



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur  
et de la Recherche Scientifique



Université Larbi Tébessi - Tébessa  
Faculté des Sciences et de la Technologie  
Département d'Architecture

Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme de master  
en Architecture

**Option : Architecture et environnement**

Thème :

La consommation énergétique un enjeu  
pour l'habitat durable  
Cas : cite 500 logts -Fatma Zohra- Tébessa

Elaboré par :

01- GATTAL NADJIB  
02- MIHOUB YAAKOUB

Encadré par :

01- DEGHCHE SALIM

**Soutenu devant le jury**

01- BOUGHERARA SOUAD  
02- DEGHCHE SALIM  
03- AMOKRANE REDOUANE

Président  
Rapporteur  
Examineur

Année universitaire 2016/2017

# Dédicace

*Au moment où je termine se mémoire, je ne manque d'adresser mes sincères remerciements à notre Dieu le grand créateur qui m'a guidé dans mes pas pour arriver à ce niveau.*

*Je dédie ce modeste travail*

*A mon très chère mère, et mon père*

*A mes chères frères : Zakaria, Mohamed islam, Abderrahmane*

*A mes chers cousins*

*A ma famille*

*A mon binôme et meilleur amie :Gattal Nadjib*

*A mes chères amis : Anis, Oussama, bilel, Habib, Okba, Issam, Jabou, bilel chaibi, et à toutes les autres personnes que j'aime et que ma mémoire omet de citer.*

YAAKOUB.

*Au moment où je termine se mémoire, je ne manque d'adresser mes sincères remerciements à notre Dieu le grand créateur qui m'a guidé dans mes pas pour arriver à ce niveau.*

*Je dédie ce modeste travail*

*A mon très chère mère, et mon père*

*A mes chères frères : Ahmed, Abderraouf , chamessedin*

*Et ma Sœur : Tassnim*

*A mes chers cousins*

*A ma famille*

*A mon binôme et meilleur amie :Mihoub Yaakoub*

*A mes chères amis : Anis, Oussama, bilel, Habib, Okba, Issam, Jabou, bilel chaibi, et à toutes les autres personnes que j'aime et que ma mémoire omet de citer.*

NADJIB.

## ***SOMMAIRE :***

**Dédicace**

**Remercient**

### **CHAPITREIN TRODUCTIF : Problématique**

<b>Introduction .....</b>	<b>01</b>
<b>1-La problématique de recherche .....</b>	<b>02</b>
<b>2-Hypothèse .....</b>	<b>03</b>
<b>3- Objectifs .....</b>	<b>04</b>
<b>4- Méthodologie et structure de mémoire .....</b>	<b>04</b>

### **I : PARTIE THEORIQUE**

#### **Chapitre 01 : HABITAT DURABLE**

<b>Introduction .....</b>	<b>06</b>
---------------------------	-----------

#### **A-L'HABITAT**

<b>1- Définition d'habitat .....</b>	<b>06</b>
<b>2- Classification d'habitat .....</b>	<b>07</b>
<b>2-1- Selon la localisation .....</b>	<b>07</b>
<b>2-2- Selon la règlementation .....</b>	<b>08</b>
<b>2-3- Selon le type de regroupement .....</b>	<b>08</b>
<b>2-4- Selon la morphologie .....</b>	<b>09</b>
<b>2-5- Selon la qualité .....</b>	<b>10</b>
<b>3- Situation d'habitat en Algérie .....</b>	<b>10</b>
<b>3-1- H.L.M Habitat a loyer modéré .....</b>	<b>11</b>
<b>3-2- Création des Z.H.U.N .....</b>	<b>12</b>
<b>3-3- Le logement promotionnel en Location-vente L.V .....</b>	<b>12</b>
<b>3-4- Logement AADL .....</b>	<b>12</b>
<b>3-5- Logement public promotionnel LPP en Algérie .....</b>	<b>12</b>
<b>3-6- Le Logement Public Locatif (LPL) ou SOCIAL .....</b>	<b>13</b>

3-7- Le Logement Promotionnel Aidé (LPA) .....	13
3-8- Les modes de financements .....	13
<b>B-HABITAT DURABLE</b>	
1- habitat vernaculaire .....	14
2- L’habitat bioclimatique .....	14
3- l’habitat écologique .....	14
4- l’habitat durable .....	15
<b>C- DEVELOPPEMENT DURABLE .</b>	
1- Définition .....	16
2- Les 3 piliers de développement durable .....	16
3- Les principes de développement durable .....	17
4- Les objectifs de développement durable .....	19
5- Economie d’énergie .....	21
6- Bâtiment Basse Consommation (BBC) .....	22
Conclusion .....	22
<b>CHAPITRE 02 : OUTILS D'AIDE A LA CONCEPTION :</b>	
Introduction .....	21
<b>A- LE SITE</b>	
1- Le site .....	23
2- l’implantation .....	23
<b>B- LE CLIMAT</b>	
1- La classification des climats .....	24
2- Les paramètres de climat .....	26
3- L’intégration des données climatique dans le bâtiment .....	27
<b>C- LES OUTILS D'AIDE A LA CONCEPTION BIOCLIMATIQUE</b>	
1- Le diagramme bioclimatique de Givoni .....	28
2- Les tables de Mahoney .....	29

<b>3- Stratégies et système bioclimatique .....</b>	<b>29</b>
<b>3-1- Stratégies du chaud (confort d'hiver) .....</b>	<b>29</b>
<b>3-2- Stratégie du froid (confort d'été) .....</b>	<b>31</b>
<b>4-Les solutions d'efficacité énergétique passives .....</b>	<b>33</b>
<b>4-1- L'orientation .....</b>	<b>33</b>
<b>4-2- Forme.....</b>	<b>34</b>
<b>4-2- Fenêtrage « fenestration » .....</b>	<b>35</b>
<b>4-3- Protection solaire .....</b>	<b>35</b>
<b>4-4- Choix de matériaux de construction .....</b>	<b>37</b>
<b>4-5- L'isolation .....</b>	<b>38</b>
<b>Conclusion .....</b>	<b>39</b>
 <b>II PARTIE ANALYTIQUE</b>	
<b>CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE 500 LOGTS FATMA ZOHRA-TEBESSA-</b>	
<b>Introduction .....</b>	<b>40</b>
<b>Critère de choix .....</b>	<b>40</b>
<b>A- PRESENTATION DE LA WILAYA DE TEBESSA</b>	
<b>1-Situation géographique .....</b>	<b>41</b>
<b>2- La situation climatique .....</b>	<b>41</b>
<b>B- PRESENTATION DE CAS D'ETUDE</b>	
<b>1-Cas d'étude : Cité 500 logts – Fatma Zohra.....</b>	<b>44</b>
<b>2- Forme urbaine du site d'étude .....</b>	<b>45</b>
<b>3- Les façades .....</b>	<b>47</b>
<b>4- le plan .....</b>	<b>48</b>
<b>C-Utilisation Journalier Des Espaces</b>	
<b>1- Séjour : en été .....</b>	<b>49</b>
<b>2- Séjour : en hiver .....</b>	<b>49</b>
<b>3- chambre : en été .....</b>	<b>49</b>

4- chambre : en hiver .....	49
5- cuisine .....	49
6- l'utilisation du chauffage .....	50
7- l'utilisation du climatiseur .....	50
8- l'utilisation de l'éclairage artificiel .....	50
Conclusion .....	50
<b>CHAPITRE 4 : LOGICIELS DE SIMULATION</b>	
Introduction .....	51
Utilité de la simulation numérique énergétique dans le bâtiment .....	51
<b>A- CLASSIFICATION DES LOGICIELS DE SIMULATION</b>	
1- Les logiciels d'un bilan énergétique global .....	52
2- Les logiciels de la simulation dynamique .....	52
3- Les logiciels spécifiques .....	53
<b>B-LE CHOIX DE LOGICIEL DE SIMULATION</b>	
1-Critère de choix de logiciel .....	55
2- Autodesk Ecotect Analysis .....	56
3-Méthodologie de la simulation .....	56
<b>C- APPLICATION</b>	
1- Création de model .....	59
2- insertions des données générales .....	60
3- importation des donnés climatique .....	60
4- importation de model .....	61
Conclusion .....	61
<b>III : PARTIE PRATIQUE</b>	
<b>CHAPITRE 5 : CAUSES DE LA CONSOMMATION ENERGETIQUE</b>	
Introduction .....	62
résultat de simulation .....	62

<b>A- L'EFFET DE L'ORIENTATION .....</b>	<b>63</b>
<b>B- L'EFFET DE TYPES DE FENETRES .....</b>	<b>66</b>
<b>C- L'EFFET DE MATERIAUX DE CONSTRUCTION .....</b>	<b>66</b>
<b>D- L'EFFET DE PROTECTION SOLAIRE .....</b>	<b>59</b>
<b>E- L'EFFET DE L'ISOLATION .....</b>	<b>67</b>
<b>Conclusion .....</b>	<b>68</b>
 <b>CHAPITRE 6 : VERS UNE STRATEGIE POUR REDUIRE LA CONSOMATION ENERGITQUE</b>	
<b>Introduction.....</b>	<b>69</b>
<b>A-SUR LE PLAN JURIDIQUE .....</b>	<b>69</b>
<b>1-norme technique .....</b>	<b>69</b>
<b>2-Instrument d'urbanisme .....</b>	<b>69</b>
<b>B-SUR LE PLAN URBAIN .....</b>	<b>70</b>
<b>1-Implantation .....</b>	<b>70</b>
<b>2-Orientation .....</b>	<b>71</b>
<b>C- SUR LE PLAN VOLUMETRIQUE .....</b>	<b>72</b>
<b>1- Facteur forme .....</b>	<b>72</b>
<b>D- SUR LE PLAN BIOCLIMATIQUE .....</b>	<b>73</b>
<b>1- Rayonnement passif .....</b>	<b>73</b>
<b>2- Protection solaire .....</b>	<b>73</b>
<b>3- Vitrage .....</b>	<b>74</b>
<b>E- SUR LE PLAN TECHNIQUE.....</b>	<b>75</b>
<b>1-Les murs .....</b>	<b>75</b>
<b>2-L'isolation des parois .....</b>	<b>76</b>
<b>Conclusion .....</b>	<b>77</b>
 <b>CHAPITRE CONCLUSIF</b>	
<b>Conclusion générale .....</b>	<b>78</b>

**LISTE DES FIGURES**

**LISTE DES TABLEAUX**

**LISTE DES PLANS**

**LISTE DES PHOTOS**

**LISTE DES DIAGRAMME**

**ABREVIATIONS**

**BIBLIOGRAPHIE**

**ANNEXE**

**RESUME**

***CHAPITRE***  
***INTRODUCTIF***

## Introduction :

Les foyers algériens consomment presque dix fois plus d'électricité par rapport aux normes internationales et deux fois plus que la moyenne des pays maghrébins.

D'après l'Agence Internationale de l'Energie (AIE<sup>1</sup>), La consommation d'énergie primaire en Algérie est évaluée à 2.2 million de Tep<sup>2</sup> en 1972, cette consommation a presque doublé dix fois en 2014 pour atteindre 19.5 million de Tep, soit une variation de +886.36 % entre 1972 et 2014. Selon (AIE) la consommation électrique du secteur résidentiel en Algérie a atteint 63000 GWH en 2014.

Le 1973 date du premier choc pétrolier et du début de la crise énergétique, elle a provoqué un retour aux énergies renouvelables ; dans tous le domaine spécialement à l'échelle architecturale. La tendance actuelle dans la conception environnementale tend vers l'insertion des projets durable, le système passif et celui actif présentent le bon exemple de technique utilisé pour réaliser ce type de projet.

L'adoption du gouvernement algérien du programme national sur l'efficacité énergétique à l'horizon 2030, réaffirme la volonté de l'Algérie de favoriser une utilisation plus responsable de l'énergie et d'explorer toutes les voies pour préserver les ressources et systématiser la consommation utile et optimale.

Dans le bâtiment, le concepteur devra continuer à assurer l'abri et le confort de l'utilisateur, la consommation énergétique dans une construction est influencée par des différents paramètres, dont « *l'architecte ne peut ignorer le climat sans renoncer à intégrer dans sa démarche de conception des composantes aussi importantes que le rayonnement solaire (porteur de chaleur et de lumière), le vent, la pluie, le froid, bref, des données naturelles qui interfèrent directement avec la perception des formes et des*

---

<sup>1</sup>Agence Internationale de l'Energie

<sup>2</sup> **Tonne équivalent pétrole** : Unité de mesure de l'énergie utilisée par les économistes de l'énergie pour comparer les énergies entre elles.

*matières, le confort, l'ambiance et l'économie d'un bâtiment»* (LIEBARD, MENARD et PIRO, 2007).

L'habitat durable tire parti du climat afin de rapprocher au maximum ses occupants des conditions de confort. Sous nos climats tempérés, les variations de l'ensoleillement, du vent et des températures demandent de mettre en œuvre diverses stratégies adaptées aux différentes saisons. En hiver, il importe de profiter des apports solaires et de se protéger du froid par l'isolation thermique (stratégie du chaud) ; en été, il faut se préserver du soleil et, parfois, ouvrir sa maison aux vents (stratégie du froid).

Les stratégies de l'éclairage naturel peuvent contribuer à réduire la consommation énergétique dans les bâtiments par la réduction des besoins de leur éclairage électrique et de refroidissement .C'est pour cette raison que *«l'éclairage naturel d'un bâtiment doit prendre en compte des facteurs influençant l'orientation, la taille, l'emplacement des fenêtres, les caractéristiques du vitrage, le contrôle d'éclairage, l'effet psychologique de la lumière ...etc. »* (SAFA.D, 2011)

En fin, les concepts optimaux ont présenté le grand problème dans les habitations, l'observation et la compréhension des différents phénomènes que la terre a vécue sont l'initiation de profiter ces phénomènes pour satisfaire les besoins de confort dans notre habitat selon la diversité des activités humaines.

## **1- La problématique de recherche :**

L'habitat collectif en Algérie a non seulement échoué dans la réalisation des performances quantitatives, mais il a également montré des insuffisances sur le plan qualitatif, ce qui provoque le problème d'intégration climatique et implique une consommation énergétique entre 1.800 à 2.000 kilowatts-heure/an alors que la norme est de 200 à 250 kilowatts-heure/an. (NOUREDDINE.B, 2016)

Nos climats n'offre pas des conditions climatiques suffisantes pour assurer le confort thermique toute l'année, il est nécessaire de corriger les données climatiques par le chauffage ou le refroidissement par l'utilisation d'électricité des bâtiments, le

chauffage et la climatisation parmi les causes les plus importants de consommation énergétique élevée dans les bâtiments d'habitat collectif en Algérie.

L'orientation arbitraire des bâtiments du a la soumission du plan type a une disposition non volontaire.

L'usage des matériaux non adaptés aux exigences climatiques, tel que le béton, les transformations réalisées par les propriétaires accentue le problème thermique.

Le type de construction extraverti permet à l'espace de s'ouvrir sur l'extérieur par de larges fenêtres qui seront protégées uniquement par des persiennes en bois ou des stores.

Le problème de confort visuel toujours posé dans les bâtiments résidentiels

Et ça impose les questions suivant :

**- Question principale :**

\* Comment réduire la consommation énergétique par conception ?

**- Questions secondaires :**

\* Quelle est l'impact de l'orientation sur la consommation énergétique ?

\* Quelle est l'impact de choix de matériaux de construction sur la consommation énergétique ?

\* Quelle est l'impact de l'isolation sur la consommation énergétique ?

\* Quelle est l'impact de protection solaire sur la consommation énergétique ?

**2- Hypothèse :**

Pour répondre à la problématique posée, nous avons émis l'hypothèse suivant :

- L'insertion de l'habitat durable contribue largement à la réduction de la consommation énergétique

### **3- Objectifs :**

Notre recherche vise à la compréhension de l'impact de conception sur la consommation de l'énergie dans l'habitat.

Pour résumer les objectifs de ce travail, nous citons les points suivants :

- Comprendre les notions d'habitat ainsi que les politiques d'habitat en Algérie.
- Maitrise les stratégies de durabilité et l'habitat durable.
- Comprendre les notions de l'énergie et la consommation énergétique.
- Développer les connaissances sur les stratégies de conception passive.
- Connaitre la caractéristique climatique et conceptuelle de cas d'étude.
- Vérifier l'impact de la conception sur la consommation énergétique par la simulation.
- Proposer une stratégie capable de réduire la consommation.

### **4- Méthodologie et structure de mémoire :**

Afin de répondre à ces objectifs, l'étude s'est attelée à confirmer ou à infirmer ces hypothèses à travers une structuration de la recherche qui va s'articuler autour de trois parties :

Une première partie théorique : elle consiste en une recherche bibliographique et documentaire scindée en deux chapitres ayant pour objectif de cerner et de comprendre tous les éléments théoriques de base en rapport avec le sujet de recherche contribuant à la canalisation de la présente étude vers les objectifs ciblés.

Le premier chapitre a pour objet de fournir un maximum d'information concernant les différentes notions d'habitat et de durabilité,

Le deuxième chapitre définit les différents concepts rappelant le rapport architecture et climat ainsi que la problématique énergétique en Algérie.

Une deuxième partie analytique : elle consiste en un travail de terrain scindée en deux chapitres ayant pour objectif de collecter les données climatique et géographique et prendre les photos et les relevés et prospection du logiciel en vigueur.

Le troisième chapitre abordera la présentation du cas d'étude et la méthodologie de travail de terrain consistant en un relevé et prendre des photos afin de constituer le document graphique, aussi la collection des données climatique a partir le METEO.

Le quatrième chapitre est un recherche documentaire sur les logiciels de modélisation pour objet de choisi le.

Une troisième partie est une partie pratique elle devisée en deux chapitres, la première chapitre l'utilisation du logiciel de simulation permettra d'étendre la marge de la recherche et de compléter la première phase.

Le cinquième chapitre : un travail pratique vise la vitrification des paramètres impressionnant sur la consommation énergétique, cet objectif exige une méthodologie axée sur les méthodes numériques par la simulation à l'aide du logiciel de simulation.

En fin le sixième chapitre un travail conclusive vise à mettre en évidence une stratégie pour minimiser la consommation d'énergie.

*I*  
*PARTIE*  
*THEORIQUE*

***CHAPITRE 01***  
***HABITAT***  
***DURABLE***

## **Introduction :**

Au lendemain de l'indépendance, le logement était un droit social pour tous les algériens, auquel l'état assurait le financement vu la disponibilité des ressources financières

En Algérie la crise politique qui a aggravé davantage le problème du logement, obligé les autorités à changer de politique en matière d'habitat et remettre en cause sa stratégie de désengagement.

Dans ce premier chapitre nous intéressons aux différentes notions ayant une relation avec l'habitat et durabilité, Tout d'abord nous allons essayer de citer quelques définitions relatives de l'habitat et surtout la politique d'habitat en Algérie. Ensuite nous allons aborder des informations sur la durabilité. Dont le but des mieux appréhendé.

## **A-L'HABITAT**

### **1- Définition d'habitat :**

Larousse a défini l'habitat comme une Partie de l'environnement définie par un ensemble de facteurs physiques, et dans laquelle vivent un individu, une population, une espèce ou un groupe d'espèces.

l'habitat en milieu urbain est la "part d'un tissu bâti spécialement affectée au logement des habitants, et qui constitue en général la fonction principale des villes, associée ou non avec d'autres fonctions. La fonction de résidence revêt des formes extérieures, une structure interne et des modes d'occupation du sol extrêmement variés selon les régions, les villes, les quartiers".

## **2- Classification d’habitat :**

### **2-1-Selon la localisation :**

#### **2-1-1-Habitat urbain :**

Un habitat urbain est une habitation située en centre-ville ou dans une zone urbaine. L’habitat urbain s’oppose à l’habitat rural. (NIZAR.F, 2016)

L’habitation urbaine est donc une zone dans laquelle les hommes et les femmes vivent leur organisation de vie de manière concentrée et optimisée, au plus proche des moyens de décision, de travail, de transport, de financement, d’hébergement, de soins et d’alimentation.

L’urbanisation – c’est-à-dire le fait que l’homme vit dans un milieu urbain, en ville ou proche de la ville – de la société a engagé ce processus irréversible et en constante progression.

Il est considéré plus simple – à raison ou à tort – de vivre, de survivre ou de s’épanouir dans une zone concentrée en services, en produits, en systèmes organisationnels et décisionnels plutôt que dans une zone éloignée, peu peuplée et peu densifiée en services ( NIZAR.F, 2016)

#### **2-1-2-Habitat rural :**

Un habitat rural est une maison rurale c’est-à-dire un logement individuel situé en province, souvent localisé dans le milieu agricole. La maison rurale est dite aussi maison de campagne ou maison de village avec ou sans une activité d’agriculture.

Le plus souvent, c’est devenu, de nos jours, une résidence secondaire utilisée pour les séjours de vacances. L’habitat rural se distingue de l’habitat urbain. Plus : en France, l’Institut National de Statistiques INSEE<sup>3</sup> comptabilise près de 14, 1 millions de personnes en milieu rural.

La tendance immobilière consiste à ce que les personnes des villes acquièrent des logements secondaires en province pour les rénover et les retaper dans un objectif d’accroissement de leur patrimoine, d’extension de leurs activités loisirs pour les vacances/les week-ends ou dans un but d’investissement. (NIZAR.F, 2016)

---

<sup>3</sup> L’Institut national de la statistique et des études économiques

## **2-2-Selon la réglementation :**

### **2-2-1-habitat spontané :**

L'habitat spontané est caractéristique de nombreux quartiers de grandes villes du tiers-monde. Il s'agit souvent d'un habitat construit par l'occupant du logement sur un terrain qui ne lui appartient pas, à partir de matériaux de récupération.

Il est caractéristique de la pauvreté urbaine et existe en parallèle des problèmes sociaux inhérents à cette pauvreté

Selon les régions du monde, ces quartiers d'habitat précaire portent différents noms : bidonvilles en Afrique francophone, favelas au Brésil, villa miserias en Argentine...

Le plus souvent, ils sont situés dans des parties de la ville délaissées par les catégories plus aisées : sur de fortes pentes, à proximité de zones industrielles, ce qui les rend d'autant plus dangereux. Les équipements collectifs (eau, électricité) y sont réduits, les transports collectifs ne les desservent pas. De manière générale, il est réalisé par la couche la plus pauvre de la société et par des personnes en situation d'illégalité résidentielle. (LOUIS.D, 2002)

### **2-2-2-habitat planifié :**

Appelé aussi cités planifiées, cités de grands chantiers ou ensemble d'habitats. Il désigne un habitat où la conception, le financement, la réalisation d'un grand nombre de logements sont dus à la responsabilité d'un seul intervenant ou d'un nombre restreint d'intervenants, sans décision directe des futurs habitants, permet de regrouper plusieurs problèmes liés aux logements, dessertes ainsi qu'aux équipements.(MINISTERE DE LA COOPERATION)

## **2-3-Selon le type de regroupement ;**

### **2-3-1-habitat dispersé :**

L'habitat dispersé est une forme d'habitat fondée sur une tradition et qui revêt une valeur historique, caractérisée par une dispersion assez régulière et relativement peu concentrée de fermes isolées et de hameaux répartis sur toute la surface de production.

### **2-3-2- Habitat regroupé :**

Le AOPAA<sup>4</sup> on a définit l'habitat regroupé comme des petits ensembles de logements indépendants destinés aux personnes âgées. Ils sont conçus pour répondre aux besoins du vieillissement :

- \* situation centrale en centre-ville
- \* logements conçus pour des personnes avec des difficultés de mobilité,
- \* loyers abordables,
- \* services complémentaires facilités (livraison de repas...).

### **2-4- Selon la morphologie :**

#### **2-4-1- habitat individuel :**

Un habitat individuel est un logement individuel c'est-à-dire un bâtiment dans lequel un unique logement y est inclus en disposant d'une entrée unique.

Une maison est un logement individuel. On parle aussi d'une maison individuelle pour désigner cette typologie d'habitation dans laquelle réside une unique famille.

Parmi les formes d'habitat individuel, on trouve des nuances comme les habitations individuelles situées dans un lotissement collectif ou sur un terrain isolé/secteur diffus.

