

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique  
Université SAAD DAHLAB de BLIDA 1



Institut d'architecture et d'urbanisme

**Option : Architecture et Habitat**

## **MEMOIRE DE MASTER 02**

# **LES PERFORMANCES ENERGITIQUES DES ZONES D'HABITAT EN CLIMAT ARIDE**

**Conception d'un hôtel touristique de 150 lits dans la ville nouvelle de hassi  
messaoud**

**Élaboré par :** Mlle. BELAZIZ Faiza  
Mlle. OULD RABAH Louiza

### **Jury d'évaluation**

Présidente : Mme BOUKRATEM Oum El Kheir, maitre- assistante « A », université de blida1.

Examineur : Mr BELMZITI Ali, maitre- assistante« B », université de blida1.

Encadreur : Melle BOUATTOU Asma maitre- assistante« B », université de blida1.

Co-encadreur : Mr KADRI Hocine, Architecte-Enseignant, université de blida1.

Soutenu publiquement le : 25/09/2017

## **REMERCIEMENTS**

Aujourd'hui, suite à la clôture de notre parcours universitaire nous tenons à noter que cette année fut la plus marquante de toutes.

Nous remercierons en premier lieu **DIEU** le tout puissant, ensuite nos parents qui ont éclairé notre chemin, nos frères et sœurs.

On tiens tout d'abord à remercier notre chère notre directrice de mémoire **BOUATTOU Asma** ,pour son écoute attentive et ses précieux conseils qui nous ont orienté et amélioré notre travail.

Aux membres de jury qui ont accepté de valider notre travail.

On tiens aussi à remercier l'ensemble du corps enseignant de ce master complémentaire

(Mr Kadri .H et Melle Bouattou .A)

Notre vif remerciement à tous les enseignants d'institut d'architecture de Blida.

Nous remercierons aussi, tous nos amis (es) et collègues d'architectures.

Nous tenons également à remercier toute personne ayant contribué de près ou de loin à la concrétisation de ce mémoire.

Nous espérons que ce mémoire servira d'exemple et de support pour les années à venir.

**GRAND MERCI.**

## **DEDICACES**

On dédie ce modeste travail à :

Nos chers pères

Nos chères mères

Nos chers frères.

Nos chères sœurs

Nos chères amis (es).

Et à tous ceux qui nous sont chers.

Louiza et Faiza

## **Présentation de l'axe d'atelier et de ses objectifs**

### **« Technologie et Environnement dans les Villes Nouvelles »**

Nos villes sont malades du fait de la conjugaison d'une panoplie de problèmes urbains: Inconfort, malaise social, essoufflement économique, épuisement des ressources naturelles, détérioration du milieu naturel, transformation du climat, pollution, nuisances, dégradation de la qualité de vie, perte de l'identité, émergence des cités dortoirs,.....

Ces problèmes deviennent un lot commun d'un nombre sans cesse grandissant des établissements humains, que ce soit dans les pays développés ou en voie de développement.

Face à cette situation alarmante, l'Algérie, à l'instar des autres pays, se mobilise. Elle a adopté en 2010 un Schéma National d'Aménagement du Territoire (SNAT), fixant une nouvelle stratégie de développement territorial, à l'horizon 2030, qui s'inscrit dans le cadre du développement durable.

Ce schéma prévoit la création de 13 villes nouvelles réparties sur les trois couronnes (Littoral, Hauts Plateaux, Sud) afin de dynamiser le territoire, maîtriser sa croissance urbaine, corriger les inégalités des conditions de vie et alléger la pression, en terme de logement, exercée sur les grandes villes de la bande littorale (1<sup>ère</sup> couronne).

Par ailleurs, il est important de noter que se loger ne suffit pas pour habiter la ville. En effet, les producteurs de la ville convergent vers le point de vue que la notion de l'habitat ne doit pas, et ne peut pas rester circonscrite à l'échelle du logement, bien au contraire, elle englobe l'ensemble des lieux pratiqués. Autrement dit, le logement ne peut pas prendre en considération l'ensemble des besoins socioculturels, économiques et environnementaux de l'individu. Ces besoins se pratiquent en dehors de chez-lui.

Dans cette perspective, la conception des villes nouvelles algériennes est basée sur la nécessité de répondre aux différents besoins et préoccupations du cadre de vie quotidien et de promouvoir l'efficacité énergétique, afin d'avoir des villes habitables, vivables, résilientes et attractives.

A cet égard, cet axe est axé principalement sur: (i) l'identification de l'éventail des besoins constituant notre cadre de vie et qui permettent de parler d'habitat au sens large du terme; (ii)

l'alliance de l'économie d'énergie et du confort environnemental; (iii) l'intégration des nouvelles technologies de l'énergie.

A cette fin, les thèmes de recherches et projets développés s'intéressent aux problématiques des villes nouvelles et de l'efficacité énergétique sous l'angle du développement urbain durable.

L'axe Technologie et Environnement dans les Villes Nouvelles vise à :

- Revisiter la notion de l'habitat et de l'habiter en prenant en compte les nouvelles exigences contemporaines.
- Attirer l'attention sur l'importance de la maîtrise de la croissance urbaine et la création d'un mode de vie de qualité.
- Concevoir des milieux d'habitat écologiques et confortables, à faible consommation énergétique et d'émission de carbone.
- Se familiariser avec certaines règles d'aménagement qui rendent possible l'amélioration de la qualité du cadre de vie et qui relèvent de l'approche du développement durable.

BOUATTOU Asma

KADRI Hocine



## **Résumé**

La demande mondiale d'énergie primaire a augmenté rapidement en raison de l'augmentation de la population et l'industrialisation, de ce fait Le contexte énergétique au monde de ce début de XXI e siècle est marqué par un déséquilibre entre une production énergétique dépendante des sources épuisables et une consommation en forte évolution.

En Algérie, les bâtiments représentent la première source d'émission de gaz à effet de serre. En augmentant l'efficacité énergétique, nous utilisons moins d'énergie et nous réduisons du même coup les émissions de gaz à effet de serre, protégeant ainsi l'environnement. L'hôtellerie a donc tout intérêt à s'engager activement dans le processus de réduction de la consommation énergétique concernant la conception de ces équipements. Des solutions existent cependant afin de réduire les dépenses énergétiques dans les hôtels aux zones arides. L'architecture bioclimatique fait partie de ces solutions.

L'objectif de ce mémoire est de présenter les principes fondamentaux de ce concept et ces deux mesures, ainsi que l'évaluation des performances énergétique de notre hôtel dans la ville nouvelle de Hassi Messouad .

## ملخص

لقد نما الطلب على الطاقة الأولية العالمية بسرعة بسبب زيادة عدد السكان والتصنيع. في مطلع القرن الحادي والعشرين اختل التوازن بين إنتاج الطاقة التي تعتمد مصادر غير المتجددة وزيادة كبيرة في الاستهلاك. في الجزائر، تمثل المباني أول مصدر لانبعاث الغاز و الاحتباس الحراري. و من خلال زيادة كفاءة استخدام الطاقة نستخدم طاقة اقل ونحد من انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري في نفس الوقت وحماية البيئة. الهياكل السياحية لديها كل المصلحة للمشاركة بنشاط في عملية تخفيض استهلاك الطاقة لتصميم هذه المعدات. ومع ذلك، توجد حلول للحد من تكاليف الطاقة في الفنادق المتواجدة بالمناطق الجافة. العمارة المناخية البيولوجية هي واحدة من تلك الحلول. والهدف من هذه الرسالة هو تقديم المبادئ الأساسية لهذا المفهوم وهذه التدابير فضلا عن تقييم أداء الطاقة لفندقنا في المدينة الجديدة.

## **Summary**

Global demand for primary energy has risen rapidly due to population growth and industrialization, thus the energetic context in the world at the beginning of the 21st century is marked by an imbalance between energy production dependent on Sources and a rapidly evolving consumption.

In Algeria, buildings represent the main source of greenhouse effect. By increasing energy efficiency, we use less energy and so reduce greenhouse gas emissions, thereby protecting the environment. It is therefore in the interest of the hotel industry to take an active part in the process of reducing energy consumption in the design of this equipment. However, solutions exist to reduce energy costs in hotels in arid zones. Bioclimatic architecture is one of these solutions.

The objective of this thesis is to present the fundamental principles of this concept and these two measure, as well as the evaluation of the energy performances of our hotel in the new city Hassi Messouad .

# TABLE DES MATIERES

<b>Chapitre I : Introduction générale</b> .....	1
Contexte et motivation de la recherche .....	2
Problématique .....	3
Hypothèse de la recherche .....	4
Objectifs de la recherche.....	4
Méthodologique de la recherche .....	5
Structuration du mémoire .....	5
<b>Chapitre II : état de l'art sur les performances énergétiques des structures hôtelières dans les zones d'habitat arides</b> .....	6
Introduction .....	7
II.1-Concepts et définition .....	7
II.2.1 La performance énergétique .....	7
II.2.2 Conception bioclimatique .....	7
II.2.3 Les zones d'habitat .....	8
II.2.4 Zone aride .....	8
II.2.Les règlements algériens au terme de l'efficacité énergétique .....	8
L'Agence nationale pour la Promotion et la Rationalisation del'Utilisation de l'Energie (APRUE) .....	9
La Comité Sectoriel de la Maitrise de l'énergie (CIME) .....	9
Le Fond National de Maitrise de l'énergie (FNME) .....	9
Le Programme Nationale de Maitrise de l'Energie (PNME) .....	9
a) Prograame top-industrie .....	10
b) Programme Alsol (horizon2020) .....	10
c)Programme Eco-Bât( horizon2030) .....	10
d)Programme Prop-Air ( 1901-2030) .....	10
e)Programme Eco-Lumière( horizon2020) .....	10
II.3 L'architecture bioclimatique .....	11
II.3.1 L'approche bioclimatique en architecture .....	11
II.3.2 L'objectif de la conception bioclimatique .....	11

II.3.3 Climat saharienne et conception bioclimatique .....	12
II.3.4 Les étapes de la démarche de la conception bioclimatique d'un bâtiment .....	12
II.4 Les mesures de l'architecture bioclimatique .....	13
II.4.1 la mesure passive .....	14
II.4.2 La mesure active .....	21
II.5 Méthodes d'évaluation des performances énergétiques .....	25
II.5.1présentation de logiciel ECOTECT .....	26
II-6 Analyse des exemples : Hôtels bioclimatiques. ....	27
II.6.1 Hôtel - Smolyan, Bulgarie .....	27
II.7 hôtel bioclimatique de la région Rhône-Alpes .....	28
II.7.1 Présentation générale de projet .....	28
II.7.2L'objectif du projet .....	29
II.7.3 Les résultats .....	29
Conclusion .....	31
Chapitre III : Conception d'un hotel touristique dans la ville nouvelle de hassi messaoud .....	33
Introduction .....	33
III. 1 Diagnostic et Analyse .....	33
III.1.1 Analyse de la ville nouvelle de Hassi messaoud .....	33
Synthèse .....	42
III.1.2 Analyse de l'aire d'intervention .....	42
III.2 Programmation du projet .....	44
III.2.1 Détermination des fonctions .....	44
III.2.2 Programme qualitatif et quantitatif .....	45
III.3 Conception d'un hotel touristique .....	47
III.3.1 Concepts liés au contexte.....	47
III.3.2 Concepts liés au programme .....	50
III.3.3 Concepts architecturaux.....	53
III.3.4 Concepts structurels et techniques .....	62
III.3.5 Autres techniques liés à la dimension durable du projet .....	65
III.3.6 Les mesures de l'architecture bioclimatique intégrée au projet .....	61
III.3.7 Le respect des normes et de règlements .....	64
III.3.8 L'évaluation de projet .....	65

Conclusion .....	70
<b>Conclusion générale</b> .....	71
<b>Annexes :</b> .....	72
Annexe1 : Recherche thématique .....	72
Annexe2 : Dossier graphique .....	78
<b>Bibliographie</b> .....	81

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1 :</b> Quelques principes d'architecture bioclimatique .....	12
<b>Figure 2 :</b> les climats du monde.....	12
<b>Figure 3 :</b> Principes de la conception et techniques constructifs d'un bâtiment passif.....	15
<b>Figure 4 :</b> Caractéristiques thermiques des matériaux de construction .....	21
<b>Figure 5 :</b> Schéma explicatif de la démarche de l'élaboration des offres techno-économique d'un projet .....	23
<b>Figure 6 :</b> Schéma explicatif de la garantie de la performance d'un projet dans la durée. ....	26
<b>Figure 7:</b> résultat de simulation sous ecotect .....	26
<b>Figure 8:</b> images de l' hotel Smolyan, bulgarie .....	27
<b>Figure 9 :</b> Le premier hôtel bioclimatique de la région Rhône-Alpes .....	28
<b>Figure 10:</b> façade sud de l' hôtel de la région Rhône-Alpes .....	30
<b>Figure 11 :</b> Situation territoriale de la ville nouvelle de hassi messouad .....	34
<b>Figure 12 :</b> Situation de la ville nouvelle de hassi messouad .....	34
<b>Figure 13 :</b> graphe représente les températures pendant toutes l'année .....	35
<b>Figure 14:</b> graphe représente l'humidité moyenne mensuelle.....	35
<b>Figure 15 :</b> graphe représente les cumuls mensuels des pluies. ....	36
<b>Figure 16:</b> schéma qui représente la direction des vents .....	36
<b>Figure 17 :</b> la genèse de la ville nouvelle de Hassi messouad.....	37
<b>Figure 18:</b> les quartes quartier de la ville.....	37
<b>Figure 19:</b> cartes des composantes des quartiers .....	38
<b>Figure 20:</b> le centre ville da la ville nouvelle.....	38
<b>Figure 21:</b> Plan d'occupation au sol du noyau central .....	40
<b>Figure 22:</b> la structure viaire de la ville .....	40
<b>Figure 23:</b> réseau viaires qui privilégie le transport en commun .....	41
<b>Figure 24 :</b> Une protection contre les effets du climat désertique .....	42
<b>Figure 25 :</b> la carte de la situation de l'air d'intervention. ....	42
<b>Figure 26:</b> l'accessibilité à l'air d'intervention .....	43
<b>Figure 27:</b> la présence de quatre neoued s importants à proximité du terrain .....	43
<b>Figure 28:</b> l'air d'intervention .....	43
<b>Figure 29 :</b> Schéma déterminante des fonctions .....	44
<b>Figure 30:</b> Schéma de principe d'implantation de projet .....	47
<b>Figure 31:</b> Schéma représente les différent flux .....	47

<b>Figure 32</b> : principe d'aménagement extérieure .....	49
<b>Figure 33</b> : Schéma représente les différenes accès de notre projet .....	49
<b>Figure 34</b> :Gabarit du projet .....	50
<b>Figure 35</b> : Schéma d'organisation fonctionnelle d'hotel .....	50
<b>Figure 36</b> :Affectation des fontions du sous sol .....	51
<b>Figure 37</b> :Affectation des fontions de RDC .....	51
<b>Figure 38</b> :Affectation des fontions de 1 ER étage .....	51
<b>Figure 39</b> :Affectation des fontions de 2 <sup>ème</sup> étage .....	52
<b>Figure 40</b> :Affectation des fontions de d'étage courant .....	52
<b>Figure 41</b> :La trame structurelle .....	57
<b>Figure 42</b> :Détail plancher collaborant .....	59
<b>Figure 43</b> :principe de fonctionnement d'une facade transformable .....	59
<b>Figure 44</b> : production de l'énergie solaire par des panneaux photovotaique .....	60
<b>Figure 45</b> : Les brises soleil verticales .....	62
<b>Figure 46</b> :Schéma de gestion des déchets .....	63
<b>Figure 47</b> :La conception du mur extérieur de 10cm .....	66
<b>Figure 48</b> :La conception du mur intérieur .....	66
<b>Figure 49</b> :La fenêtre en double vitrage .....	66
<b>Figure 50</b> :La porte en bois .....	66
<b>Figure 51</b> :Les étages climatiques en Algérie .....	66
<b>Figure 52</b> :La zone de la température du confort(22.5à28 C°).....	66

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1 : La vision stratégique de la ville nouvelle de Hassi Messaoud .....	39
Tableau 2 : Programme qualitatif de l'hôtel .....	46
Tableau 3 : Activité et surface de programme.....	47
Tableau 4 : Les mesures passives de l'architecture bioclimatique intégré au projet.....	62
Tableau 5: Les mesures actives de l'architecture bioclimatique intégrée au projet.....	64
Tableau 6 : le respect des normes et des règlements.....	64
Tableau 7 : Analyse des paramètres simulés .....	69



## LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

TEQ : Tonne équivalent, par exemple teq CO <sub>2</sub> , tonne équivalent de CO <sub>2</sub> . .....	2
CVC : Chauffage, ventilation et climatisation, un acronyme utilisé dans le BTP.....	2
CO <sub>2</sub> :Formule chimique du dioxyde de carbone. ....	3
APRUE : Agence nationale pour la Promotion et la Rationalisation d'Utilisation de l'Energie.....	3

# **Partie théorique**

## **Chapitre I**

### **Introduction Générale**

## Contexte et motivation de la recherche :

Nos activités quotidiennes sont très énergivores, qu'il s'agisse de chauffer ou refroidir dans les bâtiments, ou encore d'utiliser des appareils et des services électriques dont l'efficacité énergétique est rapidement devenue l'un des grands enjeux de notre époque et les bâtiments en sont une des composantes majeurs, Ils consomment plus d'énergie que tout autre secteur et contribuent donc dans une large mesure au changement climatique.

La demande mondiale d'énergie primaire a augmenté rapidement en raison de l'augmentation de la population et l'industrialisation (Kharchi ,2013). Plus d'un tiers de la demande énergétique dans le monde est utilisée dans le secteur résidentiel.

La consommation d'énergie mondiale par les équipements de CVC (chauffage, ventilation et climatisation) dans les bâtiments varie de 16 à 50% de la consommation totale d'énergie.

Le contexte énergétique au monde de ce début de XXI e siècle est marqué par un déséquilibre entre une production énergétique dépendante des sources épuisables et une consommation en forte évolution .Ainsi les activités humaines exploitantes ses ressources , en conséquence , elle rejettent les résidus de leur production sous forme de déchets dans l'atmosphère .ces déchets induits des impacts conséquent à toute les échelles (locale-régionale-globale) Parmi les déchets générés, les émissions de gaz à effet de serre qui sont considérées comme la cause principale de l'augmentation de l'effet de serre qui résulte le réchauffement climatique.par conséquent ce dernier causera l'effet contraire dans les régions arides Selon le rapport de l'Agence Nationale pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie (APRUE) , dans le bilan des émissions de dioxyde de carbone par secteur établi en juillet 2013 l'habitat est classé troisième après les industries énergétiques et le transport, avec 6312 Teq CO<sub>2</sub> (tonnes équivalent de CO<sub>2</sub>) d'où la nécessité de modifier notre façon de construire.

De ce fait, La diminution de la consommation énergétique et l'économie d'énergie<sup>1</sup> des bâtiments, la création des Ambiances thermiques et lumineuses de très grande qualité en toutes saisons constituent des enjeux majeurs et stimulent plusieurs projets de recherches et d'investigations (Semahi ,2013) L'objectif central de ces recherches (Hannachi ,2008),

---

<sup>1</sup> **Economie l'énergie** c'est obtenir le même confort en utilisant moins d'énergie , c'est également rejeter moins de polluants dans l'atmosphère.

consiste à Concevoir, construire et gérer des bâtiments performants de point de vue confort thermique et efficacité énergétique. Celui-ci nécessite « une réflexion sur le jeu des acteurs participant au processus de projet ainsi que sur les usagers et usages faits de ces bâtiments afin de réduire l’empreinte écologique des opérations » (Fernandez Lavigne, 2009).

### **Problématique :**

L’énergie est responsable de presque 80 % des émissions de gaz à effet de serre<sup>2</sup> comme il l’a été prouvé il y a dix ans, le potentiel d’amélioration de l’efficacité énergétique dans le monde est très élevé et relativement peu exploité.

Par ailleurs, La consommation énergétique finale en Algérie a enregistré un taux de croissance moyen annuel de l’ordre de 5.68% entre 2000 et 2005 (APRUE, 2007), ce taux de croissance a triplé entre 2005 et 2010 pour atteindre 17.23% , du 17 million de TEP en 2005 à 31.65 million de TEP en 2010 (MEM17, 2011).

La forte demande de consommation énergétique en Algérie est due principalement à l’augmentation du niveau de vie de la population et du confort qui en découle, ainsi qu’à la croissance des activités industrielles .

Cette grande consommation énergétique a généré des émissions des gaz à effet de serre qu’ont atteint 40 milliers de Teq CO<sub>2</sub> en 2005. Le secteur d’industrie énergétique est le plus gros émetteur des gaz à effet de serre avec 47% des émissions globales, suivi du secteur du transport de 24% et en suite le secteur du bâtiment avec 16% (MEM17, 2011).

L’Algérie est un pays qui jouit d’une position relativement enviable en matière énergétique (Kharchi ,2013). Mais le problème qui se pose est en terme de stratégie de valorisation de ses ressources pour les besoins du développement du pays, de choix d’une véritable politique énergétique à long terme et de définition immédiate d’un modèle cohérent de consommation énergétique couvrant le court et le moyen terme, avant la date fatidique de l’épuisement de ces ressources fossiles stratégiques. Dans ce contexte, la loi algérienne sur la maîtrise de l’énergie et les nouveaux textes réglementaires mis en place récemment sont venus fixer le modèle de consommation énergétique national et définir le cadre général des différentes actions à mener pour parvenir le plus rapidement possible à une rationalisation de l’emploi des énergies disponibles et à une meilleure maîtrise de la consommation énergétique.

---

<sup>2</sup> **Effet de serre** processus naturel de réchauffement du climat qui intervient dans le bilan radiatif de la terre6.

Outre la nécessaire diversification énergétique qui vise essentiellement une rapide intégration des énergies renouvelables (solaire photovoltaïque et thermique, éolienne, géothermique, biomasse) dont dispose en abondance l'Algérie, le développement des économies d'énergie est un axe très important de la démarche préconisée par cette loi.

En augmentant l'efficacité énergétique, nous utilisons moins d'énergie et nous réduisons du même coup les émissions de gaz à effet de serre, protégeant ainsi l'environnement. La sécurité de l'approvisionnement en énergie s'en trouve également renforcée. Et n'oublions pas qu'en adoptant des solutions favorisant l'efficacité énergétique, nous dépensons moins d'argent pour l'énergie.

Le coût de l'énergie pèse lourdement dans les frais de fonctionnement des hôtels, Les études montrent un niveau de consommation d'électricité du gaz, d'eau chaude sanitaire, d'air soufflé pour le chauffage et le coût d'utilisation annuels très élevé. de ce fait Economiser l'énergie dans les hôtels devient un thème de plus en plus actuel, et qui devient même économiquement vital.

L'hôtellerie a donc tout intérêt à s'engager activement dans le processus de réduction de la consommation énergétique notamment dans les régions sèches et arides, donc **Comment réduire les dépenses énergétiques dans les hôtels aux zones arides en favorisant les performances énergétiques ?**

### **Hypothèse :**

Nous supposons que l'architecture bioclimatique va assurer la réduction des dépenses énergétiques, diminuer les coûts d'exploitation et contribue activement à la baisse de la consommation énergétique.

### **Objectifs :**

La présente recherche vise à :

- La valorisation de la construction bioclimatique, qui permet de diminuer les besoins de chauffage et d'assurer un meilleur confort d'été.
- Réduire les couts de l'investissement énergétique notamment en matière de chauffage et climatisation et préserver les ressources énergétiques conventionnelles.
- Favoriser l'utilisation des matériaux écologique et locaux pour améliorer la production d'énergie en Algérie.

## Méthodologique de la recherche :

Notre travail de recherche s'articule sur deux étapes, la première théorique et la deuxième opérationnelle.

