



MEMOIRE

Présenté au DEPARTEMENT des ENERGIESRENOUVELABLES

Par : AbidallahChafia

Pour l'obtention du diplôme de :

MASTER EN ENERGIES RENOUVELABLES

OPTION : Habitat bioclimatique

THEME :

Etude thermique d'une maison traditionnelle cas de In Salah

Soutenu le : 22/06/2017

Devant le jury composé de :

(D. Semmar)Président

(D.Lafri).....Examineur

(Mm .KHarchi .RA)Examineur

(Pr .Hamid .Abd)Promoteur

2016 – 2017

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail

A mes chers parents

A mes grands-parents

A mon frère et ma chère sœur

A toute ma famille

A tous mes collègues et mes amis partout

A tous ceux qui ont sacrifié leur temps pour la science

et à tous ceux qui utilisent la science pour le bien

et la prospérité de l'humanité

Remerciements

Au nom de Dieu le clément le
miséricordieux

Le grand merci à notre DIEU le tout puissant, qui m'a donné
la force
et la volonté pour finir mon
mémoire.

Je saisi cette occasion pour remercier chaleureusement
toutes les personnes qui ont, par leurs actions et par leur
soutien, participé à ce travail de près ou de loin,
matériellement ou moralement.

Introduction générale

Aujourd'hui, les besoins énergétiques de l'Algérie sont satisfaits, presque exclusivement, par les hydrocarbures, notamment le gaz naturel, énergie la plus disponible. Il n'est donc fait appel aux autres formes d'énergie que lorsque le gaz ne peut pas être utilisé. [1]

Secteur du bâtiment est l'un des secteurs les plus dynamiques dans les pays émergents, résultat d'un rythme élevé de croissance de la population et d'urbanisation.

la zone Sud, l'urbanisation s'est considérablement accélérée : d'ici à 2025, on estime en effet que les villes des PSEM(pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée) devraient accueillir environ 100 millions d'habitants supplémentaires par rapport à 2000, Par conséquent, la demande de logements augmente considérablement et fait de la construction l'un des principaux moteurs de la croissance de ces pays.[2]

Les habitats traditionnels ruraux et urbains, caractérisés par leur grande efficacité énergétique, ont peu à peu été substitués par des bâtiments certes « modernes », mais dont la performance énergétique s'est avérée très mauvaise, puisque les professionnels ont construit en ignorant les conditions climatiques et le niveau de performance thermique requis.

Pour l'amélioration de l'efficacité énergétique dans le secteur du bâtiment. Parmi les solutions d'amélioration, les solutions dites passives (orientation, ventilation naturel, choix des matériaux de construction) afin de réduire les consommations énergétiques.[3]

Ce qui a justement poussé les pouvoirs publics à la recherche de la meilleure efficacité dans le bâtiment et ce à travers plusieurs projets visant l'amélioration du confort thermique dans les logements et la réduction de la consommation énergétique pour le chauffage et la climatisation.

Pouvons-nous réduire la consommation énergétique en utilisant des matériaux de construction locaux ?

Quel l'impact de l'utilisation des matériaux de construction sur le confort thermique?

Dans le cadre de cette problématique une recherche a été faite, et qui a pour objectif l'étude de l'impact des matériaux de construction sur le confort thermique cas d'habitat traditionnel d'InSalah.

Notre recherche comprend quatre chapitres :

Le premier chapitre :

- Nous a permis à travers une recherche bibliographique et l'état de l'art de tirer les recommandations nécessaires pour notre recherche.

Le deuxième chapitre :

- Contient la présentation de notre cas d'étude.

Introduction générale

Le troisième chapitre :

- Étude de l'impact des matériaux de construction sur le confort thermique dans l'habitat à l'aide de simulation thermique dynamique (STD) à l'aide du logiciel Pléiade+Comfie.

Le quatrième chapitre :

- Résultats et discussions.

Finalement, une conclusion générale terminera notre mémoire.

Résume

En se rendant compte de l'importance de la consommation énergétique dans le secteur du bâtiment et à la notion de maîtrise des impacts sur l'environnement, que né la notion du développement durable, à travers laquelle le bâtiment tente à assurer une relation harmonieuse avec son environnement, en procurant des ambiances intérieures confortables avec une consommation énergétique modérée.

Pratiquement dans toutes les régions du sud l'Algérie, le secteur résidentiel souffre de grandes périodes d'inconfort lié au climat et à la non adaptation des maison aux conditions climatiques.

C'est dans cette optique que s'intègre notre travail, qui est l'étude de l'utilisation de l'impact des matériaux locaux de construction sur le confort thermique d'un habitat traditionnel dans la ville de In Salah. A travers une étude expérimentale qui nous a permis de déterminer les caractéristiques thermo-physique des matériaux, aussi la prise de températures du cas d'étude nous a permis de vérifier le confort à l'intérieur de la maison, et afin d'étudier le comportement thermique du cas une étude thermique dynamique thermique dans l'habitat étudié à l'aïd du logiciel Pléiade+Comfie, a travers les résultats obtenus on a constaté que l'utilisation des matériaux locaux peut garantir le confort à l'intérieur grâce à leurs inertie thermique qui peut être amélioré par un rafraichissement passif.

Abstract:

By recognizing the importance of energy consumption in the building sector and the concept of controlling environmental impacts, the notion of sustainable development, through which the building tries to ensure a harmonious relationship with Its environment, by providing comfortable indoor environments with moderate energy consumption.

Almost all the regions of southern Algeria, the residential sector suffers from great periods of discomfort linked to the climate and the non adaptation of the houses to the climatic conditions.

It is in this perspective that our work is integrated, which is the study of the use of the impact of local building materials on the thermal comfort of a traditional habitat in the city of In Salah. Through an experimental study that allowed us to determine the thermo-physical characteristics of the materials, also taking temperature of the case study allowed us to check the comfort inside the house, and to study the Thermal behavior of the case a thermal thermal study in the habitat studied with the aid of the software Pléiade + Comfie, through the results obtained it was found that the use of local materials can guarantee the comfort inside thanks to their Thermal inertia which can be improved by passive refreshment.

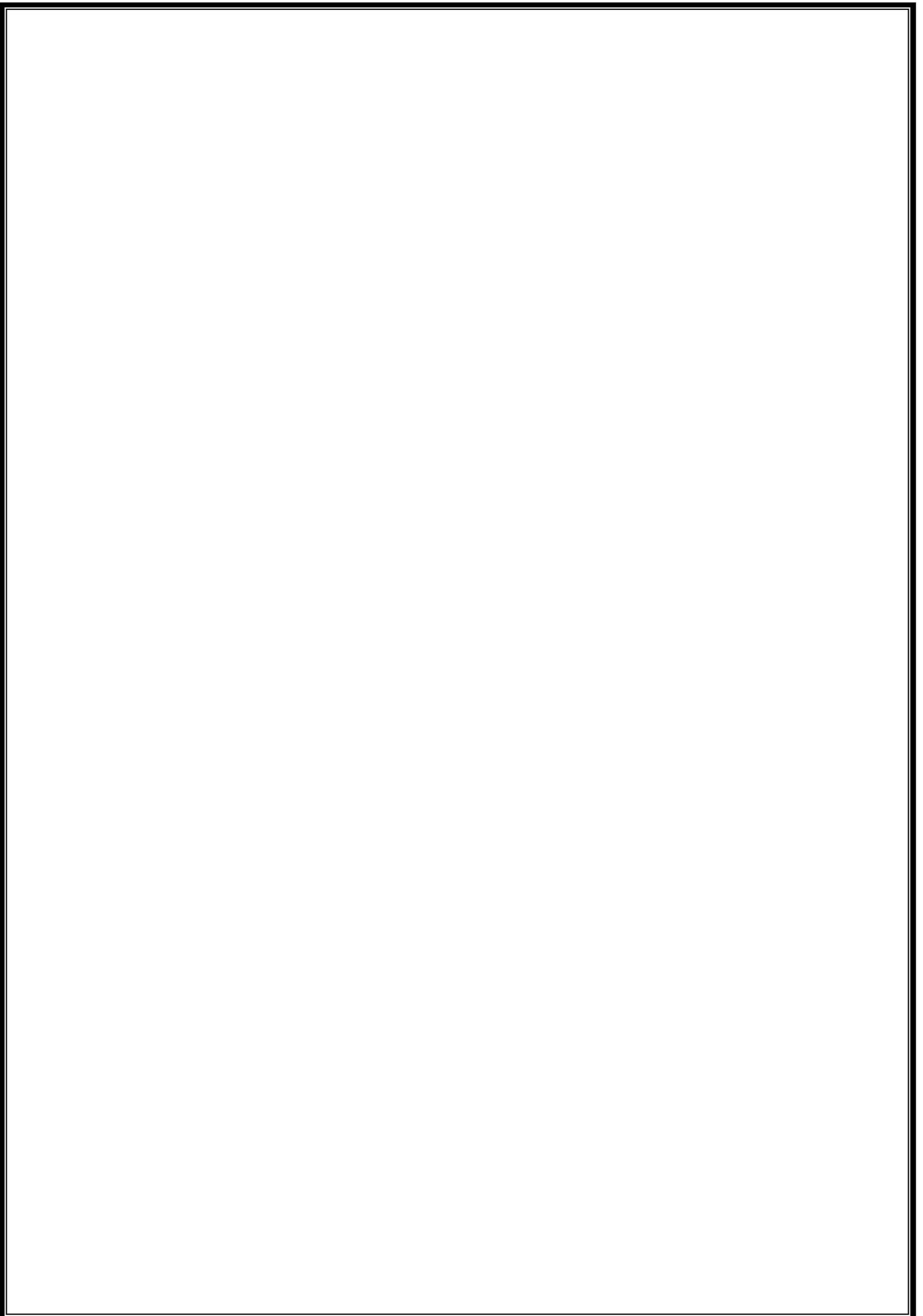
ملخص

دراكا لأهمية استهلاك الطاقة في قطاع البناء ومفهوم التمكن من الآثار البيئية، التي ولدت مفهوم استدامة تطوير ومن خلالها بناء. تحاول ضمان علاقة متناغمة مع البيئة، وتوفير البيئات المغلقة مريحة مع استهلاك الطاقة معتدل. عمليا في جميع مناطق جنوب الجزائر، يعاني القطاع السكني من فترات رئيسية من الانزعاج المتعلقة بالمناخ وعدم التكيف من المنزل لظروف الطقس.

من هذا المنظور الذي يدمج عملنا، والذي هو دراسة استخدام تأثير مواد البناء المحلية على الراحة الحرارية للمسكن التقليدي في بلدة عين صالح. من خلال الدراسة التجريبية التي سمحت لنا لتحديد الخصائص الحرارية الفيزيائية للمواد، مع الأخذ أيضا درجات الحرارة من دراسة الحالة سمح لنا للتحقق من الراحة في المناطق الداخلية من المنزل، عن طريق دراسة ديناميكية بالبرنامج

Pléiade + Comfie,

من خلال النتائج تبين أن استخدام المواد المحلية يمكن أن يضمن الراحة الداخلية وهذا لامتلاكها خاصية الجمود الحراري و نستطيع التحسين في درجة الحرارة الداخلية عن طريق تحسين عن طريق التبريد السلبي.



1 Introduction :

Dans ce chapitre on va présenter les données climatiques et météorologiques de notre ville et aussi le principe et les matériaux de construction de l'habitat étudiée

2 Notre choix s'est porté sur la ville d'In Salah.

1.1 Présentation de la ville :

In Salah est une ville d'Algérie de la wilaya de Tamanrasset située au cœur du Sahara, dans la région Tidikelt. S'étend sur une superficie de 43 938 Km² et compte 32 518 habitants depuis le dernier recensement de la population.

La densité de population est de 0.7 habitants par Km² sur la ville.

La ville limitée par :

- La commune d'El-Menia au Nord.
- La commune d'In Ghar à l'Ouest.
- La commune de Foggara rezzou à l'Est.
- La commune d'In Ambule au sud.



Figure 2-1 In Salah en carte géographique

2.1 Données climatique de la ville In Salah :

Latitude : 27.2° ,Longitude : 2.467 ° Altitude : 268m :

2.2 Classification de la ville d'In-Salehselon la classification thermique du DTR (3-2) des communes de L'ALGERIE :

Tableau 1Classification de la ville de In-Saleh

11	Groupe de Communes 1 : In Ghar - In Salah	D'
TAMANRASSET	Groupe de Communes 2 : Toutes les communes autres que celles figurant au groupe de communes 1	D

Chapitre 2 : Présentation du site

2.3 Caractéristiques météorologiques de la ville In Salah :

Le tableau ci-dessous présente quelques données climatiques de la ville In Salah :

Tableau 2.2 Caractéristiques météorologiques de la ville In Salah

Mois	Ta	H_Gh	H_Dh	H_Bn	Sd	Rh	FF
	[°C]	[kWh/m ²]	[kWh/m ²]	[kWh/m ²]	[h]	[%]	[m/s]
Janvier	14.1	143	20	252	253	38.3	5.1
Février	17.3	144	34	189	246	31.0	5.3
Mars	22.5	197	44	232	298	23.2	5.3
Avril	26.2	215	56	231	316	20.1	5.8
Mai	31.7	236	67	230	334	18.9	6.0
Juin	36.0	235	66	232	336	18.5	6.0
Juillet	38.6	242	63	241	319	16.0	5.9
Août	37.6	232	56	245	294	17.6	5.6
Septembre	34.1	192	55	203	267	20.0	4.8
Octobre	28.5	166	48	199	272	26.1	4.5
Novembre	20.3	140	28	205	244	33.3	4.1
Décembre	15.5	128	23	212	249	39.8	4.1
Année	26.9	2267	560	2672	3428	25.2	5.2

2.4 Rayonnement :

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

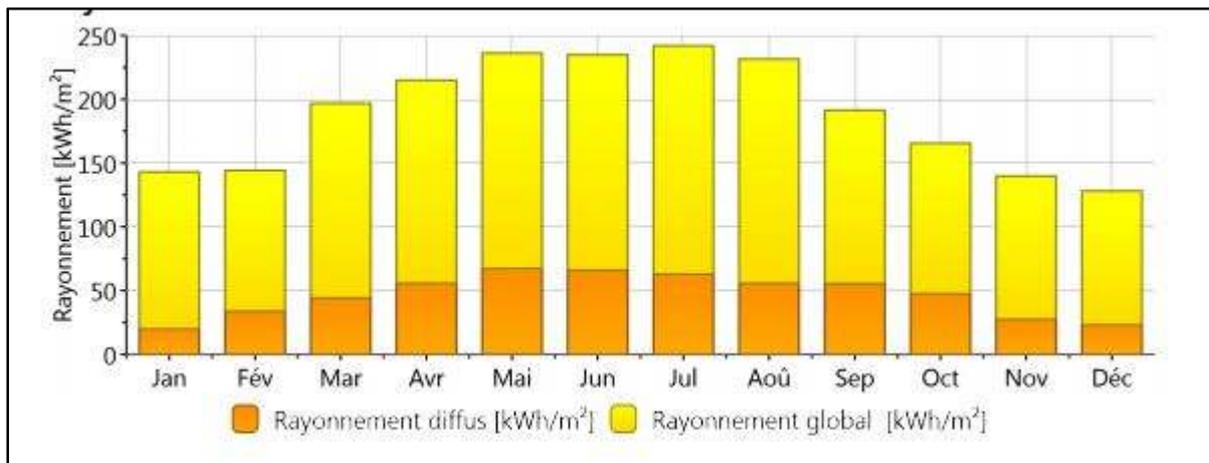


Figure 2-2 le rayonnement diffus et globale

2.5 Température :

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

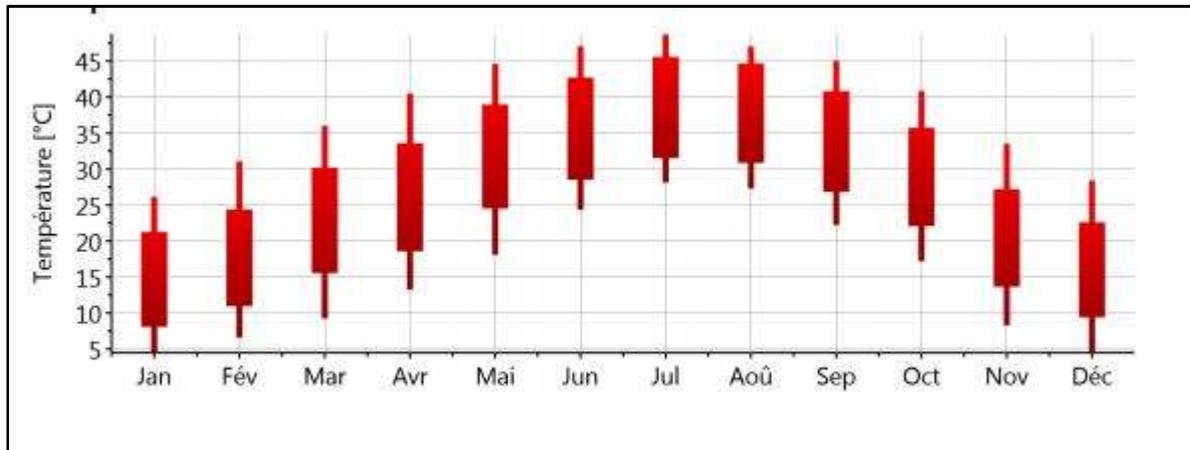


Figure 2-3 les températures du mois le plus chaud

2.6 Température journalière :

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

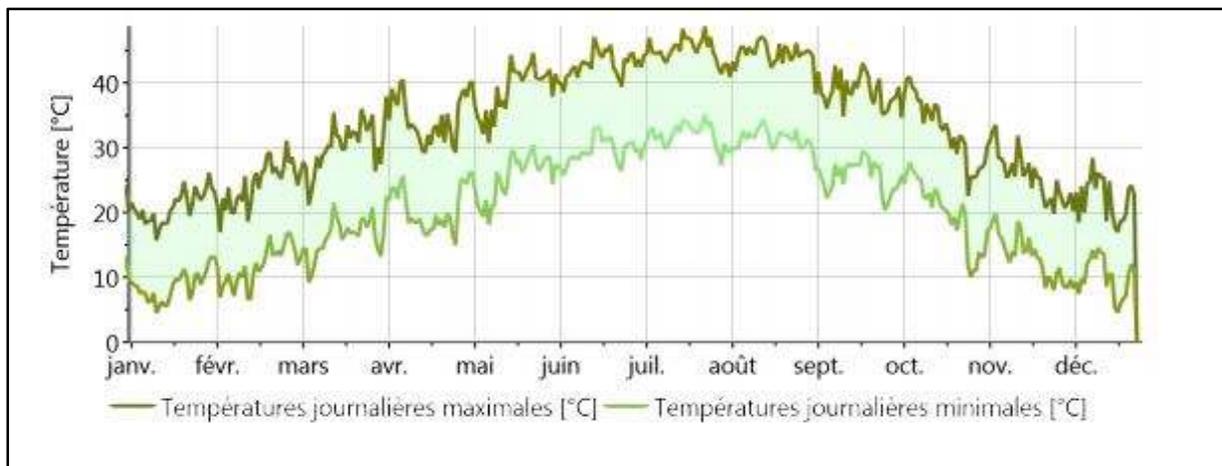


Figure 2-4 Température journalière

2.7 L'enseillement :

La région d'In Salah est caractérisée par une forte insolation. Le maximum est enregistré au mois de juillet, et le minimum au mois de décembre.

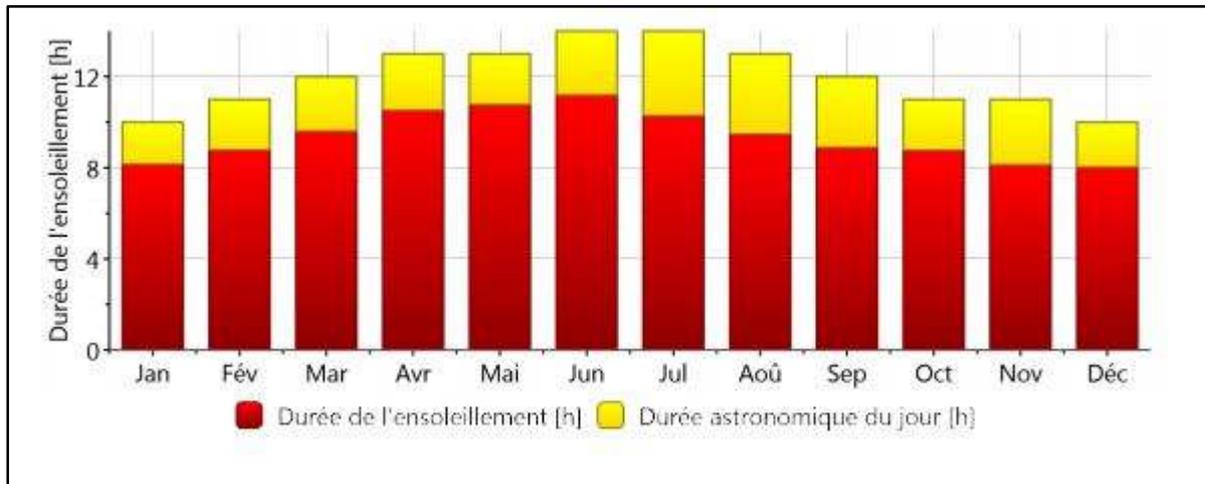


Figure 2-5 le maximum de L'enseillement

2.8 Rayonnement global journalier :

On peut déduire à partir de la figure suivante que l'enseillement global oscille autour de 4.5 kWh/m^2 en hiver, et peut atteindre 8.3 kWh/m^2 en été .

