

# ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

---

## Sommaire

ملخص:.....	7
Résume :.....	7
Summary :.....	7
<b>PROBLIMATIQUE :.....</b>	<b>8</b>
<b>OBJECTIF :.....</b>	<b>9</b>
<b>Chapitre I : Recherche Bibliographique et état de l'art : .....</b>	<b>10</b>
<i>I-1)- Recherche bibliographe :.....</i>	<i>10</i>
I-1-1)-Habitat traditionnel :.....	10
II-1-2) La Maison traditionnelle:.....	10
I-1-3)- Confort Thermique : .....	13
I-1-4)-Architecteur Bioclimatique : .....	13
I-1-5)-Les Principes De L'architecteur Bioclimatique :.....	14
I-1-6)- Bâtiment à Haute Performent Energétique :.....	16
<i>I-2)-L'état de l'art :.....</i>	<i>16</i>
<b>Conclusion : .....</b>	<b>19</b>
<b>Chapitre II : Analyse de site et le cas d'étude.....</b>	<b>20</b>
<i>Introduction :.....</i>	<i>20</i>
<i>II-1)-Présentation de la ville :.....</i>	<i>20</i>
<i>II-1-2)- les Paramètres Climatiques :.....</i>	<i>21</i>
II-1-2-1)- Climat :.....	21
II-1-2-2)- Les Température :.....	21
II-1-2-3)- Humidité : .....	21
II-1-2-4)- Les Vents Dominant :.....	22
II-1-2-5)- La Pluviométries :.....	22

**ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE  
TAMANRASSET**

---

<i>II-3) –La Présentation du Cas d'étude :</i> .....	23
II-3-1) – Le Plan de situation :	23
II-3-2) – Le Maison étudiée :	23
<i>II-3-3)- Description de maison :</i> .....	26
<i>II-3-4)-La composition des éléments constructifs :</i> .....	28
<i>II-3-5)-Les ouvertures :</i> .....	29
<i>II-3-7)-Les Matériaux De Construction Locaux :</i> .....	29
II-3-6-1)- L'Adobe « Ettoube » :	29
II-1-6-2)-La Pierre :	30
II-6-3)-Le Bois :	30
<i>II-4)- ) Étude Expérimentale :</i> .....	31
II-4-1)-L'évolution de températures a l'intérieur du logement étudié :	31
II-4-2)- Détermination de la caractéristique thermo-physique de matériaux de construction :	33
II-4-3)- Le bilan thermique de logement étudié .....	35
<b>III-1)-Définition des logiciels :</b> .....	39
Alcyone .....	40
Météonorme 7 : .....	40
1er Etape : .....	40
Création d'une station météorologique .....	40
2 <sup>eme</sup> Etape :Sous Pléiades : .....	42
Composition des éléments constructifs : .....	42
3 <sup>eme</sup> Etape : Dessin du plan sous Alcyone .....	43
4 <sup>eme</sup> Etape : .....	44
Exporter vers pléiadeset intégration des différents scenarios de fonctionnement. ....	44
<b>IV-)-Chapitre 04 : Résultats et discussion :</b> .....	55
<i>IV1)- Résultats l'évolution des températures de la période estivale :</i> .....	55
<i>IV-2)- Résultat de la simulation estivale</i> .....	57
<i>IV-3)- Résultat de Simulation hivernale :</i> .....	58
<i>IV-4)-Résultat de la simulation comparative entre deux toitures différentes :</i> .....	59

**ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE  
TAMANRASSET**

---

<i>IV-5-)- Simulation n 03</i> .....	60
IV-5-1-)-Résultat de simulation a In Salah : .....	60
IV-5-2)- Résultat de simulation dans Blida : .....	62
<b>Solution adéquates pour réduire les températures à l'intérieur du logement pendant la période estivale :</b> .....	<b>63</b>
<b>Conclusion générale :</b> .....	<b>65</b>
<b>Les Références :</b> .....	<b>66</b>

**ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE  
TAMANRASSET**

---

**La liste des figures :**

Figure 1-0-1: la maison de la casbah 0-2 .....	Figure 1-2: la maison kabyle
10	
Figure 1-0-3: la maison Mozabite .....	Figure 1-0-4: Les maisons de El 'oued
11	
Figure 1-0-5: La Maison à Patio .....	12
Figure 1-0-6: Maison à coure .....	12
Figure 2-1: Situation de la ville de Tamanrasset [1] .....	20
Figure 2-2: Les Températures moyenne de Tamanrasset en 2016 .....	21
Figure 2-3: Humidités relative moyenne de Tamanrasset en 2016.....	21
Figure 2-4 : la vitesse moyenne de vent de –Tamanrasset en 2016.....	22
Figure 2-5 : la quantité de pluie de –Tamanrasset en 2016.....	22
Figure 3-1: Une photo de logiciel Météonorme 7 .....	41
Figure 3-2 : L'emplacement de la station météorologique dan la fichée météo de Pléiades .....	41
Figure 3-3 : la définition de la station dans Pléiades.....	42
Figure 3-4 : Composition de Mur Extérieur ..	Figure 3-5 : Composition de Mur Intérieur
42	
Figure 3-6 : Composition de toiture 01..	Figure 3-7 : Composition
de Toiture 02	43
Figure 3-8 : Composition de Planche bas.....	43
Figure 3-9 : Le plan d'Alcyon .....	44
Figure 3-10 : La 3D de maison dans Alcyon .....	44
Figure 3-11 : L'occupation d'AKHAME durant la période estival.....	45
Figure 3-12 : L'occupation d'AKHAME durant la période hivernal.....	45
Figure 3-13 : L'occupation de chambre durant la période estival.....	46
Figure 3-14: L'occupation de Chambre durant l'hiver .....	46
Figure 3-15 : L'occupation de chambre d'homme.....	47
Figure 3-16 : l'occupation de la chambre de femme période d'hiver.....	47
Figure 3-17 : L'occupation de cuisine.....	48
Figure 3-18 : L'occupation d'espace sanitaire.....	48
Figure 3-19 : Ventilation d'été .....	49
Figure 3-20 : Ventilation d'hiver .....	49

**ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE  
TAMANRASSET**

---

Figure 3-21 : Ventilation d'Akhame.....	50
Figure 3-22 : Ventilation de chambre d'homme .....	50
Figure 3-23: La ventilation hivernale de la chambre.....	51
Figure 3-24 : Ventilation de hall .....	51
Figure 3-25 : L'occultation d'été.....	52
Figure 3-26 : L'occultation d'hiver.....	52
Figure 3-27: Puissance dissipe par l'Akhame.....	53
Figure 3-28 : Puissance dissipée pour le hall .....	53
Figure 3-29 : Puissance dissipée de la cuisine.....	54
Figure 3-30 : Puissance dissipée des sanitaires.....	54
Figure 3-31 : Puissance dissipe par la chambre d'homme .....	54
Figure 4-1: Graphe de l'évolution des températures de la période de printemps.....	56
Figure 4--2 : Graphe de comparaison entre les Température mesuré et de simulation 10 h.....	56
Figure 4-3 : Graphe de comparaison entre les Température mesuré et de simulation a 13 h.....	56
Figure 4-4 : Graphe de comparaison entre les Température mesuré et de simulation à 20 h.....	57
0-5	61
Figure 4-0-6: Simulation hivernal de maison de Tamanrasset dans Blida .....	63
Figure 4-13:calcul de début d'humidification.....	64

**ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE  
TAMANRASSET**

---

**Liste des Tableau :**

Tableau 2: les différents espaces de maison.....	26
Tableau 3: La composition des éléments constructifs.....	28
Tableau 4: Les Types de l'ouverture.....	29

## ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

### ملخص :

تهدف دراستنا المتمثلة في هذه المذكرة إلى التحقق من تأثير استعمال مواد البناء المحلية في العمران التقليدي بمدينة تمنراست على الرفاه الحراري، ودراسة تجريبية قمنا بها من أجل الخصائص الفيزيائية و الحرارية لمواد البناء المحلية المستعملة في المباني التقليدية المحلية (الطوب) الذي ينعكس إيجاباً على تحرك درجة الحرارة داخل المنزل، وهذا ما تبين لنا من خلال برنامج Pleiades+Comfie، ويرجع هذا في الأساس إلى عامل مهم وهو الجمود الحراري.

### Résume :

Le but de notre recherche consiste à vérifier l'impact de l'utilisation des matériaux locaux dans les habitations traditionnelles de la ville de Tamanrasset, une étude expérimentale nous a permis de déterminer les caractéristiques thermo-physiques des matériaux locaux (Adobe) utilisés, qui influent sur l'évolution de température et ce qui a été approuvée à travers une simulation thermique à l'aide du logiciel Pleiades +Comfie, et ça est due essentiellement à l'inertie thermique des matériaux.

### Summary :

The propose of our research is to verify the use of local material in traditional dwellings of the city of Tamanrasset, A experimental study to determine the characteristic of material useful, which influence the evolution of temperature and what has been approved through a thermal simulation using software Pleiades +Comfie, and this is due essentially to thermal inertia of materials.

## **INTRODUCTION GENERALE**

Une habitation traditionnelle est construite à base de matériaux de construction classiques qui est à l'origine de terre et pierre. Et à l'aide de techniques courantes et artisanale, elle compose la plus grande surface du monde, chaque pays de monde contiens des habitats traditionnel. Le but des constructions est de réaliser en leur intérieur des microclimats favorables à l'épanouissement des occupantes au déroulement de son activité. [1]

L'Etude de l'habitat traditionnel a prouvé au monde entier l'importance de construire avec les matériaux locaux, grâce à leurs propriétés physiques et thermiques et leur aspect bioclimatique Cela conduit au confort thermique des occupants

La bioclimatique consiste à mettre à profit les conditions climatiques favorables du climat tout en se protégeant des éléments néfastes ceci afin d'obtenir le meilleur confort thermique. Elle utilise l'énergie solaire disponible sous forme de lumière ou de chaleur, afin de consommer le moins d'énergie possible pour un confort équivalent.

``Dans ce contexte, l'architecture bioclimatique apparaît comme l'une des réponses pour réduire les consommations énergétiques et donc les émissions de CO2 en profitant aux maximums des apports bénéfiques de l'environnement[1].

Les habitations traditionnelles sont considérées comme un modèle d'habitat bioclimatique à cause de leur mode de construction, ainsi que le choix des matériaux qui est astucieux, des pièces qui permettent de capter l'énergie solaire pendant la période hivernale, et une organisation spatiale qui favorise un microclimat pendant la période estivale.

L'Algérie possède plusieurs types d'habitats traditionnels, qui varient ou s'adaptent parfaitement au climat, sachant que notre pays possède différents types de climats, un climat méditerranéen au nord, aride au sud, et le reste du pays jouit d'un climat semi-aride.

``L'architecture doit être étudiée en fonction du climat, elle doit être climatique ou bioclimatique, sinon elle n'est pas complètement architecture``. [1]

## **PROBLIMATIQUE :**

La construction traditionnelle du sud Algérien a toujours fait preuve d'une architecture bioclimatique, une utilisation adéquate des matériaux de construction, bonne organisation spatiale ce qui permet de favoriser le confort pour l'occupant surtout pendant la période



## **ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET**

---

estivale, par contre le model construit actuellement ne s'adapte pas aux régions vue l'aridité du climat, à titre d'exemple les logements construits à Tamanrasset en parpaing avec de grandes ouvertures qui donnent sur l'extérieur, ce qui engendre une sensation d'inconfort par conséquent une consommation énergétique importante .

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

### **OBJECTIF :**

Dans le cadre de cette problématique, une recherche a été faite dont le but est la vérification de l'impact de l'utilisation des matériaux de construction locaux dans l'habitat traditionnel. et qui comprend les chapitres suivants :

Le 1er chapitre comprend l'étude bibliographique et l'état de l'art, ce qui nous a permis de tirer les recommandations nécessaires pour notre recherche.

Le 2eme chapitre comprend la présentation de la ville de Tamanrasset, ainsi que la présentation de notre cas d'étude étudié. Avec l'étude expérimentale qui a été faite sur notre cas d'étude situé dans la région de Tamanrasset

Le 3eme chapitre : comprend la modélisation de notre cas d'étude à l'aide d'un logiciel de simulation thermique dynamique pléiades + Comfie version 2.3.

Le 4<sup>ème</sup> chapitre comprend les résultats et discussion, et on terminera par une conclusion générale.

## **Chapitre I : Recherche Bibliographique et état de l'art :**

Ce chapitre contient la partie bibliographie et état de l'art, cette partie nous a permis d'approfondir nos connaissances et de tirer les recommandations adéquates pour notre étude.

### **I-1)- Recherche bibliographie :**

#### **I-1-1)-Habitat traditionnel :**

L'habitat et l'espace produit par le logement offre différents niveaux de service

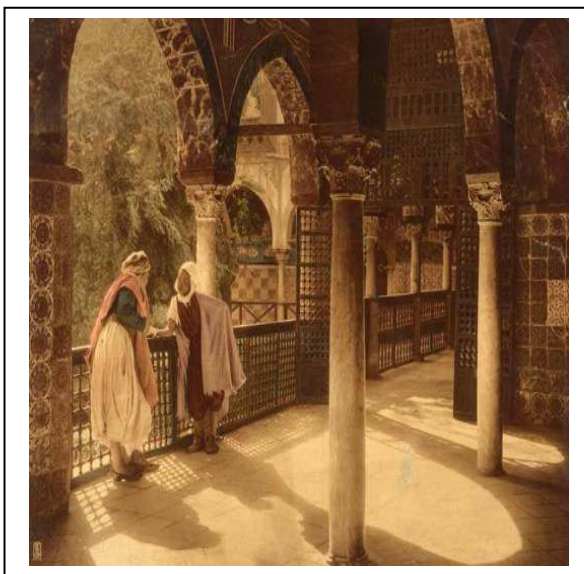
Une maison traditionnelle est construite à base de matériaux de construction courants ou classiques (briques de terre, adobe, ossature bois, etc.) et à l'aide de techniques courantes.

#### **II-1-2) La Maison traditionnelle:**

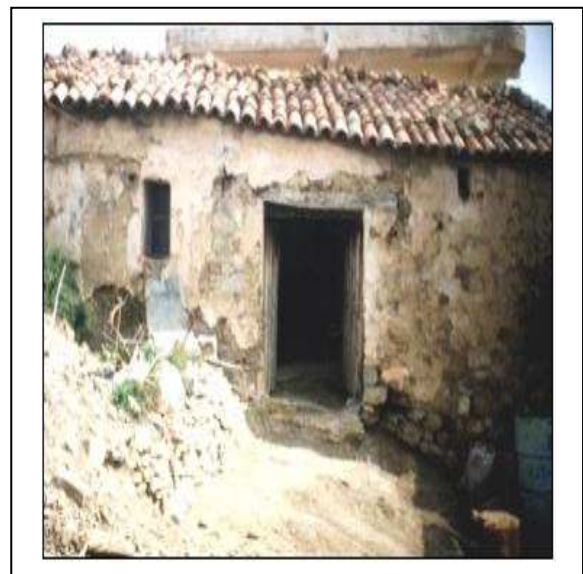
La maison traditionnelle prend souvent la forme de la parcelle. Elle peut être régulière rectangulaire, trapézoïdale, ou irrégulière caractérisée par les constructions de type Haouch, c'est à dire plusieurs pièces autour d'une cour intérieure ou RAHBA. Les habitations ont des accès en chicane avec un couloir passant par la chambre des invités et débouchant sur la cour intérieure.[1]

#### **1-2-1)-Les types d'habitat en Algérie :**

Exemple d'habitat en Algérie : on se trouve dans chaque pays d'Algérie plusieurs régions contiennent des maisons traditionnelles comme la casbah (fig(1-1)), le kabyle (fig(1-2)), la mozabite (fig (1-3)).....ext



**Figure1-1:** la maison de la casbah



**Figure 1-2:** la maison kabyle

## ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

---



Figure 1-2: la maison Mozabite    Figure 1-3: Les maisons de El 'oued

### 1-2-2)-Les Types de maisons traditionnelles de la région de Tamanrasset :

Des exemples d'habitat traditionnel au sud

#### **a) La maison bipartite :**

L'espace de la maison est constitué d'une grande salle subdivisée en deux parties par une cloison. La première partie fait office de cuisine et de salle de séjour, la deuxième partie comprend un espace bagage et un coin pour dormir. Le plan est rectangulaire, il comprend parfois un petit décrochement, c'est la maison à coins. Sa largeur réduite est fonction des troncs d'arbres utilisés pour soutenir le toit. Le seul contact avec l'extérieur est la porte d'entrée. [15]

## ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

### b) Maison à Patio :

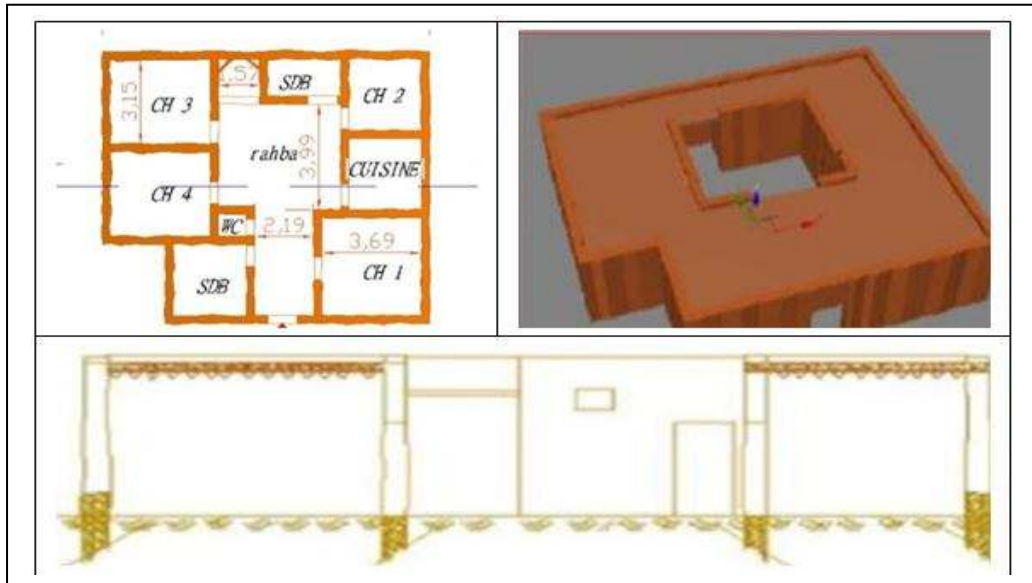


Figure 1-4: La Maison à Patio [1]

### c) Maison à cour :

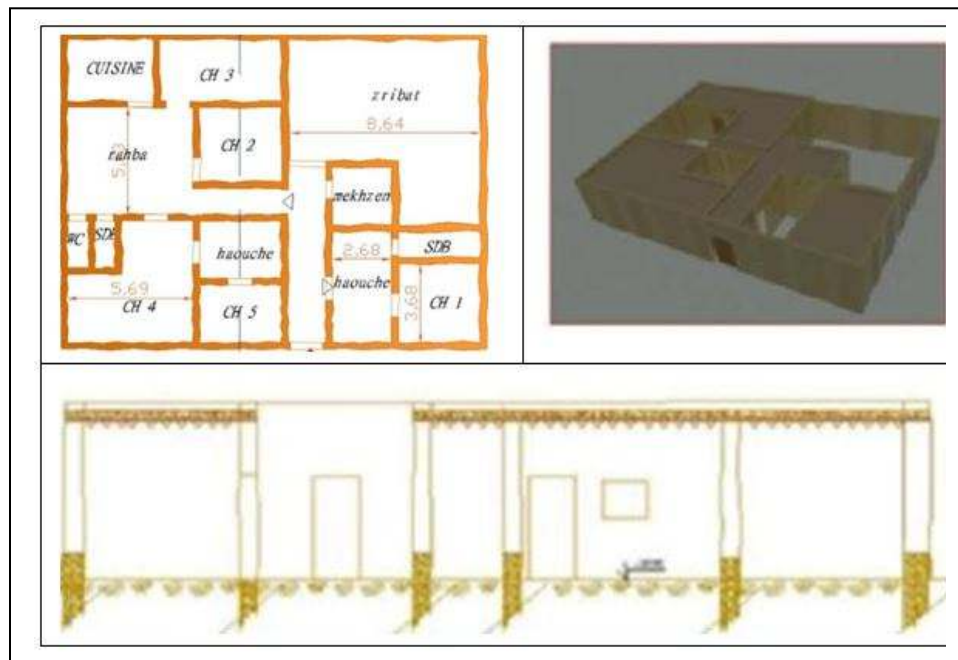


Figure 1-5: Maison à cour [1]

Les premiers récits racontent l'histoire d'une reine berbère « Tin –Hinan » et sa servante qui sont venues s'installer dans la région à cet endroit où n'existe aucune trace d'occupation humaine et au pied du massif de l'Atakora à Abelessa (100 Km en Nord de Tamanrasset).

## ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

L'installation de population (des traces remontent à plus de 700000 ans) dans ces régions désertiques est étroitement liée à la présence de l'eau, fondamentale au développement de la ville, collectée grâce à la construction de puits (gelât) [15]



Figure 1-7 : le plan de Tin –Hinan [1]

### **I-1-3)- Confort Thermique :**

Le confort thermique se définit comme la satisfaction exprimée à l'égard de l'ambiance thermique du milieu environnant

Pour qu'une personne se sente confortable, trois conditions doivent être réunies :

Le corps doit maintenir une température interne stable.

➤ La production de sueur ne doit pas être trop abondante et la température moyenne de la peau doit être confortable.

➤ Aucune partie du corps ne doit être trop chaude ni trop froide (inconfort local). [2]

### **I-1-4)-Architecteur Bioclimatique :**

Dans l'architecture bioclimatique, il y a deux concepts interdépendants :  
bio : se focalise sur la vie quotidienne - le biorythme – des utilisateurs du bâtiment.  
Climatique : le bâtiment doit être conçu en harmonie avec son environnement.  
Ce type de construction écologique est conçu pour ceux qui souhaitent vivre en osmose avec leur environnement.

## **ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET**

---

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. Cette discipline est notamment utilisée pour la construction d'un bâtiment haute qualité environnementale (HQE). [3]

### **I-1-5)-Les Principes De L'architecteur Bioclimatique :**

#### **I-1-5-1)- L'architecture et la forme :**

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. Plus la forme est simple et moins il y aura de turbulences créées par le vent qui génèrent elles aussi des déperditions de chaleur importantes.[3]

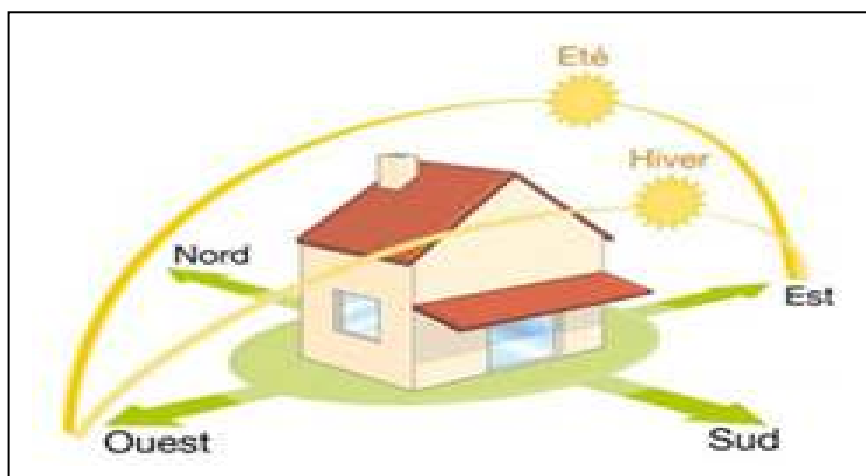
La compacité d'un bâtiment est mesurée par le rapport entre la surface des parois extérieures et la surface habitable. Plus ce coefficient est faible, plus le bâtiment sera compact. La surface de l'enveloppe étant moins importante, les déperditions thermiques sont réduites.

#### **I-1-5-2)- L'implantation et l'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

Mieux vaut éviter les expositions directes est et ouest qui suivent la courbe du soleil qui occasionne le plus souvent des « surchauffes » et un inconfort visuel. Au Nord, il faudra limiter les ouvertures afin de minimiser les déperditions thermiques du bâtiment. De manière générale il est conseillé de respecter un ratio de surface vitrée d'environ 20 % de la surface habitable, répartie comme suit : 50 % au sud, 20 à 30 % à l'Est, 20% à l'ouest et 0 à 10% au nord.

Cette règle est très importante car la bonne maîtrise des apports solaires peut représenter un gain gratuit de 15 à 20 % de besoins d'énergie (réduction de la consommation). [4]

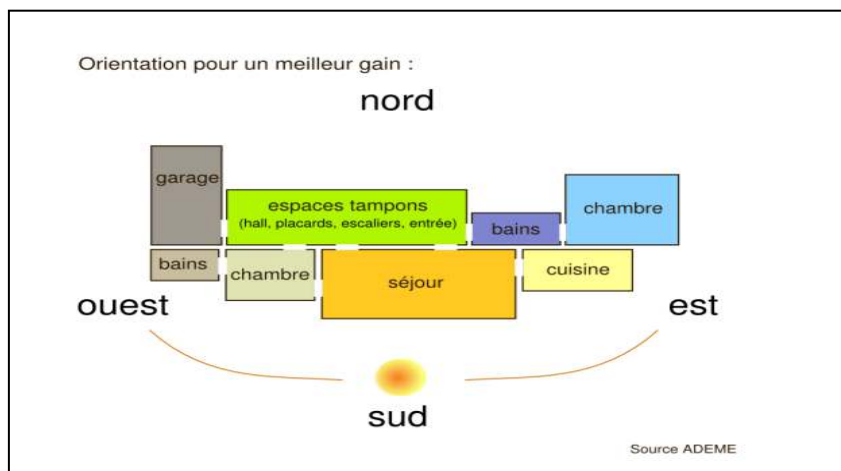


**Figure 1-8** : la méthode de l'orientation [5]

### **I-1-5-3) - La distribution intérieure :**

Le zonage d'un habitat permet d'adapter des ambiances thermiques appropriées à l'occupation et l'utilisation des divers espaces.

Au nord on aménagera des espaces non chauffés dits « tampons », type garage, cellier, couloirs... ils assurent une protection thermique et contribuent directement aux économies d'énergies et au confort des occupants [3]



**Figure 1-9:** la distribution intérieure

### **I-1-5-4)- Le choix des matériaux :**

Est un élément capital de la conception bioclimatique.

Il assure le confort des occupants en captant la chaleur ou en préservant la fraîcheur et en évitant les sensations de « parois froides » et favorise les économies d'énergies.

Les matériaux de construction et d'isolation sont aujourd'hui très nombreux et divers sur le marché. [3]

### **I-1-5-5)- La Ventilation :**

La ventilation a pour vocation d'évacuer l'air vicié et l'excès d'humidité des logements en le renouvelant par de l'air frais.

Seul le renouvellement permanent et régulier de l'air permet de maintenir la maison et éliminer l'humidité grâce à la circulation de l'air dans le bâtiment, en général des locaux secs vers les locaux humides.

Elle est nécessaire pour la santé et le confort elle assure :

1-satisfaction des besoins en O<sub>2</sub>.

2-évacuation des polluants des odeurs

3-régulation hygrométrique pour éviter la condensation et formation des moisissures et les bactéries [4]

**Différents types de ventilation :**

- Ventilation naturelle : assurée par une ouverture basse pour la pénétration de l'air frais et ouverture haute pour l'évacuation de l'air chaud.
- Ventilation mécanique : l'extraction d'air frais se fait à l'aide des ventilateurs.[4]

**I-1-5-6)-L'Inertie thermique :**

On a l'habitude de présenter l'inertie thermique d'un corps comme étant sa capacité à emmagasiner de la chaleur pour la restituer ensuite progressivement. Plus un matériau est lourd et compact, plus il a une inertie thermique importante. Ainsi, une maison en adobe a une inertie thermique importante alors qu'une maison à ossature à bosnien n'a quasiment aucune [5]

**I-1-6)- Bâtiment à Haute Performant Énergétique :**

La « Haute performance énergétique » est un ensemble de normes et de prescriptions réglementaires qui s'est progressivement établi à partir de 1978 entre divers acteurs du bâtiment, de l'environnement, des services publics de l'énergie comme l'EDF, des maîtres d'ouvrages et des organismes publics de certification (PUCA, Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, Centre scientifique et technique du bâtiment - CSTB, la Fédération française du bâtiment. C'est une démarche qualitative qui intègre toutes les activités liées à la conception, la construction, le fonctionnement et l'entretien d'un bâtiment (logement, bâtiment public, tertiaire ou industriel). [4]

**I-2)-L'état de l'art :**

**En 1998 :**

COULIBALY, THIOMBIANO et TRAORE ont fait une analyse des conditions de confort thermique dans l'habitat en zones climatiques sèches et humides dans 3 villes en Burkina Faso, pour montrer l'incidence prépondérante de certains paramètres climatiques sur le confort thermique.

les recommandations déduites sont :

la protection contre les rayonnements solaires durant la période estivale.



## ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

---

- La forte inertie thermique influe sur le confort des locaux dans les pays chauds et secs. (les bâtiments ayant une structure lourde). ..[6]

### En 2012 :

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

RESULTATS:

- 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 ... [7]

### En 2013:

François Blassel dans son mémoire traite des recherches climatiques de l'architecte Diébédo Francis Kéré pour démontrer les facteurs introduits dans son projet pour s'adapter au climat:

- Ventilation naturelle et Protection solaire par la double toiture
- La gestion des eaux et l'inertie thermique

Sa démarche s'appuie sur les valeurs de l'architecture traditionnelle terre pour améliorer le confort thermique ... [8]



Figure 1-10 : une photo de projet Diébédo Francis Kéré

## **ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET**

---

### **En 2014:**

Sabrina Sami Mecheri (ICERE) participe par le projet de réalisation des logements a haut performance énergétique en Algérie ; le cas de projet des HPE DE Bechar:

30 logements de type F3 R+1 considéré passif, pour atteindre ces objectif on joue sur des paramètres qui sont : l'orientation, l'isolation, choix de vitrage et le choix de matériaux de construction.

Pour étudier le confort thermique ils ont opte pour une simulation dynamique sous logiciel 'Pléiades + Comfie te résultat

### **Résultats :**

ON peut garantir le confort pour l'habitant en appliquant les principes de la conception bioclimatique... [10]

### **En 2015 :**

RIM KALOUAZE a étudié expérimentalement l'efficacité de techniques passives sur le confort thermique d'une maison traditionnelle à Djanet.

Les étapes de l'étude expérimentale :

- Visite sur site et connaissance des conditions météorologiques
- La forme et dimension de l'enveloppe - orientation –matériaux constructifs.
- Mesure de température et humidité intérieur et extérieure de la maison.
- Simulation dynamique des données par le logiciel Pléiades :
- IL résultat que la maison est confortable grâce à sa conception suivant les principes de l'architecture bioclimatique passif et son inertie thermique élevée... [10]

### **En 2016:**

Tibermacine Islam étudie les différentes typologies des habitats collectifs, et détermine le plus performant thermiquement et énergétiquement propre au climat chaude et secs (Beskra), par un utile de simulation numérique le logiciel TRANSYS

Après la simulation elle résulte que la typologie habitat influe sur le confort thermique intérieur et la consommation d'énergie ... [11]

**Conclusion :**

la conception de l'architecture bioclimatique permet de réconcilier la forme, la matière et l'énergie, qui jusqu'à présent étaient traitées séparément et par des personnes différentes.

Avant d'être une technologie ou une philosophie le bioclimatique est d'abord l'expression d'une humilité

vis à vis de l'environnement et une recherche d'équilibre. [4]

## **Chapitre II : Analyse de site et le cas d'étude**

### **Introduction :**

L'emplacement géographique de la ville de Tamanrasset, son appartenance au territoire sahélo-saharien ainsi que le mode de vie développé par sa population dominante touareg et donc nomade, ont fait d'elle un endroit et lui a donné naissance à une nouvelle typologie d'habitat appelée l'habitat saharien. [12].

### **II-1)-Présentation de la ville :**

Capitale des massifs volcaniques de l'AHAGGAR la ville de Tamanrasset chef-lieu de wilaya occupe une position très importante, située au sud d'Algérie à distance de 2200km, de latitude 20° 49' Nord, Longitude 05° 27', et Altitude 1372 mètre.

S'étend sur une superficie de 57906,25 km<sup>2</sup> avec une faible densité correspondante à 0,37ha/km<sup>2</sup>.

Limitée par :

Les wilayas de GHARDAÏA et OURGLA au nord.

La wilaya d'ILLIZI à l'est.

La wilaya d'ADRAR à l'ouest.

Les républiques du NIGER et du MALI au Sud sur une bande frontalière estimée à 1200km.

Elle est dominée au nord, est par les contre forts de

l'ATAKOR qui culminent à plus de 3000m d'altitude



**Figure 2-1:** Situation de la ville de Tamanrasset [1]

# ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

## II-1-2)- les Paramètres Climatiques :

### II-1-2-1)- Climat :

Le climat de Tamanrasset est de type désertique; caractérisé par des pluies rares et irrégulières, influencée de catégorie climatique soudano saharienne. Le tropique du cancer passe à 60 km de Tamanrasset, ce qui engendre une zone de haute pression. [13]

### II-1-2-2)- Les Températures :

La température moyenne est de 13°C en Janvier et de 31°C au mois de juillet, la température maximale en juillet (le mois le plus chaud) est de 36°C et la minimale en janvier 5°C

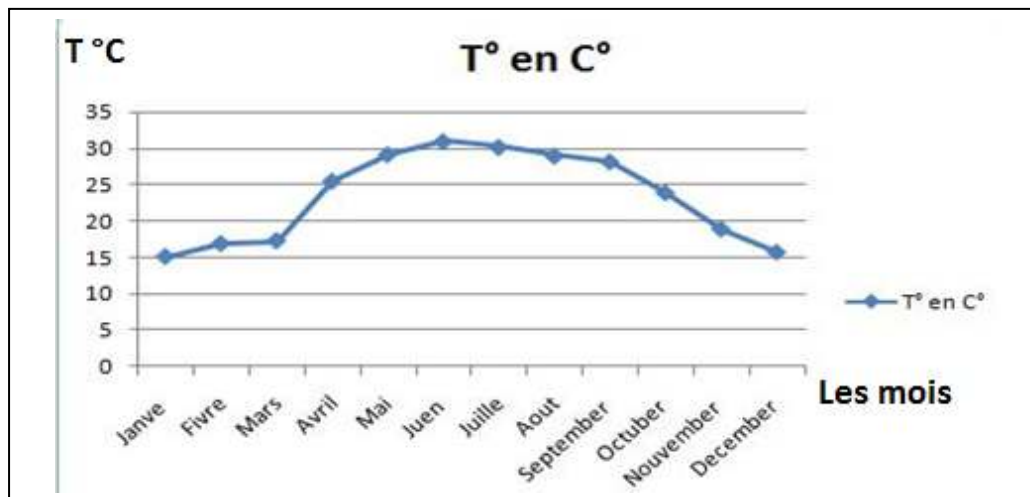


Figure 2-2: Les Températures moyennes de Tamanrasset en 2016  
Source : Division de la Climatologie – DM- ONM -Tamanrasset

### II-1-2-3)- Humidité :

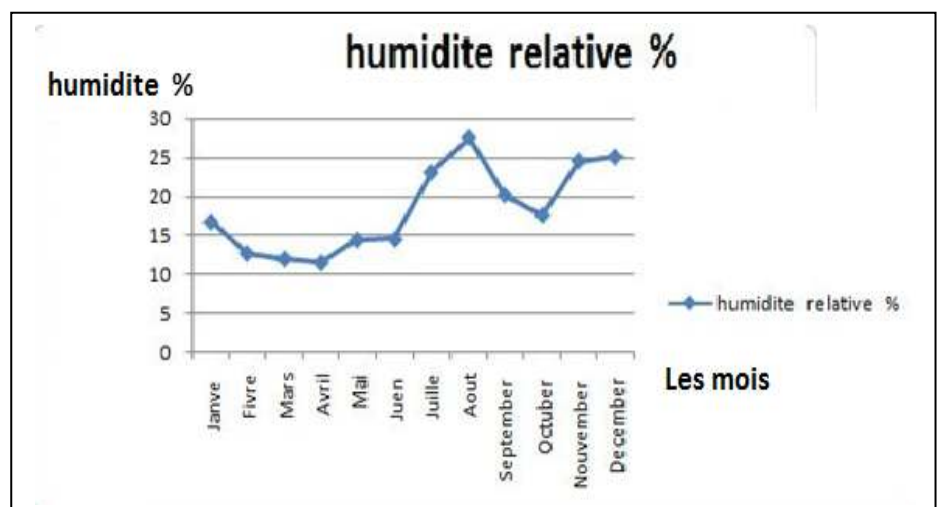


Figure 2-3: Humidité relative moyenne de Tamanrasset en 2016  
Source : Division de la Climatologie - DMRS - ONM -Tamanrasset

## ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

### II-1-2-4)- Les Vents Dominants :

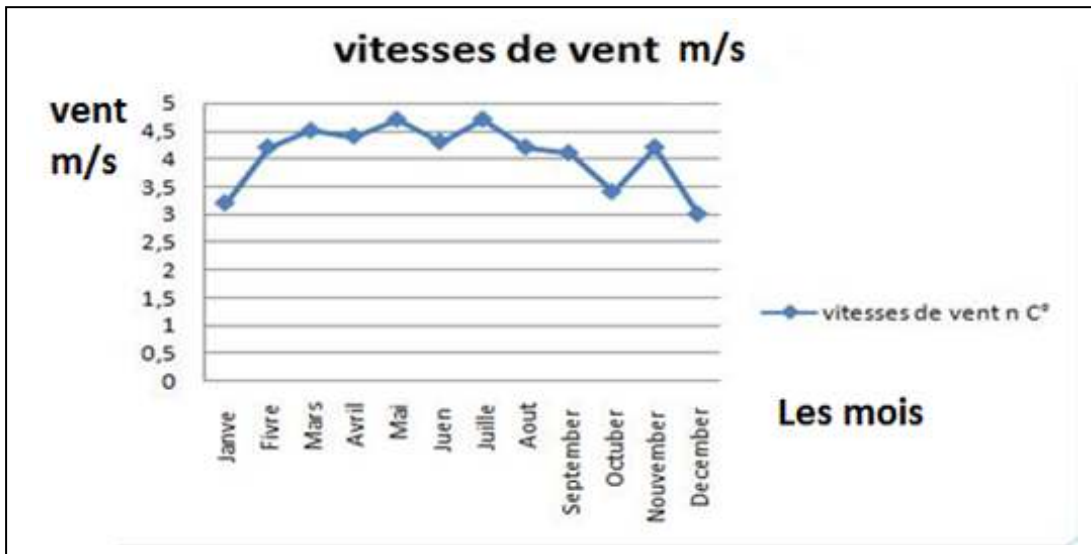
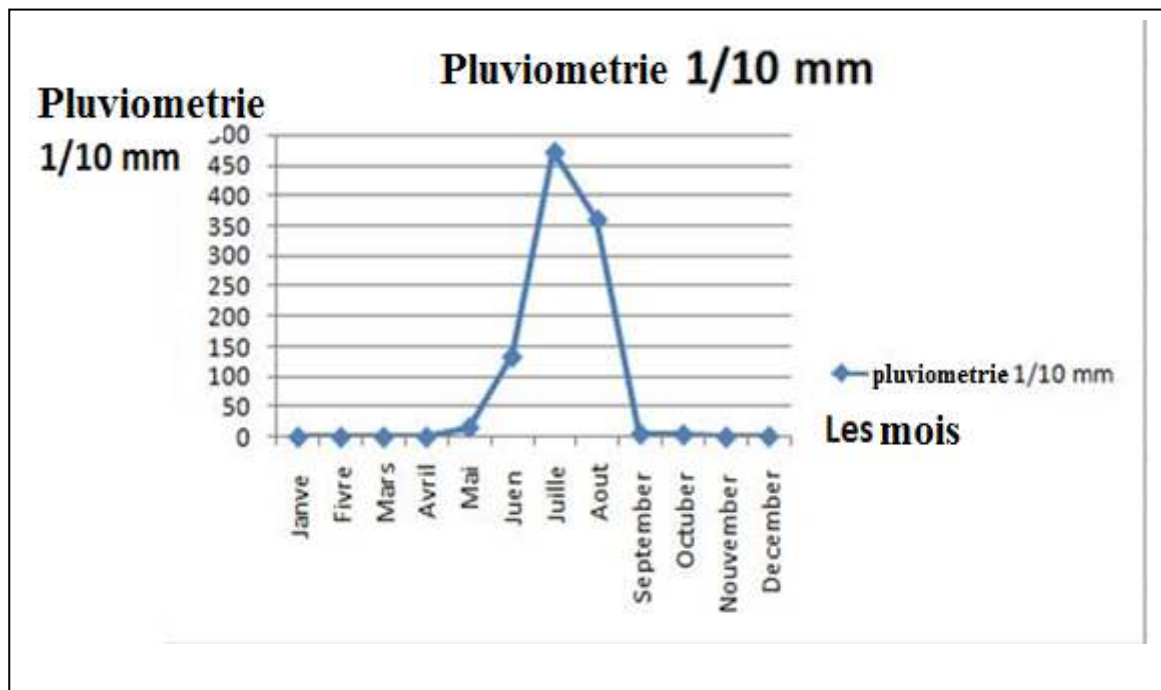


Figure 2-4 : la vitesse moyenne des vents de la ville de –Tamanrasset en 2016  
Source : Division de la Climatologie - DMRS - ONM -Tamanrasset

### II-1-2-5)- La Pluviométrie :



Source : Division de la Climatologie - DMRS - ONM -Tamanrasset

# ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

## II-3) –La Présentation du Cas d'étude :

### II-3-1) – Le Plan de situation :

Le cas d'étude est situé au centre-ville de TAMANRASSET (les noyaux historiques de la ville) sur la partie sud de l'axe structurant de la ville où se trouve l'ancien marché.

Il est délimité par :

L'oued de souf et el hoffra au nord.

L'oued de TAMANRASSET au le sud.

Quartier tahhagart à l'ouest.

Quartier el ksar el foukanià l'est

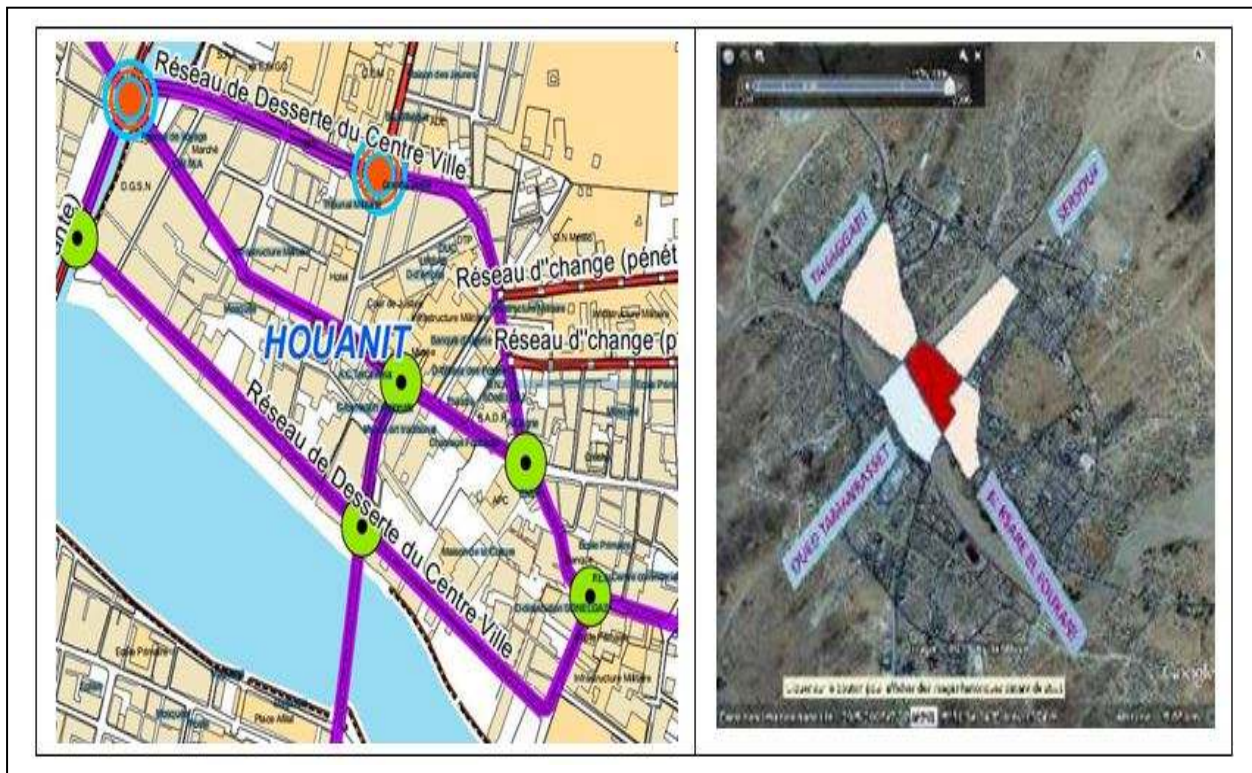


Figure 2-6: la plane de situation de cartière de HOUANIT

### II-3-2) – Le Maison étudiée :

La maison étudiée est une partie d'une maison plurifamiliale, constituée de quatre maisons à patio organisées autour d'un espace principal (rahba)

## ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

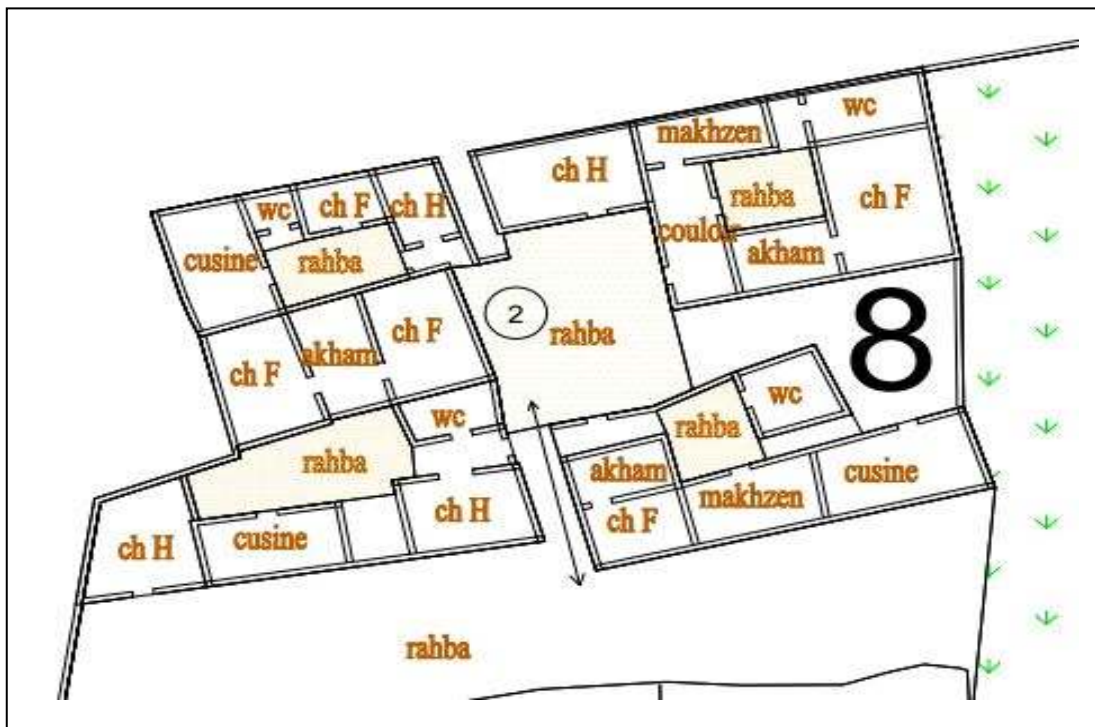
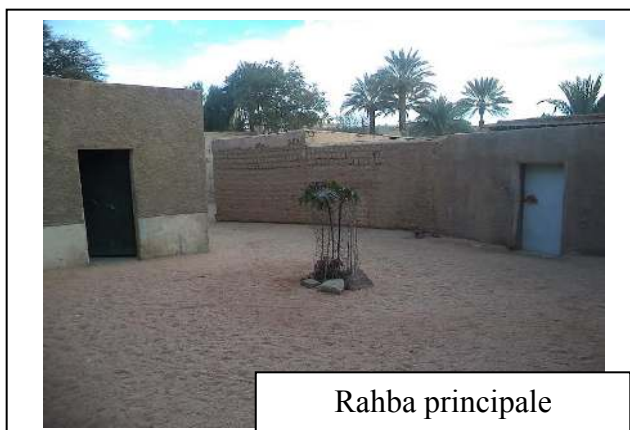


Figure 2-7: le plan de masse

La maison à patio (rahba) est une maison compacte, introvertie, organisée autour de RAHBA souvent réduites aux dimensions de puits de lumière et d'aération. Et de compacité important égal à  $C = 0,68$ .





# ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET



Figure 2-8: Les photos de maison

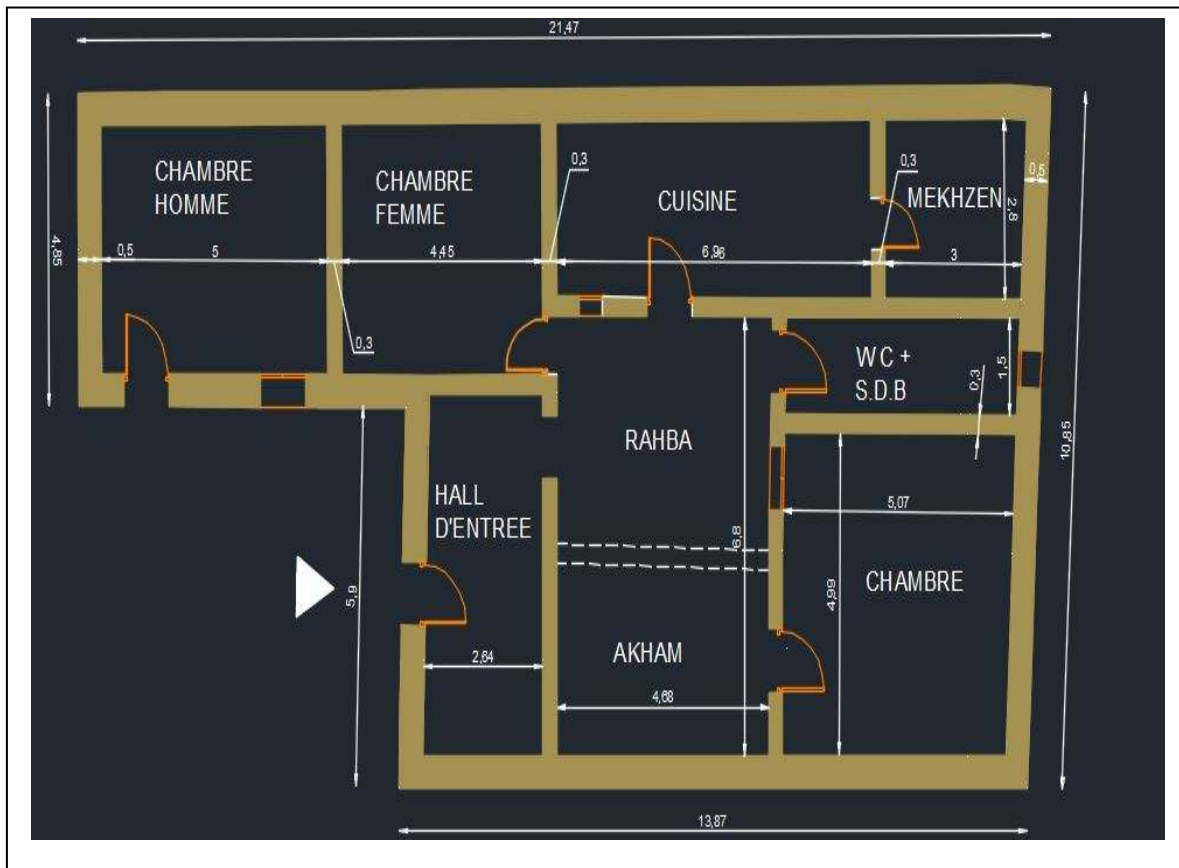




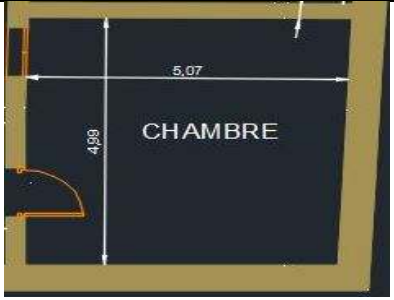




Figure 20-9 : le plan de maison







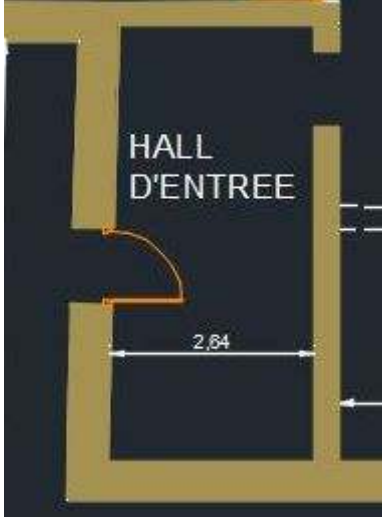

## ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

### II-3-3)- Description de maison :

Tableau 1: les différents espaces de maison

L'espace	Forme	Surface	Orientation et illustration
La Chambre d'homme :		20,25 m <sup>2</sup>	Ouest 
		16,57 m <sup>2</sup>	Nord 
Chambre- 3		22.27m <sup>2</sup>	Sud
La Cuisine		18,04m <sup>2</sup>	Nord 

**ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET**

Elmakhzan		9,02 m <sup>2</sup>	<p>Nord</p> 
Rahba+ Akham		25.27 m <sup>2</sup>	<p>Au centre de la maison</p> 
W.C		6,07 m <sup>2</sup>	<p>Est</p> 
Hall		15,6 m <sup>2</sup>	<p>Ouest</p> 

## ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

### II-3-4)-La composition des éléments constructifs :

Tableau 2: La composition des éléments constructifs

La paroi	composition
mur extérieur <b>a</b> : crépissage terre+sable <b>b</b> : Adobe <b>c</b> : crépissage	
Mur intérieur <b>a</b> : crépissage terre+sable <b>b</b> : Adobe <b>c</b> : crépissage	
Toiture Tahlé <b>a</b> : crépissage <b>b</b> : Tahlé <b>c</b> : bois de cassia <b>d</b> : bois de tamari	
Toiture tôle <b>a</b> : crépissage <b>b</b> :Le roseau <b>c</b> : tôle ondulé <b>d</b> : tige de cuivre	

## **ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET**

### **II-3-5)-Les ouvertures :**

**Tableau 3:Les Types d'ouvertures**

L'ouverture	Les dimensions
	Une fenêtre en bois simple vitrage De dimensions : Largeur : 0,83 m Hauteur : 1.00 m
	Une fenêtre simple sans vitrage De dimensions : Largeur : 0,60 m Hauteur : 0,50 m
	Un porte simple en bois De dimensions : Largeur : 0,80 m Hauteur : 2,00 m

### **II-3-7)-Les Matériaux de Construction Locaux :**

#### **II-3-6-1)- L'Adobe « Ettoube » :**

L'ancien matériau de construction est l'Adobe employé à Tamanrasset, L'adobe fabriqué par un mélange de la terre avec la paille « Tben » ou au fumier « Ghbare »

## **ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET**

---

appelle «El ajne» s'effectue dans une excavation réalisée au moment de l'extraction de la terre.