**La première partie théorique :** Elle s'appuie sur la définition et la compréhension des concepts clés de notre recherche. Le premier concept concerne la performance énergétique : qui est le

problème principal de notre recherche. Le deuxième concept est conception bioclimatique qui sera la solution proposée pour résoudre et minimiser ce problème. Cette partie sera effectuée à l'aide des études théoriques et thématiques basées sur une recherche bibliographique et une analyse des exemples.

**La deuxième partie opérationnelle :** Elle consiste à établir, d'abord, un diagnostic sur le cas d'étude dans les zones d'habitat au climat aride basé sur les aspects passives et actifs de l'architecture bioclimatique, ensuite effectuer l'évaluation des performances énergétiques de notre projet avec la simulation numérique (logiciel ECOTECH) pour aboutir finalement à la conception d'un hôtel- bio touristique au climat aride et la valorisation des performances énergétiques.

## Structuration du mémoire :

Ce mémoire est structuré en trois chapitres :

**Le premier chapitre :** qui est l'introduction générale de notre mémoire, il comporte le contexte et l'intérêt de la présente recherche, la problématique et les objectifs de la recherche, l'hypothèse de la recherche, et finalement la démarche méthodologique qui va nous permettre de vérifier l'hypothèse et atteindre nos objectifs.

**Le deuxième chapitre:** Dans ce chapitre, nous allons définir les concepts clés de notre recherche qui sont: la performance énergétique, la conception bioclimatique, les zones arides, Ensuite, répertorier les mesures passive et actifs dans les milieux arides. Et finalement citer deux exemples étrangers d'application de ces stratégies.

**Le troisième chapitre:** A travers ce chapitre nous allons analyser d'abord notre cas d'étude. Puis, établir un programme qualitatif et quantitatif à l'aide d'une étude thématique sur les structures hôtelières.

Enfin. Le mémoire se terminera avec une conclusion et des perspectives pour des futures recherches.

## **Chapitre II**

# **Etats de l'art sur les performances énergétiques des zones d'habitat en climat arides**

## **Introduction :**

Comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent, l'amélioration d'énergie dans l'hôtellerie devient un thème de plus en plus actuel, et qui constitue un gisement d'économie d'énergie important.

Des recherches et travaux ont été poussés sur la performance énergétique. Ces derniers connaissent actuellement un grand intérêt, grâce au rôle important qu'ils jouent : d'une part, leur contribution à la réduction des émissions des gaz à effet de serre par la réduction des besoins énergétiques, et d'autre part, leur garanti de bien être des occupants (notamment le confort thermique).

A travers ce chapitre qui représente un état de l'art sur la haute performance énergétique dans l'hôtellerie dans les zones arides nous allons faire le point sur des articles, publications...etc. nombreux sont les termes qui sont utilisés pour qualifier ce thème nous allons donc définir les différents concepts.

De ce fait nous avons détaillé les stratégies de l'architecture bioclimatique dans les zones arides par la suite nous allons citer les méthodes d'évaluation de cette dernière dans le but de contrôler et de vérifier l'hypothèse en basant ainsi sur des lectures d'exemples traitant notre thème de recherche.

## **II.1-Concepts et définition :**

### **II.2.1 La performance énergétique :**

En général, elle désigne le fait d'utiliser moins d'énergie qu'avant pour fournir des services énergétiques équivalents. Nos activités quotidiennes sont très énergivores, qu'il s'agisse de chauffer ou refroidir dans les bâtiments, ou encore d'utiliser des appareils et des services électriques. L'étiquetage énergétique est une mesure permettant de déterminer l'efficacité énergétique des appareils, du matériel ou des bâtiments.

### **II.2.2 Conception bioclimatique :**

La conception bioclimatique des bâtiments permet de réaliser des constructions intégrées à leur environnement et optimales pour les besoins énergétiques.

La conception bioclimatique a pour objectif de réduire les besoins énergétiques des bâtiments et d'obtenir des conditions de vie adéquates et confortables (température, taux d'humidité, luminosité...etc.) de manière la plus naturelle possible grâce à une conception intelligente des bâtiments.



### **II.2.3 Les zone d'habitat :**

Il s'agit d'une zone mixte qui n'est pas exclusivement réservée à la résidence, la notion de l'habitat ne doit pas, et ne peut pas rester circonscrite à l'échelle du logement, bien au contraire, elle englobe l'ensemble des activités résidentielles non résidentielles tel que les équipement touristique et les structures hôtelière dans les zones d'habitat aride et les espaces verts). Autrement dit, le logement ne peut pas prendre en considération l'ensemble des besoins socioculturels, économiques et environnementaux de l'individu. Ces besoins se pratiquent en dehors de chez-lui.

### **II.2.4 Zone aride :**

L'aridité est un phénomène climatique impliquant une pluviométrie faible. Dans les régions dites arides ou sèches, les précipitations sont inférieures à l'évapotranspiration potentielle (notée ETP). L'aridité étant une notion spatiale, une région peut être qualifiée d'aride et non une période. Elle est d'ailleurs marquée sur près de 30 % des terres continentales bien que répartie sur diverses latitudes. Il y a les zones arides zonales dues à la présence de la partie descendante des cellules de Hadley et les déserts non-zonaux dus à diverses causes. L'aridification est le changement de climat graduel ou brutal conduisant à une situation d'aridité.

## **II.2 Les règlements algériens au terme de l'efficacité énergétique (Semahi ,2013):**

Déférents concepts clés liés à la performance énergétique déjà citant dans la problématique suivie par la présentation de la conception bioclimatique et ses mesures.

L'Algérie dispose, sur le plan législatif et réglementaire, un arsenal juridique important en matière de rationalisation de l'utilisation de l'énergie :

- La loi N° 99-09 du 28 juillet 1999 relative à la maîtrise de l'énergie.
- La loi 04-09 du 14 Août 2004 relative à la promotion des énergies renouvelables dans le cadre du développement durable
- Le décret exécutif 04-149 du 19 Mai 2004 fixant les modalités d'élaboration du programme national de maîtrise de l'énergie.

Pour maitre en œuvre cette nouvelle orientation et politique, le ministère de l'énergie et des mines (MEM) adopte les instruments suivants (APRUE, 2005):

*L'Agence nationale pour la Promotion et la Rationalisation de l'utilisation de l'Energie (APRUE) :*

L'APRUE représente l'élément central des instruments, elle est chargée de missions d'information, de communication et de formation en direction de tous les acteurs publics impliqués dans la maîtrise de l'énergie.

*La Comité Sectoriel de la Maitrise de l'énergie (CIME) :*

La CIME est un organisme consultatif, elle est chargée d'organiser la concertation et le développement du partenariat public/privé. Aussi, elle émet des avis sur toutes les questions relatives aux domaines de la maîtrise de l'énergie, sur les travaux d'élaboration, de mise en œuvre et de suivi du programme nationale de maîtrise de l'énergie (PNME).

*Le Fond National de Maitrise de l'énergie (FNME) :*

Le FNME est un instrument public spécifique d'incitation financière de la politique de maîtrise de l'énergie. Il doit favoriser la continuité des moyens de cette politique.

*Le Programme Nationale de Maitrise de l'Energie (PNME) :*

Le PNME constitue le cadre de mise en œuvre de la maîtrise de l'énergie au niveau national. Il comprend :

- Le cadre et les perspectives de la maîtrise de l'énergie.
- L'évaluation des potentiels et la définition des objectifs de la maîtrise de l'énergie.
- Les moyens d'action existants et à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs à

Long terme.

- Un programme d'action quinquennal.

**A) Programme top-industrie :**

Ce programme a pour objectif d'identifier les gisements d'économie d'énergie et de proposer des actions appropriées de maîtrise des consommations d'énergie des industriels afin de réduire leurs coûts de production et d'améliorer leur compétitivité.

La mise en œuvre de ce programme consiste à financer des projets porteurs d'efficacité énergétique exemplaires et à vulgariser les bonnes pratiques d'efficacité énergétique en vue de leur «réplicabilité» à grande échelle. (Semahi ,2013)

**B) Programme Alsol (horizon2020) :**

Ce programme vise à promouvoir le chauffe-eau solaire et à mettre en place les conditions d'un marché durable du solaire thermique en Algérie. Il est prévu, dans ce cadre, la diffusion de 1 000 chauffe-eau solaires individuels dans le secteur des ménages et 1 000 autres dans le secteur du tertiaire.

Le potentiel énergétique solaire en Algérie étant le plus important de tout le Bassin méditerranéen, cette initiative contribuera à réaliser des économies d'énergie primaire sur la durée de vie de l'équipement et de réduire l'émission de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère.

**C) Programme Eco-Bât( horizon2030) :**

Ce programme vise à apporter le soutien financier et technique nécessaire à la réalisation des équipements assurant une optimisation du confort intérieur en réduisant la consommation énergétique liée au chauffage et à la climatisation.

**D) Programme Prop-Air (1901-2030):**

Le programme Prop-Air a pour objectif d'apporter un appui au développement du GPL Carburant, afin de réduire l'impact de la pollution des transports dans les zones urbaines.

**E) Programme Eco-Lumière (horizon2020) :**

Le programme Eco-Lumière a pour objectif d'introduire l'éclairage performant dans les ménages, de réduire leur facture d'électricité et de favoriser à terme l'émergence d'un marché national de lampes à basse consommation.

Ce programme porte sur la diffusion d'un million de Lampes à basse consommation (Lampes économiques) dans les ménages. Ces lampes sont destinées à remplacer les lampes à incandescence. Elles seront diffusées sur l'ensemble du territoire national, en quatre tranches annuelles, correspondant aux quatre régions (Centre, Est, Ouest et Sud). (Semahi ,2013)

## **II.3 L'architecture bioclimatique :**

### **II.3.1 L'approche bioclimatique en architecture :**

L'approche bioclimatique est définie comme étant la science qui étudie l'influence des facteurs climatiques sur le développement des êtres vivants. Dans son œuvre séminale *Design with Climate - A Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism* parue en 1963, Victor Olgyay tentait pour la première fois de rétablir le lien fondamental existant entre environnement bâti et environnement naturel. Il définit ainsi l'approche bioclimatique comme étant l'interrelation entre climatologie, biologie, technologie et architecture. La climatologie se réfère à l'exploitation de l'énergie ambiante, soleil et vent, la biologie dans la satisfaction des besoins physiologiques des êtres humains, la technologie par le contrôle de l'environnement à l'aide d'une technologie juste et ultimement, l'architecture, point de convergence de ces trois domaines dans un seul artefact puisant dans l'art de construire développé par une longue adaptation empirique aux contraintes Environnementales, sociales et économiques locales. Olgyay, malgré sa démarche clairement déterministe, reconnaissait ainsi que l'architecture, dans toute sa diversité régionale, constitue un mode d'expression privilégié du développement durable.

### **II.3.2 L'objectif de la conception bioclimatique :**

L'intérêt du 'bioclimatique' va donc du plaisir d'habiter ou d'utiliser un espace à l'économie de la construction, ce qui en fait un facteur fondamental de l'art de construire. Pour cela, il faut veiller à:

- Préserver les ressources énergétiques conventionnelles,
- Réduire les coûts des investissements énergétiques, notamment en matière de chauffage et de climatisation.
- Réduire l'impact des énergies fossiles sur l'environnement, (Mokhtari ,2008).

La conception bioclimatique consiste donc à mettre à profit les conditions climatiques favorables tout en se protégeant de celles qui sont indésirables. Elle s'appuie sur les dispositifs suivants :



Hormis les règles d'orientation du bâtiment, de distribution des pièces, du choix des matériaux, il faut s'intéresser à la forme et à la nature de l'enveloppe du bâtiment.

Le vent engendre des déperditions thermiques importantes sur les façades exposées. Une maison peut s'en protéger à l'aide du relief du terrain, de la végétation, des maisons avoisinantes, mais également grâce à sa forme. En effet, les formes de toitures basses détournent le vent. Les ouvertures de la maison ne doivent pas être placées sur les façades trop exposées au vent. Si cela n'est pas possible, des sas d'entrée peuvent jouer un rôle de zone tampon.

Des aménagements simples limitent les écarts de températures en créant un gradient entre la température intérieure et celle de l'extérieur. Le sol restant à une température constante d'une dizaine de degrés toute l'année, les déperditions seront réduites en hiver et la maison bénéficiera d'un rafraîchissement en été (Beguin, 2009).

La conception solaire climatique, c'est avant tout l'art de bâtir en associant au mieux l'homme et son environnement en s'appuyant sur une démarche cohérente.

- Analyse de l'environnement
- Compacité et orientation
- Isoler avec soin
- Capter le soleil
- Stocker l'énergie
- renforcer La végétation
- Ventiler correctement

- Lumière

- Choisir enfin un appoint de chauffage approprié et peu polluant<sup>1</sup>.

## **II.4 Les mesures de l'architecture bioclimatique :**

Les bâtiments représentent 43 % de la consommation d'énergie plus de 80 % des gisements d'économies d'énergie et de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> résident dans les bâtiments existants.

En matière d'efficacité énergétique, deux mesures sont à distinguer : l'une relative au bâti proprement et l'autre relative aux équipements techniques du bâtiment.

---

<sup>1</sup> Source : Site Internet "Architecture et énergies renouvelables" réalisé par l'Agence Méditerranéenne de l'Environnement (AME) et l'Ordre des Architectes du Languedoc-Roussillon.

## **II.4.1 la mesure passive :**

L'idée de « conception passive » est attribuée au Professeur Wolfgang Feist de l'institut Habitat et environnement de Darmstadt (Allemagne). Elle a été élaborée à la fin des années 1980 en collaboration avec le Professeur Bo Adamson de l'université de Lund (Suède) (Ruelle, 2008).

### **II.4.1.1 Définition :**

L'efficacité énergétique passive est une démarche qui englobe toutes les actions de renouvellement ou d'amélioration du bâti et des systèmes énergétiques (isolation des murs, renouvellement du système de chauffage, changement de technologie d'éclairage) (Eric-Morel, 2017).

Un bâtiment passif est un bâtiment avec un climat intérieur agréable en hiver comme en été sans installation de chauffage ou de refroidissement conventionnelle

Cela est rendu possible par la réduction drastique des besoins en énergie de chauffage, réalisée essentiellement par des mesures architecturales et constructives.

Le bâtiment passif est définie entre autres par des critères relatifs à sa consommation d'énergie (Ruelle, 2008).

### **II.4.1.2 Une obligation de performances :**

Il est important de signaler que le concept de la maison passive s'appuie sur une obligation de performance, mais non sur une obligation de moyens. Ainsi, peu importent les moyens employés pour satisfaire aux exigences du standard passif, tant que les résultats sont atteints.

Les moyens utilisés pour atteindre les performances souhaitées du bâtiment sont souvent en adéquation avec les principes de leur(s) constructeur(s) ou propriétaire(s), ceux-là mêmes qui ont choisi de construire ou de vivre dans un habitat énergétiquement sobre, durable, sain et respectueux de l'environnement (Ruelle, 2008).

Efficacement. Avec une forte inertie, le bilan est au contraire positif : l'énergie solaire captée compense largement les pertes par les vitrages, permettant ainsi de diminuer les besoins de chauffage.

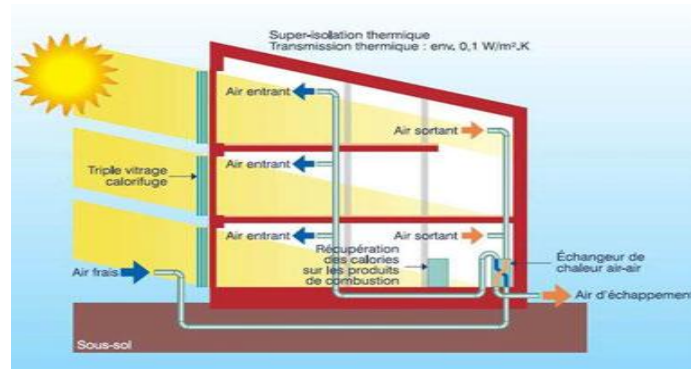


Figure 3 : Principes de la conception et techniques constructives d'un bâtiment passif (D'après Wolfgang Feist)

source : Liebard . et de Herde a. 2005

Pour réaliser un hôtel passif on prend en considération les principes suivants (PMP21, 2012):

- le solaire passif : l'utilisation passive du rayonnement solaire.
- La sur-isolation : une isolation thermique particulièrement performante, une absence des ponts thermiques et une étanchéité à l'air très élevées.
- La récupération de la chaleur et le chauffage d'appoint : un système d'aération approvisionne constamment en air frais.
- L'efficacité électrique et énergies renouvelables : grâce à des appareils électroménagers performants et une installation solaire thermique.

#### II.4.1.3 Recommandations et stratégie de la mesure passive au climat aride :

##### A-La végétation :

Dans les climats secs, la végétation peut agir sur la température d'air. Dans les climats chauds et secs, la végétation devient essentielle, au niveau du plan masse la proportion de surface couverte.

par la végétation par rapport à celle occupée par les bâtiments doit être de 60/40 Les arbres doivent être préférentiellement des espèces rustiques locales choisies par leur taille et leur résistance et nécessitant peu d'entretien.

Pour les aménagements extérieurs, nous devons autant que possible préserver les essences végétales existantes et aménager les abords en privilégiant la diversité. La végétation représente une source de fraîcheur et un abri pour la faune locale et améliore la qualité de vie conforme au bien être des usagers.



L'importance de renforcer la végétation pour améliorer le confort thermique et la qualité de l'air. Elle joue un rôle physiologique et bioclimatique dans le confort quotidien ainsi qu'un rôle de régulation des excès climatiques.

### **B-La présence d'eau :**

L'eau provoque le rafraîchissement évaporatif. L'évaporation a lieu dès lors que la pression de vapeur d'eau dans le système considéré est supérieure à celle de l'air ambiant. Le changement de phase au cours du processus d'évaporation nécessite une quantité de chaleur importante qui est puisée dans l'air ambiant, ce qui a pour effet de diminuer la température de l'air tout en augmentant son humidité relative. L'efficacité du processus d'évaporation dépend des températures de l'air et de l'eau, de l'humidité de l'air, mais aussi de la circulation de l'air au niveau de la surface d'eau.

La présence d'ombrage et l'amenée d'air frais et sec augmente les effets apportés par l'évaporation. De nombreux exemples de systèmes évaporatifs directs existent dans l'architecture vernaculaire, particulièrement dans les régions chaudes et arides où les bassins, les citernes et les surfaces humides sont typiquement placés dans les entrées d'air.

Le principal désavantage de ses systèmes est l'augmentation de l'humidité dans l'air de ventilation des espaces intérieurs. Les systèmes à évaporation indirecte évitent ces problèmes et sont particulièrement intéressants dans les régions où l'humidité relative est fréquemment supérieure à 70%. Les taux de renouvellement d'air peuvent aussi être plus faibles que pour les systèmes directs et il n'est pas nécessaire en général de déshumidifier l'air.

Nous pouvons retenir que l'effet du bassin d'eau est très localisé et la surface d'eau a une influence sur l'humidité spécifique de l'air et sur sa température.

### **C-Implantation et orientation :**

Une orientation soignée et une forme massive peuvent limiter les apports solaires et réduire les charges thermiques, Un contrôle solaire soigné peut aussi réduire les coûts de conditionnement du bâtiment et même le coût global de la construction. Le contrôle solaire pour réduire les charges de conditionnement aide à assurer un confort tout au long de l'année, ainsi qu'une certaine indépendance vis à vis de l'augmentation du prix de l'énergie.

Le terrain doit permettre d'orienter le bâtiment de façon optimale pour qu'il puisse profiter des apports solaires. L'orientation selon l'axe Nord-Sud est préférable à l'axe Est - Ouest. elle est même indispensable.

Les parcelles les mieux exposées au soleil sont celles situées dans la zone verte. Cette orientation (sud) permet de placer une terrasse ou un jardin d'hiver à l'arrière qui sera exposé au soleil toute la journée. Cette orientation offre la meilleure maîtrise de l'ensoleillement et évite les gênes entraînées par le soleil (éblouissement, surchauffe...).

Et pour l'orientation des voies avec celle des bâtiments on peut consister à :

- privilégier l'orientation des axes piétons principalement dans l'axe Nord-sud, en multipliant les protections horizontales : passages couverts, pergolas recouvertes de plantes grimpantes (vignes, chèvrefeuille, lierre, etc., ...). Les prospectifs de ces passages pourront être relativement profonds.
- orienter les axes mécaniques selon un axe Est-ouest. Les prospectifs de ces rues seront plus larges, les façades sud bordant ces rues pourront profiter de la sorte du rayonnement d'hiver (Semahi ,2013).

#### **D-Forme et compacité :**

La forme architecturale et la volumétrie du bâtiment conditionnent les déperditions globales d'énergie, et aussi les apports solaires. Dans les climats chauds et arides, il est préférable, en été, de diminuer la température pendant les heures de la journée. A cet effet, la forme du bâtiment doit être compacte (Semahi ,2013).

L'effet de la forme du bâtiment sur son comportement thermique est grandement fonction du degré d'exposition de l'enveloppe à la température extérieure et au vent.

La forme et la composition volumétrique de l'enveloppe a aussi un effet sur son exposition et ses pertes thermiques. En termes énergétiques, la position de l'isolation thermique est cruciale. La forme et la géométrie des éléments du bâtiment influencent également l'exposition solaire en perturbant les élévations individuelles, les espaces externes et les bâtiments voisins.

Dans un environnement chaud et sec. La maison symétrique doit faire face aux quatre points cardinaux or le côté long est orienté au sud dans la maison allongée. Pour abaisser la température à des limites acceptables en été, il ne suffit pas de baser que sur le recours vers l'utilisation de la ventilation uniquement Les caractéristiques de la construction ont compris en superficie et le volume de construction. Plus de ça, les technologies solaires inclus: le chauffage de l'eau solaire, l'occultation, la ventilation naturelle, les serres et les murs de stockage thermique.

- Le bâtiment doit être situé de telle façon que sa consommation énergétique pour l'éclairage artificiel et le conditionnement d'air soit minimisée et que son accès au soleil pour l'éclairage naturel soit contrôlé,
- La réduction et le control du rayonnement solaire incident,
- L'amélioration de la ventilation naturelle et du rafraîchissement passif des surfaces extérieures du bâtiment.

### **E-Les ouvertures :**

Les ouvertures assurant plusieurs fonctions dans un bâtiment, qui sont souvent en désaccord voire en contradiction, la forme, la taille, et l'endroit des ouvertures peuvent changer selon la façon dont elles affectent enveloppe de bâtiment.

Les ouvertures influent sur la consommation d'énergie, à travers quatre aspects :

- C'est par elles que pénètre la majeure partie du rayonnement solaire. Elles doivent être conçues de manière à profiter au maximum de ce rayonnement l'hiver, mais en évitant les surchauffes l'été.

-A cause de leur résistance thermique plus faible que celle des parois, elles engendrent des pertes thermiques importantes. Elles doivent donc être conçues de manière à minimiser ces pertes durant l'hiver.

-Elles seules assurent un renouvellement de l'air du logement, elles doivent donc être pensées de façon à permettre une bonne ventilation tout en rejetant les infiltrations (pollution, bruit...) qui les accompagnent.

- Elles constituent une source de lumière, qui devrait être suffisante pour limiter l'éclairage artificiel durant la journée.

Une bonne conception des ouvertures doit donc tenir compte de tous ces paramètres.

#### **❖ Pour l'ensoleillement (climat chaud et aride) :**

Les ouvertures doivent présenter les caractéristiques suivantes (Givoni, 1998) :

- une dimension doit être aussi réduite que possible à l'Est, à l'Ouest et au Nord.

- placer de grandes fenêtres au Sud, car ces vitrages capteront plus d'énergie durant l'hiver qu'ils n'en feront perdre.

-La surface des ouvertures<sup>1</sup> est de l'ordre 1/5 de la surface plancher (Mazria, 2005).

-la surface des ouvertures est comprise entre 25% et 40% de la surface totale de la façade dans telle climat .

- Les ouvertures doivent positionner verticalement afin d'assurer le confort d'hiver sans exhorter le surchauffe en été (Semahi ,2013).