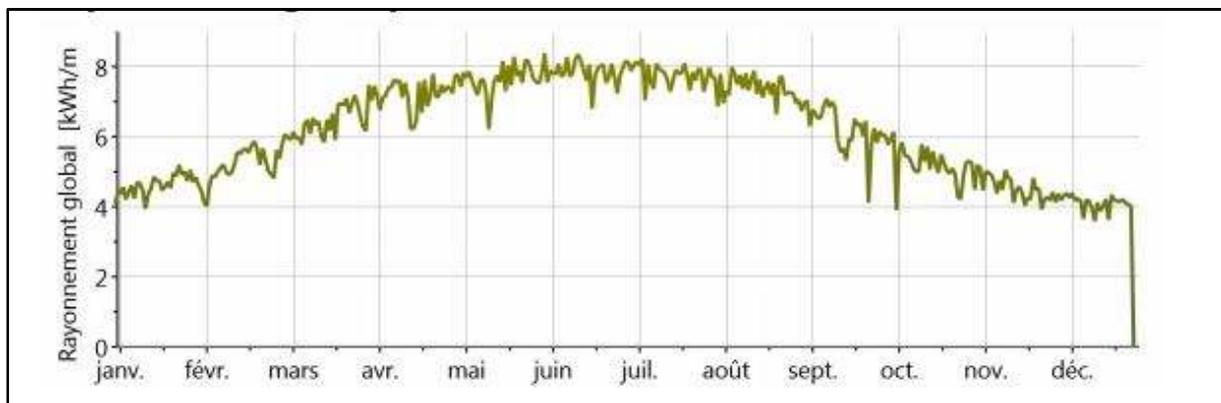


Figure 2-6 Rayonnement globale journalier

2.9 Précipitations :

Les précipitations dans la ville In Salah sont irrégulières dans le temps et dans l'espace. La plus part des précipitations se produisent durant les mois du printemps.

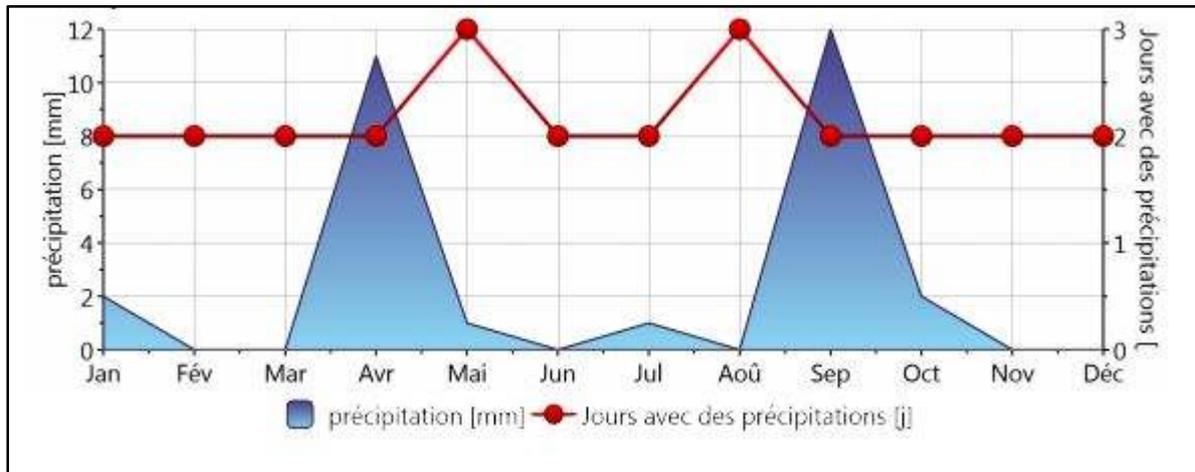


Figure 2-7 Précipitation annuelle

3 Présentation du site :

3.1 Situation du cas d'étude :



Figure 3-1 Plan de situation

3.2 Vue sur la façade :



3.3 Présentation de plan :

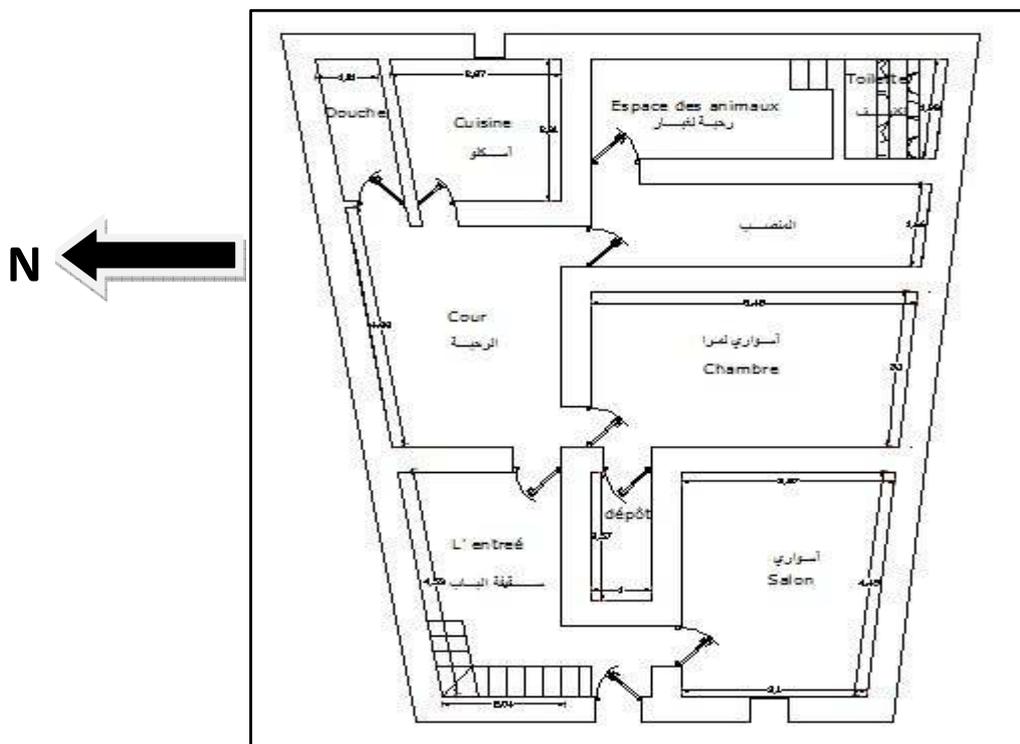


Figure 3-2 plan de l'habitat étudié

3.4 Définition des espaces et description :

- L'entrée

Espace ayant une forme irrégulière, fait en bois.

Chapitre 2 : Présentation du site

- **Chambre d'homme (Swari) :**

Espace réservé pour les hommes, se situe généralement a l'entrée pour des raisons d'intimité.

- **Chambre des femmes (Swarilmra) :**

Espace spéciale pour les femmes et sesinvites.

- **Makhzen :**

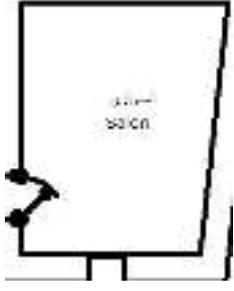
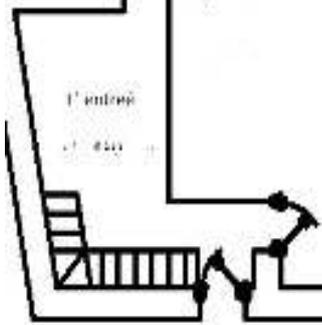
C'est un espace de dépôt.

- **Rahbet Ighbar :**

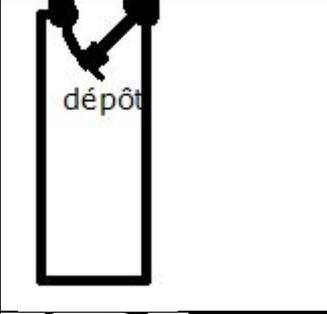
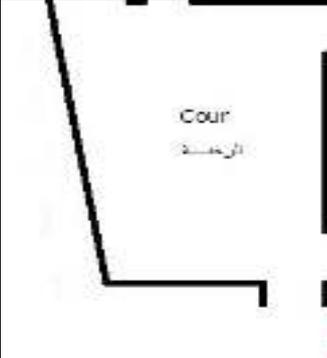
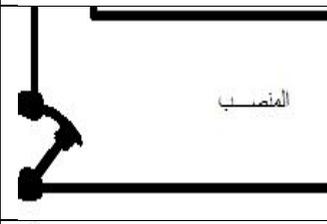
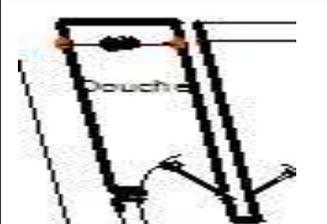
Espace réservé pour les animaux, et sert comme espace de cuisson lors des fêtes.

3.5 Description du cas d'étude :

Tableau 3 Description des espaces de l'habitat étudié

Espace	surface	forme	orientation	photo
Swari	42.09m ²		Sud oust	
Swari Imra	46.67m ²		Sud oust	
Skifet Ibab	58.13m ²		Nord oust	

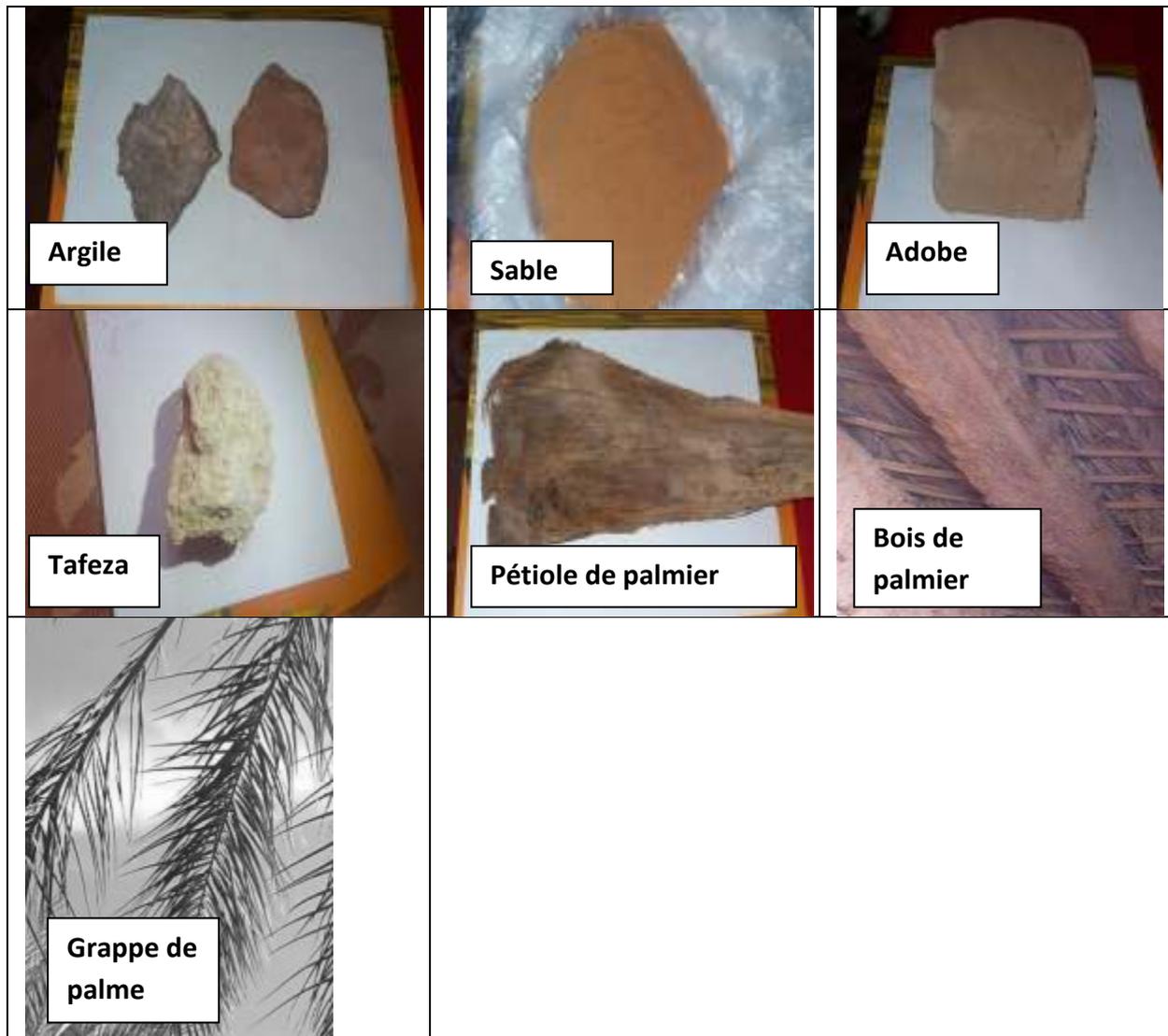
Chapitre 2 : Présentation du site

Makhzen	7.34m ²		Nord ouest	
Rahba	45.44m ²		Nord	
Mansab	26.12m ²		Sud est	
Rahbet Ighbar	34.06m ²		Sud est	
Asklo	21.01m ²		Nord est	
Douche	8.31		Nord est	

3.6 Les matériaux de construction :

3.6.1 Tableau des photos :

Tableau 4 Les matériaux de construction



3.6.2 Définition des matériaux de construction :

- **L'argile** : les gisements d'argile, se trouvent presque dans Toutes les régions sahariennes, cette richesse permet de fabriquer l'adobe avec des dimensions variables,
- **Tafeza** : comme mortier de pose ou comme enduit, ainsi que pour réaliser l'étanchéité des terrasses.
- **adobe**: la terre est disponible sur place. L'argile rouge est extraite dans des endroits bien précis, le tout mélangé avec des proportions bien précises avec de l'eau et introduite dans des moules, les blocs ainsi obtenus sont laissés au séchage pendant 4-5 jours en été et 15-20 jours en hiver
- **La palme** : elle est d'abord séchée, et utilisée comme appui ou coffrage des toits.

Chapitre 2 : Présentation du site

- **Elkhachba(le bois de palmier):** de dimensions variables entre 2 et 2.5 m, on l'obtient en le découpant en 2 ou 4, le tronc de plusieurs pièces qu'on laisse séchées pendant plusieurs jours.

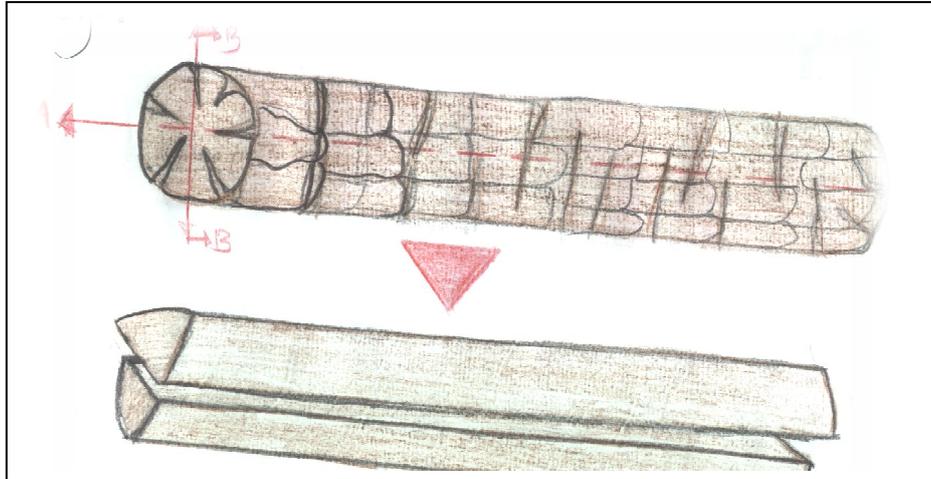


Figure 3-3 découpage de elkhachba

- **El kernaf (pétiole):** de dimension 20x25cm, c'est la partie basse des palmes.

3.7 Caractéristiques des éléments constructifs :

Tableau 5 Caractéristiques des éléments constructifs

Eléments	composition	photo
Mur	<p>a-adobe b-terre</p>	
Toiture	<p>a bois de palmier b-adobe c-grappe de palmier d-pétiole de palmier e-plâtre de gypse</p>	
Plancher	<p>a-sable b-adobe</p>	

3.8 Caractéristiques des ouvertures :

Tableau 6 Caractéristique des ouvertures

ouverture	dimension
Porte (bois)	<ul style="list-style-type: none">• Largeur =0.8m• Hauteur=1.8m
Fenêtre (bois)	<ul style="list-style-type: none">• Largeur=0.63m• Hauteur=0.4m• Alliage=1.21m

3.9 Calcule de la compacité :

$C=S/V$, S=la surfaces des murs extérieures+la surface de toiture, V= le volume habitable : $V=1251.7m^3$ $C=(172.16+287.07)/1251.7=0.36$.

Partie expérimentale :

- **Préparation de l'adobe :** Mélanger l'argile avec de l'eau pour obtenir une pate(50% d'argile et 50% d'eau), colante on doit ajouter le sable jusqu'à ,obtenir progressivement les textures finales de pate de l'adobe.
- Après l'achèvement du processus de pétrissage, on les met dans des moules en bois



Figure 3-4 Préparation de l'adobe

- Après le moulage, on laisse les adobes se sécher sous le soleil, il est recommandé de ne pas le sécher sous le soleil chaud en été, on préfère la période hivernale et printemps pour la fabrication de l'adobe.



Figure 3-5 séchage de l'adobe

3.10 Mesure des températures :

Une série de mesures ont été effectuées durant deux périodes à l'intérieur et l'extérieur de l'habitat durant deux périodes

3.10.1 Mesures prises pendant le printemps :

Les mesures ont été faites du 29/03/2017 au 06/04/2017 dans skifetlbab.

- Températures prises à 13 :00h :

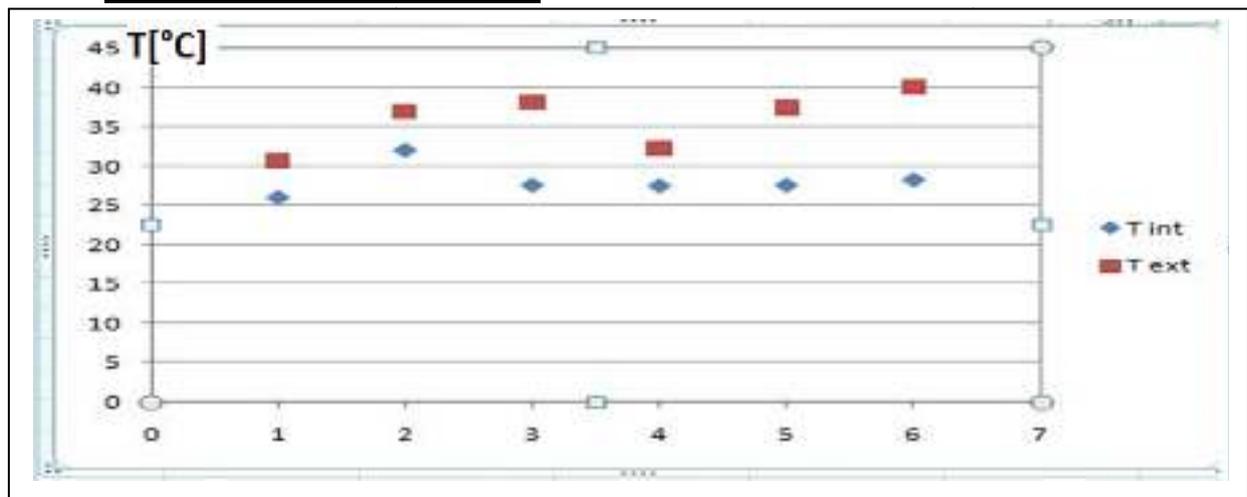


Figure 3-6 Températures prises à 13 :00h

les températures à l'intérieur sont presque constantes malgré que les températures extérieurs varient de 25° à 40°.

