	0	0
11 H	0	0	0	0	0	0	0
12 H	0	0	0	0	0	0	0
13 H	33	33	33	33	33	33	33
14 H	33	33	33	33	33	33	33
15 H	33	33	33	33	33	33	33
16 H	0	0	0	0	0	0	0
17 H	0	0	0	0	0	0	0
18 H	0	0	0	0	0	0	0
19 H	0	0	0	0	0	0	0
20 H	0	0	0	0	0	0	0
21 H	0	0	0	0	0	0	0
22 H	0	0	0	0	0	0	0
23 H	0	0	0	0	0	0	0

Figure 3.14 : Scenario d'occupation de 2ème zone « sabate+skifa »

Scenario d'occupation proposé pour la zone (3) :

%	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
0 H	0	0	0	0	0	0	0
1 H	0	0	0	0	0	0	0
2 H	0	0	0	0	0	0	0
3 H	0	0	0	0	0	0	0
4 H	0	0	0	0	0	0	0
5 H	0	0	0	0	0	0	0
6 H	33	33	33	33	33	33	33
7 H	33	33	33	33	33	33	33
8 H	0	0	0	0	0	0	0
9 H	0	0	0	0	0	0	0
10 H	0	0	0	0	0	0	0
11 H	33	33	33	33	33	33	33
12 H	33	33	33	33	33	33	33
13 H	0	0	0	0	0	0	0
14 H	0	0	0	0	0	0	0
15 H	0	0	0	0	0	0	0
16 H	0	0	0	0	0	0	0
17 H	0	0	0	0	0	0	0
18 H	33	33	33	33	33	33	33
19 H	33	33	33	33	33	33	33
20 H	0	0	0	0	0	0	0
21 H	0	0	0	0	0	0	0
22 H	0	0	0	0	0	0	0

Figure 3.15 : Scenario d'occupation de 3ème zone la cuisine

Scenario d'occupation proposé pour la zone (4) :

%	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
0 H							
1 H	0	0	0	0	0	0	0
2 H	0	0	0	0	0	0	0
3 H	0	0	0	0	0	0	0
4 H	0	0	0	0	0	0	0
5 H	0	0	0	0	0	0	0
6 H	0	0	0	0	0	0	0
7 H	33	33	33	33	33	33	33
8 H	33	33	33	33	33	33	33
9 H	0	0	0	0	0	0	0
10 H	0	0	0	0	0	0	0
11 H	0	0	0	0	0	0	0
12 H	33	33	33	33	33	33	33
13 H	33	33	33	33	33	33	33
14 H	0	0	0	0	0	0	0
15 H	0	0	0	0	0	0	0
16 H	0	0	0	0	0	0	0
17 H	0	0	0	0	0	0	0
18 H	0	0	0	0	0	0	0
19 H	0	0	0	0	0	0	0
20 H	33	33	33	33	33	33	33
21 H	33	33	33	33	33	33	33
22 H	0	0	0	0	0	0	0
23 H	0	0	0	0	0	0	0

Figure 3.16 : Scenario d'occupation de 4ème zone « WC +SDB »

➤ Scenario d'occultation :

%	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
0 H	0	0	0	0	0	0	0
1 H	0	0	0	0	0	0	0
2 H	0	0	0	0	0	0	0
3 H	0	0	0	0	0	0	0
4 H	0	0	0	0	0	0	0
5 H	0	0	0	0	0	0	0
6 H	0	0	0	0	0	0	0
7 H	0	0	0	0	0	0	0
8 H	100	100	100	100	100	100	100
9 H	100	100	100	100	100	100	100
10 H	100	100	100	100	100	100	100
11 H	100	100	100	100	100	100	100
12 H	100	100	100	100	100	100	100
13 H	100	100	100	100	100	100	100
14 H	100	100	100	100	100	100	100
15 H	100	100	100	100	100	100	100
16 H	100	100	100	100	100	100	100
17 H	100	100	100	100	100	100	100
18 H	100	100	100	100	100	100	100
19 H	100	100	100	100	100	100	100
20 H	0	0	0	0	0	0	0
21 H	0	0	0	0	0	0	0
22 H	0	0	0	0	0	0	0
23 H	0	0	0	0	0	0	0

Figure 3.17 :Scenario d'occultation en été

➤ Scenario de Ventilation :

Chapitre 03: Logiciels et étapes de simulation

Il existe deux scénarios de ventilation externe : un scénario d'hiver ou le bâtiment est ventilé durant la journée, et un scénario d'été ou le bâtiment n'est ventilé que la nuit à (100%).

Scénario de ventilation d'hiver de la semaine 45 à la semaine 12

Scénario de ventilation d'été de la semaine 13 à la semaine 44 incluse.

%	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
0 H	100	100	100	100	100	100	100
1 H	100	100	100	100	100	100	100
2 H	100	100	100	100	100	100	100
3 H	100	100	100	100	100	100	100
4 H	100	100	100	100	100	100	100
5 H	100	100	100	100	100	100	100
6 H	100	100	100	100	100	100	100
7 H	100	100	100	100	100	100	100
8 H	0	0	0	0	0	0	0
9 H	0	0	0	0	0	0	0
10 H	0	0	0	0	0	0	0
11 H	0	0	0	0	0	0	0
12 H	0	0	0	0	0	0	0
13 H	0	0	0	0	0	0	0
14 H	0	0	0	0	0	0	0
15 H	0	0	0	0	0	0	0
16 H	0	0	0	0	0	0	0
17 H	0	0	0	0	0	0	0
18 H	0	0	0	0	0	0	0
19 H	0	0	0	0	0	0	0
20 H	100	100	100	100	100	100	100
21 H	100	100	100	100	100	100	100
22 H	100	100	100	100	100	100	100
23 H	100	100	100	100	100	100	100
24 H	100	100	100	100	100	100	100

Figure 3.18 : Scénario de ventilation d'été

%	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
0 H	0	0	0	0	0	0	0
1 H	0	0	0	0	0	0	0
2 H	0	0	0	0	0	0	0
3 H	0	0	0	0	0	0	0
4 H	0	0	0	0	0	0	0
5 H	0	0	0	0	0	0	0
6 H	0	0	0	0	0	0	0
7 H	0	0	0	0	0	0	0
8 H	0	0	0	0	0	0	0
9 H	0	0	0	0	0	0	0
10 H	100	100	100	100	100	100	100
11 H	100	100	100	100	100	100	100
12 H	100	100	100	100	100	100	100
13 H	100	100	100	100	100	100	100
14 H	100	100	100	100	100	100	100
15 H	100	100	100	100	100	100	100
16 H	100	100	100	100	100	100	100
17 H	100	100	100	100	100	100	100
18 H	100	100	100	100	100	100	100
19 H	0	0	0	0	0	0	0
20 H	0	0	0	0	0	0	0
21 H	0	0	0	0	0	0	0
22 H	0	0	0	0	0	0	0
23 H	0	0	0	0	0	0	0
24 H	0	0	0	0	0	0	0

Figure 3.18 : Scénario de ventilation d'hiver

➤ Scenario de puissance de dissipée :

Chapitre 03: Logiciels et étapes de simulation

Scenario de puissance dissipée propose pour la zone (1) :

- ✚ 1 lampes (33 watts)
- ✚ TV+ démodulateur (100+100 watts) pour la chambre sud « dar gublia »

Watts	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
0 H	0	0	0	0	0	0	0
1 H	0	0	0	0	0	0	0
2 H	0	0	0	0	0	0	0
3 H	0	0	0	0	0	0	0
4 H	0	0	0	0	0	0	0
5 H	0	0	0	0	0	0	0
6 H	0	0	0	0	0	0	0
7 H	0	0	0	0	0	0	0
8 H	0	0	0	0	0	0	0
9 H	200	200	200	200	200	200	200
10 H	200	200	200	200	200	200	200
11 H	0	0	0	0	0	0	0
12 H	0	0	0	0	0	0	0
13 H	0	0	0	0	0	0	0
14 H	0	0	0	0	0	0	0
15 H	0	0	0	0	0	0	0
16 H	0	0	0	0	0	0	0
17 H	0	0	0	0	0	0	0
18 H	0	0	0	0	0	0	0
19 H	233	233	233	233	233	233	233
20 H	233	233	233	233	233	233	233
21 H	233	233	233	233	233	233	233
22 H	0	0	0	0	0	0	0
23 H	0	0	0	0	0	0	0
24 H	0	0	0	0	0	0	0