❖ **Pour la ventilation** (climat chaud et aride) ; se base sur le tirage thermique (principalement la ventilation nocturne) qui doit être assurée par :

- Un écart plus important des températures entre l'intérieur et l'extérieur.
- Des bâtiments massifs.
- L'ouverture des fenêtres ou par des orifices de ventilation placés à cet effet, ces orifices placés dans la partie haute du bâtiment (notamment dans le côté nord) (Semahi ,2013).

## F- La protection solaire :

### 1-Protection horizontale (surplomb) :

**Le surplomb** : est constitué d'une avancée au-dessus de la surface réceptrice au vent, débord de toiture, balcon, etc. L'occultation au rayonnement direct est bonne l'été, de l'orientation Sud-est à l'orientation Sud-Ouest. Elle est très faible à l'Est et à l'Ouest. L'hiver, la casquette laisse passer le soleil quelle que soit l'orientation de la façade (Flory-Celini.2008).

### 2-Protection verticale :

« **Le flanc** » est constitué par des plans verticaux placés à côté de la surface réceptrice. L'occultation est quasiment constante (mais faible) toute l'année en orientation Sud. Elle est assez forte à l'Est et à l'Ouest en hiver, ce qui n'est généralement pas souhaité, et quasi nulle en été.

### 3-La loggia :

La "loggia" combine les pare-soleil horizontaux et verticaux. La protection solaire est bonne l'été, du Sud-Est au Sud-Ouest. Elle est moyenne toute l'année à l'Est et à l'Ouest.

**g-Le patio** : il assure :

un ensoleillement optimal : selon les relations suivantes :

- pour déterminer le ratio d'un ensoleillement optimal ainsi qu'un éclairage maximal

$$:R = Sp/Hmp$$

- pour avoir la profondeur optimale de patio :  $R2 = hp \text{ sud} / Lp(\text{l'axe n-s})$

une efficacité en matière de protection solaire et de ventilation.

le renouvellement d'air et la disparition de la chaleur stockée dans les parois de la cour pendant la journée (Semahi ,2013).

**k-Les matériaux :**

Dans les milieux arides, ce ne sont pas les températures moyennes journalières qui sont inconfortables, mais plutôt la fluctuation qui est à la base de l'inconfort. Pour atténuer cet effet, on réalise des parois de grande inertie thermique qui ont la capacité de stocker la chaleur pendant la journée pour la restituer la nuit. D'une façon générale, la température de l'air dans la ville est toujours supérieure à celle de son environnement. Cette différence est due, d'une part à la chaleur générée par les moyens de transport, le chauffage, le conditionnement d'air, et d'autre part par la basse vitesse de refroidissement des masses de béton qui, en raison de leur haute inertie thermique, restituent, la nuit, la chaleur accumulée pendant le jour.

Le mode de construire ancien adaptait l'architecture aux utiliser des matériaux massifs pour augmenter l'inertie thermique :

\*Supprimer les points faibles, tels que les ponts thermiques, ou les balcons qui font corps avec le reste du bâtiment, et agissent comme ailettes de refroidissement,

\* Prévoir des vitrages isolants (par exemple double vitrage), qu'il faut protéger par des volets, des stores et des casquettes, tout en privilégiant l'éclairage naturel des espaces,

\* Eviter les surchauffes estivales en protégeant le bâtiment par une végétation appropriée,

\* Utiliser des dispositifs architecturaux de protection tels que toiture opaque, casquette...etc (Mokhtari et al, 2008).

Afin de choisir les matériaux de construction adéquats, on doit connaître leurs caractéristiques thermiques qui peuvent être utilisées plus ou moins judicieusement :

- La conductivité thermique (facilité de transmission de la chaleur par conduction).
- La capacité thermique (aptitude à stocker de la chaleur).
- La diffusivité thermique (rapidité à transmettre la chaleur).
- L'effusivité thermique (rapidité à absorber la chaleur).
- Le coefficient de réflexion et, pour les vitrages, facteur solaire (capacité de transmission énergétique).
- Le coefficient de transmission (capacité de transmission lumineuse).
- Le coefficient de transmission thermique.
- (U : capacité à s'opposer à la fuite des calories) (Semahi ,2013).

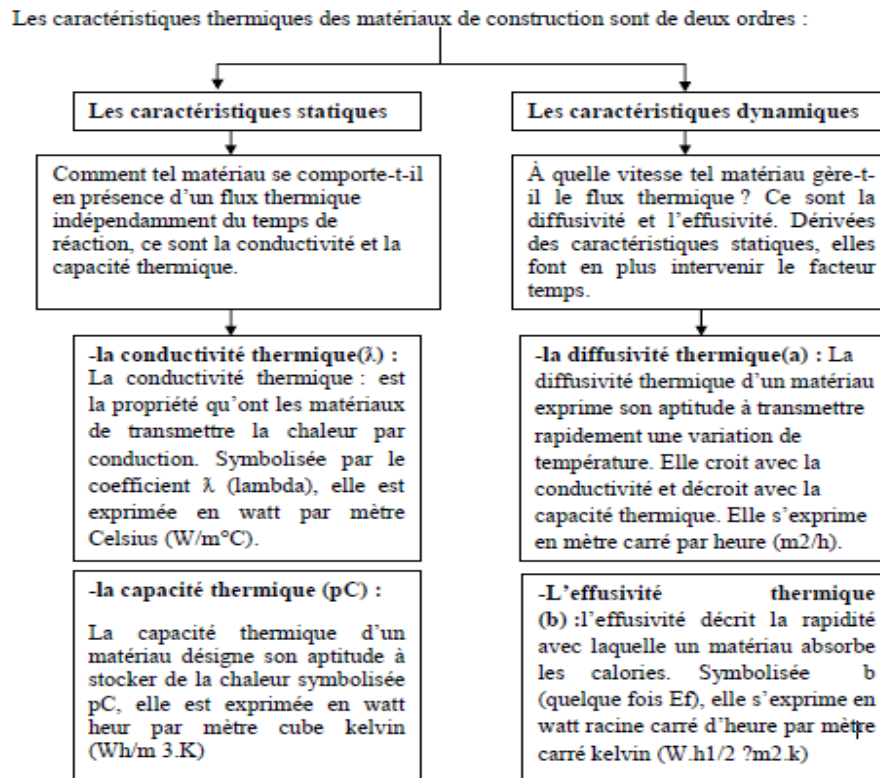


Figure4 : Caractéristiques thermiques des matériaux de construction

Source : [www.gimelec.fr](http://www.gimelec.fr)

## II.4.2 La mesure active :

### II.5.2.1 Définition :

L'efficacité énergétique active comprend toutes les actions d'optimisation des usages soit par l'intermédiaire d'instruments (horloges programmables, détecteurs etc..) soit en agissant sur les comportements L'efficacité énergétique "active" (EEA). (Eric Morel,2017) Basée sur une offre de produits performants et de systèmes intelligents de régulation, d'automatismes et de mesure, l'efficacité énergétique active permet de :

- réduire la facture énergétique.
- réduire les consommations d'énergie.
- améliorer la qualité et la disponibilité de l'énergie en consommant l'énergie juste nécessaire<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Source : [gimelec@gimelec.fr](mailto:gimelec@gimelec.fr) – [www.gimelec.fr](http://www.gimelec.fr).

#### **II.4.2.2 La mesure active et l'économie d'énergie :**

Des économies significatives, pouvant aller jusqu'à 30 %, sont directement atteignables par la mise en place de systèmes de gestion technique, de systèmes d'automatismes et de services associés.

C'est le cas notamment des systèmes de régulation pour les équipements de chauffage, de ventilation ou d'éclairage (systèmes centralisés ou embarqués) qui permettent d'adapter la consommation aux conditions extérieures et en fonction de la présence de personnes (capteurs). En outre, ces systèmes fournissent l'information aux occupants sur leur propre consommation.

Pour mener à bien une mesure active, il est indispensable de disposer d'éléments de référence via une analyse détaillée de la situation d'origine et d'indicateurs de mesure par usage utiles tout au long de cette démarche<sup>3</sup>.

#### **II.4.2.3 La mesure active dans les hôtels :**

Hôtel : 21 % de réduction des consommations d'énergie grâce à la régulation du chauffage et la gestion de l'éclairage.

Des études par secteur illustrent la rentabilité des solutions d'efficacité énergétique active au sein du secteur de l'hôtellerie et de la restauration, les solutions de pilotage intelligent de la consommation représentent par exemple un important gain énergétique<sup>3</sup>.

#### **II.4.2.4 Méthodologie de la mise en œuvre d'un projet avec la mesure active :**

Réduire de 20 % les émissions de gaz à effet de serre et de 20 % la consommation d'énergie, étendre à 20 % la part des énergies renouvelables Pour atteindre ces objectifs ambitieux.

Pour tout maître d'ouvrage d'un bâtiment, les trois axes à retenir pour mener à bien un projet d'efficacité énergétique active sont :

- déterminer les potentiels en termes d'efficacité énergétique.
- définir les objectifs (l'amélioration ou l'économie apportée doit être vérifiable et mesurable).
- contrôler et maintenir dans le temps la performance.

La méthodologie générale qui suit présente l'ensemble des étapes nécessaires pour mettre en œuvre un projet d'efficacité énergétique.

---

<sup>3</sup> Source : [www.gimelec.fr](http://www.gimelec.fr).

Elle peut être adaptée tant dans le contenu détaillé des différentes étapes que dans son déroulement, en fonction de la nature des projets ou de l'entité juridique du client.

Cette méthodologie s'appuie sur quatre étapes essentielles :

- .la préparation du projet,
- l'élaboration des offres technico-économiques,
- la contractualisation du projet et la réalisation du programme d'actions,
- le suivi et la garantie de la performance dans la durée.

Pour qu'un projet d'optimisation énergétique soit un succès, il est essentiel de bien comprendre les usages énergétiques du bâtiment au travers d'une collaboration étroite entre le maître d'ouvrage, l'utilisateur du bâtiment et l'entreprise d'efficacité énergétique active <sup>4</sup>.

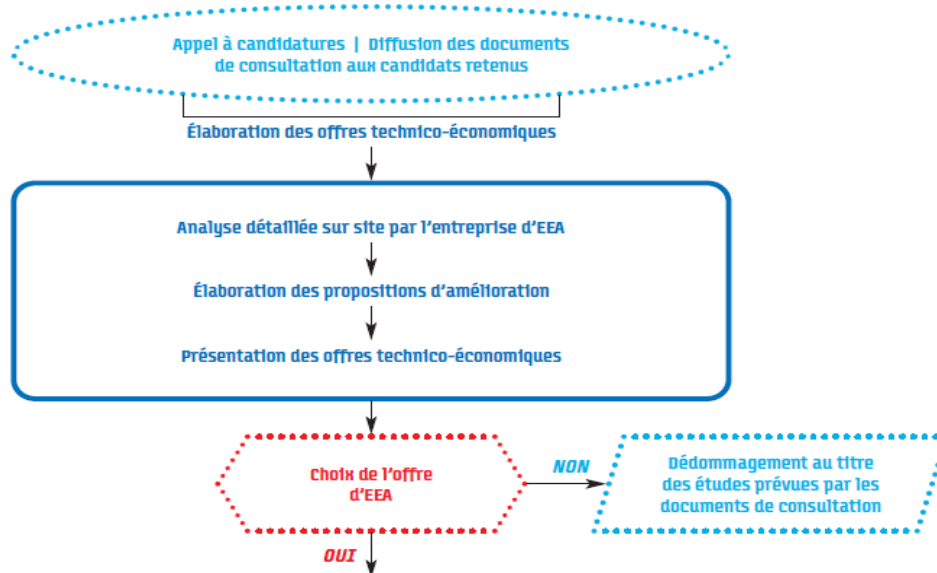


Figure 5 : Schéma explicatif de la démarche de l'élaboration des offres technico-économique d'un projet

Source : [www.gimelec.fr](http://www.gimelec.fr)

### G-La contractualisation du projet et la réalisation du programme d'actions :

L'installation ou la remise à niveau des moyens de mesure consiste, conformément aux dispositions contractuelles, à mettre en place l'ensemble des moyens matériels de mesure définis tels que capteurs, compteurs... Ils permettront de s'assurer, pendant toute la durée du contrat, que les objectifs d'amélioration de l'efficacité énergétique fixés ont bien été atteints<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> Source : [gimelec@gimelec.fr](mailto:gimelec@gimelec.fr) – [www.gimelec.fr](http://www.gimelec.fr)



## H-Le suivi et la garantie de la performance dans la durée :

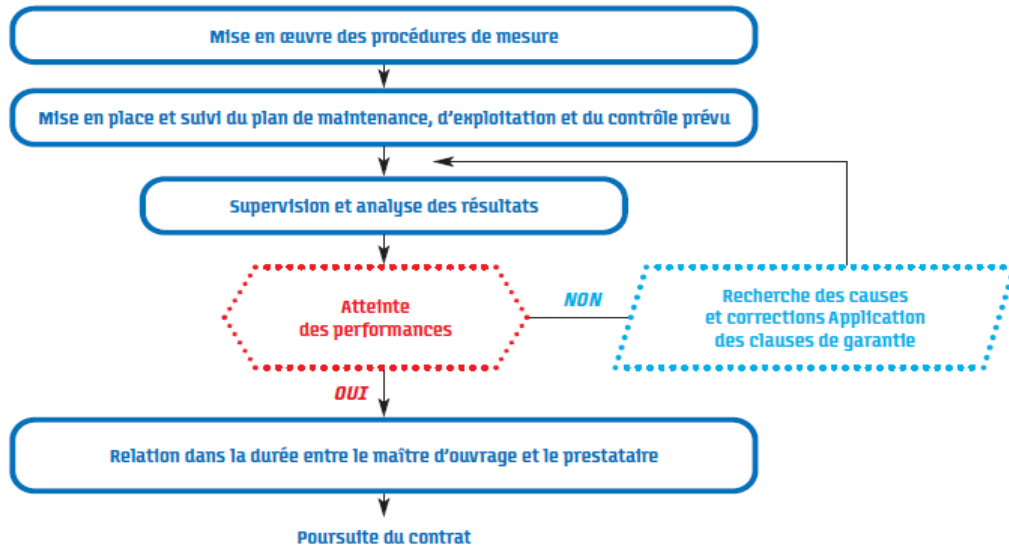


Figure6 : Schéma explicatif de la garantie de la performance d'un projet dans la durée.

Source : [www.gimelec.fr](http://www.gimelec.fr) .

### II.4.2.5 Stratégie et recommandation de la mesure active (HES-SO/valais-Wallis, 2010) :

#### A-Economiser l'énergie et valoriser les rejets de chaleur

L'énergie que l'on ne consomme pas est la meilleure des énergies. Dans un bâtiment mal isolé, il est souvent plus efficace et meilleur marché d'améliorer l'isolation du bâtiment. (une bonne isolation peut réduire de 80% l'énergie de chauffage) .Certaines constructions peuvent être difficiles à isoler (p.ex. bâtiments historiques). Dans ce cas, couvrir les besoins en énergie, avec des énergies renouvelables peut être une alternative intéressante.

Il est aussi indiqué de valoriser au mieux les rejets de chaleur. On peut par exemple récupérer de la chaleur des installations de ventilation, des installations de production de froid ou des eaux usées.

#### B-Solaire thermique

Le solaire thermique produit de la chaleur. Il est maintenant possible de récupérer près de 80% du rayonnement solaire. Le solaire thermique est idéal lorsque des besoins en chaleur importants existent en été (eau chaude sanitaire, piscines, buanderies). C'est souvent le cas des hôtels. Une installation thermique peut s'avérer très intéressante et permet en général de couvrir 50 à 80 % des besoins en eau chaude sanitaire.

### **C-Solaire photovoltaïque :**

Le solaire photovoltaïque permet de produire de l'électricité. Son rendement (14 à 18%) est par contre plus faible que le solaire thermique. Le solaire photovoltaïque est donc 4 à 6 fois moins efficace que le solaire thermique. A moins de bénéficier d'un tarif de rachat avantageux de l'énergie produite, il s'agit d'une énergie encore chère.

Le solaire photovoltaïque ne se justifie donc pleinement que lorsque le bâtiment est très bien isolé, que le potentiel de solaire thermique a été valorisé, ou alors lorsque les besoins en chaleur sont faibles (toit de hangar, barrière autoroutière etc.). Le couplage d'une installation solaire photovoltaïque avec une pompe à chaleur très performante peut aussi être judicieux, mais constitue généralement un investissement élevé.

### **D-Energie éolienne :**

L'exploitation de l'énergie du vent n'est rentable que pour les très grandes éoliennes (proches de 100m de haut). En effet, plus on se rapproche du sol, plus le vent faiblit et plus il devient turbulent. Le rendement des petites éoliennes est bas, ce qui rend cette énergie au minimum aussi chère que le solaire photovoltaïque.

### **E-Pompe à chaleur (PAC) :**

La pompe à chaleur fonctionne à l'électricité mais produit 3 à 4 fois plus de chaleur que l'électricité qu'elle consomme. Certaines pompes à chaleur prélèvent la chaleur de l'air, d'autres du sol ou encore de la nappe phréatique. Le coefficient de performance (COP) des pompes à chaleur diminue si l'on désire atteindre des températures élevées. Elles sont donc plus adaptées à un chauffage au sol qu'à des radiateurs, et ce, d'autant plus si le bâtiment est mal isolé.

### **F-Choisir enfin un appoint de chauffage approprié et peu polluant.**

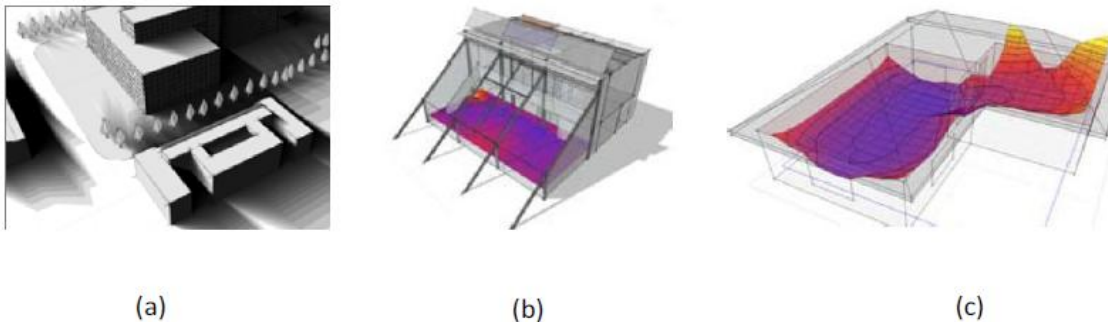
## **II.5 Méthodes d'évaluation des performances énergétiques :**

Les méthodes d'évaluations de l'efficacité énergétique sont diverses telles que : la modélisation numérique (TRNSYS, ECOTECH ...), la démarche multicritère ..... etc .Pour notre projet on a choisi de travailler avec la simulation numérique (logiciel ECOTECH).

### II.5.1 Présentation de logiciel ECOTECT :

Ecotect est un logiciel de simulation complet et d'analyse (un modéleur 3D qui fait des analyses : solaire, thermique, acoustique et de coût.) depuis la phase d'avant-projet jusqu'à celle de détails .

Ecotect offre un large éventail de fonctionnalités, il nous donne des résultats très visuels (parfaits pour communiquer avec des architectes) ainsi que des Nombreuses sorties vers des logiciels plus performants.



**Figure 7 : Résultats de simulation sous Ecotect,ombrage (a) , lumière du jour (b) et performances Thermique (c).**

Source : [www.autodesk.com](http://www.autodesk.com).

#### II.5.1.1 Méthodologie de l'évaluation :

- Réalisation du model à simulé : concevoir le volume avec ces démentions géométriques (longueur, largeur, hauteur).
- Intégration des déférentes protections associées aux déférentes orientations pour chaque modèle.
- Intégration des donnés météorologique de la ville choisie dans le logiciel ECOTECT après avoir converti le fichier à un fichier (Wether data).
- L'étude des paramètres simulés<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> Source : <http://thesis.univ-biskra.dz/1609/8/chapitre%205.pdf>

## II-6 Analyse des exemples : Hôtels bioclimatiques.

### II.6.1 Hôtel - Smolyan, Bulgarie :



Figure 8: images de l'hôtel Smolyan, bulgarie .

Source : [www.energie-cites.eu](http://www.energie-cites.eu).

#### II.6.1.1 Présentation du projet :

La ville de Smolyan (33 000 habitants), située au cœur des montagnes des Rhodopes dans le Sud de la Bulgarie, est en plein développement de son potentiel touristique, à la fois culturel et « vert ».

Des travaux d'extension engagés en 2005 lui ont permis de doubler sa capacité atteignant ainsi 23 chambres. Ces travaux s'inscrivent dans le cadre du programme européen SAPARD. Celui-ci prévoit le financement de 50% de l'investissement dans la mesure où sont respectées certaines exigences en particulier en matière d'efficacité énergétique.

A l'hôtel Makrelov, les mesures d'efficacité énergétiques prises lors des travaux ont permis de satisfaire les exigences du certificat d'efficacité énergétique de Classe A (qui prévoient une consommation énergétique moyenne de 80 kWh/m<sup>2</sup>/an en Bulgarie). En particulier, six panneaux solaires ont été installés pour chauffer l'eau sanitaire<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> Source : [www.energie-cites.eu](http://www.energie-cites.eu).

### II.6.1.2 Objectifs :

Le directeur de l'hôtel Makrelov à Smolyan souhaitait agrandir son établissement, tout en réduisant, autant que possible, sa dépendance aux énergies fossiles.

### II.6.1.3 Résultats /Réalisations :

Les panneaux solaires permettent de chauffer presque la totalité de l'eau sanitaire en été pour (au maximum 1200 litres d'eau sont chauffés à 55°C pendant une journée ensoleillée). En cas de besoin, un poêle à bois prend le relais. Pas plus de 0,5m<sup>3</sup> de bois par jour sont alors nécessaires.

Les résultats de ce projet sont si satisfaisants que le gérant de l'hôtel s'est pris au jeu de l'efficacité énergétique : « dès que les emprunts contractés seront remboursés, nous ferons installer de nouveaux panneaux solaires sur la façade Ouest de l'hôtel » afin de chauffer l'eau sanitaire jusqu'à 70°C sans utiliser d'autre source d'énergie.

## II.7 hôtel bioclimatique de la région Rhône-Alpes :

### II.7.1 Présentation générale de projet :

Construit en 1960, l'hôtel et restaurant la "Croix de Savoie" a été entièrement rénové entre 2008 et 2012 pour devenir le premier hôtel bioclimatique de la région Rhône-Alpes. Situé à 1100 m d'altitude dans la station des Carroz d'Arâche, l'hôtel bénéficie d'une vue panoramique sur la vallée de l'Arve et le massif des Aravis et doit affronter les hivers plutôt rigoureux de nos montagnes<sup>7</sup>.

**Maître d'ouvrage :** famille Tiret  
**Architecte :** JFC Mermillod (St Jean de Sixt)  
**Surface :** 1400 m<sup>2</sup> dont 650 m<sup>2</sup> d'extension  
**Coût :** 5 M€



Figure 9 : Le premier hôtel bioclimatique de la région Rhône-Alpes

Source : [www.prioriterre.org](http://www.prioriterre.org)

<sup>7</sup> Source : [www.prioriterre.org](http://www.prioriterre.org)

## II.7.2 L'objectif du projet :

Le chantier a tout d'abord permis d'accroître la capacité d'accueil de l'hôtel avec la création d'une extension répondant aux exigences de performance énergétique des bâtiments Basse consommation.

La réalisation :

Réalisée en ossature bois (bois d'épicéa) de provenance régionale, et isolée des rigueurs hivernales par 20 cm de laine de verre nouvelle génération recyclée.

L'extension propose 16 chambres largement ouvertes sur la vallée ou la montagne, équipées de double-vitrage et de brise-soleil extérieurs.