- **Températures prises à 21:00h :**

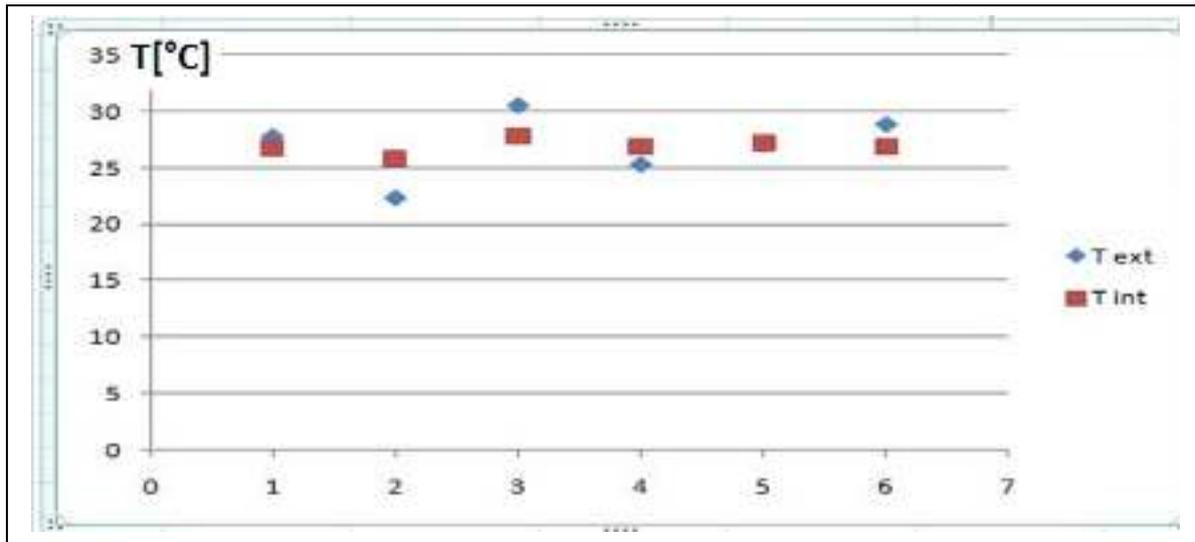


Figure 3-7 Températures prises à 21:00h

On constate que la température de l'enveloppe reste constante par rapport à la variation de température externe.

3.10.2 Mesures prises pendant l'été :

Les mesures ont été faites du 28/05/2016 au 07/06/2016 dans skifetl bab.

- **Températures prises à 13 :00h :**

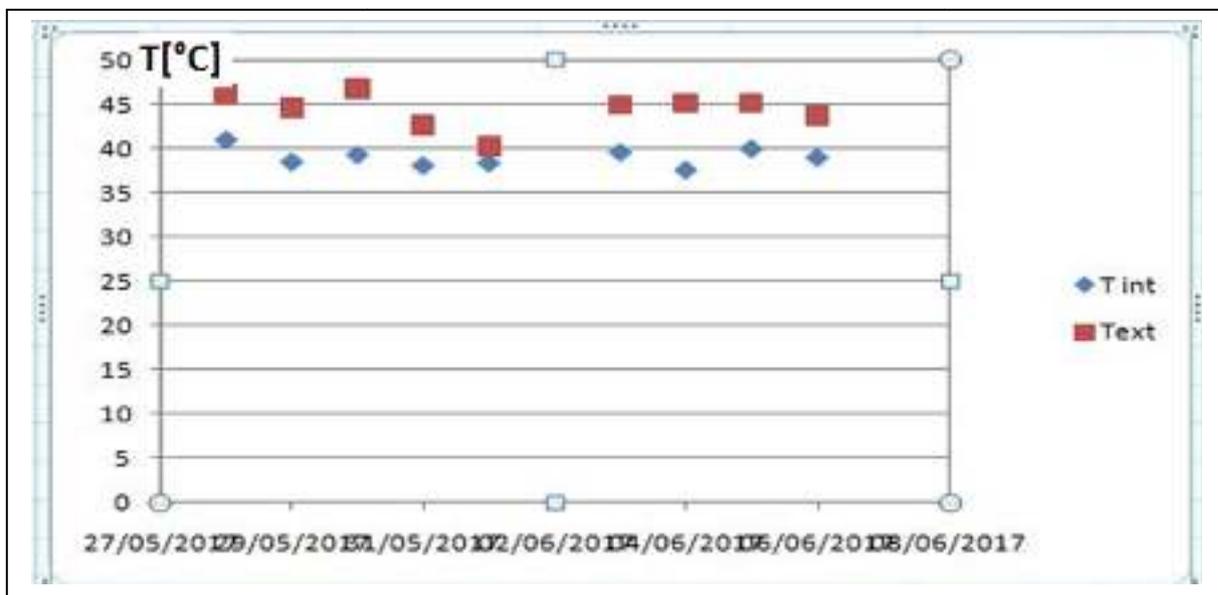


Figure 3-8 températures prises à 13:00 pendant l'été

- **Températures prises à 21:00h :**

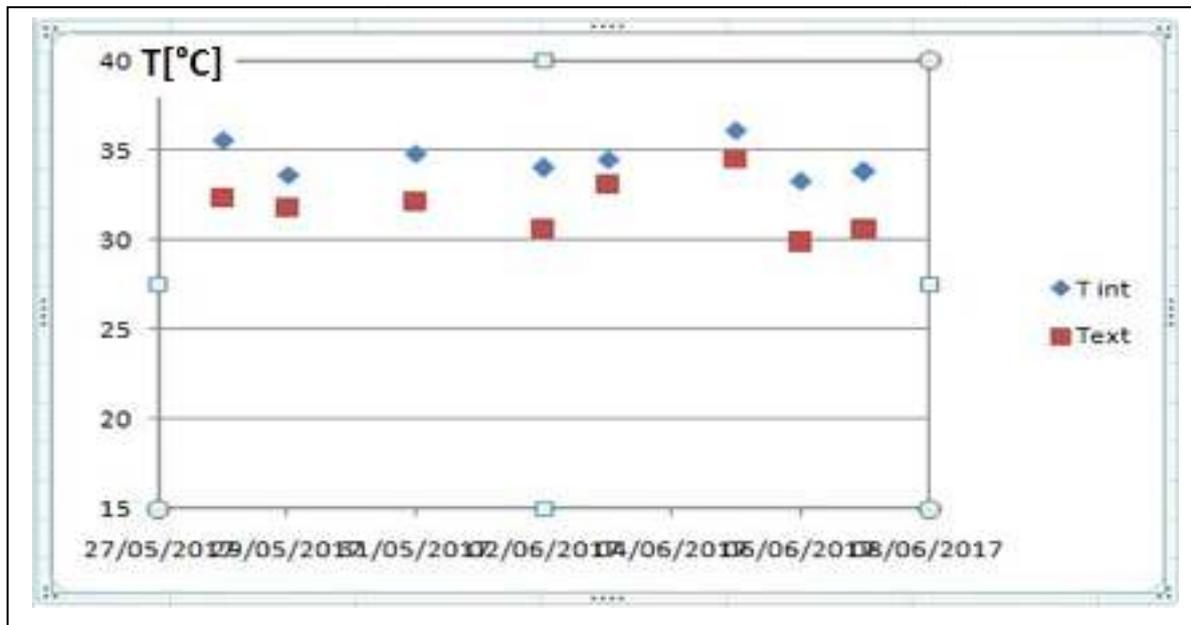


Figure 3-9 Températures prises à 21:00h pendant l'été

On remarque que les températures internes sont supérieures à celles de l'extérieur et que l'écart vari de 1 à 3°C ce qui nécessite une ventilation nocturne pour abaisser les températures internes.

- **Températures prises par heures durant une journée :**

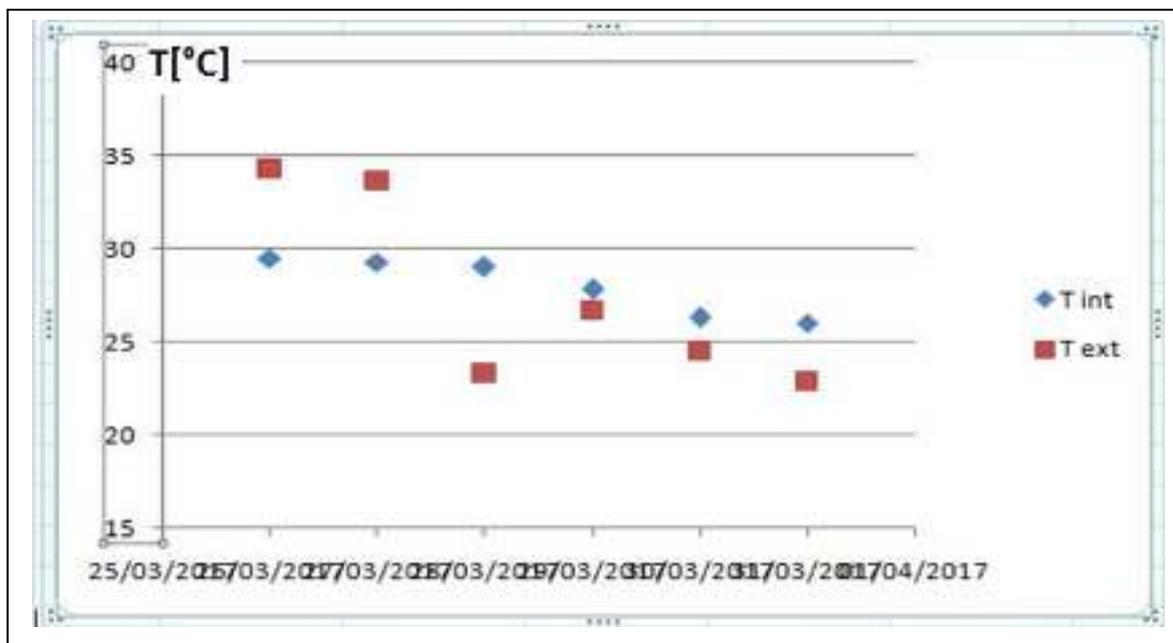


Figure 3-10 Evolution des températures

Chapitre 2 : Présentation du site

Dans le graphe2-17 on remarque l'influence de la forte inertie thermique des matériaux de construction sur les températures intérieures et extérieures.

3.11 Mesure des caractéristiques thermo-physiques de l'adobe :

L'expérience a été faite au CNERIB, à l'aide de l'instrument de mesure CT-metre.

3.11.1 Présentation de CT METRE

Un nouvel appareil de mesure rapide, qui permet de déterminer les caractéristiques thermiques, des matériaux homogènes et isotropes.[22]



Figure 3-11 Présentation de CT METRE

3.11.2 Les éléments du CT METRE :

Le CT METRE se compose de deux éléments :

- 1- L'organe de commande, chargé de générer la puissance de chauffe et d'interpréter la courbe d'élévation de température induite dans le matériau à tester.
- 2- La sonde chargée de transmettre la puissance de chauffe et de recueillir la température induite.

3.11.3 Le principe de fonctionnement :

Le principe de fonctionnement, consiste, grâce à l'association d'un élément chauffant et d'un capteur de température (tous deux associés dans la même sonde), à mesurer l'élévation de température subie par le capteur, au cours d'une période de chauffage choisie par l'utilisateur en fonction du matériau à tester et du type de sonde utilisée.

3.11.4 Type des sondes :

Deux types de sondes sont actuellement proposés :

- 1- La sonde anneau.
- 2- La sonde La sonde fil (ou mono tige).

Chapitre 2 : Présentation du site

Pour les mesures ,on a choisi la sonde anneau qui sert à déterminer les mesures suivantes :

- 1- Conductivité thermique (W/m.K).
- 2- Chaleur spécifique (KJ/m³K).

3.12 Méthode de mesure :

Les dimensions de l'échantillon :

- 1- Longueur : 15cm
- 2- Largeur : 10
- 3- Hauteur : 7cm



Figure 3-12 bloc avant le découpage

On remarque que la forme du bloc qui a été préparé ne répond pas aux normes exigées par l'instrument de mesure Ct-mètre, alors un autre découpage et préparation d'échantillon ont été faits au CNERIB.

Le découpage de l'échantillon :



Figure 3-13 Le bloc après le découpage

3.13 Etapes de mesure :

- 1- Mettre la sonde entre les deux surfaces lisses de l'adobe.
- 2- accès au panneau de configuration afin de lancer le programme.



Figure 3-14 photo pendant le muser

3.14 Les résultats obtenus :

Tableau 7 les résultats des essais :

L'essai	Conductivité thermique λ (W/m.K)	Chaleur spécifique Cp (KJ/m ³ K)
1	1.1	1148
2	1.2	1231.7

4 Conclusion :

Dans cette partie nous avons présenté les résultats expérimentaux de l'évolution de températures externes et internes pour différente période. Ainsi que la caractérisation des matériaux de construction au CNERIB.

Les résultats ont montré l'effet des matériaux locaux sur le confort.

Liste des tableaux

Chapitre1 :

Tableau 1-1 les espaces de ksar.....	9
Tableau1-2 les espaces des maisons de ksar	10
Tableau 1-3 photo de casbah a In Salah	12

Capitre2 :

Tableau 1 Classification de la ville de In-Saleh	16
Tableau 2 2.2Caractéristiques météorologiques de la ville In Salah.....	16
Tableau 3 Description des espaces d’habitat d’étude.....	22
Tableau 4 Les matériaux de construction.....	23
Tableau 5 Caractéristiques des éléments constructifs	25
Tableau 6 Caractéristique des ouvertures.....	26

Capitre3 :

Tableau 1-3 :composition des murs	36
Tableau2-2 :composition de planc	36
Tableau 3-3: Tableau 3composition.....	36

Chapitre4 :

Tableau 4-1 résultats de simulation estivale	52
Tableau4-2 2 résultat de simulation hivernale	54

Liste des figures

Chapitre1 :

Figure 1-Larchitecture bioclimatique.....	2
Figure 1-2 L'effet de l'orientation.....	2
Figure 1-3 Distribution des espaces	3
Figure1-4 La ventilation dans l'habitat.....	4
Figure 1-5 Maison casbah Alger	5
Figure 1-6 Maison kabyle	5
Figure1 -7 Habitat traditionnel Chaouïa.....	5
Figure 1-8 Paroi extérieure de ksar	7
Figure 1-9 Tours observateurs.....	7
Figure 1-10 L'entrée principale	8
Figure 1-11 Les maisons dans ksar	8
Figure 1-12 vue de ksar	9
Figure 1-13 Le Rampart de Ksar.....	11

Chapitre2 :

Figure 2-1 In Salah en carte géographique.....	15
Figure 2-2 le rayonnement diffus et globale	16
Figure 2-3les températures de le moi plus chaud	17
Figure 2-4Température journalière	17
Figure 2-5 le maximum de L'enseillement	18
Figure 2-6 Rayonnement global journalier	18
Figure 2-7 les jours avec des précipitations	19
Figure 2-8 Présentation du site.....	19
Figure 2-9 plan de l'habitat étudié	20
Figure 2-10 découpage de elkhachba	24
Figure 2-11 Préparation de l'adobe	27
Figure 2-12 séchage de l'adobe	27
Figure 2-13 Températures prises à 13 :00h.....	28
Figure 2-14Températures prises à 21:00h.....	28
Figure 2-15 températures prises a 13:00 pendant l'été	29
Figure 2-16 Températures prises à 21:00h pendant l'été.....	29
Figure 2-17 Températures prises à déférente heurs pendant un jour	30
Figure 2-18 Présentation de CT METRE	30
Figure 2-19 bloc avant le découpage.....	31
Figure 2-20 Le bloc après le découpage.....	32
Figure 2-21 photo pendant le muser.....	32

Chapitre3 :

Figure 1-3recherche de site	33
Figure 2-3saisie la période de données	34
Figure 3-3choix de format de sortie	34
Figure 4-3Identification de la station météorologique sous pleiades.....	36
Figure 5-3Insertion des éléments constructifs sous Alcyone.....	36
Figure 6-3 plan de habitat étudiée.....	37
Figure 7-3occupation de zone swari et swarilmra période estivale.....	38
Figure 8-3occupation deskifet lbab période estivale.....	39
Figure 9-3occupation deasklo périodeestivale.....	39
Figure 10-3occupation dedouche pendant la période estivale.....	40
Figure 11-3occupation de zone swari et swari lmra période hivernale.....	40
Figure 12-3ventilation de swari et swari lmra pendant la période estivale.....	41
Figure 13-3ventilation skifet lbab pendant l'été.....	42
Figure 14-3ventilation douche pendant l'été.....	42
Figure 15-3ventilation asklo pendant l'été.....	43
Figure 16-3ventilation mansab pendant l'été.....	43
Figure 17-3: Ventilation de zone de confort pendant l'hiver.....	44
Figure 18-3ventilation de asklo et douche pendant l'hiver.....	44
Figure 19-3puissance dissipée de swari et swari lmra pendant la période estivale	45
Figure 20-3puissance dissipée de skifet lbab pendant la période estivale	46
Figure 21-3puissance dissipée de asklo pendant la période estivale.....	46
Figure 22-3puissance dissipée de douche pendant la période estivale	47
Figure 23-3l'occultation pendant l'été.....	47
Figure 24-3l'occultation pendant l'hiver	48

Chapitre4 :

Figure4-1 évolution des températures interne pendant le printemps	50
Figure 4-2 évolution de température de skifet lbab (expérimentale)	51
Figure4- 3 évolution de température de skifet lbab (pleaide)	51
Figure 4 4 comparaison de deux graphes précédant.....	51
Figure 4- 5 évolution de températures pendant l'été	52
Figure4- 6 évolution de température de skifet lbab (exprimentale).....	53
Figure4-7 évolution de température de skifet lbab(pléiade)	53
Figure4- 8 comparaison de deux graphe précédent.....	53
Figure4- 9 évolution de température en hiver pendant la semaine le plus froide	54
Figure4- 10 évolution de température en été pendant la semaine le plus chaude de la ville Tamanrass.....	55
Figure4- 11 évolution de température en hiver pendant la semaine le plus froid de la ville Tamanrasset	55
Figure4- 12 humidificateur adiabatique	56
Figure4- 13 principe de fonctionnement de l'humidificateur	56
Figure4- 14 diagramme psychrométrique	56

Introduction

Générale

Chapitre 1

Chapitre 2

Chapitre 3

Chapitre 4

Conclusion générale

Annexes

1 Introduction

Les nouveaux modèles architecturaux produits ces dernières décennies en Algérie qu'on appelle : construction moderne sont négligeant des aspects climatiques, gros consommation d'énergie et très souvent inadaptées aux exigences des occupants. En termes de confort. [4].

A cet effet, l'habitat bioclimatique est la meilleure solution qui peut favoriser le confort thermique à l'intérieur de la maison.

2 La performance énergétique :

La performance énergétique d'un bâtiment correspond à la quantité d'énergie consommée ou estimée dans le cadre d'une utilisation normale du bâtiment .Elle inclut notamment l'énergie utilisée pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire, le refroidissement, la ventilation et l'éclairage. Plus la quantité d'énergie nécessaire est faible, meilleure est la performance énergétique de votre habitat. [5]

3 Le confort thermique du bâtiment :

Comme une sensation complexe produite par un système des facteurs physiques physiologiques et psychologiques conduisant l'individu à exprimer le bien être de son état.[6].

3.1 Les paramètres du confort :

3.1.1 Les Facteurs liés à l'environnement :

- Températures de l'air et des surfaces environnantes.
- Vitesse relative de l'air et le degré de turbulence.
- Pression de vapeur d'eau ou humidité relative.

3.1.2 Les facteurs individu :

- Son habillement.
- Mode de vie.

4 Architecture bioclimatique:

L'architecture bioclimatique est une discipline de l'architecture qui recherche un équilibre entre la conception et la construction de l'habitat, son milieu (climat, environnement, etc.) et les modes et rythmes de vie des habitants.[7]

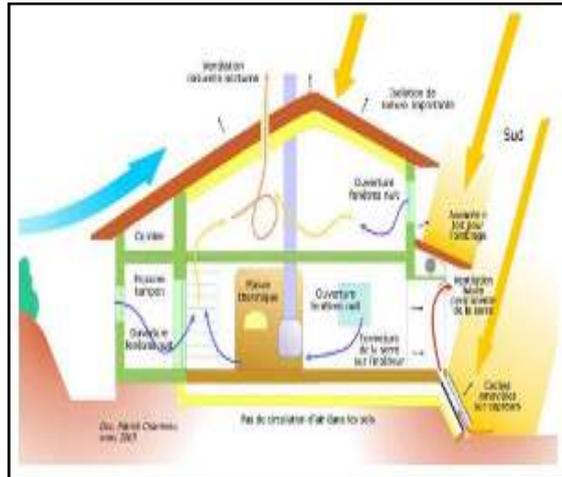


Figure 1-4-1architecture bioclimatique

4.1 Les principes de la conception bioclimatique :

4.1.1 Orientation :

L'objectif est de récupérer au maximum les apports solaires passifs en hiver et de les réduire en été pour respecter le confort d'été. La bonne règle : le maximum de fenêtres sera orienté au Sud.[8]

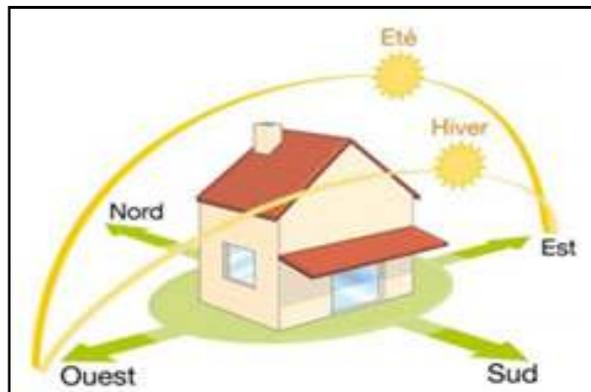


Figure 1-2 l'effet de l'orientation

4.1.2 La forme :

A une influence très importante sur la consommation énergétique, car les déperditions thermiques sont en fonction des parois en contact évident pour l'habitat collectif.