Le mélange n'est utilisée qu'après 05 ou 07 jours de son mélange est ensuite moulée dans des moules en bois ou en acier.

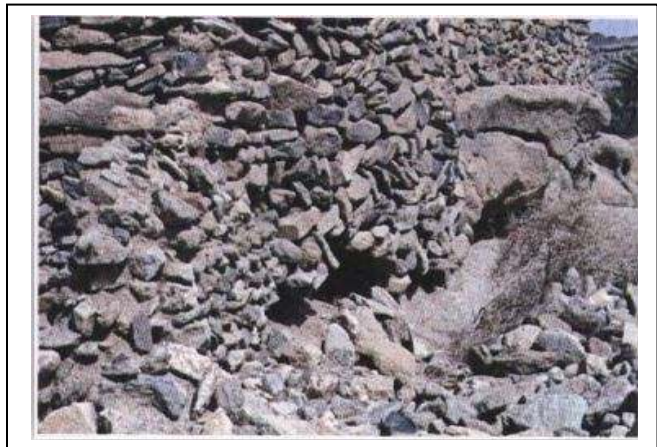
Les dimensions des adobes produites récemment sont plus réduites de celles utilisées dans les anciennes constructions. Elles sont de 30x20x15cm. Le séchage dure de 07 à 10 jours.[14]



**Figure 2-010: L'Adobe**

### **II-1-6-2)-La Pierre :**

C'est matériaux très abondant, vu la nature géologique rocheuse de la région. Elle est encore largement utilisée et maîtrisée, notamment pour la réalisation des fondations et des soubassements, car son utilisation pour la totalité des bâtiments nécessite plus de temps pour sa mise en œuvre.[13]



**Figure 2-:11la Pierre**

### **II-6-3)-Le Bois :**

Le bois, utilisé anciennement dans les toitures, est devenu une matière rare à cause de la sécheresse et la désertification qui touchent la région. Son utilisation dans la construction est devenue aussi très rare.

## ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

Les poutres en bois sont remplacées par des poutres métalliques (IPN). Les solives et le « Téhélé » (joncs secs) sont remplacés par des tôles en acier [14]



Figure 2-12 : Table



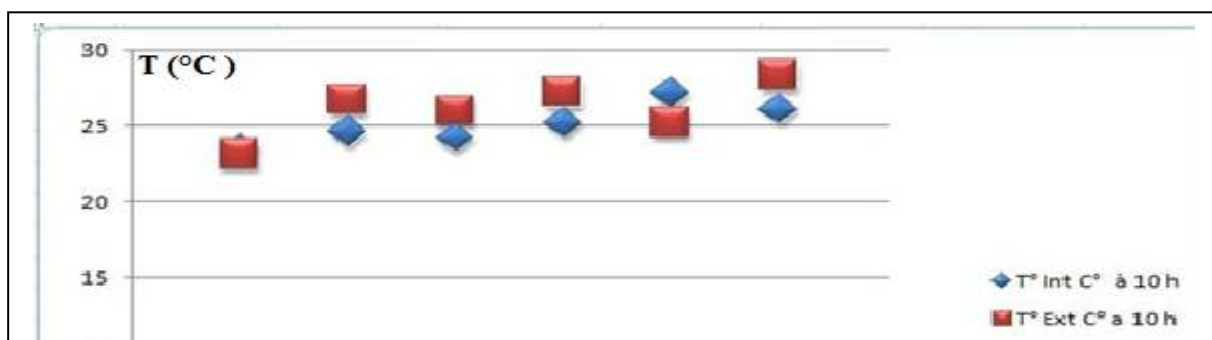
Figure 2-13 : Le bois d'Acacia

### II-4) Étude Expérimentale :

Afin de déterminer les caractéristiques thermo-physiques des matériaux de construction utilisés dans les maisons traditionnelles de la ville de Tamanrasset, un relevé a été fait sur site, et aussi une étude expérimentale qui nous a permis d'étudier l'évolution de températures à l'intérieur du logement étudié.

#### II-4-1)-L'évolution des températures à l'intérieur du logement étudié :

L'étude expérimentale a été basée sur la prise de température à l'intérieur de la maison pendant la saison du printemps du 23/03/2017 au 29/03/2017 à 10 heures, à 13 h et à 20h. Les résultats obtenus sont représentés sur la figure 2-15.



## ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

Figure 2-14: l'Évolution de température à l'intérieur et l'extérieur du logement étudié à 10h

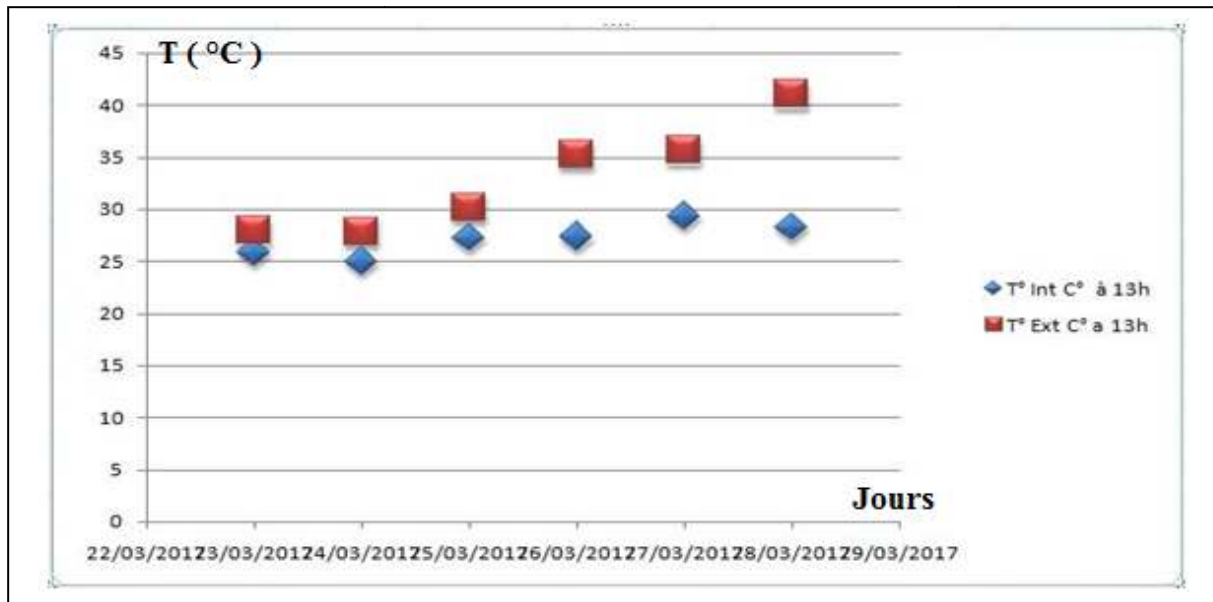
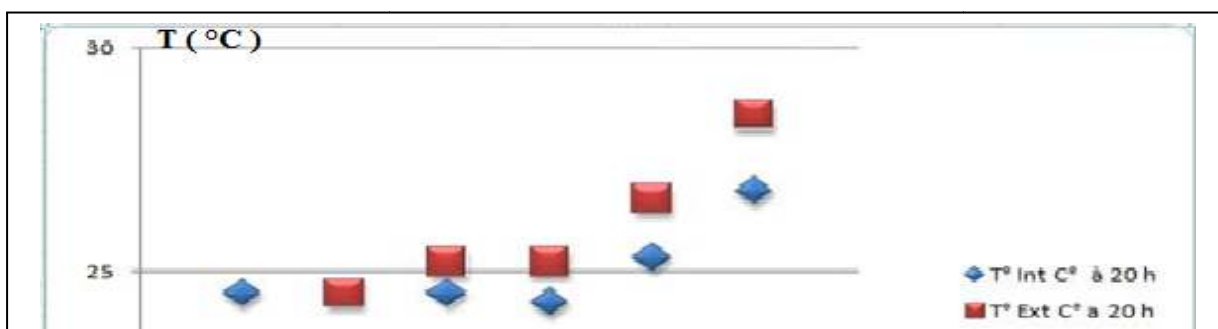


Figure 2-15 : l'Évolution de température à l'intérieur et l'extérieur du logement étudié à 13h





**Figure 2-16:** l'Évolution de température à l'intérieur et l'extérieur du logement étudié à 20h

**II-4-2)-Elaboration du bloc d'Adobe :**



**Figure 20-17 :** Le bloc d'adobe fabrique

Après l'obtention des résultats présentés ci-dessous, et afin d'identifier l'impact des matériaux de construction sur l'écart de températures qui a été constaté au niveau des graphes, une étude thermo-physique a été faite au sein du centre de recherche CNERIB.

**II-4-2)- Détermination de la caractéristique thermo-physique de matériaux de construction :**

Les tests thermiques du bloc ont été effectués au sein du CNERIB Centre National d'Etude et Recherche Intégrée au Bâtiment à l'aide de l'instrument de mesure CT-Mètre.

**CNERIB :**

## **ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET**

Le centre élabore et réalise les programmes de recherche scientifique et technologique relevant de ses compétences, notamment en matière de mise au point et de développement des matériaux, produits, matériels et procédés dans le domaine de l'habitat et de l'urbanisme. [15]

### **CT Mètre :**

Un appareil de mesure rapide, des caractéristiques thermiques, des matériaux homogènes et isotropes.

Le CT METRE, appareil aisément transportable, a été élaboré dans le but de permettre d'évaluer avec précision, les caractéristiques thermiques d'un certain nombre de matériaux

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. [15]

### **Le Ct mètre se compose de deux éléments :**

- 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.
- La sonde chargée de transmettre la puissance de chauffe et de recueillir la température induite



Figure 2-18 : photo de CT METRE

La mesure des caractéristiques thermo-physiques des matériaux a été faite à l'aide de l'instrument de mesure « Ct mètre » par sonde placée entre les deux surfaces lisses du matériau étudié.



**Figure 2-19:** la décomposition de L'Adobe **Figure 2-20 :** l'Adobe après ledécoupage



**Figure 2-21 :** mesure effectuée du matériau

**Résultatsde mesure :**

Lambda  $\lambda=0.56$  W/m.K

Chaleur spécifique  $c_p = 6769$  KJ/m<sup>3</sup>K

**II-4-3)- Le bilan thermique de logement étudié**

L'exigence règlementaire, 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.

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).

## ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

---

### 1 vérification de la conformité du bâtiment avant renforcement :

Composition des parois

1-Mur extérieur en Adobe :

Crépissage :  $E=2\text{cm}$

Adobe:  $E=50\text{cm}$

Crépissage:  $E=2\text{cm}$

### Calcul de K coefficient de transmission surfacique ( $\text{w}/\text{m}^2\text{C}$ ) selon DTR (3-2):

Crépissage:  $R=e/\lambda = 0.02/0.65 = 0.03 \text{ m}^2.\text{C}^\circ/\text{w}$

Adobe:  $R=e/\lambda = 0.50/0.56 = 0.90 \text{ m}^2.\text{C}^\circ/\text{w}$

Crépissage:  $R= R=e/\lambda = 0.02/0.56=0.03 \text{ m}^2.\text{C}^\circ/\text{w}$

Résistances superficielles :(chapitre 01)

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

$R= \sum R_i R=0.03+0.90+0.03 +0.17=1.13 \text{ m}^2.\text{C}^\circ/\text{w}$

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

1-Mur intérieur Adobe:

Crépissage :  $E=2\text{cm}$

Adobe:  $E= 30\text{cm}$

Crépissage:  $E=2\text{cm}$

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

Crépissage:  $R=e/\lambda = 0.02/0.65 = 0.03 \text{ m}^2.\text{C}^\circ/\text{w}$

Adobe:  $R=e/\lambda = 0.30/0.56 = 0.54 \text{ m}^2.\text{C}^\circ/\text{w}$

Crépissage:  $R= R=e/\lambda = 0.02/0.56 = 0.03 \text{ m}^2.\text{C}^\circ/\text{w}$

Résistances superficielles :( DTR chapitre 01)

$1/h_i+1/h_e=0.17 \text{ m}^2.\text{C}^\circ/\text{w}$  Résistances superficielles :(chapitre 01)

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

$R= \sum R_i R=0.03+0.54+0.03 +0.17=0.77 \text{ m}^2.\text{C}^\circ/\text{w}$

$K=1/0.77 =k=1.29 \text{ w}/\text{m}^2\text{C}$ )

## ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

---

### Composition de l'atouture :

#### Toiture type 1

Crépissage :  $E=20$  cm Chappe

Tahle :  $E=0.5$ cm.

Bios léger  $E= 10$  cm

Bios lourde  $E=15$ cm

Calcul de K coefficient de transmission surfacique ( $w/m^2c^\circ$ ) selon DTR:

Crépissage:  $R=e/\lambda = 0.20/0.65 = 0.31 \text{ m}^2.c^\circ/w$ .

Tahle:  $R=e/\lambda = 0.005/0.12 = 0.04 \text{ m}^2.c^\circ/w$ .

Bios léger:  $R= R=e/\lambda = 0.10/0.15=0.67 \text{ m}^2.c^\circ/w$

Bios lourde:  $R=e/\lambda = 0.15/0.23 = 0.65 \text{ m}^2.c^\circ/w$

Résistances superficielles :( DTR chapitre 01)(annexe)

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

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

$R= \sum R_i R=0.31+0.04 \text{ m}^2+0.67+0.65+0.22 = 1.89 \text{ m}^2.c^\circ/w$

$K=1/1.89 = k=0.52 \text{ w/m}^2C^\circ$ ).

#### Toiture type 2

Crépissage:  $R=e/\lambda = 0.20/0.65 = 0.31 \text{ m}^2.c^\circ/w$ .

Bios léger:  $R= R=e/\lambda = 0.05/0.15=0.03 \text{ m}^2.c^\circ/w$

Tôle :  $R=e/\lambda = 0.0006/50.00 = 0.00 \text{ m}^2.c^\circ/w$ .

Cuivre : $R=e/\lambda = 0.15/369.00 = 0.00 \text{ m}^2.c^\circ/w$

$R= \sum R_i R=0.31 +0.03 +0.00 +0.00 +0.22 = 0.56 \text{ m}^2.c^\circ/w$

$K=1/0.56= 1.78 \text{ w/m}^2C^\circ$ ).

### Surface des murs :

-Le logement: d'une surface habitable de  $193,92\text{m}^2$

-Surface du mur extérieur en Adobe en contact avec l'extérieur= (périmètre du mur en contact avec l'extérieur \*hauteur)-surface des ouvrants.

Hauteur=HT -épaisseur de la dalle= $3-(0.25)=2.75\text{m}$

## **ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET**

---

$$S_3 = (64,64 * 2,75) - 13,12 = 164,64 \text{ m}^2$$

Surface ouvrants :

$$\text{Les Portes: } S_4 = (2,05 * 0,80) * 8 = 13,12 \text{ m}^2$$

**Surface du fenêtré**

$$S_5 = (1 * 0,83) + (0,60 * 0,50) + (0,50 * 0,50) = 2,13 \text{ m}^2$$

**Surface du plancher :**

$$S_2 = 156,38 \text{ m}^2$$

**Surface du Toiture :**

$$S_1 = 123,19 \text{ m}^2$$

**Calculs des déperditions de référence : Selon DTR:**

La région : TAMANRASSET : logement individuel : (selon DTR 3-2)(annexe)

$$: a=2,40 \quad b=3,40, \quad c=1,40, \quad d=3,50, \quad e=4,50$$

Alors :

$$S_1 = \text{surface toiture} = 123,19 \text{ m}^2$$

$$S_2 = \text{surface plancher bas} = 156,38 \text{ m}^2$$

$$S_3 = \text{surface murs} = 164,64 \text{ m}^2$$

$$S_4 = \text{surface porte} = 13,12 \text{ m}^2$$

$$S_5 = \text{surface fenêtre} = 2,13 \text{ m}^2$$

$$D_r = S_1 * 2,40 + S_2 * 3,40 + S_3 * 1,40 + S_4 * 3,50 + S_5 * 4,50$$

$$D_r = 123,19 * 2,40 + 156,38 * 3,40 + 164,64 * 1,40 + 13,12 * 3,50 + 2,13 * 4,50 = 1113,35 \text{ W/}^\circ\text{C}$$

**Déperdition de référence :**

$$1,05 * D_{\text{réf}} = 1169,016 \text{ W/}^\circ\text{C}$$

**Calcul de déperdition par transmission du logement :**

**Déperditions à travers les murs extérieurs en contact avec l'extérieur :**

$$D_{s \text{ mur}} = K * A$$

K : la conductivité de paroi

## **ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET**

---

A : la surface de paroi

$$D_{s \text{ mur}} = 164.64 * 0.88 = 144.88 \text{ w/}^\circ\text{C}$$

**Déperditions à travers les murs extérieurs en béton en contact avec LNC :**

$$D_{lnc} = \tau * (\sum (k * A)).$$

$$\tau = 0.40$$

$$D_{lnc} = 0.40 * 63.44 * 0.88 = 22.33 \text{ w/}^\circ\text{C}$$

**Déperditions linéique :**

Selon le DTR :

Déperditions linéiques = 20/ des déperditions surfaciques

$$D_{lin} = 144.88 * 20/100 = 28.09 \text{ w/}^\circ\text{C}$$

**Déperditions par transmission :**

Déperditions surfaciques + déperditions linéique

$$144.88 + 22.33 + 28.09 = 196.2 \text{ W/}^\circ\text{C}$$

Vérification par rapport aux déperditions de référence :

$$D_T \leq D_{réf} * 1.05$$

$$D_{réf} = 1169.016 \text{ w/}^\circ\text{C}$$

$$D_T = 196.2 \text{ w/}^\circ\text{C}$$

$$196.2 \text{ w/}^\circ\text{C} \leq 1169.016 \text{ w/}^\circ\text{C}$$

### **III)-Chapitre 03 : la modélisa**

Les résultats et  
vérifiée

### **ermique dynamique :**

Dans ce chapitre on va faire la simulation thermique dynamique afin de connaître le comportement thermique de maison traditionnelle, la simulation a été faite à l'aide du logiciel 'Pléiades-Comfie2.3'.

#### **III-1)-Définition des logiciels :**

c'est un logiciel de calcul développé par Izuba énergie par simulation dynamique de l'échange thermique du bâtiment ;

**Pléiades** : 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,

## **ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET**

**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 pléiades+Comfie avant de passer à Alcyone, car ce dernier ne fait que générer un pré-projet qu'il faudra ouvrir avec pléiades.

**Alcyone :** est un module de saisie graphique qui permet de dessiner le bâtiment à partir de plan 2D, de lui associer des masques proches, des compositions, des vitrages, de le découper en zones thermiques.