Figure 3.20 : Scénario puissance dissipée de la chambre « gublia »

Scenario de puissance dissipée propose pour la zone (2) les chambres(est – et dar diaf) :

- 1 lampe pour chaque chambre

Watts	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
0 H	0	0	0	0	0	0	0
1 H	0	0	0	0	0	0	0
2 H	0	0	0	0	0	0	0
3 H	0	0	0	0	0	0	0
4 H	0	0	0	0	0	0	0
5 H	0	0	0	0	0	0	0
6 H	0	0	0	0	0	0	0
7 H	0	0	0	0	0	0	0
8 H	0	0	0	0	0	0	0
9 H	0	0	0	0	0	0	0
10 H	0	0	0	0	0	0	0
11 H	0	0	0	0	0	0	0
12 H	0	0	0	0	0	0	0
13 H	0	0	0	0	0	0	0
14 H	0	0	0	0	0	0	0
15 H	0	0	0	0	0	0	0
16 H	0	0	0	0	0	0	0
17 H	0	0	0	0	0	0	0
18 H	0	0	0	0	0	0	0
19 H	33	33	33	33	33	33	33
20 H	0	0	0	0	0	0	0
21 H	0	0	0	0	0	0	0
22 H	0	0	0	0	0	0	0
23 H	0	0	0	0	0	0	0
24 H	0	0	0	0	0	0	0

Figure 3.21 : Scénario puissance dissipée dans les autres chambres

➤ Scenario de puissance dissipée proposé pour la zone (3) la cuisine :

Chapitre 03: Logiciels et étapes de simulation

- Lampe de 33 watts
- Réfrigérateur : 77 watts.
- Four à gaz : 300watts.

Watts	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
0 H							
1 H	0	0	0	0	0	0	0
2 H	0	0	0	0	0	0	0
3 H	0	0	0	0	0	0	0
4 H	0	0	0	0	0	0	0
5 H	0	0	0	0	0	0	0
6 H	0	0	0	0	0	0	0
7 H	0	0	0	0	0	0	0
8 H	0	0	0	0	0	0	0
9 H	0	0	0	0	0	0	0
10 H	0	0	0	0	0	0	0
11 H	377	377	377	377	377	377	377
12 H	377	377	377	377	377	377	377
13 H	0	0	0	0	0	0	0
14 H	0	0	0	0	0	0	0
15 H	0	0	0	0	0	0	0
16 H	0	0	0	0	0	0	0
17 H	0	0	0	0	0	0	0
18 H	0	0	0	0	0	0	0
19 H	410	410	410	410	410	410	410
20 H	410	410	410	410	410	410	410
21 H	0	0	0	0	0	0	0
22 H	0	0	0	0	0	0	0
23 H	0	0	0	0	0	0	0
24 H	0	0	0	0	0	0	0

Figure 3.22 : Scénario de puissance dissipée de la cuisine

➤ Scenario de puissance dissipée propose pour la zone (4) : WC-SDB

- Un lampe de 33 watts

Watts	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
0 H	0	0	0	0	0	0	0
1 H	0	0	0	0	0	0	0
2 H	0	0	0	0	0	0	0
3 H	0	0	0	0	0	0	0
4 H	0	0	0	0	0	0	0
5 H	0	0	0	0	0	0	0
6 H	33	33	33	33	33	33	33
7 H	33	33	33	33	33	33	33
8 H	0	0	0	0	0	0	0
9 H	0	0	0	0	0	0	0
10 H	0	0	0	0	0	0	0
11 H	0	0	0	0	0	0	0
12 H	0	0	0	0	0	0	0
13 H	0	0	0	0	0	0	0
14 H	0	0	0	0	0	0	0
15 H	0	0	0	0	0	0	0
16 H	0	0	0	0	0	0	0
17 H	0	0	0	0	0	0	0
18 H	0	0	0	0	0	0	0
19 H	33	33	33	33	33	33	33
20 H	33	33	33	33	33	33	33
21 H	33	33	33	33	33	33	33
22 H	0	0	0	0	0	0	0
23 H	0	0	0	0	0	0	0
24 H	0	0	0	0	0	0	0

Figure 3.23 : Scénario puissance dissipée de « WC –SDB »

➤ Zonage thermique

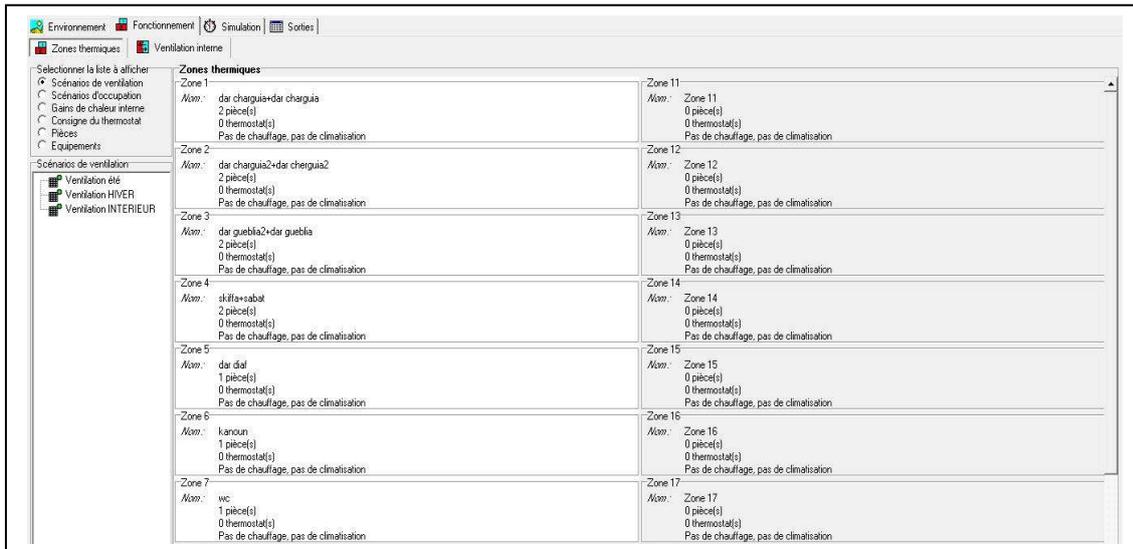


Figure 3.24 : Intégration des scénarios selon le fonctionnement des espaces.

➤ Lancement de simulation :

Pour finir il ne reste plus qu'à lancer une simulation, les résultats seront affichés dans le chapitre suivant.