Les habitats individuels groupés se développent également sur le marché de la promotion immobilière et de la construction dans un objectif de réduction des prix unitaires de vente et d'une mutualisation de services communs. (NIZAR.F, 2016)

#### **2-4-2- habitat semi-collectif :**

L'habitat semi-collectif se définit à partir de trois critères essentiels : posséder à la fois un accès individuel, un espace extérieur privatif au moins égal au quart de la surface du logement et une hauteur maximale de R+3 (LAURENCE.C, 1974)

#### **2-4-3- habitat collectif :**

Forme d'habitat comportant plusieurs logements (appartements) locatifs ou en accession à la propriété dans un même immeuble, par opposition à l'habitat individuel qui n'en comporte

---

<sup>4</sup> Association et organisation des personnes âgées et d'aidants

qu'un (pavillon). La taille des immeubles d'habitat collectif est très variable : il peut s'agir de tours, de barres, mais aussi le plus souvent d'immeubles de petite taille. Quantitativement, l'habitat collectif est en régression par rapport à l'habitat individuel, et se rencontre presque uniquement en milieu urbain. C'est un mode d'habitat qui est peu consommateur d'espace et permet une meilleure desserte (infrastructures, équipements...) à un coût moins élevé. Définit par le CDU<sup>5</sup>

## **2-5- Selon la qualité :**

### **2-5-1- Habitat haut standing :**

Haut standing désigne une situation de luxe, de haut de gamme ou de grand confort. On utilise cette expression anglo-saxonne lorsqu'on vit ou que l'on recherche à vivre dans un environnement de grande qualité. (NIZAR.F, 2016)

Le haut de gamme se définit par la qualité supérieure des équipements, des matériaux, de l'environnement, du confort de vie et de la perception positive de la communauté. (NIZAR.F, 2016)

### **2-5-2- Habitat moyen standing :**

Le moyen standing ou le logement de type B se caractérise par le niveau moyen ou assez bon des matériaux utilisés dans la construction et des équipements. (SAAD.B, 2009)

### **2-5-3- Habitat basse standing :**

L'habitat basse standing ou le logement de type C se caractérise par le niveau bas de qualité matériaux utilisés dans la construction et des équipements.

## **3- Situation d'habitat en Algérie :**

Après l'indépendance l'Algérie a hérité un parc immobilier qui a pris de cours les autorités politiques nouvelles installées dans la capitale, essayé de prendre en charge cette situation de vacance juridique de ces biens, qui furent rapidement nommés « biens vacants »

On comprend également à travers la particularité de ce processus la naissance à la fois du « mythe » des Biens-Vacants qui allait fournir, jusque vers les années 1970, la politique des « mille villages socialistes » lancée en 1972 dans la foulée de la « Révolution Agraire » et les autres programmes et lois initiés par la suite (à savoir essentiellement l'Ordonnance portant

---

<sup>5</sup> Centre De Documentation De L'urbanisme : chargé de collecter, traiter, diffuser et conserver la documentation dans le domaine de l'urbanisme, de l'aménagement et de l'habitat

Constitution des Réserves Foncières au profit des Communes du 20 février 1974 et la circulaire portant création des Z.H.U.<sup>6</sup>. de décembre 1975).

Après l'ordonnance portant révolution agraire de 1971 qui verrouillait ce qui restait du marché foncier libre en milieu rural, vinrent les dispositifs inclus dans le texte portant Réserves foncières Communales qui, en instaurant le monopole des municipalités sur toutes les transactions foncières à l'intérieur des périmètres d'urbanisation, cadennassaient ce qui restait d'initiative libre sur le foncier urbain.

La Caisse Nationale du Logement (CNL<sup>7</sup>) créée en 1991, reçut la mission de gérer et de distribuer, à partir de 1994, la nouvelle formule d'aide directe au logement, appelée ou AAP<sup>8</sup> à partir du FONAL<sup>9</sup>, aide intégrée dans les montages de financement des trois nouvelles formules de logement social instituées : les logements dits « évolutifs » intégrés dans les opérations de RHP<sup>10</sup> de 1998 à 2002, le Logement Social Participatif (LSP, devenu depuis 2010 LPA ou Logement Public Aidé) et le logement dit « Rural ». (Safar.Z, 2012)

### **3-1- H.L.M Habitat à loyer modéré :**

La politique de l'habitat de recasement dans certains pays d'Europe (Hollande, Belgique, Angleterre, les Etats-Unis et la France) avait un objectif commun, celui de reloger les habitants appartenant à des couches sociales inférieures pour les préparer à se loger dans des conditions meilleures, ce type de logements était considéré comme un logement temporaire.

Les habitations à loyer modéré (HLM) sont des logements bénéficiant d'une aide financière de l'Etat. Ils sont accessibles aux personnes et aux familles dont les ressources sont inférieures à certains plafonds de revenus. Les programmes d'HLM sont lancés en Algérie en 1948.

---

<sup>6</sup> Zone D'Habitat Urbaine Nouvelle

<sup>7</sup> Caisse National de Logement

<sup>8</sup> Aide à l'Accès à la Propriété

<sup>9</sup> Fonds National d'Aide au Logement

<sup>10</sup> Résorption de l'Habitat Précaire

### **3-2- Création des Z.H.U.N :**

Face à la crise aigüe du logement, l'Algérie a opté pour la réalisation des grands ensembles appelés ZHUN dès 1975. Ces zones d'habitat urbaines nouvelles sont de ce fait l'outil d'urbanisation le plus répandu en Algérie.

Zones urbaines nouvelles et faciles à occuper à la périphérie des villes, les Z.H.U.N constituées de logements collectifs standard de type H.L.M<sup>11</sup>, économiques et de typologie standard, sont instituées par une simple circulaire ministérielle (n°355/PU, du 19/02/1975), pour rattraper le retard en matière d'habitat urbain et d'équipement des villes. (Ibtissem.H, 2007)

### **3-3- Le logement promotionnel en Location-vente L.V**

La location-vente est un mode d'accès à un logement avec option préalable pour son acquisition en toute propriété au terme d'une période fixée dans le cadre d'un contrat écrit.

Le logement est réalisé sur fonds publics couvrant les 75% du coût final du logement et les 25% restants doivent être apportés par l'acquéreur.

Les modalités et conditions d'acquisition sont définies par le décret exécutif n° 01/105 du 23/04/2001. (DLEP, 2016)

### **3-4- logement AADL :**

Cette formule de logement public aidé a été lancée en 2001 par les pouvoirs publics afin de permettre aux citoyens appartenant à la classe moyenne d'être propriétaire d'un logement. (DLEP<sup>12</sup>, 2016)

### **3-5- logement public promotionnel LPP en Algérie :**

Cette nouvelle formule de logement promotionnel public a été introduite récemment dans le programme du nouveau Gouvernement Sellal. Ainsi le logement public promotionnel est destinée aux citoyens qui ne sont pas éligibles au logement social locatif (revenu moins de 24.000 DA), ni au logement promotionnel Aidé LPA<sup>13</sup>, ni au logement AADL location-vente, réservés aux citoyens dont le revenu est compris entre 24.000 DA et 108.000 DA. (DLEP, 2016)

---

<sup>11</sup> Habitat à loyer modéré

<sup>12</sup> Direction de Logements et des Equipements Publics

<sup>13</sup> Logement Promotionnel Aidé

**3-6- Le Logement Public Locatif (LPL) ou SOCIAL :**

Le Logement Public Locatif est réalisé sur fonds budgétaires par des maîtres d'ouvrages délégués que sont les offices de promotion et de gestion immobilière (OPGI).

Il est destiné aux seules personnes dont le niveau de revenus les classe parmi les catégories sociales défavorisées et dépourvues de logement ou logeant dans des conditions précaires et/ou insalubres. (DLEP,2016)

**3-7- Le Logement Promotionnel Aidé (LPA) :**

Le logement promotionnel aidé est un logement neuf réalisé par un promoteur immobilier conformément à des spécifications techniques et des conditions financières définies. (DLEP,2016)

**3-8- Les modes de financements**

Types des programmes	Niveau de revenus des ménages	Aide à l'Accès à la propriété (AAP)	Bonifications des crédits à la construction ou à l'achat
Logement Promotionnel	+12 SNMG	Pas d'AAP	Prêt bancaire bonifié à 3%
	12*SNMG		
Programme Location-Vente AADL <sup>14</sup>	11*SNMG		
	10*SNMG		
	9*SNMG		
	8*SNMG		
	7*SNMG		
Logement Publique Aidé	6*SNMG	AAP de 400.000 DA	Prêt bancaire bonifié à 1%
	5*SNMG	AAP de 600.000 DA	
	4*SNMG		
	3*SNMG		
Logement Publique Locatif	2*SNMG	AAP de 700.000 DA	
	SNMG <sup>15</sup>		

**Tableau.1** : les modes de financement des logements en Algérie

Source : CNL 2017

<sup>14</sup> Agence national de l'Amélioration et du Développement du Logement

<sup>15</sup> Salaire National Minimum Garanti

**B - HABITAT DURABLE :****1- habitat vernaculaire :**

**AU PLAN DE L'HISTOIRE :** Un bâtiment vernaculaire appartient à un ensemble de bâtiments surgis lors d'un même mouvement de construction ou de reconstruction affectant une ou plusieurs régions (voire des aires géographiques encore plus vastes) et s'inscrivant dans une période variant d'une région à une autre selon des décalages de quelques décennies à un siècle et plus.

**AU PLAN DE LA SOCIOLOGIE:** Reflet de changements économiques, un type vernaculaire est caractéristique non seulement d'une époque donnée mais aussi de la classe sociale qui l'a fait construire et l'a utilisé.

**AU PLAN DE LA TECHNOLOGIE:** Concernant de vastes aires géographiques, l'architecture vernaculaire est soumise à la diffusion de plans, de techniques de construction et de décors stylistiques transcendant le cadre de la "région", parfois même débordant des limites nationales.( Lassure.C,1983)

**2- L'habitat bioclimatique :**

Un habitat bioclimatique est un logement d'habitation pouvant s'adapter à l'environnement et au climat de la zone géographique d'installation. (NIZAR.F, 2010)

Sa conception favorise les apports solaires passifs et limite les déperditions de chauffage habituelles mais aussi les déperditions thermiques liées à une exposition inutile aux intempéries. Elle est construite avec des matériaux locaux, dans le cas contraire, la maison est "climatique".

**3- l'habitat écologique :**

L'habitat écologique serait donc plus qu'un simple logement qui préserverait l'environnement. "Habiter écologique", c'est vivre dans un endroit en prenant en compte les exigences du milieu, de soi et des autres dans un équilibre réciproque.

Habiter écologique, c'est donc une approche globale qui intègre tous les paramètres de l'environnement. Concrètement, on peut dire que le lieu a toute son importance et qu'il est même le questionnement numéro un à se poser avant de bâtir écologique. L'orientation des pièces, la prise en compte du soleil, du vent, de l'orientation cardinale... ces facteurs vont être le point de départ de la construction. (ANAIS.P 2008)

**4- l'habitat durable :**

Le concept d'habitat durable consiste à proposer un habitat plus sain, respectueux de l'environnement et qui permet d'économiser l'énergie, par des solutions techniques et technologiques innovantes. (SSEE, 2008)

éco-construction limite les impacts néfastes sur l'environnement et s'y intègre le plus harmonieusement possible. On utilise, tant que faire se peut, des ressources naturelles et provenant de sites ou fabricants locaux (minimiser les déplacements et transports pour l'approvisionnement ou la construction participe aussi largement à une démarche éco-responsable). (SSEE, 2008)

Aujourd'hui rendu accessible à tous, construire durablement n'est plus le mythe d'un luxe réservé à une élite disposant de grandes ressources financières. Si construire durablement s'avère, il est juste, un peu plus cher que les autres types de constructions traditionnelles, le propriétaire s'y retrouve rapidement, grâce aux économies d'énergie significatives produites par un tel habitat. (SSEE<sup>16</sup>, 2008)

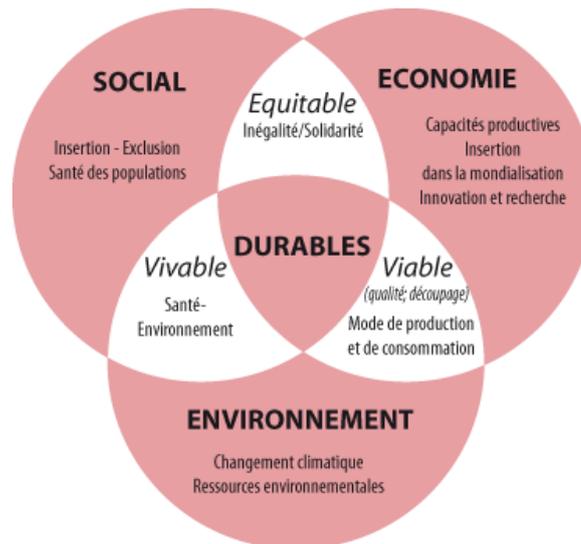
---

<sup>16</sup> Société de Services en Efficacité Energétique

## C- DEVELOPPEMENT DURABLE :

### 1-Définition :

Le développement durable est « un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs »  
(BRUNDTLAND.H ,1987)



**Figure.1** : Les trois piliers de développement durable

Source (Ministère de l'écologie et du développement durable et commissariat général du Plan (France),2008)

## 2-Les 3 piliers de développement durable :

### 2-1-Environnemental :

La dimension environnementale du développement durable vise à préserver, améliorer et valoriser l'environnement et les ressources naturelles sur le long terme, en maintenant les grands équilibres écologiques, en réduisant les risques et en prévenant les impacts environnementaux. ( BEATRICE.E.2008)

### 2-2-Social :

La dimension sociale du développement durable vise à satisfaire les besoins humains et répondre à un objectif d'équité sociale, en favorisant la participation de tous les groupes sociaux sur les questions de santé, logement, consommation, éducation, emploi, culture, etc. ( BEATRICE.E.2008)

### 2-3-Economique :

La dimension économique du développement durable vise à développer la croissance et l'efficacité économique, à travers des modes de production et de consommation durables.

(BEATRICE.E.2008)

### 3- les principes de développement durable :

#### 3-1-Environnementaux :

Selon la loi sur le développement durable LEGIS Québec

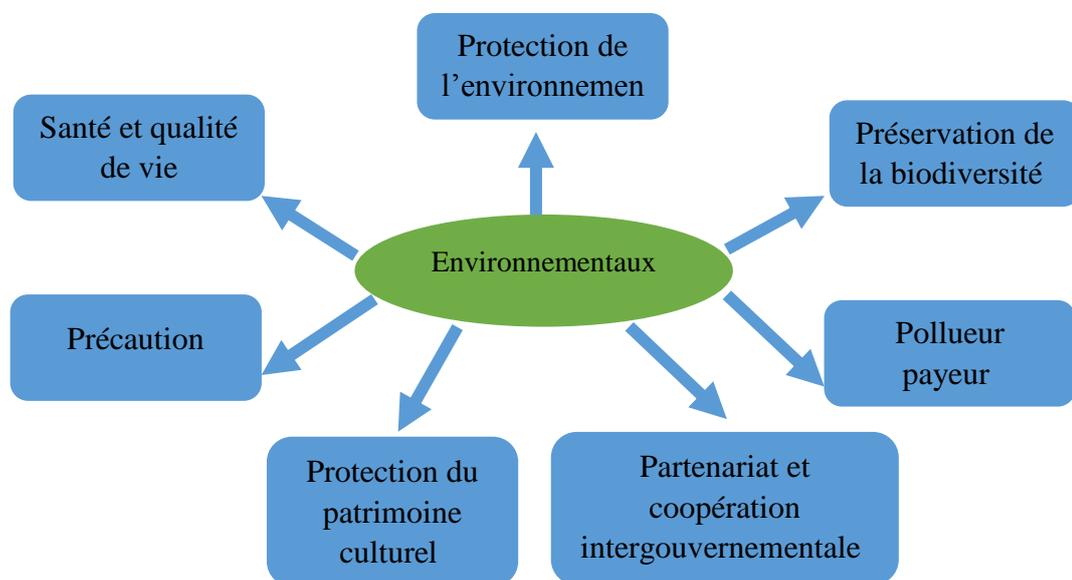


Figure.2 : Principes environnementaux de développement durable Source (Auteur) 2017

**-Santé et qualité de vie :** Les personnes ont droit à une vie saine et productive, en harmonie avec la nature.

**-Protection de l'environnement :** la protection de l'environnement doit faire partie intégrante du processus de développement.

**-Préservation de la biodiversité :** doit être conservée au bénéfice des générations actuelles et futures

**-Pollueur payeur :** Les personnes qui génèrent de la pollution ou dont les actions dégradent autrement l'environnement doivent assumer leur part des coûts des mesures de prévention, de réduction et de contrôle des atteintes à la qualité de l'environnement de la lutte contre celles-ci.

**-Partenariat et coopération intergouvernementale :** Les gouvernements doivent collaborer afin de rendre durable le développement sur les plans environnemental, social et économique

**-Protection du patrimoine culturel :** Il importe d'assurer son identification, sa protection et sa mise en valeur, en tenant compte des composantes de rareté et de fragilité qui le caractérisent.

**-Précaution :** Lorsqu'il y a un risque de dommage grave ou irréversible, l'absence de certitude scientifique complète ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures efficaces visant à prévenir une dégradation de l'environnement

### 3-2-Sociaux :

Selon la loi sur le développement durable LEGIS Québec

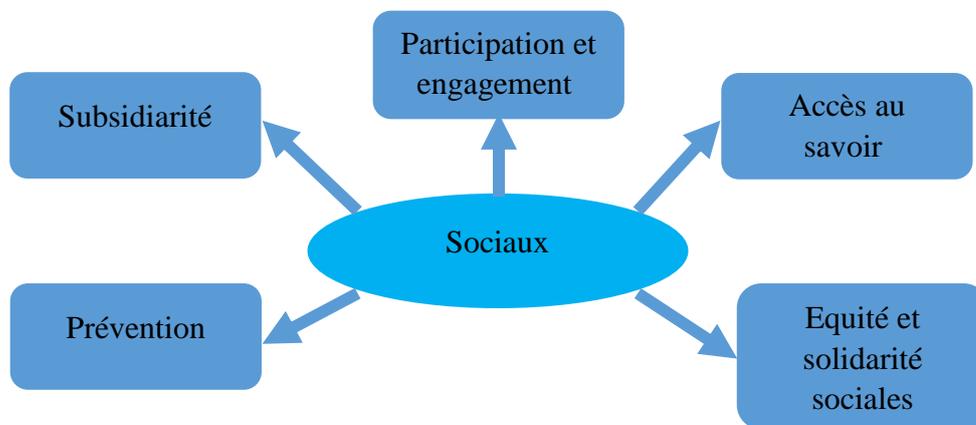


Figure.3 : Principes sociaux de développement durable.

Source (Auteur) 2017

**-Subsidiarité :** Les pouvoirs et les responsabilités doivent être délégués au niveau approprié d'autorité

**-Participation et engagement :** La participation et l'engagement des citoyens et des groupes qui les représentent sont nécessaires pour définir une vision concertée du développement et assurer sa durabilité sur les plans environnemental, social et économique.

**-Accès au savoir :** Les mesures favorisant l'éducation, l'accès à l'information et la recherche doivent être encouragées de manière à stimuler l'innovation

**-Equité et solidarité sociales :** Les actions de développement doivent être entreprises dans un souci d'équité et solidarité sociales.

**-Prévention :** En présence d'un risque connu, des actions de prévention, d'atténuation et de correction doivent être mises en place, en priorité à la source.

### 3-3-Economiques

Selon la loi sur le développement durable LEGIS Québec

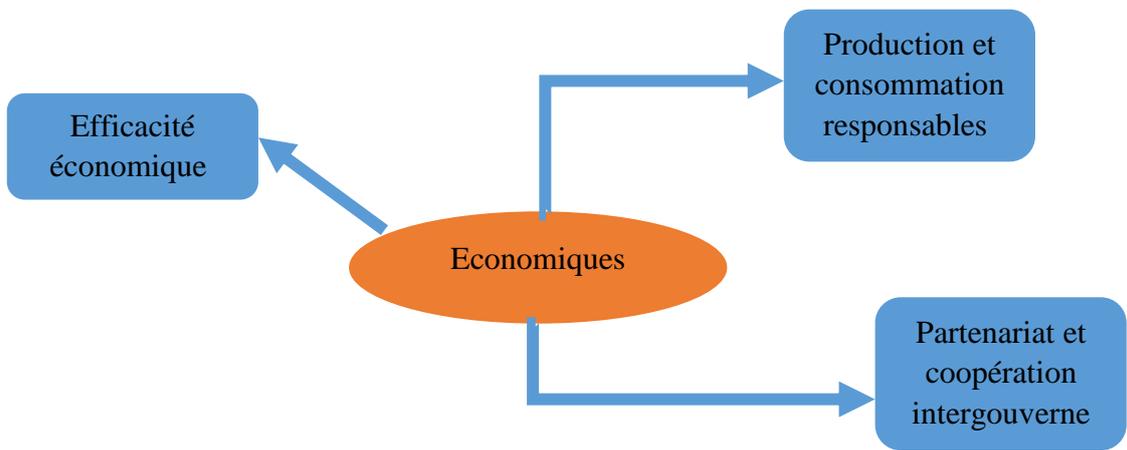


Figure.4 : Principes économiques de développement durable. Source (Auteur) 2017

**-Efficacité économique :** L'économie doit être performante, porteuse d'innovation et d'une prospérité économique favorable au progrès social et respectueuse de l'environnement.

**-Production et consommation responsables :** Rendre ces dernières plus viables et plus responsables sur les plans social et environnemental.

### 4- Les objectifs de développement durable :

#### 4-1- Les Objectifs Environnemental :

Selon l'assemblée générales des nations-unies

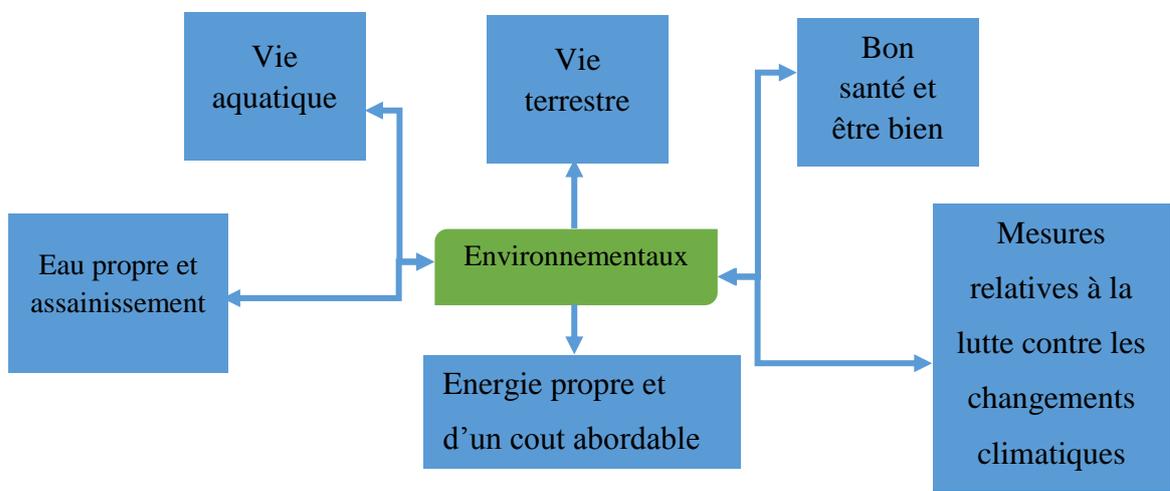


Figure.5 : Les objectifs environnementaux de développement durable Source (Auteur) 2017

**-Vie aquatique :** Conserver et exploiter de manière durable les océans, les mers et les ressources marines aux fins du développement durable.

**-Vie terrestre :** Préserver et restaurer les écosystèmes terrestres, en veillant à les exploiter de façon durable, gérer durablement les forêts, lutter contre la désertification.

**-Bon santé et être bien :** Permettre à tous de vivre en bonne santé et promouvoir le bien-être de tous à tout âge.

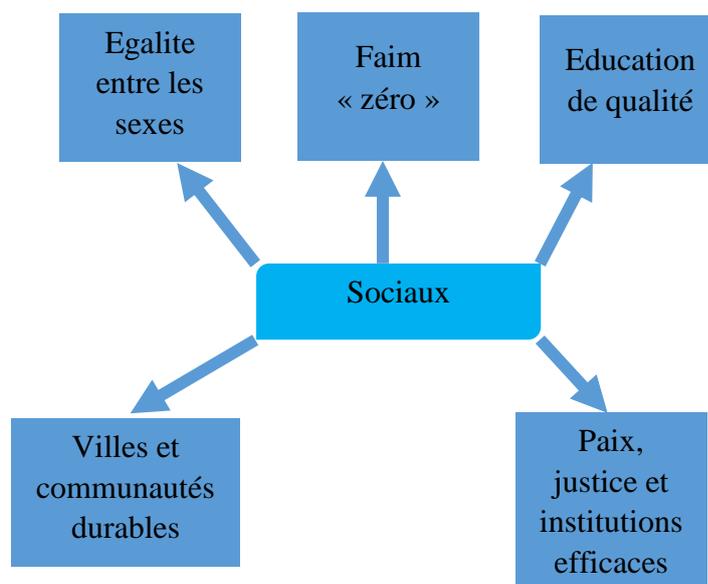
**-Mesures relatives à la lutte contre les changements climatiques :** Prendre d'urgence des mesures pour lutter contre les changements climatiques et leurs répercussions.

**-Energie propre et d'un coût abordable :** Garantir l'accès de tous à des services énergétiques fiables, durables et modernes, à un coût abordable.

**-Eau propre et assainissement :** Garantir l'accès de tous à l'eau et à l'assainissement et assurer une gestion durable des ressources en eau.