4.1.3 Définition de la compacité:

La compacité d'un bâtiment est le rapport de la surface des parois en contact avec une zone non chauffée, appelée paroi déperditive, par le volume chauffé.

La règle est qu'à volume chauffé égal, plus un bâtiment est compact, plus la surface des parois déperditives est faible plus le paroi compacte. [9]

$$C=S /V.[1]$$

4.1.4 La distribution intérieure des espaces

- Les chambres seront plutôt situées au sud et à l'est, profitant du lever du soleil. Elles garderont ainsi leur fraîcheur en fin de journée.
- Veiller à limiter dans la cuisine les apports solaires sur les vitrages sud-ouest, souvent générateurs de surchauffe.
- Une véranda placée au sud permet, tout en apportant de la chaleur en hiver, de créer un espace intermédiaire entre l'intérieur et l'extérieur.[10]

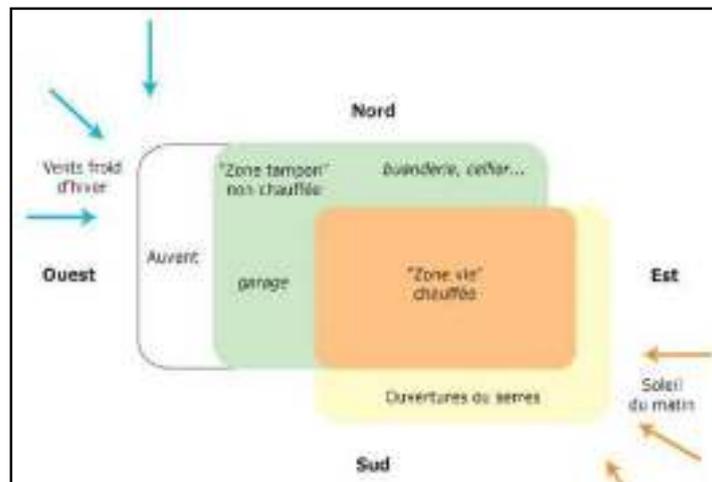


Figure 1-3 distribution des espaces

4.1.5 Isolation :

Un isolant thermique est un matériau qui permet d'empêcher la chaleur ou le froid de s'échapper d'une enceinte close. Son contraire est un conducteur thermique. L'isolation thermique permet de minimiser la consommation d'énergie nécessaire à maintenir la température requise. Les isolants thermiques sont essentiellement caractérisés par leur résistance thermique et leur inertie thermique. Ils permettent d'éviter les déperditions ainsi que le phénomène de pont thermique.

4.1.6 Ventilation :

L'orientation d'un bâtiment dépend principalement de l'axe dans lequel souffle le vent et surtout de la nécessité ou non de profiter des apports solaires.

L'orientation est également choisie pour permettre aux vents dominants de pénétrer dans le bâtiment.



Figure1-4 la ventilation dans l'habitat

5 Choix des matériaux de construction :

Le domaine de la construction, et en particulier celui basé sur l'utilisation de matériaux cimentaires n'échappera pas à cette évolution : il faudra limiter les émissions directes et indirectes de gaz à effet de serre, économiser les ressources naturelles non renouvelables, penser à la déconstruction,... tout en améliorant les propriétés d'usages des matériaux et des ouvrages et en veillant à la santé et au confort des personnes. De nouveaux matériaux conçus dans cette optique - les éco-matériaux - vont devoir, à terme, remplacer les matériaux usuels.[11]

5.1 L'inertie thermique :

*L'inertie thermique est la capacité physique d'un matériau à conserver sa température.
* L'inertie thermique d'un bâtiment est recherchée afin de minimiser les apports thermiques à lui apporter pour maintenir une température constante. L'inertie thermique est importante pour assurer une ambiance climatique confortable pour ses occupants. Un bâtiment à forte inertie thermique équilibrera sa température en accumulant le jour, la chaleur qu'il restituera la nuit pour assurer une température moyenne.
* Les matériaux à forte inertie thermique sont utilisés pour accumuler la chaleur ou la fraîcheur (radiateur à accumulation, radiateur à inertie thermique, isolants à forte densité, briques réfractaires, etc.).[12].

5.1.1 Paramètres de l'inertie thermique :

L'inertie thermique d'un matériau est évaluée à l'aide des deux paramètres suivants :

- la diffusivité : $\alpha = \lambda / (\rho * c)$ [m^2/s]
- l'effusivité : $E = \sqrt{\lambda * \rho * c}$ [$J.K^{-1}.m^{-2}.s^{-1/2}$]

Où :

- ρ la masse volumique du matériau en $[\text{kg.m}^{-3}]$
- c la capacité thermique massique du matériau en $[\text{J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}]$ [12]

6 Habitat traditionnel en Algérie :

Chaque type s'adapte par rapport au climat :

- 6.1 **Habitat traditionnel du nord** : a caractère turque représenté dans le modèle médinas comme celle d Tlemcen, casbah d'Alger caractérisée par sa compacité et son architecture intérieure très riche.[13]



Figure 1-1 maison casbah Alger

6.2 Habitat traditionnel Kabyle :

La maison kabyle est d'une grande simplicité elle est en forme parallélépipédique avec un espace clos que seule la port d'entrée.[13]



Figure 1-2 maison kabyle

6.3 Habitat traditionnel Chaouïa :

Les maisons sont construites accolées aux parois rocheuses a mi-versant des montagnes s'intègre admirablement au site.[13]



Figure1-3 Habitat traditionnel Chaouïa

6.4 Habitat traditionnel des zones arides et semi aride :

Considérez par sa richesse éléments bioclimatique (habitat de Souf ,du m'Zab,des oasis et celle des Ksour.[14]

6.5 Habitat traditionnel du SUD Algérien :

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.

7 Habitat traditionnel dans la région Tidikelt :

7.1 Les ksour :

7.1.1 La fonction du ksar :

La fonction du *ksar* est essentiellement agricole. À l'origine, c'est un grenier collectif qui sert de lieu d'ensilage des céréales, des olives, des produits de bétail, c'est aussi un lieu sûr où les objets de valeur sont bien en sécurité. Parmi les causes qui nous permettent d'énoncer cette hypothèse de la fonctionnalité du *ksar* : le fait que la région du sud-ouest algérien et le Sahara en général sont soumis à une aridité climatique aggravée par l'irrégularité pluviométrique qui ne laisse pas de place à une sécurité alimentaire continue et qui fait du *ksar* un moyen de conservation sécurisé[15]

7.1.2 Principes de construction :

En général, ces bâtiments publics sont des géométries en forme, méfiant des éléments clés de l'extérieur vers l'intérieur.[16]

7.1.3 Paroi extérieure du forage:

Il est très épais, la largeur peut atteindre cinquante centimètre.

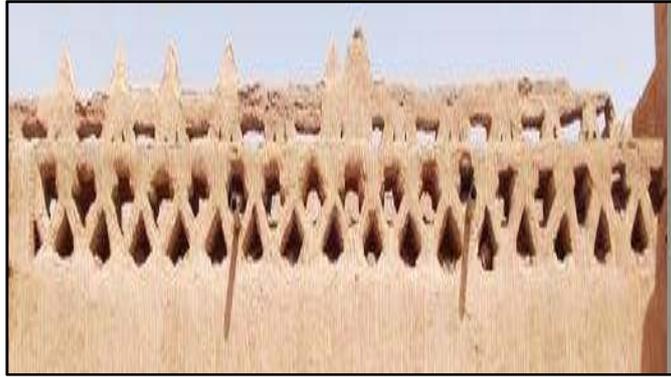


Figure 1-1 Paroi extérieure du ksar

7.1.4 Tours observateurs:

Sa sera dans les quatre coins du palais, un quad dans leur conception et être haute longueur moyenne vide, ce qui doit être utilisé dans le gardiennage et la surveillance.



Figure 1-2 Tours observateurs

7.1.5 L'entrée principale:

Une très grande porte en bois, connue localement comme la bouche du palais et pris du tronc des palmiers et des morceaux de fer pour attraper les troncs.

La figure dessus présente une porterestaurée

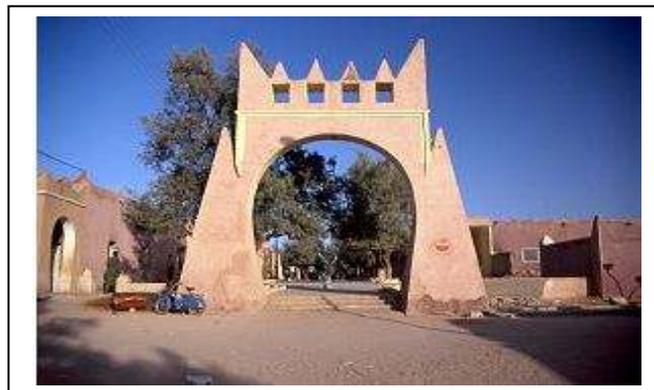


Figure 1-3 L'entrée principale

7.1.6 L'habitation dans le Ksar :

Les maisons du Ksar construites entièrement en adobe séchées au soleil. Les maisons s'élèvent dans certains cas jusqu'à pouvoir dominer les remparts afin de mieux surveiller les alentours. La construction lorsqu'elle se fait en hauteur semble répondre à des besoins essentiels à l'habitat des oasisiens.



Figure 1-4les maisons dans ksar

7.1.7 Un exemple de ksar : Taghit.[17]

- Vue sur ksar :



Figure 5 vue sur le ksar

Chapitre 1 :Recherche bibliographique

- Les espaces du ksar :

Tableau 1 les espaces de ksar



Place de *djmâ`a* (espace du conseil des anciens)

Les dimensions des fenêtres sont réduites.

Les murs sont épais.



Bāb -l-Gabli (entrée principale)



Darb (rue centrale) Ikhrizam



Zqāq (venelle)



Darb aménagé par des *dkakan*

On remarque :

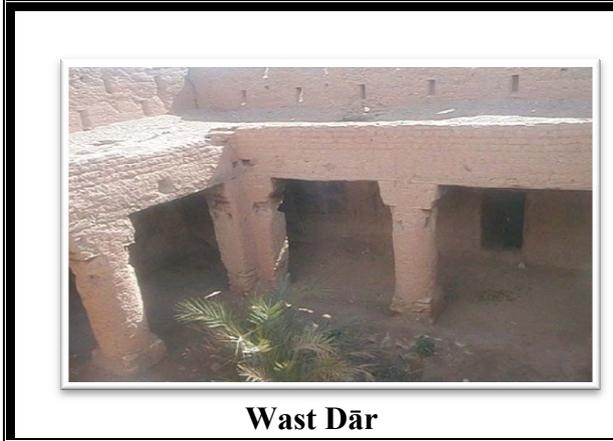
La rugosité des murs afin de diminuer les apports solaires.

Les murs sont épais ayant une forte inertie thermique.

Les rues sont étroites pour favoriser l'ombre.

Chapitre 1 :Recherche bibliographique

Tableau 2 les espaces des maisons du ksar



On remarque :

- La hauteur de la chambre ne dépasse pas 2.8m.
- Les rues sont étroites.
- Aménagement du patio pour la circulation d'air.

7.2 La casbah :

La casbah est une maison forte, symbole du pouvoir d'un homme, le caïd, ou d'une grande famille. Elle peut accueillir jusqu'à plusieurs générations d'une même famille, avec en plus les animaux et les récoltes. L'aspect extérieur de la maison est celui d'une sorte de château fort avec aux angles des tours finement crénelées. De nos jours et dans une acception plus large mais faussée, casbah désigne également le centre historique, qu'il soit fortif. [18]

Elle est caractérisée par un système défensif:

7.2.1 L'accès: Il existe un seul accès avec une entrée en chicane.

7.2.2 Les tours: quatre tours implantées dans les quatre angles utilisées comme des points de contrôle.



Figure 1-13 les tours d'observation

7.2.3 Le Rampart:

C'est un mur extérieur plus épais, il est élevé plus haut, il s'oppose aux agressions des vents de soleil, résistant aux assauts des tribus.

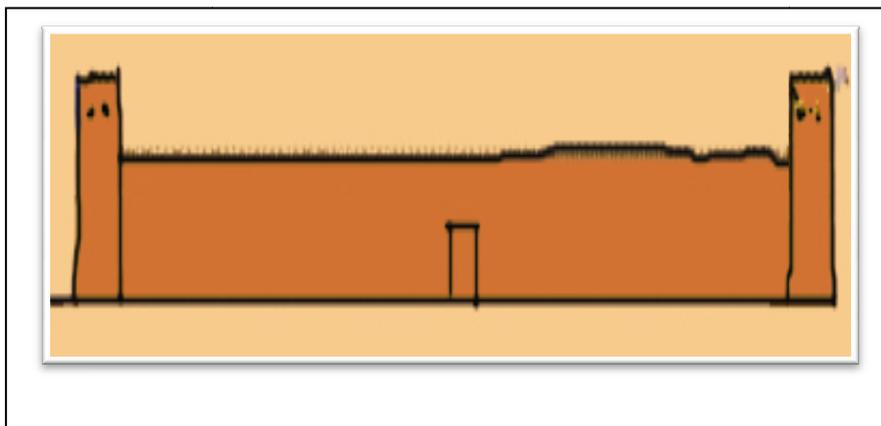


Figure 1-14le Rampart de Ksar

7.2.4 Un exemple de casbah : casbah Badjouda (In Salah)

Tableau 3 photo de casbah a In Salah

Facade principale

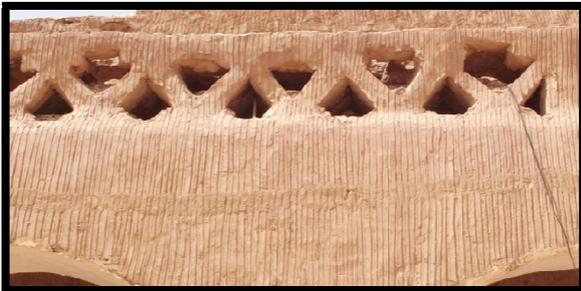




Les tours



Rahba



claustra

- pour contrôler les rayonnements solaires .
- les murs ne sont pas lisses pour éviter l'absorption de la pluviométrie .



Les arcades

7.3 Les matériaux de construction de l'habitat traditionnel de région Tidikelt :

Utilisation de L'adobe et la pierre pour les murs et les planchers,Bois de palmier, palme et tronc pour le toit.

8 Etat de l'art:

Mémoires consultés :

8.1 Matériaux de construction et confort thermique en zone chaude application au cas des régions climatiques camerounaises. A. Kemjou etL. Mba [19].

Résumé :

Étude comparative entre un logement traditionnel construit avec des matériaux locaux et un logement moderne construit en parpaing sur l'évolution de la température intérieure dans le logement. À l'aide de la simulation thermique dynamique avec le logiciel Pléiade +Comfie.

Résultats obtenus :

- l'habitat traditionnel en bois simple, bois enduit de terre battue et en brique de terre répondent bien aux caractéristiques climatiques de la région.
- l'inertie thermique des matériaux ayant un rôle important dans le confort thermique.

8.2 L'impact des matériaux sur le confort thermique dans les zones semi-arides. Ben houhou Med Naim.[20]

Résumé :

Etude de l'effet de plusieurs matériaux (béton, parpaing et la brique creuse) de construction sur le confort thermique du bâtiment à l'aide du logiciel de simulation thermique TRANSYS.

Les résultats :

- Le comportement thermique du local réalisé en brique est meilleur comparé aux autres modèles dans le climat de la ville.
- L'isolation thermique améliore le comportement thermique du local par la stabilisation de la température (plus froid en période chaude, plus chaud en période froide).

8.3 Etude Performance énergétique d'une maison à patio dans le contexte maghrébin (Algérie, Maroc, Tunisie et Libye). N. Fezzioui 1, M. Benyamine, N. Tadj, B. Draoui et S. Larbi.[21]

Résumé :

Ils ont proposé une simulation numérique du comportement thermique d'une maison à patio en fonction du contexte climatique maghrébin, à l'aide du logiciel de simulation du comportement thermique en régime dynamique TRNSYS.

Résultats :

- La maison à patio est particulièrement bien adaptée au climat chaud et semi-aride.
- Le patio jouit d'un microclimat plus tempéré que le climat extérieur.

8.4 Etude énergétique de chauffage, rafraîchissement et eau chaude sanitaire d'une maison type en Algérie. RazikaKharchi.[22]

Résumer :

- Le bâtiment à haute efficacité énergétique est la seule solution afin de diminuer les dépenses énergétiques et les émissions des gaz à effet de serre.
- Ce travail consiste à étudier le comportement thermique et énergétique d'une maison construite avec des matériaux locaux et selon les normes algériennes de construction.
- Une simulation thermique sous TRNSYS 16 conforte les résultats obtenus par la méthode des degrés jours.
- Les apports solaires et internes sont très influents sur la consommation énergétique, leur impact est analysé dans le document.

9 Conclusion:

Dans ce chapitre on a parlé du problème de la construction de l'habitat moderne sur le confort thermique et on a proposé les concepts de l'habitat bioclimatique comme solution

Chapitre 3 : Simulation thermique et dynamique

1 Introduction :

On a utilisé la simulation thermique dynamique (STD) avec logiciel pléiades+comfie ce qui nous a permis d'étudier le comportement thermique de l'habitat traditionnel durant les périodes, estivale et hivernale.

Cette étude va être basée sur l'utilisation des matériaux locaux de construction.

2 Présentation du logiciel :

2.1 PLEIADES+ COMFIE(version 2.3):

2.1.1 PLEIADES : est le module de préparation de la saisie grâce à des bibliothèques d'éléments et de composition préenregistrées, la possibilité de créer des compositions et des vitrages.

2.1.2 COMFIE : le logiciel repose sur le moteur de calcul Comfie développé par le laboratoire des Mines de Paris, Il calcule de façon précise et rapide les flux thermiques entre zones thermiques à partir du descriptif du bâtiment, de son environnement et des occupants et en tenant compte de l'influence de l'inertie sur les besoins de chauffage et sur le confort.

Il est indispensable de savoir utiliser pleiade+comfie avant de passer à Alcyone, car ce dernier ne fait que générer un pré projet qu'il faudra ouvrir avec pleiade.

2.1.3 Alcyone 1.0:est un module de saisie graphique qui permet de dessiner le bâtiment à partir d'un plan 2D, de lui associer des masques proches, des compositions, des vitrages, de les découper en zones thermique.