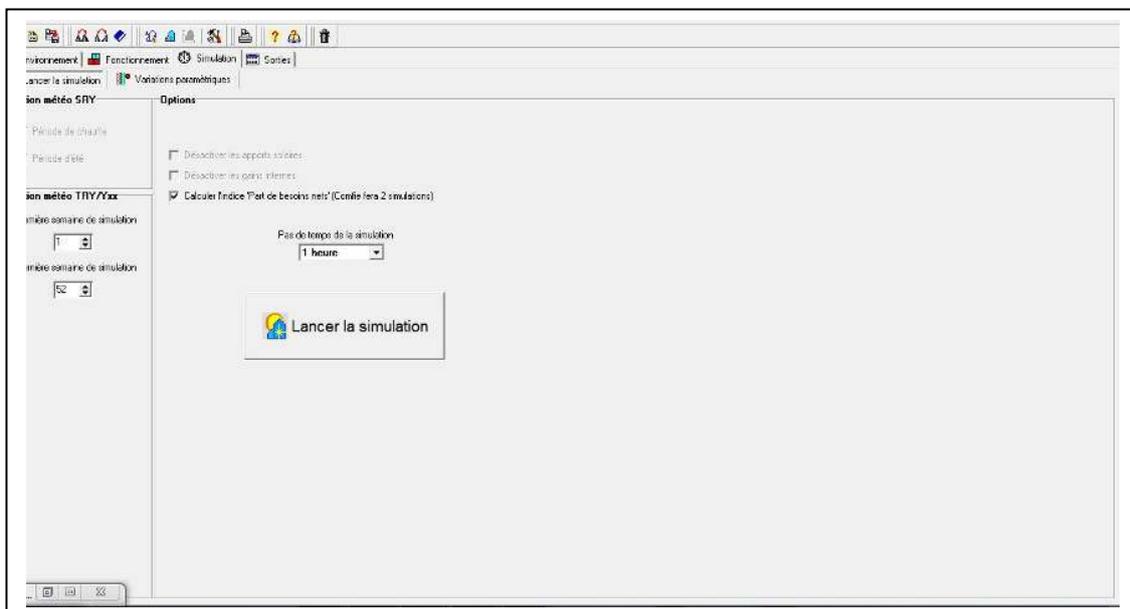


Figure 3.25 : Lancement de la simulation

3.5 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons défini la simulation thermique dynamique, présenté les différents logiciels utilisés, aussi décrit toutes les étapes de simulation effectuées.

Les résultats des différentes simulations seront cités et discutés dans le prochain chapitre.

4.1 Introduction :

Nous présentons dans ce chapitre les étapes de calcul dans notre simulation ainsi les résultats obtenus

4.2 Etapes de la simulation :

La simulation a été faite pendant deux périodes : été, hiver.

- ↗ Une période estivale (qui s'étend de la semaine 15 à la semaine 40 comprise)
- ↗ Une période hivernale (qui s'étend de la semaine 45 à la semaine 12 comprise)

dont l'objectif est de comparer les résultats de l'étude expérimentale avec ceux de la simulation thermique dynamique.

Les étapes de simulation nous permet de voir clairement la température à l'intérieur de notre habitat, donc de connaître le taux de confort que notre habitat nous assure sans aucune consommation d'énergie.

Les scénarios intégrés sont :

- Scénario d'occupation.
- Scénario d'occultation.
- Scénario de ventilation.
- Scénario de puissance dissipée.

Chapitre 04: Résultats et discussions

4.2.1 Simulation estivale :

Sans consigne de thermostat :

Résultats de simulation :

Après le lancement de la simulation, On a obtenu les résultats suivants :

Tableau4-1 : résultats de la simulation n° :01

Zones	Besoins Ch.	Besoins Clim.	Puiss. Chauff.	Puiss. Clim.	T° Min	T° Moyenne	T° Max
Année							
dar charguia+dar charguia	0 kWh	0 kWh	0 W	-0 W	18.81 °C	30.45 °C	38.83 °C
kanoun	0 kWh	0 kWh	0 W	-0 W	19.09 °C	31.21 °C	40.74 °C
dar charguia2+dar cherguia2	0 kWh	0 kWh	0 W	-0 W	18.47 °C	30.31 °C	38.70 °C
skiffa+sabat	0 kWh	0 kWh	0 W	-0 W	19.37 °C	30.79 °C	39.36 °C
dar gueblia2+dar gueblia	0 kWh	0 kWh	0 W	-0 W	19.11 °C	30.96 °C	39.80 °C
dar diaf	0 kWh	0 kWh	0 W	-0 W	18.88 °C	31.00 °C	40.04 °C
wc	0 kWh	0 kWh	0 W	-0 W	19.23 °C	30.63 °C	39.16 °C
Total	0 kWh	0 kWh	0 W	0 W			
Zones	Besoins Chaud+Froid	Moyenne Surchauffe Max	Amplification de T°Ext	Taux d'inconfort	Part de besoin nets		
dar charguia+dar charguia	0.00 kWh/m3	65.69 (1/10°C)	17.42 %	0.00 %	0.00 %		
kanoun	0.00 kWh/m3	73.19 (1/10°C)	27.08 %	78.02 %	0.00 %		
dar charguia2+dar cherguia2	0.00 kWh/m3	64.74 (1/10°C)	17.79 %	0.00 %	0.00 %		
skiffa+sabat	0.00 kWh/m3	69.47 (1/10°C)	16.77 %	74.18 %	0.00 %		
dar gueblia2+dar gueblia	0.00 kWh/m3	70.99 (1/10°C)	18.54 %	73.56 %	0.00 %		
dar diaf	0.00 kWh/m3	72.15 (1/10°C)	22.68 %	81.41 %	0.00 %		

Pour toute la période estivale, dans la zone de confort « 01 » la température maximale peut atteindre jusqu'à 38.38° et diminue jusqu'à 18.81° (température minimale), alors on aura une température moyenne de 30.45°.

Chapitre 04: Résultats et discussions

Après simulation, on obtient le graphe suivant qui représente l'évolution des températures à l'extérieur et à l'intérieure de notre cas d'étude pendant la semaine la plus chaude.

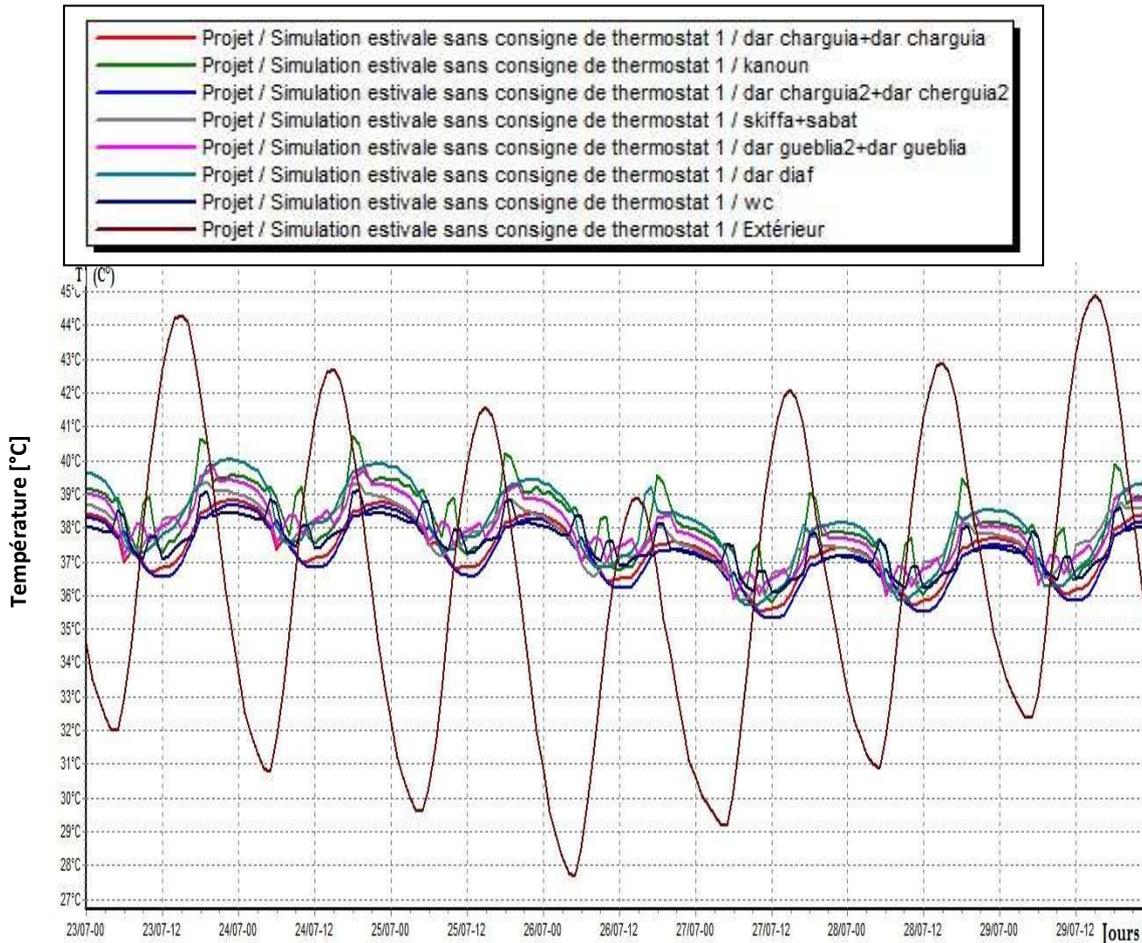


Figure 4.1 : Evolution de température en estivale pendant la semaine la plus chaude simulation n° :01