#### 4-2-Les Objectifs Sociaux :

Selon l'assemblée générale des nations-unies



**Figure.6 :** Les objectifs sociaux de développement durable.

Source (Auteur) 2017

**-Egalité entre les sexes :** Parvenir à l'égalité des sexes et autonomiser toutes les femmes et les filles.

**-Faim « zéro » :** Éliminer la faim, assurer la sécurité alimentaire, améliorer la nutrition et promouvoir l'agriculture durable.

**-Education de qualité :** Assurer l'accès de tous à une éducation de qualité, sur un pied d'égalité, et promouvoir les possibilités d'apprentissage tout au long de la vie.

**-Paix, justice et institutions efficaces :** Promouvoir l'avènement de sociétés pacifiques et ouvertes à tous aux fins du développement durable, assurer l'accès de tous à la justice et mettre en place, à tous les niveaux, des institutions efficaces, responsables et ouvertes à tous.

**-Villes et communautés durables :** Faire en sorte que les villes et les établissements humains soient ouverts à tous, sûrs, résilients et durables.

#### 4-3-Les Objectifs Economiques :

Selon l'assemblée générale des nations-unies

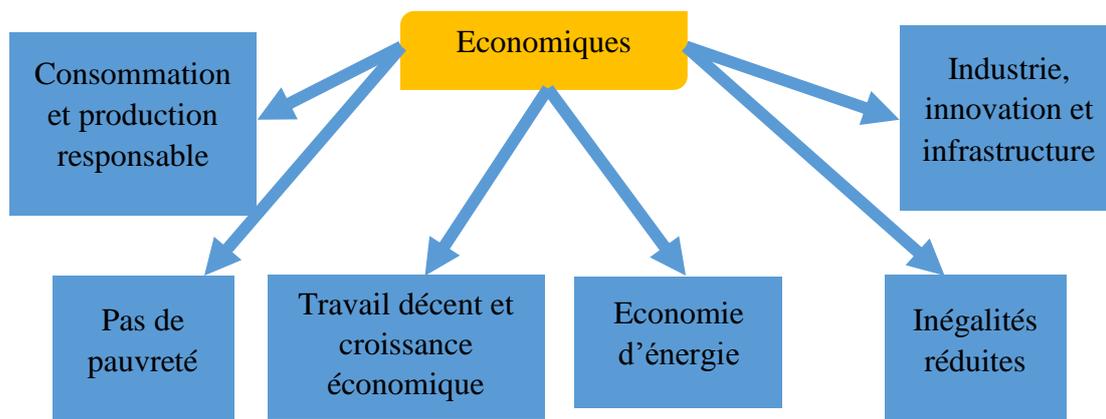


Figure.7 : Les objectifs économiques de développement durable. Source (Auteur) 2017

**-Consommation et production responsable :** Établir des modes de consommation et de production durables.

**-Pas de pauvreté :** Éliminer l'extrême pauvreté et la faim.

**-Travail décent et croissance économique :** Promouvoir une croissance économique soutenue, partagée et durable, le plein emploi productif et un travail décent pour tous.

**-Inégalités réduites :** Réduire les inégalités dans les pays et d'un pays à l'autre.

**-Industrie, innovation et infrastructure :** Bâtir une infrastructure résiliente, promouvoir une industrialisation durable qui profite à tous et encourager l'innovation.

#### 5- Economie d'énergie

Maîtrise de la consommation d'énergie, en vue notamment de protéger les ressources naturelles non-renouvelables comme le pétrole, le gaz, le charbon ou le bois.

L'économie d'énergie est devenu un enjeu majeur à la fin du XXème siècle, lorsqu'un double constat a été fait : les sources d'énergie fossiles ne sont pas renouvelables à l'échelle du temps humain et les stocks s'épuisent très rapidement, la combustion issue des énergies fossiles dégage du CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère et provoquent un réchauffement rapide de la planète.

Quant à l'énergie de source nucléaire, elle ne peut pas non plus être considérée comme nous permettant de nous exonérer d'économiser l'énergie, en raison des risques environnementaux majeurs qu'elle fait courir avec le traitement et le stockage des déchets radioactifs et par le réchauffement des eaux dans leur périmètre direct qui modifie en profondeur l'écosystème. (THIERRY.N, 2016)

### **6-Bâtiment basse consommation (BBC) :**

Une maison à basse consommation d'énergie est une maison dont les choix de construction (orientation du bâtiment, matériaux et types d'énergies utilisés) permettent de limiter la consommation énergétique.

Posséder un logement basse consommation, c'est bénéficier d'un grand confort, été comme hiver... et d'une facture d'énergie minimale ! Un logement basse consommation vous garantit une haute performance énergétique grâce à :

-une isolation optimisée, une bonne étanchéité à l'air, notamment aux endroits sensibles (fenêtres, portes), une ventilation contrôlée permanente, qui assure confort et qualité de l'air, une orientation favorisant la lumière naturelle, l'utilisation d'énergies renouvelables pour le chauffage, le rafraîchissement et l'eau chaude sanitaire.

### **Conclusion :**

Concernant le concept habitat il y'a plusieurs types d'habitat dans le monde sont classifié selon des normes, chaque type d'habitat a des caractéristiques distinguer des autres types positif ou négativement.

Le besoin en logement est une nécessité vitale que l'être humain ne pourrait s'en passer, arrivant au 2ème degré après les besoins alimentaires, le besoin est d'une complexité que même les pays les plus développés n'arrivaient pas à le résoudre totalement, malgré leur développement technologique très avancé et notre pays n'échappait pas à cette crise, malgré les efforts gigantesques déployer, on n'arrivait pas à résoudre ce problème, ni sur le plan quantitatif, ni sur le plan qualitatif.

Le développement durable de nos sociétés nécessite que chaque acteur agisse de manière responsable dans sa sphère d'influence et de mettre en œuvre les politiques nécessaires à l'accès au « mieux vivre ». Les enjeux à relever sont nombreux et nécessitent de construire une vision nouvelle, responsable sur le long terme, condition nécessaire pour que les générations futures puissent répondre à leurs besoins.

# **CHAPITRE 02 : OUTILS D'AIDE A LA CONCEPTION**

## **Introduction :**

L'adaptabilité d'une construction à son propre climat est une question à chercher depuis la présence de l'être humain sur cette planète. Dans sa propre définition, c'est de chercher à intégrer cet édifice dans son contexte. Alors, ce chapitre va nous informer sur la notion de site et de climat et celle de l'implantation avec les méthodes de l'intégration d'une construction dans un climat semi-aride par les stratégies passives dans l'objectif de minimiser la consommation énergétique.

## **A- LE SITE**

### **1- Le site :**

En architecture, le site est déterminé par un sol dû à une topographie particulière. « *Les composantes d'un site sont : la végétation, les éléments naturels minéraux, et hydrologiques* » (HOUDA.B, 2016). Ces éléments aident à déterminer la volumétrie à intégrer dans un site architectural. Toute fois, la sélection d'un site joue un rôle important dans le développement d'une construction durable.

### **2- l'implantation :**

La bonne implantation assemble les conditions climatiques, les contraintes urbaines et réglementaires. Cette relation sert à créer une harmonisation entre la construction et son environnement immédiat.

« *L'implantation circonspecte détermine l'éclairément, les apports solaires, l'aération. Aussi, elle offre une identité de l'espace, Une conception durable résulte d'une orientation optimale, une implantation adéquate, un choix attentif d'une volumétrie ainsi des matériaux constructifs, ...etc.* » (HOUDA.B, 2016)

L'intégration du bâtiment dans son environnement est le premier principe de l'architecture durable. Il est très nécessaire d'avoir une parfaite connaissance des vents dominants, de la radiation solaire incidente et des masques solaires voisins, les risques d'inondations, de la végétation environnante...etc.

## B- LE CLIMAT

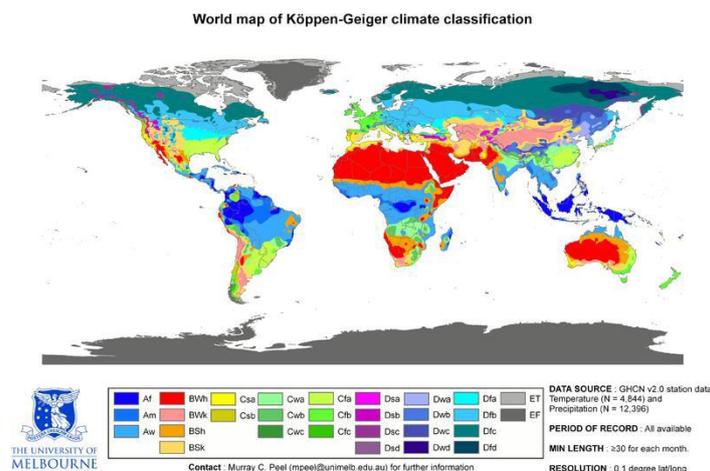
Le climat peut-être défini comme une « *intégration dans le temps les conditions climatiques. Ces dernières caractérisent une certaine situation géographique par contre la météo est l'ensemble des conditions atmosphériques prévalant à un endroit donné durant une période* » (STEVEN. S, 2008).

### 1- La classification des climats :

La classification des climats est complexe à cause de la variété des systèmes de classification. « *Chaque auteur y propose une classification originale. Certains chercheurs ont basé sur la végétation, d'autres sur la précipitation, la température et l'évapotranspiration. Certaines classification servent les buts de l'agriculture, la biologie, l'énergie et d'autres sont utilisées dans des études sur la santé humaine et malheureusement peu d'entre elles servent les études de l'architecture* » (OUSSAMA. G, 2010).

#### a- La classification basée sur la végétation :

La classification de Köppen distingue 25 types de climats. Elle est basée sur un zonage en utilisant la distribution des différents types de végétation.

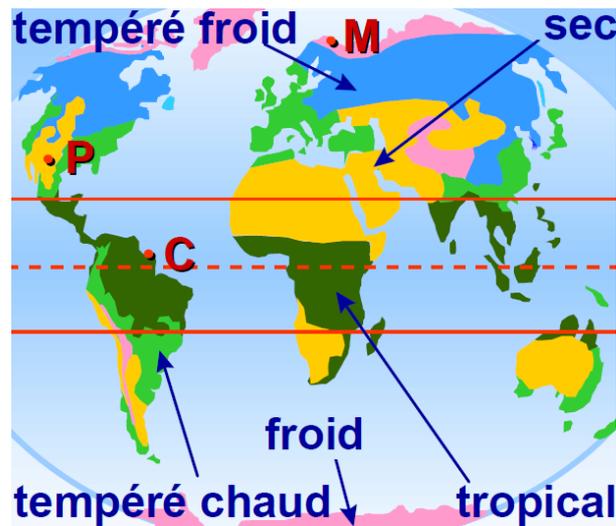


**carte.1** : La classification basée sur la végétation des différents types des climats.

Source : <http://www.unimelb.edu.au> (2017)

#### b- La classification basée selon la température et l'humidité :

Il existe cinq types des climats classés selon la température et l'humidité : « *le climats tropical, le climats sec, climat tempéré chaud, climat tempéré froid et climat froid. Ces classifications sont influencées par les cycles saisonniers : la mousson et les caractéristiques géographiques comme : la proximité des océans, l'altitude et la présence des forêts* » (LIEBARD A et DEHERDE A., 2004).

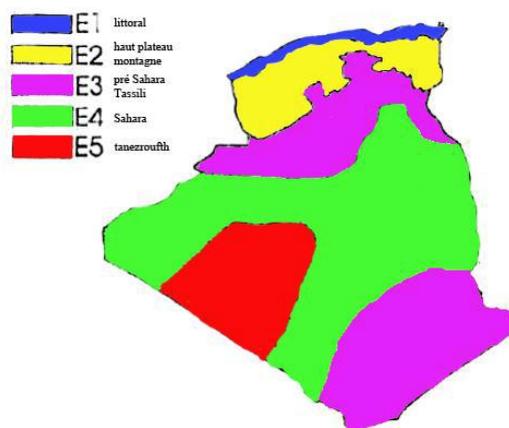


carte.2 : La localisation des différents types des climats  
 Source : (Liebard A et DeherdeA., (2004)

**c- La classification basée selon la température et l'humidité :**

Selon la figure L'Algérie a cinq zones fondamentales.

- Zone E1 : Littoral.
- Zone E2 : Hauts plateaux.
- Zone E3 : Présaharien et Tassili.
- Zone E4 : Sahara.
- Zone E5 : Tanezrouft.



carte.3 : La localisation des zones climatique dans l'Algérie  
 Source : Mokhtari et al (2008)

## 2- paramètres de climat :

OLGYAY (1962) a défini trois éléments climatiques qui ont des effets sur la construction, « *la température de l'air, le rayonnement solaire et le vent.* » GIVONI (1978) a ajouté deux autres éléments ; « *l'humidité et le la précipitation* ».

### a- La température :

Elle est mesurée à l'ombre, généralement dans une boîte ventilée à 1.2 à 1.8 m au-dessus du niveau du sol « *Pour tracer la courbe d'évolution annuelle des températures en un lieu, on fait le recours à la température moyenne mensuelle. On constate des valeurs minimales de la température au moment du petit matin, cette observation est due de l'influence des rayonnements solaires diffus sur la température. Donc, elle est essentiellement influencée par l'ensoleillement, le vent, l'altitude et la nature de sol* » (HOUDA. B, 2016)

### b-l'humidité :

L'humidité relative HR se définit comme : « *le rapport exprimé en pourcentage entre la quantité d'eau contenue dans l'air à la température ambiante et la quantité maximales qu'il peut contenir à cette même température* » (LIEBARD A et DEHERDE A. 2004). L'humidité est généralement mesurée par un psychromètre à aspiration.

L'humidité relative à une influence importante lorsqu'elle se varie entre 30% et 70 % car les échanges parévaporations entre la peau et son environnement sont faciles.

### c-Le vent :

Le vent est un facteur climatique produit par les déplacements d'air à la surface de la terre, « *des zones de haute pression vers les zones de basse pression. Ce déplacement est causé également par la topographie locale et la rugosité des surfaces* » (OUSSAMA.G, 2010).

« *C'est le mouvement de l'air, à savoir vent, normalement mesuré à 10 m au-dessus dusol en plein pays mais plus élevé dans les zones bâties. Pour éviter les obstacles, à la foisla vitesse et la direction sont enregistrées* » (HOUDA.B ,2016).

Il est nécessaire pour les concepteurs de décider s'il faut se protéger des vents pendant les périodes hivernales ou il faut en profiter pendant les périodes estivales.

#### **d- Précipitations :**

Les précipitations sont reliées directement au montant total de la pluie, de la grêle, de la neige ou de la rosée. Elles sont mesurées en pluviomètres et exprimées en mm par unité de temps (jour, mois ou année).

#### **e-Rayonnement solaire :**

GIVONI détermine le rayonnement solaire comme une électromagnétique radiation émise par le soleil. *«L'appareil de mesure du rayonnement solaire est le pyranomètre (solarimètre). Il est mesurée sur un dégagée d'une surface horizontale et enregistrée soit comme : un éclairement variable ( $W / m^2$ ) (en continu) éclairement, l'intermédiaire d'un intégrateur électronique d'irradiation pendant l'heure ou le jour. Si la valeur horaire de l'irradiation est donné dans  $Wh / m^2$ , il sera numériquement la même que l'irradiation moyenne ( $W / m^2$ ) pour l'heure. »* (HOUDA.B, 2016)

Le rayonnement solaire est un élément important à prendre en considération dans la conception bioclimatique. L'architecte doit en tirer profit dans les climats froids ou dans les périodes hivernales et en éviter dans les climats chauds ou dans les périodes estivales. Le rayonnement solaire est un facteur déterministe pour les façades surtout dans les climats froids.

### **3- l'intégration des données climatique dans le bâtiment :**

Beaucoup d'architectes et chercheurs sont préoccupés par l'intégration de savoir climatique dans le processus de conception architecturale, offrant dans la littérature une description d'expérimentations diverses ainsi que des solutions pratiques détaillées.

*« Parmi ces chercheurs on cite : V. OLGAY (1963), B. GIVONI (1978), KOENIG SBERGER et al. (1974), G. LIPPSMEIER (1980), M. EVENS (1980), T. MARKUS et E. MORRIS (1980), S. SZOKOLAY (1985), A. LIEBARD et A. De HERDE (2005), P. FERNANDEZ et P. LAVIGNE(2009), Etc »* (SAMIR .S 2013)

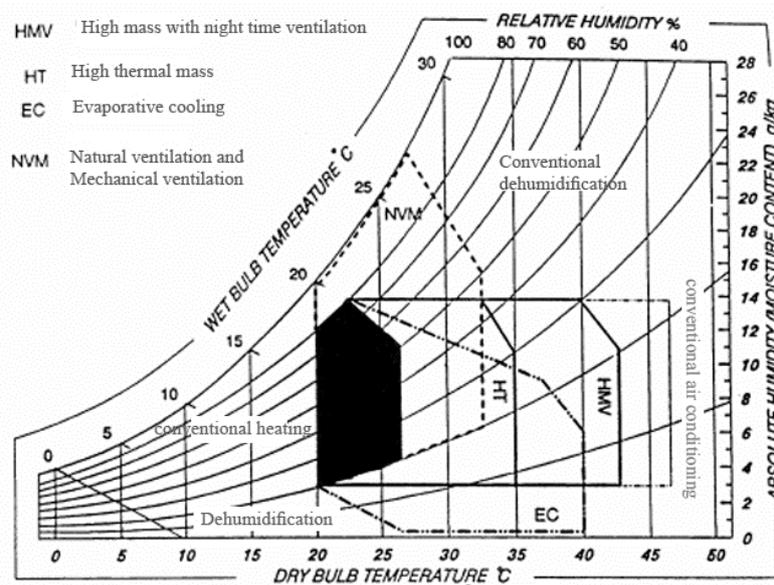
## C- LES OUTILS D'AIDE A LA CONCEPTION BIOCLIMATIQUE

Les outils d'aide à la conception environnementale du projet architecturale disponibles actuellement font partie de résultat d'un chemin de plus de 50 ans, cela est commencé par les recherches d'Olgay.

### 1- Le diagramme bioclimatique de Givoni :

Le diagramme bioclimatique de Givoni fut la deuxième procédure systématique de l'intégration du savoir climatique et environnemental dans le processus de la conception architecturale.

GIVONI utilisa les températures intérieures qui peuvent être affectées par les différentes stratégies de conception passive, il a basé son étude sur la relation linéaire entre l'amplitude de la température et la pression de la vapeur d'air extérieur dans des diverses régions. Dans son diagramme et selon le rapport entre la pression de vapeur mensuelle moyenne et l'amplitude de la température de l'air extérieur, les stratégies passives appropriées sont définies selon les conditions climatiques régnantes en dehors de l'enveloppe du bâtiment. Ces stratégies sont : le refroidissement évaporatif direct, l'inertie thermique, le refroidissement par ventilation nocturne et le chauffage passif.



**figure.8** : diagramme bioclimatique de Givoni

Source : <http://theses.ulaval.ca> (2017)

## 2- Les tables de Mahoney :

Les tables de MAHONEY constituent une méthode mise au point par Carl Mahoney vers pour la conception de l'habitat en pays tropical, une série de tableaux réunissant des données climatiques d'un terrain donné fournissent d'une façon assez rapide, des choix parmi des recommandations traditionnelles de conception en climatisation naturelle.

La méthode couvre des éléments architecturaux du plan de masse (compacité, espacement entre bâtiments,...), un diagnostic sur le stress thermique attendu et des détails de construction des ouvrages pour les tables voire l'annexe.

## 3- Stratégies et système bioclimatique :

### 3-1- Stratégies du chaud (confort d'hiver) :

« Cette stratégie est mise en place pour le chauffage passif, où l'énergie du Soleil »(LIEBARD A. et DE HERDE A. 2005) pénètre à l'intérieur des pièces par les fenêtres (capter) et elle est absorbée par les murs, les planchers et les meubles (stocker), puis, elle est conservée par l'isolation. Une fois que la chaleur stockée et conservée dans le bâtiment, plusieurs techniques sont utilisées pour la distribuer.

**a- Capter** :« Capter la chaleur consiste à recueillir l'énergie solaire et à la transformer en chaleur. Le rayonnement solaire reçu par un bâtiment dépend du climat et de ses variations journalières et saisonnières, mais aussi de l'orientation du bâtiment, de la nature de ses surfaces et de ses matériaux, de la topographie du lieu, de l'ombrage, etc. Le rayonnement solaire n'est pratiquement utilisable qu'au droit des surfaces vitrées, où il est partiellement transmis à l'ambiance intérieure et fournit un gain direct de chaleur. » (SEMAHI .S 2013)

**b- Stocker** :« Le rayonnement solaire produit souvent de la chaleur au moment où elle n'est pas nécessaire. Il est alors intéressant de pouvoir stocker cette énergie jusqu'au moment où ce besoin se fait sentir. Ce stockage a lieu au sein de chaque matériau suivant sa capacité d'accumulation et permet ainsi d'absorber la chaleur et d'atténuer les fluctuations de température dans le bâtiment en tirant parti de son inertie. » (SEMAHI .S 2013)

**c- Conserver** :« En climat froid ou frais, on s'efforcera de conserver toute chaleur, qu'elle découle de l'ensoleillement, d'apports internes ou du système de chauffage. C'est essentiellement la forme et l'étanchéité de l'enveloppe ainsi que les vertus isolantes de ses parois qui limiteront les déperditions thermiques du bâtiment. Cloisonner les espaces en différentes zones permettant de créer des ambiances thermiques différenciées (températures de consignes différentes ou zones tampons), orientées suivant leur utilisation, permet aussi de répartir au mieux la charge de chauffage. »(SEMAHI .S 2013)

**d- Distribuer** : « Distribuer la chaleur dans le bâtiment tout en la régulant consiste à la conduire dans les différents lieux de vie où elle est souhaitable. Cette distribution peut s'effectuer naturellement lorsque la chaleur accumulée dans un matériau durant la période d'ensoleillement est restituée à l'air ambiant par rayonnement et convection. Un autre mode de distribution de la chaleur est celui de la thermo circulation de l'air (migration naturelle des masses d'air chaud vers le haut). Enfin, cette distribution peut être assurée par un circuit de ventilation forcée. La chaleur doit également être régulée en fonction des différentes pièces de l'habitation et de leur utilisation. »(SEMAHI .S 2013)



**Figure.9** : Stratégies du chaud

Source : F.Mebarka 2014

### **3-2- Stratégie du froid (confort d'été):**

Au confort d'été répond la stratégie du froid : se protéger du rayonnement solaire et des apports de chaleur, minimiser les apports internes, dissiper la chaleur en excès et refroidir naturellement.