2.1.4 Méteonorm 7 :ce module pour déterminer les données de la station météorologique.

2.2 Processus d'application des logiciels :

2.2.1 Sous logiciel méteonorm 7 :

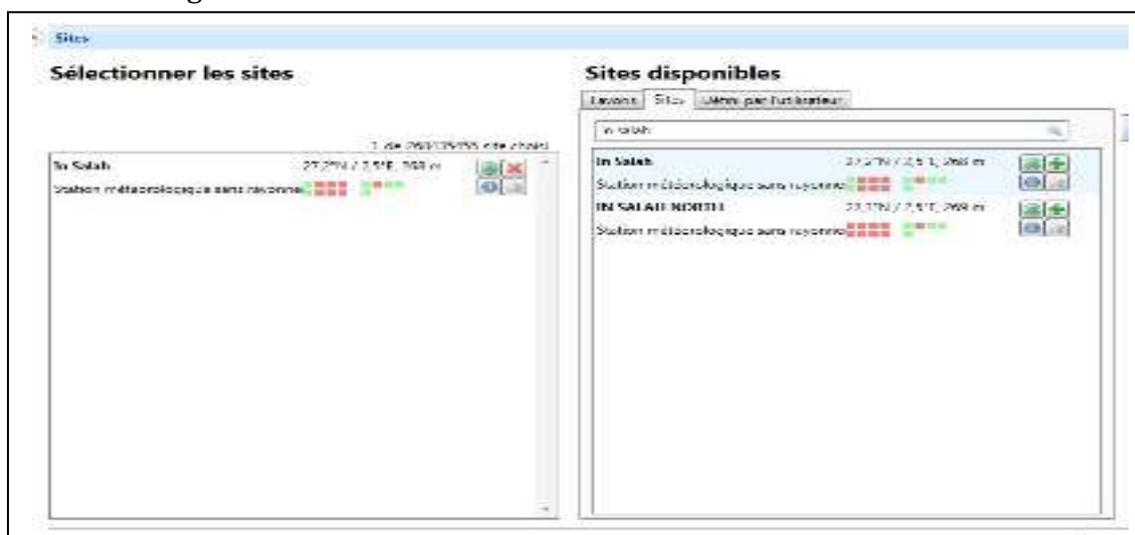


Figure 1-3 Identification de site

Chapitre 3 : Simulation thermique et dynamique

Composition des murs :

Composants	T	cm	kg/m ²	λ	R	
terre in salah	M	2.0	28	0.75	0.03	Extérieur ↓ Intérieur
Adobe in salah	M	50.0	950	1.10	0.45	
terre in salah	M	2.0	28	0.75	0.03	
Total		54.0	1006		0.51	

Tableau 1-3 : composition des murs

Composition de plancher :

Tableau 2-3 : composition du plancher

Composants	T	cm	kg/m ²	λ	R	
Adobe in salah	M	50.0	950	1.10	0.45	Extérieur ↓ Intérieur
Sable sec	M	10.0	130	0.60	0.17	
Total		60.0	1080		0.62	

Composition de toiture :

Tableau 3-3: Tableau composition de la toiture

Composants	T	cm	kg/m ²	λ	R	
Plâtre gypse	M	5.0	60	0.42	0.12	Extérieur ↓ Intérieur
Adobe in salah	M	15.0	285	1.10	0.14	
grappe de palmier	M	5.0	19	0.08	0.62	
pétiole de palmier	M	5.0	14	0.04	1.19	
Bois très léger	M	20.0	70	0.12	1.67	
Total		50.0	448		3.74	

2.3.1.2 Identification de la station météorologique :

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

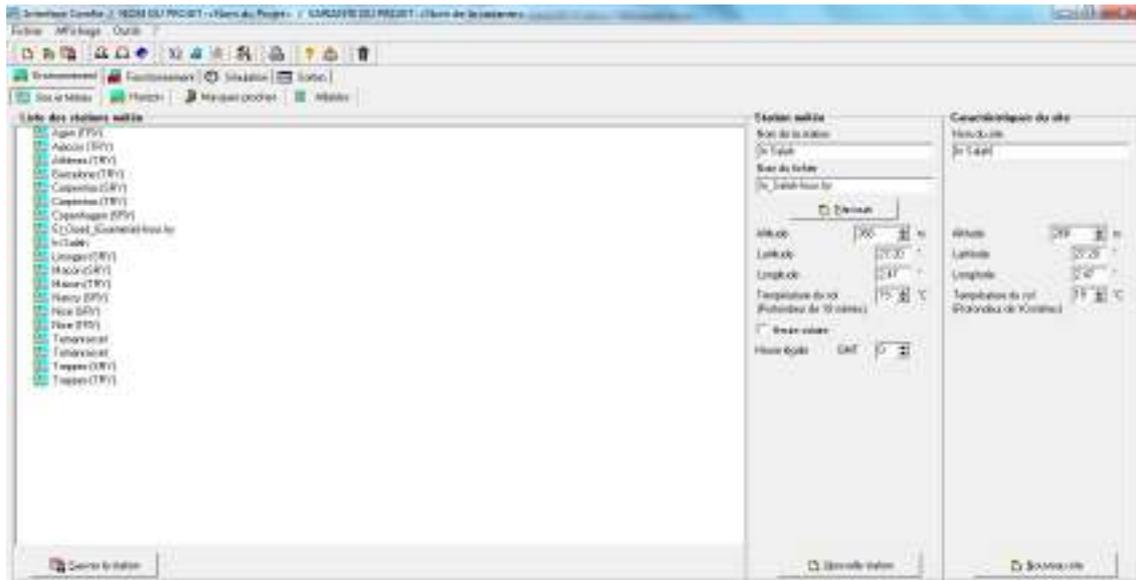


Figure 4-3 Identification de la station météorologique sous pleiades

Sous Alcyone :

2.3.1.3 Définition des paramètres constructifs sous Alcyone :

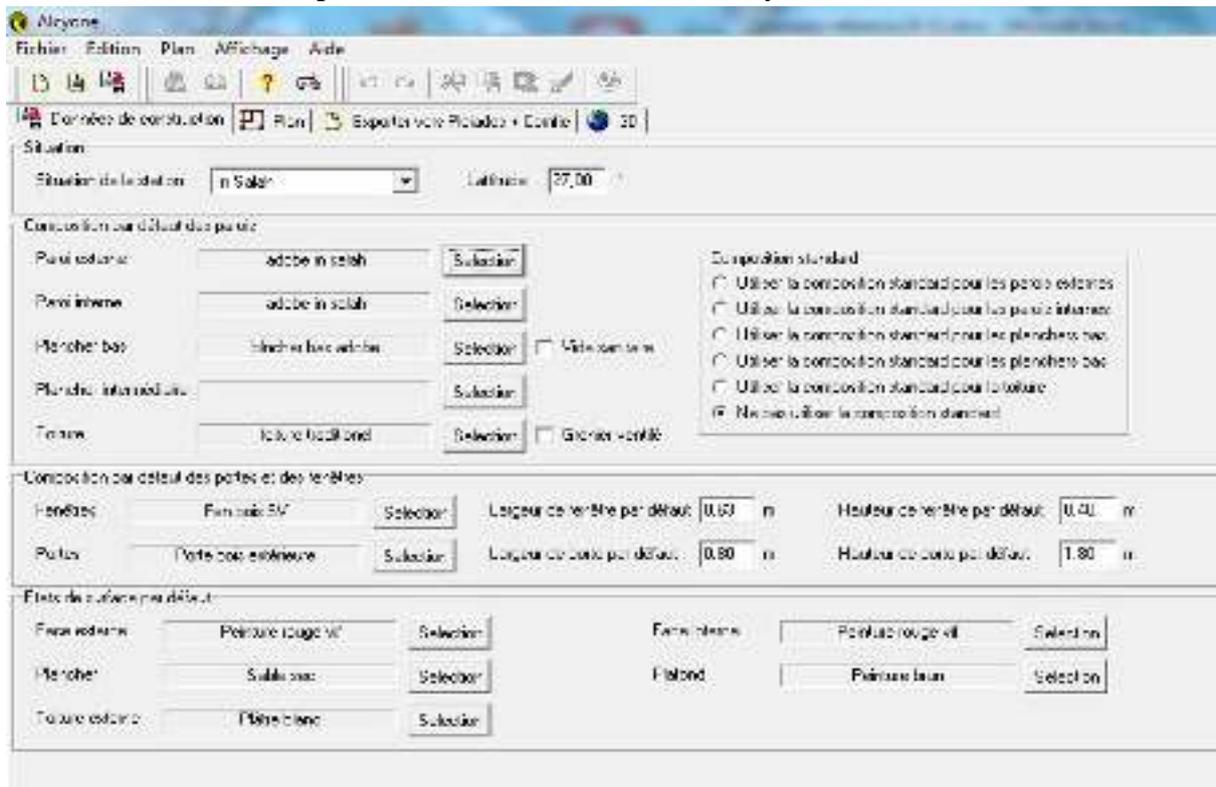


Figure 5-3 Insertion des éléments constructifs sous Alcyone

2.3.1.4 Dessin du plan sous Alcyone 1.0:

- Caractéristiques des murs
- Caractéristiques des ouvrants:
- Identification des pièces:
- Identification des zones :

(Zones de confort : swarilmra zone1, swari zone2 et skifetl bab zone3)

(Makhzen zone4, mansab zone5, asklo zone6 et douche zone7)

2.3.1.5 Identification de la position du Nord :

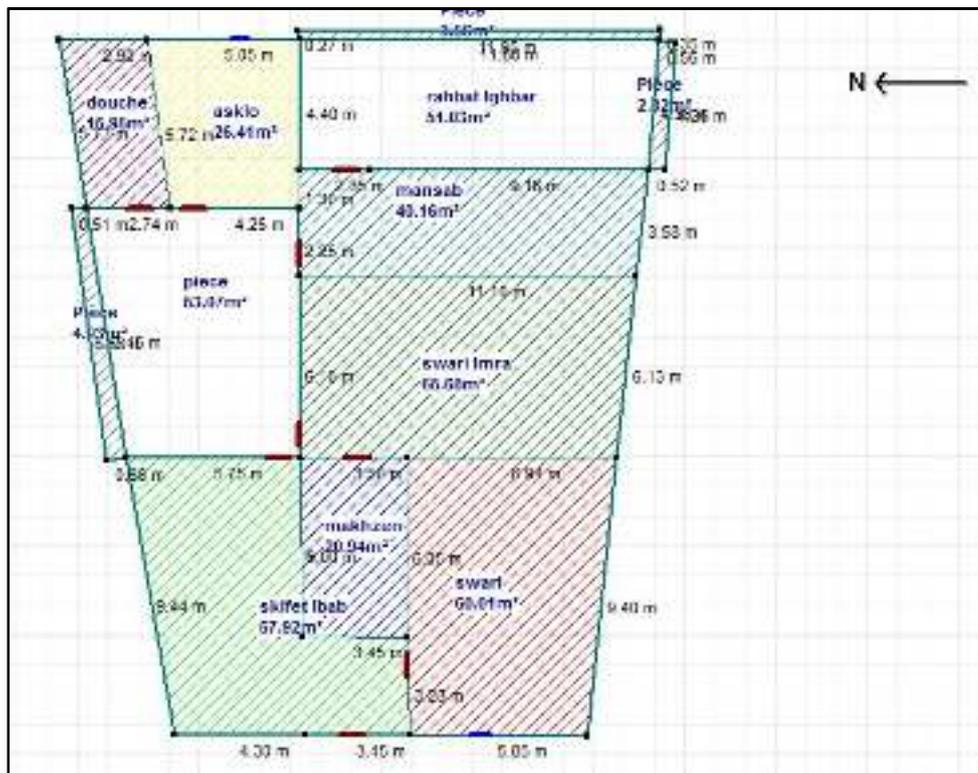


Figure 6-3 plan de la maison étudiée

2.3.1.6 Exporter vers pleiade :

2.3.2 Sous pléiades :

Dans le cadre de cette étude des scénarios de fonctionnement ont été intégrés.

2.3.3 Définition des scenarios de fonctionnement :

- Scenario d'occupation.
- Scenario de Ventilation.
- Scenario de puissance dissipée.
- Scenario de consigne de thermostat.

Chapitre 3 : Simulation thermique et dynamique

- Scenario d'occultation.

2.3.3.1.1 Scenario 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.

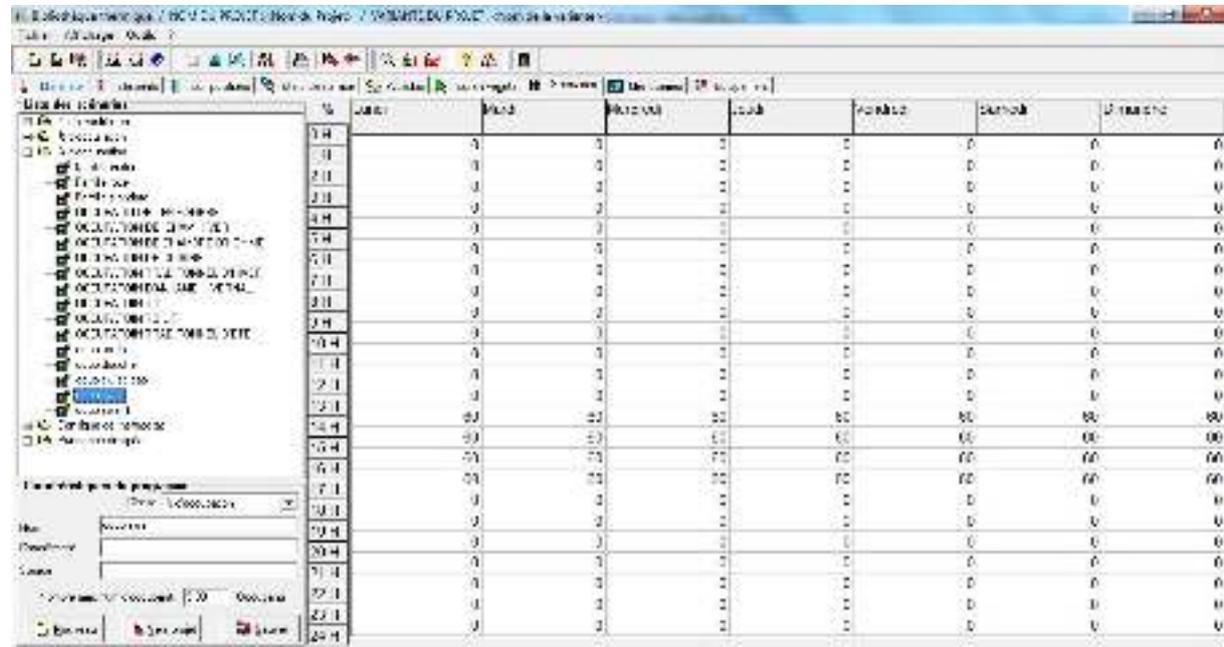
Le but de ce scénario est de déterminer les apports internes produits par les occupants de l'habitat étudié.

Pour notre simulation, nous avons décidé d'affecter r des scénarios d'occupation différents pour chaque zone selon l'occupation de l'espace par heure :

Nombre d'occupants : 05 personnes.

2.3.3.1.2 Scenario d'occupation pendant la période estivale

2.3.3.1.2.1 zone : swari et swarilmra:



Zone	Date	Heure	Occupants	Taux de fréquentation	Apports internes	Apports externes	U
swari	01/04	0	0	0	0	0	0
swarilmra	01/04	0	0	0	0	0	0
swari	01/04	1	0	0	0	0	0
swarilmra	01/04	1	0	0	0	0	0
swari	01/04	2	0	0	0	0	0
swarilmra	01/04	2	0	0	0	0	0
swari	01/04	3	0	0	0	0	0
swarilmra	01/04	3	0	0	0	0	0
swari	01/04	4	0	0	0	0	0
swarilmra	01/04	4	0	0	0	0	0
swari	01/04	5	0	0	0	0	0
swarilmra	01/04	5	0	0	0	0	0
swari	01/04	6	0	0	0	0	0
swarilmra	01/04	6	0	0	0	0	0
swari	01/04	7	0	0	0	0	0
swarilmra	01/04	7	0	0	0	0	0
swari	01/04	8	0	0	0	0	0
swarilmra	01/04	8	0	0	0	0	0
swari	01/04	9	0	0	0	0	0
swarilmra	01/04	9	0	0	0	0	0
swari	01/04	10	0	0	0	0	0
swarilmra	01/04	10	0	0	0	0	0
swari	01/04	11	0	0	0	0	0
swarilmra	01/04	11	0	0	0	0	0
swari	01/04	12	0	0	0	0	0
swarilmra	01/04	12	0	0	0	0	0
swari	01/04	13	0	0	0	0	0
swarilmra	01/04	13	0	0	0	0	0
swari	01/04	14	0	0	0	0	0
swarilmra	01/04	14	0	0	0	0	0
swari	01/04	15	0	0	0	0	0
swarilmra	01/04	15	0	0	0	0	0
swari	01/04	16	0	0	0	0	0
swarilmra	01/04	16	0	0	0	0	0
swari	01/04	17	0	0	0	0	0
swarilmra	01/04	17	0	0	0	0	0
swari	01/04	18	0	0	0	0	0
swarilmra	01/04	18	0	0	0	0	0
swari	01/04	19	0	0	0	0	0
swarilmra	01/04	19	0	0	0	0	0
swari	01/04	20	0	0	0	0	0
swarilmra	01/04	20	0	0	0	0	0
swari	01/04	21	0	0	0	0	0
swarilmra	01/04	21	0	0	0	0	0
swari	01/04	22	0	0	0	0	0
swarilmra	01/04	22	0	0	0	0	0
swari	01/04	23	0	0	0	0	0
swarilmra	01/04	23	0	0	0	0	0
swari	01/04	24	0	0	0	0	0
swarilmra	01/04	24	0	0	0	0	0
swari	01/04	25	0	0	0	0	0
swarilmra	01/04	25	0	0	0	0	0
swari	01/04	26	0	0	0	0	0
swarilmra	01/04	26	0	0	0	0	0
swari	01/04	27	0	0	0	0	0
swarilmra	01/04	27	0	0	0	0	0
swari	01/04	28	0	0	0	0	0
swarilmra	01/04	28	0	0	0	0	0
swari	01/04	29	0	0	0	0	0
swarilmra	01/04	29	0	0	0	0	0
swari	01/04	30	0	0	0	0	0
swarilmra	01/04	30	0	0	0	0	0
swari	01/04	31	0	0	0	0	0
swarilmra	01/04	31	0	0	0	0	0

Figure 7-3occupation de zone swari et swari lmra période estivale

Chapitre 3 : Simulation thermique et dynamique

2.3.3.2 Scenario de ventilation :

Ce scenario permet de déterminer la fréquence d'ouverture des portes et des fenêtres.

On propose un débit de ventilation 0.6 du volume habitable dans la période hivernale et pendant la période estivale.

2.3.3.2.1 Scenario de ventilation pendant la période estivale

2.3.3.2.1.1 Zone :swari et swarilmra

The screenshot shows a software interface with a table of ventilation percentages over a 24-hour period for seven days of the week. The table is titled 'Liste des scénarios' and has columns for the days of the week and hours from 0 H to 24 H. The 'ventilation SWARI' scenario is highlighted in blue in the left-hand tree view. The 'Caractéristiques du programme' section shows the name 'ventilation SWARI', a maximum flow rate of 0.60 Vol/h, and buttons for 'Nouveau', 'Vers projet', and 'Sauver'.

%	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
0 H							
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	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	100	100	100	100	100	100	100
19 H	100	100	100	100	100	100	100
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 12-3 ventilation de swari et swari lmra pendant la période estivale

2.3.3.2.1.2 Zone :skifetlbab

Time	Fresh	Recirculation	Supply	Exhaust	Return	Transpiration
0 H	100	100	100	100	100	100
1 H	100	100	100	100	100	100
2 H	100	100	100	100	100	100
3 H	100	100	100	100	100	100
4 H	100	100	100	100	100	100
5 H	100	100	100	100	100	100
6 H	100	100	100	100	100	100
7 H	0	0	0	0	0	0
8 H	0	0	0	0	0	0
9 H	0	0	0	0	0	0
10 H	0	0	0	0	0	0
11 H	0	0	0	0	0	0
12 H	0	0	0	0	0	0
13 H	0	0	0	0	0	0
14 H	0	0	0	0	0	0
15 H	0	0	0	0	0	0
16 H	0	0	0	0	0	0
17 H	0	0	0	0	0	0
18 H	0	0	0	0	0	0
19 H	100	100	100	100	100	100
20 H	100	100	100	100	100	100
21 H	100	100	100	100	100	100
22 H	100	100	100	100	100	100
23 H	100	100	100	100	100	100
24 H	100	100	100	100	100	100

Figure 4-3 ventilation skifetlbab pendant l'été

2.3.3.2.1.3 Zone : douche

Time	Fresh	Recirculation	Supply	Exhaust	Return	Transpiration
0 H	100	100	100	100	100	100
1 H	100	100	100	100	100	100
2 H	100	100	100	100	100	100
3 H	100	100	100	100	100	100
4 H	100	100	100	100	100	100
5 H	100	100	100	100	100	100
6 H	100	100	100	100	100	100
7 H	100	100	100	100	100	100
8 H	100	100	100	100	100	100
9 H	100	100	100	100	100	100
10 H	100	100	100	100	100	100
11 H	100	100	100	100	100	100
12 H	100	100	100	100	100	100
13 H	0	0	0	0	0	0
14 H	0	0	0	0	0	0
15 H	0	0	0	0	0	0
16 H	0	0	0	0	0	0
17 H	0	0	0	0	0	0
18 H	0	0	0	0	0	0
19 H	100	100	100	100	100	100
20 H	100	100	100	100	100	100
21 H	100	100	100	100	100	100
22 H	100	100	100	100	100	100
23 H	100	100	100	100	100	100
24 H	100	100	100	100	100	100

Figure 5-3 ventilation douche pendant l'été

2.3.3.2.1.4 Zone :asklo

Time	Wind	Wind direction	Wind velocity	Wind pressure	Wind force	Wind moment	Wind torque
21h	100	100	100	100	100	100	100
22h	100	100	100	100	100	100	100
23h	100	100	100	100	100	100	100
00h	100	100	100	100	100	100	100
01h	100	100	100	100	100	100	100
02h	100	100	100	100	100	100	100
03h	100	100	100	100	100	100	100
04h	100	100	100	100	100	100	100
05h	100	100	100	100	100	100	100
06h	100	100	100	100	100	100	100
07h	100	100	100	100	100	100	100
08h	100	100	100	100	100	100	100
09h	100	100	100	100	100	100	100
10h	100	100	100	100	100	100	100
11h	100	100	100	100	100	100	100
12h	100	100	100	100	100	100	100
13h	100	100	100	100	100	100	100
14h	100	100	100	100	100	100	100
15h	100	100	100	100	100	100	100
16h	100	100	100	100	100	100	100
17h	100	100	100	100	100	100	100
18h	100	100	100	100	100	100	100
19h	100	100	100	100	100	100	100
20h	100	100	100	100	100	100	100
21h	100	100	100	100	100	100	100
22h	100	100	100	100	100	100	100
23h	100	100	100	100	100	100	100
24h	100	100	100	100	100	100	100

Figure 6-ventilation asklo pendant l'été

2.3.3.2.1.5 Zone :mansab

Time	Wind	Wind direction	Wind velocity	Wind pressure	Wind force	Wind moment	Wind torque
21h	0	0	0	0	0	0	0
22h	0	0	0	0	0	0	0
23h	0	0	0	0	0	0	0
00h	0	0	0	0	0	0	0
01h	0	0	0	0	0	0	0
02h	0	0	0	0	0	0	0
03h	0	0	0	0	0	0	0
04h	0	0	0	0	0	0	0
05h	0	0	0	0	0	0	0
06h	0	0	0	0	0	0	0
07h	0	0	0	0	0	0	0
08h	0	0	0	0	0	0	0
09h	0	0	0	0	0	0	0
10h	0	0	0	0	0	0	0
11h	0	0	0	0	0	0	0
12h	0	0	0	0	0	0	0
13h	0	0	0	0	0	0	0
14h	0	0	0	0	0	0	0
15h	0	0	0	0	0	0	0
16h	0	0	0	0	0	0	0
17h	0	0	0	0	0	0	0
18h	0	0	0	0	0	0	0
19h	0	0	0	0	0	0	0
20h	0	0	0	0	0	0	0
21h	80	80	80	80	80	80	80
22h	80	80	80	80	80	80	80
23h	80	80	80	80	80	80	80
24h	80	80	80	80	80	80	80

Figure 7-ventilation mansab pendant l'été

Chapitre 3 : Simulation thermique et dynamique

2.3.3.3 Scenario de puissance dissipée :

Ce scenario permet de déterminer la chaleur émise par les appareils électriques pour la simulation thermique dynamique et toujours dans le but d'identifier les apports internes.