Les températures à l'intérieur de la maison restent presque constantes malgré les variations de températures extérieures, et qui sont inférieures. Elles varient entre 35 et 39°C par contre à l'extérieur la température peut atteindre jusqu'à 45°C, et ce est dû aux caractéristiques thermo physiques des matériaux locaux et à leurs forte inertie thermique.

4.2.2 La comparaison des résultats théoriques avec l'expérimentale :

☒ Période estivale :

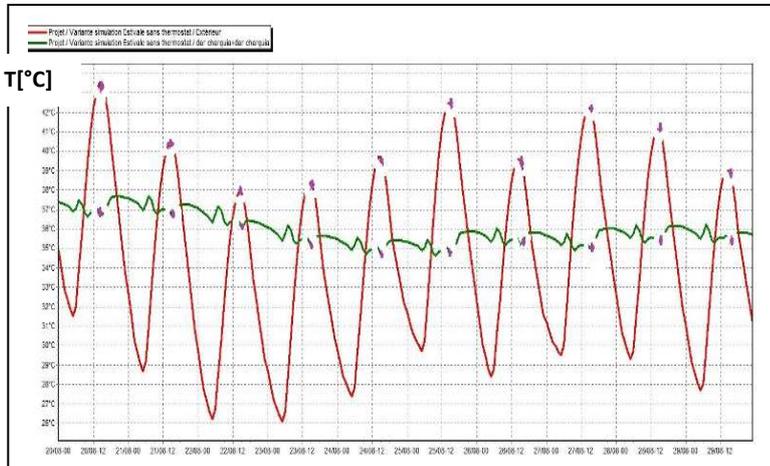


Figure 4.2 : Evolution du température « plieade »

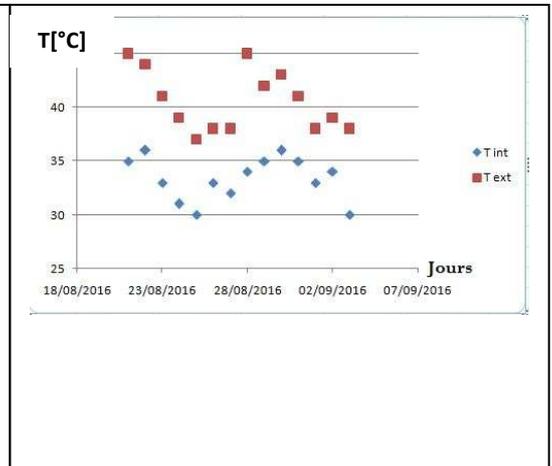


Figure 4.3 : Evolution du température « expérimentale »

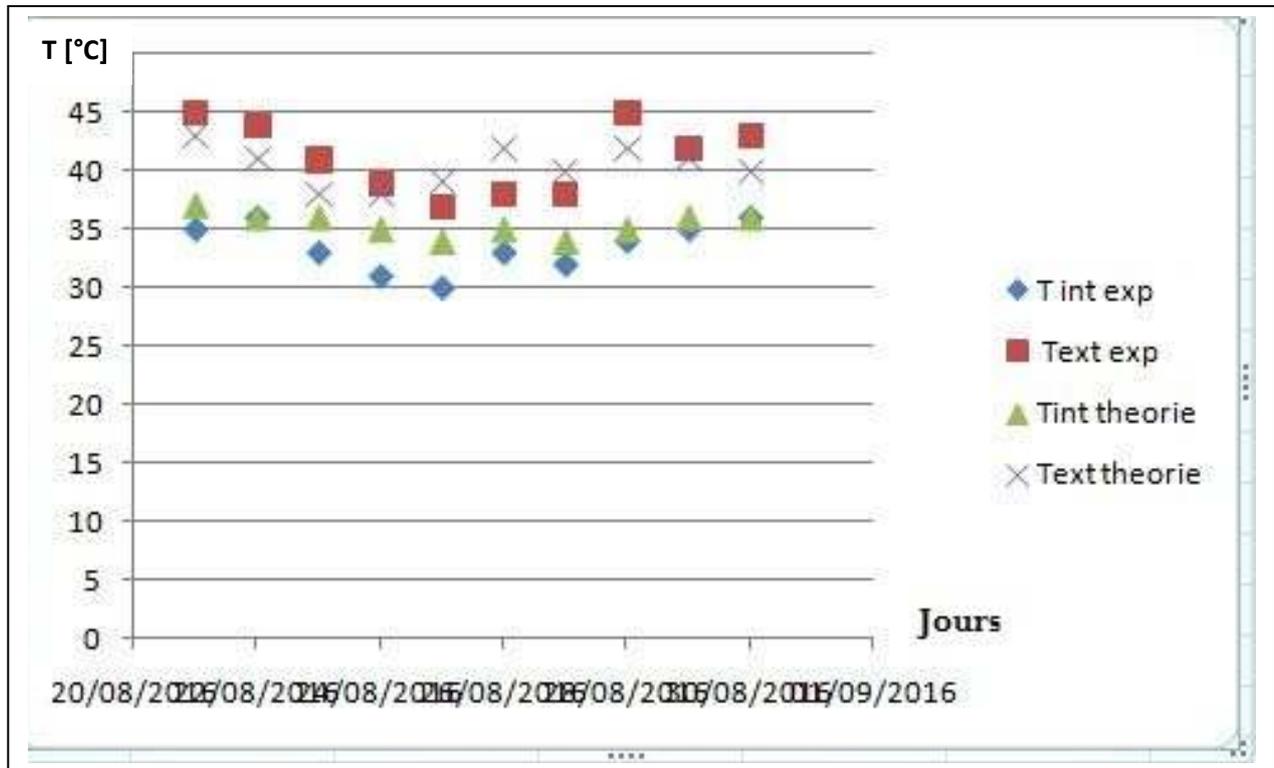


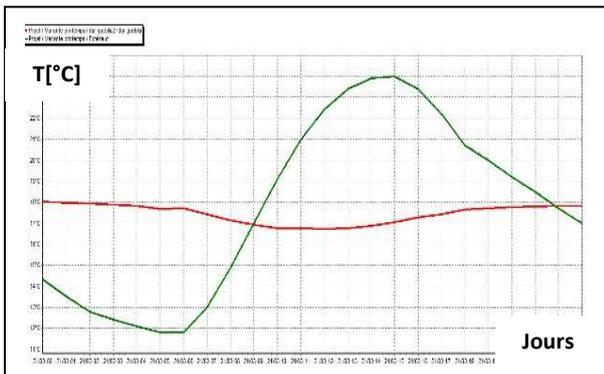
Figure 4.4 : La comparaison dans les deux évolutions de température

Chapitre 04: Résultats et discussions

D'après la comparaison, on remarque que les évolutions des températures de l'expérimentales et théorique sont proches avec un écart qui ne dépasse pas 3°C.