Une deuxième phase de travaux concernait la reconstruction (après destruction) de l'ancien bâtiment pour répondre au même critère d'éligibilité au BBC que l'extension. La toiture plate du restaurant et de la cuisine a été entièrement végétalisée pour s'intégrer au paysage.

## II.7.3 Les résultats :

### 1- Maitrise des consommations d'énergie :

Pour minimiser voire supprimer les consommations énergétiques inutiles, les tirets ont opté pour la mise en place de solutions techniques permettant de réguler les températures et l'alimentation électrique par zone, en fonction de l'occupation.

- Hors occupation, la température des chambres est maintenue à 18°C et l'électricité est coupée

C'est la carte (clé de la chambre) qui enclenche l'alimentation des prises et augmente la température à 21°C.

- Les radiateurs se coupent automatiquement quand les fenêtres sont ouvertes grâce à des capteurs placés sur les fenêtres
- Des systèmes de contrôle permettent de suivre les consommations, paramétrer chaque pièce et détecter d'éventuels problèmes grâce au moniteur de contrôle placé à la réception.
- L'ascenseur se recharge à chaque descente et utilise prioritairement cette énergie lors des montées... pour une économie de 30%. Ses lumières s'éteignent automatiquement au bout d'1/4 d'heure

## 2-Utilisation des énergies renouvelables :

-21 m<sup>2</sup> de capteurs solaires thermiques orientés sud produisent la totalité de l'eau chaude sanitaire en été et préchauffent l'eau en hiver.

-Une chaudière à bois déchiqueté de 150 kW assure le chauffage du bâtiment et de l'eau chaude sanitaire (en complément des capteurs solaires). Elle ne fonctionne pas en été.

-L'installation de cette chaudière a permis d'économiser 32 tonnes de CO<sub>2</sub>/an par rapport à une chaudière au gaz après étude (1t contre 33t).

## 3-Gestion de l'eau :

- Les chambres sont équipées de douches (seules des robinets et douches sont équipées d'économiseurs d'eau).

- Récupération de l'eau de pluie : installation de 2 cuves enterrées de 10 000 litres.

- Utilisation : arrosage extérieur, toilettes et lave-linges.

## 4-les services engagés et responsables :

- ❖ les produits d'entretien utilisés sont écologiques.

- ❖ des prix préférentiels aux clients venant en train favorisent l'utilisation des transports en commun.



Figure 10 : façade sud de l'hôtel de la région Rhône-Alpes

Source : [www.prioriterre.org](http://www.prioriterre.org)



**Les concepts retenus :**

- L'ensemble des principes et des concepts de l'architecture bioclimatique.
- L'obligation d'intégration au site et au paysage.
- Les différentes solutions techniques permettant de régler les températures d'un hôtel et minimiser les consommations énergétiques inutiles.
- L'importance d'utilisation des énergies renouvelables et écologiques.
- Le rôle des panneaux solaires dans la réduction des consommations énergétiques.
- Le rapport entre l'architecture bioclimatique et l'efficacité énergétique.

**Conclusion :**

Nous avons dressé l'état de l'art des performances énergétiques en termes de réglementation thermique, de caractéristiques, et de méthode d'évaluation. Cet état de l'art montre que les démarches d'hôtel à basse consommation d'énergie, reposent sur un même principe, à savoir, la réduction des besoins énergétiques et la production du complément des besoins via de systèmes efficaces utilisant diverses sources d'énergie, y compris des énergies renouvelables.

Cette réduction des besoins énergétiques est atteinte par une conception architecturale bioclimatique et par l'usage de technologies plus efficaces.

Donc, le poste prioritaire d'investissement d'efficacité énergétique doit être dédié à la conception architecturale performante. Cette dernière doit prendre en considération l'aspect environnemental en générale et l'aspect énergétique en particulier dans les processus de la conception architecturale (en s'appuyant sur divers outils d'aide à la conception, associe des techniques ,matériaux ,structures et équipements de manière à atteindre au mieux les objectifs fixés)

Donc, il faut prendre en considération l'aspect environnemental et la performance énergétique en particulier dans les phases amont de la conception.



# **Partie opérationnelle**

## **Chapitre III**

### **Conception d`un hôtel touristique dans la ville nouvelle de Hassi Messaoud**

## **Introduction :**

La connaissance du contexte dans lequel va s'inscrire notre projet est une étape primordiale.

Dans cette étude, il s'agit de concevoir un hôtel touristique dans la ville nouvelle de Hassi Messouad en tenant compte des particularités de la ville ainsi que de sa vocation en tant que ville nouvelle durable.

A travers ce chapitre, nous allons analyser d'abord notre cas d'étude et le site d'intervention afin de cerner ses atouts, potentialités, faiblesses et menaces, et déterminer les principes d'aménagement qui vont nous aider dans la conception de notre projet, tout en appliquant les concepts et stratégies de l'intégration de la biodiversité.

## **III. 1 Diagnostic et Analyse**

### **III.1.1 Analyse de la ville nouvelle de Hassi Messaoud**

#### **III.1.1.1 Présentation de la ville nouvelle de Hassi Messaoud :**

- En Algérie, le développement territorial économique et social se fait de manière déséquilibrée et ce en raison des phénomènes d'urbanisation accélérée et d'augmentation de la population. Pour la correction de cette tendance, les pouvoirs publics ont mis en place des politiques de rééquilibrage du territoire notamment à travers l'élaboration d'instruments d'aménagement et de développement durable du territoire et tout particulièrement d'un Schéma National (SNAT2030).

- Pour les régions Sud du pays constituées de vastes territoires sahariens, où les tissus urbains et les infrastructures urbaines ne sont pas encore suffisamment développés comparés aux régions côtières bordant la Méditerranée, des stratégies de consolidation de l'armature urbaine ont été mises en place notamment à travers la création d'un nouveau pôle urbain d'excellence en tenant compte des spécificités climatiques propres (la ville nouvelle de Hassi Messaoud) .

#### **III.1.1.2 Situation géographique de la ville nouvelle de Hassi messaoud :**

##### **a)Situation territoriale :**

la ville nouvelle située sur le territoire de la commune de Hassi Messaoud dans la Wilaya de Ouargla dans le Sud Est du pays ; elle est localisée à 950 Km environ de la capitale.



Figure 11 : Situation territoriale de la ville nouvelle de Hassi Messaoud

(Source : [www.img.xooimage.com](http://www.img.xooimage.com))

### b) Situation régionale :

Située dans le bloc 445 de la région de Oued El Maraa, la ville nouvelle est équidistante (80 Km environ) des trois villes environnantes à savoir Ouargla, Touggourt et l'actuelle ville de Hassi Messaoud.

La Ville Nouvelle de Hassi Messaoud dimensionnée pour accueillir une population de 80 000 habitants



Figure 12 : Situation de la ville nouvelle de Hassi Messaoud

(Source : [www.img.over-blog-kiwi.com](http://www.img.over-blog-kiwi.com))

### III.1.1.3 Contexte climatique de la ville nouvelle de Hassi Messaoud :

#### a) température :

D'après l'analyse des données climatologiques issues de trois stations météorologiques (Touggourt, Ouargla et Hassi Messaoud), la région d'étude est caractérisée par le climat aride où les précipitations sont très faibles et la température est très élevée pendant l'été

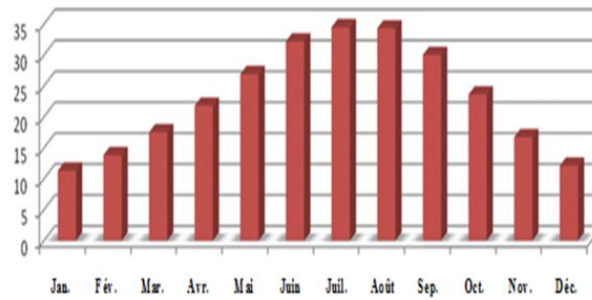


Figure 13 : graphe représente les températures pendant toutes l'année.

(Source : [www.levoyageur.net](http://www.levoyageur.net))

## B) Humidité :

L'humidité moyenne mensuelle varie de 23% à 60% les moyennes mensuelles des humidités maximales sont observées en général pendant les mois de janvier (59%) et décembre (60%) et en juillet (23%) pour les humidités minimales.

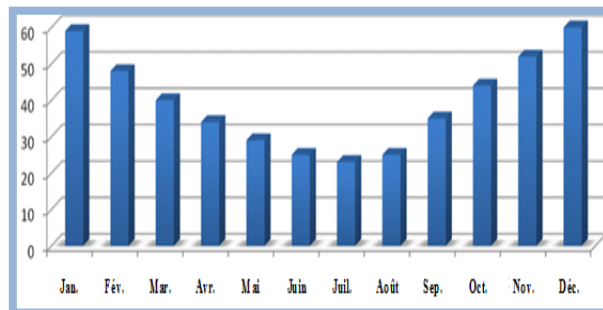


Figure 14 : graphe représente l'humidité moyenne mensuelle.

(Source : [www.mémoireonline.com](http://www.mémoireonline.com))

## c) la pluviométrie :

- Les cumuls mensuels des pluies enregistrées oscillent entre 0,2mm au mois de juillet et 7,8mm au mois de mars. Les cumuls annuels des pluies s'élèvent à 38,9mm et ne dépassent pas 40mm. On observe que la région enregistre la plus faible pluviométrie au mois de juillet où la température est la plus élevée.

- La précipitation est disproportionnelle par rapport à la température sur toute l'année à l'exception de quelques mois.

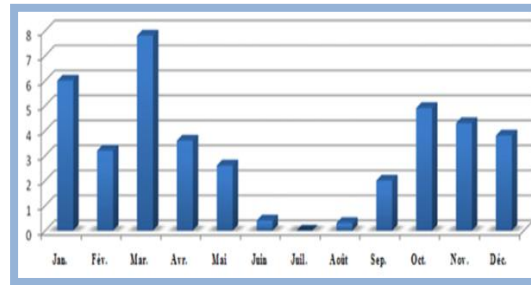


Figure 15 : graphe représente les cumuls mensuels des pluies.

(Source : <https://images.climate-data.org>)

#### d) les vents :

- Sud pour les vents chauds
- Nord et Nord-est pour les vents modérés à partir du mois de janvier à juin et d'octobre à janvier.
- Est pour les vents modérés à partir du mois de Mai à octobre.
- La direction dominante des vents modérés est l'Est au Nord.

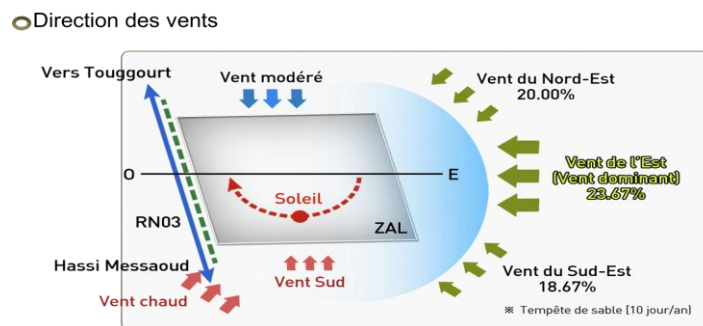


Figure 16: schéma qui représente la direction des vents

(Source : [www.memoireonline.com](http://www.memoireonline.com))

#### III.1.1.4 Encrage juridique de la ville nouvelle de Hassi Messaoud :

Prononcé par décret en date du 18 septembre 2006, la création de la ville nouvelle de Hassi Messaoud est une conséquence directe de l'application de la loi n°04-20 du 25 décembre 2004 relative à la prévention des risques majeurs et à la gestion des catastrophes.

Les pouvoirs publics ont su transformer cette nécessité en opportunité d'aménagement du territoire, qui s'inscrit parfaitement dans le Schéma National d'Aménagement du Territoire (SNAT 2030) qui impose à toute action qui s'y réfère la prise en compte de quatre lignes directrices qui sont :

- La durabilité des ressources,
- Le rééquilibrage du territoire,
- L'équité sociale et territoriale,
- L'attractivité et la compétitivité des territoires.

### III.1.1.5 Contexte de la création la ville nouvelle de Hassi Messaoud :

La ville sera conçue sur une base d'oasis urbaine

Nombre de logement : 18 400.

Population projetée : environne 800 000hab

\*Les axes qui structure la ville sont des axes majeurs reliée le centre ville avec les différente quartiers.



Figure 17 : la genèse de la ville nouvelle de Hassi messaoud  
(Source : images1.djazairess.com)

\*La ville est constitue d'un centre ville et 04 quartiers :



Figure 18: les quartes quartier de la ville  
(Source : <http://i.ytimg.com>)

\*Un cartier est compose de deux a trois unités de voisinage.

\*Chaque unité de voisinage est composée de deux à trois unités de base.

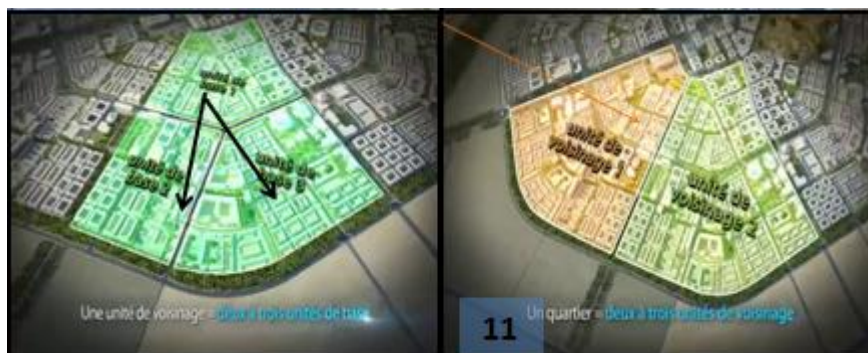


Figure19: cartes des composantes des quartiers

(Source : <http://i.ytimg.com>)

Le centre ville consiste une grande mosquée et une place centrale.



Figure 20: le centre ville de la ville nouvelle

(Source : <http://i.ytimg.com>)

### III.1.1.6 Objectifs de la ville nouvelle Hassi Messaoud et ses visions stratégiques :

#### a) Les objectifs du projet :

- Construire la 1<sup>ère</sup> ville autonome dans un milieu désertique sur 483 ha
- Un pôle d'énergies nouvelles et renouvelables
- Un pôle d'habitat attractif
- Un pôle d'environnement écologique



**b) Visions stratégique :**

EFFICACITE ECONOMIQUE	PROGRES SOCIALE	CONFORT ENVIRONNEMENTALE	QUALITE DU CADRE DE VIE
-Assurer la croissance économique de la ville et de la région .	-créer les conditions de développement adaptées aux besoins des habitants .	-Assurer l'économie d'énergie et l'efficacité énergétique ,notamment dans le bâtiment .	-Concevoir des lieux de vie à l'échelle humaine .
-Promouvoir des énergies renouvelables solaire et éolienne.	-Harmoniser entre tradition et modernité.	-Promouvoir le type d'habitat haute performance énergétique (HPE).	-Faire adapter la composition urbaine aux particularités du climat saharien .
-Faciliter la vitalité industrielle et commerciale .	-Assurer la participation des habitants dans la décision .	-Recyclage et traitement des déchets et des eaux usées .	-Assurer la mixité des fonctions urbaines.
-Offrir des réseaux d'infrastructure performants pour le déplacement inter et intra-urbain des personnes et des biens.	-Favoriser la mixité sociale dans l'habitat.	-Réduire les émissions de gaz à effet de serre.	-Promouvoir les modes de transports en commun .
-Assurer une gestion efficace du foncier.	-Assurer la santé et le bien être des habitants.	-Utiliser rationnellement les ressources en eau et préserver les sols .	-Promouvoir les modes de déplacement doux .
-Mettre en place les conditions d'un marketing territorial efficace.	-Donner accès à la culture et aux loisirs pour tous.		
	-Donner accès à la formation et à l'éducation pour tous.		

**Tableau1: tableau représente la vision stratégique de la ville nouvelle de Hassi Messaoud**

(Source : Vie des villes, 2014)

**III.1.1.7 Principes d'aménagement de la ville nouvelle de Hassi Messaoud :**

**a) Organisation spatiale et occupation de sol :**

Le centre s'inscrit dans un périmètre attractif et dynamique, c'est un lieu central par sa position dans le maillage d'ensemble et celui des espaces de vue sociale et de lieux publics qui présentent une richesse et variété typologique entre boulevards, avenues, places publiques et parcs.

Les constructions au centre sont remarquables et obéissent à des règles précises. Ceci amène à adopter des principes d'implantation et de prospect, favorisant des conditions d'ensoleillement, d'accessibilité et de confort. De ce fait, sont favorisées au centre des constructions plus au moins hautes afin d'affirmer le caractère central des axes structurants, en respectant l'homogénéité de la ville et la tranquillité de chaque habitant.





Figure 21: Plan d'occupation au sol du noyau central

(Source : Vie des villes, 2014)

**b) Structure viaire :**

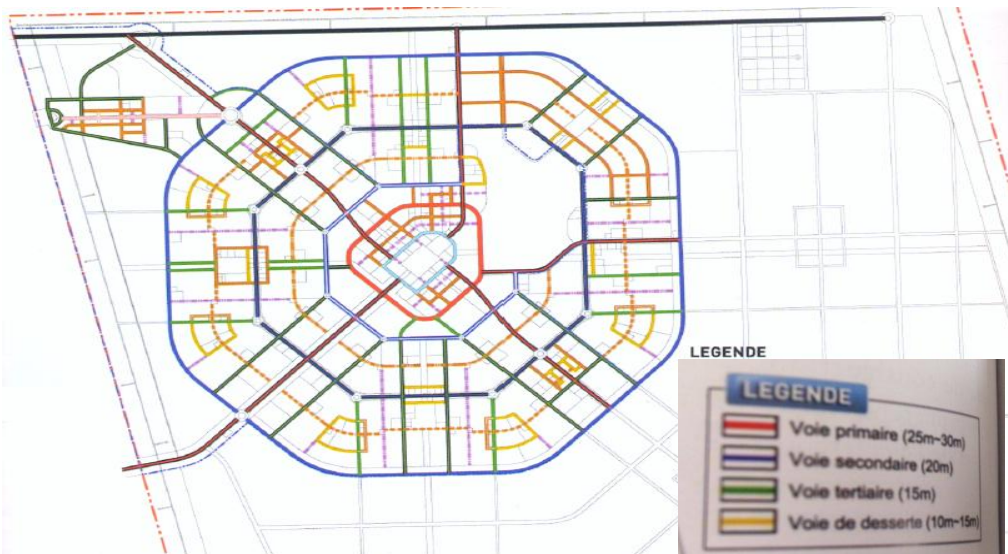


Figure 22: la structure viaire de la ville

(Source : Vie des villes, 2014)

Cette structuration urbaine a pour support les voiries qui se distinguent en : voiries primaire partant de l'entrée de la ville vers le centre et croise de manière perpendiculaire au niveau de centre ville, ce dernier regroupe les principaux équipements.

Elle relie aussi directement les centres inter-quartiers au centre ville les voies secondaires traversent les centres des zones résidentiels (2<sup>e</sup> rocade) avec la voirie primaire constituant les axes structurants de la ville. Ces derniers sont complétés par des rocade internes reliant les principaux espaces d'activités au centre-ville (la rocade) et par le boulevard périphérique qui

en cercle la périphérie de la ville (3<sup>e</sup> rocade) les voies tertiaires de déserte interne sont prévue selon l'usage des sols (habitat commerce et affaires) de façon à optimiser l'utilisation des sols et faciliter l'accès à chaque lots et aux services.

### c) Système de transport et mobilité :

Dans la ville nouvelle de Hassi Messaoud Il existe de transport en commun: les bus, le train et les taxis Les déplacement piéton et cyclable sont encourages.

Les déplacements assurent la sociabilité entre les habitants. Ce mode concerne les axes routier reliant directement l'habitat et les activités c'est pour privilégier les transports en commun la ville sera dote d un réseau de bus sécuriser et pratique dans des lignes principale et secondaires, des voie piétons et pistes cyclables.



**Figure 23: réseau viaires qui privilégie le transport en commun**

(Source : Vie des villes, 2014)

### d) Système écologique :

La structure verte est assurée par un réseau unifiant les différents espaces verts existants de la ville, notamment la bande verte périphérique de protection. Les composants de ce réseau Sont essentiellement des parcs, englobant le parc central, le parc de quartier et les parcs de proximité.

Pour protéger la ville des intempéries et vents de sables : une bande verte de protection sera conçu dans la périphérie de la ville, cette bande sera conçu en tant que espace de détente et de loisir.



Figure 24: Une protection contre les effets du climat désertique

(Source : Vie des villes, 2014)

#### e) Risques naturelles :

- Elle est classée comme zone à risque résulte des études faite sur la ville dans des différente domaines d'activité :
- l'extension urbaine vers les zones industrielles.
- l'impacte des gazes, les hydrocarbures et les huiles usagées sur la population et l'environnement.
- un déséquilibre marque la répartition dans la population dans toute la wilaya d'Ouargla.

#### Synthèse :

Cette ville nouvelle est destinée à abriter les fonctions importantes pour le développement des énergies nouvelle et renouvelable. Elle devra aussi assurer la consolidation de l'armature urbaine régionale, constituant un centre dynamique, durable avec un cadre de vie de qualité ou il fait bon vivre.

### III.1.2 Analyse de l'aire d'intervention

#### III.1.2.1 Situation de l'aire d'intervention :

L'aire d'intervention situé au coté sud-ouest de la ville nouvelle de Hassi Messaoud.



Figure 25 : la carte de la situation de l'air d'intervention.

(Source : Traité par les auteurs)

Il se trouve à l'Ouest du quartier N° 3 dans l'unité de voisinage N°1.

### III.1.2.2 Accessibilité à l'aire d'intervention :

L'assiette est accessible par une voie primaire de 30m et une rocade de 30m.



Figure 26: l'accessibilité à l'air d'intervention  
(Source : Traité par les auteurs)



Figure 27 : La présence de quatre nœuds importants à proximité du terrain.

(Source : Traité par les auteurs)

### III.1.2.3 Environnement immédiat :

Le site est délimité par:

- Au nord-est par des habitations semi- collectifs.
- Au sud-est par une salle omnisport.
- A u nord-ouest par des espaces verts.
- Au sud-ouest par une caserne des pompiers et protection civile.

### III.1.2.4 Étude morphologique de l'aire d'intervention:

#### a) Forme et surface :

Le terrain dispose d'une forme régulière (rectangle régulier 100m\*119m) et une surface totale de 12000m<sup>2</sup>



Figure 28: l'air d'intervention

(Source : Traité par les auteurs)

**b) Topographie :**

Le terrain présente une pente de 1%.

**III.1.2.5 Étude environnementale de l'aire d'intervention :****a) Étude microclimatique :**

Notre site, qui est situé à la ville nouvelle de Hassi Messaoud, se caractérise par le climat aride avec une température très élevée pendant l'été, et une humidité moyenne mensuelle varie de 23% à 60% il est bien ensoleillé.

**b) Système écologique :**

- La présence des espaces verts (palmiers et espèces végétaux sahariens) au côté sud du terrain et même dans l'environnement immédiat.
- manque de la présence d'eau dans l'environnement immédiat.
- réalisation des parcs en relation avec les parcs et les espaces verts.
- Implantation d'équipements publics en relation avec les parcs et les espaces verts

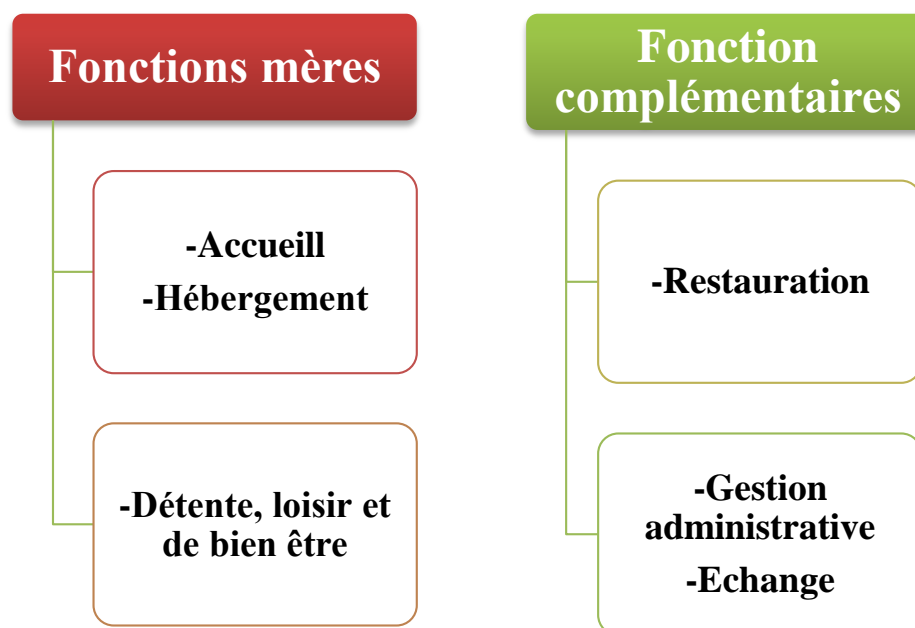
**III.2 Programmation du projet :****III.2.1 Détermination des fonctions :**

Figure29 : Schéma Déterminantes des fonctions.