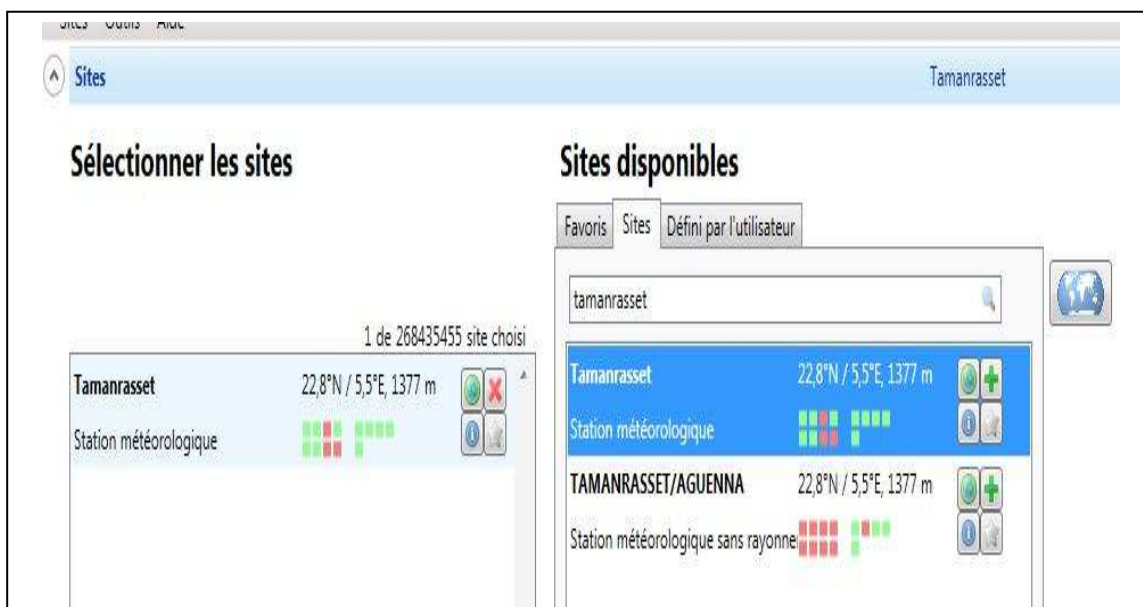
**Météonorme 7 :** pour la simulation thermique dynamique, il nous donne accès à des données météorologiques pour diverses applications pour n'importe quel endroit dans le monde.

### **III-2)-les Etape de Simulation :**

#### **1er Etape :**

#### **Création d'une station météorologique**

La création de la station météorologique sous logiciel Météonorme 7





# ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

Figure 3-6: identification de la station sous le logiciel Météonorme 7

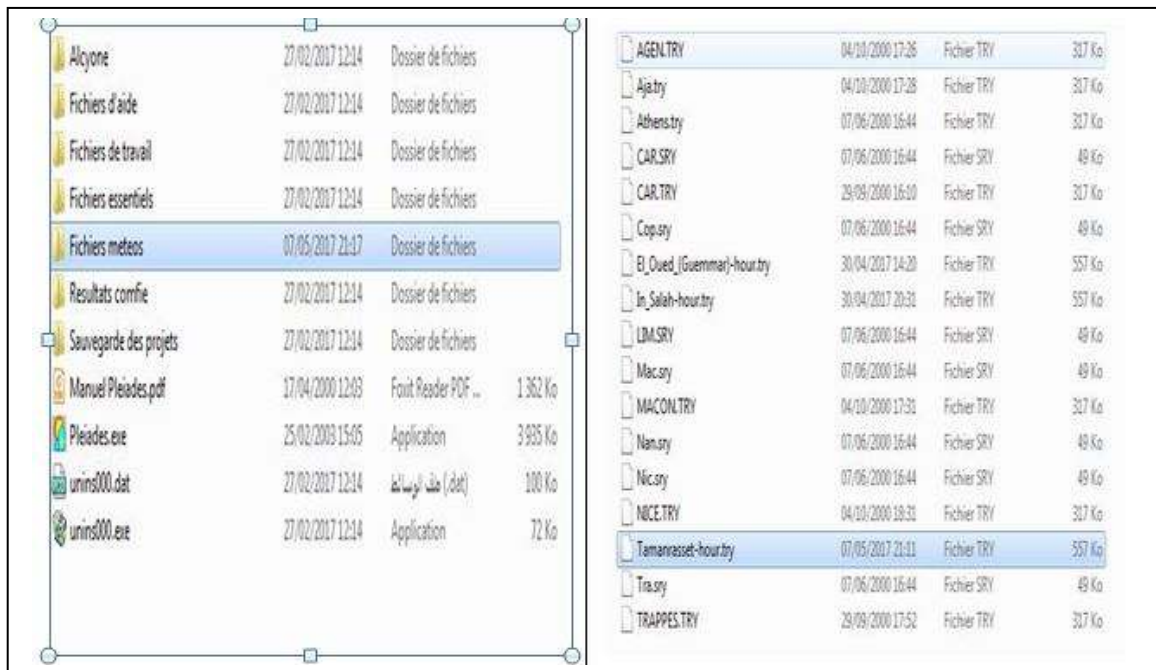


Figure 3-7 : Intégration de la station météorologique dans le fichier météo de Pléiades.

Identification de la station météorologique sous Pléiades

**Station météo**

Nom de la station  
Tamanrasset

Nom du fichier  
Tamanrasset-hour.try

Altitude  m

Latitude  °

Longitude  °

Température du sol  
(Profondeur de 10 mètres)  °C

Heure solaire

Heure légale GMT

# ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

Figure 3-8 : la définition de la station dans Pléiades

## 2<sup>ème</sup> Etape :Sous Pléiades :

### Composition des éléments constructifs :

Caractéristiques de la composition

Classe: Murs

Nom: Mur Extérieur F

Complément:

Origine:

Composants	T	cm	kg/m <sup>2</sup>	λ	R
CREPISAGE	M	2.0	25	0.65	0.03
ATOBÉ	M	50	850	0.56	0.90
CREPISAGE	M	2.0	25	0.65	0.03
Extérieur					
↓					
Intérieur					
Total		54.0	900		0.96

Caractéristiques de la composition

Classe: Murs

Nom: Mur Intérieur F

Complément:

Origine:

Composants	T	cm	kg/m <sup>2</sup>	λ	R
CREPISAGE	M	2.0	25	0.65	0.03
ATOBÉ	M	30	510	0.56	0.54
CREPISAGE	M	2.0	25	0.65	0.03
Extérieur					
↓					
Intérieur					
Total		34.0	560		0.60

Figure 3-9 : Composition de Mur Extérieur Figure 3-10 : Composition de Mur Intérieur

Caractéristiques de la composition

Classe: Toitures

Nom: TOITURES

Complément:

Origine:

Composants	T	cm	kg/m <sup>2</sup>	λ	R
CREPISAGE	M	20.0	250	0.65	0.31
TAHLE	M	0.5	2	0.12	0.04
Bois léger	M	10.0	50	0.15	0.67
Bois lourd	M	15.0	98	0.23	0.65
Extérieur					
↓					
Intérieur					
Total		45.5	400		1.67

Caractéristiques de la composition

Classe: Toitures

Nom: TOITEUR TOLE

Complément:

Origine:

Composants	T	cm	kg/m <sup>2</sup>	λ	R
CREPISAGE	M	20.0	250	0.65	0.31
Bois léger	M	0.5	3	0.15	0.03
Tole Acier	M	0.0	0	50.00	0.00
Cuivre	M	15.0	1341	389.00	0.00
Extérieur					
↓					
Intérieur					
Total		35.5	1594		0.34

# ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

Figure 3-11 : Composition de toiture 01      Figure 3-12 : Composition de Toiture 02

Caractéristiques de la composition

Classe : Planchers

Nom : Planche F

Complément :

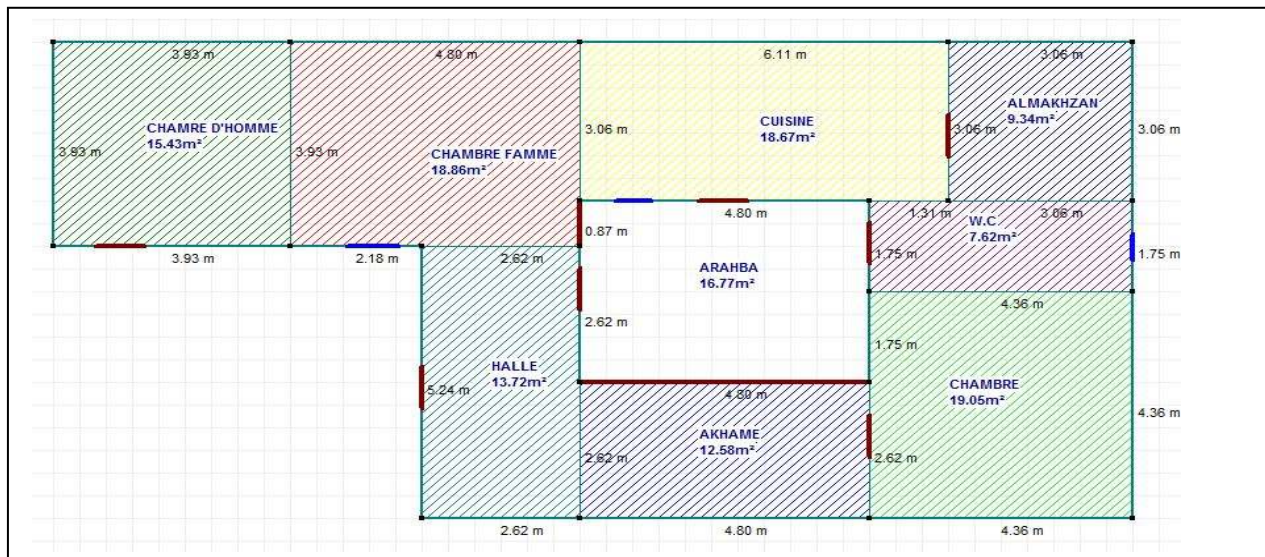
Origine :

Composants	T	cm	kg/m <sup>2</sup>	λ	R
CREPISAGE	M	20.0	250	0.65	0.31
Sable sec	M	5.0	65	0.60	0.08
Total		25.0	315		0.39

Extérieur  
↓  
Intérieur

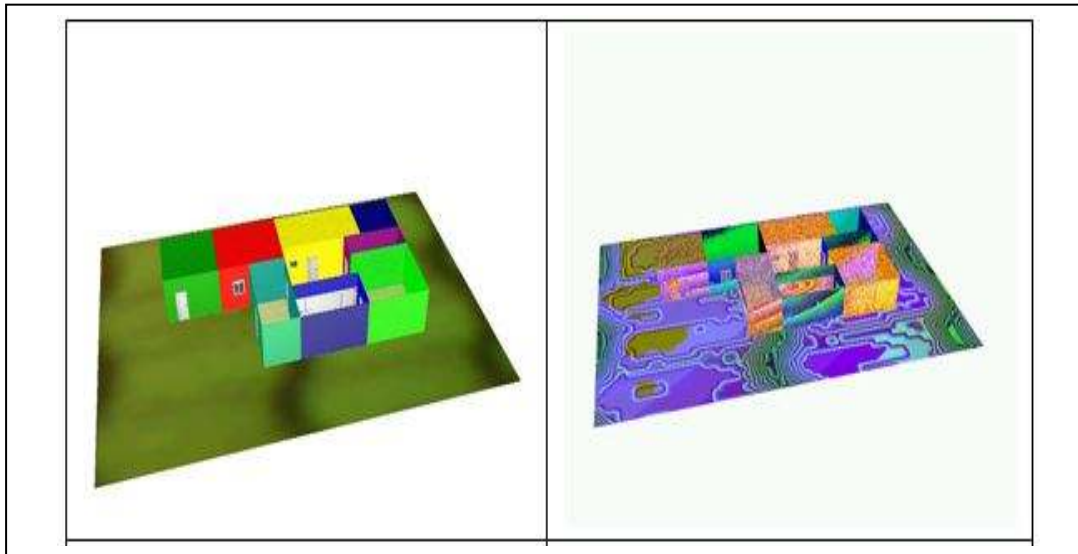
Figure 3-13 : Composition du Plancher bas

### 3<sup>eme</sup> Etape : Dessin du plan sous Alcyone



# ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

**Figure 30-14 : Le plan sous Alcyone**



**Figure 3-15 : La 3D de maison sous Alcyone**

## 4<sup>eme</sup> Etape :

**Exporter vers pléiadeset intégration des différents scenarios de fonctionnement.**

### 1-Scénario d'occupation :

C'est la détermination de 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 du logement étudié. et on a choisi une occupation de chaque espace à cause du mode de vivre dans la ville de Tamanrasset.

- 6 personnes 100%
- 3 personnes 50%
- 2 personnes 33%
- 1 personne 10%

**L'occupation traditionnelle durant la période estivale :**

Occupation d'AKHAME

%	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	50	50	50	50	50	50	50
7 H	50	50	50	50	50	50	50
8 H	50	50	50	50	50	50	50
9 H	33	33	33	33	33	33	33
10 H	50	50	50	50	50	50	50
11 H	10	10	10	10	10	10	10
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	50	50	50	50	50	50	50
20 H	50	50	50	50	50	50	50
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

# ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

Figure 3-16 : L'occupation d'AKHAME durant la période estival

## L'occupation de l'AKHAM durant la période hivernal :

Matériaux   Eléments   Compositions   Etats de surface   Albedos   Ecran végétal   Scénarios   Menuseries   Equipement		Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
% de ventilation	0 H							
% d'occupation	1 H	0	0	0	0	0	0	0
famille chaïa	2 H	0	0	0	0	0	0	0
famille roze	3 H	0	0	0	0	0	0	0
famille standard	4 H	0	0	0	0	0	0	0
OCCUPATIO DE CHAMANSBRE	5 H	0	0	0	0	0	0	0
OCCUPATION DE CHAM HIVER	6 H	0	0	0	0	0	0	0
OCCUPATION DE CHAMBRE D'HOMME	7 H	0	0	0	0	0	0	0
OCCUPATION DE CUISINE	8 H	0	0	0	0	0	0	0
OCCUPATION TRADITIONNEL D'HIVER	9 H	0	0	0	0	0	0	0
OCCUPATION TRADITIONNEL D'ETE	10 H	50	50	50	50	50	50	50
OCCUPATION TRADITIONNEL D'ETE	11 H	50	50	50	50	50	50	50
OCCUPATION TRADITIONNEL D'ETE	12 H	50	50	50	50	50	50	50
OCCUPATION TRADITIONNEL D'ETE	13 H	50	50	50	50	50	50	50
OCCUPATION TRADITIONNEL D'ETE	14 H	50	50	50	50	50	50	50
OCCUPATION TRADITIONNEL D'ETE	15 H	50	50	50	50	50	50	50
OCCUPATION TRADITIONNEL D'ETE	16 H	50	50	50	50	50	50	50
OCCUPATION TRADITIONNEL D'ETE	17 H	0	0	0	0	0	0	0
OCCUPATION TRADITIONNEL D'ETE	18 H	0	0	0	0	0	0	0
OCCUPATION TRADITIONNEL D'ETE	19 H	0	0	0	0	0	0	0
OCCUPATION TRADITIONNEL D'ETE	20 H	0	0	0	0	0	0	0
OCCUPATION TRADITIONNEL D'ETE	21 H	0	0	0	0	0	0	0
OCCUPATION TRADITIONNEL D'ETE	22 H	0	0	0	0	0	0	0
OCCUPATION TRADITIONNEL D'ETE	23 H	0	0	0	0	0	0	0

Figure 3-17 : L'occupation d'AKHAME durant la période hivernal

## L'occupation de la Chambre durant la période hivernale:

Matériaux   Eléments   Compositions   Etats de surface   Albedos   Ecran végétal   Scénarios   Menuseries   Equipement		Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
% de ventilation	0 H							
% d'occupation	1 H	0	0	0	0	0	0	0
famille chaïa	2 H	0	0	0	0	0	0	0
famille roze	3 H	0	0	0	0	0	0	0
famille standard	4 H	0	0	0	0	0	0	0
OCCUPATIO DE CHAM	5 H	0	0	0	0	0	0	0
OCCUPATION DE CHAM HIVER	6 H	0	0	0	0	0	0	0
OCCUPATION DE CHAMBRE D'HOMME	7 H	0	0	0	0	0	0	0
OCCUPATION DE CUISINE	8 H	0	0	0	0	0	0	0
OCCUPATION TRADITIONNEL D'HIVER	9 H	0	0	0	0	0	0	0
OCCUPATION TRADITIONNEL D'ETE	10 H	0	0	0	0	0	0	0
OCCUPATION TRADITIONNEL D'ETE	11 H	0	0	0	0	0	0	0
OCCUPATION TRADITIONNEL D'ETE	12 H	0	0	0	0	0	0	0
OCCUPATION TRADITIONNEL D'ETE	13 H	0	0	0	0	0	0	0
OCCUPATION TRADITIONNEL D'ETE	14 H	50	50	50	50	50	50	50
OCCUPATION TRADITIONNEL D'ETE	15 H	50	50	50	50	50	50	50
OCCUPATION TRADITIONNEL D'ETE	16 H	50	50	50	50	50	50	50
OCCUPATION TRADITIONNEL D'ETE	17 H	50	50	50	50	50	50	50
OCCUPATION TRADITIONNEL D'ETE	18 H	0	0	0	0	0	0	0
OCCUPATION TRADITIONNEL D'ETE	19 H	0	0	0	0	0	0	0
OCCUPATION TRADITIONNEL D'ETE	20 H	0	0	0	0	0	0	0
OCCUPATION TRADITIONNEL D'ETE	21 H	0	0	0	0	0	0	0
OCCUPATION TRADITIONNEL D'ETE	22 H	0	0	0	0	0	0	0
OCCUPATION TRADITIONNEL D'ETE	23 H	0	0	0	0	0	0	0
OCCUPATION TRADITIONNEL D'ETE	24 H	0	0	0	0	0	0	0

# ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

Figure 3-18 : L'occupation de la chambre durant la période estivale

**L'occupation de la chambre durant l'hiver :**

liste des scénarios	%	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
0 H								
1 H	50	50	50	50	50	50	50	50
2 H	50	50	50	50	50	50	50	50
3 H	50	50	50	50	50	50	50	50
4 H	50	50	50	50	50	50	50	50
5 H	50	50	50	50	50	50	50	50
6 H	50	50	50	50	50	50	50	50
7 H	50	50	50	50	50	50	50	50
8 H	0	0	0	0	0	0	0	0
9 H	0	0	0	0	0	0	0	0
10 H	0	0	0	0	0	0	0	0
11 H	0	0	0	0	0	0	0	0
12 H	0	0	0	0	0	0	0	0
13 H	0	0	0	0	0	0	0	0
14 H	0	0	0	0	0	0	0	0
15 H	0	0	0	0	0	0	0	0
16 H	0	0	0	0	0	0	0	0
17 H	0	0	0	0	0	0	0	0
18 H	0	0	0	0	0	0	0	0
19 H	0	0	0	0	0	0	0	0
20 H	0	0	0	0	0	0	0	0
21 H	50	50	50	50	50	50	50	50
22 H	50	50	50	50	50	50	50	50
23 H	50	50	50	50	50	50	50	50
24 H	50	50	50	50	50	50	50	50

Figure 3-19: L'occupation de la Chambre durant l'hiver

**L'occupation de la chambre des hommes :**

Dans toute l'année la chambre est occupée par 6 hommes pendant 3 heures .