#### **a- Protéger :**

Protéger le bâtiment, et particulièrement ses ouvertures, de l'ensoleillement direct afin de *« limiter les gains directs revient à ériger des écrans, extérieurs si possible, qui le mette à l'ombre. Ces écrans peuvent être permanents, amovibles ou saisonniers (végétation). Par ailleurs, afin d'éviter l'échauffement du bâtiment au droit des parois opaques, un niveau d'isolation suffisant doit empêcher la chaleur de s'accumuler dans la masse. En climat chaud, il faut particulièrement veiller à éviter les apports de chaleur provenant des parois et des toitures échauffées par le soleil. »*(BEN HOUHOU .S 2012)

#### **b- Minimiser les apports internes :**

Minimiser les apports internes vise à éviter une surchauffe des locaux due aux occupants et aux équipements : *« l'éclairage artificiel, l'équipement électrique, la densité d'occupation des locaux, etc. Certains apports peuvent être facilement minimisés en favorisant, par exemple, l'éclairage naturel. »*(BEN HOUHOU .S 2012)

#### **c- Dissiper les surchauffes :**

La dissipation des surchauffes peut être réalisée grâce à la *« ventilation naturelle, en exploitant les gradients de température par le biais d'exutoires produisant un "effet de cheminée". La pression du vent et la canalisation des flux d'air peuvent également être mises à profit pour évacuer l'air surchauffé du bâtiment. »*(BEN HOUHOU .S 2012)

#### **d - Refroidir les locaux :**

Le refroidissement des locaux peut facilement être assuré par des moyens naturels. *« Une première solution consiste à favoriser la ventilation (surtout nocturne, afin de déstocker la chaleur emmagasinée la journée) ou à augmenter la vitesse de l'air (effet Venturi, tour à vent, etc.). Un autre moyen consiste à refroidir l'air par des dispositifs naturels tels que des plans d'eau, des fontaines, de la végétation, des conduites enterrées, etc. »*(BEN HOUHOU .S 2012)



**Figure.10** : Stratégie du froid

Source : F.Mebarka 2014

## 4- Les solutions d'efficacité énergétique passives :

### 4-1- L'orientation :

Le soleil est souvent recherché l'hiver alors qu'on essaye de s'en protéger l'été ; la figure ci-contre (figure 11) montrent la course du soleil suivant la saison :

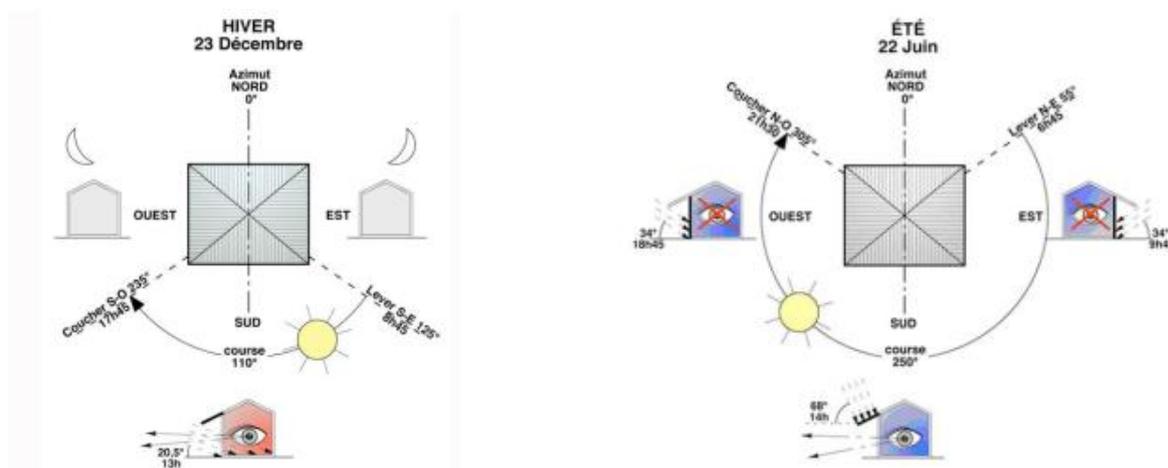


figure.11 : Course du soleil

Source : (B. Abderrahmane 2013)

« Il est préférable pour le logement quand cela est possible, une orientation Nord/Sud (c'est-à-dire qui offre une plus grande façade au sud), car cette orientation est la plus passivement profitable et donne le meilleur compromis entre apports de chaleur et apports lumineux en toute saison (apports solaires d'hiver facilement maîtrisables l'été) ; les expositions plein Est et plein-Ouest nécessitent des protections solaires en été, difficilement compatibles avec les apports lumineux. Veiller à éviter une mono-exposition nord des logements en privilégiant les bâtiments traversant (accès à deux façades opposées) ou bi-orientés. » (ABDERRAHMANE. B 2013)

Les paramètres de l'orientation sont déterminants et liés à la destination des lieux :

- Les besoins en lumière.
- L'utilisation des rayons solaires pour chauffer.
- Le besoin de se protéger du soleil contre les surchauffes.
- La présence de vents dominants froids de l'hiver (on diminue ainsi la consommation de chauffage).

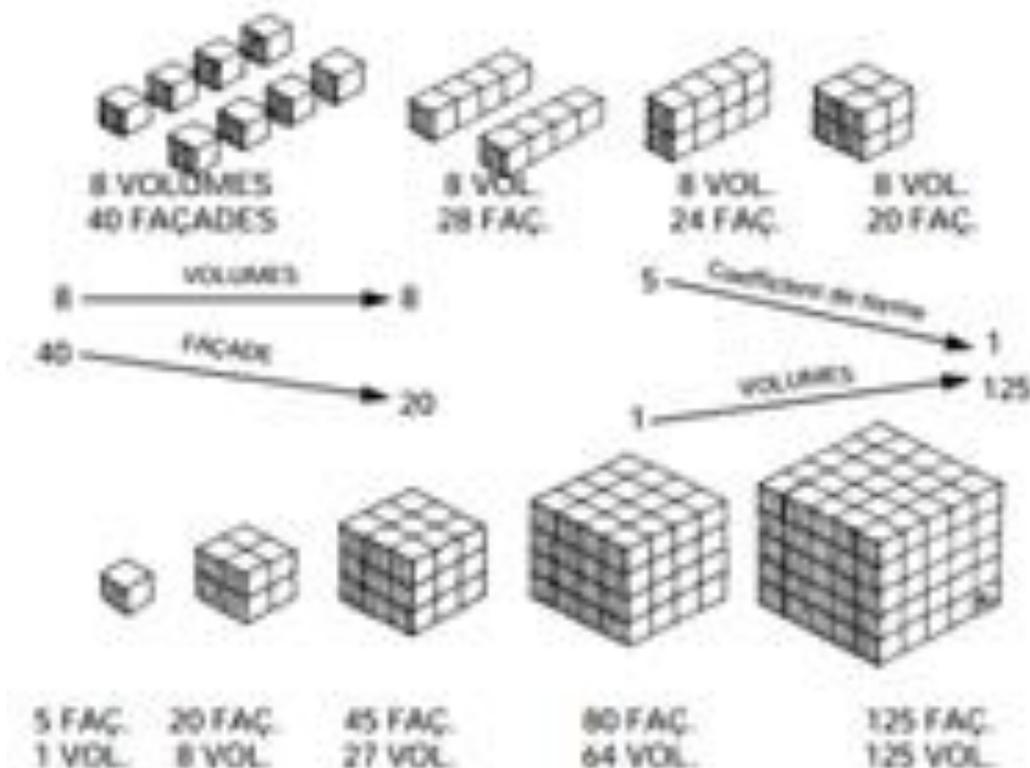
L'ensoleillement des pièces orientées au sud est le plus facile à maîtriser.

## 4-2- La forme

La forme est la connaissance exprimée. «*La forme d'un objet évolue de la connaissance et de la technologie que le concepteur possède quand le processus de conception commence. Quand le concepteur a des nouvelles connaissances, le processus de conception change et le changement de la forme est le résultat* » Ibid, P108

Oral et Yilmaz (2002) ont confirmé que « *la forme a une influence significative sur la perte de chaleur totale dans le bâtiment* ».

Une configuration optimale compacte permet d'économiser entre 10 et 20% des besoins énergétiques parce qu'elle a la moindre surface exposée au climat extérieure.



**figure.12** : évolution pour différents types agrégation et dimensions d'un cube

Source : (S. A 1991)

L'effet de la forme de l'enveloppe peut être évalué par le facteur de forme, qui est défini comme la surface de l'enveloppe en contact avec l'air extérieur divisée par le volume du bâtiment. Ce facteur peut varier. Relativisant pour les grands bâtiments l'importance d'une bonne isolation de façade. Par contre, il sera d'autant plus important de bien étudier les systèmes de ventilation et d'aération qui constituent dans ce cas la plus grande source de déperditions.

### 4-3- Fenêtrage «fenestration » :

Comme une vitre ne laisse pas passer 100% du rayonnement solaire reçu, il est aisé de comprendre que plus une fenêtre comportera de couches vitrées, plus elle bloquera le rayonnement. En pratique, cette constatation peut être utile pour bien choisir ses vitres :

- **le simple vitrage** est le moins performant thermiquement mais laisse passer quasiment les calories solaires.
- **le double vitrage** est moins performant thermiquement que le triple vitrage mais laissera davantage passer les calories solaires.
- **le triple vitrage**

Reste plus isolant que le double vitrage mais freinera davantage les calories solaires qui ne pourront pas arriver dans la maison.

Selon BOURSAS ABDERRAHMANE, il y a trois grands moyens d'améliorer l'efficacité énergétique des fenêtres existantes :

- Réparer.
- Rénover.
- Ajouter du vitrage, en installant des contre-fenêtres extérieures ou intérieures ; remplacer la **fenêtre** ou certaines parties de la fenêtre. Afin de modifier les fenêtres pour en accroître la performance on peut ajouter une deuxième ou une troisième couche de verre. Cette caractéristique est très avantageuse du point de vue du chauffage solaire passif.

### 4-4- protection solaire :

De nombreux types de protections solaires existent : permanentes ou fixes (vitrages spéciaux, films autocollants, auvents, avancées architecturales), mobiles (stores extérieurs, volets).

Le choix d'une protection solaire doit se faire en fonction de l'orientation de la fenêtre. Si possible, elle maintiendra la possibilité de bénéficier d'une lumière naturelle suffisante (IBGE<sup>17</sup>, 2010).

---

<sup>17</sup>L'Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement

**4-4-1- Les protections mobiles :**

Stores extérieurs, claustras, panneaux coulissants, etc. Elles sont utilisées en fonction des besoins, et permettent une protection efficace en été tout en bénéficiant des apports solaires en hiver.

**4-4-2- Les protections solaires placées à l'intérieur du bâtiment :**

Sont peu efficaces, elles laissent en effet pénétrer le soleil dans la pièce avant de transformer le rayonnement en chaleur. Par contre, elles permettent d'éviter le rayonnement direct sur une personne. Si elles n'influencent pas la température, elles n'en ont pas moins un impact sur le confort ressenti.

**4-4-3- Les protections permanentes :**

Au sud, la longueur des protections solaires permanentes doit être comprise entre une fois et une fois et demie la hauteur de la fenêtre. Au sud, ces éléments restent de dimensions raisonnables. À l'est et à l'ouest, pour atténuer le soleil rasant, ceux-ci deviennent disproportionnés. Les protections permanentes ne permettent pas d'atténuer totalement le rayonnement diffus qui, selon les périodes de l'année, représente une partie importante du rayonnement global.

**Auvents, avancées architecturales, etc. :**

Elles offrent une protection différente selon la position du soleil. Leur dimensionnement doit donc être correctement réalisé pour être efficaces. Par exemple, pour qu'un auvent protège complètement une fenêtre orientée au Sud lorsqu'au solstice d'été le soleil est au zénith, il faut que sa profondeur soit au moins égale à la moitié de la hauteur de la fenêtre (IBGE, 2010).

**4-4-4- Protection végétal :**

Le principe de la toiture végétale (aussi : toit vert ou toit végétalisé) existe depuis la préhistoire. Il consiste à recouvrir d'un substrat végétalisé un toit plat ou à faible pente (jusqu'à 35° et rarement plus, au-delà, on parlera de mur végétalisé). Selon l'épaisseur de substrat et le degré d'arrosage souhaité, on pourra faire une plantation de type extensive, semi-extensive ou intensive. La toiture végétalisée présente de nombreux avantages, tant sur le plan de l'esthétique et de la durabilité, que dans une perspective de protection de la biodiversité et de l'environnement en milieu urbain.

#### 4-4-5- Protection végétale des murs :

Le mur végétal est une paroi qui s'élève parallèlement aux murs du bâtiment à protéger. Selon son orientation et sa composition, le mur vert servira à la fois d'écran contre les vents dominants, les intempéries, le bruit, l'ensoleillement mais également la pollution. Il peut jouer un rôle en matière de microclimat et de qualité de l'air (Bouattou, et al., 2009).

La végétation offre une aide précieuse pour se protéger des ardeurs d'un soleil estival, autant pour créer une ombre saisonnière que pour en limiter les rayonnements indirects. Mais il est indispensable que ces ombrages soient adaptés aux orientations concernées pour offrir une protection optimale en été sans réduire l'apport de chaleur hivernal. Dans la grande majorité des cas, on privilégie les feuillages caducs dont l'absence hivernale permet au rayonnement d'atteindre la maison.

Le choix des essences végétales est très important car outre le caractère caduc du feuillage, elles déterminent également l'ampleur de l'ombre portée, la période de chute des feuilles et le coefficient de bois du végétal nu. (DELMET)

On peut encore mentionner les protections solaires végétales intégrées aux façades ou aux toitures (IBGE, 2010).

#### 4-5- choix de matériaux de construction :

Les matériaux sains sont les matériaux en terre cuite, telles les briques « Termofon » mono mur. Ce matériau est naturel, transpirant et protecteur. Il a reçu plusieurs certificats de qualité : IBR<sup>18</sup> (Allemagne) – IBO<sup>19</sup> (Autriche) – ANAB<sup>20</sup> (Italie). Ses caractéristiques géométriques anti-dispersion thermique sont uniques. Au Maroc, la brique Monomur et le système Kasbah d'Orobrique ont aussi des qualités indéniables.

Le bois est de même l'un des matériaux de prédilection pour la bio-architecture. Ce produit naturel permet une utilisation large. Il peut être employé pour la réalisation de la structure porteuse du bâtiment : les poutres et les planches peuvent constituer l'ossature de l'ensemble, la couverture ainsi que les sols.

La terre crue, matériau naturel renouvelable et entièrement recyclable, offre de très bonnes performances thermiques et hygrométriques.

L'argile est certainement pour des milliers d'années, sous presque toutes les latitudes, le matériau de construction le moins cher pour la réalisation des bâtiments. Les

---

<sup>18</sup> Institutes de biologie Rosenheim

<sup>19</sup> Institut für Baubiologie & -ökologie

<sup>20</sup> National Accreditation Body

civilisations romaine et islamique ont utilisé l'argile pour la construction de logements urbains et dans les zones rurales, ainsi que pour l'édification d'œuvres monumentales qui ont contribué à l'élévation spirituelle et économique de populations entières : des entrepôts, des temples, des mosquées, des aqueducs...

Les historiens romains de l'antiquité classique, Vitruve, Pline, Tacite, témoignent dans leurs œuvres de l'utilisation de briques de terre, même dans la construction des fondations.

Les enduits et peintures à la chaux présentent des qualités antiseptiques. La chaux agit sur la qualité de l'air. Imperméable à l'eau et perméable à la vapeur d'eau, elle a un bon comportement face à l'humidité. Comme isolant, j'utilise la laine de mouton. C'est un matériau commun et naturel. Cet isolant très compact est particulièrement adapté pour l'isolation thermique et acoustique. Il y a également la fibre de bois, le liège...

#### **4-6- l'isolation :**

L'isolation thermique désigne l'ensemble des techniques mises en œuvre pour limiter les transferts de chaleur entre un milieu chaud et un milieu froid. Les normes 2012 de résistance thermique (en  $m^2.k/W$ ) sont les suivantes :  $R \geq 8$  pour les combles, à 4 pour les murs et les sols. Que le système constructif soit d'ossature de bois, de parpaings ou de briques, il faut isoler toutes les parois. L'isolation sera thermique, mais aussi acoustique.

##### **4-6-1- Isolation des murs :**

Par l'intérieur : Il existe deux méthodes différentes : le doublage collé qui consiste simplement à coller sur le mur l'isolant associé à une plaque de plâtre ou l'ossature métallique qui consiste à glisser entre un mur et une structure métallique faite de rails et de montants l'isolant.

##### **Par l'extérieur :**

On enveloppe la maison d'un matériau isolant qu'on recouvre ensuite d'un revêtement extérieur tel que des enduits, bardages etc. pour protéger des intempéries.

Isolation répartie : Ce système n'est possible qu'avec certains modes de construction où la structure du bâtiment présente lui aussi des performances thermiques.

**Isolation des combles et plafonds :**

L'isolation du toit est essentielle pour une bonne isolation thermique, car on considère que c'est par le toit que s'échappe 30 % de la chaleur du bâtiment. Il faudra isoler les combles perdus (isolant en "vrac" afin de former un matelas continu et homogène) et les combles aménagées (il existe deux techniques d'isolation : par l'intérieur ou par l'extérieur, grâce au sarking, cette technique consiste à poser un pare-vapeur horizontalement et parallèlement à la gouttière du bâtiment puis poser conjointement un isolant par-dessus).

**Isolation des sols :**

Pour isoler le plancher on opte pour du polystyrène expansé, extrudé, de la laine de bois, des isolants projetés, etc. Lorsque le plancher est sur vide sanitaire on fabrique un plancher à isolation mixte fait d'un entrevous en polystyrène et d'un isolant sous chape.

**Conclusion :**

Nous touchons la fin de ce chapitre. Alors, concevoir un bâtiment adapté à son climat maintenant est devenu plus facile. Le bon choix d'un site et l'intégration de climat dans la conception architecturale permette de tirer des solutions logiques, pour assurer le confort et minimiser la consommation de l'énergie.

Des différents types de climats résultent de la classification climatique. Parmi ces types : le climat semi-aride. Il se caractérise par des températures froides en hiver et chaudes et sec en été. L'insertion d'un projet architectural dans ce climat spécifique nécessite un traitement bien déterminé.

La création des outils de la conception environnementale est de but d'interpréter les données climatiques et tirer facilement les recommandations constructives, et pour choisir facilement les techniques passives pour réaliser le confort et l'économie d'énergie.

***II***  
***PARTIE***  
***ANALYTIQUE***

***CHAPITRE 03 :***

***CAS D'ETUDES***

***500 LOGTS***

***FATMA ZOHRA***

***-TEBESSA-***

## Introduction :

En Algérie, le modèle logement collectif, s'est propagé rapidement depuis les années 70 dans toutes les villes algérienne sous forme d'immeubles collectifs ; pourvus d'un certain confort, à peu près identiques quel que soit leur site d'implantation.

La ville de Tébessa comme le reste des villes algérienne a bénéficié d'important programme pour le logement ZHUN, dans le cadre de décentralisation et la création de nouveaux centres périphériques.

Dans ce chapitre, nous faisons une présentation de la ville de Tébessa, le contexte dans lequel nous allons effectuer notre recherche (situation, climat), après la présentation de la ville nous faisons un zoom sur les échantillons choisis sur lesquels nous allons effectuer des simulations énergétiques pour vérifier le niveau de consommation énergétique dans ces bâtiments.

## Critère de choix :

Actuellement, dans plusieurs régions d'Algérie, on assiste à une construction en masse de bâtiments souvent mal adaptés au climat et ne prennent pas en considération les paramètres physiques de l'environnement. Le choix de la ville de Tébessa porte principalement sur les caractéristiques de son climat, et c'est la ville où nous habitons, ce qui permet d'une part et à coup sûr de faciliter l'investigation et de vérifier la nature de l'échantillon choisi, et d'autre part de profiter des connaissances des membres du personnel des administrations locales (D.U.C<sup>21</sup>, D.P.A.T<sup>22</sup>...etc.) afin d'accéder aux documents nécessaires, bien que cela n'est pas aisé vu que le terrain de recherche est vierge. De ce fait, nous sommes penchés sur le type de l'habitat collectif contemporain à Tébessa.

Ce type d'habitat standard domine le tissu urbain à la ville de Tébessa mais ne prend pas en compte les spécificités climatiques locales de cette région, afin de confirmer ces constatations, nous avons choisi un groupement d'habitat collectif. Un intérêt particulier à été accordé aux critères retenus pour le choix de ces cas qui se caractérisent par :

- Une homogénéité de la morphologie extérieure et la géométrie du groupement.
- La disposition aléatoire des bâtiments au niveau du plan de masse.
- Le mauvais choix de matériaux de construction.
- L'organisation spatiale intérieure uniforme.

---

<sup>21</sup> Direction de l'Urbanisme et de la Construction

<sup>22</sup> Directeur de la Planification et de l'Aménagement du Territoire

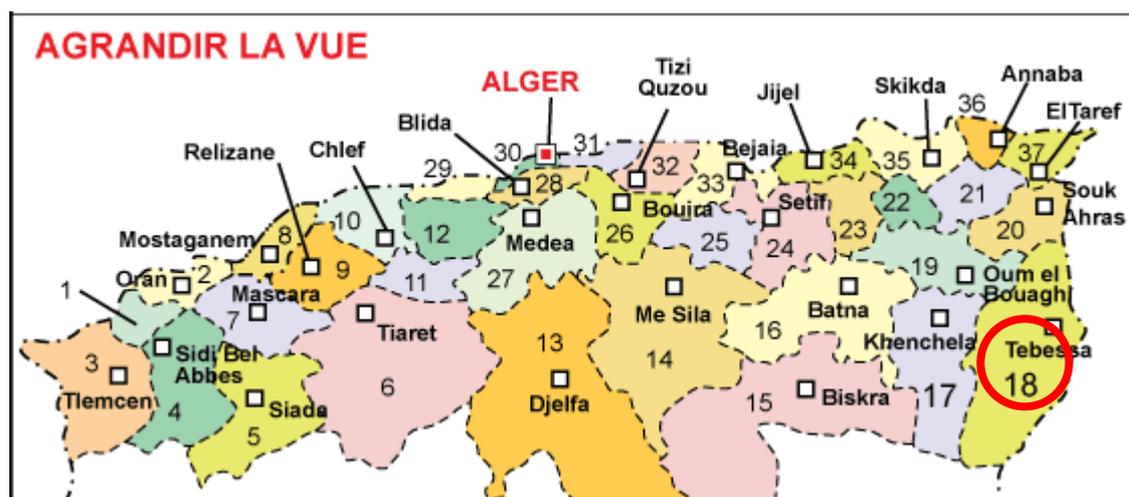
## A- PRESENTATION DE LA WILAYA DE TEBESSA :

La wilaya de Tébessa est une wilaya orientale au riche passé historique, Tébessa a toujours occupé une place stratégique tant par son site pittoresque et grandiose, que sa situation en tant que carrefour de communication important, Tébessa, l'antique Thevet, a pu garder son statut pendant des siècles ; depuis l'époque numide jusqu'à l'heure actuelle.

### 1- Situation géographique :

La wilaya de Tébessa est limitée par la wilaya de Souk-Ahras au Nord ; la wilaya El Oued au Sud ; la frontière tunisienne à l'Est et la wilaya de Khenchela à l'Ouest. (APC<sup>23</sup>, 2016)

La ville de Tébessa se trouve à l'Est de l'Algérie à environ 45 km de la frontière tunisienne et à 635 km d'Alger, elle est située entre les méridiens 8° 5' 00'' et 8° 7' 00'' Est de Greenwich, et entre les parallèles nord 35° 00' 00'' et 35° 50' 00'', hémisphère Nord. (Google earth, 2016)



Carte.4 : carte politique de nord algérienne source : www.algerieprofonde.net (2017)

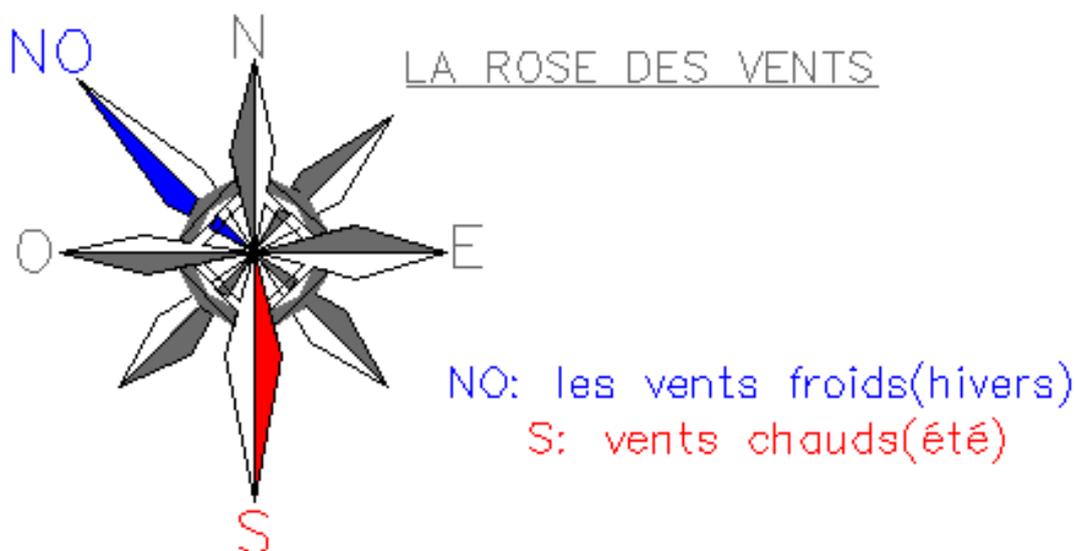
### 2- La situation climatique :

Le climat de la ville de Tébessa à travers les données (diagramme 1) et le tableau 2 est un climat froid en hiver et chaud et sec en été. Il s'exprime par un rayonnement solaire intense, avec des températures très élevées en été et une moyenne maximale de 42°C durant le mois de Juillet et des températures faible en hiver et une moyenne minimale de -1.2°C durant le mois de Janvier. Une humidité relative moyenne, une précipitation considérable en hiver et presque rare en été, avec un écart de températures très important.