Source : Auteurs



### III.2.2 Programme qualitatif et quantitatif :

#### III.2.2 .1 : Programme qualitatif :

Le programme suivant va définir les différents espaces de l'hôtel (description et activités) ainsi que l'ensemble des exigences de chaque espace :

<b>L'accessibilité</b>	C'est le facteur le plus important pour le bon fonctionnement de l'hôtel. Il faut donc lui assurer l'accessibilité la plus simple, tout en prenant en considération les différents types d'utilisateurs (la clientèle, le personnel, les fournisseurs) afin d'éviter les conflits entre eux en prévoyant : différentes accès, point de contrôle, parking, aires de stationnement ....
<b>Reprage et lisibilité</b>	L'hôtel doit être reconnu de l'extérieur a la première vue par son gabarit qui doit être imposant par rapport a son environnement, ce qui permet le repérage de ce dernier. La composition volumétrique et le traitement de façades doivent nous renseigner sur les différentes activités qui se déroulent à l'intérieur de l'hôtel.
<b><u>L'accueil :</u></b>  <b>L'entrée de l'hôtel</b>	Le hall de l'hôtel est immense ; C'est dans le hall de l'hôtel que se trouvent les principaux services proposés  Il permet l'accès aux différents espaces de l'unité c'est un élément de distribution. abrité des intempéries et dégageant un aspect particulièrement luxueux. doit être attirante et accueillante.
<b><u>L'accueil :</u></b>  <b>Le hall</b>	l'aspect du hall est ainsi extrêmement important car il va conditionner l'appréciation du client pour le reste de l'hôtel. Il faut donc qu'il ait des dimensions suffisantes
<b>Les circulations</b>	Elle comprend la circulation verticale et horizontale, et sont conçues de manière a limiter et a faciliter le déplacement des clients, du personnel et des objets (bagage, plats, petit déjeuners...) Aussi les exigences d'accessibilité des personnes handicapées vont déterminer les dimensions de circulation, soit l'ascenseur ou escaliers
<b>Hébergement :</b> <b>- Chambres</b> <b>-Suites</b>	Cette entité représente la clé d'un hôtel, elle offre aux clients les conditions nécessaires pour dissiper la fatigue, se détendre et travailler. Cet espace étant la raison d'être un hôtel, le client trouvera à sa disposition un éventail de choix variant de la

	chambre simple à la suite. Elle doit avoir un éclairage et une aération naturelle et artificielle.
<b>Les boutiques</b>	C'est des vitrines pour l'exposition des produits de l'artisanat, des cartes et des photographies des sites touristique.
<b>Restaurants</b>	L'hôtel propose 2 restaurants gastronomiques avec un niveau de service haut gamme. Les restaurants sont judicieusement disposés, les entrées bien marquées. Les salles à manger ont chacune, une ambiance différente de par leur décoration et l'aménagement du mobilier. Les cuisines disposent du matériel adéquat pour chaque type de service, pour la relation entre les cuisines et les salles à manger elle est fluide et se fait aisément.
<b>Salle polyvalente</b>	Disposent d'équipements et de service pour conférences.
<b>Parking</b>	aire de stationnement pour autocars et un service pour assurer le transfert des clients.
<b>service de gestion administrative</b>	Regroupant toutes les activités relatives à la gestion de l'hôtel, il doit être en contact direct avec tous les services et particulièrement avec le hall d'accueil, il se compose de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bureau du gérant</li> <li>• Bureau du comptable</li> <li>• Les coffres</li> <li>• La réception: ce service regroupera aussi un espace pour la caisse et le concierge.</li> </ul>

Tableau 2 : Programme qualitatif de l'hôtel

Source : Traité par Auteurs

### III.2.2 Programme quantitatif :

Activité	Surface (m <sup>2</sup> )
Accueil	505
Gestion administrative	510
Restauration	962.5
Hébergement	4285
Gestion technique et maintenance	560
Détente, loisir et de bien être	867
Divertissement	856
Echange	400

Tableau 3: Activité et surface de programme  
Source : Auteurs

## III.3 Conception d'un hôtel touristique

### III.3.1 Concepts liés au contexte :

#### III.3.1.1 Principe d'implantation du projet :

L'implantation du projet dans le site est faite de façon à :

- 1) Respecter l'alignement: Le règlement urbanistique nous inflige un alignement sur les deux côté (nord et ouest) tout en occupant la totalité de la surface.



figure30: schéma de principe d'implantation du projet

Source : Auteurs

- 2) Le flux et voiries : le flux mécanique est important sur les deux boulevards donc la partie du site qui donne sur cette voie sera exposée aux nuisances sonores et à des effets de pollution.

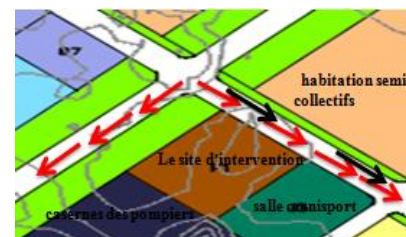
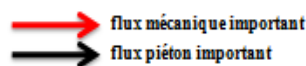


figure31: schéma représente les différents flux  
Source : Auteurs



Nous avons créé d'une part un passage piétons reliant l'espace public au projet pour faciliter la perméabilité au projet et aux différents services.

3) Respecter le recule de 4m à partir des grands boulevards. Création d'un recul de 4m le long de la façade nord-est afin d'avoir des balcons qui donnent respectivement sur le grand boulevard.

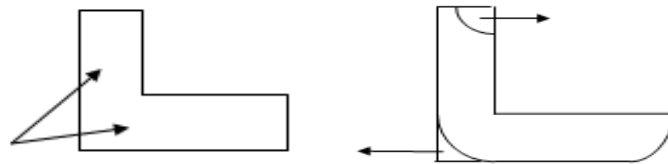
4) Inclinaison  $45^\circ$  pour avoir le max d'ombre dans le coin le plus loin des nuisances sonores.

Axe Est-ouest : orientation favorable des chambres avec des vues panoramiques.

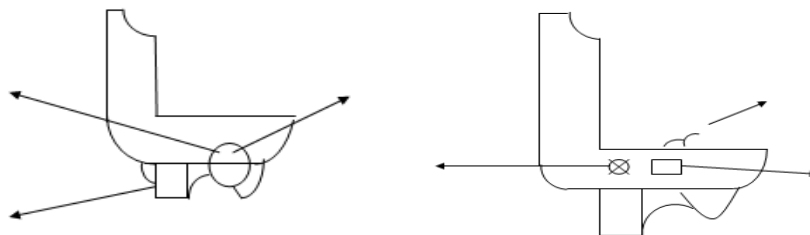
- L'implantation d'une piscine en relation avec l'hôtel près des espaces extérieurs
- Le parking en plein air : face au boulevard (flux important) séparation entre le projet et la caserne.

La division de terrain en 4 parties selon les 4 points cardinaux comme une base de réflexion pour implanter le projet, la piscine, la végétation, le parking.

Le projet est de forme L pour suivre la forme des deux axes principaux structurant les boulevards ; ce dernier est implanté dans la partie la plus lointaine des nuisances sonores.



Deux rectangles adjacents pour former la forme L après des soustractions courbées pour suivre la forme des aménagements extérieurs.



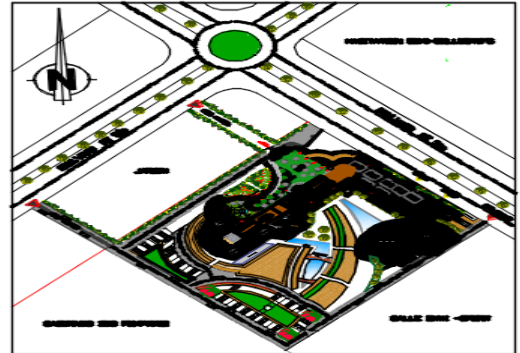
Addition du cercle (symbolise le cosmos, le soleil et l'infini) et le carré (symbolise la stabilité et l'équilibre) Et des demis cercles et une forme fluide inspiré de la dynamique des dunes de Sahara.

### III.3.1.2 Principe de l'aménagement extérieur :

- Nous avons créé un espace jardin qui contient des espaces verts et des cours d'eau qui marquent le centre de notre espace public.

#### Esplanade :

- Dans notre projet nous avons créé une esplanade, tout en proposant des ambiances diversifiées tel que: espaces de jeux, espaces de détente,...etc. dédiée aux clients.
- Nous avons privilégié des végétaux, qui s'adaptent au climat saharien (les plantes grimpantes) et qui sont peu producteurs de déchets, peu consommateurs d'eau, et qui nécessitent peu d'entretien.
- L'alignement des arbres dans le sud face au

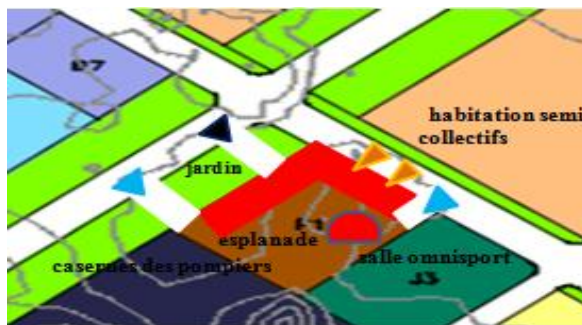


Vent dominant chaud.

Figure 32 : principe d'aménagement extérieur

Source : Auteurs

### III.3.1.3 Différents accès au projet :



L'hôtel à trois accès ; trois accès principaux (mécaniques et piéton) du côté Est et Ouest

et deux accès de service.

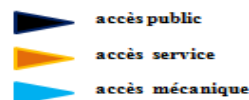


Figure 33 : Schéma représente les différents accès de notre projet

Source : Auteur

### III.3.1.4 Gabarit du projet :

Le règlement urbanistique du site exige: COS =2

Suivant les prescriptions urbanistiques du site et ses conditions microclimatiques les gabarits des bâtiments proposés dans le site vont varier de R+ 5 à R+6.

Notre projet est en R+6 avec un sous sol répartie comme suit :

Le soubassement R+2

- Le corps du 3ème au 5ème étage
- Le couronnement de dernier niveau qui doté d'un élément de repère.

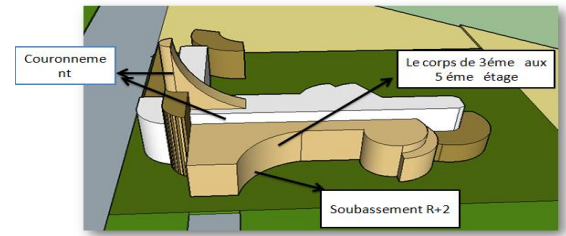


Figure 34 : Gabarit du projet

Source : Auteurs

### III.3.2 Concepts liés au programme :

#### III.3.2.1 Organisation fonctionnelle :

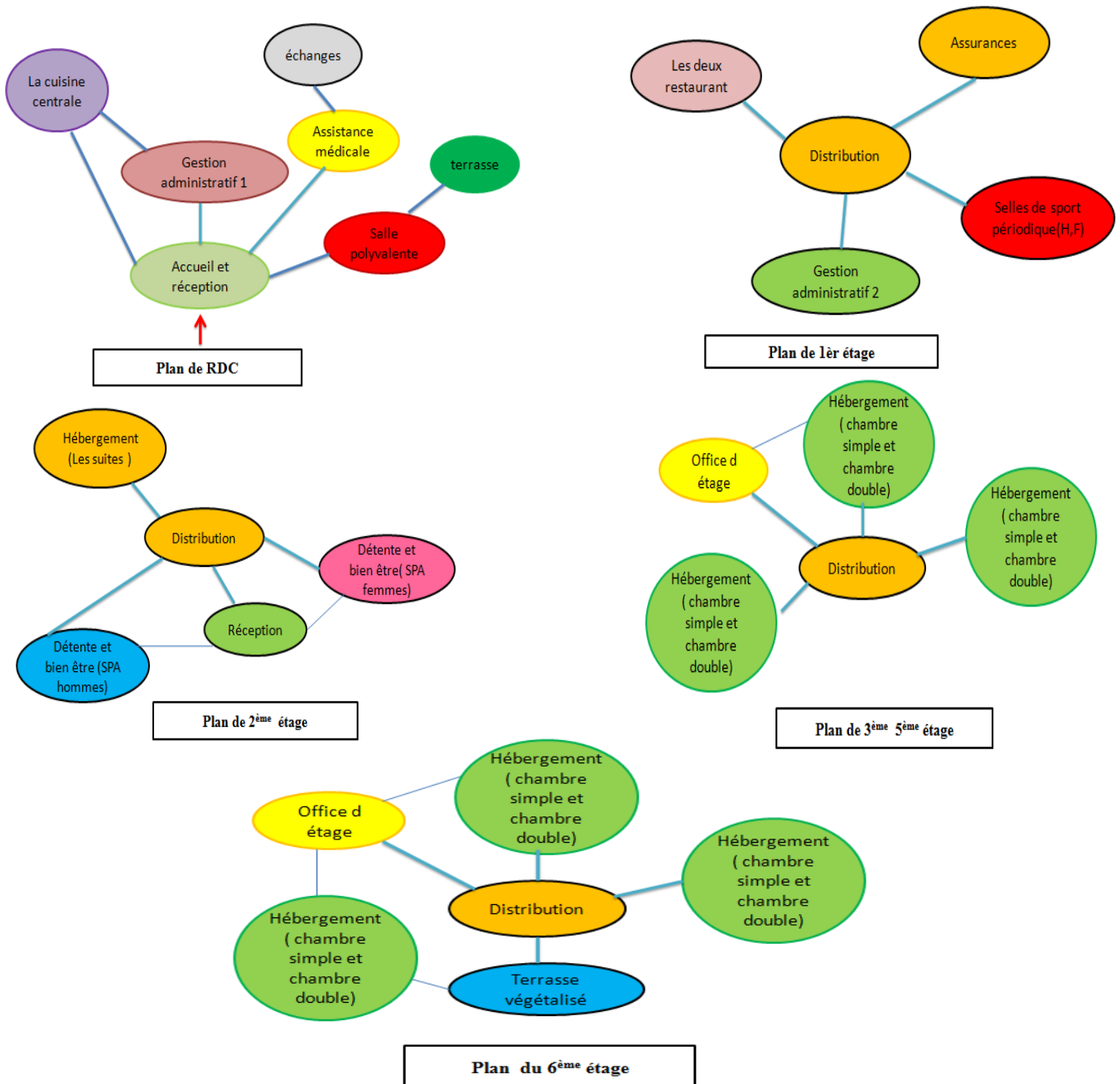


Figure 35 : Schéma d'organisation fonctionnelle d'hôtel

Source : Auteurs

III.3.2.2 Affectation spatiale :

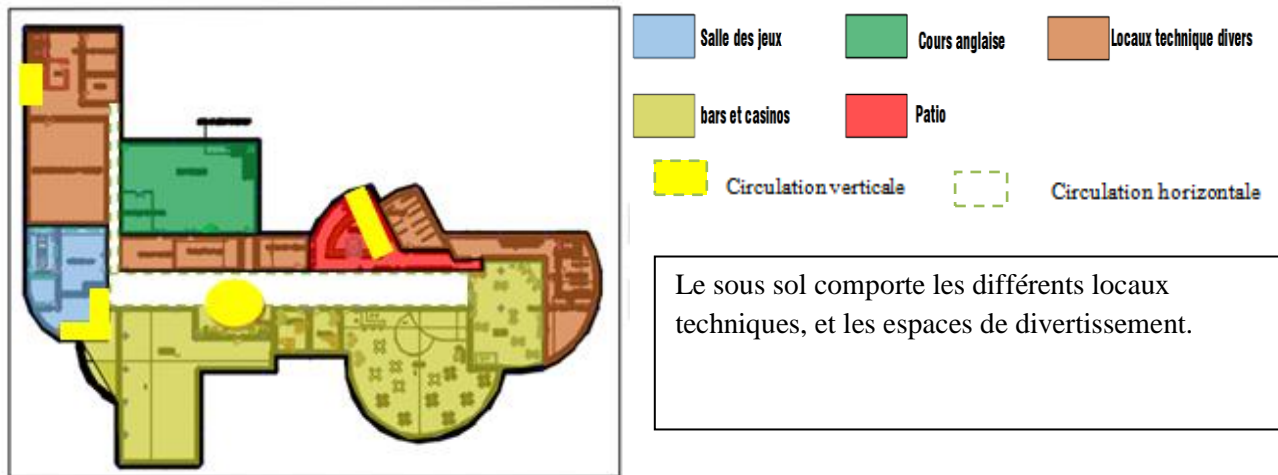
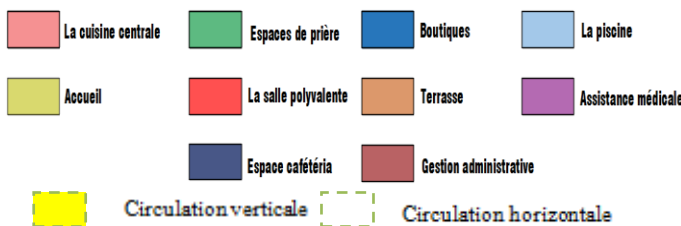


Figure 36: Affectation spatiale de sous sol  
Source : Auteur



Le RDC se compose de deux parties : partie 1 (la cuisine centrale avec ses annexes), la partie 2 contient la réception, les différentes boutiques pour l'artisanat, la salle polyvalente qui dispose d'un accès indépendant et un grand espace cafétéria qui anime ce niveau.

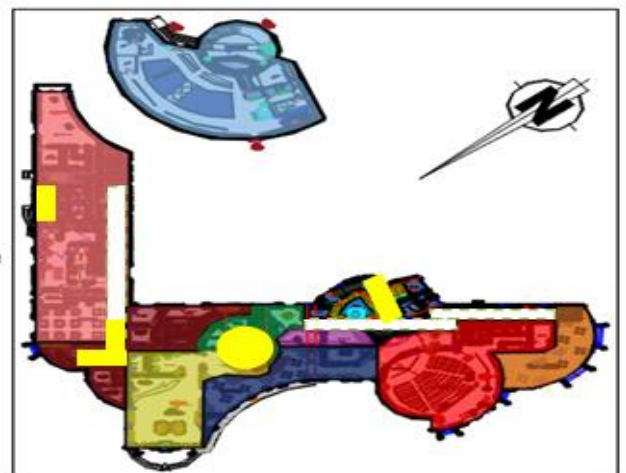
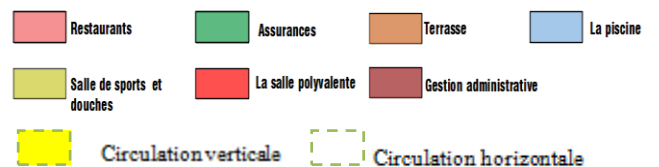
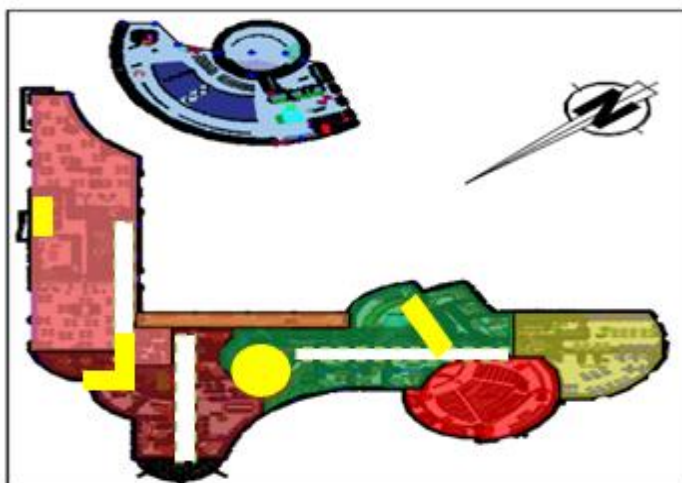


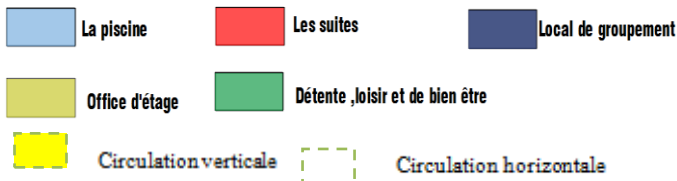
Figure 37 : affectation spatiale de RDC

Source : Auteur



Le 1<sup>er</sup> étage se compose de deux grands restaurants qui peuvent accueillir plus de 160 personnes par jour, un service de gestion administrative qui regroupe toutes les activités relatives à la gestion de l'hôtel, et une grande salle de sport.

Figure 38: Affectation spatiale de 1ER étage  
Source : Auteurs



Le 2<sup>ème</sup> étage se compose de différents espaces de détente et de bien être (SPA) et de sept suites bien équipées.

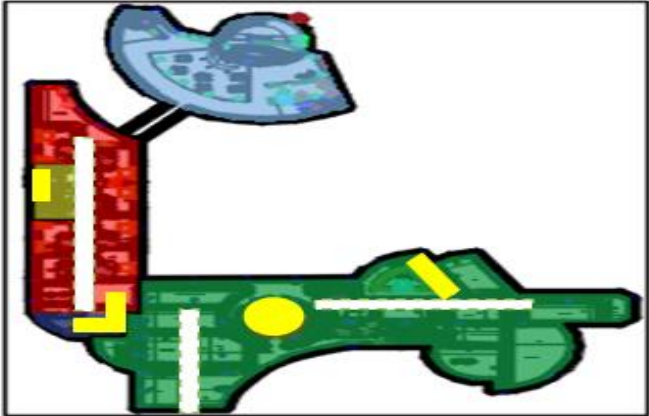
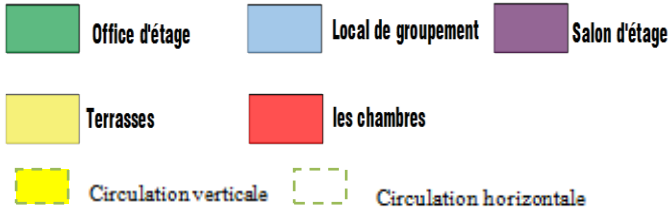
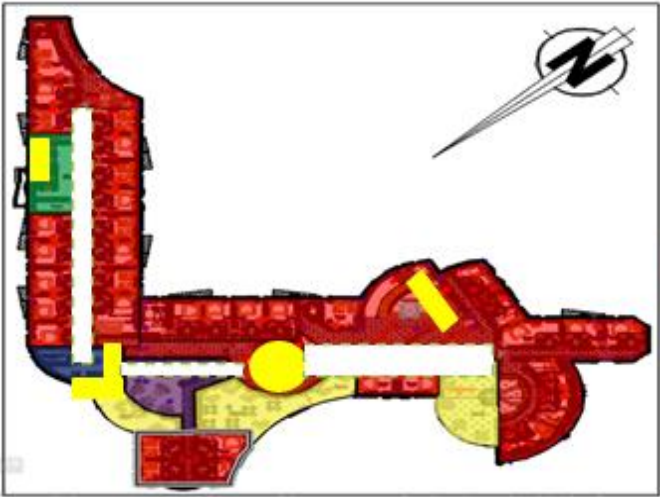


Figure 39: Affectation spatiale de 2<sup>ème</sup> étage  
Source : Auteurs



Le 3<sup>ème</sup>, 4<sup>ème</sup>, 5<sup>ème</sup> et 6<sup>ème</sup> étage comporte les chambres là où on peut se reposer, dormir c'est la partie du sommeil. ainsi que un office et salon d'étage, et de deux grandes terrasses en communs qui donnent une vue panoramique sur le grand jardin.