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

# ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

Figure 3-20 : L'occupation de la chambre d'homme

## L'occupation Traditionnelle d'hiver :

Chambre des femmes :

%	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
0 H							
1 H	50	50	50	50	50	50	50
2 H	50	50	50	50	50	50	50
3 H	50	50	50	50	50	50	50
4 H	50	50	50	50	50	50	50
5 H	50	50	50	50	50	50	50
6 H	50	50	50	50	50	50	50
7 H	50	50	50	50	50	50	50
8 H	50	50	50	50	50	50	50
9 H	33	33	33	33	33	33	33
10 H	33	33	33	33	33	33	33
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	50	50	50	50	50	50	50
19 H	50	50	50	50	50	50	50
20 H	50	50	50	50	50	50	50
21 H	50	50	50	50	50	50	50
22 H	50	50	50	50	50	50	50
23 H	50	50	50	50	50	50	50
24 H	50	50	50	50	50	50	50

Figure 3-21 : l'occupation de la chambre des femmes période d'hiver

## L'occupation de la cuisine :

%	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	33	33	33	33	33	33	33
10 H	33	33	33	33	33	33	33
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	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

# ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

Figure 3-22 : L'occupation de la cuisine

## L'occupation d'espace sanitaire :

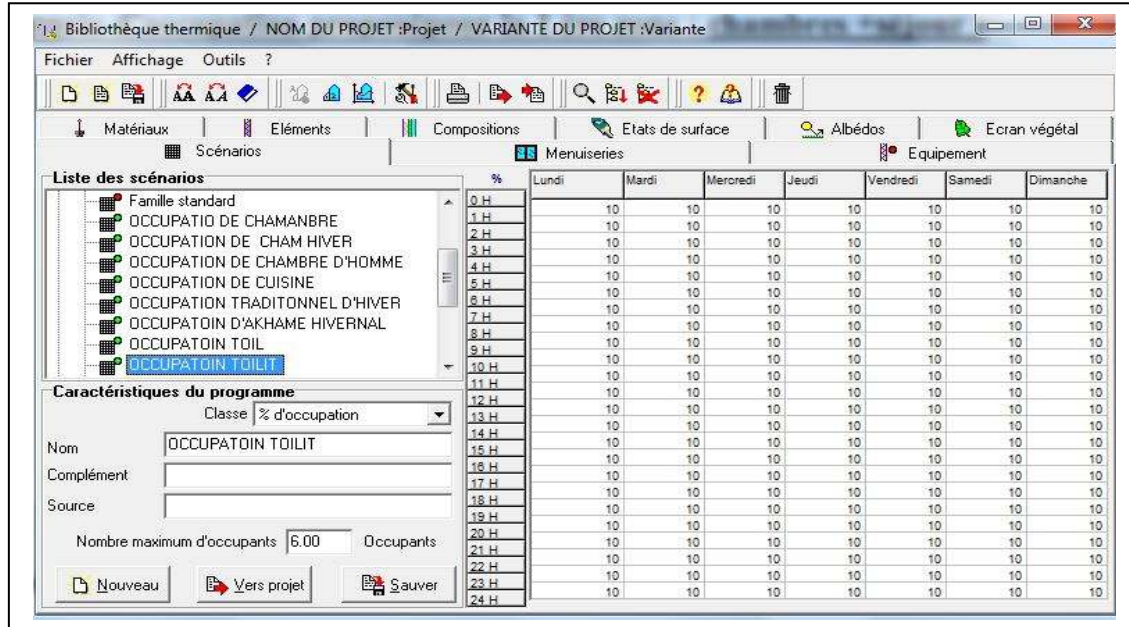
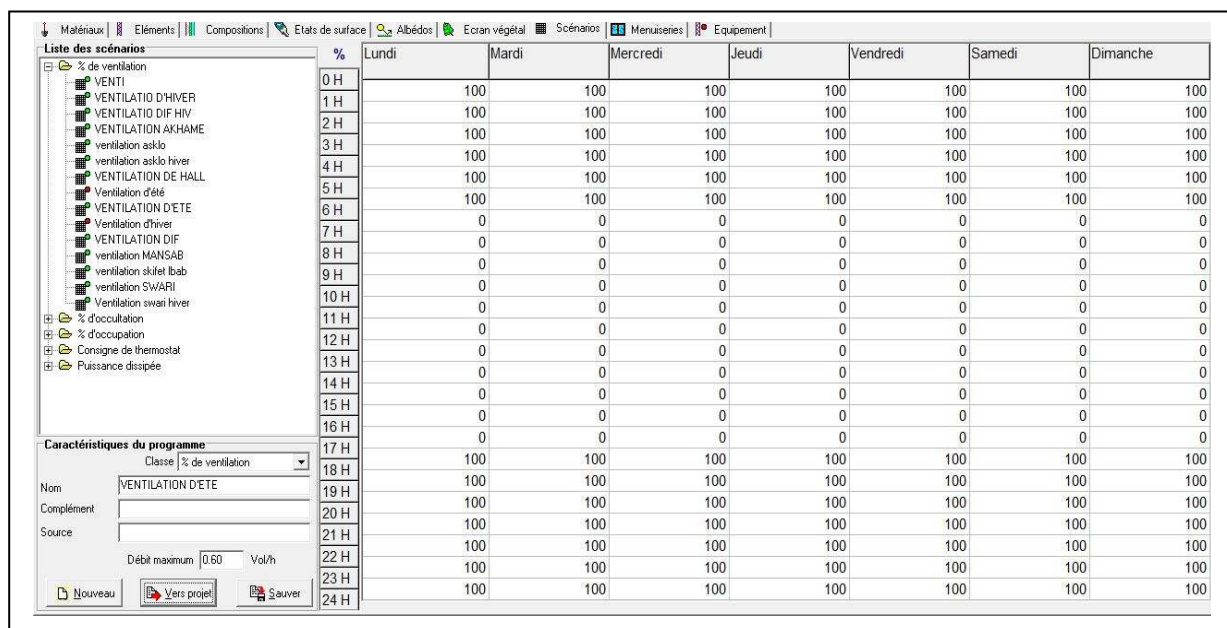


Figure 3-23 : L'occupation d'espace sanitaire

## 2-Scénario de Ventilation :

On a proposé un taux de renouvellement égal de 0.6 du volume habitable.

### Ventilation d'été





# ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

**Figure 3-24 : Ventilation d'été**

## Ventilation d'hiver :

%	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	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	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
24 H	0	0	0	0	0	0	0

**Figure 3-25 : Ventilation d'hiver**

## Ventilation d'Akhamé :

%	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	100	100	100	100	100	100	100
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	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

# ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

Figure 3-26 : Ventilation d'Akhame

## Ventilation de la chambre d'homme :

On a crée deux ventilations pour cette espace estival et hivernal.

The screenshot shows a software interface with a tree view on the left and a data table on the right. The tree view includes various ventilation scenarios, with 'VENTILATION DIF' selected. The data table shows the percentage of ventilation for each hour of the day (0 H to 24 H) across the days of the week (Lundi to Dimanche). The schedule is as follows:

%	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	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	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 3-27 : Ventilation de la chambre d'homme

## La ventilation hivernale de la chambre

The screenshot shows a software interface with a tree view on the left and a data table on the right. The tree view includes various ventilation scenarios, with 'VENTILATIO DIF HIV' selected. The data table shows the percentage of ventilation for each hour of the day (0 H to 24 H) across the days of the week (Lundi to Dimanche). The schedule is as follows:

%	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	50	50	50	50	50	50	50
19 H	50	50	50	50	50	50	50
20 H	50	50	50	50	50	50	50
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

# ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

Figure 3-28: La ventilation hivernale de la chambre

## Ventilation du hall:

%	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	100	100	100	100	100	100	100
7 H	100	100	100	100	100	100	100
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	100	100	100	100	100	100	100
21 H	100	100	100	100	100	100	100
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 3-29 : Ventilation du hall

## 3-Scénario d'Occultation :

### L'occultation 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	95	95	95	95	95	95	95
7 H	95	95	95	95	95	95	95
8 H	95	95	95	95	95	95	95
9 H	95	95	95	95	95	95	95
10 H	95	95	95	95	95	95	95
11 H	95	95	95	95	95	95	95
12 H	95	95	95	95	95	95	95
13 H	95	95	95	95	95	95	95
14 H	95	95	95	95	95	95	95
15 H	95	95	95	95	95	95	95
16 H	95	95	95	95	95	95	95
17 H	95	95	95	95	95	95	95
18 H	95	95	95	95	95	95	95
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

# ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

Figure 3-30 : L'occultation d'été

L'occultation d'hiver :

Classe	% d'occultation	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
0 H								
1 H	95	95	95	95	95	95	95	95
2 H	95	95	95	95	95	95	95	95
3 H	95	95	95	95	95	95	95	95
4 H	95	95	95	95	95	95	95	95
5 H	95	95	95	95	95	95	95	95
6 H	95	95	95	95	95	95	95	95
7 H	0	0	0	0	0	0	0	0
8 H	0	0	0	0	0	0	0	0
9 H	0	0	0	0	0	0	0	0
10 H	0	0	0	0	0	0	0	0
11 H	0	0	0	0	0	0	0	0
12 H	0	0	0	0	0	0	0	0
13 H	0	0	0	0	0	0	0	0
14 H	0	0	0	0	0	0	0	0
15 H	0	0	0	0	0	0	0	0
16 H	0	0	0	0	0	0	0	0
17 H	95	95	95	95	95	95	95	95
18 H	95	95	95	95	95	95	95	95
19 H	95	95	95	95	95	95	95	95
20 H	95	95	95	95	95	95	95	95
21 H	95	95	95	95	95	95	95	95
22 H	95	95	95	95	95	95	95	95
23 H	95	95	95	95	95	95	95	95
24 H	95	95	95	95	95	95	95	95

Figure 3-31 : L'occultation d'hiver

## 4-Scénario des puissances dissipée:

Ce scénario 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.

### Scénariode puissancedissipe par l'Akhame :

- TV+ démodulateur (100+100 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	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	200	200	200	200	200	200	200
12 H	200	200	200	200	200	200	200
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	200	200	200	200	200	200	200
19 H	200	200	200	200	200	200	200
20 H	233	233	233	233	233	233	233
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

# ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

Figure 3-32: Puissance dissipée par l'Akhome

## Scénariode puissance dissipée pour le hall :

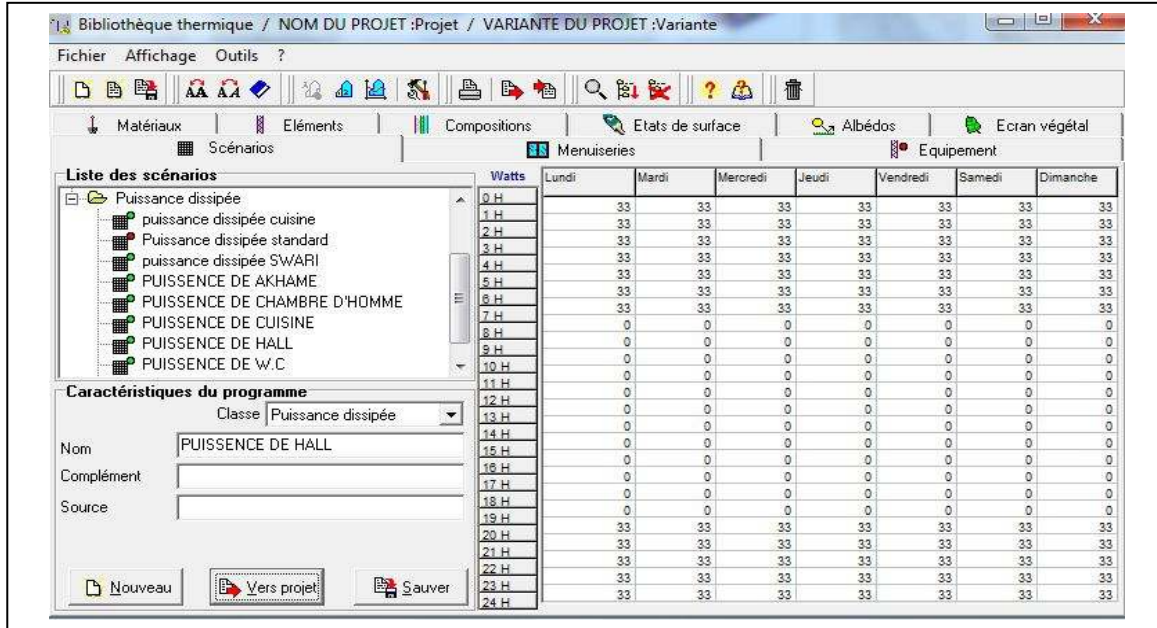
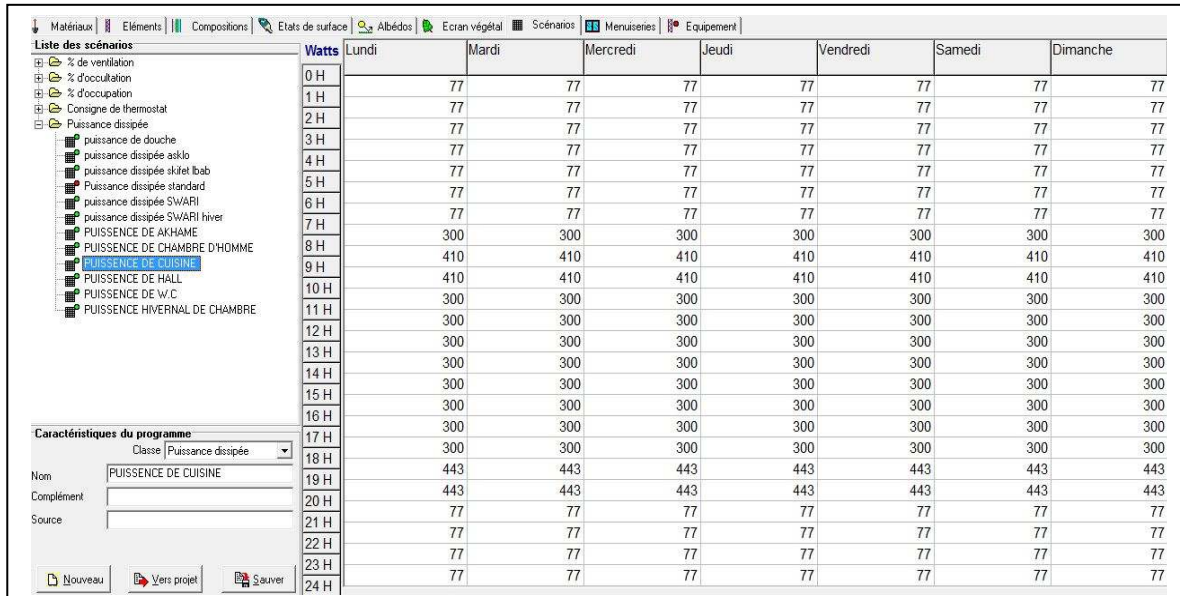


Figure 3-33 : Puissance dissipée pour le hall

## Scénariode puissance dissipée de la cuisine :

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



# ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

Figure 3-34 : Puissance dissipée de la cuisine

## Scénariode puissance dissipée des sanitaires :

Watts	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
0 H							
1 H	33	33	33	33	33	33	33
2 H	33	33	33	33	33	33	33
3 H	33	33	33	33	33	33	33
4 H	33	33	33	33	33	33	33
5 H	33	33	33	33	33	33	33
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	33	33	33	33	33	33	33
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	33	33	33	33	33	33	33
23 H	33	33	33	33	33	33	33
24 H	33	33	33	33	33	33	33

Figure 3-35 : Puissance dissipée des sanitaires

## Scénariode puissance dissipée par la chambre d'homme :

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	33	33	33	33	33	33	33
19 H	33	33	33	33	33	33	33
20 H	33	33	33	33	33	33	33
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 3-36 : Puissance dissipée par la chambre d'homme

## **ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET**

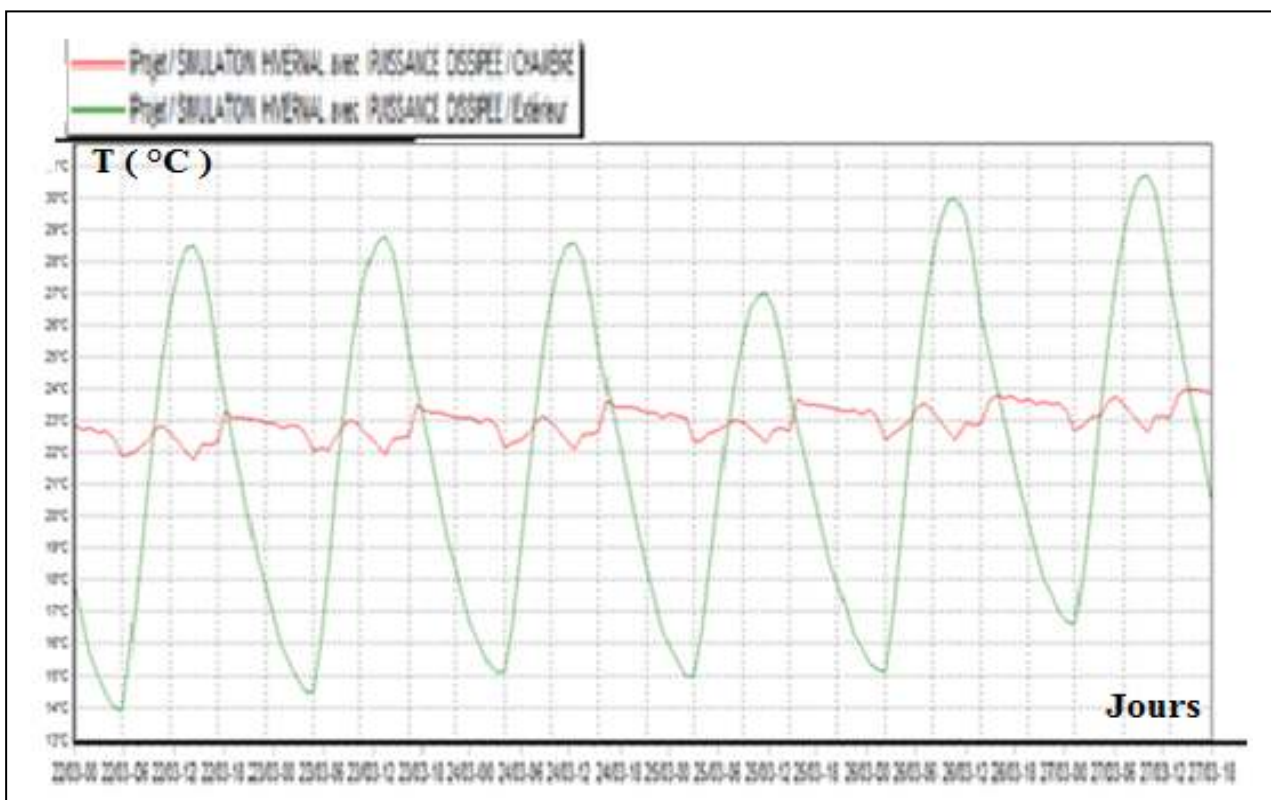
L'intégration des scénarios selon le fonctionnement dans chaque zone thermique et lancement de simulation, on a lancé trois simulations : estivale, hivernale et une simulation pendant la période de printemps afin de vérifier l'évolution des températures.