<sup>23</sup> Assemblé Populaire Communale

2016	jan	fév	mar	avr	mai	jun	jui	aout	sept	oct	nov	dec
Précipitation	47	57.2	39.2	24.6	27.8	2.1	3.5	35.5	41	51.9	13	2.6
T moy	5.9	4.1	10.5	14.4	19.3	27.1	28.8	29	22.7	19.5	14	8.5
T max	17	16.4	23.8	31	34	41	43.5	42.1	35.6	33	24	24.6
T min	-6	-4	-0.2	-0.7	5.3	11.2	12	14.5	9.5	3	-0.6	-2.5
H	81.4	82	74.8	64	60.8	46.5	44.7	38.4	56.9	83.3	71	73.1
V max	340/30	300/26	20/26	140/25	26/37	230/21	80/30	20/26	20/42	300/26	140/2	300/23
V moy	3.4	3.8	3.5	4.4	3.3	3.3	3.4	2.7	3	2.9	3	3.4
H max	76	73	67	62	61	50	45	47	61	66	70	78
H min	61	56	51	48	44	39	35	38	47	53	58	60

**Tableau.2 :** Les données climatiques de la wilaya de Tébessa durant les années 2016-2017  
Source : auteur (2017)



**Figure.13 :** la rose des vents Source : auteur (2017)

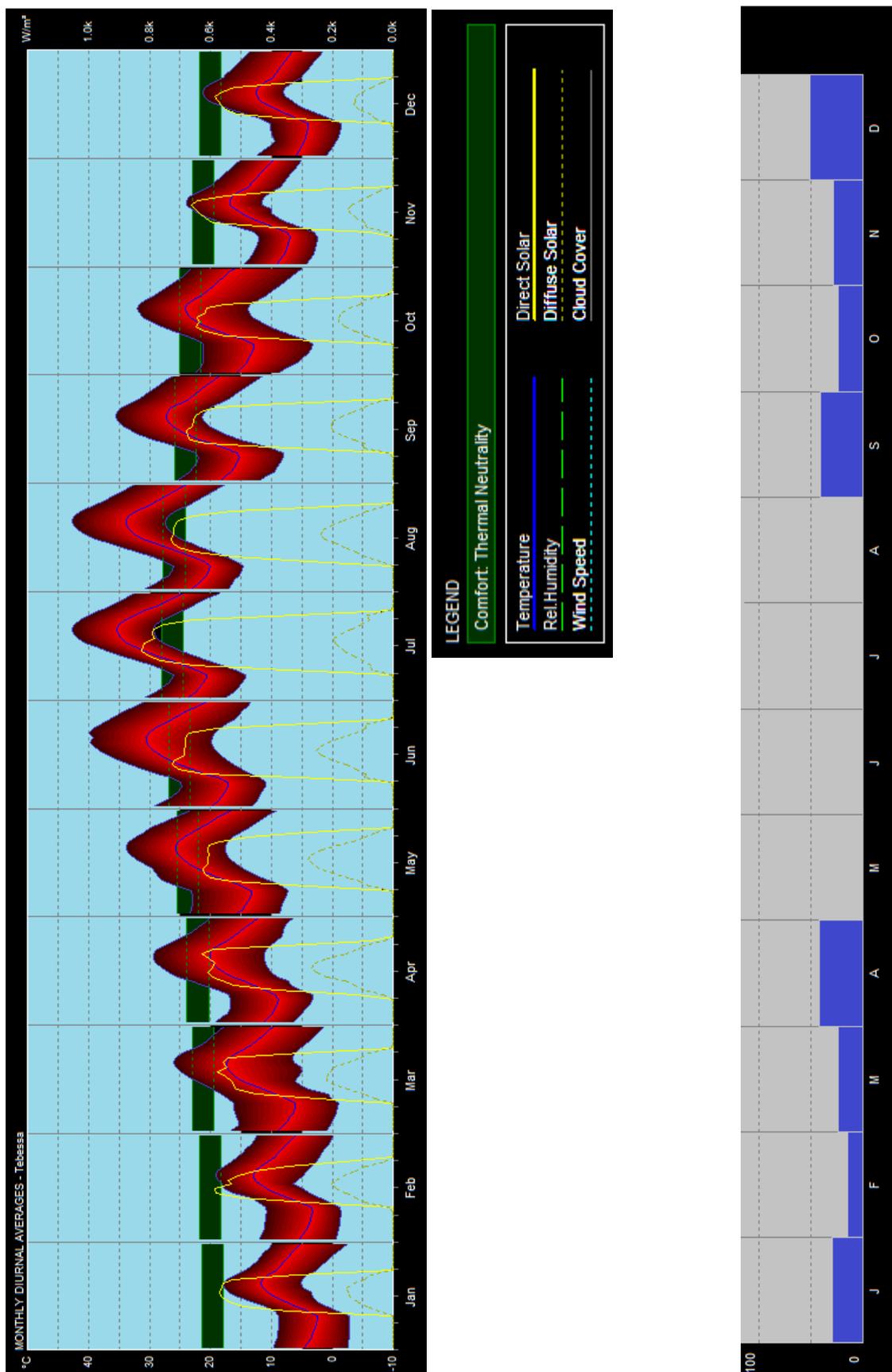


Diagramme 1 : les données climatiques de Tébessa

**B-PRESENTATION DE CAS D'ETUDE :****1-Cas d'étude : Cité 500 logs – Fatma Zohra :**

La cité est située dans le Z.H.U.N 1 que située dans la partie Nord-Ouest de la ville de Tébessa elle se trouve à environ 2.5 km de centre-ville, la cité fait par E.P.L.F<sup>24</sup> en 1987 avec le béton préfabriqué dans le cadre de stratégie d'hébergement.

Le cité compose par 165 logement F5, 315 logement F4 et 150 F3 avec les espaces extérieures (parkings, aire de jeux et espace vert). Sur une surface de 7,8 hectares.



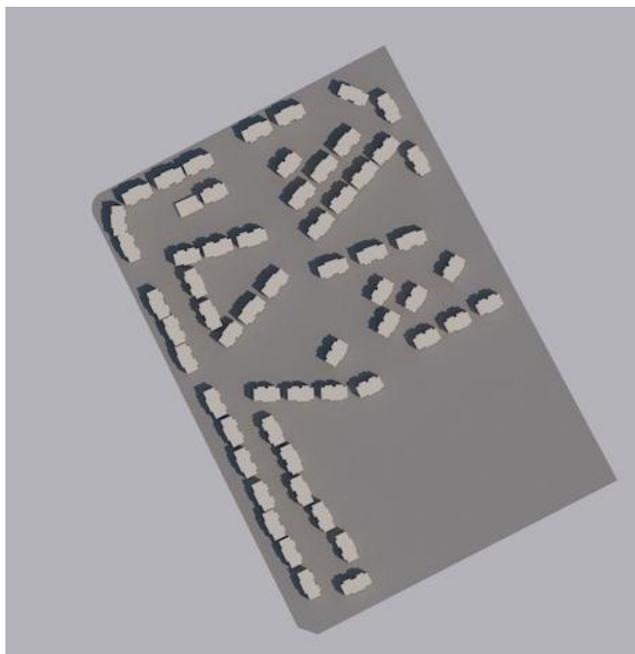
**Figure.14 :** situation de cas d'étude par rapport center ville

source : auteur (2017)

<sup>24</sup> Entreprise de promotion du logement familial

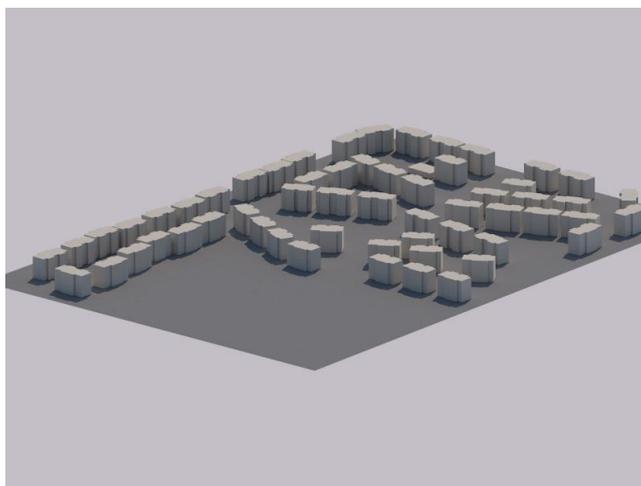
## 2- Forme urbaine du site d'étude :

Le site d'étude présente une structure urbaine éclatée (**figure15**) contrairement au tissu urbain traditionnel ou colonial, les espacements entre les bâtiments très important une orientation arbitraire des bâtiments où le même prototype peut être soumis à diverses orientations.



**Figure.15** : plan de masse avec l'ombre

Source : auteur (2017)



**Figure.16** : volumétrie

Source : auteur (2017)



Plan.01 : plan de masse source : auteur (2017)

### 3- Les façades :

Une façade simple, moderne et rugueuse avec des couleurs claires et sans protection solaire.



**Photo.1** : La façade principale source : auteur (2017)    **Photo.2** : La façade postérieure source : auteur (2017)

La morphologie des bâtiments est en volume pure avec un facteur de forme de 1/1.33 ce que ne colle pas avec la zone semi-aride.

$$\text{Facture de forme} = \frac{S}{V} = \frac{1080}{3600} = \frac{1}{3.33}$$

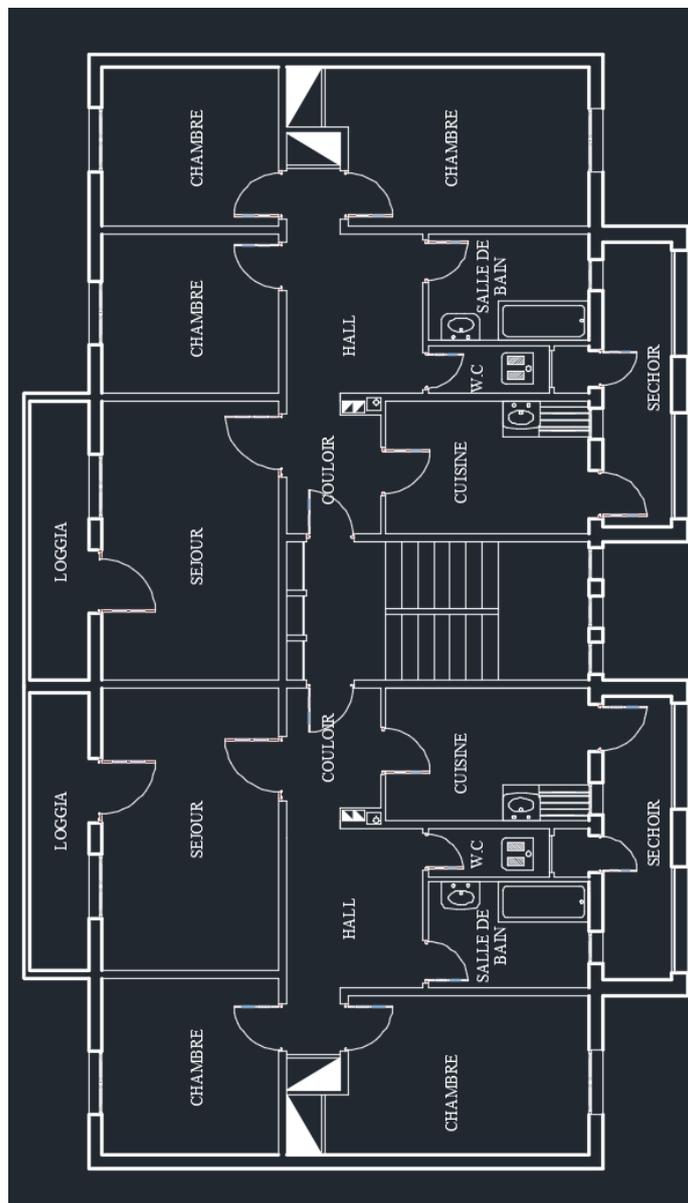
S : surface latérale

V : volume habitable

Le rapport plein / vide dans ces bâtiment réaliser avec la manière suivant : des ouvertures, qui est en menuiserie de bois avec un vitrage simple de 3mm et taille de 1.20 m\*1.40 m pour les espaces sèche et 0.6m\*0.6m pour les espaces humide, elle est représentée par les photos (1) et (2).

**4-le plan :**

Le plan architectural varie entre des cellules f3 et f4 caractériser par une distribution spatiale unie forme représentée par le **(plan.02)**.



**Plan.02** : plan cellules F3 et F4 source : auteur (2017)

Les dimensions des logements sont : 10.5 m \* 9.6 m avec une hauteur sous plafond de 2.98 m .Le système constructif est préfabriqué : une structure porteuse par refend porteur et dalle pleine.

### **C- Utilisation Journalier Des Espaces :**

D'après une enquête que nous avons réalisé avec les habitants de le cite 500 logements – Fatma Zohra nous avons les résultats suivant (pour le questionnaire voire la annexe 1)

#### **1-Séjour : en été**

Le séjour est utilisé souvent. Il est occupé par trois à cinq personnes. Le vitrage de la fenêtre du séjour, fermé à partir de 10 heures jusqu'à 20 heures, a, comme simple protection des rayons solaire, une toile légèrement transparente de couleur beige. Le vitrage sera ouvert toute la soirée à partir de 20 heures. Le rideau reste ouvert de 8 heures jusqu'à 11 heures, à partir de 11 heures, il sera fermé jusqu'à 20 heures, puis retiré jusqu'à minuit, où il sera ensuite fermé avec la fermeture des vitrages. La porte qui donne sur le couloir reste ouverte.

#### **2- Séjour : en hiver**

Le séjour est utilisé souvent. Il est occupé par trois à cinq personnes. Le vitrage de la fenêtre du séjour, fermé tout la journée, une toile légèrement transparente de couleur beige. Le rideau reste ouvert de 8 heures jusqu'à 17 heures, à partir de 17 heures, il sera fermé jusqu'à 8 heures. La porte qui donne sur le couloir reste ouverte.

#### **3- chambre : en été**

La chambre est utilisée uniquement dans la nuit à partir de 19 heures jusqu'à 10 heures. Le vitrage de la fenêtre du chambre est fermé dans le jour de 10 heures jusqu'à 17 heures, avec comme simple protection des rayons solaire, À partir de 18 heures, il est tiré à sa moitié pour gagner de l'air frais.

#### **4- chambre : en hiver**

La chambre est utilisée uniquement dans la nuit à partir de 19 heures jusqu'à 10 heures. Le vitrage de la fenêtre du chambre est fermé dans tous les 24 heures, comme simple protection des vents froids.

#### **5-cuisine :**

La cuisine est utilisée dans le matin à partir de 10 heures jusqu'à 13 heures et le soir à partir de 18 heures jusqu'à 20 heures, le vitrage de la fenêtre de cuisine est ouvert pour dégager les vapeurs. La porte qui donne sur le couloir reste ouverte dans l'été et fermer dans l'hiver.

### **6- l'utilisation du chauffage :**

Le chauffage au gaz est le mode de chauffage le plus répandu en Algérie tel que notre cas d'étude, il est utilisé uniquement dans la période froide à partir le mois de novembre jusqu'à le mois de mars, chaque jour à partir de 7 heures jusqu'à 23 heures. (Annexe 1)

### **7- l'utilisation du climatiseur :**

La pompe à chaleur air/air est le type de climatiseur utilisé dans notre cas d'étude telle que les autres bâtiments d'habitation dans l'Algérie, il est utilisé uniquement dans la période chaude à partir le mois de juin jusqu'à le mois de septembre, avec une moyenne d'utilisation de 14 heures par jour.

### **8- l'utilisation de l'éclairage artificiel :**

L'ampoule classique à incandescence est utilisée chaque jour, elle est utilisée à partir de 18 heures jusqu'à 24 heures dans le séjour et les chambres, elle est utilisée plus de 15 heures dans le couloir et la halle, elle est utilisée de manière non aléatoire.

### **Conclusion :**

A partir de l'analyse apportée sur la ville de Tébessa, il a été déduit que la température de l'air est élevée en été et faible en hiver, donc, la réduction de l'énergie dépend de l'application des stratégies de conception climatique dans les bâtiments d'habitat.

Selon l'étude de cité 500 logs Fatma Zohra nous pouvons dire que le logement collectif dans ce site réalise selon les principes suivants.

Sur le plan urbain l'implantation des blocs des logements, semble ignorer les principes de l'architecture bioclimatique et néglige complètement les paramètres de sites.

Sur le plan morphologique le facteur de forme ne se aligne pas avec les normes de la zone semi-aride ce que nous allons le vérifier dans le chapitre.

Sur le plan architectural tous les logements de quartier ont la même organisation spatiale avec la même orientation, les bâtiments ont été réalisés avec une structure porteuse par refend porteur et dalle pleine et d'une enveloppe extérieure par des murs en béton armé et des ouvertures en bois. Ce qui favorise le pont thermique.

***CHAPITRE 04 :***  
***LOGICIELS DE***  
***SIMULATION***

**Introduction :**

Dans le chapitre précédent nous avons pu présenter la zone de notre étude, ses caractéristiques climatiques et les problèmes conceptuels de cas d'étude.

La vérification de l'impact de conception architectural sur la consommation énergétique nécessite des outils numériques pour faire les calculs.

Après le choix de cas d'étude nous comptons dans ce chapitre choisir et présenter en détail le logiciel de simulation et son principe de travail.

**Utilité de la simulation numérique énergétique dans le bâtiment :**

La modélisation des bâtiments et la visualisation des résultats en 3D rendent ces simulations intéressantes dans la mesure où plusieurs scénarios et hypothèses sont testés pour une adaptation optimale du bâtiment à son environnement climatique.

*« Les outils de simulation thermique dynamique sont pensés et réalisés de sorte à mettre à la disposition des architectes, ingénieurs et maîtres d'ouvrage un large éventail de fonctionnalités afin d'orienter leur choix vers les meilleures solutions techniques et bioclimatiques pour optimiser l'efficacité énergétique des bâtiments, tout en préservant la qualité du service rendu et du confort d'usage ». (DEHMOUS. M, 2016)*

## A- CLASSIFICATION DES LOGICIELS DE SIMULATION

Le cas d'un projet passif en très basse énergie, on s'intéresse au bilan énergétique global, à une simulation dynamique et quelques logiciels spécifiques. Ces trois nominations composent trois grandes familles ; chacune d'elles constitue une série des logiciels.

Il existe une gamme des logiciels utilisés pour valoriser l'énergie dans un bâtiment durable, selon Emmanuel 's H la classification de ses logicielles est :

### 1- Les logiciels d'un bilan énergétique global :

- **PHPP** : Le PHPP (Passive House Planning Package) est un outil logiciel de conception de bâtiments passifs s'assurant qu'ils respecteront les objectifs de la construction passive :- Un confort amélioré. - De très faibles consommations énergétiques. - Un surcoût réduit.
- **PEB** : (Performance énergétique des bâtiments) : Il aide aux calculs du niveau d'isolation (K), de la consommation des différents postes d'énergie. Aussi, il détermine les exigences applicables pour réduire la consommation d'énergie et les émissions de CO<sub>2</sub>
- **Be. Global** : est un outil logiciel de conception qui souhaitent réaliser l'analyse du cycle de vie d'un bâtiment en incluant les indicateurs des impacts environnementaux, tels que le bilan énergétique global ainsi que le bilan des émissions de gaz à effet de serre.

### 2- Les logiciels de la simulation dynamique :

- **Energie+ et Design Builder** : Ce sont des logiciels développés pour concevoir des bâtiments durables et efficaces énergétiquement. Ils permettent de visualiser les ombres solaires, l'exportation des conceptions, la recherche du confort, le diagnostic d'éclairage net et d'examiner la ventilation naturelle. Comme en architecture, on s'intéresse à l'efficacité énergétique d'un bâtiment, ces logiciels nous offrent la possibilité de calculer les déperditions et les gains d'enveloppes soit en été ou en hiver. Ainsi, de dimensionner les installations de chauffages, de rafraîchissement et l'obtention des bilans thermiques d'un bâtiment

- **TRNSYS** : (TRANSIENT SYSTEM Simulation Program)
- **Capsol** : Il aide à obtenir la performance énergétique dans la gestion du froid et du chaud. Il est utilisé pour : l'évaluation du confort thermique, l'estimation de la demande de chauds et du froid. Aussi, la détermination des installations à la base de l'énergie solaire et fournir leurs avantages.
- **Open Studio** : C'est un logiciel de la simulation thermodynamique. Il fonctionne avec Energie+ et Radiance à la base d'une conception produite en SKETCHUP. Il étudie les aspects énergétiques, ceux liés à l'éclairage aussi bien que le dimensionnement des installations et l'évaluation du confort
- **ECOTECT** : un espace de modélisation accessible et simple et un rendu riche et précis, Ecotect Analysis est l'un des outils de simulation les plus appropriés pour l'étude thermodynamique du bâtiment

### 3- Les logiciels spécifiques :

#### a- Les logiciels des ponts thermiques :

- **THERM** : permet une analyse de la transmission thermique en deux dimensions, basée sur la méthode des éléments finis, et ainsi une modélisation des géométries complexes des produits de la construction.
- **EUROKOBRA** : est un logiciel permettant de consulter une base de données de ponts thermiques. Les dimensions, la conductivité thermique et les conditions aux bords (température intérieure, température extérieure, coefficients de transfert de chaleur aux surfaces) d'un modèle de pont thermique prédéfini peuvent être modifiés. Avec ces nouvelles données, un calcul du transfert de chaleur stationnaire est effectué. Les résultats thermiques recalculés (le facteur de température à la surface intérieure, les coefficients linéique ou ponctuel de transmission thermique) sont affichés. Le logiciel permet d'obtenir une sortie détaillée graphique et textuelle des résultats (par exemple les isothermes et les déperditions de chaleur).
- **HEAT**: est un outil complet d'analyse d'écoulement de fluide et de transfert thermique, développé spécifiquement pour la conception de matériel électronique.
- **ARCHICUBE**: est un logiciel simple de calculs thermiques et de visualisation dans des géométries 3D. Son noyau de calcul est utilisé par KaLiBat pour des calculs spécifiques 2D, et peut être intégré à d'autres applications

- **KALIBAT**:est une "calculette" de détermination du coefficient de déperdition linéique Psi d'un pont thermique 2D. Le calcul est fait selon les normes européennes EN10211 et EN13370.
- **ANTHERM** :est Logiciel de calcul de ponts thermiques en 2D et 3D.

**b- Le logiciel d'ensoleillement et des masques solaires :**

- **ECOTECT** :

**c- Les logiciels d'éclairage :**

- **DIALUX** :Le logiciel DIALUX permet de simuler l'éclairage à l'intérieur et à l'extérieur des pièces, de calculer et de vérifier de façon professionnelle tous les paramètres des installations d'éclairage, (gymnases, ateliers, entrepôts,...) fournissant des résultats précis selon les dernières réglementations.
- **Radiance** : Le logiciel Radiance est un logiciel de création d'images réalistes sur le plan de la lumière naturelle.

**d- Les logiciels de la diffusion de vapeur :**

- **WUFI** : Le logiciel WUFI permet d'évaluer le comportement des parois multicouches soumises à un régime climatique dynamique. Il considère non seulement la dynamique des flux de chaleur (transfert et stockage), mais aussi celle des flux d'humidité. Les comportements hydriques et thermiques d'un composant étant fortement liés, cela permet de prendre en compte leurs interactions et l'effet de celles-ci sur les performances d'ensemble des parois.

**e- logiciels pour l'évaluation de l'impact de l'environnement sur le bâtiment :**

Les logiciels pour l'évaluation de l'impact de l'environnement sur le bâtiment sont :

- **EQUEER**
- **L'ECOTECT**
- **PAPOOSE**
- **SOLENE**

## **B- LE CHOIX DE LOGICIEL DE SIMULATION :**

Notre choix s'est porté sur le logiciel Ecotechs dans sa version 2011. Une version d'évaluation accessible au site internet et téléchargeable. C'est un outil à la fois performant, fiable, qui convienne au problème posé dans notre étude et qui puisse garantir la continuité des deux premières étapes de notre travail (mesures réalisées in-situ et bilans énergétique).

### **1- critère de choix de logiciel :**

Ce logiciel qui possède une large gamme d'application (énergétique, thermique, acoustique, ensoleillement et éclairage) permet :

- de calculer la consommation d'énergie et des émissions de carbone d'un bâtiment sur une base annuelle, mensuelle, quotidienne et horaire, en utilisant une base de données d'informations météorologiques.
- de calculer les besoins en chauffage et climatisation des modèles et d'analyser les effets de l'occupation, des gains internes, de l'infiltration et de l'équipement.
- d'estimer la consommation d'eau à l'intérieur et à l'extérieur du bâtiment.
- de visualiser le rayonnement solaire sur les fenêtres et les autres surfaces, à n'importe quelle période de l'année.
- de calculer les facteurs d'éclairage naturels et les niveaux d'éclairement à n'importe quel point du modèle.
- d'afficher la position et le parcours du soleil par rapport au modèle à n'importe quelle date, heure et emplacement.

### **Certaines faiblesses peuvent être remarquées :**

- CIBSE Admittance Méthode.
- Pas de calcul d'équilibre thermique (radiation et convection à chaque pas de temps).
- Pas de ventilation naturelle ni de multizones
- Très faibles possibilités en chauffage, ventilation et air conditionné.

## 2- Autodesk Ecotect Analysis :

Avec un large champ d'application (énergétique, thermique, acoustique, ensoleillement et éclairage), un espace de modélisation accessible et simple et un rendu riche et précis, Ecotect Analysis est l'un des outils de simulation les plus appropriés pour l'étude énergétique du bâtiment .

Autodesk présente dans son site internet officiel Ecotect analysis comme « *un outil complet de conception depuis la phase d'avant-projet jusqu'à celle de détail offrant un large éventail de fonctionnalités de simulation et d'analyse de l'énergie des bâtiments qui peut améliorer les performances des bâtiments et des nouveaux projets de bâtiments*».

(<http://www.autodesk.fr/>).