2.3.3.3.1 Scenario de puissance dissipée pendant la période estivale

2.3.3.3.1.1 Zone :swari et swarilmra

- 1 lampe (33 watts).
- TV (100watts).

Watts	Lamp	Mod	Planch	Acou	Ambrod	Sensid	Diamete
0.0		0	0	0	0	0	0
1.4		0	0	0	0	0	0
2.0		0	0	0	0	0	0
2.1		0	0	0	0	0	0
2.1		0	0	0	0	0	0
4.4		0	0	0	0	0	0
5.1		0	0	0	0	0	0
5.1		0	0	0	0	0	0
6.4		0	0	0	0	0	0
6.4		0	0	0	0	0	0
7.4		100	100	100	100	100	100
8.1		100	100	100	100	100	100
8.4		100	100	100	100	100	100
10.1		100	100	100	100	100	100
11.4		0	0	0	0	0	0
12.4		0	0	0	0	0	0
13.1		0	0	0	0	0	0
13.4		100	100	100	100	100	100
14.4		100	100	100	100	100	100
15.1		100	100	100	100	100	100
16.4		100	100	100	100	100	100
17.4		100	100	100	100	100	100
17.4		100	100	100	100	100	100
18.1		100	100	100	100	100	100
19.4		100	100	100	100	100	100
20.1		100	100	100	100	100	100
21.4		0	0	0	0	0	0
22.4		0	0	0	0	0	0
23.1		0	0	0	0	0	0
24.4		0	0	0	0	0	0

Figure 10-3puissance dissipée de swari et swari lmra pendant la période estivale

2.3.3.3.1.2 Zone :skifetlbab

- 1 lampe (33 watts).

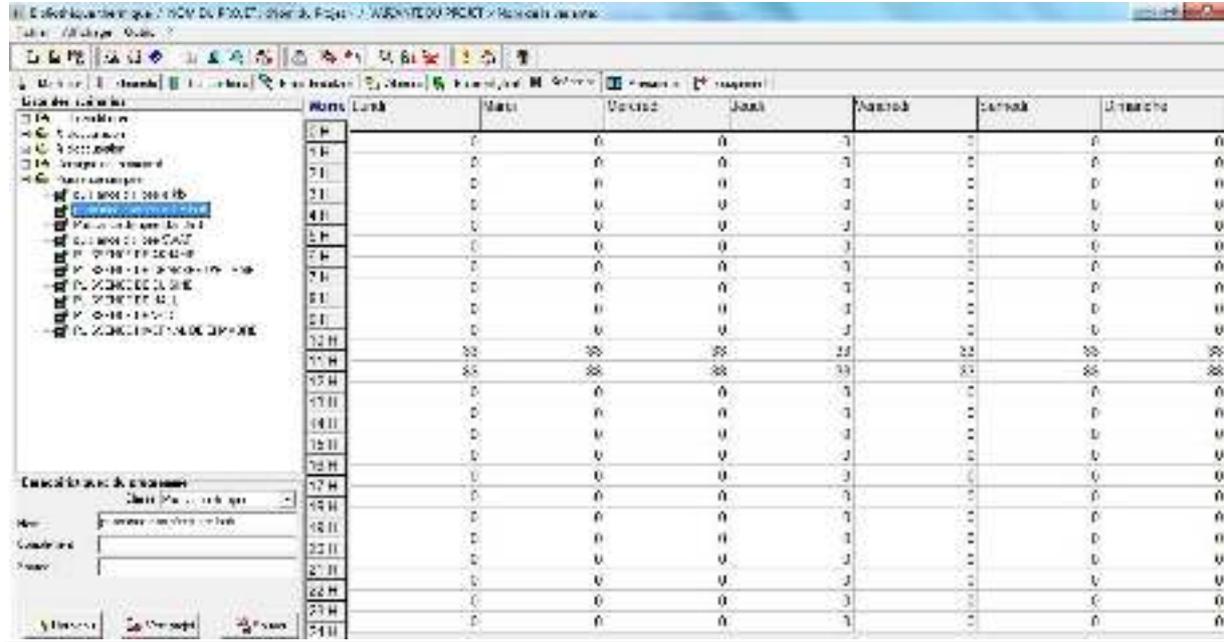


Figure 20-3puissance dissipée de skifet lbab pendant la période estivale

2.3.3.3.1.3 Zone :asklo

- Réfrigérateur : 77 watts.
- Four a gaz : 300watts

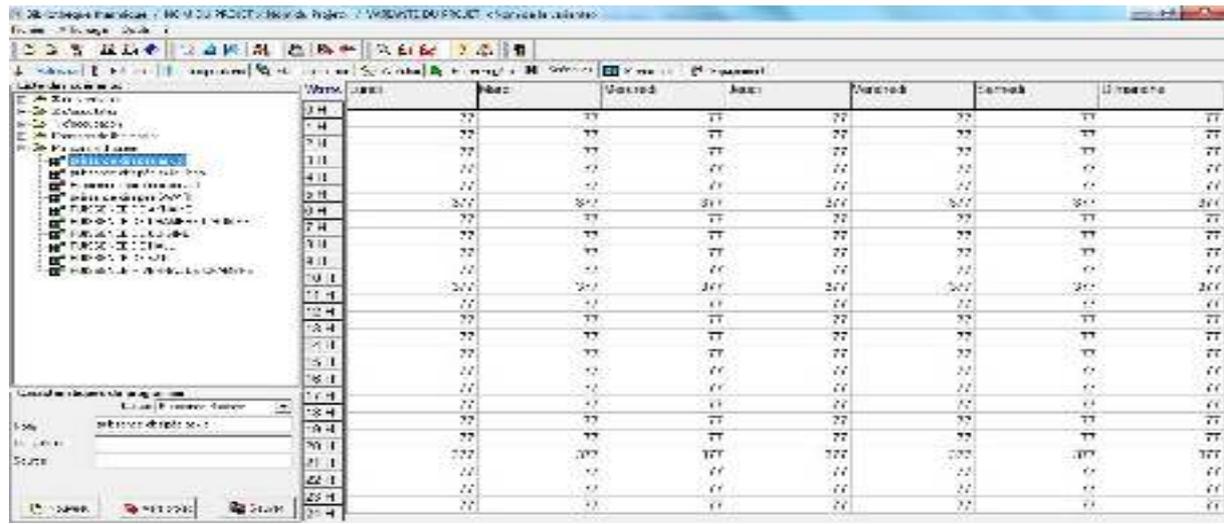


Figure 11-3puissance dissipée de asklo pendant la période estivale

2.3.3.3.1.4 Zone :douche

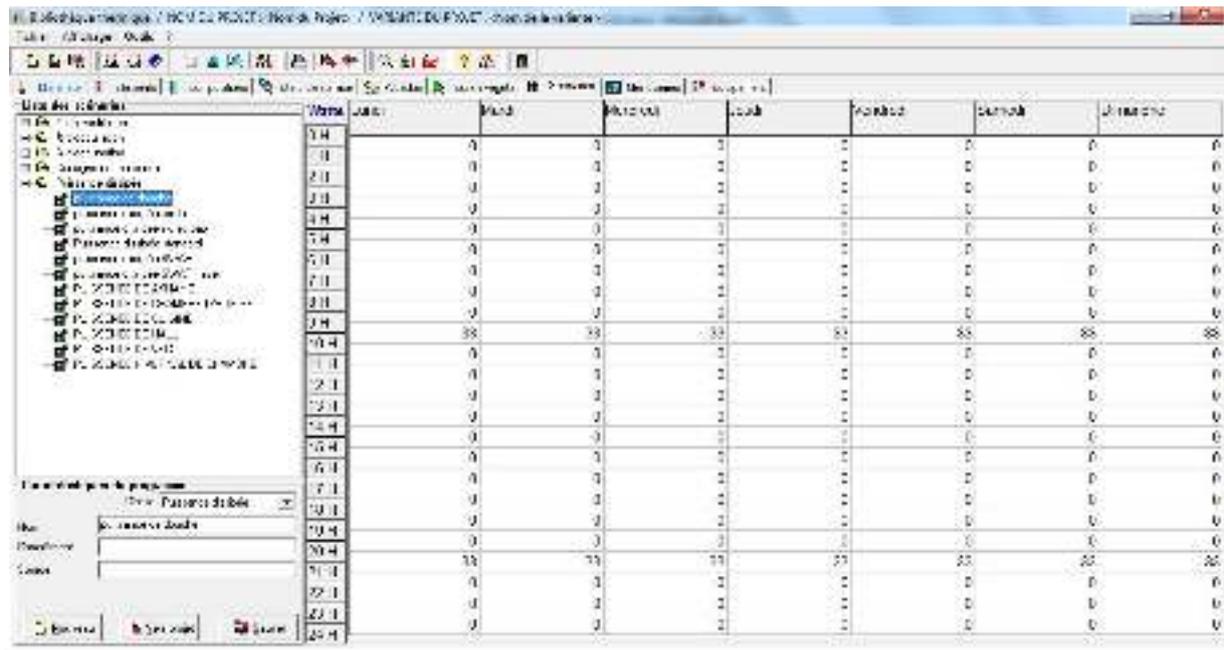


Figure 22-3puissance dissipée de douche pendant la période estivale

2.3.3.4 Scenario d'occultation :

2.3.3.4.1 l'occultation pendant l'été :

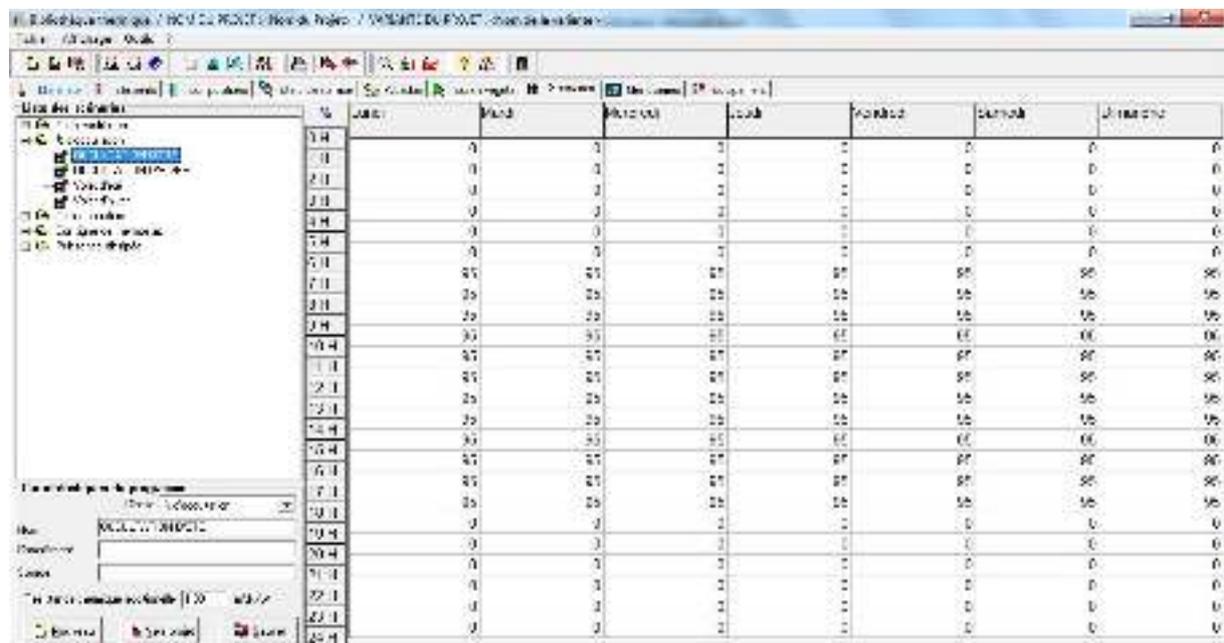


Figure 12-3l'occultation pendant l'été

2.3.3.4.2 L'occultation pendant l'hiver :

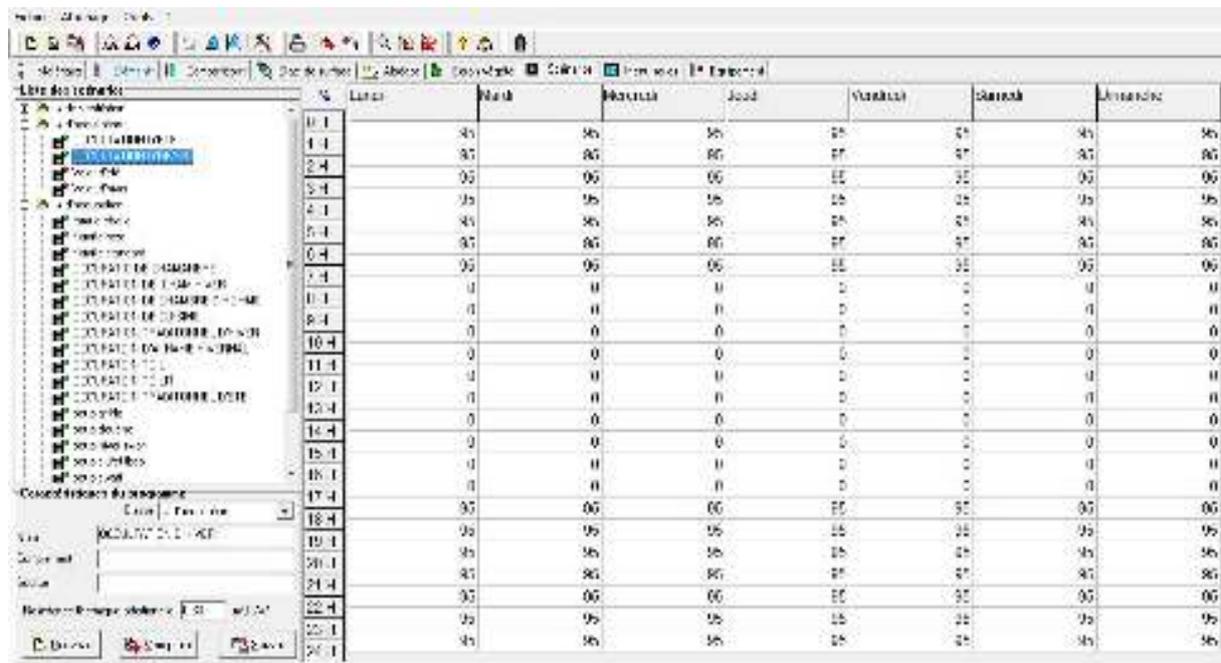


Figure 13-31 l'occultation pendant l'été

2.3.4 Intégration des scenarios :

On doit intégrer les scenarios selon le fonctionnement de chaque zone thermique.

2.3.5 Lancement de la simulation :

Sur pléiades+Comfie, il n'est pas possible de créer dans la simulation, de plusieurs stations météorologies .on a donc fait plusieurs simulations.

3 Conclusion :

Après lancement des simulations, on a obtenu les résultats qui seront présentés au niveau du chapitre suivant.

1 Introduction

Dans ce chapitre nous présentons les résultats et les discussions obtenus après chaque simulation.

2 Simulation sans consigne de thermostat:

Scenarios de fonctionnement intégrés :

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

2.1 Simulation printemps :

2.1.1 Le graphe de simulation printemps :

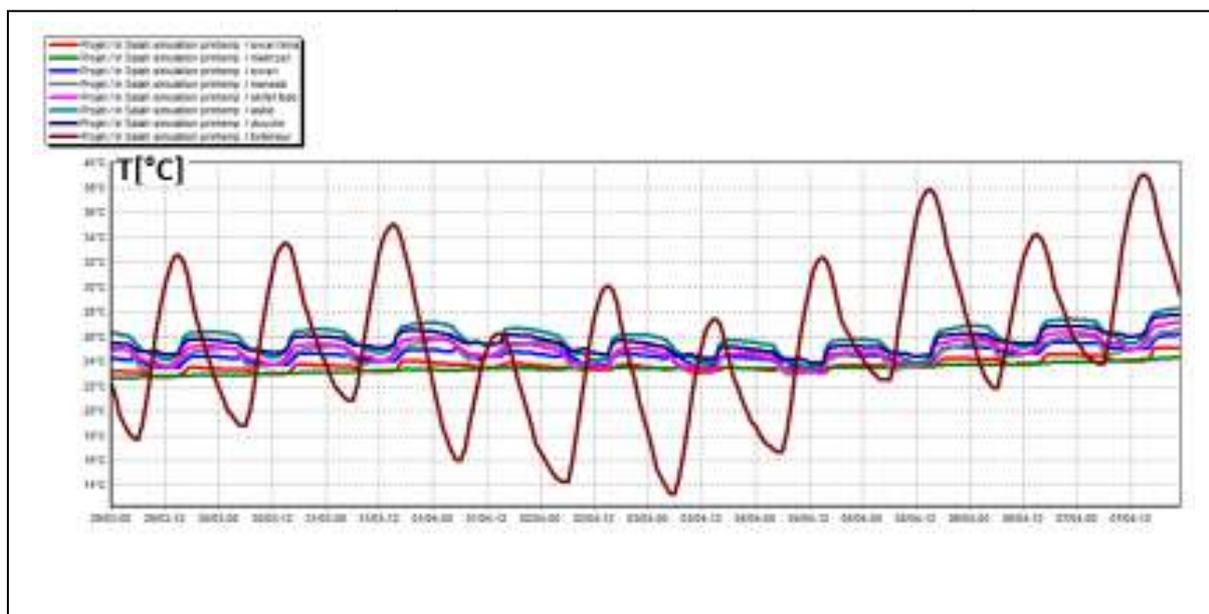


Figure4-1 évolution des températures internes pendant le printemps

On remarque que la température de zone skifetl bab atteint 24° jusque et qui sont presque constantes par rapport aux températures extérieures qui varient de 14° jusqu'à 39°.

Durant cette période, une étude expérimentale a été faite sur le cas d'étude, on remarque que les températures à l'intérieur de l'étude expérimentale sont proches à celles des températures obtenues après la simulation thermique dynamique.