4.2.3 La comparaison des résultats de l'études expérimentale et ceux de la modélisation :

📅 Période de printemps :



0 Figure 4.5 : Evolution du température « plieade »

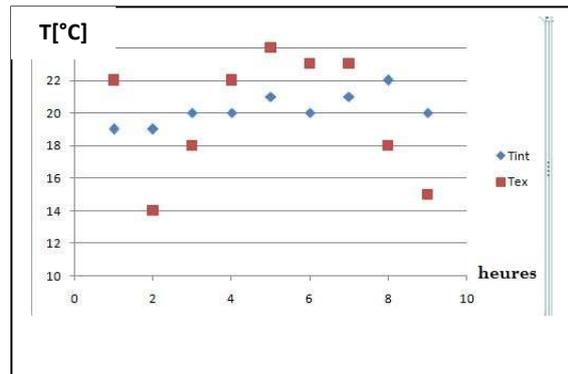


Figure 4.6 : Evolution du température « expérimentale »

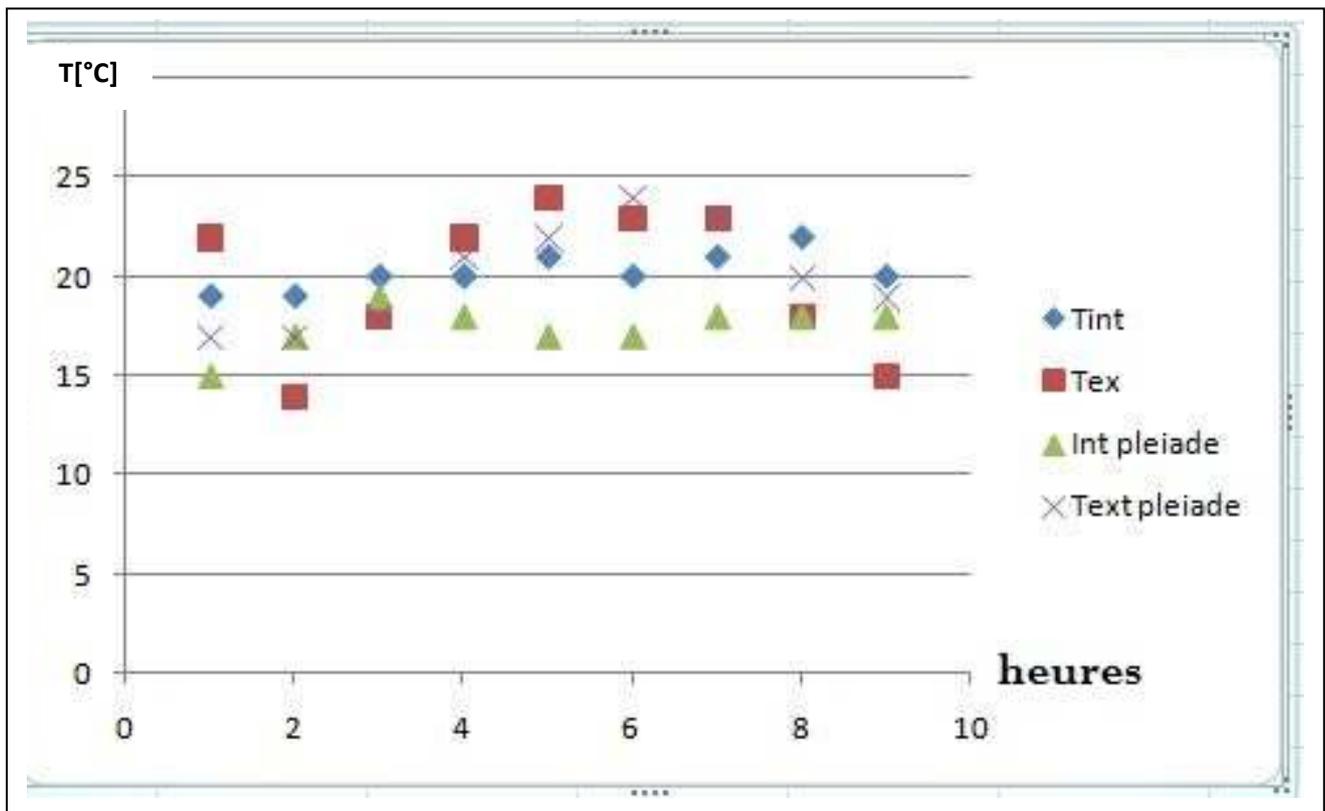


Figure 4.7 : La comparaison dans les deux évolutions de températures

Chapitre 04: Résultats et discussions

La comparaison des résultants théoriques et expérimentale Durant la période de printemps pour la journée de mesure montre que les évolutions sont les mêmes et que la température est inférieure à la mesure (un écart varie de 2 à 4°) et ceci est dû

- erreurs de mesure
- position de prise de mesure (proche du mur à 1.5 m de hauteur)

4.2.5 Simulation hivernale :

- **Sans consigne de thermostat**

Résultats de simulation :

Après le lancement de la simulation, On a obtenu résultats suivants :