Figure 40: Affectation spatial d'étage courant  
Source : Auteurs



### III.3.3 Concepts architecturaux

#### III.3.3.1 Composition volumétrique du projet et son traitement :



#### III.3.3.2 Expression des façades :

##### Façade Nord –Est :

Le corps est traité par des pleins et des vides.

Le plein est traité par des éléments décoratifs en ductal et bois et le vide est traité avec du vitrage





- Nous avons créé un élément horizontal fluide pour marquer la terminaison du projet et qui joue le rôle d'un toit ventilé.

- utilisation des moucharabiés.



- Cette dernière dotée par un élément d'appel monumental qui donne une expression libre inspiré des formes fluides des dunes de Sahara.

**Façade Nord – Ouest:**



Le corps est traité par des pleins et des vides.  
 Le plein est traité par des éléments décoratifs en ductal et bois .le vide est traité avec du vitrage.



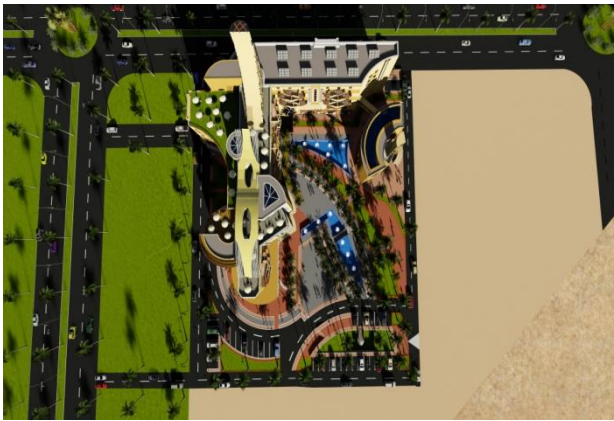
- le choix d'une couleur inspiré de l'environnement saharien pour s'intégrer au site et assurer l'harmonie.
- Une façade transformable au niveau de la façade sud.

### III.3.3.3 Aménagement de l'espace extérieur :

#### Préserver et favoriser la biodiversité

La création d'aménagements végétaux servent à se protéger du bruit, du vent, tout en étant support de biodiversité.

L'aménagement extérieur de notre projet animé par une diversité écologique afin d'améliorer les conditions microclimatique du site et offrir une meilleure ambiance aux usages.



nous avons mis en place une trame verte et bleue le long des espaces extérieurs pour préserver la biodiversité et valoriser les atouts écologiques et assurer également une continuité

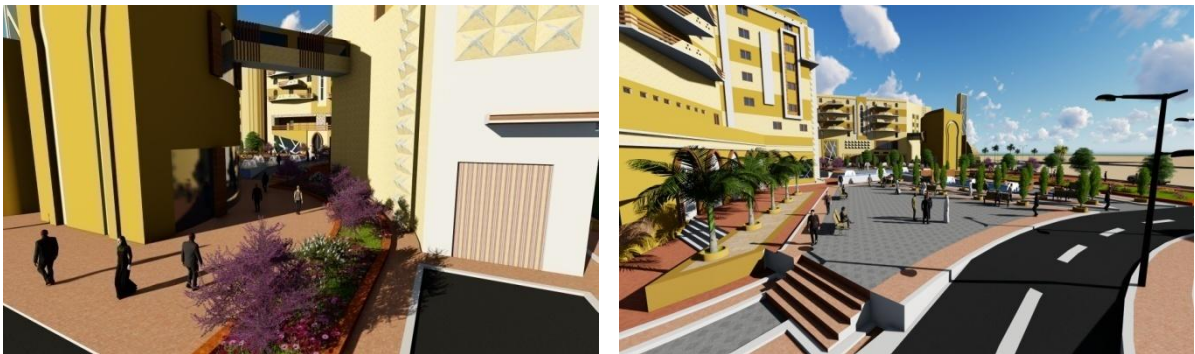




La plantation d'arbres et des plantes s'est faite selon les besoins :

- Le chou du désert : espèce saharo-arabique commune dans de tous le Sahara central et sur le tassili encore appelé salade du touareg ,plante annuelle vert-bleuâtre à large feuille un peu charnues .
- Oseille sauvage : espèce saharo-arabique, dans tout le Sahara sa taille peut arrivé à50cm ,plante herbacé annuelle, avec des feuilles charnues sont triangulaires ou légèrement arrondi et ont de long pétioles ,ses sépales se transforment en ailes roses ,rouge ou blanches .
- Arbres à feuille caduques : pour se protéger du soleil en été et en bénéficier en hiver.
- Euphorbe : ses feuilles sont grosse comme des feuilles de chou ,elle sont raides et persistantes ,elle produit des superbe petites fleurs bleus .
- Arbres à feuille persistante : par exemple sur les voies piétonne pour avoir des chemins arborés et agréable aux passants.

1) Nous avons crée des jardins protéger qui donnent sur l' est en implantant les espèces végétaux sahariens.



2) L'installation des différents mobiliers urbains (les lampes à air, les poubelles, panneaux descriptifs du projet, les bancs ...etc)

3) Nous avons crée un éclairage zénithal pour assurer l'éclairage dans les espaces moins éclairés.



### III.3.4 Concepts structurels et techniques

#### III.3.4.1 Logique structurelle et choix du système constructif :

Le rôle du système structurel est de tenir et d'assurer la stabilité de la construction, il a aussi une part dans la composition architecturale ainsi que dans l'organisation et la qualité spatiale.

Notre choix structurel s'est porté sur une structure métallique.

Ce choix est justifié par :- la facilité de la mise en œuvre, son économie

- un système recyclable et durable.

Avantage de cette structure :

- Bonne résistance aux efforts de compression ainsi qu'il assure une bonne protection contre l'incendie.
- Bonne résistance aux agents climatique agressifs (humidité).
- Facilité de transport vue que ce sont des éléments préfabriqués, que seront monté sur chantier.

La trame structurelle :

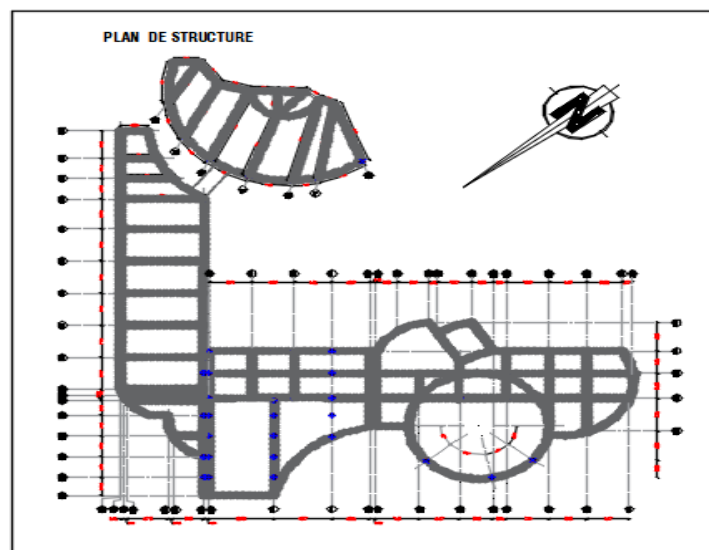


Figure 1 : La trame structurelle  
Source : Auteurs

### III.3.4.2 Choix de matériaux de construction et les détails techniques :

#### L'acier :

Est un alliage métallique constitué principalement de fer et de carbone (dans des proportions comprises entre 0,02 % et 2 % en masse pour le carbone).

#### Le verre :

Est un matériaux solide transparent, homogène et cassant, il résiste bien au feu et au contact de pratiquement tous les liquides et solides connus ,que ce matériaux à une structure particulière (aspect structural) .le verre est un non cristallin (amorphe) .

#### Le bois :

Le bois est un tissus végétal, il assure le rôle de conduction de la sève brute de la racine jusqu'à la feuille et le rôle de soutien mécanique de la plante ,il s'agit d'un matériaux les plus appréciées pour ses propriétés mécaniques ,pour son pouvoir calorifique et comme matière première pour de multiples brandes industrielles.

#### La brique en terre cuite :

La brique est un élément construction généralement en forme de parallélépipède rectangle, constitue de terre argileuse cru séchée au soleil ,brique cuite au four employé principalement à la construction des murs ,l'argile est souvent dégraissé par du sable .

#### Béton:

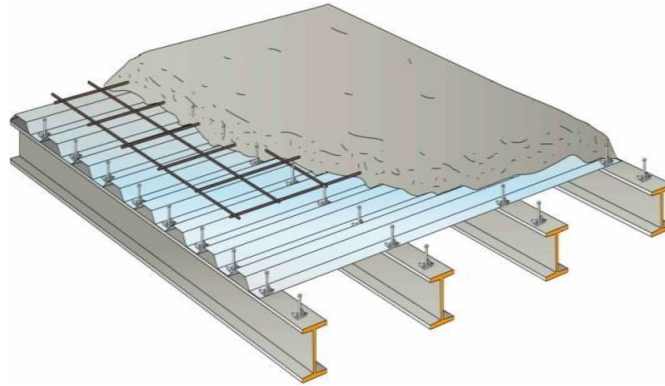
Le béton est un assemblage de matériaux de nature généralement minérale. Il met en présence des matières inertes, appelées granulats ou agrégats (gravillons, sables, etc.), et un liant (ciment, bitume, argile).

### III-3-4-3-Divers détails techniques :

#### Choix de plancher :

Les planchers collaborant sont basés sur un principe très simple, l'association de deux matériaux. Le béton est un matériau extrêmement résistant à la compression mais très cassant

en traction. Vous ne pourrez donc pas l'utiliser seul pour fabriquer un élément soumis à la flexion tel qu'une dalle. Il a donc fallu associer au béton d'autres matériaux très résistants en traction pour le laisser s'occuper des efforts de compression et ainsi créer des associations de matériaux extrêmement Performantes.



**Figure42 : Détail plancher collaborant**  
Source : [www.archiproducts.com](http://www.archiproducts.com)

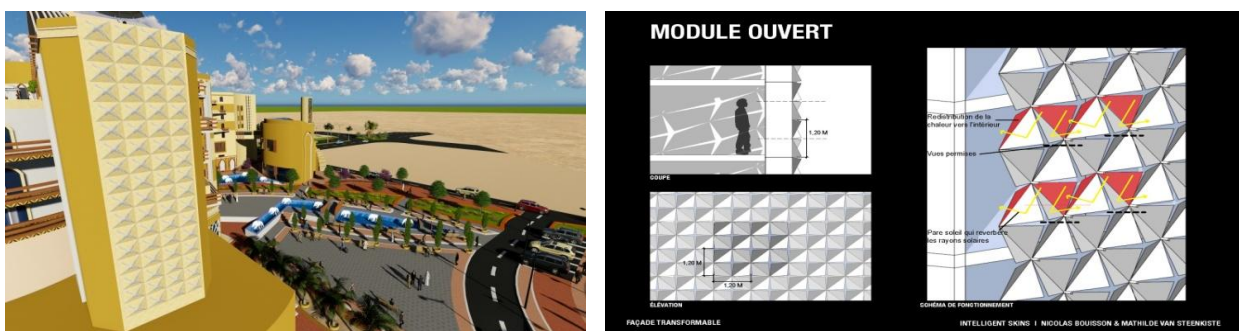
### **Principe des façades transformable :**

Il y'a quelque années ce mécanisme de façades aurait été réalisé à l'aide de moteurs et capteurs photosensible.

Actuellement les pistes de recherche pour réaliser une telle façade automatisée sont les solutions dites passive (dilatation de différents alliages, système de contrepoids par évaporation d'un liquide, activation manuelle d'une partie du système

**Fonctionnement du système :** Orienter les panneaux de la façade en fonction de la position du soleil pour en optimiser le rendement.

**Principe :** Un gaz à la température d'évaporation basse se déplace d'est en ouest grâce à la chaleur du soleil et passe de la forme liquide à la forme gazeuse et inversement le soleil ,suivent sa route, fait petit à petit passer le liquide d'un côté à l'autre du tracker ,qui cherche à garder l'équilibre ,pivote en continu (environ 15°par heure ) .



**Figure43 : principe de fonctionnement d'une façade transformable**  
Source : [www.intelligentskins.serero.com](http://www.intelligentskins.serero.com)

### Les voiles :

On a prévus des voiles de contreventement pour la lutte contre les efforts horizontaux (le séisme, vent).

### Les joints :

On a prévus des joints de ruptures et des joints de dilatation sont aussi nécessaire pour notre projet, vue qu'on prévoit des différences de hauteur au niveau du bâti.

### Les Fondations :

Le choix des fondations dépend du type de bâtiment et de la nature du sol.

## **III.3.5 Autres techniques liés à la dimension durable du projet :**

### **III.3.5.1 Gestion de l'énergie :**

#### **Les énergies renouvelables :**

Lors de la construction d'un bâtiment, il faut penser à la fourniture d'énergie pour couvrir ses besoins en électricité, chauffage, eau chaude sanitaire, éclairage, etc.

Les énergies renouvelables constituent une solution respectueuse de l'environnement pour y parvenir en partie. Elles permettent d'acquérir une certaine autonomie énergétique et de réaliser des économies à moyen et long terme.

#### **L'énergie solaire photovoltaïque :**

Energie solaire pour produire de l'eau chaude sanitaire et de l'eau de chauffage grâce aux capteurs équipés de panneaux photovoltaïques. Dans notre projet, nous avons installés ces panneaux sur les toits de bâtiment et orientés vers le sud



**Figure44 : production de l'énergie solaire par des panneaux photovoltaïque**  
Source : Auteurs



### III.3.6 Les mesures de l'architecture bioclimatique intégrée au projet :

#### III.3.6 .1 Les mesures passives :

##### Implantation et orientation :

- avec l'inclinaison de 45° pour avoir le maximum d'ombre
- orientation du projet selon l'axe nord est et sud ouest.

Choix d'Orientation (pour avoir le meilleur ensoleillement en hiver et une réduction de rapport solaire en été) :

- chambres : Est ouest (favorable)
- voies piétonnes : Nord ouest (favorable)
- voies mécaniques : Est ouest (favorable)

##### Forme et compacité :

Le corps est en L avec des formes fluides (limite les pertes de chaleur par les ponts thermiques et optimise la répartition de chaleur ; diminuer la consommation d'énergie).



##### La végétation (fonction et décoration) :

- surface couverte par les espaces extérieurs est supérieur par rapport au projet
- implantation des palmiers au sud face au vent dominant chaud.
- implantation de différentes espèces végétales sahariennes pour assurer la biodiversité et la fraîcheur.
- les terrasses végétalisées.

##### L'eau :

2 bassins d'eau implantés dans les entrées d'air (régulateurs d'humidité) et 2 bacs à eau pour l'hôtel et la protection civile en cas de danger.



##### Patio :

On a un patio central.

(Pour avoir de la fraîcheur, protection solaire, ventilation naturelle, ensoleillements optimale, un renouvellement d'air)

-l'éclairage naturel:

1-Zénithale : à travers la mezzanine et le patio central.

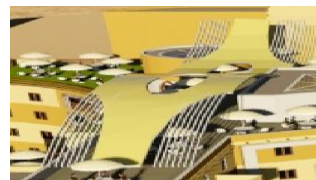
2 les baies vitrées au sud.

##### La ventilation naturelle :

Grâce à la ventilation naturelle nous allons pouvoir réduire la consommation énergétique due à la climatisation et procurer une température agréable naturellement.

La ventilation naturelle de notre hôtel se fait à partir de :

- patio centrale
- la moucharabié aux façades.
- le toit ventilé au niveau de la terrasse



**Les ouvertures :**

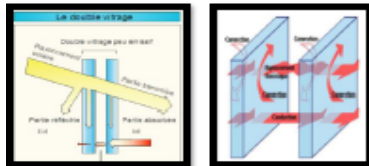
Dimensions réduites des fenêtres 1.25m.

La surface des ouvertures est de 40% de la façade totale.



Le choix de double vitrage :

Les ouvertures récupèrent la chaleur en laissant pénétrer le rayonnement solaire. La baie vitrée constitue la solution la plus simple et la mieux connue. Lorsque l'énergie lumineuse arrive sur un vitrage, une part est réfléchie, une part absorbée et une part est transmise à travers



celui-ci.

**La protection solaire :**

Un brise-soleil est un élément d'architecture servant de pare soleil, fixe, orientable, sert à protéger une façade de l'exposition solaire.

Les brises soleils utilisés pour notre cas sont des brises soleils verticaux sur les façades est et sud orientable en bois qui ont l'avantage de rejeter le rayonnement solaire avant qu'il n'ait atteint le vitrage.



Figure45 : Les brises soleil verticales, :  
source :fr.wikipedia .org

**Les matériaux écologiques et durables :**

Nous avons choisi d'utiliser l'isolant de la laine de bois (isolant écologique de base naturel-résistant contre l'incendie et le feu et assure une bonne isolation thermique surtout en été –bonne isolation phonique, disponible et facile à la mise en oeuvre –durable et bon pour la santé ...).



-le bois (durable –anisotrope, organique)

-la brique de la terre cuite (100% naturel et minérale, bonne isolation thermique, respect de l'environnement, parfaite qualité de l'air intérieur, bonne inertie thermique, durable et locale).

-Enduit à la chaux intérieur et extérieur

La chaux laisse respirer les murs des bâtis. Elle favorise les échanges hygrométriques et l'évacuation de l'humidité. Elle capte et rejette la vapeur d'eau. Elle permet d'éviter les remontées d'humidité. (solution de remplacer la lame d'air).



Le verre du ductal pour la décoration des éléments de repères.

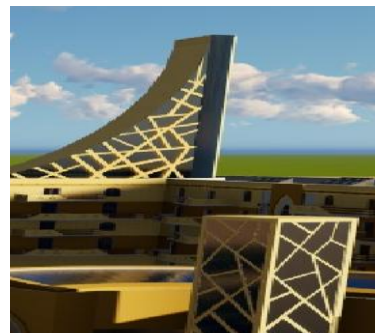


Tableau4 : les mesures passives de l'architecture bioclimatique intégré au projet

Source : Auteurs

### La gestion des déchets :

La récupération des déchets se fait par la collecte au réservoir au niveau de sous sol et a l'aide d'un système pneumatiques, les déchets transporté vont être recyclés par la suite dans les centres d'enfouissement technique de la zone.

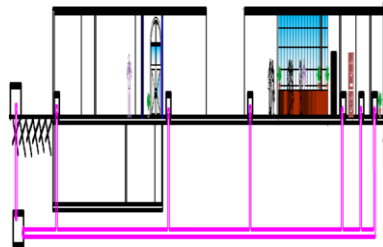


Figure 46 : schéma de gestion des déchets

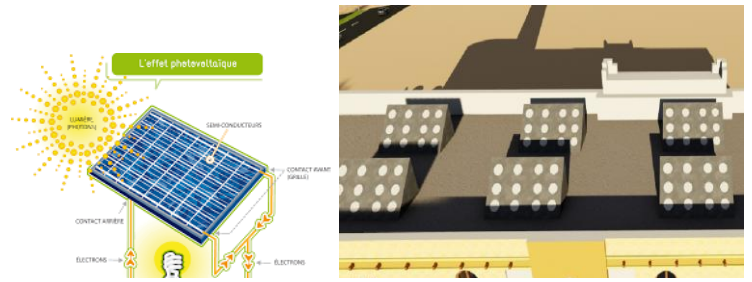
Source : Auteurs

### III.3.6 .2 Les mesures actives :

#### 1- Les panneaux photovoltaïques :

Pour l'économie d'énergie et besoin de chauffage et climatisation l'énergie renouvelable c'est la meilleure solution donc on a proposé les panneaux photovoltaïques

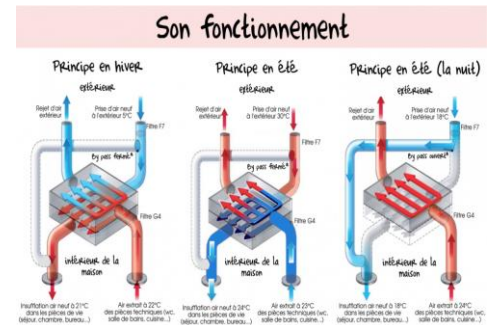
Un panneau solaire est un dispositif technologique plat d'environ 1 m<sup>2</sup> destiné à récupérer l'énergie du rayonnement solaire pour la transformer en chaleur et chauffer l'eau sanitaire via des capteurs thermiques ou produire de l'électricité grâce à des cellules photovoltaïques composées en partie de matériaux semi-conducteurs. Le panneau solaire peut aussi combiner les deux technologies thermique et électrique. Il s'installe sur le toit.



#### Ventilation Double Flux

La VMC double flux permet de réduire jusqu'à 90 % les pertes de chaleur liées au renouvellement d'air et ce pour un prix abordable

Ce Système permet ainsi de réduire considérablement les factures de chauffage. La ventilation double flux s'inscrit donc comme une solution performante et rapidement rentable.





<p><b>Système de chauffage et climatisation :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-pompe a chaleur géothermique :</li> <li>- Une pompe à chaleur géothermique puise dans le sol les calories nécessaires pour chauffer l'habitation, les performances de ce système ne sont pas effectuées par les changements des températures extérieures, la chaleur disponible dans le sol restant constante</li> </ul>	<p><b>L'éclairage :</b></p> <p>Le choix des lampes à LED :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-solution écologique et économique.</li> <li>-diminuer les déperditions tout en réduisant les effets néfastes sur l'environnement.</li> <li>-variété de modèle et déferents confort de lumière.</li> </ul>
--	--

Tableau 5 : les mesures actives de l'architecture bioclimatique intègre au projet

Source : Auteurs

**III.3.7 le respect des normes et de règlements :**

Le respect de la surface bâti et non bâti selon COS et le CES exigé par la nouvelle ville.

<b>personne à mobilité réduite.</b>	<b>Protection contre l'incendie.</b>
<p>Prévoir :-des stationnement mécanique (..)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-des assesseurs et des rampes (rampe d'entrée)</li> <li>-une piscine</li> <li>-chambres et suite avec des sanitaires équipés selon leur besoin</li> <li>. Un local vide à chaque étage pour les regrouper en cas de danger.</li> <li>-des équipements et des rampes dans les aménagements extérieurs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-sortie de secours (RDC)</li> <li>-un escalier de secours le long bu bâti</li> <li>-un local de regroupement pour les personnes à mobilité réduite3</li> <li>- deux bâches à eau à proximité d hôtel</li> <li>- les 4 façades de projet sont accessible par les camion de la protection civile.</li> </ul>

Tableau 6 : le respect des normes et de règlements

Source : Auteurs

### III.3.8 L'évaluation du projet :

#### III.3.8.1 La simulation :

En raison du coût et des durées expérimentales, la simulation est un moyen efficace pour mettre au point et étudier le comportement thermique des bâtiments. Mais il est nécessaire de savoir ce que l'on cherche pour utiliser l'outil de façon optimale. L'informatique offre la possibilité d'effectuer des calculs qui seraient longs, fastidieux et répétitifs.