## 3- Méthodologie de la simulation :

Le déroulement d'une simulation thermique dynamique d'un bâtiment sous Ecotect Analysis 2011 peut être résumé ainsi :



**Figure.17:** Méthodologie de la simulation

source : auteur (2017)

**Première étape :** La partie modélisation et exportation l'aide de logiciel AUTODESK REVIT 2016, il s'agit d'une modélisation 3d de notre objet d'étude, puis la création des zones de calcul, afin de l'exporter sous format \*.GBXML.

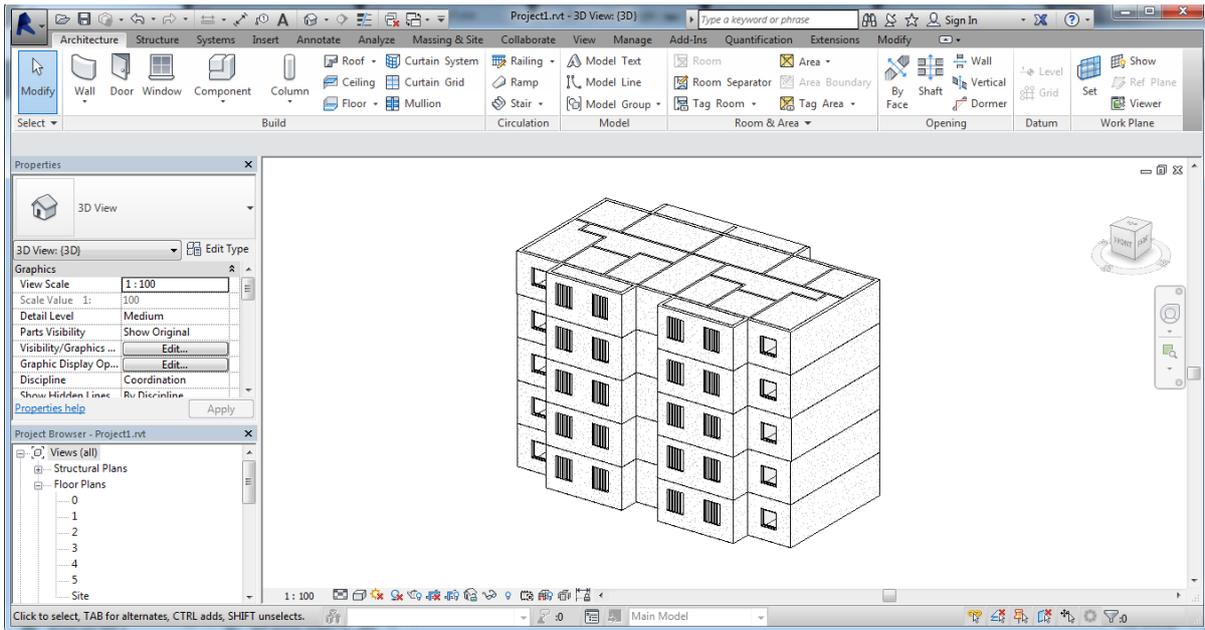


Figure.18 : Le 3d dans logiciel revit

source : auteur (2017)

**Deuxième étape :** Elle débute préalablement par l'introduction d'un certain nombre de renseignements comme les données climatiques de la région -qui couvrent une dizaine d'années, une année entière, quelques jours ou un pas de temps horaire- et les spécificités du site telles que la latitude, la longitude et l'altitude.

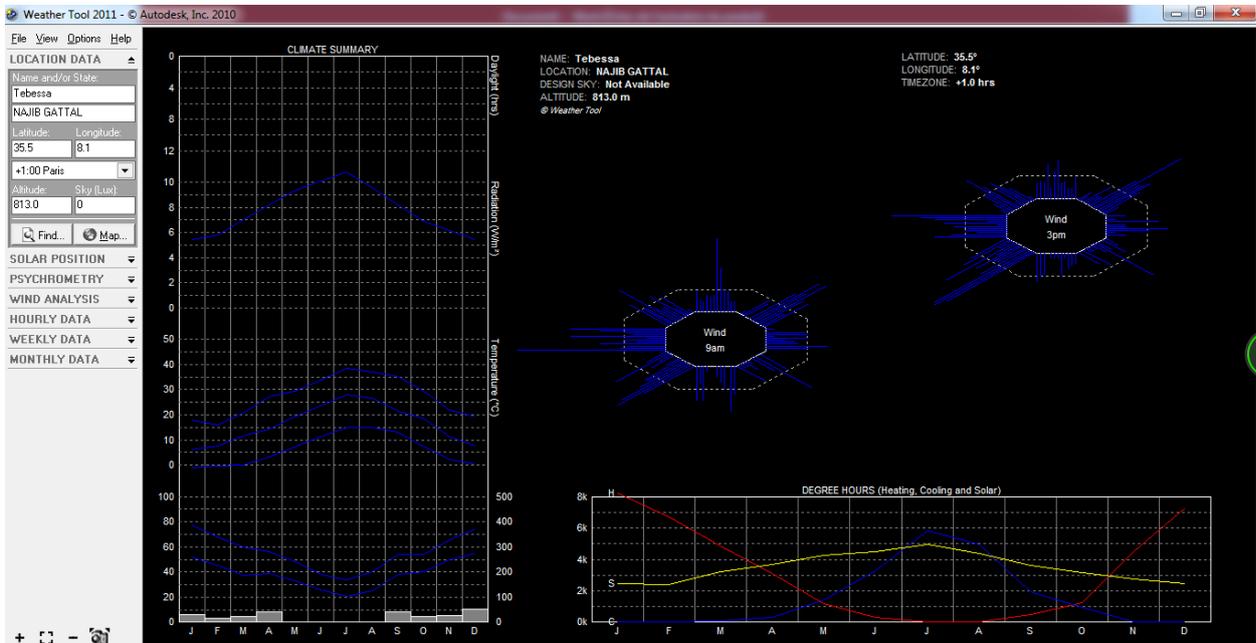
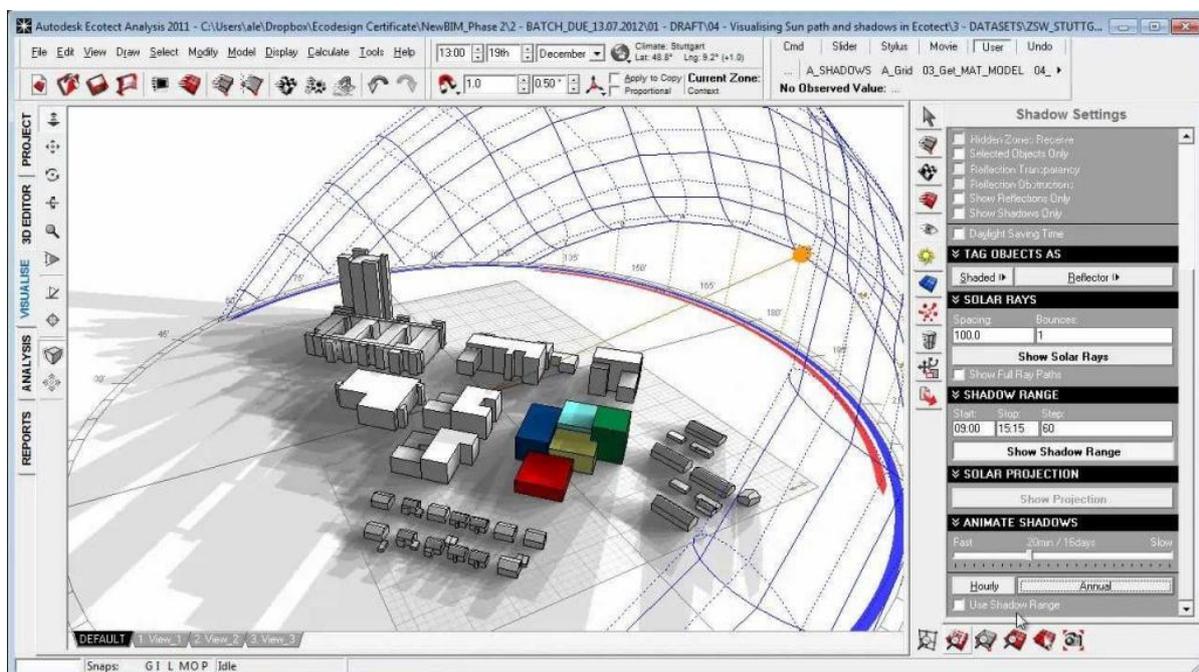


Figure.19 : les donnees climatique

source : auteur (2017)

**Troisième étape :** La partie simulation à l'aide de logiciel AUTODESK ECOTECT 2011, il s'agit d'une importation de notre objet d'étude déjà modelé sous format \*.GBXML et l'attribution de différents paramètres et matériaux puis le lancement de calcul de la consommation énergétique afin d'exporter les graphs nécessaires pour simulation.

Les résultats des simulations de consommation énergétique exécutées sur Ecotect sont affichés à travers un éventail de représentations comme des graphiques en 2d et 3d, des diagrammes...etc. Dans le cas ou la géométrie est exportée vers un module externe (CFD) comme Winair 4, il faut prévoir une grille d'analyse pour recevoir les données calculées.



**Figure.20 :** interface ecotect analysis

source : autodesk (2017)

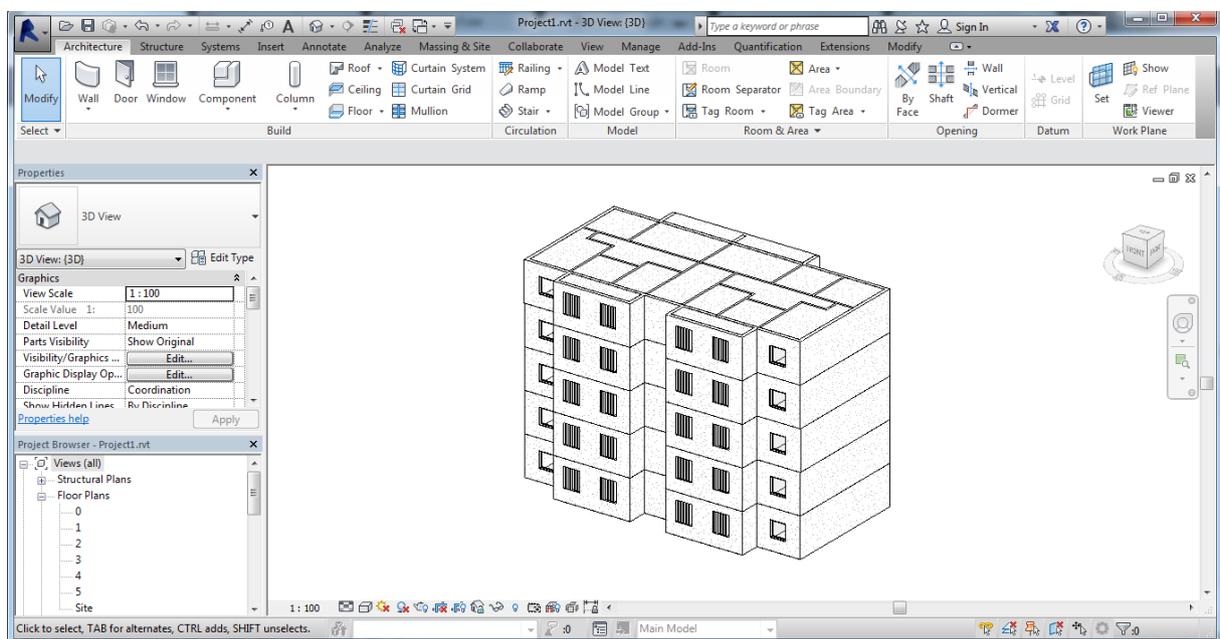
## C- APPLICATION

### 1- Création de model :

- logiciel utilise pour la création de 3d numérique Autodesk revit 2016.

On a modelé les 03 variantes d'échantillon avec l'logiciel de revit 2016 et exportés sous l'extension. GBXML

Le premier échantillon est un Relevé de cas d'étude pour l'étude de l'impact de la rotation sur la consommation énergétique. La deuxième est le même relevé avec des matériaux de construction qu'ont des propriétés thermiques adapté avec le climat, pour le but de vérifier l'impact de matériaux sur la consommation énergétique.



**Figure.21** : La création de 3d source : auteur (2017)

Le troisième est la même conception avec des éléments architecturaux de protection contre le rayonnement solaire pour étudier l'impact de l'utilisation de la protection solaire sur la consommation.

## 2- insertions des données générales :

Insertion des données générales de projet : Situation, altitude, le nord, Nom et type de projet...

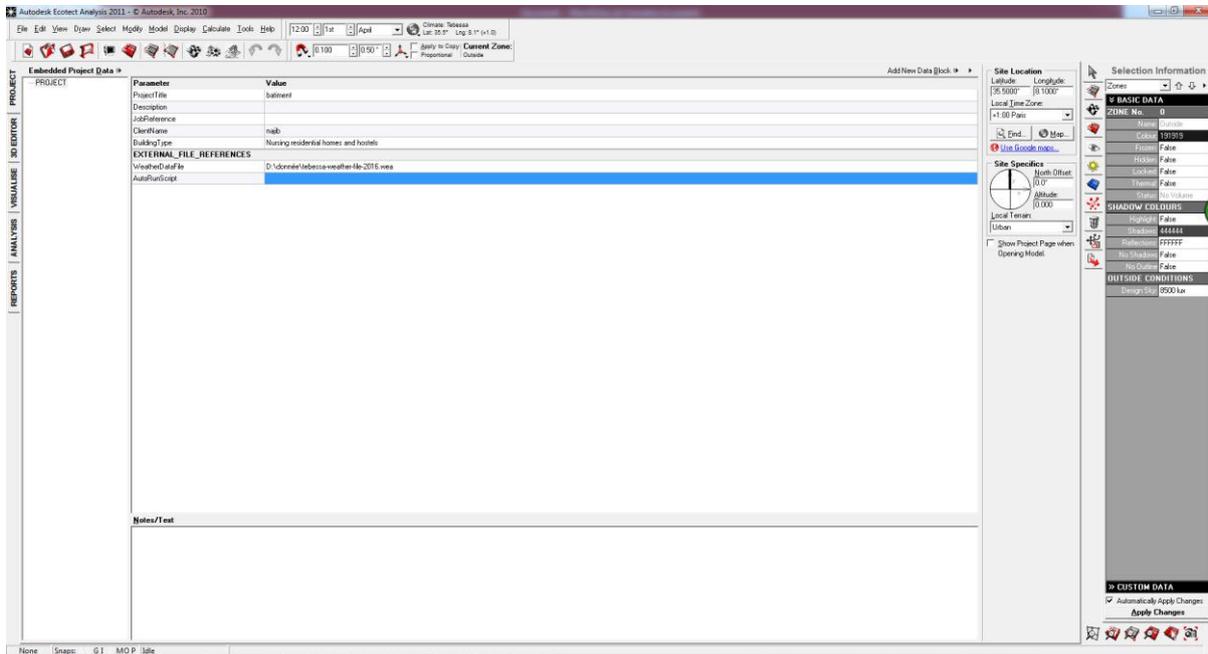


Figure 22 : L'insertion des données générales source : auteur (2017)

## 3- importation des données climatique

Importation de fichier des données climatique déjà exportés sous l'extension .wea

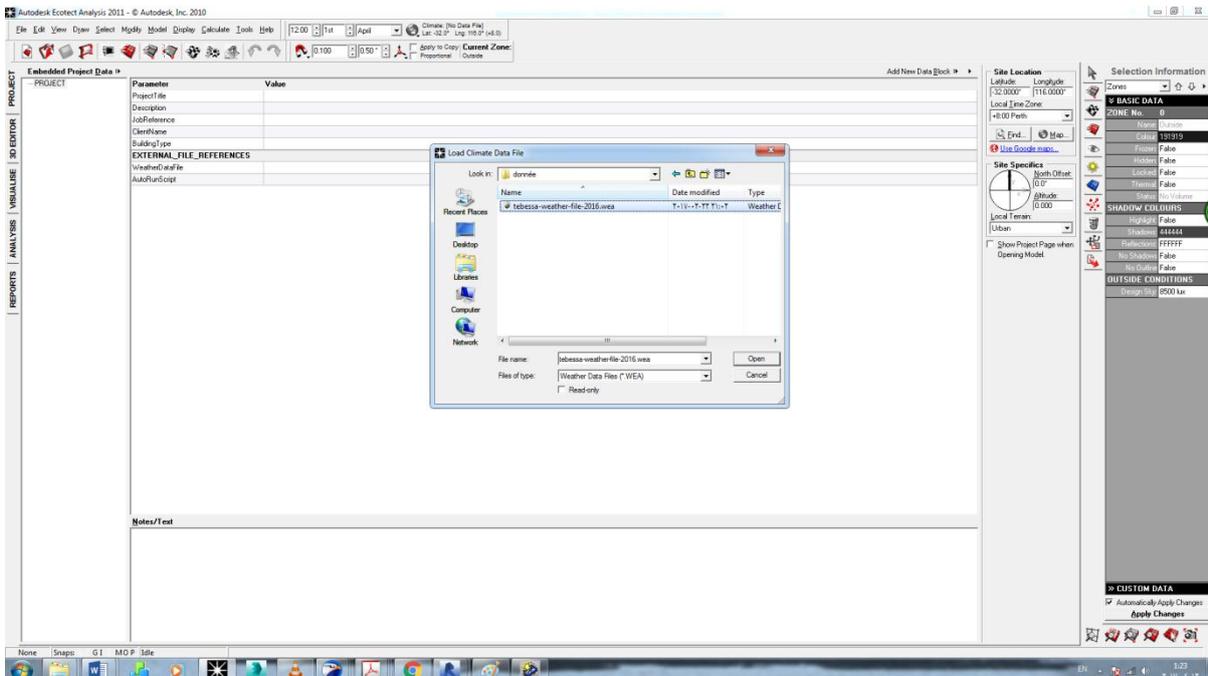


Figure.23 : L'importation des données climatique source : auteur (2017)

## 4- importation de model

Importation des modèles 3D des variantes déjà exportés sous l'extension .gbxml

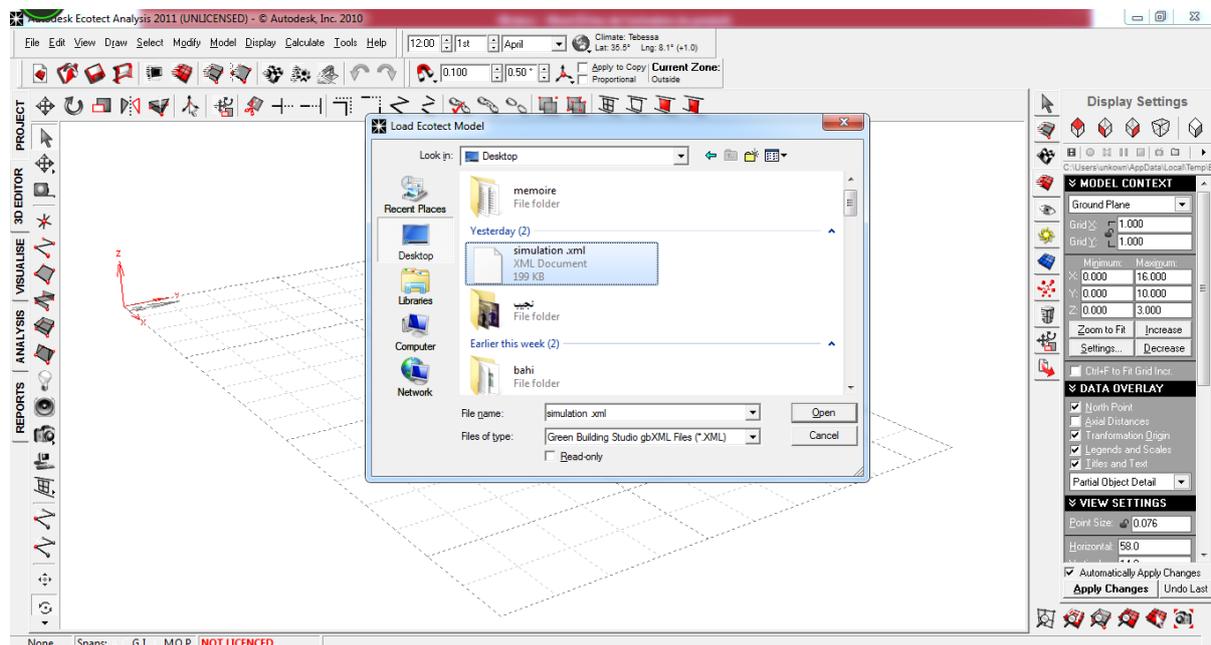


Figure.24 : L'importation de model 3dsorce : auteur (2017)

## Conclusion

Dans ce chapitre nous avons mets on exerce une série des logiciels disponible dans l'objectif de choisir le performant, notre choix s'est porté sur ECOTECT que permet aisément d'opérer des changements à tous les niveaux et de tester une multitude d'hypothèses. En effet, la simplicité de l'espace de modélisation permet d'ajouter ou de soustraire des éléments divers au bâtiment-modèle étudié.

Pour le choix final du logiciel de simulation en architecture pour notre cas. La consommation énergétique présente les valeurs de consommation les plus acceptables et proches des valeurs menées dans un environnement réel.

***III***  
***PARTIE***  
***PRACTIQUE***

***CHAPITRE 05 :***  
***CAUSES DE LA***  
***CONSOMMATION***  
***ENERGETIQUE***

**Introduction :**

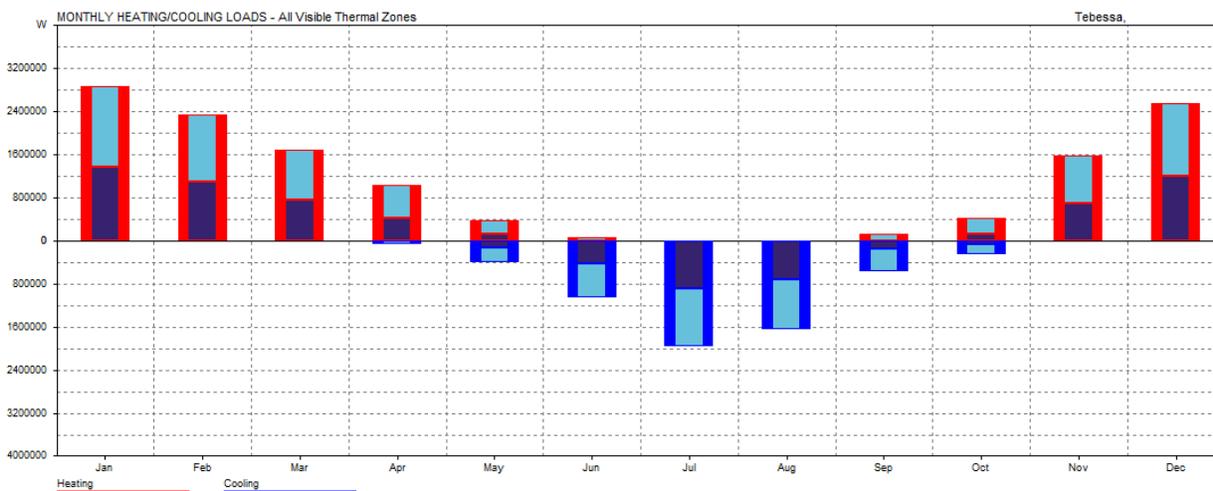
Ce chapitre se focalisera sur la simulation de l’impact des concepts passifs sur les besoins énergétiques du bâtiment de base.

L’objectif assigné à ce travail est de faire sortir avec des stratégies qui correspondent à un bâtiment le plus efficace possible dans le but de l’économie énergétique. Cet objectif passe par la comparaison de l’influence de chaque mesure passive avec le cas de base pour faire ressortir l’impact de chaque paramètre indépendamment et ainsi éviter l’effet des interactions des paramètres.

Dans ce que soit on va présenter les résultats de simulation :

**Résultat de simulation :**

La simulation du cas de base a donné un besoin énergétique annuel de 19026.970 (KWh), soit 13082.991 (KWh) pour environ sept mois de fonctionnement du chauffage alors que pour plus de cinq mois de climatisation le résultat obtenu est de 5943.980 (KWh).



**Diagramme.2 :** Besoin énergétique annuel de cas de base

source : auteur (2017)

### 2-1- L'effet de l'orientation sur la consommation énergétique :

L'évaluation de l'effet de l'orientation sur la consommation énergétique a été établie par une comparaison entre huit orientations différentes : 0°,45°,90° ,135° ,180° ,225° ,270°et 315°.