Une autre simulation a été faite dont le but est de faire une étude comparative entre deux pièces ayant des compositions différentes de toiture : la première toiture est constituée de :

Crépissage+Tahle et la deuxième de crépissage+tôle.

### **IV-)-Chapitre 04 : Résultats et discussion :**

#### **IV1-)- Résultats l'évolution des températures de la période estivale :**



## ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

Figure 4-1: Graphe de l'évolution des températures de la période de printemps

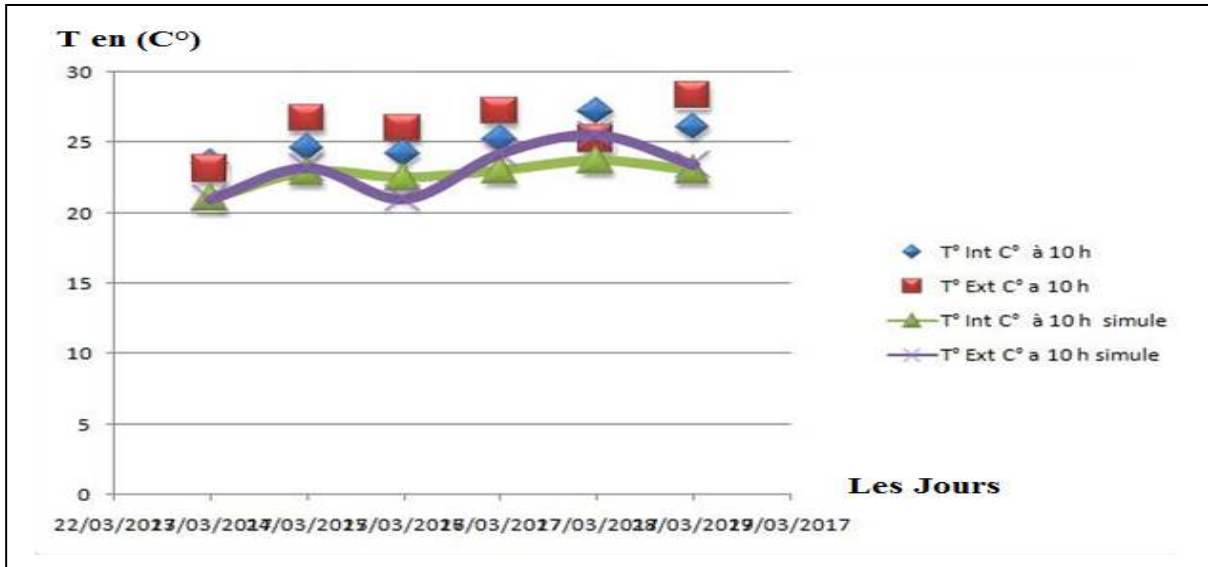


Figure 4-0-2 : Graphe de comparaison entre les Températures mesurées et de la simulation 10 h

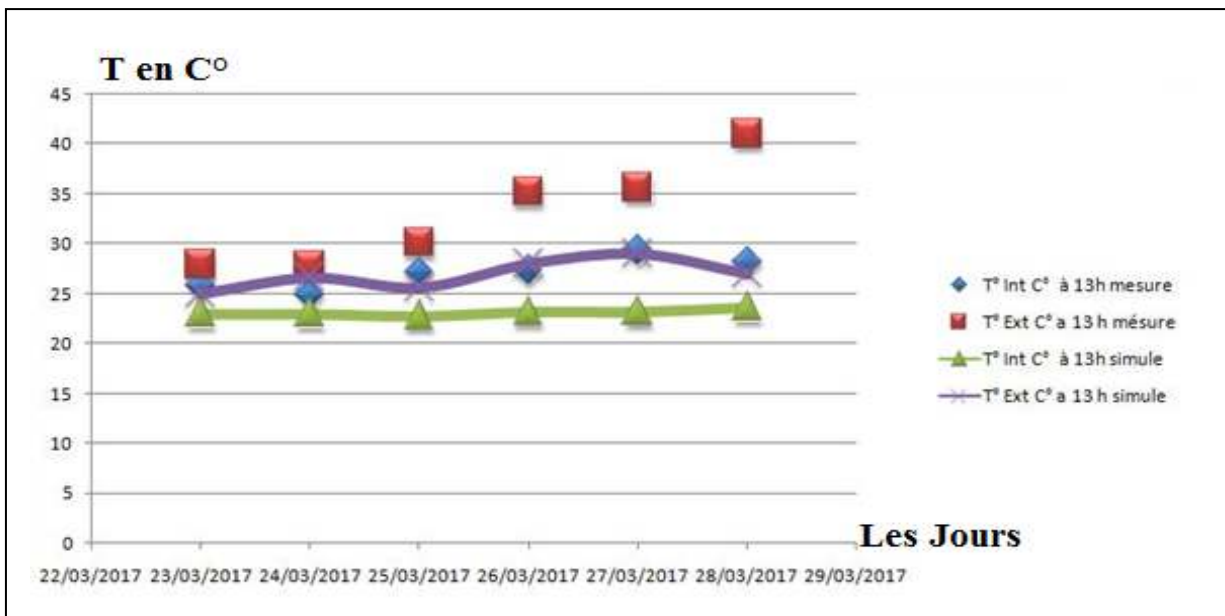


Figure 4-3 : Graphe de comparaison entre les Température mesuré et de simulation a 13 h





## ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

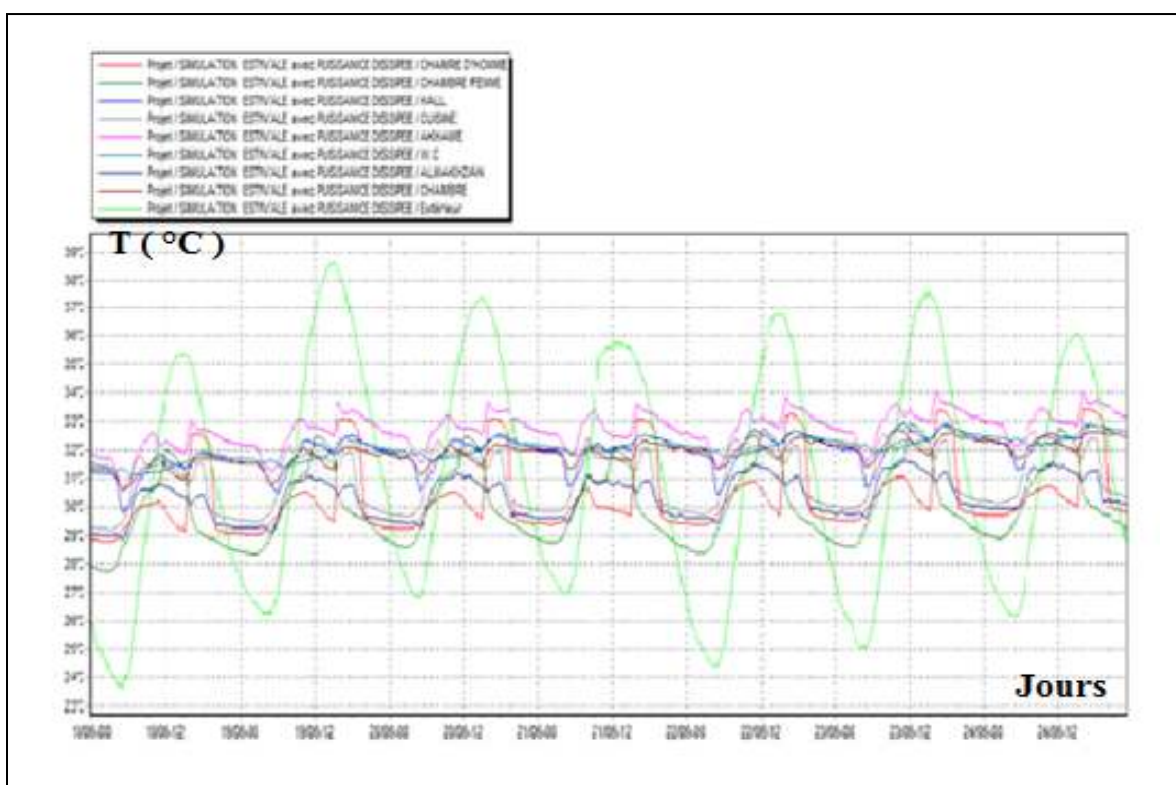
---

**Figure 4-4 :** Graphe de comparaison entre les Température mesuré et de simulation à 20 h

Ces figures représentent la comparaison entre les résultats théorique et les mesures dans la période estivale (23/03/2017 du 29/03/2017), durant différent temps de journée à savoir : 10h, 13h et 20h.

On constate que les températures mesurées lors de l'étude expérimentale dans notre cas d'étude sont très proches des températures obtenues après la simulation thermique dynamique. L'écart ne dépasse pas 3°C.

### IV-2-)- Résultat de la simulation estivale



## ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

Figure 4-5 : La Simulation Estivale de la maison avec Puissance dissipée

La figure 4 -5 représente l'évolution des températures extérieures et intérieures dans les différentes zones durant la semaine la plus chaude (du 18/06 au 24/06) on remarque que : La température extérieure varie entre 23 C° et peut atteindre 39 C°, par contre les températures à l'intérieur des volumes thermiques sont presque constantes ceci est dû à la forte inertie thermique de la maison.

### IV-3-)- Résultats de Simulation hivernale :

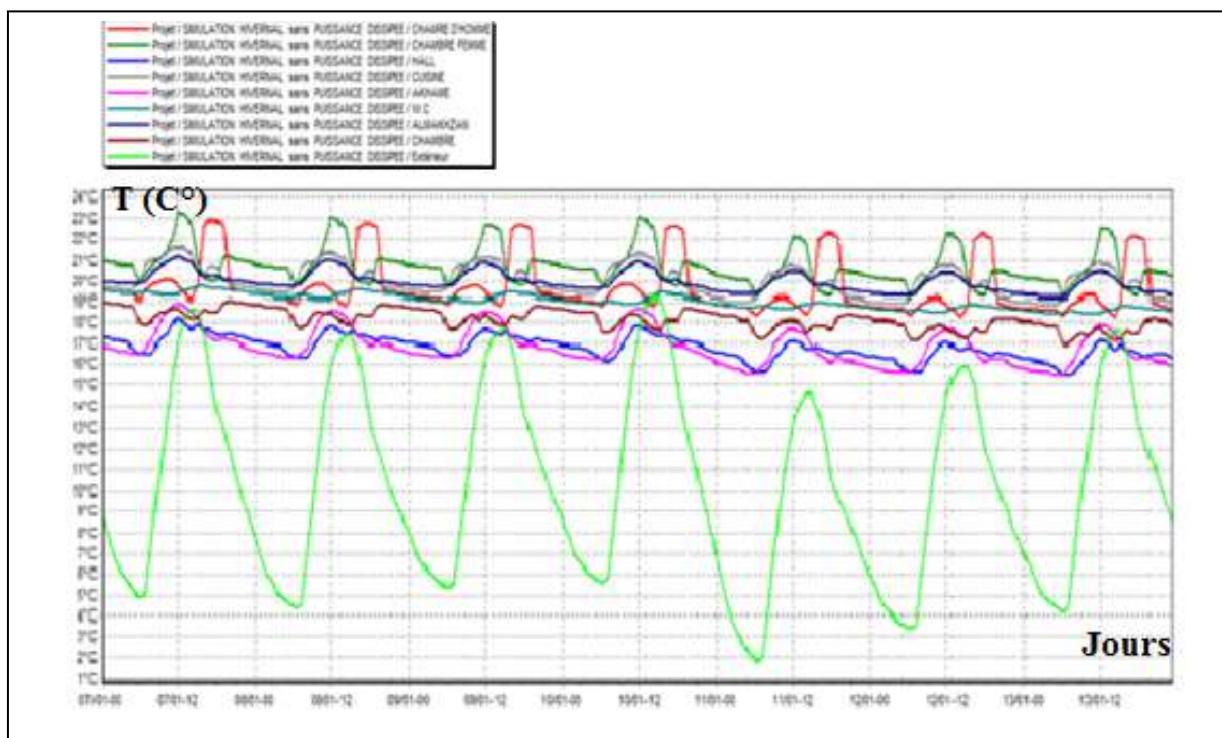


Figure 4-6 : La simulation hivernale de maison

## ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

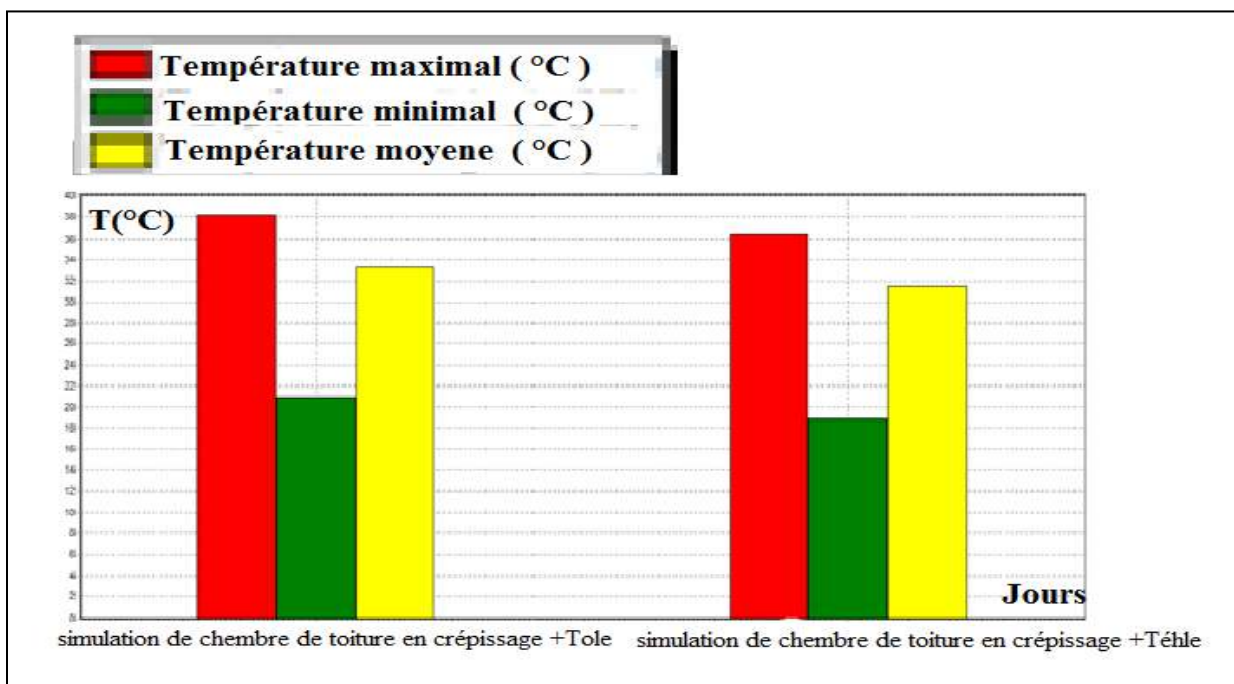
---

Selon la visualisation graphique, on remarque que malgré que les températures extérieures soient basses et qui peuvent atteindre jusqu'à 5°C° durant la nuit ; les températures intérieures restent constantes, température comprises entre (21 - 23 °C) et qui sont conformes aux normes de confort, surtout que cette chambre est beaucoup plus utilisée pendant la période hivernale

### IV-4-)-Résultat de la simulation comparative entre deux toitures différentes :

a-toiture constituée de crépissage et Tahle

b-toiture constituée de crépissage et tôle



# ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

Figure 4-7 : Histogramme de simulation comparative entre deux toitures différentes

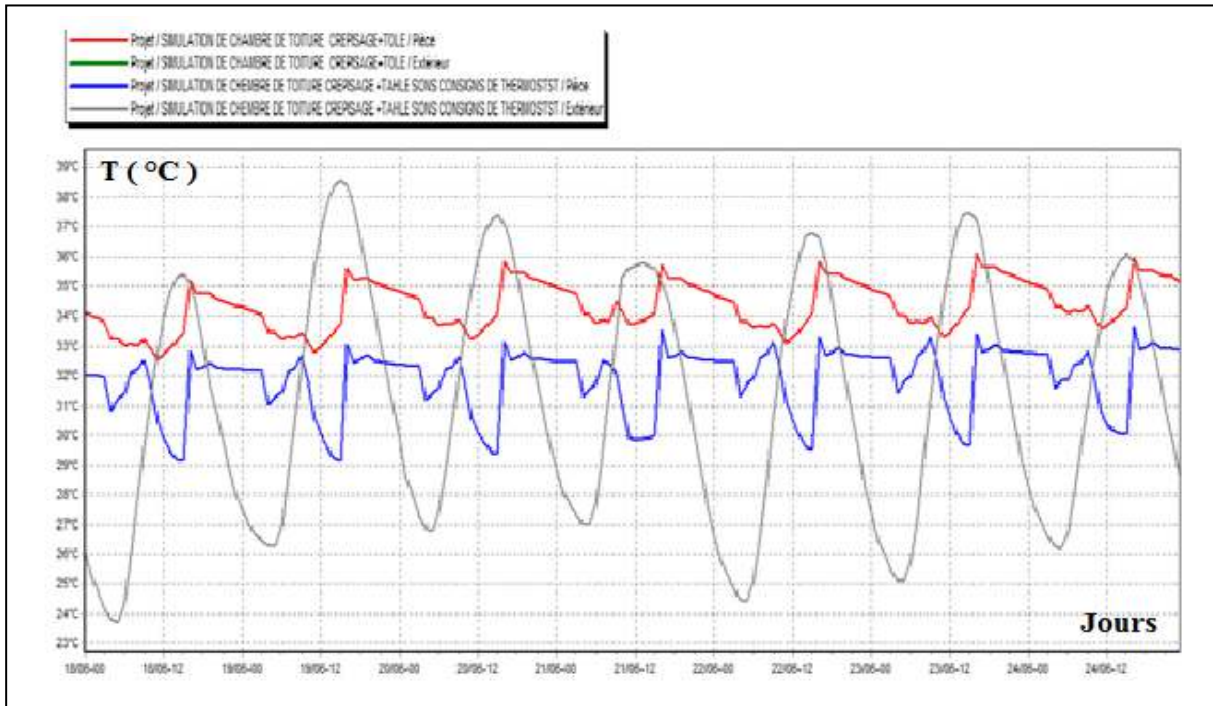


Figure 4-8 : Graphe de simulation comparative entre deux toitures différentes

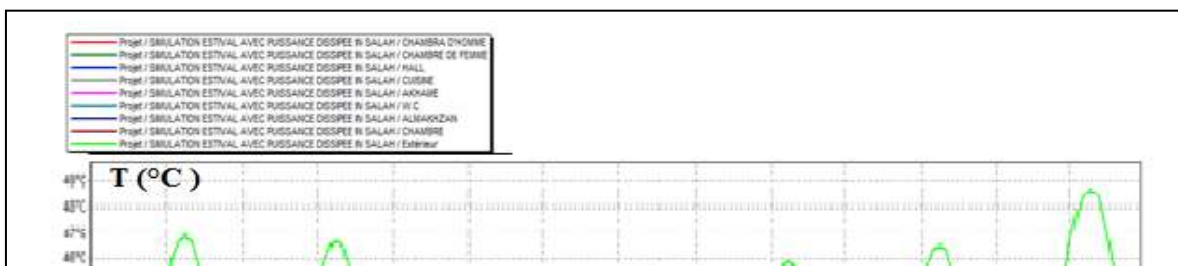
Sur les deux figures (4-7) et(4-8) on a étudié l'impact de la composition de la toiture sur le confort thermique, on constate que la toiture en TAHLE (DEGRAISSANT) +crépissage permet de réduire la température de 4°C par rapport à la toiture crépissage + TOLE, et ce qui ne permet de dire que le Tahle peut être utilisé comme isolant naturel. Dans le bâtiment

## IV-5)- Simulation n° 03

Afin de vérifier l'impact du matériau de construction et son adaptation au climat spécifique à la région de Tamanrasset, une simulation a été faite en gardant les mêmes caractéristiques constructives et en changeant la station météorologique.