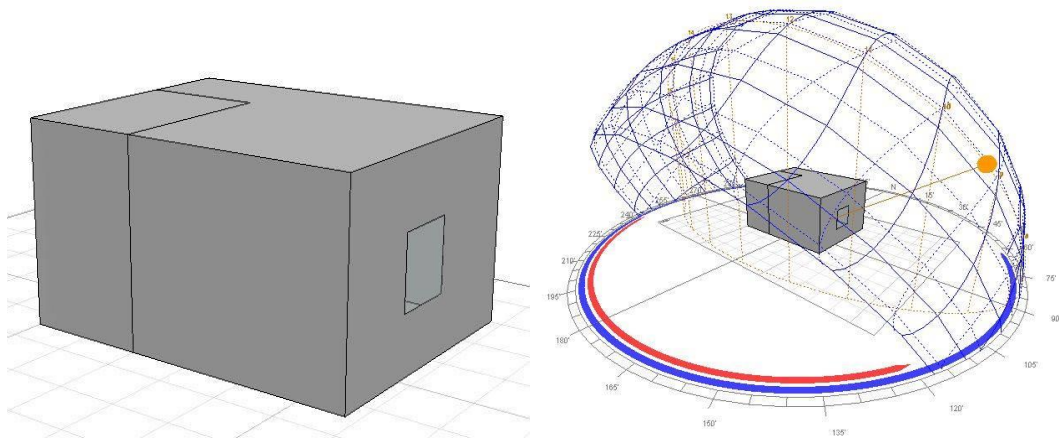
Le rôle d'isolation (parmi les mesures passives de l'architecture bioclimatique) dans l'assurance de l'efficacité énergétique du bâtiment . Afin de valider ce résultat, on a choisi pour la simulation le logiciel ECOTECH.

#### III.3.8.2 Rappel des hypothèses :

Pour nous aider à confirmer ou à infirmer les hypothèses suggérées, l'évaluation du comportement thermique de l'inertie sera établie concernant son rôle sur le confort thermique estival et hivernal et plutôt sur son impact sur la consommation énergétique.

#### III.3.8.3 Le protocole :

Le choix de modèle : une chambre double orienté vers le sud.



#### III.3.8.4 Le choix d'isolant :

Nous avons choisi d'utiliser l'isolant de la laine de bois (isolant écologique de base naturel-résistant contre l'incendie et le feu et assure une bonne isolation thermique surtout en été -disponible et facile à la mise en oeuvre -durable et bon pour la santé ...).

Le choix des matériaux de construction (murs) :

La brique de la terre cuite -le bois-le verre.

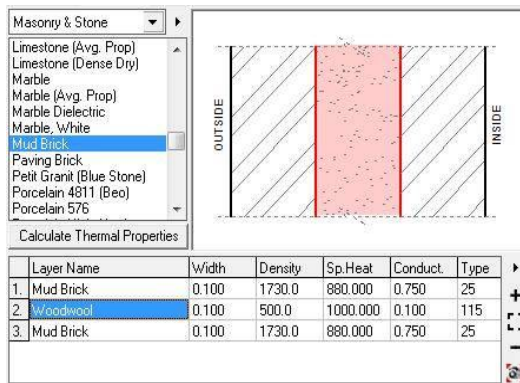


Figure 47: la composition du mur extérieur de 10cm.

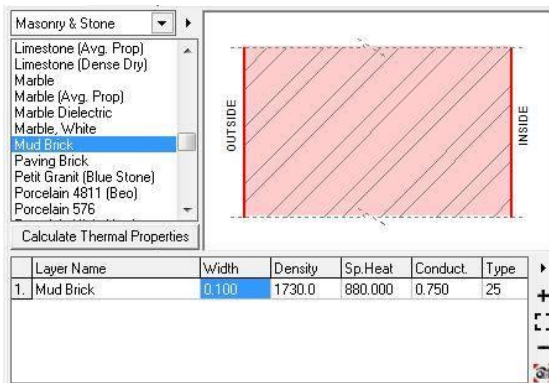


Figure 48 : la composition du mur intérieur

Pour les ouvertures nous avons choisi le double vitrage pour les fenêtres et le bois pour les portes.

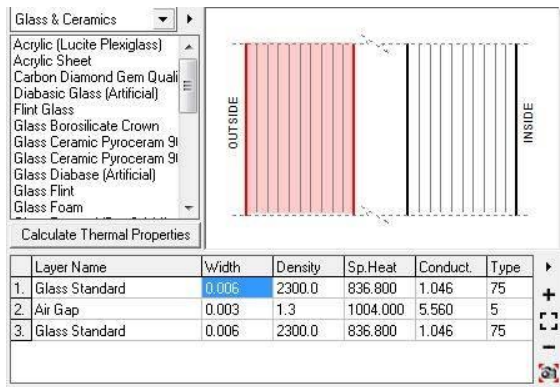


Figure 49: la fenêtre en double vitrage.

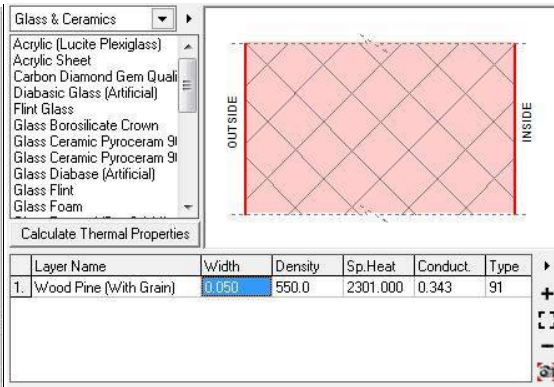


Figure 50: la porte en bois.

Hassi Messaoud se trouve dans l'étage climatique saharien dont la température de confort donnée par le logiciel est de « 22.5 à 28 C° ».

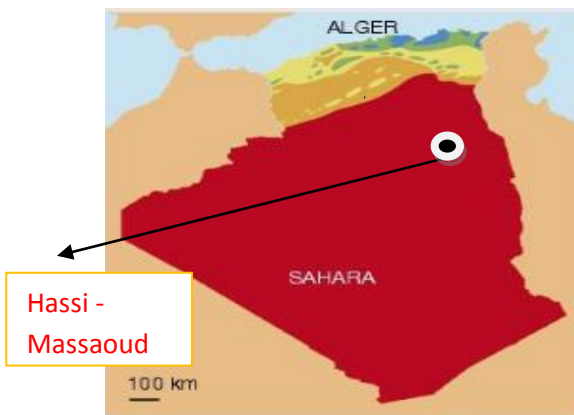


Figure 51 : les étages climatique en Algérie

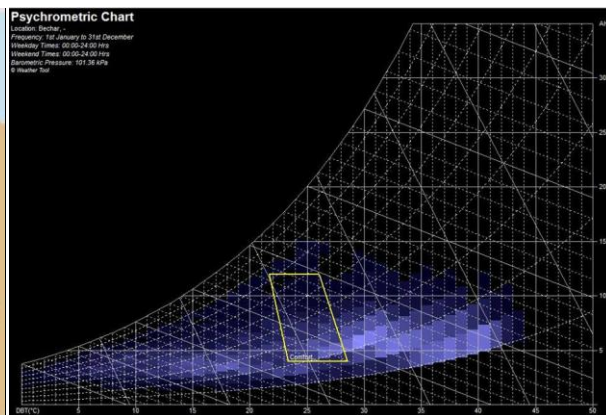
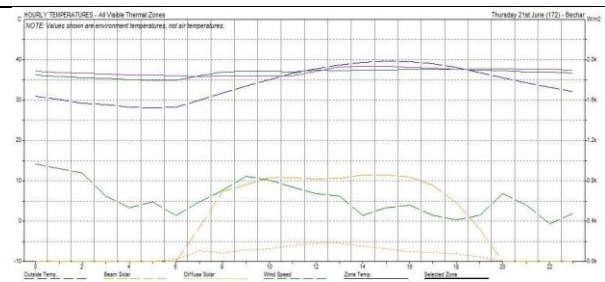
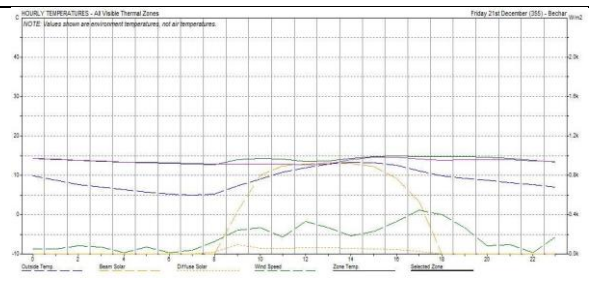


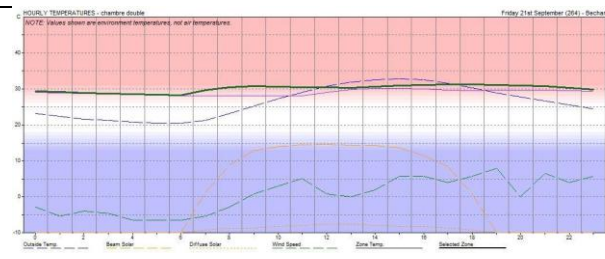
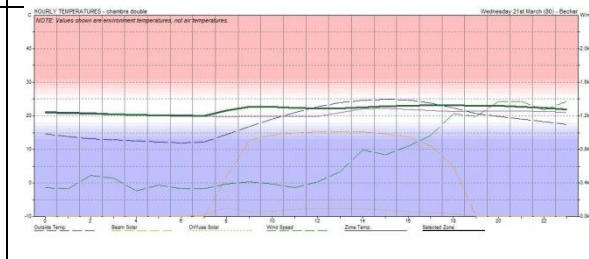
Figure 52: la zone de la température du confort (22.5 à 28 C°)

III.3.8.5.L'interprétation des résultats :

La température en été et en hiver avec un mur doté d'une lame d'air :

<p><b>La température en été :</b></p>  <p>La figure montre que le graphe de la température intérieure (en vert) en été dans la chambre simulé marque une valeur de 39°C qui dépasse trop celle de la température de confort exigé par la région (22.5-28°C) donc on a un écart important (+) Résultat : pas de confort thermique intérieur en été</p>	<p><b>La température en hiver :</b></p>  <p>La figure montre que le graphe de la température intérieure (en vert) en hiver dans la chambre simulé marque une valeur de 15 c qui est trop petite celle de la température de confort (22.5-28°C) donc on a un écart important (-) Résultat : pas de confort intérieur en hiver</p>
--	--

III.3.8.5.1 La température en été et en hiver avec un mur sans lame d air :

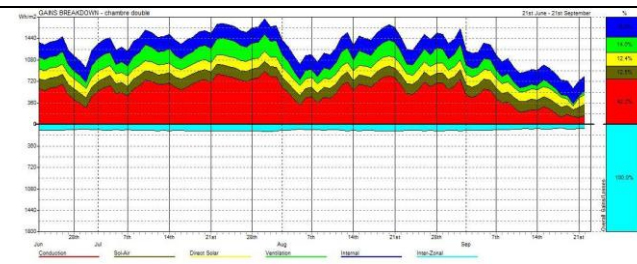
<p><b>La température en été :</b></p>  <p>La figure montre que le graphe de la température intérieure (en vert) en été dans la chambre simulé marque une valeur entre 29 et le 30°C qui dépasse un petit peu la température de confort exigé (22.5-28°C) .</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th colspan="8">HOURLY TEMPERATURES - Friday 21st September (264)</th> </tr> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>F</th> <th>G</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td colspan="7"><b>HOURLY TEMPERATURES - Friday 21st September (264)</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td colspan="7"></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td colspan="7">Zone: chambre double</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td colspan="7">Avg. Temperature: 26.5 C (Ground 21.9 C)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td colspan="7">Total Surface Area: 114.704 m2 (442.4% flr area).</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td colspan="7">Total Exposed Area: 67.602 m2 (260.8% flr area).</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td colspan="7">Total South Window: 0.000 m2 (0.0% flr area).</td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td colspan="7">Total Window Area: 3.000 m2 (11.6% flr area).</td> <td></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td colspan="7">Total Conductance (AU): 106 W/*K</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td colspan="7">Total Admittance (AY): 383 W/*K</td> <td></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td colspan="7">Response Factor: 3.32</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Résultat : vue qu'on est au Sahara cette résultat assure un confort thermique et la petite déference de température calculé on peut la régler avec la climatisation.(énergie photovoltaïque) avec d' autre source d' énergie</p>	HOURLY TEMPERATURES - Friday 21st September (264)									A	B	C	D	E	F	G	1	<b>HOURLY TEMPERATURES - Friday 21st September (264)</b>								2									3	Zone: chambre double								4	Avg. Temperature: 26.5 C (Ground 21.9 C)								5	Total Surface Area: 114.704 m2 (442.4% flr area).								6	Total Exposed Area: 67.602 m2 (260.8% flr area).								7	Total South Window: 0.000 m2 (0.0% flr area).								8	Total Window Area: 3.000 m2 (11.6% flr area).								9	Total Conductance (AU): 106 W/*K								10	Total Admittance (AY): 383 W/*K								11	Response Factor: 3.32								<p><b>La température en hiver :</b></p>  <p>La figure montre que le graphe de la température intérieure (en vert) en hiver dans la chambre simulé marque une valeur de 23 °C qui se trouve dans l'intervalle de la température de confort (22.5-28°C)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th colspan="8">HOURLY TEMPERATURES - Wednesday 21st March (80)</th> </tr> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>F</th> <th>G</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td colspan="7"><b>HOURLY TEMPERATURES - Wednesday 21st March (80)</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td colspan="7"></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td colspan="7">Zone: chambre double</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td colspan="7">Avg. Temperature: 18.4 C (Ground 21.9 C)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td colspan="7">Total Surface Area: 114.704 m2 (442.4% flr area).</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td colspan="7">Total Exposed Area: 67.602 m2 (260.8% flr area).</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td colspan="7">Total South Window: 0.000 m2 (0.0% flr area).</td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td colspan="7">Total Window Area: 3.000 m2 (11.6% flr area).</td> <td></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td colspan="7">Total Conductance (AU): 106 W/*K</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td colspan="7">Total Admittance (AY): 383 W/*K</td> <td></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td colspan="7">Response Factor: 3.32</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Résultat : un bon confort en hiver</p>	HOURLY TEMPERATURES - Wednesday 21st March (80)									A	B	C	D	E	F	G	1	<b>HOURLY TEMPERATURES - Wednesday 21st March (80)</b>								2									3	Zone: chambre double								4	Avg. Temperature: 18.4 C (Ground 21.9 C)								5	Total Surface Area: 114.704 m2 (442.4% flr area).								6	Total Exposed Area: 67.602 m2 (260.8% flr area).								7	Total South Window: 0.000 m2 (0.0% flr area).								8	Total Window Area: 3.000 m2 (11.6% flr area).								9	Total Conductance (AU): 106 W/*K								10	Total Admittance (AY): 383 W/*K								11	Response Factor: 3.32							
HOURLY TEMPERATURES - Friday 21st September (264)																																																																																																																																																																																																																																							
	A	B	C	D	E	F	G																																																																																																																																																																																																																																
1	<b>HOURLY TEMPERATURES - Friday 21st September (264)</b>																																																																																																																																																																																																																																						
2																																																																																																																																																																																																																																							
3	Zone: chambre double																																																																																																																																																																																																																																						
4	Avg. Temperature: 26.5 C (Ground 21.9 C)																																																																																																																																																																																																																																						
5	Total Surface Area: 114.704 m2 (442.4% flr area).																																																																																																																																																																																																																																						
6	Total Exposed Area: 67.602 m2 (260.8% flr area).																																																																																																																																																																																																																																						
7	Total South Window: 0.000 m2 (0.0% flr area).																																																																																																																																																																																																																																						
8	Total Window Area: 3.000 m2 (11.6% flr area).																																																																																																																																																																																																																																						
9	Total Conductance (AU): 106 W/*K																																																																																																																																																																																																																																						
10	Total Admittance (AY): 383 W/*K																																																																																																																																																																																																																																						
11	Response Factor: 3.32																																																																																																																																																																																																																																						
HOURLY TEMPERATURES - Wednesday 21st March (80)																																																																																																																																																																																																																																							
	A	B	C	D	E	F	G																																																																																																																																																																																																																																
1	<b>HOURLY TEMPERATURES - Wednesday 21st March (80)</b>																																																																																																																																																																																																																																						
2																																																																																																																																																																																																																																							
3	Zone: chambre double																																																																																																																																																																																																																																						
4	Avg. Temperature: 18.4 C (Ground 21.9 C)																																																																																																																																																																																																																																						
5	Total Surface Area: 114.704 m2 (442.4% flr area).																																																																																																																																																																																																																																						
6	Total Exposed Area: 67.602 m2 (260.8% flr area).																																																																																																																																																																																																																																						
7	Total South Window: 0.000 m2 (0.0% flr area).																																																																																																																																																																																																																																						
8	Total Window Area: 3.000 m2 (11.6% flr area).																																																																																																																																																																																																																																						
9	Total Conductance (AU): 106 W/*K																																																																																																																																																																																																																																						
10	Total Admittance (AY): 383 W/*K																																																																																																																																																																																																																																						
11	Response Factor: 3.32																																																																																																																																																																																																																																						



Synthèse : l'isolant de la laine de bois de 10cm(sans lame d air) dans notre projet est un matériau performant qui assure un bon confort thermique et une efficacité énergétique en hiver et en été .

**III.3.8.5.2 La déperdition :**

**La déperdition en été :**



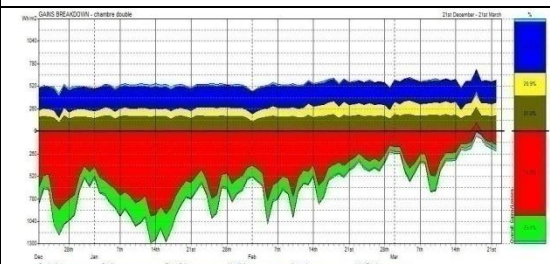
La figure montre que le graphe de la déperdition contient plusieurs types de transfert de chaleur de l'extérieur à l'intérieur en été :

- transfert de chaleur par conduction est de 24.2%
- par ventilation est de 14%
- par rayonnement est de :12.5 %

On remarque que le transfert de chaleur par conduction est le plus élevé .

A1		GAINS BREAKDOWN - chambre double				
A	B	C	D	E	F	
<b>1 GAINS BREAKDOWN - chambre double</b>						
2 FROM: 21st June to 21st September						
3						
4	<b>CATEGORY</b>	<b>LOSSES</b>	<b>GAINS</b>			
5	FABRIC	0.0%	42.2%			
6	SOL-AIR	0.0%	12.5%			
7	SOLAR	0.0%	12.4%			
8	VENTILATION	0.0%	14.0%			
9	INTERNAL	0.0%	18.9%			
10	INTER-ZONAL	100.0%	0.0%			

**La déperdition en hiver :**



La figure montre que le graphe de la déperdition contient plusieurs types de transfert de chaleur de l'intérieur vers l'extérieur en hiver

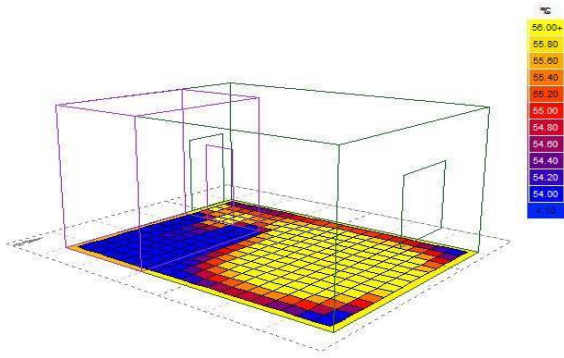
On remarque que toujours le transfert de chaleur par conduction est le plus élevé 74.6%

**Résultat** : la majorité des déperditions sont par conduction en été et en hiver et d'après les valeurs simulées on est dans l'énorme (un matériaux avec une grande capacité de stocker la chaleur et une faible conductivité donc l'isolation thermique dans notre projet est efficace..

**III.3.8.5.3L'analyse d'autre paramètres simulés :**

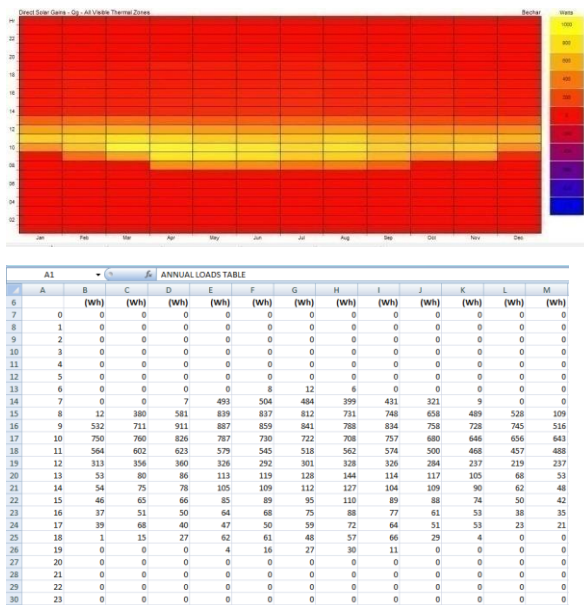
Le paramètre simulé	Synthèse
<p><b>Le confort</b></p>	<p>La valeur est 40C° (couleur bleu) donc on a un bon confort.</p>

**L'éclairage naturel :**



L' éclairage naturel dans la pièce simulé au sud est de 56% (donc on a un bon éclairage naturel) mais ça veut pas dire que toute les pièces du projet ont le même éclairage car ce paramètre dépend de l'orientation.

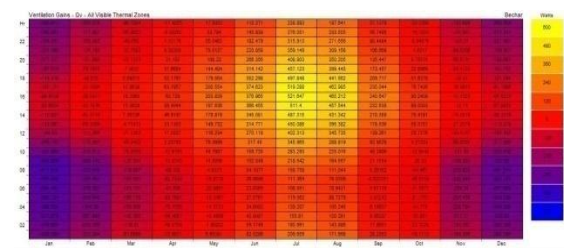
**Les gains solaires :**



La quantité de chaleur absorbée par l'enveloppe du bâti est élevée grâce aux matériaux de construction utilisée (brique de terre cuite et le bois et la laine de bois) qui ont une bonne capacité de stockage d'énergie et de l'émettre à long terme donc (une forte inertie thermique).

On remarque que l'intensité solaires est élevé entre 800 et 1000 watts durant la période mâtiné (de8h à 13h) durant toute les moins d4 années.

**Gain de ventilation annuel**



On a une grande quantité de gain de ventilation surtout en été.

Et dans notre projet qui se trouve au Sahara la proposition d'un double vitrage et des brises soleil sont des bonnes solutions pour augmenter le confort et diminuer la quantité des rayons solaires pour éviter le surchauffe en période estivale.

On remarque que la quantité de chaleur transmise par le renouvellement d'air est élevé entre 360et 600watts surtout en été (moins juin-juillet-aout) par rapport au autre période d'année

Tableau 7 : analyse des paramètres simulés

Source : Auteurs

### **III.3.9.Conclusion :**

On peut dire qu'un projet est réussi lorsque ce dernier est réussi sur le plan fonctionnel spatial, symbolique et esthétique ainsi que son intégration à son environnement, ce sont là les principaux principes de l'architecture bioclimatique qu'on a essayé d'appliquer sur notre projet (hôtel bioclimatique) .

Pour ce faire on a essayé d'appliquer les principes de l'architecture bioclimatique et produire un hôtel -bio à l'échelle modeste, respectueux de l'environnement ,économe en énergie, bien adapté à son climat, et l'important un hôtel avec une bonne performance énergétique ,par ailleurs les résultats de la simulation viennent confirmer nos hypothèses et réaffirmer efficacité énergétique au terme des mesures de l'architecture bioclimatique et le confort thermique l'été comme l'hiver surtout avec le maintien de la réduction de la consommation énergétique.et d'après les résultats de la simulation :le choix d'isolation et des matériaux de construction écologique sont réussis .

### Conclusion générale

Dans le travail présenté nous avons tenté de répondre à une problématique qui traite la notion de la performance énergétique dans les zones d'habitat au climat aride à l'aide de l'architecture bioclimatique et le confort thermique des matériaux de construction.