Tableau4-3 : résultats de la simulation n° :03

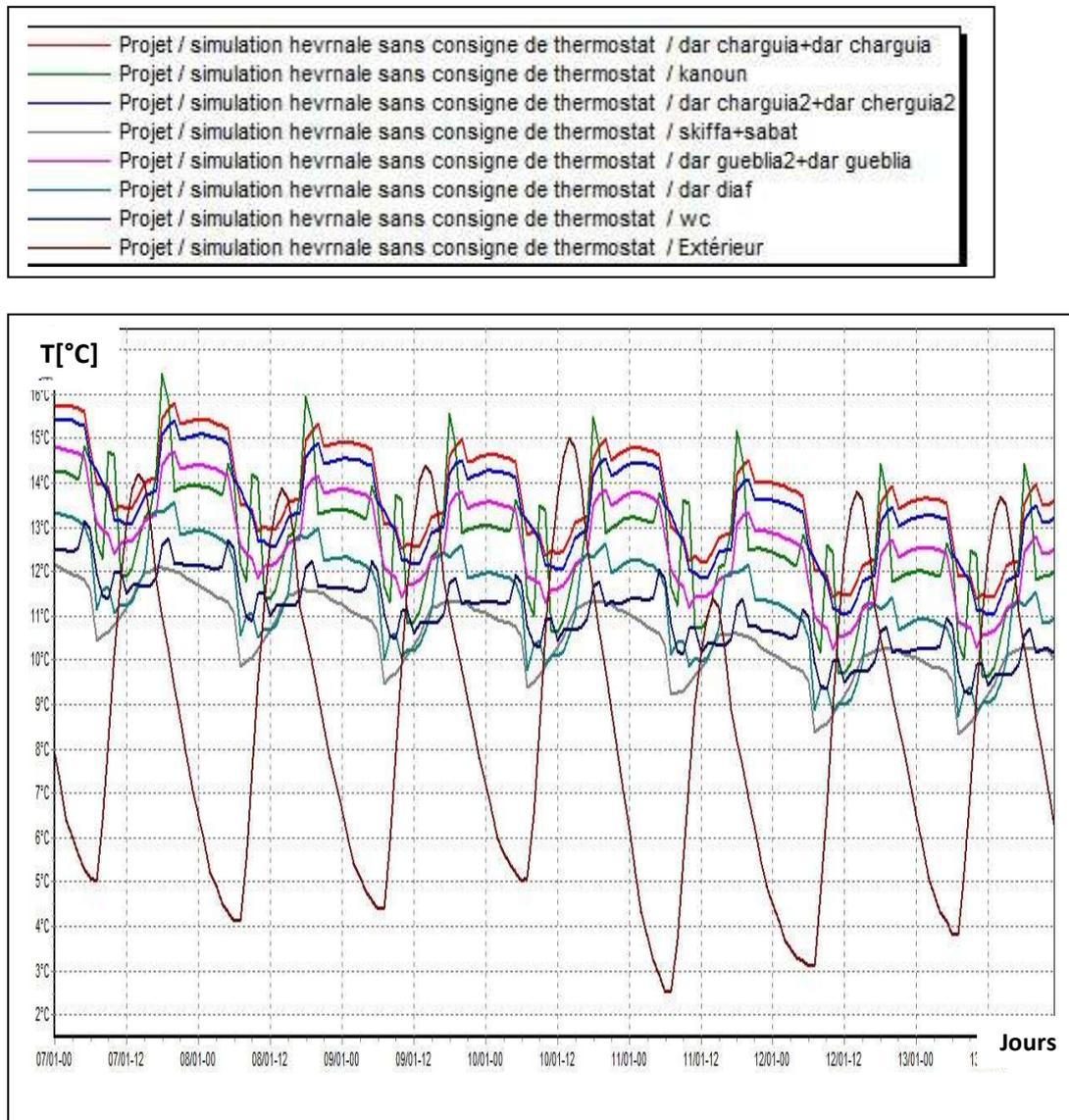
Résumer							
Projet sélectionné: <input type="text" value="Projet / simulation hivernale sans consigne de thermostat"/>							
Zones	Besoins Ch.	Besoins Clim.	Puiss. Chauff.	Puiss. Clim.	T° Min	T° Moyenne	T° Max
Année							
dar charguia+dar charguia	0 kWh	0 kWh	0 W	-0 W	10.95 °C	17.19 °C	25.05 °C
kanoun	0 kWh	0 kWh	0 W	-0 W	9.15 °C	16.13 °C	25.22 °C
dar charguia2+dar charguia2	0 kWh	0 kWh	0 W	-0 W	10.62 °C	16.94 °C	24.65 °C
skiffa+sabat	0 kWh	0 kWh	0 W	-0 W	7.95 °C	14.37 °C	21.39 °C
dar guebla2+dar guebla	0 kWh	0 kWh	0 W	-0 W	9.86 °C	16.39 °C	24.18 °C
dar diaf	0 kWh	0 kWh	0 W	-0 W	8.31 °C	15.21 °C	23.59 °C
wc	0 kWh	0 kWh	0 W	-0 W	8.82 °C	14.68 °C	22.03 °C
Total	0 kWh	0 kWh	0 W	0 W			
Zones	Besoins Chaud+Froid	Moyenne Surchauffe Max	Amplification de T°Ext	Taux d'inconfort	Part de besoin nets		
dar charguia+dar charguia	0.00 kWh/m3	0.00 (1/10°C)	25.71 %	0.00 %	0.00 %		
kanoun	0.00 kWh/m3	0.00 (1/10°C)	46.21 %	0.00 %	0.00 %		
dar charguia2+dar charguia2	0.00 kWh/m3	0.00 (1/10°C)	24.81 %	0.00 %	0.00 %		
skiffa+sabat	0.00 kWh/m3	0.00 (1/10°C)	17.94 %	0.00 %	0.00 %		
dar guebla2+dar guebla	0.00 kWh/m3	0.00 (1/10°C)	25.45 %	0.00 %	0.00 %		
dar diaf	0.00 kWh/m3	0.00 (1/10°C)	27.56 %	0.00 %	0.00 %		

D'après les résultats obtenus, nous remarquons que les besoins en chauffage sont nuls car la consigne de thermostat n'est pas intégrée dans cette simulation

Pour toute la période hivernale, dans la zone de confort 01, la température maximale peut atteindre jusqu'à 25.05° et diminue jusqu'à 10.95° (température minimale), alors on aura une température moyenne de 17.19°.

Chapitre 04: Résultats et discussions

Après simulation, on obtient le graphe suivant ; qui présente l'évolution de températures extérieures et intérieures pour la semaine la plus froide de l'année.



On constate que la température extérieure varie entre 2 à 15°C par contre les températures intérieures entre 12 à 16 °C

L'effet de l'enveloppe est satisfaisant, le confort est garanti sans recourir a un système de chauffage et ça est du a l'inertie des éléments constructifs.

Chapitre 04: Résultats et discussions

4.2.6 Simulation estivale

- **Effet de l'inertie thermique :**

Nous propose une épaisseur différente pour le mur « épaisseur du mur 55cm »

Tableau4-4 : résultats de la simulation n° :04

Zones	Besoins Ch.	Besoins Clim.	Puiss. Chauff.	Puiss. Clim.	T° Min	T° Moyenne	T° Max
Année							
dar charguia+dar charguia	0 kWh	0 kWh	0 W	-0 W	20.53°C	30.49°C	37.92°
kanoun	0 kWh	0 kWh	0 W	-0 W	19.45°C	30.20°C	37.89°
dar charguia2+dar cherguia2	0 kWh	0 kWh	0 W	-0 W	19.51°C	29.90°C	37.56°
skiffa+sabat	0 kWh	0 kWh	0 W	-0 W	19.70°C	30.07°C	37.42°
dar gueblia2+dar gueblia	0 kWh	0 kWh	0 W	-0 W	18.27°C	29.73°C	37.78°
dar dial	0 kWh	0 kWh	0 W	-0 W	19.29°C	30.08°C	37.85°
wc	0 kWh	0 kWh	0 W	-0 W	19.39°C	30.15°C	37.69°
Total	0 kWh	0 kWh	0 W	-0 W			
Zones	Besoins Chaud+Froid	Moyenne Surchauffe Max	Amplification de T°Ext	Taux d'inconfort	Part de besoin nets		
dar charguia+dar charguia	0.00 kWh/m3	58.26 (1/10°C)	7.32 %	75.76 %	0.00 %		
kanoun	0.00 kWh/m3	55.93 (1/10°C)	13.03 %	74.45 %	0.00 %		
dar charguia2+dar cherguia2	0.00 kWh/m3	53.40 (1/10°C)	8.99 %	0.00 %	0.00 %		
skiffa+sabat	0.00 kWh/m3	54.45 (1/10°C)	8.12 %	73.99 %	0.00 %		
dar gueblia2+dar gueblia	0.00 kWh/m3	65.96 (1/10°C)	15.92 %	0.00 %	0.00 %		
dar dial	0.00 kWh/m3	54.88 (1/10°C)	12.53 %	0.00 %	0.00 %		

Pour toute la période estivale, dans la zone de confort « 01 » la température maximale peut atteindre jusqu'à 37.92° et diminue jusqu'à 20.53° .

Après simulation, on obtient le graphe suivant ; qui présente l'évolution de températures extérieures et intérieures pour la semaine la plus chaude.

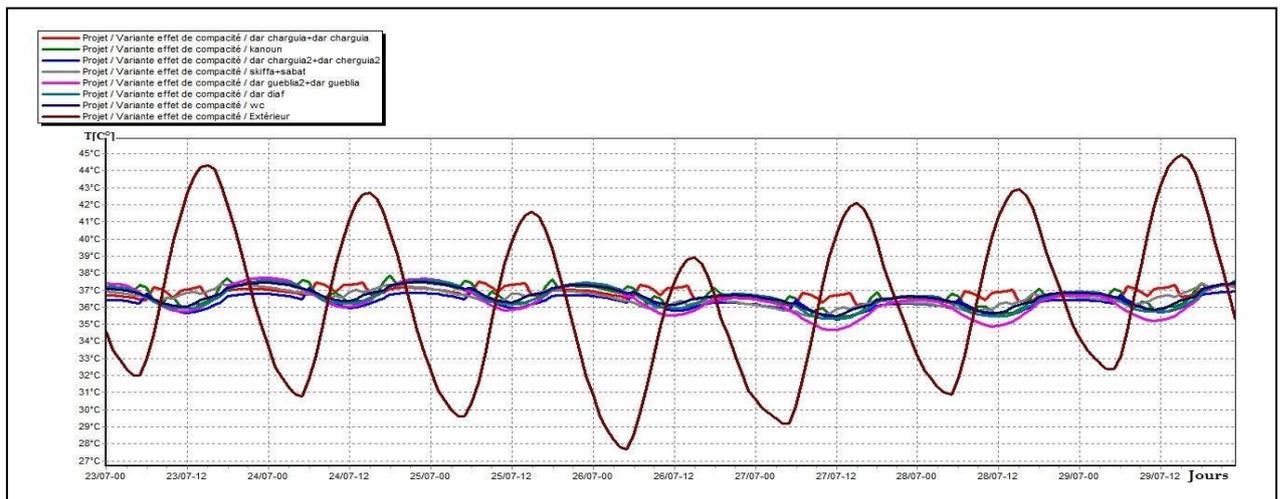


Figure 4.9: Evolution de température en estivale simulation n° :0

(la semaine la plus chaude avec l'effet d'inertie thermique)

Chapitre 04: Résultats et discussions

On remarque que les température à l'intérieur de zone de confort « en épaisseur55 » démunie par apport les températures de zone de confort « en épaisseur 45cm ».