Simulation dans la région d'In Salah :

### IV-5-1)-Résultats de simulation à In Salah :



# ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

---

0-5

**Figure 4-9** : Simulation estivale de la maison de Tamanrasset à In Salah

# ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

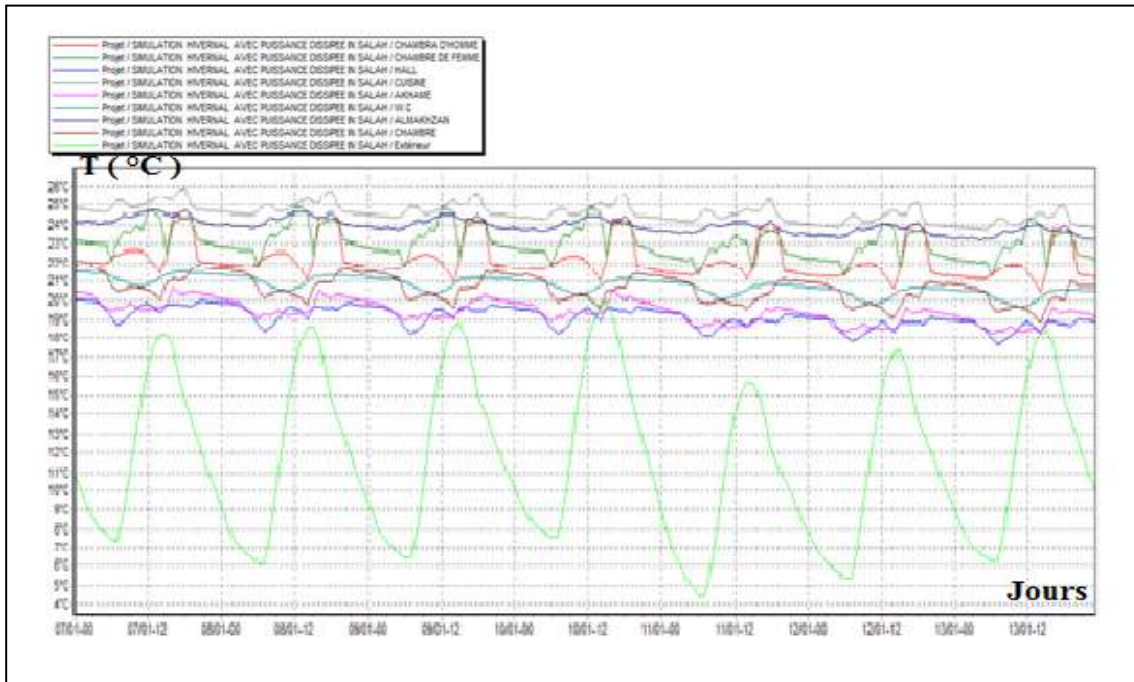


Figure 4-10 : Simulation hivernale de la maison de Tamanrasset à In Salah

## IV-5-2)- Résultats de la simulation à Blida :

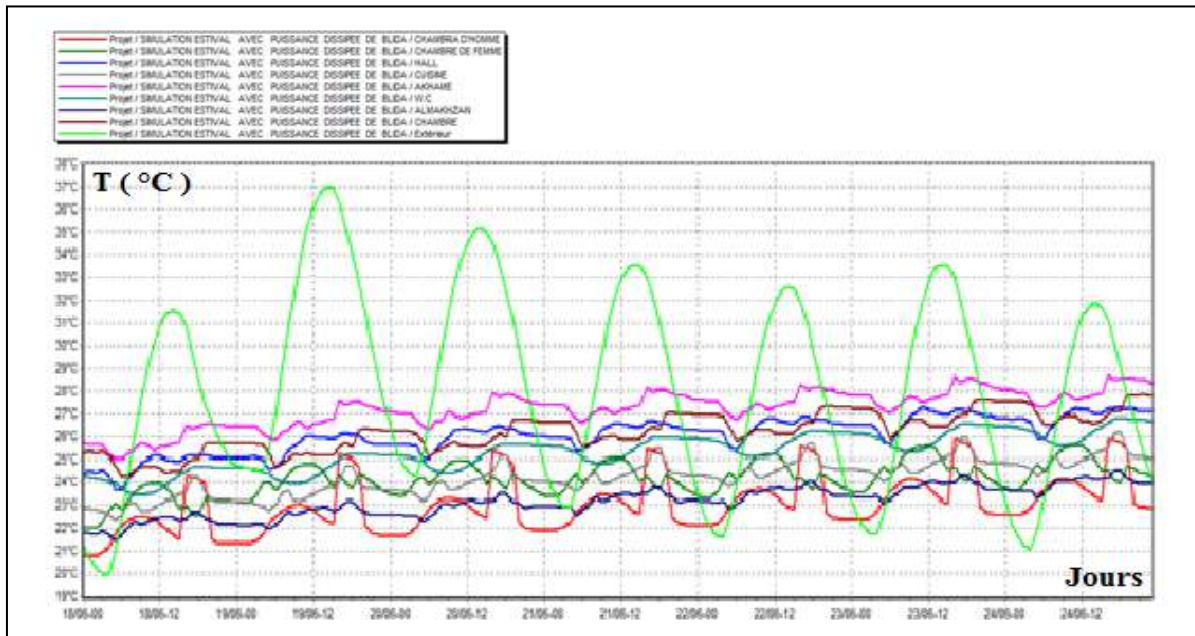


Figure 4-11 : Simulation estivale de la maison de Tamanrasset à Blida

## ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

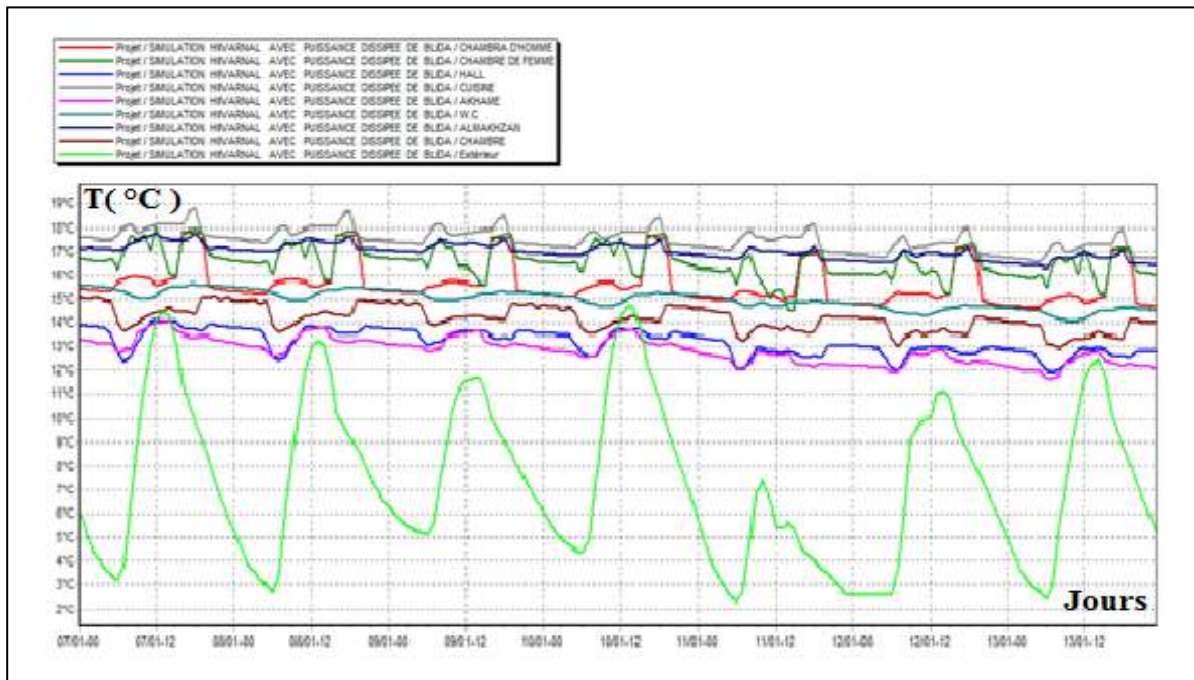


Figure 4-12: Simulation hivernale de la maison de Tamanrasset à Blida

Les figures 4-9 et 4-12 représentent l'évolution de la simulation de notre maison dans la région de In Salah et la région de Blida

On remarque que la maison ne s'adapte pas au climat d'In Salah dans lequel la température peut atteindre 42°C, par rapport à Tamanrasset 34 °C , par contre à Blida et ça est approuvé sans recourir à un système actif .

### **Solution adéquate pour réduire les températures à l'intérieur du logement**

#### **pendant la période estivale :**

On propose comme solution l'humidification par injection d'eau pour améliorer le confort durant la période estivale.

Le Principe de fonctionnement est reposé sur la création « 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 ». [16]

# ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

## L'humidification :

On a la valeur de l'humidité relative de la région de Tamanrasset dans la période estivale on doit connaître le débit d'eau injecte  $\dot{m}$  :

$$\dot{m} = \text{débit} * (w_2 - w_1) = 3,18 \text{ kg \ h}$$

Les paramètres de calcul sont représentées dans la figure 4-13 :

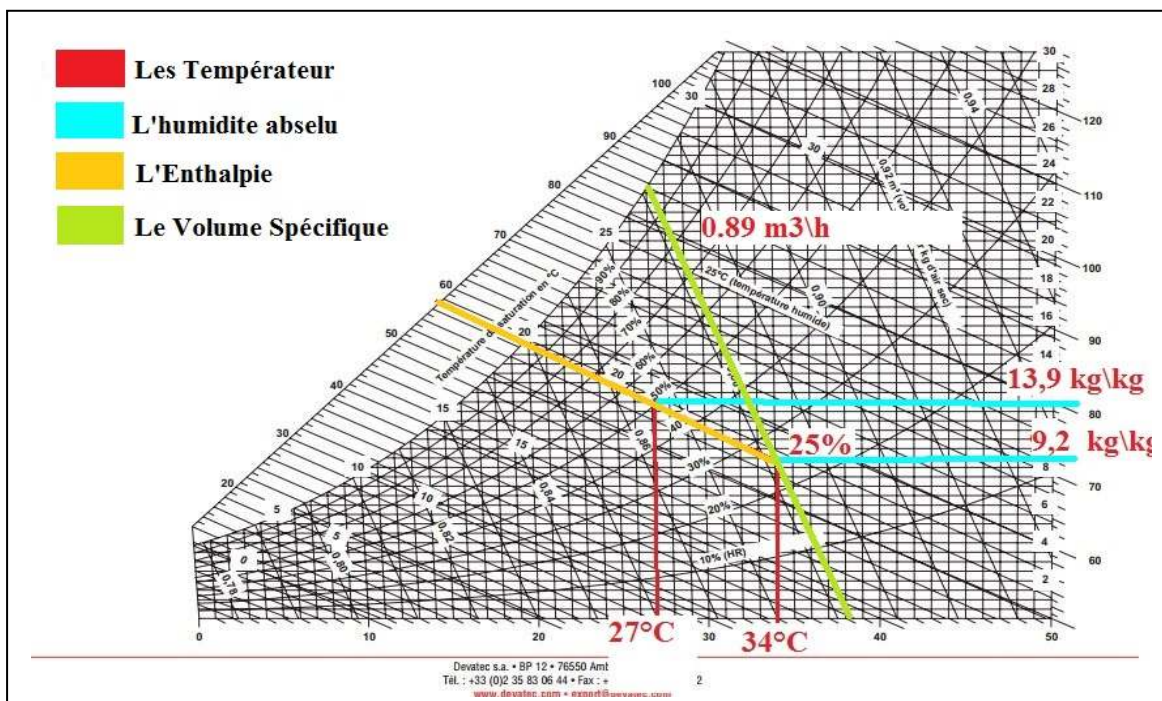


Figure 4-13:calculé du débit d'humidification

Exemple d'un humidificateur :



Figure 4-14 : humidificateur



**Conclusion générale :**

Afin d'étudier le comportement thermique d'une maison traditionnelle située dans une zone aride précisément à Tamanrasset, on a proposé une méthodologie basée sur une étude expérimentale et la simulation numérique à l'idée de logiciel de Pléiades +Comfie

Notre objectif est d'étudier l'impact de l'utilisation des matériaux de construction locaux sur le confort thermique dans l'habitat traditionnel de la ville de Tamanrasset

Afin d'atteindre notre objectif, le travail a été divisé en deux parties, la première partie est la théorique qui nous a permis de tirer les recommandations nécessaires et les conclusions relatives à notre thème de recherche ; la deuxième partie est la partie étude thermique qui comprend trois parties.

La première partie comprend la présentation de la ville et du cas d'étude sa composition, distribution intérieure et ses matériaux de construction, une étude expérimentale repose sur des prises de températures à l'intérieur du cas d'étude pendant la période du printemps.

La deuxième partie comprend la simulation dynamique à l'aide du logiciel Pléiades +Comfie '2.3' qui prend en considération les conditions météorologiques de la région, des simulations ont été faites pendant la période hivernale, estivale et en printemps.

Le but de la simulation en printemps est de valider les mesures expérimentales, pour notre cas les résultats étaient très proches.

A travers cette recherche, on a approuvé l'impact de l'utilisation des matériaux de construction sur l'évolution de température, cette évolution qui ne suit pas la fluctuation de la température extérieure due à la forte inertie thermique, afin d'améliorer le confort dans la période estivale, on a proposé la technique de l'humidification par l'injection de l'eau dans l'air.

Finalement on conclue à partir de ce travail, que les matériaux locaux s'adaptent parfaitement à notre région, et favorisent le confort à l'intérieur du logement qui peut être amélioré par une ventilation par injection de l'eau dans l'air.

**Les Références :**

- [1] – Z.CHALGHOM et A.BLHAMRI en 2011. Alger-Cotentine : Analyse des propriétés thermiques des matériaux de construction utilise dans la ville de Tamanrasset.
- [2]-Guide Confort thermique à L'intérieur d'un établissement.
- [3]-Coure de D. SEMMAR. 2017 :Conception bioclimatique.
- [4]- Mme OukaciSoumia,master 2015 : Intégration du système actif dans le bâtiment,
- [5]-Guide : Pour une construction Eco-énergétique en Algérie.
- [6]-COULIBALY, THIOMBIANO et TRAORE,JUILLET 1998 : Climat et le confort thermique, SUD SCIENCES &TECHNOLOGIES N°2,
- [7]- FEZZIOUI et al,2012: Performance énergétique d'une maison à patio dans le contexte Maghrébin (Algérie, Maroc, Tunisie et Libye), Revue des Energies Renouvelables,Vol. 15 N°3.
- [8]-François Blassel ; Janvier 2013 :Diébédo Francis Kéré à Gando comment sa recherche architectural introduit- t-elle un questionnement climatique en Afrique .
- [9]- Sami-Mecheri,2014 : Revue des Energies Renouvelables.
- [10]- Rim Kelouaze, master 2015 : Etude du comportement thermique de la TAGORFIT a Djanet, mémoire ; BLIDA .
- [11]-Tibermacine Islam,master 2016 : étude les différentes typologies des habitats collectifs, et détermine le plus performant thermiquement et énergétiquement propre au climat chaud et sec Beskra.
- [12]- AILOUM et BEN MESSAOUD, master 2015 TAMANRASSET : la restauration du centre villeConception d'un ilot urbain. . BLIDA
- [13]- Ahmed et Merbah, Promotion juin2012 : ARCHITECTURE ET ENVIRONNEMENT,
- [14]- Saliha Benmessaoud, 2004-2006Prospection pour l'introduction de la construction en matériaux locaux dans le secteur du logement àTamanrasset,Mémoire du diplôme de spécialisation et d'approfondissement- Architecture de Terre DSA-Terre 2004-2006

## ETUDE THERMIQUE D'UNE MAISON TRADITIONNELLE CAS DE TAMANRASSET

---

[15]- doc\_ct\_metre\_francais\_27-09-00\_0 (2)

[16]- file:///G:/Les%20humidificateurs%20à%20pulvérisation%20d'eau%20froide.html