Chapitre 4 : Résultats et discussions

2.1.2 Comparisons des résultats théoriques avec l'expérimentales :

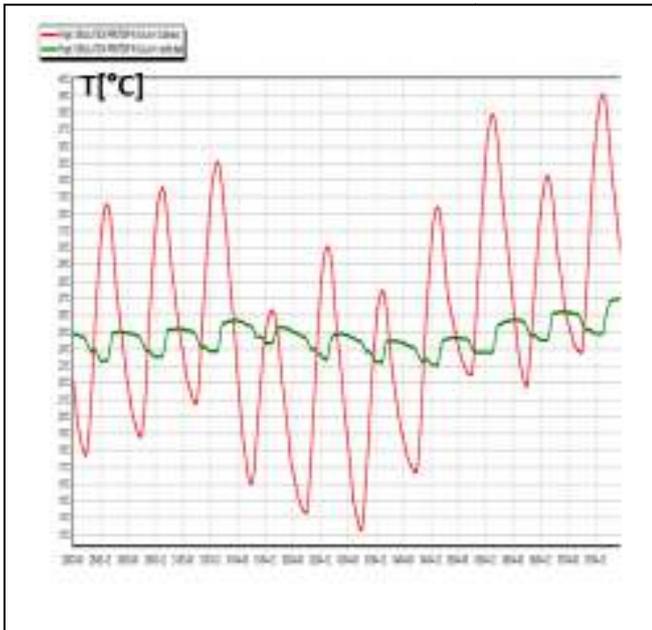


Figure 3 évolution des températures de skifetlbad (pleaide)

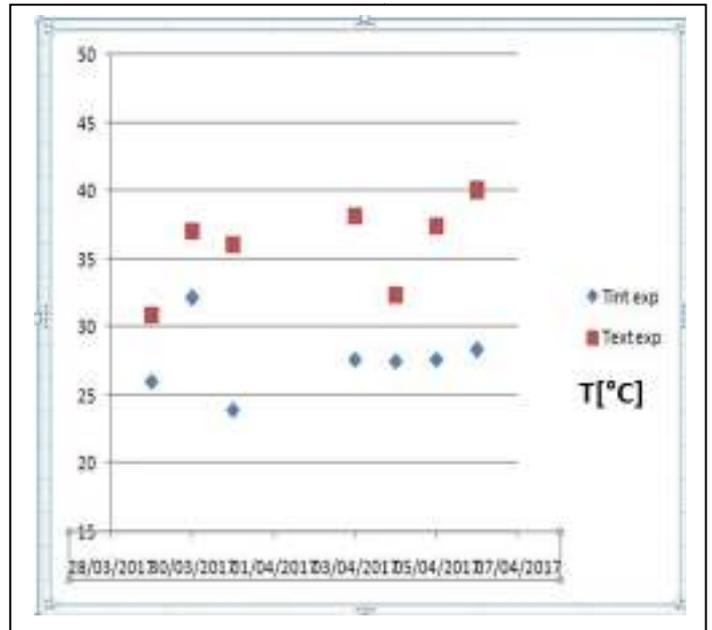


Figure 2 évolution des températures de skifetlbad (expérimentale)

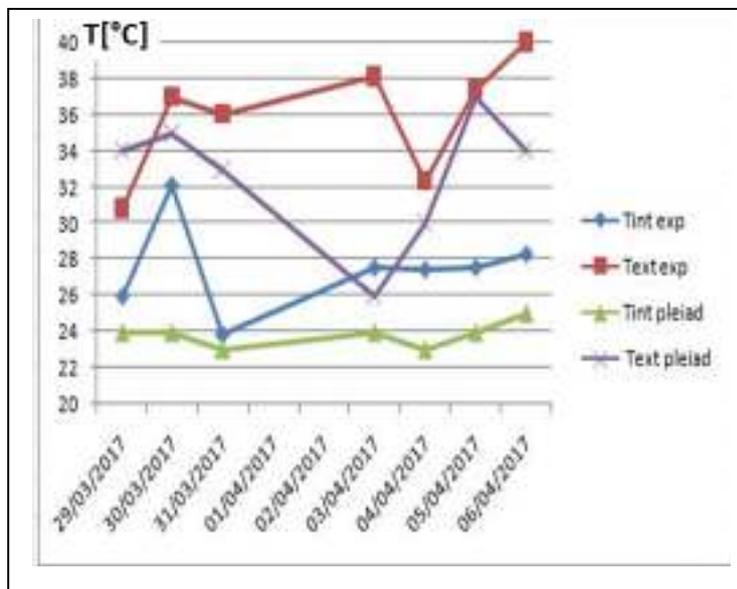


Figure 4 4 comparaison des deux graphes précédents

Chapitre 4 : Résultats et discussions

- On remarque que les températures intérieures de l'étude expérimentale sont proches des températures après la simulation.

2.2 Simulation estivale

2.2.1 Résultats de simulation :

Voici ci-dessous les résultats obtenus après lancement de simulation avec Pleiades+comfie

Tableau 1 résultats de simulation estivale

Zones	Besoin Ch	Besoin Cln	Puiss. Chauffage	Puiss. Cln	T° Min	T° Moyenne	T° Max
Année							
swarilmra	0 kWh	0 kWh	0 W	0 W	24.47 °C	35.39 °C	39.14 °C
makham	0 kWh	0 kWh	0 W	0 W	24.94 °C	34.98 °C	38.49 °C
swari	0 kWh	0 kWh	0 W	0 W	24.04 °C	35.92 °C	39.60 °C
nansab	0 kWh	0 kWh	0 W	0 W	23.87 °C	36.62 °C	41.11 °C
akile Bab	0 kWh	0 kWh	0 W	0 W	24.04 °C	36.24 °C	40.40 °C
akilo	0 kWh	0 kWh	0 W	0 W	23.90 °C	38.09 °C	42.58 °C
douche	0 kWh	0 kWh	0 W	0 W	24.21 °C	37.47 °C	41.74 °C
Total	0 kWh	0 kWh	0 W	0 W			

- D'après les résultats obtenus, nous remarquons que les besoins en climatisation sont nuls car la consigne de thermostat n'est pas intégrée dans cette simulation.
- Pour toute la période estivale, dans les zone1 (swari) et zone2 (swarilmra) la température maximale peut atteindre jusqu'à (39.26° et 38.74°) et diminue jusqu'à (24.04° et 24.66°) (température minimale), alors on aura une température moyenne de 35.34° et 34.91°.
- Malgré que les températures intérieures soient plus basses par rapport aux températures extérieures, l'écart entre la température intérieure et extérieure peut atteindre jusqu'à 10°.

2.2.2 Le graphe de simulation estivales:

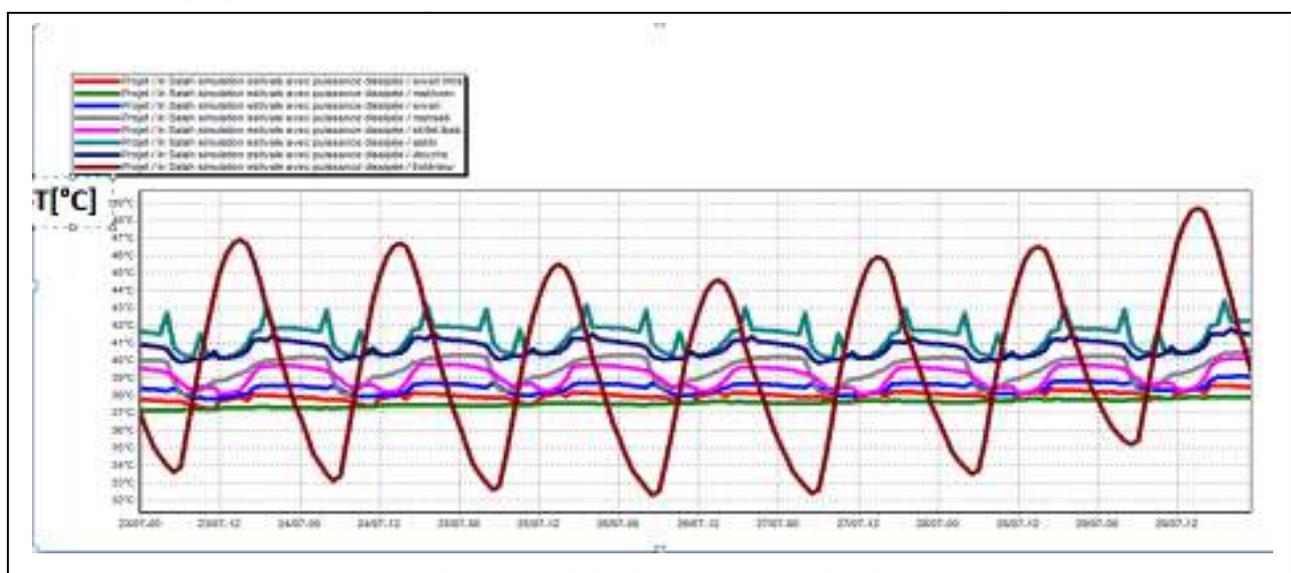


Figure 5 5 évolution de températures pendant l'été

Chapitre 4 : Résultats et discussions

- On constate que les températures intérieures varient de 37.5° jusqu'à 39° et les températures sont constantes à l'intérieur des différentes pièces et sont basses par rapport aux températures extérieures et ça est dû à la forte inertie thermique des éléments constructifs de la maison.

Durant cette période, une étude expérimentale a été faite sur le cas d'étude, on remarque que les températures à l'intérieur de l'étude expérimentale sont proches à celles des températures obtenues après la simulation thermique dynamique

2.2.3 Comparisons des résultats théoriques avec l'expérimentales :

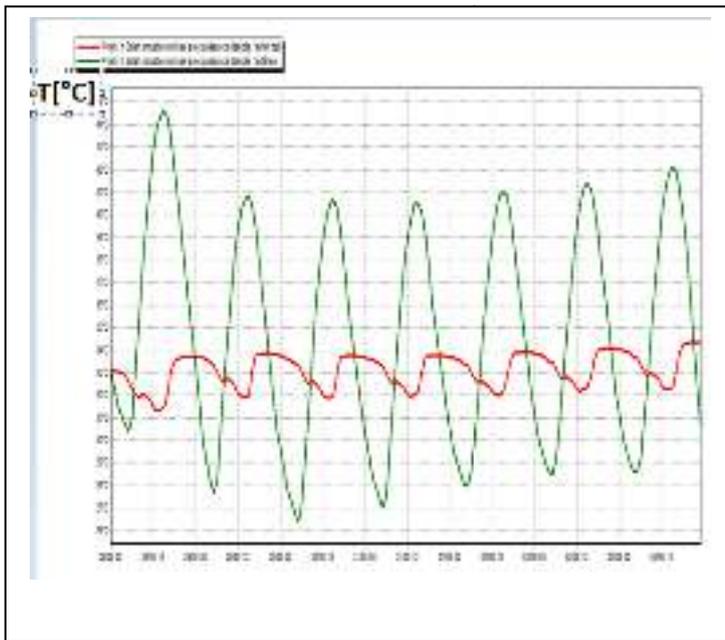


Figure 7 évolution de température de skifetl bab(pléiade)

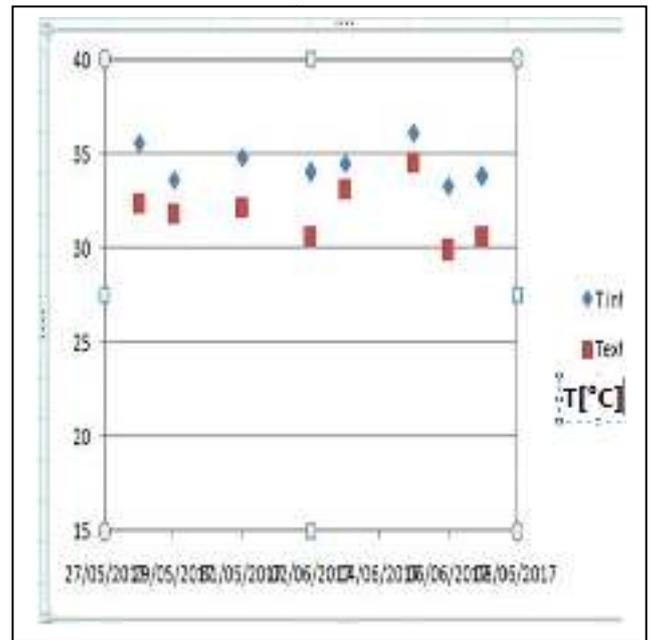


Figure 6 5 évolution des températures de skifetl bab (expérimentale)

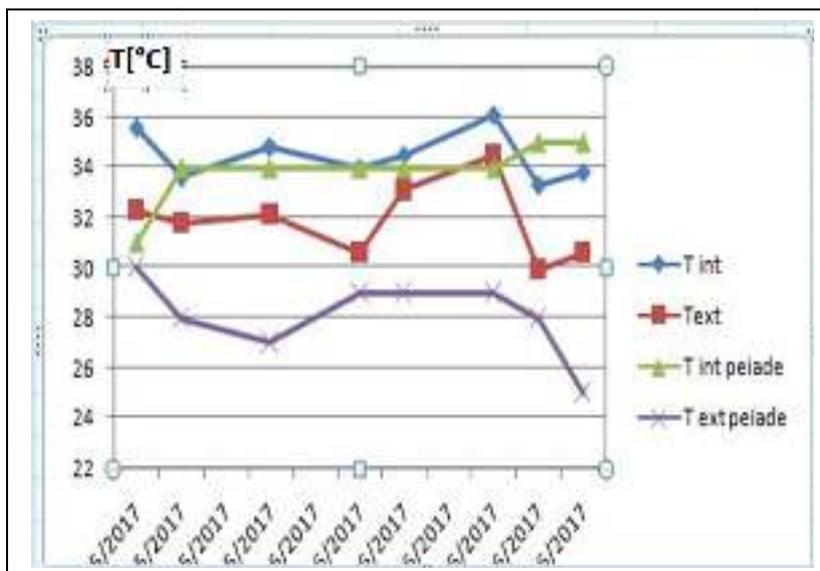


Figure 8 comparaison des deux graphes précédents

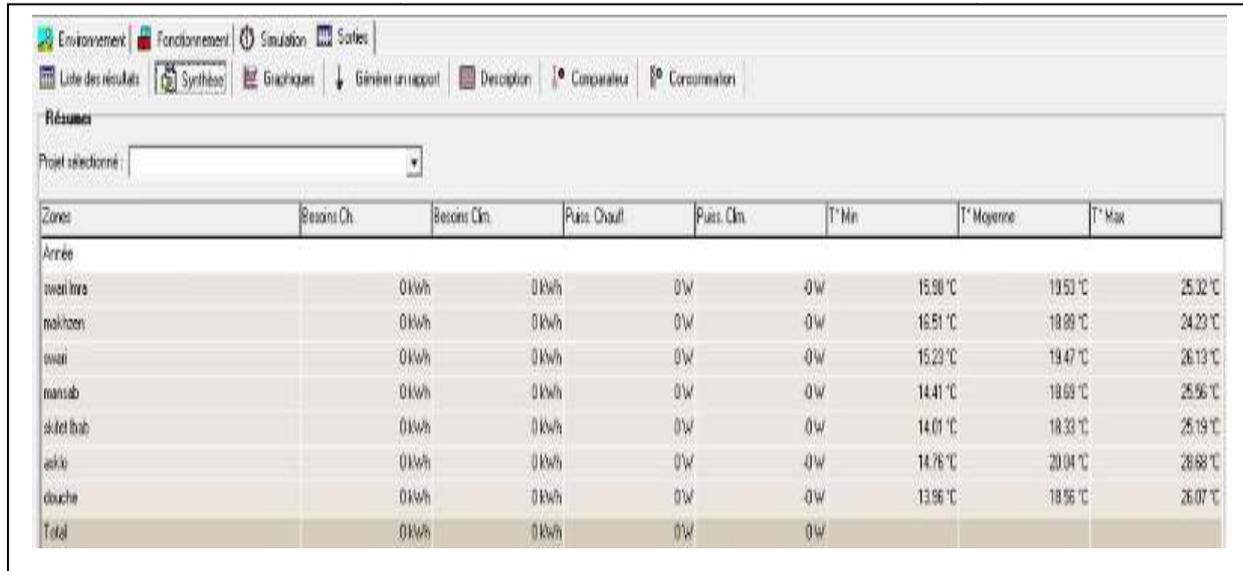
Chapitre 4 : Résultats et discussions

2.3 Simulation hivernal :

2.3.1 Résultats de simulation :

Voici ci-dessous les résultats obtenus après lancement de simulation avec Pleiades+comfie

Tableau 2 résultat de simulation hivernale



Zones	Besoins Ch.	Besoins Cfm.	Puis. Chauft.	Puis. Cfm.	T° Min	T° Moyenne	T° Max
Année							
swan/lms	0kwh	0kwh	0W	0W	15.98 °C	19.53 °C	25.32 °C
mak/zoen	0kwh	0kwh	0W	0W	16.51 °C	18.89 °C	24.23 °C
swan	0kwh	0kwh	0W	0W	15.23 °C	19.47 °C	26.13 °C
man/sab	0kwh	0kwh	0W	0W	14.41 °C	18.69 °C	25.96 °C
skid/bab	0kwh	0kwh	0W	0W	14.01 °C	18.33 °C	25.19 °C
ae/ko	0kwh	0kwh	0W	0W	14.76 °C	20.04 °C	28.88 °C
douche	0kwh	0kwh	0W	0W	13.96 °C	18.96 °C	26.07 °C
Total	0kwh	0kwh	0W	0W			

- 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.
- On remarque que les températures maximales dans les zones de confort varient de 24-22° et les températures minimales peuvent atteindre jusqu'à 16.79°.
- On constate que les températures sont conformes à la plage de confort et dans ce cas on n'a pas besoin de chauffage pour la maison pendant la période hivernale.

2.3.2 visualisation graphique :

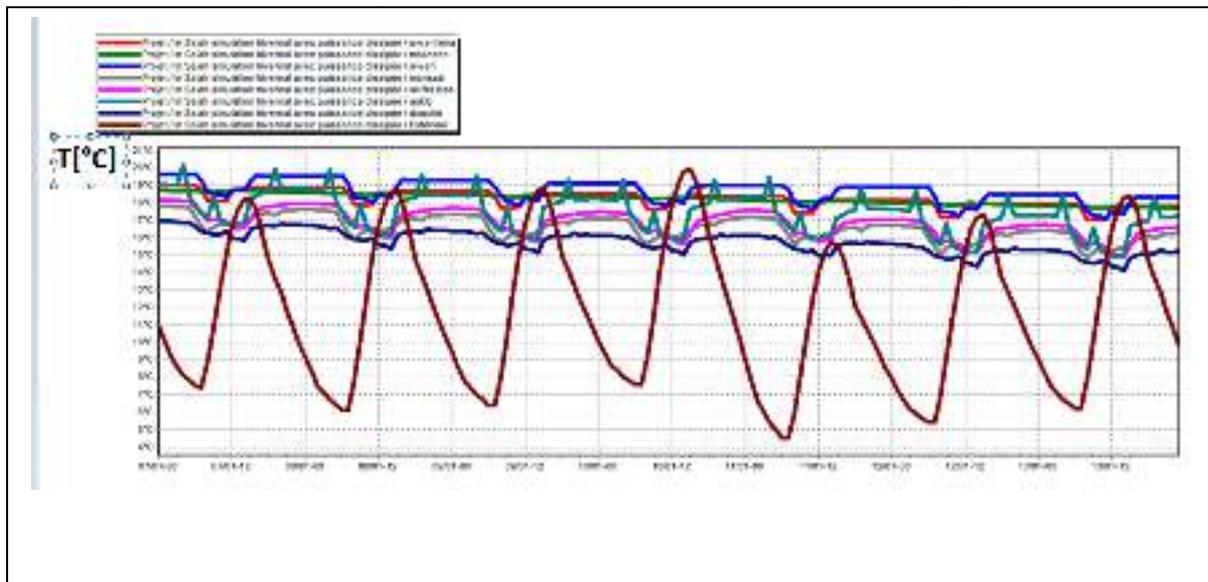


Figure 9 évolution de température en hiver pendant la semaine la plus froide

Chapitre 4 : Résultats et discussions

2.3.3 Synthèse :

Pendant la période hivernale on remarque que la température extérieure baisse jusqu'à 4° durant la nuit par contre les températures intérieures restent presque constantes.

3 Etude comparative :

Après la vérification de l'impact de l'utilisation des matériaux de construction locaux sur le confort thermique de la ville In Salah on a essayé de vérifier l'adaptation de cette habitation dans d'autrerégion.