Notre démarche s'est basée essentiellement sur l'intégration de projet dans son contexte environnemental et climatique, en tenant compte l'aspect bioclimatique dans la conception de projet afin d'atteindre un niveau d'efficacité énergétique.

L'architecture bioclimatique est une architecture qui puise dans nos valeurs ancestrales car ce n'est rien d'autre que de bon sens pour répondre aux questions actuelles sur le développement durable, avec la mise en point des techniques avancées. D'autre part le tourisme en Algérie, est un secteur en perdition malgré le potentiel touristique énorme dans notre pays, nous avons essayé de lui donner un second souffle à travers un hôtel-bioclimatique de vacation touristique

D'après les résultats de la simulation ECOTECH concernant les températures intérieures et les déperditions et la consommation énergétique réaffirme le rôle prépondérant de l'inertie thermique dans l'obtention de confort thermique intérieur, aussi sur l'économie d'énergie, donc le choix d'un matériau performant joue un rôle important dans le maintien de confort et l'économie d'énergie.

L'architecture bioclimatique s'impose d'elle même comme étant l'architecture de demain, notre travail nous a permis de nous intéresser à cette architecture, espérant mettre en pratique cet acquis en l'Algérie.



# **Annexes**

### I. 1 Analyse thématique d'un hôtel :

#### I. 1.1 Introduction :

Généralement le terme "Hôtel" renvoie au concept du voyage. Durant ses déplacements, le voyageur a besoin à un moment ou un autre d'un lieu où loger.

En Algérie, l'hôtellerie a connu une grande évolution en progressant ou en ralentissant selon les circonstances et les paramètres de sécurité existants dans le pays et l'environnement immédiat.

**I. 1.2 La notion de l'hôtellerie :** L'hôtellerie est une industrie qui ne date pas d'hier.

#### I. 1.3 Définition de l'hôtel:

Tout établissement qui vend à la clientèle un espace privatif pour une utilisation personnelle, pendant un temps limité, est un hôtel. (par Robert LARRIVÉ Directeur Général du Groupe Technique et Constructions de la Société ACCOR)

« l'hôtel est un établissement commercial d'ébergement classé qui offre des chambres ou des appartements meublés pour une clientèle qui effectue un séjour caractérisé par une location à la journée, à la semaine ou au mois. Il est exploité toute l'année ou seulement pendant une ou plusieurs saisons ». « **Le moniteur hôtellerie** »

#### I. 1.4 Évolution des hôtels à travers l'histoire :

Les hôtels ont existé depuis l'antiquité, chez les romains. Mais c'est Vers le milieu du 16ème siècle que les auberges devinrent florissantes, grâce à la croissance du commerce. Elles se développent sur les rives des fleuves, et dans des villes proches de routes capitales.

Le 18ème siècle a connu le développement des lieux de villégiature (comme Aix la chapelle en Allemagne). Les normes hospitalières devinrent plus exigeantes, pour répondre aux nouvelles demandes provenant de voyageurs de plus en plus riches.

C'est avec la révolution industrielle que l'on vit naître les hôtels et les pensionnats de famille. Dans les grandes villes, on vît construire de grands hôtels de luxe.

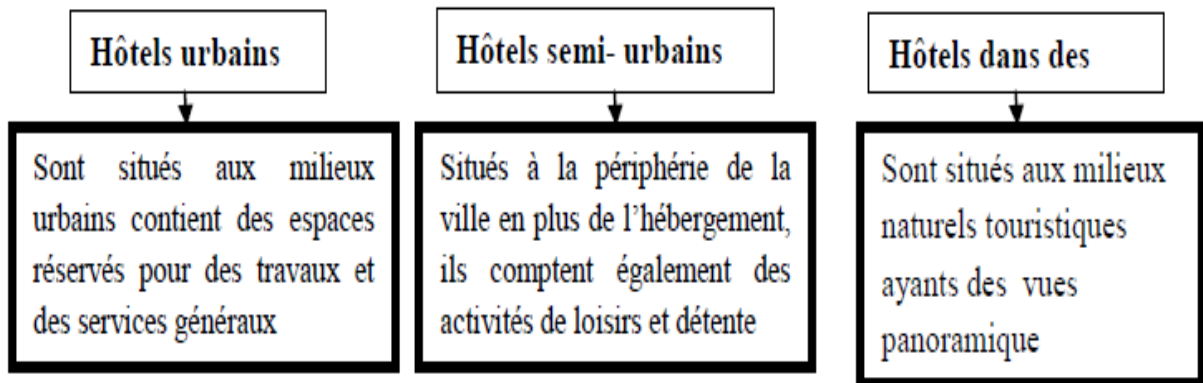
La concurrence entre les hôtels entraîna l'amélioration des formes des normes de services, et de confort ; ils proposaient les dîners de qualité, et ils commencèrent les repas d'affaire, et les banquets de groupes.

Au 20ème siècle, le développement des moyens de transport a permis aux touristes d'accéder à des lieux de vacances à la mer, et à la campagne, parmi lesquels de nombreux hôtels, favorisant ainsi la diversification de l'offre d'hébergement.

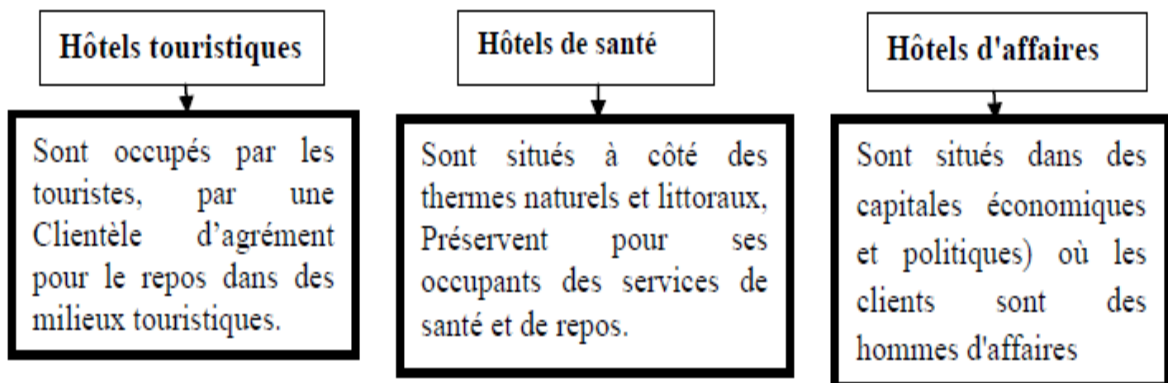


#### I. 1.4 Les types des hôtels :

##### Selon le site:



##### Selon les catégories des clients :



### I. 1.5 Classification des hôtels :

L'organisation mondiale de tourisme OMT a effectué une échelle de valorisation des hôtels. Les hôtels sont classés selon certains critères:

Confort, durée d'exécution, normes (comportant le nombre des chambres, La disposition des locaux, la qualité de service, l'équipement en général).

Les hôtels sont classés en 6 catégories: 0\*,1\*,2\*,3\*,4\*et 5\*.

### II. 1 Analyse des exemples :

#### Exemple1: SHERATON D'ESSEN

#### SHERATON D'ESSEN

##### II. 1.1 Présentation d'hôtel:

- nom d'hôtel: *Sheraton de Essen*
- Type hôtel: hôtel d'affaire 5 étoile urbain
- architecte: hentriche-petshnigg & assoies
- nombre de chambre : 200 chambres
- identification des usages et d'utilisateur:
- usagers: homme d'affaire, les passagers
- utilisateur: directeur, secrétaire, comptable réceptionniste, serveurs, cuisinier, barmane, femme de ménage, technicien, maitre nageur



Hôtel Sheraton situe a 5 minute de centre ville Essen et de parc exposition a 20 minute de l'aéroport et il est a cote de la gare municipale d'Essen .

Pour ca hôtel Sheraton est un hôtel d'affaire



Ce classement se fait en fonction du degré de confort, nombre de chambres, la diversité et la qualité des services et équipements offerts, formes de propriété, forme de gestion et de commercialisation, clientèle visée, localisation et taille du projet.

### II. 1.2 Logique implantation par rapport à environnement :

L'Architecte a implante hôtel d'une façon a crée un ensemble avec la salle municipale .ils sont crée un Espace centrale et le projet retire au cote se parc à cause de belle vue et pour assure le calme.



### II. 1. 3 Logique de composition volumétrie en relation à l'environnement :

Le bâtiment se compose en deux ailes de 7 étage organise selon le plan en T.

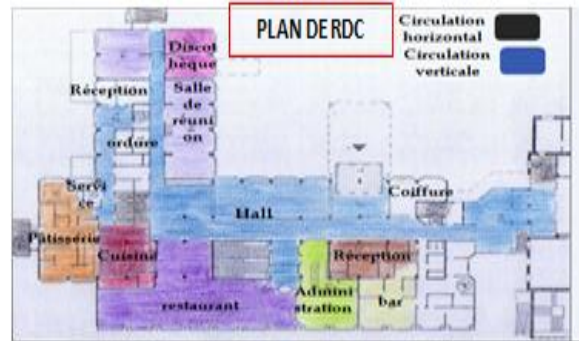
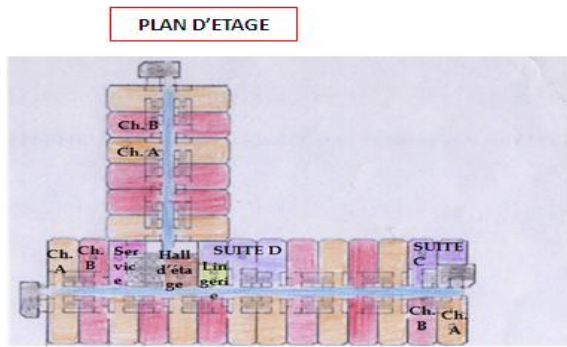
le premier aile est parallèle à la voie. Cette partie est la plus grande à cause de belle vue ver de parc qui est derrière hôtel. La deuxième aile est petit perpendiculaire ou premier aile et parallèle au voie secondaire.

### II. 1. 4 fonctionnement générale :

Identification des Espaces et des entités et logique de répartition par niveau:



- identification des espaces



Suite type D



Salle réunion



Chambre type A



Centre de massage



Salle de sport



Barre



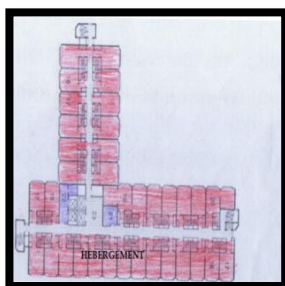
Restaurant



## II. 1. 4 Identification des entités :

Relations espace /espace

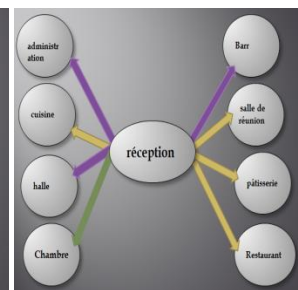
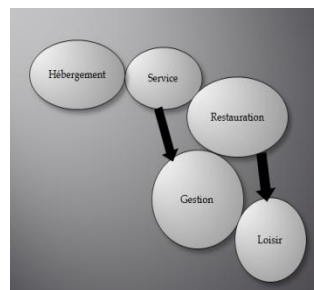
Relations entre entité/ entité



PLAN DE RDC

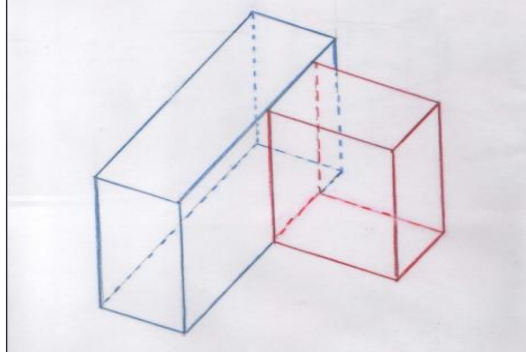


PLAN D'ETAGE



**II. 1. 5 Identification des entités :**

Traitement volumétrique



**II. 1. 6 Traitements des façades :**

La façade à saillies est réalisée en vitrage isolant réfléchissant avec petite vantaux ouvert et revêtement de pierre sur les faces latéralement.

Les façades sont orientées vers sud et vers l'est.

Les avant du rez de chaussée sont recouverts d'une feuille de cuivre

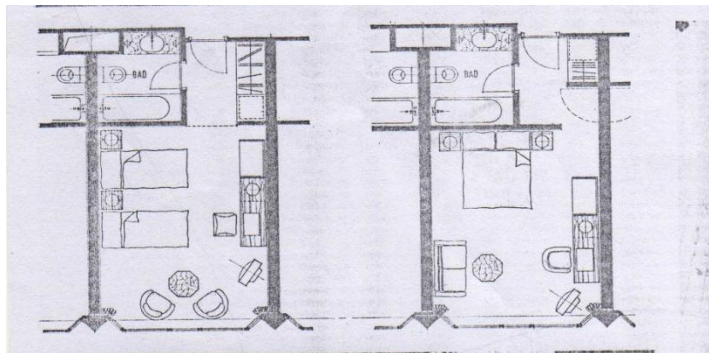
**II. 1. 7 Caractéristique des espaces principaux /type d'hôtel .**

1-Position des différentes chambres dans le projet

Les chambres situées dans les étages par ce que sont des espaces de repos et pour se la ils sont lions de bruit et son privé



Cambre type A



Cambre type B

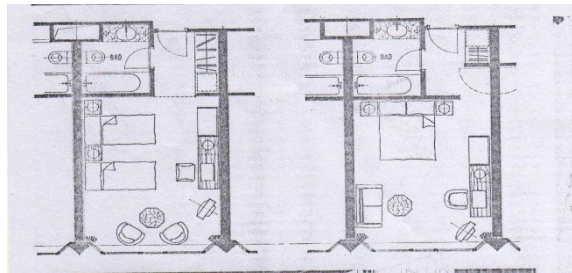
Suite D

**II. 1. 8 Orientation, éclairage, ensoleillement, protection :**

Les chambres sont bien ensoleillées à cause de leur situation qui est nord-est, nord-ouest et est-sud-ouest, ce pour ça ils sont faits au vitrage isolant réfléchissant



## II. 1. 9 Forme et dimensions des chambres



### II. 1. 9 Etude de la structure :

Caractéristiques de la structure en rapport avec l'aménagement

la structure d l'hôtel est en poteau poutre avec un trame carre de 4,25m

La structure de chambre n a pas influencée sur la structure de restaurant car elle est simple.

## Exemple2: ES HOTEL

### III. 1.1 Situation:

Situé sur la colline\_d'esquillino au centre de Rome (capitale de l'Italie) à proximité de la gare ferroviaire de termine (la plus importante gare de Rome) facile à accéder par des nombreuse lignes de bus et de tram.

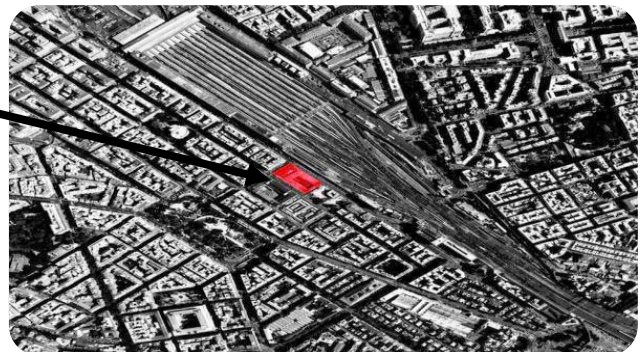
### III. 1.2 La forme :

-Suivre les formes des constructions déjà existantes inspiration :les typologies antiques

« Lier l'intérieure de l'hôtel (R.D.C) avec le jardin public et le théâtre à l'est ». « King Jeremy »

l:Architecte: Jeremy King

ES hôtel (R+8)est un hôtel de tourisme



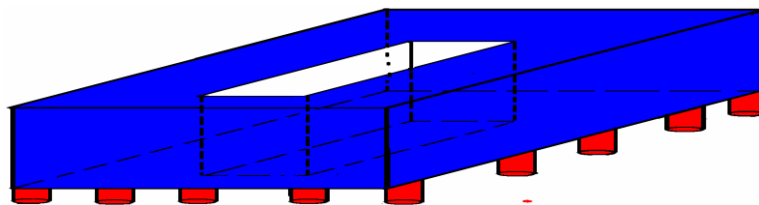
L'Italie est la quatrième destination touristique mondiale. En 2004, les recettes touristiques s'élevaient à environ 35,7 milliards de dollars.

Se trouve au centre des différents monuments historiques : Panthéon ; Colisée ; Vatican ; Lampadariosram... etc

### III. 1.3 Le Volume:

1-C'est un bloc unifié (rectangle)

2-(exigence de la commission de paysage urbain)



### III. 1.4 Étude des façades:

Une façade simple avec de grandes baies en longueur.

Façades en longueur .

ouverture de l'espace intérieur sur l'extérieur



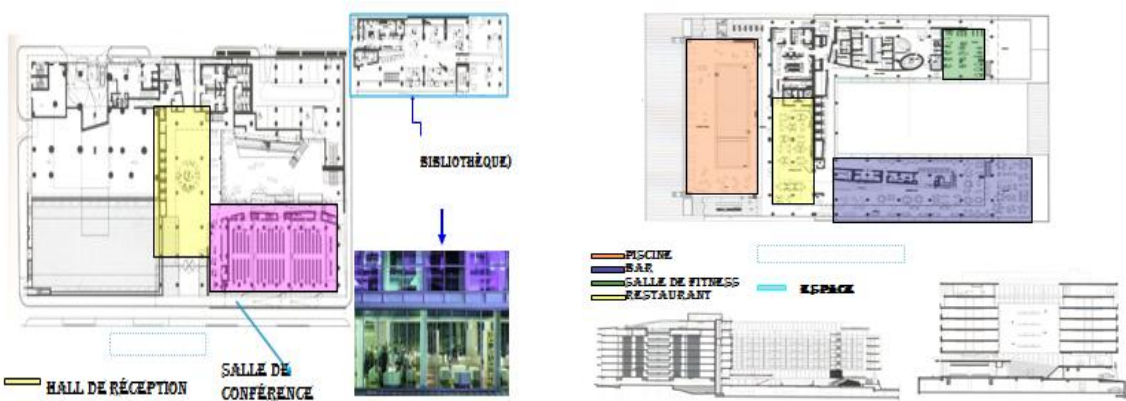
### III. 1.5 L'accessibilité:

- On distingue 04 accès dans ce projet :
- A /accès principal situé au sud
- B/ accès mécanique pour les voitures (vers le parking)
- C/ un accès pour les handicapés
- D/UN accès vers les ruines romaines

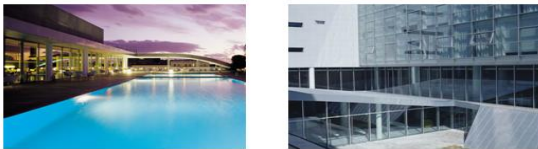


### III. 1.6 espaces publics :

Caractéristiques : Emplacement : au niveau du R.D.C et au dernier étage (8eme ).



- Toit incurvé « roof » Jeremy King.



- Entouré par de grandes terrasses et des murs en verre.



## Conclusion

Après l'analyse de cette hôtel on déduit que :

C'est un hôtel urbain de caractère conférencier et touristique en même temps : pour cela on remarque qu'il englobe des prestations culturelles telles que : la salle de conférence et la bibliothèque et aussi des prestations sportives et de loisirs telles que la salle de fitness et la piscine .aussi la variation des chambres et des suites pour les différentes catégories de visiteurs .

## **Bibliographie :**

- **AUSTERVEIL T,( 2009)**, *Defining the “Ideal Construction Methods and Conditions” (I.C.M.C.) in Srby, Czech Republic, Temperate to Continental European climate, for integrated environmental respect and optimized energie consumption in residential buildings.* Ecole Polytechnique de Lausanne (EPFL), Lausanne, 100p.
- **APRUE, 2007**, *consommation énergétique finale de l’Algérie. Chiffres clés année 2005. Donnée et indicateurs, APRUE, Alger, 11p.*
- **BEGRINE.D,** *guide de l’èco construction, Revue loraine conseil régional,68P,Lorraine.*
- **FERNANDEZ L., (2010)**, *Transposition en architecture des connaissances d’ingénierie environnementale et des savoirs relatifs au choix des matériaux, Thèse de doctorat, Université de Toulouse, Toulouse, 325p.*
- **LIEBARD A. et DE HERDE A., (2005).***Traité d’architecture et d’urbanisme bioclimatique concevoir, édifier et aménager avec le développement durable. Le Moniteur. Paris. 368p.*
- **HANNACHI-BELKADI N. K.,(2008)**, *Développement d’une méthodologie d’assistance au commissionnement des bâtiments à faible consommation d’énergie, Thèse de doctorat Génie Urbain, L’Université Paris Est, Paris, 213p.*
- **Kharchi R, (2013)**, *l’efficacité énergétique dans le batiment,Revue de recherche et développement .N°28 ,p8.9*
- **MEM, 2011**, *Bilan énergétique national de l’année 2010, MEM, Alger, 42p.*
- **Mokhtari A, Brahimi K ,Benziada R, (2008)**,*architecture et confort thermique dans les zones arides, revue des énergie renouvelable Vol N°2(2008)307-315,Bèchar .*
- **SAMI Ben M, (2000)**, *introduction aux méthodes multicritère d aide à la décision , mémoire de magister, faculté universitaire de science, Gembloux(Belgique).*
- **SAM F, (2012)**, *réhabilitation thermique d un local dans une zone aride, mémoire de magister, faculté gène de la construction, Tizi Ouzou.*
- **SEMAHI S, (2013)**, *contribution méthodologique a la conception des logements a haute performance énergétique en Algérie, mémoire de magister, EPAU, Algérie.*
- **Vie de ville ( 2014)**,*Ville nouvelle de hassi messaoud ,une oasis urbaine du futur pour dynamiser le grand sud,N°05.*

## Webographie :

- <http://gtmelec@glmelec.fr/www.gtmelec.fr>
- [http://www.quellenergie.fr/economies -énergie/pompe-chaleur-géothermique.](http://www.quellenergie.fr/economies-energie/pompe-chaleur-geothermique)
- [http://www.quellenergie.fr/economies -énergie/ventilation-double-flux.](http://www.quellenergie.fr/economies-energie/ventilation-double-flux)
- [http://www.quellenergie.fr/economies-énergie/panneaux solaires-photovoltaïque](http://www.quellenergie.fr/economies-energie/panneaux-solaires-photovoltaique)
- [http://www.environnementbienetre.com/eclairage-habitat-sante-lampes-led.](http://www.environnementbienetre.com/eclairage-habitat-sante-lampes-led)
- [www.prioriterre.org.](http://www.prioriterre.org)
- [http://eetd.lbl.gov/ee/eel.html.](http://eetd.lbl.gov/ee/eel.html)
- [http://www.ecoconso.be/fr/content/9-raisonsd'utiliser -de -la-chaux-sur-ses-murs.](http://www.ecoconso.be/fr/content/9-raisons-d-utiliser-de-la-chaux-sur-ses-murs)
- [http://www.gimelec.fr .](http://www.gimelec.fr)
- [www.img.xooimage.com](http://www.img.xooimage.com)
- [www.img.over-blog-kiwi.com](http://www.img.over-blog-kiwi.com)
- [www.levoyageur.net](http://www.levoyageur.net)
- [www.memoireonline.com](http://www.memoireonline.com)
- <https://images.climate-data.org>
- <https://images1.djazairess.com>
- <http://i.ytimg.com>
- [www.archiproducts.com](http://www.archiproducts.com)
- [www.intelligentskins.serero.com](http://www.intelligentskins.serero.com)
- [fr.wikipedia .org](http://fr.wikipedia.org)
- <http://media.directrooms.com>
- "Architecture et énergies renouvelables" réalisé par l'Agence Méditerranéenne de l'Environnement (AME) et l'Ordre des Architectes du Languedoc-Roussillon.
- <http://thesis.univ-biskra.dz/1609/8/chapitre%205.pdf>
- [www.energie-cites.eu.](http://www.energie-cites.eu)