Les logements consomment une quantité d'énergie variée selon les différentes orientations. Les logements à séjour orientées au nord consomment 19474.525 (KWh) en Nord-Est 19026.970 (KWh) le cas d'une orientation Est 18688.606 (KWh) en Sud-Est 18545.352 (KWh) en Sud 18450.564 (KWh) en Sud-ouest 19132.743 (KWh) en Ouest 19243.840 (KWh), et au Nord-Ouest 19346.716 (KWh)

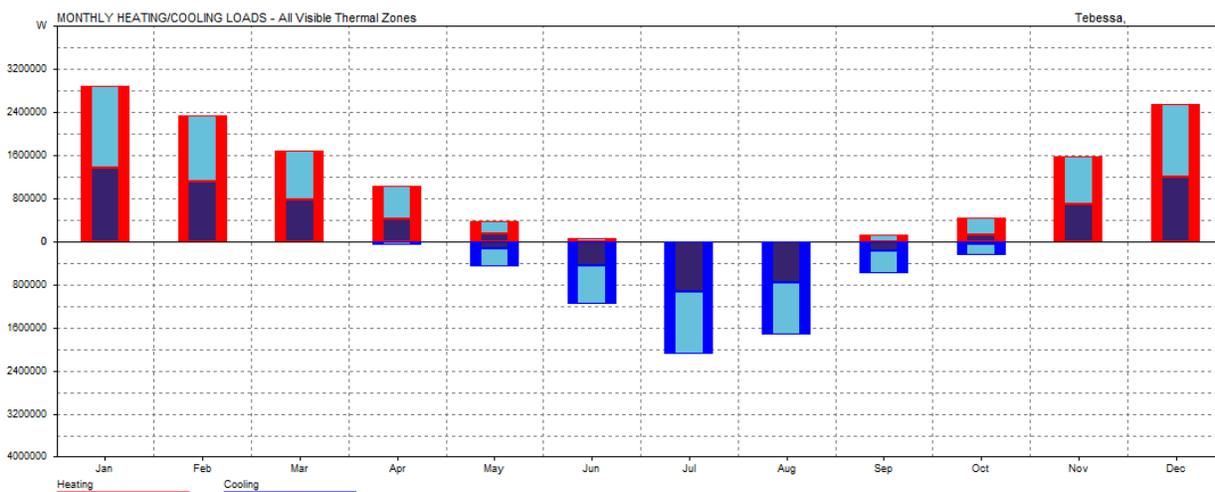


Diagramme.03 : Besoin énergétique annuel avec orientation nord

source : auteur (2017)

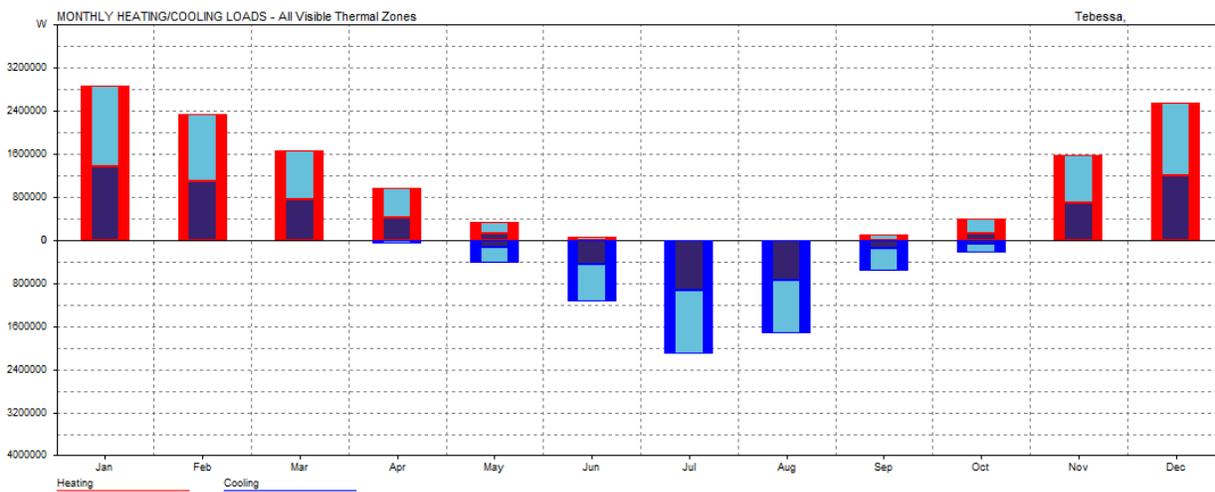


Diagramme.4 : Besoin énergétique annuel avec orientation Nord-Est

source : auteur (2017)

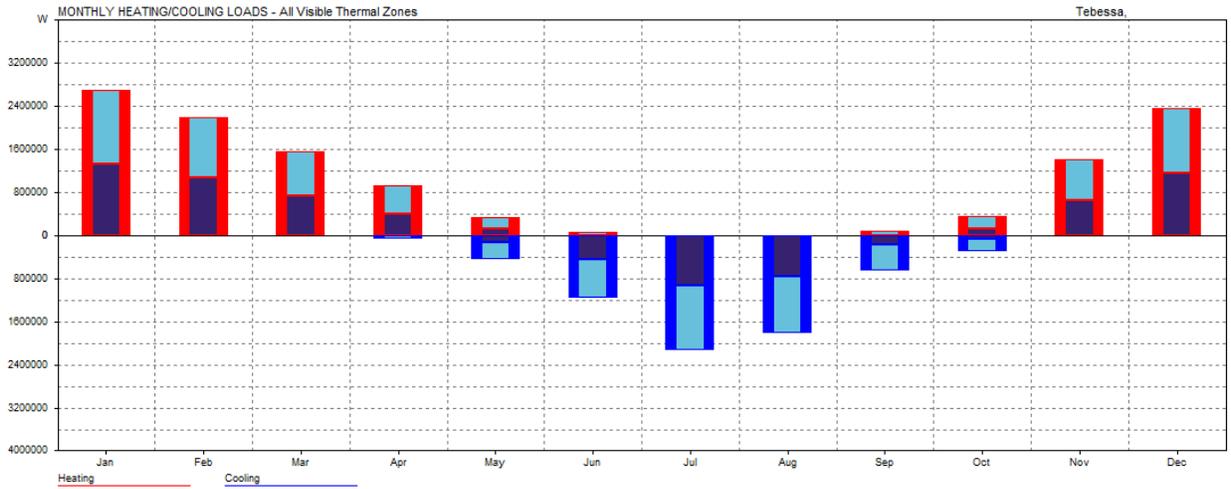


Diagramme.5 : Besoin énergétique annuel avec orientation Est

source : auteur (2017)

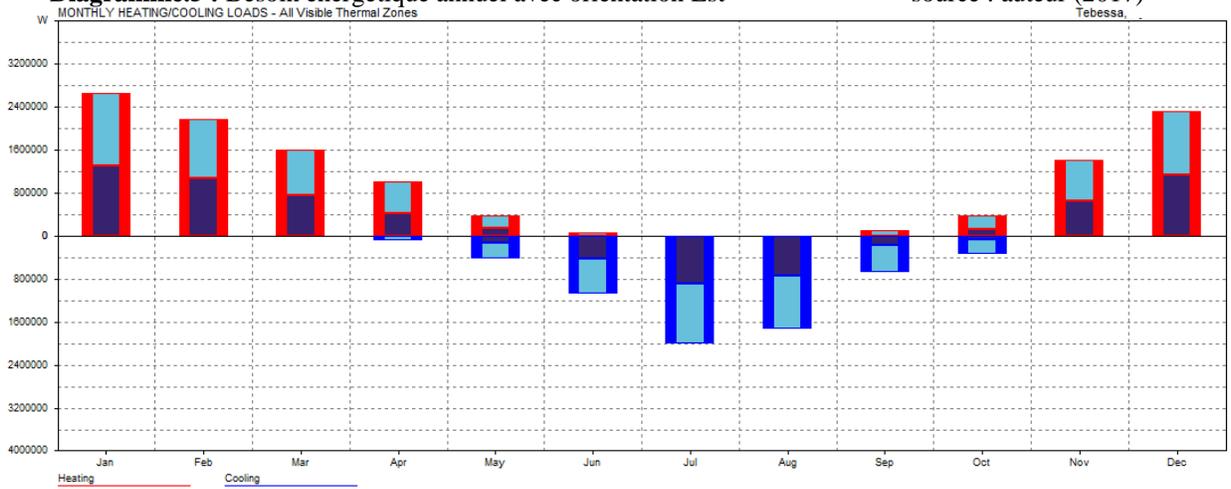


Diagramme.6 : Besoin énergétique annuel avec orientation Sud-Est

source : auteur (2017)

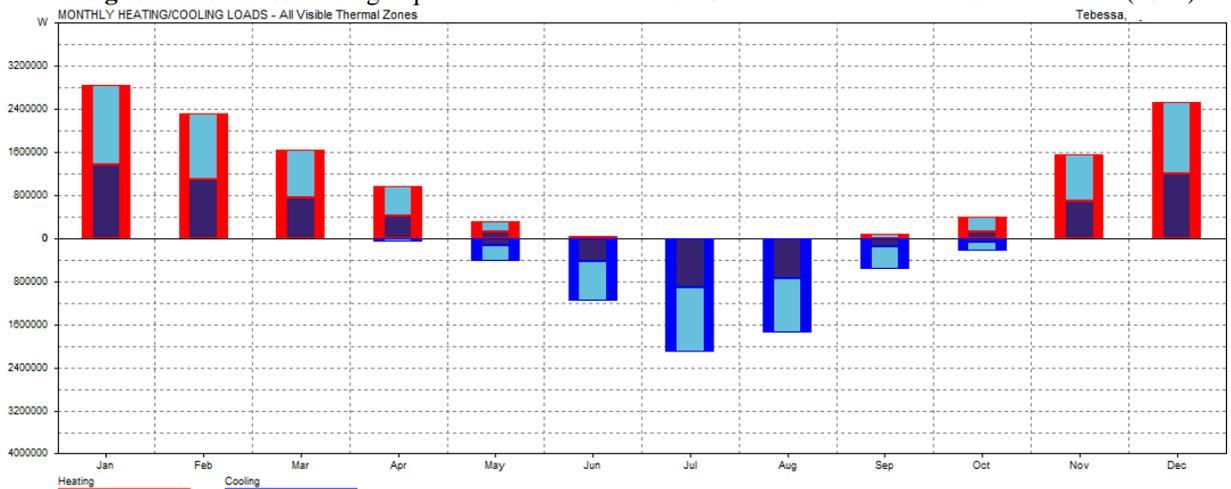


Diagramme.7 : Besoin énergétique annuel avec orientation Sud

source : auteur (2017)

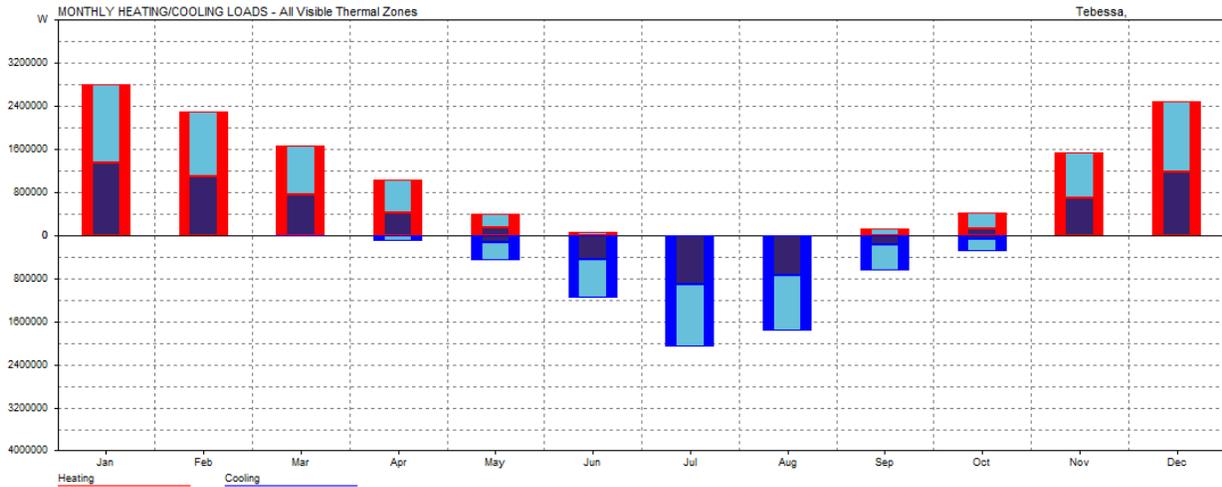


Diagramme.8 : Besoin énergétique annuel avec orientation Sud-Ouest

source : auteur (2017)

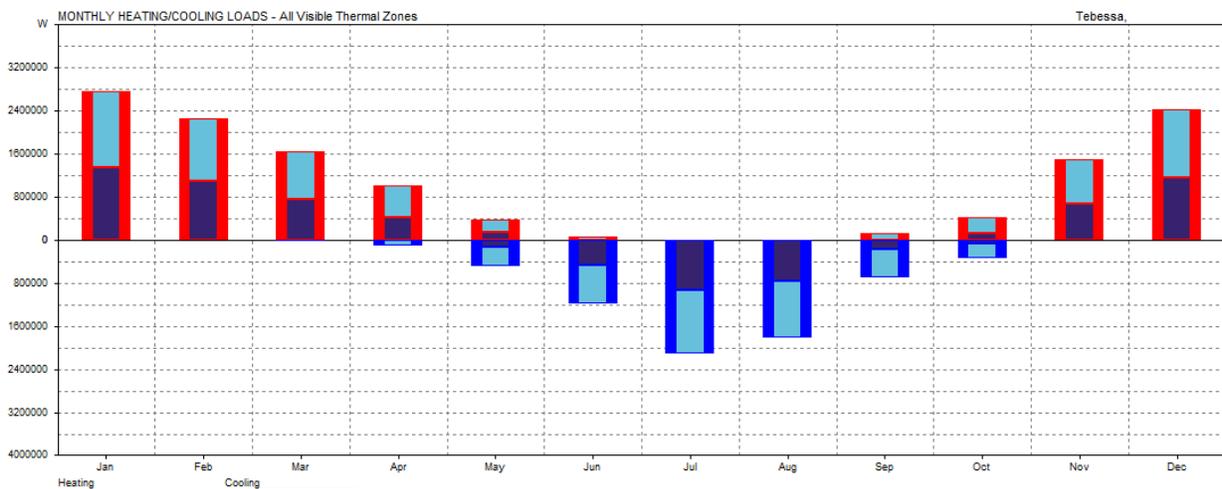


Diagramme.9 : Besoin énergétique annuel avec orientation Ouest

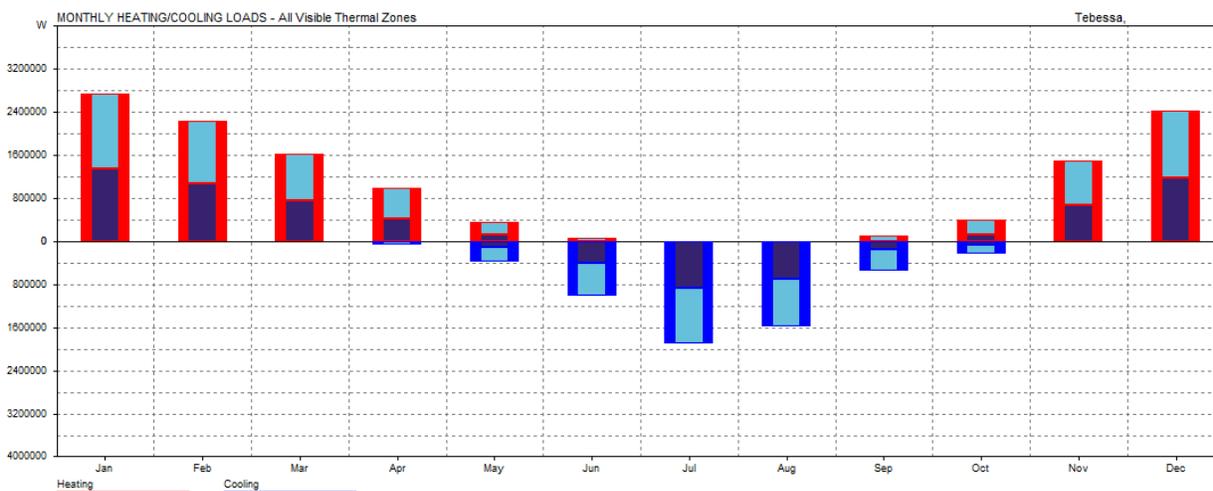
source : auteur (2017)

Les différences des quantités énergétiques consommées sont dues du l'orientation des espaces. Alors, dans toutes les orientations la consommation est influencée par l'organisation spatiale des espaces.

L'orientation optimale de séjour est le Sud et l'orientation optimale des espaces humide (cuisine, SDB, WC) est le Nord.

## 2-2- L'effet de Types de fenêtres sur la consommation énergétique :

Les résultats qui accompagnent le changement de type de fenêtre montrent que la qualité du vitrage influe sur le besoin énergétique total du bâtiment, ainsi dans le cas de l'utilisation des fenêtres à simple vitrage le bâtiment consommé 19026.970 (KWh) chaque années, l'utilisation des fenêtres double vitrage performante a apporté un gain énergétique supérieur peut minimiser la consommation énergétique annuelle jusque a 18201.204 (KWh).



**Diagramme.10 :** Besoin énergétique annuel de cas de double vitrage

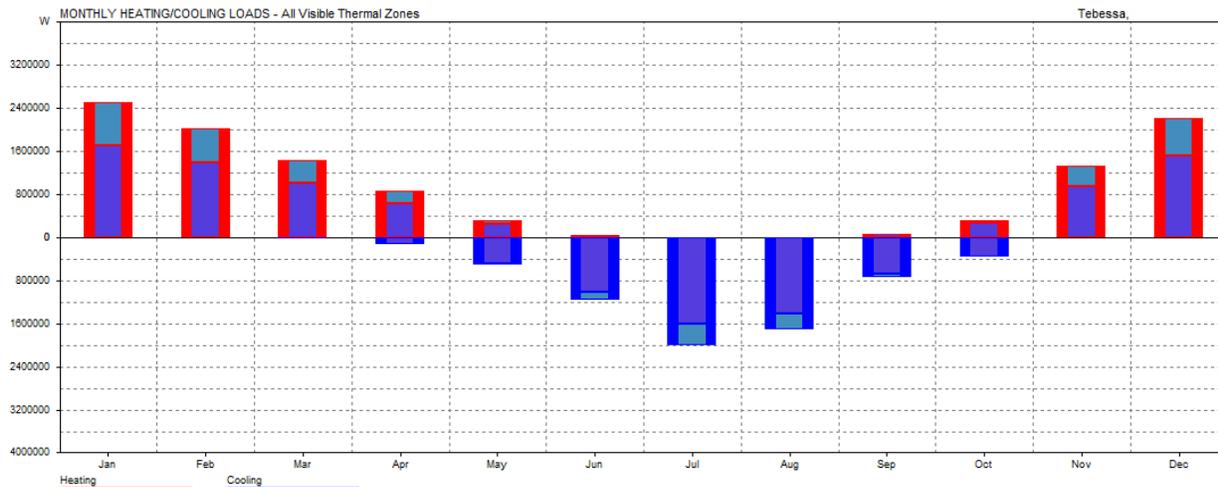
source : auteur (2017)

L'utilisation des fenêtres double vitrage performante a apporté un gain énergétique supérieur peut minimiser la consommation énergétique avec un pourcentage de 4.4%.

## 2-3- L'effet de matériaux de construction sur la consommation énergétique :

Le choix du type du matériau de construction c'est révélé fondamental dans la détermination du besoin énergétique total, en effet les résultats de la simulation ont montré que l'utilisation de béton armé la consommation annuelle d'énergie est 19026.970 (KWh).

L'utilisation des briques creuses avec lame d'air peut minimiser la consommation énergétique annuelle jusque à 17781.980 (KWh).



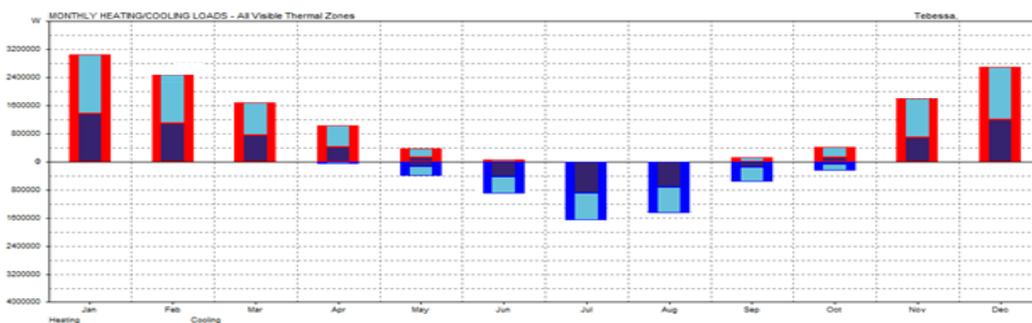
**Diagramme.11** : Besoin énergétique annuel de cas avec briques creuses avec lame d’air source : auteur (2017)

Le béton lourd sans isolation a donné les températures nocturnes les plus faibles avec une très forte fluctuation de température ; l’utilisation des briques creuses avec lame d’air, ont participé à la réduction des besoins de refroidissement et les besoins de chauffages.

### 2-3- L'effet de protection solaire sur la consommation énergétique :

L’étude de la protection solaire permanente a montré que le besoin énergétique pour le chauffage a augmenté inversement à la climatisation qui a enregistré une baisse de plus de 8%

Cette étude a intégré uniquement une protection solaire permanente (une avancée architecturale) qui manque d’un appoint pour protéger le vitrage par exemple la protection solaire végétale qui a l’avantage de protéger les surfaces vitrées du rayonnement solaire en été et de favoriser le solaire passif en hiver.

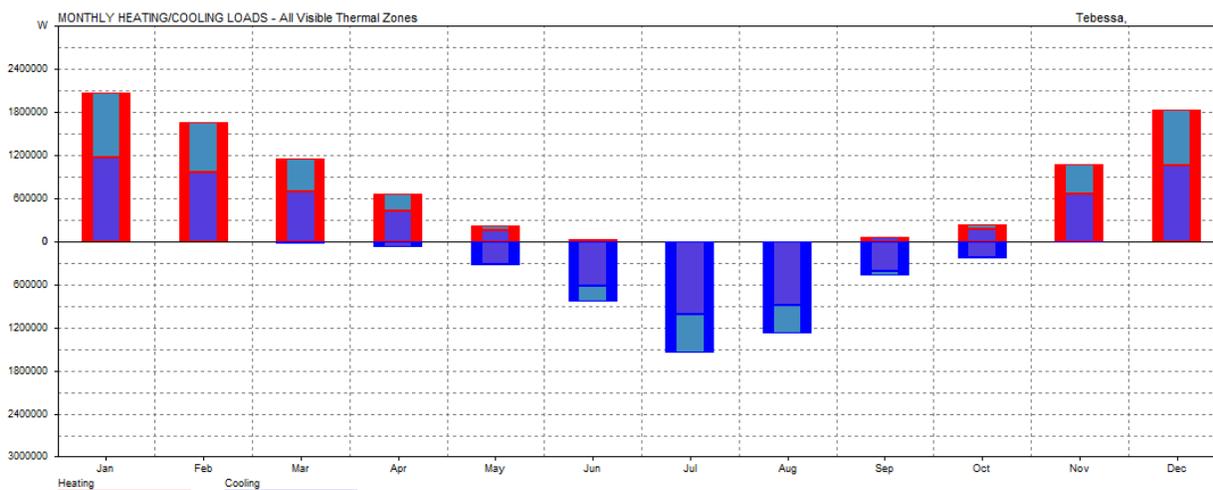


**Diagramme.12** : Besoin énergétique annuel de cas avec protection solaire source : auteur (2017)

La protection solaire est une outille efficace pour minimiser les besoins de refroidissement.

## 2-4- l'effet de l'isolation sur consommation énergétique :

Les résultats ont montré que l'isolation des murs extérieure avait un impact positif sur la consommation énergétique, elle peut minimiser la consommation énergétique de chauffage et de refroidissement jusqu'à 25%.



**Diagramme.13 :** Besoin énergétique annuel de cas de base avec 3cm de polystyrène dans les murs extérieurs  
source : auteur (2017)

L'isolation des murs extérieures permis une baisse du besoin énergétique en chauffage et en climatisation.

## Conclusion :

Après l'étude et la simulation pour connaître l'effet de conception passive sur la consommation énergétique dans l'habitat collectif dans le climat semi-aride de la ville de Tébesa ,et les résultats obtenues à partir l'analyse ci-dessus, en constate que la conception joue un rôle très importante pour minimiser la consommation énergétique .

***CHAPITRE 06 :***  
***VERS UNE***  
***STRATEGIE POUR***  
***REDUIRE LA***  
***CONSOMMATION***  
***ENERGETIQUE***

## **Introduction :**

Les architectes depuis longtemps pour toujours cherchent des solutions pour les problèmes de confort dans les différentes constructions, mais les problèmes liée au confort tel que deperditions thermique ou phonique toujours son présentent dans les édifices algériens, et les architectes à essayer de prendre le maximum de confort dans les constructions.

À travers ce dernier chapitre nous avons en train cherché les différentes stratégies capables de réduire la consommation énergétique surtout : orientation, protection solaire, isolation, matériaux de construction...etc.