3.1 Simulation estivale dans la ville de Tamanrasset :

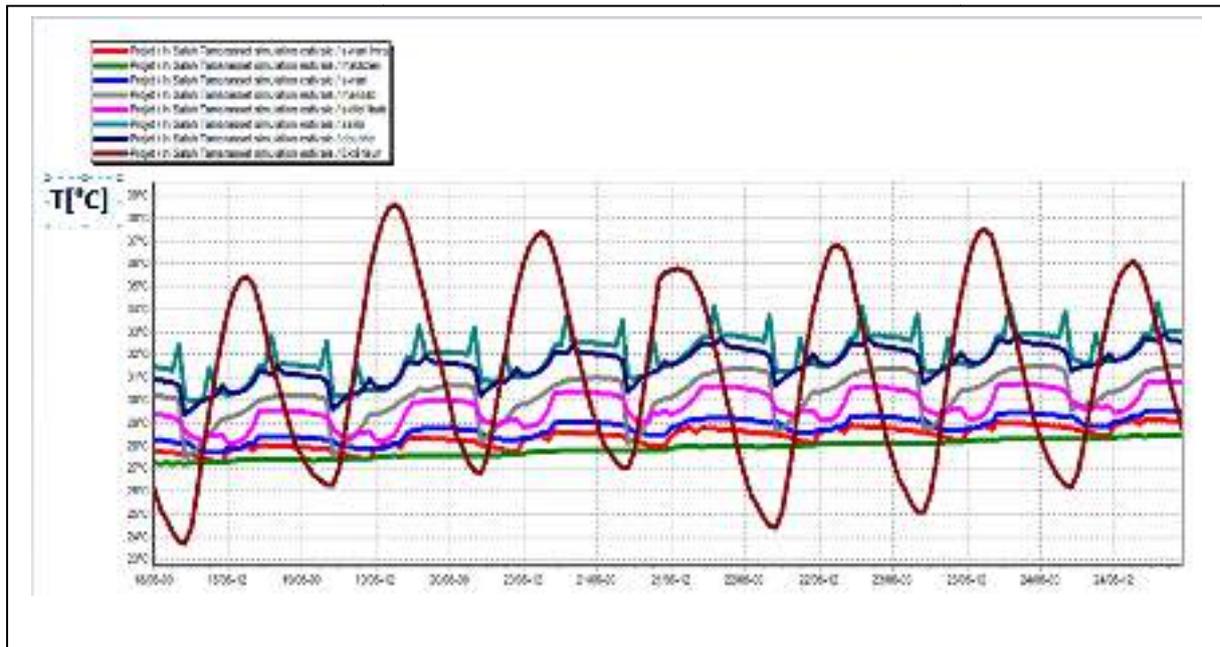


Figure 10 évolution de température en été pendant la semaine la plus chaude de la ville Tamanrasset

On remarque que la température des zones de confort et varie de 27.5° jusqu' à 28.1° est sont plus basses par rapport aux températures extérieures qui peuvent atteindre jusqu'à 39°

3.2 Simulation hivernale dans la ville de Tamanrasset :

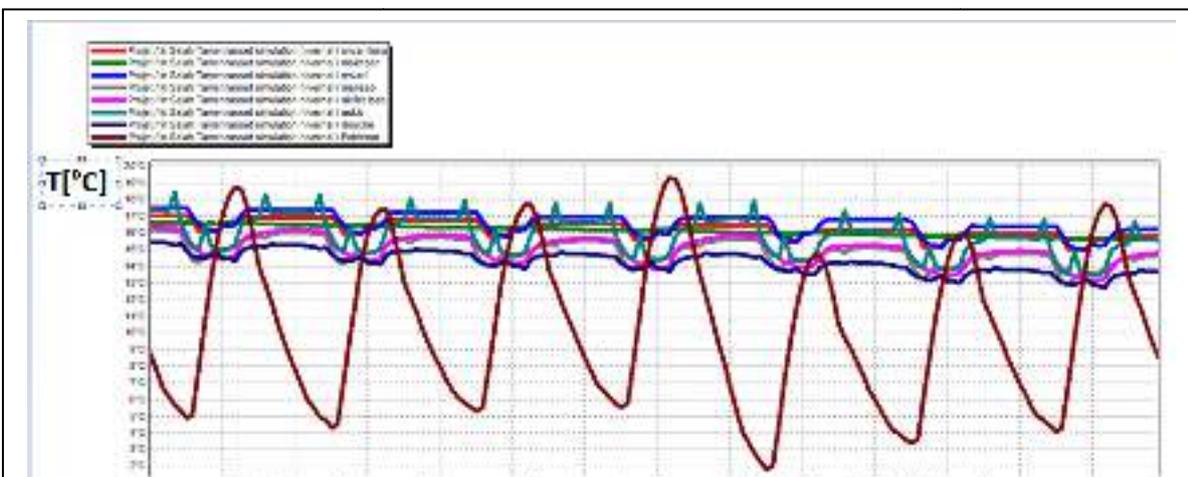


Figure 11 évolution des températures en hiver pendant la semaine la plus froide de la ville Tamanrasset

Chapitre 4 : Résultats et discussions

On constate que les températures intérieures sont presque constantes malgré la variation des températures extérieures.

4 Solution pour améliorer le confort dans l'habitat pendant la période estivale :

4.1 Le fonctionnement de l'humidificateur adiabatique :

Le principe commun à tous les systèmes à pulvérisation est de créer un fin brouillard par des microgouttelettes d'eau froide en suspension. Le mélange eau - air doit être intime afin que l'évaporation de l'eau puisse se faire le plus rapidement possible.

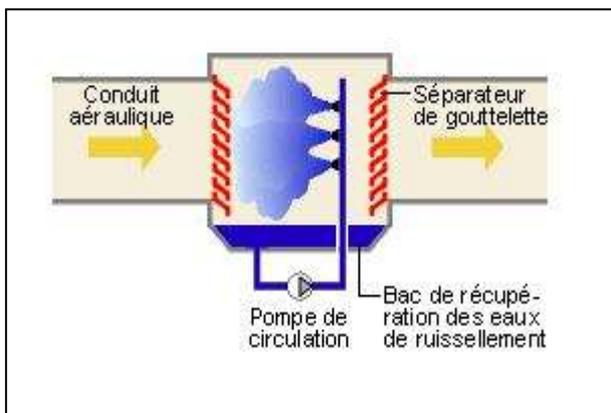


Figure 13 principe de fonctionnement de l'humidificateur



Figure 12 humidificateur adiabatique

Pour le calcul du débit d'eau à injecter, on utilise le diagramme suivant :

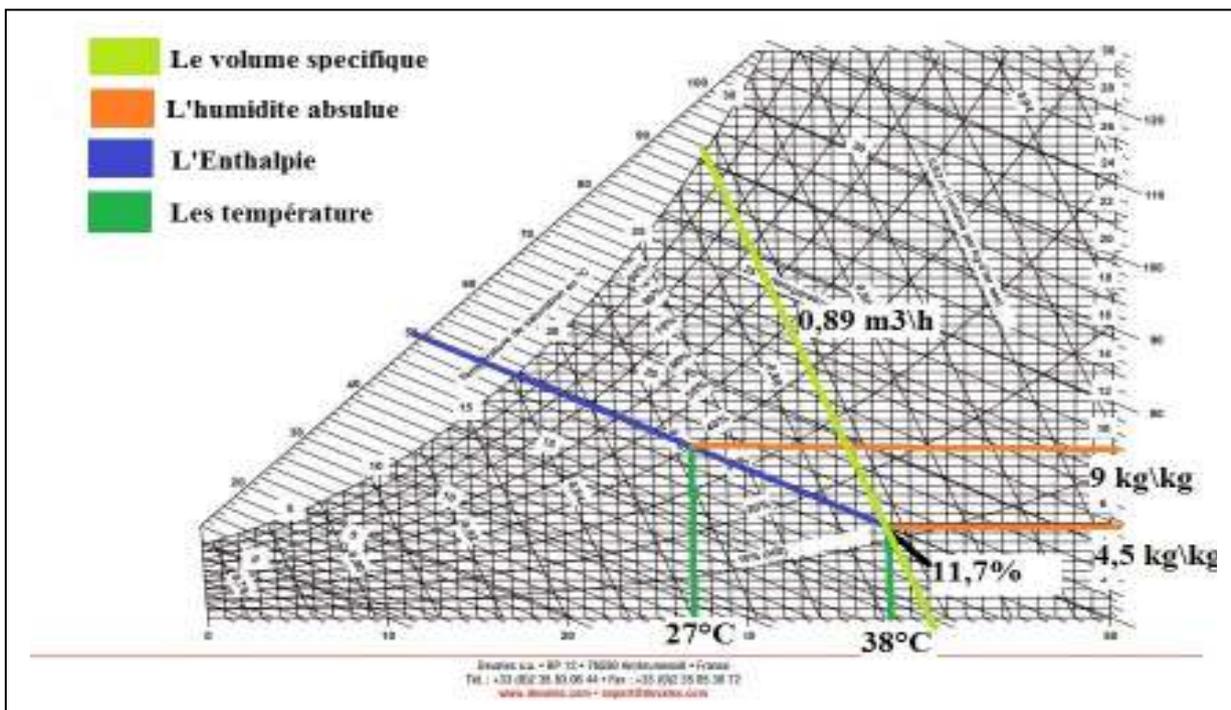


Figure 14 diagramme psychrométrique

4.2 Calcule de débit d'eau injecté :

$$m = \text{deb} (w_2 - w_1), \text{ deb} = Q/v$$

$$m = 3.03 \text{ Kg/h}$$

5 Conclusion :

Après l'analyse de ces graphes, nous avons confirmé que les matériaux locaux de construction ont une bonne inertie thermique.

On remarque que dans la simulation estivale les températures à l'intérieure ne sont pas conformes à la plage de confort, donc pour améliorer le confort on va utiliser l'humidification par goulettes d'eau pour le rafraichissement.

Sommaire

Chapitre 1 :

1	Introduction.....	1
2	La performance énergétique :	1
3	Le confort thermique du bâtiment :	1
3.1	Les paramètres du confort :	1
3.1.1	Les Facteurs liés à l'environnement :	1
3.1.2	Les facteurs individu :	1
4	L'architecture bioclimatique :	1
4.1	Les principes de la conception bioclimatique :	2
4.1.1	Orientation :	2
4.1.2	La forme :	2
4.1.3	Définition de la compacité:	3
4.1.4	La distribution intérieure des espaces	3
4.1.5	Isolation :	3
4.1.6	Ventilation :	3
5	Choix des matériaux de construction :	4
5.1	L'inertie thermique :	4
5.1.1	Paramètres de l'inertie thermique :	4
6	Habitat traditionnel en Algérie :	5
6.1	Habitat traditionnel du nord	5
6.2	Habitat traditionnel Kabyle :	5
6.3	Habitat traditionnel Chaouïa :	5
6.4	Habitat traditionnel des zones arides et semi aride :	6
6.5	Habitat traditionnel du SUD Algérien :	6
7	Habitat traditionnel dans la région Tidikelt :	6
7.1	Les ksour :	6
7.1.1	La fonction du ksar :	6
7.1.2	Principes de construction :	6
7.1.3	Paroi extérieure du forage:	7
7.1.4	Tours observateurs:	7
7.1.5	L'entrée principale:	8

7.1.6	L'habitation dans le Ksar :.....	8
7.1.7	Un exemple de ksar : Taghit	9
7.1.8	Les espaces des maisons de ksar :.....	10
7.2	La casbah :.....	11
7.2.1	L'accès:	11
7.2.2	Les tours:	11
7.2.3	Le Rampart:.....	11
7.2.4	Un exemple de casbah : casbah Badjouda (In Salah).....	12
7.3	Les matériaux de construction de l'habitat traditionnel de région Tidikelt :.....	13
8	Etat de l'art :.....	13
8.1	Matériaux de construction et confort thermique en zone chaude application au cas des régions climatiques camerounaises. A. Kemjou et L. Mba.....	13
8.2	L'impact des matériaux sur le confort thermique dans les zones semi-arides. Ben houhou Med Naim.....	13
8.3	Etude Performance énergétique d'une maison à patio dans le contexte maghrébin (Algérie, Maroc, Tunisie et Libye). N. Fezzioui 1, M. Benyamine, N. Tadj, B. Draoui et S. Larbi. Erreur ! Signet non défini.	
8.4	Etude énergétique de chauffage, rafraichissement et eau chaude sanitaire d'une maison type en Algérie. Razika Kharchi.	Erreur ! Signet non défini.

Chapitre 2 :

1	Introduction :.....	15
2	Notre choix s'est porté sur la ville d'In Salah.	15
2.1	Données climatique de la ville In Salah :	15
2.2	Classification de la ville de In-Saleh selon la classification thermique du DTR (3-2) des communes de L'ALGERIE :.....	15
1.1	Présentation de la ville :.....	15
2.3	Caractéristiques météorologiques de la ville In Salah :.....	16
2.4	Rayonnement :.....	16
2.5	Température :.....	17
2.6	Température journalière :	17
2.7	L'ensoleillement :.....	18
2.8	Rayonnement global journalier :	18
2.9	Précipitations :	19
3	Présentation du site :.....	19

3.1	plan de situation :.....	19
3.2	Vue de habitat.....	20
3.3	Présentation de plan :.....	20
3.4	Définition des espaces de description :.....	20
3.5	Description d’habitat d’étude :.....	21
3.6	Les matériaux de construction :.....	23
3.6.1	Tableau des photos :.....	23
3.6.2	Définition des matériaux de construction :.....	23
3.7	Caractéristiques des éléments constructifs :.....	24
3.8	Caractéristique des ouvertures :.....	25
4	Partie expérimentale :.....	26
4.1	Préparation de l’adobe.....	26
4.2	Muser des températures :.....	28
4.2.1	muser prises pendant le printemps :.....	28
4.2.2	muser prises pendant l’été :.....	29
4.3	Mesure des caractéristiques thermiques de l’adobe :.....	30
4.3.1	Présentation de CT METRE.....	30
4.3.2	Les éléments du CT METRE :.....	31
4.3.3	Le principe de fonctionnement :.....	31
4.3.4	Type des sondes :.....	31
4.4	Méthode de mesure :.....	31
4.5	Etapas de mesure :.....	32
4.6	Les résultats obtenus :.....	33
5	Conclusion.....	33

Chapitre 3 :

1	Introductio :.....	33
2	Présentation du logiciel :.....	33
2.1	PLEIADES+ COMFIE(version 2.3):.....	33
2.1.1	PLEIADES :.....	33
2.1.2	COMFIE :.....	33
2.1.3	Alcyone 1.0:.....	33

2.1.4	Méteonorm 7 :	33
2.2	Processus d'application des logiciels :	Erreur ! Signet non défini.
2.2.1	Sous logiciel méteonorm 7 :	33
2.3	Création d'un fichier météorologique :	35
2.3.1	Sous pleiade :	35
2.3.1.1	Composition des éléments constructifs :	35
2.3.1.2	Identification de la station météorologique :	36
	Sous Alcyone :	Erreur ! Signet non défini.
2.3.1.3	Définition des paramètres constructifs sous Alcyone :	36
2.3.1.4	Dessin du plan sous Alcyone 1.0:.....	37
2.3.1.5	Identification la position du Nord :	37
2.3.1.6	Exporter vers pleiade :	37
2.3.2	Sous pléiades :	37
2.3.3	Définition des scenarios de fonctionnement :	37
2.3.3.1.1	Scenario d'occupation :	38
2.3.3.1.2	Scenario d'occupation pendant la période estivale.....	38
2.3.3.1.2.1	zone : swari et swari lmra:.....	38
2.3.3.1.2.2	zone :skifet lbab.....	39
2.3.3.1.2.3	Zone asklo	39
2.3.3.1.2.4	Zone douche	40
2.3.3.1.3	Scenario d'occupation pendant la période hivernal.....	40
2.3.3.1.3.1	Zone swari et swari lmra	40
2.3.3.2	Scenario de ventilation :	41
2.3.3.2.1	Scenario de ventilation pendant la période estival.....	41
2.3.3.2.1.1	Zone :swari et swari lmra	41
2.3.3.2.1.2	Zone :skifet lbab.....	42
2.3.3.2.1.3	Zone : douche	42
2.3.3.2.1.4	Zone :asklo	43
2.3.3.2.1.5	Zone :mansab	43
2.3.3.2.2	Scenario de ventilation pendant la période hivernal.....	44
2.3.3.2.2.1	Zone :swari ,swari lmra et skifet lbab	44
2.3.3.2.2.2	Zone :asklo et douche.....	44
2.3.3.3	Scenario de puissance dissipée :	45

2.3.3.3.1	Scenario de puissance dissipée pendant la période estivale	45
2.3.3.3.1.1	Zone :swari et swari lmra	45
2.3.3.3.1.2	Zone :skifet l bab	46
2.3.3.3.1.3	Zone :asklo	46
2.3.3.3.1.4	Zone :douche	47
2.3.3.4	Scenario d'occultation :.....	47
2.3.3.4.1	l'occultation pendant l'été :	47
2.3.3.4.2	L'occultation pendant l'hiver :	48
2.3.4	Intégration des scenarios :.....	48
	On doit intégrer les scenarios selon le fonctionnement de chaque zone thermique.	48
2.3.5	Lancement de la simulation :	48
3	Conclusion :.....	48

Chapitre4 :

1	Introduction.....	50
2	Simulation sans consigne de thermostat:	50
2.1	Simulation printemps :.....	50
2.1.1	Le graphe de simulation printemps :.....	50
2.1.2	Comparisons des résultats théoriques avec l'expérimentales :.....	51
2.2	Simulation estivale	52
2.2.1	Résultats de simulation :	52
2.2.2	Le graphe de simulation estivales:	52
2.2.3	Comparisons des résultats théoriques avec l'expérimentales :.....	53
2.3	Simulation hivernal :	54
2.3.1	Résultats de simulation :	54
2.3.2	visualisation graphique :.....	54
2.3.3	Synthèse :	55
3	Etude comparative :	55
3.1	Simulation estivale dans la ville de Tamanrasset :.....	55
3.2	Simulation hivernale dans la ville de Tamanrasset :	55
4	Solution pour améliorer le confort dans l'habitat pendant la période estivale :.....	56

4.1	La fonctionnement de humidificateur adiabatique :.....	56
4.2	Calcule de débit d'eau injecté :.....	57
5	Conclusion :... ..	57

Les références :

- [1] :Ministère de l'énergie AlgérieModèle National de Consommation Énergétique 01/06/2017.
- [2] :S. Sami-Mécheri 1* , D. Semmar 2 et A. Hamid 2 a 26 Juin 2012.Efficacité énergétique des logements à haute performance énergétique, 'HPE': Application au site de Béchar
- [3] :». Chabani sari Nasreddine. 2014 ~2015«Application de quelques notions de la conception bioclimatique pour l'amélioration de la température interne d'un habitat[4] : performances thermiques des matériaux terrent pour un habitat durable des régions arides et semi arides cas de Timimoune Ahmad .Ali Ep.et Kadi .Salima a 14 juin 2012.
- [5] : <http://www.performanceenergitique.lebatiment.fr/qu%E2%80%99est.Ce.que-1%80%99efficacit%C3%A9s%C3%A9nerg%C3%A9tiques>.
- [6] : Mme Oukaci. Soumia. 2015.Intégration du système actif dans le bâtiment.
- [7] : courI Mr. Semmar architecture bioclimatique 2016.
- [8] : courIIMr.semmar conception bioclimatique 2016.
- [9] : [http://publication.eti.construction.fr/.fiches/performance-energitique des bâtiments –a-renover.dt23/déterminer la compacité du bâtiment](http://publication.eti.construction.fr/.fiches/performance-energitique%20des%20b%C3%A2timents%20-%20renover.dt23/d%C3%A9terminer%20la%20compacit%C3%A9%20du%20b%C3%A2timent).
- [10] : cour Mr.semmarIII .Implantation et bio-climatisme 2016.
- [11] : INSA - UPS, Toulouse, France 2006.Les éco-matériaux dans la construction : enjeux et perspectives G. Escadeillas Laboratoire Matériaux et Durabilité des Constructions (LMDC),
- [12] :<http://www.enegieplus-lsite.be/indexphp?id=15293#c20932125>.
- [13] : [boudia.typepad.com//blog/2010/03/les maisons traditionnelles-en.html](http://boudia.typepad.com//blog/2010/03/les%20maisons%20traditionnelles-en.html).
- [14] :Hamdi Khadidja.2016. Etude thermique d'une maison traditionnelle cas de Tamanrasset.
- [15] : Mr. Mustapha .AmeurDjeradi.2013. L'architectureksourienne (Algérie) entre signes et signifiantsTOME 36_37.
- [16] :Mr. Ben Hadj Ali. Hamza 2012.Le patrimoine culturel de la région Tidikelt étude historique et archéologique.
- [17] : Typologie des logements marocains Modèles d'habitats entre persistances et mutations. Énoncé Théorique De Master EPFL - ENAC - SAR 2010 / 2011.

[18] : Matériaux de construction et confort thermique en zone chaude application au cas des régions climatiques camerounaises. A. Kemjou et L. Mba

[19] : L'impact des matériaux sur le confort thermique dans les zones semi-arides. Ben houhou Med Naim.

[20] : Etude Performance énergétique d'une maison à patio dans le contexte maghrébin (Algérie, Maroc, Tunisie et Libye). N. Fezzioui 1, M. Benyamine, N. Tadj, B. Draoui et S. Larbi.

[21] : Etude énergétique de chauffage, rafraichissement et eau chaude sanitaire d'une maison type en Algérie. Razika Kharchi.

[22] :GUIDE D'UTILISATION de CT mètre.

[23] : Les éco-matériaux dans la construction : enjeux et perspectives G. Escadeillas Laboratoire Matériaux et Durabilité des Constructions (LMDC), INSA - UPS, Toulouse, France a 19-20 juin 2006.

Conclusion générale :

Aujourd'hui des solutions alternatives aux matériaux utilisés (éco-matériaux), comme le préconise la Plateforme Technologique de la Construction. Il semble aussi évident que ces solutions alternatives sont à rechercher dans de nouvelles approches conceptuelles des matériaux constitutifs et de leur mise en œuvre (éco-conception). De même, l'analyse du cycle de vie des matériaux locaux et des constructions doit être systématisée.[23]

Dans ce mémoire on a étudié l'impact des matériaux locaux de construction sur l'évolution des températures internes de notre habitat étudié.

Premièrement, on s'est intéressé à l'habitat traditionnels de sud dans la région In Saleh, sa typologie et ses techniques de construction architecturales

La deuxième partie, comprend la présentation de notre cas d'étude la présentation des conditions météorologiques de notre région étudiée, étude expérimentale qui a été faite au sein du CNERIB ,ainsi que l'investigation qui été faite sur notre cas d'étude :prise de températures internes et externes durant la période du printemps

La troisième partie comprend la modélisation de notre cas d'étude à l'aide d'un logiciel de simulation thermique dynamique Pleiades-Comfie version 2.3.

Ces étapes d'études ont confirmé à travers les résultats obtenus le rôle et l'impact de l'utilisation des matériaux locaux sur le confort thermique dans l'habitat traditionnel.