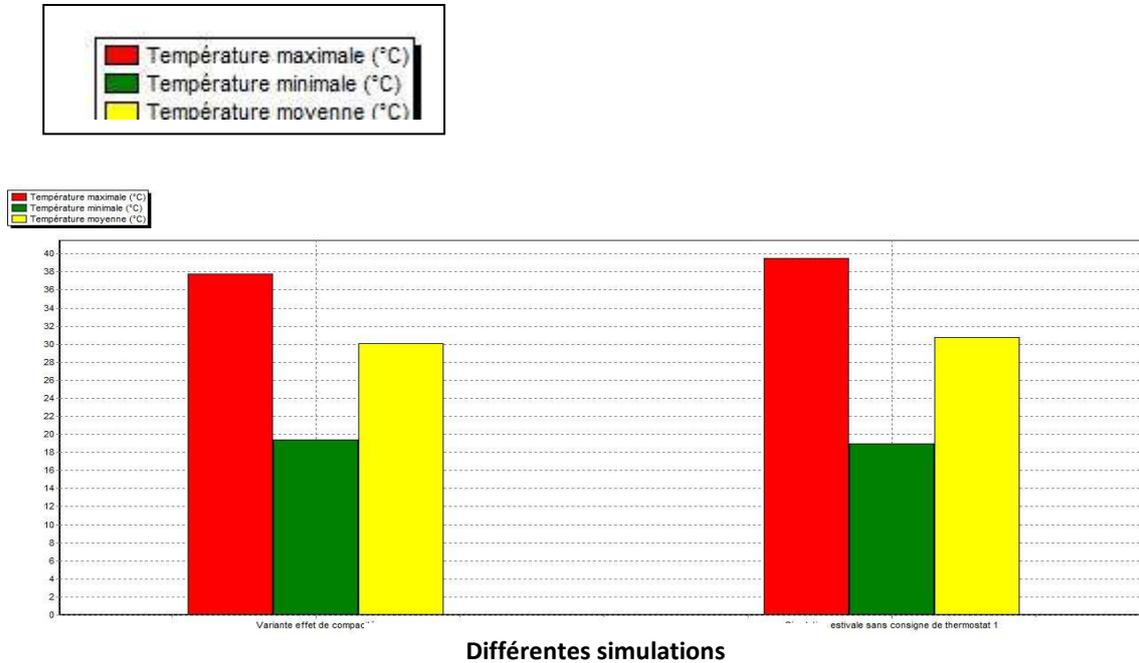


Figure 4.10: Comparaison des evolutions des temperatures estivales.

Synthèse de comparaison :

Après une comparaison qui a été faite sur les résultats obtenus présentés pour les deux simulations estivales, on constate :

- Une légère augmentation de température pour la zone de confort (chambre est +chambre sud).
- Une légère diminution de température pour la zone de confort (la chambre sud).

4.3 Effet de site « In saleh » et « Tamanraset »

Afin de vérifier les impacts du matériau de construction et son adaptation au climat spécifique à la région El oued, en changeant la station météorologie, et en faite la simulation dans les même caractéristiques constructives.

❖ Cas de In saleh :

Simulation estivale :

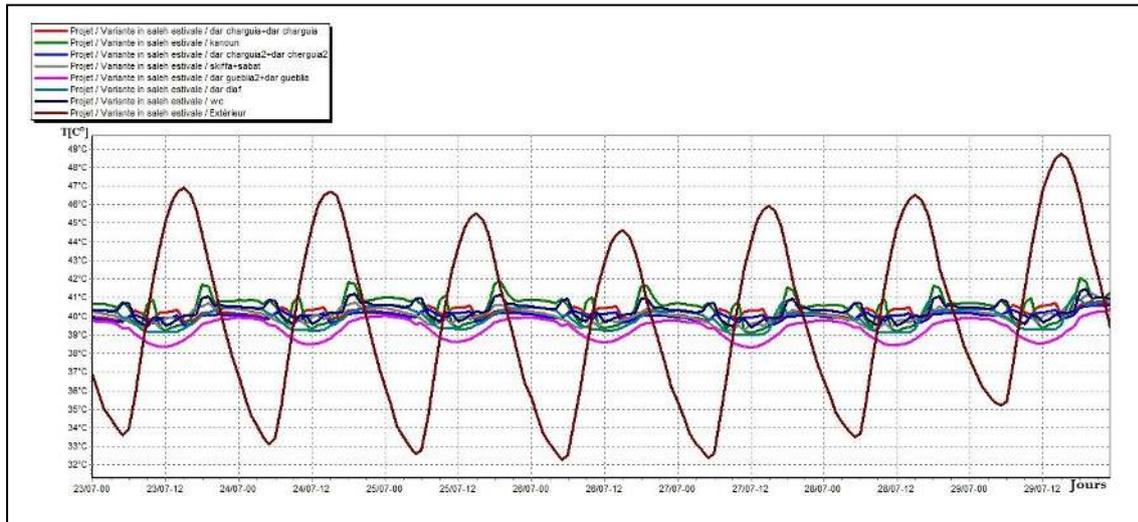


Figure 4.11: Evolution de température en été pendant la semaine la plus chaude simulation n° :05

Simulation hivernale :

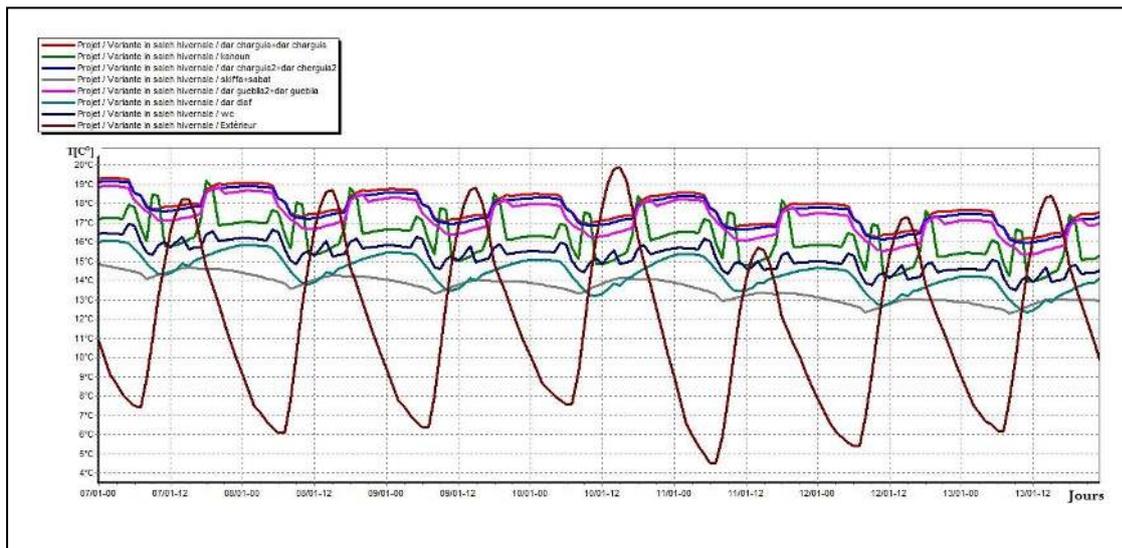


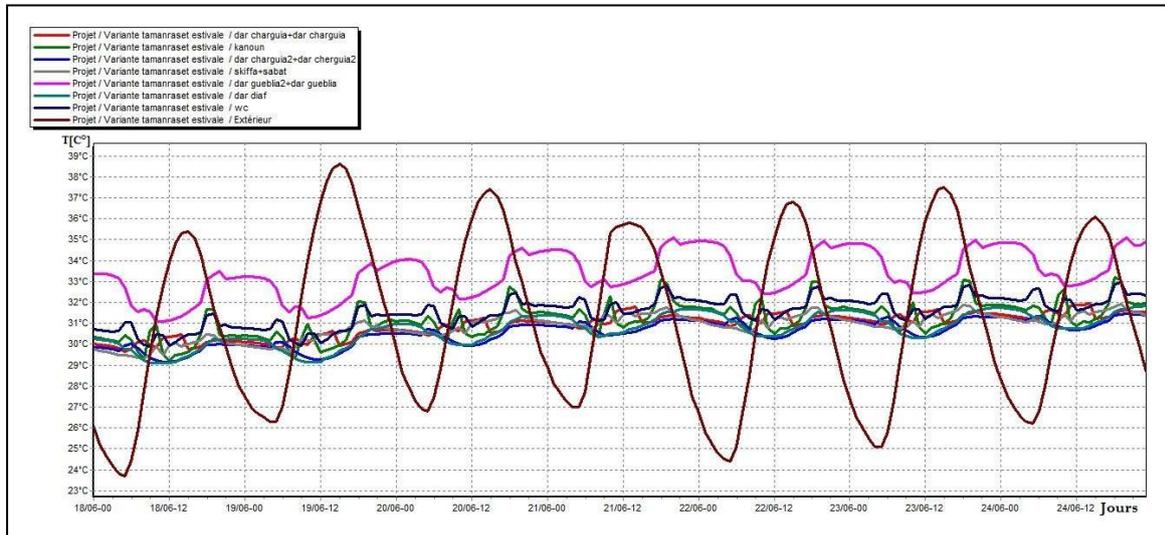
Figure 4.12: Evolution de température en hiver pendant la semaine la plus froide simulation n° :06

Chapitre 04: Résultats et discussions

On remarque que l'intégration du maison traditionnel du « El oued » est adapté dans la région de In Saleh en été et en hiver est confortable .

❖ Tamanraset :

Simulation estivale :



0 Figure 4.13: Evolution de température en été pendant la semaine la plus chaude simulation n° :07

Simulation hivernale :

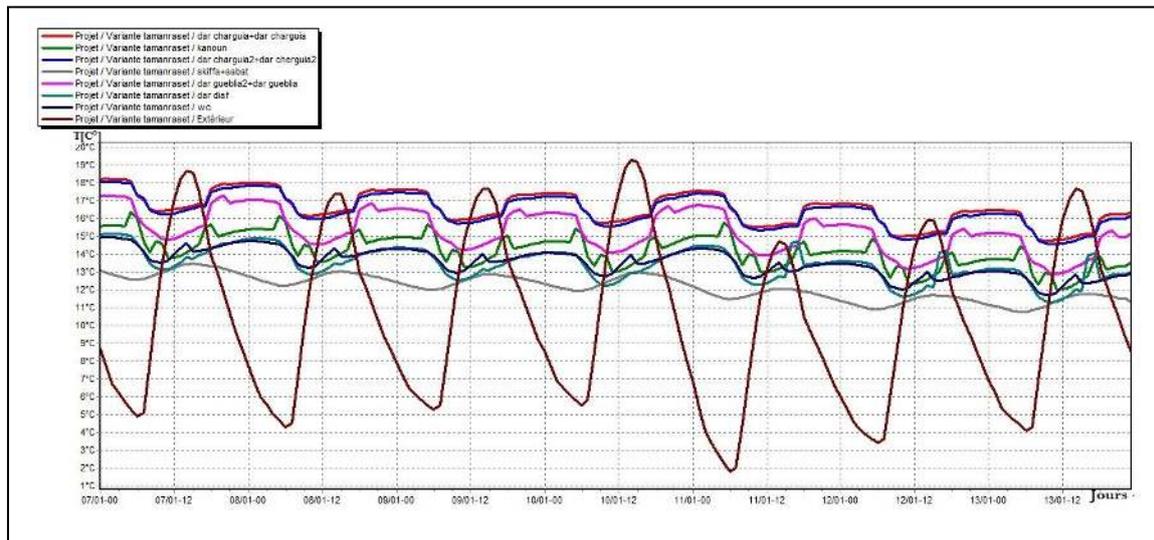


Figure 4.14: Evolution de température en hiver pendant la semaine la plus froide simulation n° :08

4.5 Conclusion :

Dans ce chapitre, à travers les résultats obtenus, nous avons constaté que les matériaux de construction locaux utilisés dans la maison de Oued Souf s'adaptent parfaitement aux conditions climatiques de la région.

En été et en hiver l'enveloppe thermique du cas d'étude a pu garder le confort pour l'habitant.

Les résultats de l'étude expérimentale ont été vérifiés avec ceux de la modélisation thermique. Les résultats sont vraiment proches.

Conclusion générale

Il est en générale possible d'obtenir un confort plus ou moins satisfaisant dans les habitats et cela à travers le choix judicieux des matériaux de construction et aussi grâce à une bonne organisation spatiale adaptée au climat de la région.

Pour les habitants du sud algérien le confort thermique en période d'été représente la principale préoccupation, au terme de ce travail il ressort que les habitats traditionnels en jouant sur la conception et l'utilisation des matériaux locaux peuvent satisfaire le confort thermique, nous avons étudié l'impact des matériaux locaux grâce à la caractérisation thermo-physique de ces matériaux locaux, on a constaté qu'ils peuvent contribuer à une forte inertie thermique et ce qui a été confirmé par une simulation thermique dynamique.

Cette étude a confirmé que l'habitat traditionnel d'Oued Souf assure un confort thermique acceptable, pendant la période estivale et hivernale, qui peut être amélioré par un rafraîchissement adiabatique.

Cette étude confirme encore que les solutions traditionnelles sont indispensables pour améliorer le confort thermique, réduire la consommation énergétique et par conséquent réduire les émissions du gaz à effet de serre.

Références

- [1] : Kabouche azouz 2012 . Mémoire pour l'obtention diplôme de magistère « simulation sous trnsys16.1 d'un appartement d'une tour multifonctionnelle àConstantine ».
- [2] : Alain M Viaro et Arlette Ziegler : Livre « HABITAT TRADITIONNEL DANS LE MONDE ».
- [3] : Fezzai Soufiene « Evaluation des performances énergétiques de l'habitat traditionnel dans la région du Souf ».
- [4] : Zergat Mohammed Hachem 2014 Mémoire master professionnel « effet de la forme de toiture sur le confort thermique »
- [5] : Internet « Livre conception bioclimatique ».
- [6] : M-SEMMAR-D :« conception bioclimatique » .
- [7] : Khadidja Hamdi 2016 . Mémoire master habitat bioclimatique ;*étude thermique d'une maison traditionnel cas de Tamanrasset* »
- [8] : Chabi .M. .« une nouvelle ville saharienne sur les traces de l'architecture de l'université Mouloud Mammeri »
- [9] : Mr Saad Saoud Wahib 2012 . Mémoire de magister « la société saharienne entre l'intérêt de l'habitat collectif et la appartenance au traditionnel – cas de Ourgla »
- [10] : Meteonorm 7-mode démonstration.
- [11] : <http://www.izuba.fr/logiciel/pleiadescomfie>.
- [12] : <http://boutique.ctb.fr/product/meteonorm>.