## **A-SUR LE PLAN JURIDIQUE :**

### **1-norme technique :**

En Algérie le secteur de construction est régi dans son aspect technique par une réglementation spécifique cette réglementation est composée de plusieurs types de documents : les documents techniques unifiés DUT, les normes françaises NF, les normes Algériennes et les différentes guide et recommandations...etc.il existe certain nombre des normes utilise par l'Algérie mais ne sont pas insuffisante, il faut développer ses normes et trouvé des nouvelles normes pour garantir une économie de consommation énergétique pour un développement durable. Ces normes sont des documents de référence, comportant des solutions à des problèmes techniques et constructifs qui se posent de façon répétée dans les constructions.

### **2-Instrument d'urbanisme :**

Les instruments d'urbanisme en Algérie a pour connaitre l'environnement juridique de la pratique urbanistique, on distingue deux instruments le PDAU<sup>25</sup> et le POS<sup>26</sup>.

Le PDAU définit l'orientation générale de l'aménagement pour le long terme de 15 à 20 ans, comme il prévoit l'aménagement futur, il doit suivre les recommandations du SRAT et du SNAT comme celles du PAW, ses objectifs sont : la rationalisation de l'utilisation des terres, la protection des secteurs sensible, la prévention contre les catastrophes naturelles : éviter l'occupation des terrain à risque, réalisation dans le cadre de l'intérêt générale et prévoir l'urbanisation future et ses règles.( Patrick.B,2011)

---

<sup>25</sup> Plan Directeur d'Aménagement ET d'Urbanisme

<sup>26</sup> Plan d'Occupation des Sols

Le POS est défini par le ministère de l'habitat comme un instrument issu des orientations et prescriptions du plan directeur d'aménagement et d'urbanisme. Il définit les droits d'usage des sols et de construction à la parcelle, il a pour le but de la production ou la transformation du sol urbain et du cadre bâti, assure la qualité architecturale et urbaine, il permet de protéger les zones destinées à une urbanisation future. (Ibtissem.H, 2007)

Ainsi on trouve les schémas nationaux comme SNAT<sup>27</sup> qu'il est initié par l'état, il régule la distribution des activités, fonctions et peuplements (aéroports, réseaux routiers) au niveau national. Il a une importance stratégique car on peut mieux visualiser tous les secteurs sensibles.

Le SRAT<sup>28</sup> est initié à l'échelle d'inter wilaya par l'état, afin de décentraliser et responsabiliser les 9 régions du pays. Il distribue les activités par région, localise les infrastructures et les équipements, et régule l'armature régionale des réseaux.

Le PAW<sup>29</sup> est initié par la wilaya, suivant les grandes orientations des plans supérieurs, il fixe les vocations de chaque commune de la wilaya, il identifie la hiérarchie urbaine de la wilaya. Il fixe le rythme de l'urbanisation, détermine les aires de planification inter communales et localise les zones d'activités économiques avec les zones à mettre en valeur. .

(Patrick.B, 2011)

## **B-SUR LE PLAN URBAIN :**

### **1-Implantation :**

L'implantation judicieuse d'un édifice est la tâche la plus importante de l'architecte. Elle détermine l'éclairage, les apports solaires, les déperditions, les possibilités d'aération, etc. mais aussi les qualités de l'habitat : communications, vues, rapports de voisinage, etc.

La ventilation naturelle est le principe le plus important dans l'architecture bioclimatique. Le vent permet de rafraîchir la maison naturellement, examinez la direction du vent et la circulation de l'air sur votre terrain. Essayez de vous placer là où le vent a le plus de potentiel à circuler librement.

---

<sup>27</sup> Schéma National de l'Aménagement du Territoire

<sup>28</sup> Schéma Régional d'Aménagement du Territoire

<sup>29</sup> Plan d'Aménagement du Territoire de Wilaya

## 2-Orientation :

L'orientation de chaque pièce répond à son utilisation, c'est pour ça l'orientation optimale pour les bâtiments est vers le sud pour le séjour et nord pour les espaces humides.

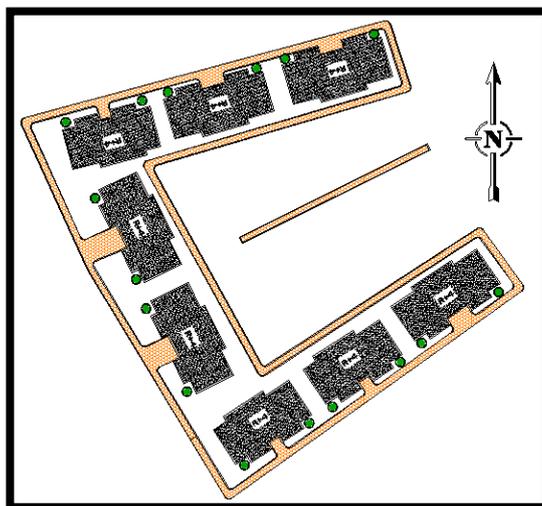
Le sud permet de tirer le meilleur parti de l'ensoleillement quand celui-ci est nécessaire à l'équilibre thermique du bâtiment.

L'objectif est de récupérer au maximum la chaleur et la lumière du soleil en hiver et de réduire ces mêmes contributions en été.

L'exposition Sud est souvent la plus intéressante pour respecter le confort d'été et récupérer les apports solaires gratuits l'hiver.

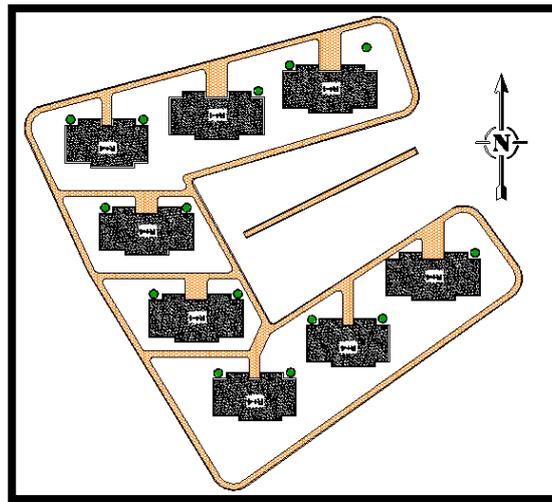
En hiver, le soleil très bas réchauffe les parois de la maison qui préservent la chaleur, les rayons solaires pénètrent à l'intérieur par les fenêtres, et assurent ainsi un chauffage de base.

C'est au sud que l'on disposera les pièces de vie, l'orientation vers le Sud est également favorable aux systèmes à énergie solaire (capteurs solaires thermiques pour le chauffage et l'eau chaude, panneaux photovoltaïques pour la production d'électricité), en été, le soleil arrive verticalement et n'entrera pas dans la maison, dont les baies peuvent être protégées par une avancée (balcon ou brise-soleil par exemple) ou des stores à lamelles orientables.



**Figure.25** : Partie de plan de masse avant l'orientation optimale

Source : (Auteur 2017)



**Figure.26 :** Partie de plan de masse avec l'orientation optimale

Source : (Auteur 2017)

Dans la (**Figure.25**) les bâtiments sont implantés d'une manière aléatoire ce que l'on appelle le plantype, (**la figure.26**) représente des bâtiments implantés selon l'orientation optimale pour les espaces de l'édifice.

## C- SUR LE PLAN VOLUMETRIQUE :

### 1- Facteur forme :

La forme de chaque construction est l'élément essentiel du calcul du facteur de forme dont l'objectif doit uniquement rester l'orientation des concepteurs vers les solutions à privilégier.

La compacité résulte de notions de géométrie utilisées pour maximiser le volume intérieur d'un contenant en fonction de sa forme. La notion de volume ou de masse du contenu correspond à des besoins alors que la forme du contenant ne résulte que de choix subjectifs, techniques ou économiques. Cette notion est fondamentale pour minimiser les coûts de packaging, de stockage ou de transport. La notion d'économie implique que pour un contenu de volume fixé,  $V$ , la surface du matériau constituant les parois du contenant,  $S_p$ , soit la plus petite possible

Le facteur de forme le plus faible, exprimé par le rapport  $S_p/V$ , est le meilleur. La compacité est donc meilleure lorsque le facteur de compacité est le plus faible (Jean-Michel P, 2013)

## **D- SUR LE PLAN BIOCLIMATIQUE :**

### **1- Rayonnement passif :**

#### **1-1-La dimension de l'ouverture :**

On peut quantifier l'apport de lumière naturelle dans un local par le facteur de lumière du jour (FLJ). Exprimé en %, il exprime le rapport entre l'éclairement intérieur sur le plan de travail dans le local, et l'éclairement extérieur sur le plan horizontal, en site dégagé, par ciel couvert.

Plus le facteur de lumière du jour est élevé, plus le temps d'utilisation des locaux avec la lumière naturelle est élevé, limitant ainsi la consommation d'éclairage artificiel.

#### **1-2-Types d'ouvertures :**

Au niveau de l'apport de lumière naturelle, une ouverture zénithale s'ouvre sur la totalité de la voûte céleste. Elle induit une meilleure pénétration de lumière, particulièrement par temps nuageux. La distribution lumineuse obtenue par une ouverture zénithale est aussi beaucoup plus homogène que celle produite par une fenêtre latérale. De plus, la lumière entre dans les locaux par le plafond, ce qui limite a priori les phénomènes d'éblouissement. L'éclairage zénithal convient spécialement à la pénétration de la lumière naturelle dans les bâtiments bas et profonds.

Par contre, la lumière latérale est favorable à la perception du relief. L'entretien est également plus facile que pour une ouverture zénithale. De plus, le bilan thermique est en faveur d'une ouverture verticale. En été, les apports peuvent être limités.

### **2- Protection solaire :**

On appelle protection solaire tout corps empêchant le rayonnement solaire d'atteindre une surface qu'on souhaite ne pas voir ensoleillée.

Les protections solaires sont les compléments indispensables des fenêtres dès qu'il faut limiter les surchauffes et l'éblouissement en période d'ensoleillement.



**Figure.27** : Fenêtres avec protection solaire horizontale

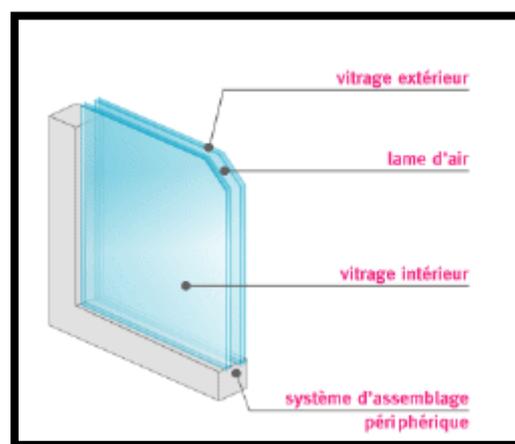
Source : (Auteur 2017)

Obligation de faire protection solaire au niveau des fenêtres représenté dans la **(figure.27)** dans le but de :

- Réduire les surchauffes dues au rayonnement solaire.
- Contrôler l'éblouissement.

### 3- Vitrage :

L'obligation d'utilisation de double vitrage dans les fenêtres pour réduire les déperditions thermiques **(figure.28)**



**Figure.28** : double vitrage

Source : (Tiphaine Bodin ,2012)

Les vitrages représentent les points faibles de l'isolation thermique du bâtiment, mais leurs performances ne cessent de s'améliorer.

Grâce aux différents assemblages et traitements aujourd'hui disponibles, les vitrages peuvent mieux jouer leur rôle en assurant une bonne isolation thermique et un bon affaiblissement acoustique et en garantissant la sécurité des biens et des personnes.

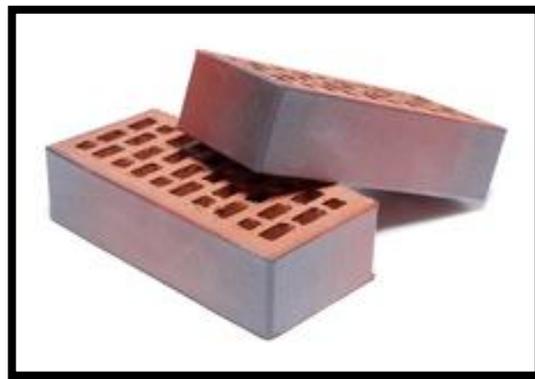
Plus le vitrage utilisé est isolant, plus les déperditions thermiques à travers sa surface sont réduites en hiver et plus le vitrage est chaud en face intérieure.

Il s'ensuit que la température de l'air ambiant doit être moins élevée pour assurer le confort de l'occupant.

## E- SUR LE PLAN TECHNIQUE :

### 1-Les murs :

L'obligation d'utilisation de brique creuse dans les murs à la place de béton avec un lame d'air ou un isolant. (**Figure.29**)



**Figure.29** : brique creuse

Source : (mur.ooreka.fr 2017)

Matériau à la fois noble et d'un usage pratique pour la construction de murs, la brique creuse a acquis ses lettres de noblesse partout sur le territoire français.

Par sa conception, ses alvéoles de tailles réduites et sur toute l'épaisseur de la brique renferment de l'air qui forme une barrière de protection contre les déperditions thermiques.

Matériau inerte, la brique préserve de la pénétration de la chaleur en été et garde la maison correctement chauffée à la mi- saison en limitant les différences de température.

En comparaison avec une isolation intérieure classique, on économise environ 10 % sur la facture de chauffage sur une année.

## 2-L'isolation des parois :

L'obligation d'isolation des murs avec un matériau plus isolant pour limiter les transferts de chaleur entre un milieu chaud et un milieu froid.

Le rôle de l'isolation thermique est de préserver le confort en réduisant les échanges thermiques avec l'ambiance extérieure : si celle-ci est froide, l'isolation garde la chaleur ; si celle-ci est chaude ; l'isolation préserve la fraîcheur.

L'isolant peut se placer de diverses manières dans un mur (à l'extérieur, ou à l'intérieur) sans influencer la qualité d'isolation thermique de la paroi.

Cependant, sa position modifie l'inertie de la paroi ainsi que le risque de condensation, un pare-vapeur doit donc être placé du côté chaud de l'isolation pour éviter les problèmes de condensation.

Le pouvoir isolant d'un matériau provient de l'air qu'il emprisonne. Il existe un grand nombre de matériaux isolants, on a choisi le matériau laine de verre qui compose de fibre de verre pour une isolation optimale (**figure.30**).



**Figure.30** : isolant de laine de verre

Source : (www.fransyl.com 2017)

**Conclusion :**

Il n'y a donc pas à rechercher des solutions et stratégies maximale mais une solution optimale qui tienne compte des besoins en énergie pour un climat déterminé, des possibilités constructives et d'un optimum financier qui dépend du coût de construction et du coût de l'énergie.

A travers ce chapitre on a appliqué des solutions architecturales et constructives tel que le double vitrage au niveau des fenêtres avec la protection solaire (brise soleil), l'utilisation de brique creuse et la laine de verre au niveau des murs, l'orientation optimale pour les pièces de bâtiment qui permet de réduire les besoins en énergie.

En conclusion, les concepts passifs est absent dans les bâtiments en Algérie il faut l'encourager d'utiliser les stratégies et concepts passifs d'architecture en Algérie, ainsi la majorité des bâtiments sont implanté par le plantype qui abandonner plusieurs principe de conception, dans chaque projet il faut prendre en considération les déférentes paramètres de construction et de conception tel que : orientation, isolation, matériaux de construction, protection solaire...etc.

***CHAPITRE  
CONCLUSIF :  
CONCLUSION  
GENERALE***

La consommation énergétique présente un enjeu pour l'habitat durable, par la réduction de cette consommation on doit préserver l'environnement et nous arrivons vers un développement durable.

Nous avons suivi une méthodologie expérimentale basée sur la technique de simulation par un outil numérique connu par sa puissance et la précision de son résultat, il s'agit de logiciel **AUTODESK ECOTECH 2011**, afin de déterminer l'impact des concepts passifs sur les besoins énergétiques du bâtiment de base, d'abord la première partie est une recherche bibliographique, pour l'objectif de mettre en relief les différents concepts et mots clés, notions et définitions théoriques ayant une relation avec l'habitat et le développement durable, tel que la politique d'habitat en Algérie et les modes de productions de logements qui est le résultat de la crise économique, afin de les mieux appréhender, après nous avons appris des informations sur la notion de site et de climat et celle de l'implantation avec les méthodes de l'intégration d'une construction dans un climat semi-aride par les stratégies passives.

La deuxième partie est une représentation de la ville de Tébessa, l'objectif était de comprendre notre région d'étude ensuite choisi l'échantillon lesquels nous allons effectuer des simulations énergétiques, puis la mise en place un ensemble des logiciels pour l'objectif de choisir le meilleur logiciel et le plus précis dans les résultats, aussi préparer le model pour la simulation.

Donc nous commencerons la simulation avec AUTODESK ECOTECH 2011 sur l'échantillon, la méthode adoptée consiste à l'obtention des plusieurs orientation, et prendre le résultat le plus économie d'énergie ainsi de suite avec les autres paramètres. Nous avons trouvé des stratégies qui correspondent à un bâtiment le plus efficace possible dans le but de minimiser la consommation énergétique

Sur le plan juridique on a les normes techniques utilisé on Algérie pour guider et aidé les travaux de construction avec des règlementations, aussi les instruments d'urbanisme, le PDAU pour la prévision de l'urbanisation future et de ses règles et le POS pour de réglementer la multitude d'actes d'urbanisation individuels

L'orientation des logements doit permettre le respect des orientations préférentielles des séjours et cuisines, le sud pour le séjour et nord pour les espaces humides car cette orientation est la plus passivement profitable et donne le meilleur compromis entre apports de chaleur et apports lumineux en toute saison

Facteur forme dépendant directement de l'architecture du bâtiment, pour tous types de bâtiment, on cherchera la compacité maximale afin de privilégier une forme simple et les bâtiments de grande taille

Les types d'ouvertures et ses dimensions contrôlent les rayonnements solaires et la lumière vers espaces à utiliser il faut choisir les positions et dimensions optimales pour éviter les déperditions. La protection solaire est obligée au niveau des fenêtres pour réduire les surchauffes dues au rayonnement solaire et limiter l'éblouissement. Les vitrages représentent les points faibles de l'isolation thermique du bâtiment c'est pour ça on utilise le double vitrage pour réduire les déperditions thermique en hiver et assurer le confort de l'occupant. Par l'utilisation de brique creuse comme matériaux des parois extérieures en assurant une bonne isolation thermique, l'occupant est assuré d'avoir un réel confort intérieur. Comme un isolant nous avons utilisé laine de verre pour limiter les transferts de chaleur entre un milieu chaud et un milieu froid et préserver le confort en réduisant les échanges thermiques avec l'ambiance extérieure pour un bon confort thermique de l'occupant

D'après cette recherche nous avons touché quelques paramètres de conception comme orientation, protection solaire, matériau de construction...etc. mais il y a plusieurs paramètres ce qui n'a pas été touché à cause, les limites des moyens est le manque du temps, ses paramètres sont des paramètres d'éclairage et la ventilation, de la côté économique et sociale...etc. par exemple du côté économique quelque stratégie sont cher pour un nombre des citoyens ceux qui habitent dans ces édifices à cause de ses moyens et situation est limité sa se pose des problèmes qui influence sur le confort intérieur d'habitat qui nécessite des solutions efficace pour offrir une meilleur vie confortable pour tous les citoyens

On souhaitant que les architectes prennent en compte les différents paramètres de conception et construction : orientation, matériau de construction, types de vitrage, isolation soit thermique ou acoustique...etc. Dans la phase d'esquisse du projet afin d'éviter l'insertion des bâtiments énergivore aussi bien de chercher et encourager l'intégration des énergies renouvelables et l'utilisation des solutions passives

## **LISTE DES FIGURES :**

<b>Figure.01</b> Les trois piliers de développement durable .....	16
<b>Figure.02</b> Principes environnementaux de développement durable .....	17
<b>Figure.03</b> Principes sociaux de développement durable .....	18
<b>Figure.04</b> Principes économiques de développement durable .....	19
<b>Figure.05</b> Les objectifs environnementaux de développement durable.....	19
<b>Figure.06</b> Les objectifs sociaux de développement durable.....	20
<b>Figure.07</b> Les objectifs économiques de développement durable .....	21
<b>Figure.08</b> Diagramme bioclimatique de Givoni .....	28
<b>Figure.09</b> Stratégies du chaud .....	30
<b>Figure.10</b> Stratégies du froid .....	32
<b>Figure.11</b> Course du soleil .....	33
<b>figure.12</b> évolution pour différents types agréation et dimensions d'un cube.....	34
<b>figure.13</b> la rose des vents.....	42
<b>Figure.14</b> Situation de cas d'étude par rapport center ville .....	44
<b>Figure.15</b> Plan de masse avec ombre.....	45
<b>Figure.16</b> Volumétrie .....	45
<b>Figure.17</b> Méthodologie de la simulation .....	56
<b>Figure.18</b> Le 3d dans logiciel revit .....	57
<b>Figure.19</b> Les donnes climatique .....	57

<b>Figure.20</b> interface ecotect analysis .....	58
<b>Figure.21</b> La création de 3d source.....	59
<b>Figure.22</b> L'insertions des données générales .....	60
<b>Figure.23</b> L'importation des donnés climatique .....	60
<b>Figure.24</b> L'importation de model 3d .....	61
<b>Figure.25</b> Partie de plan de masse avant l'orientation optimale .....	71
<b>Figure.26</b> Partie de plan de masse avec l'orientation optimale .....	72
<b>Figure.27</b> Fenêtres avec protection solaire horizontale .....	74
<b>Figure.28</b> Le double vitrage .....	74
<b>Figure.29</b> Le brique creuse .....	75
<b>Figure.30</b> isolant de laine de verre .....	65

#### **LISTE DES TABLEAUX :**

<b>Tableau.1</b> les modes de financement des logements en Algérie .....	13
<b>Tableau.2</b> Les données climatiques de la wilaya de Tébessa pendant 2016-2017...42	

#### **LISTE DES PLANS :**

<b>Plan.01</b> Plan de masse .....	46
Plan 02 Plan cellule f3 et f4.....	48

#### **LISTE DES PHOTOS :**

<b>Photo.1</b> La façade principale .....	47
<b>Photo.2</b> La façade postérieure.....	47

## **LISTE DES DIAGRAMMES :**

<b>Diagramme.1</b> Les données climatiques de Tébessa .....	43
<b>Diagramme.2</b> Besoin énergétique annuel de cas de base.....	62
<b>Diagramme. 3</b> Besoin énergétique annuel avec orientation nord.....	63
<b>Diagramme.4</b> Besoin énergétique annuel avec orientation Nord-Est.....	63
<b>Diagramme.5</b> Besoin énergétique annuel avec orientation Est.....	64
<b>Diagramme.6</b> Besoin énergétique annuel avec orientation Sud-Est.....	64
<b>Diagramme.7</b> Besoin énergétique annuel avec orientation Sud.....	64
<b>Diagramme.8</b> Besoin énergétique annuel avec orientation Sud-Ouest.....	65
<b>Diagramme.9</b> Besoin énergétique annuel avec orientation Ouest.....	65
<b>Diagramme.10</b> Besoin énergétique annuel de cas de double vitrage.....	66
<b>Diagramme.11</b> Besoin énergétique annuel de cas avec briques creuses avec lame d'air.....	67
<b>Diagramme.12</b> Besoin énergétique annuel de cas avec protection solaire.....	67
<b>Diagramme.13</b> Besoin énergétique annuel de cas de base avec 3cm de polystyrène dans les murs extérieures.....	68

## **ABREVIATIONS :**

<b>1-(AIE) :</b> Agence Internationale de l'Energie.....	01
<b>2-(Tep) :</b> Tonne équivalent pétrole .....	01
<b>3-(INSEE) :</b> Institut national de la statistique et des études économiques.....	07
<b>4-(AOPAA) :</b> Association et organisation des personnes âgées et d'aidants.....	09
<b>5-(CDU) :</b> Centre De Documentation De L'urbanisme.....	10
<b>6-(Z.H.U.N) :</b> Zone D'Habitat Urbaine Nouvelle.....	11
<b>7-(CNL) :</b> Caisse National de Logement .....	11
<b>8-(AAP) :</b> Aide à l'Accès à la Propriété .....	11
<b>9-(FONAL) :</b> Fonds National d'Aide au Logement .....	11
<b>10-(RHP) :</b> Résorption de l'Habitat Précaire .....	11
<b>11-(H.L.M) :</b> Habitat à loyer modéré .....	12
<b>12-(DLEP) :</b> Direction de Logements et des Equipements Publics .....	12
<b>13-(LPA) :</b> Logement Promotionnel Aidé .....	12
<b>14-(AADL) :</b> Agence national de l'Amélioration et du Développement du Logement .....	13
<b>15-(SNMG) :</b> Salaire National Minimum Garanti .....	13
<b>16-(SSEE) :</b> Société de Services en Efficacité Energétique .....	15
<b>17-(IBGE) :</b> L'Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement .....	35
<b>18-(IBR) :</b> Institutes de biologie Rosenheim .....	37
<b>19-(IBO) :</b> Institut für Baubiologie & -ökologie .....	37
<b>20-(ANAB) :</b> National Accreditation Body .....	37
<b>21-(D.U.C) :</b> Direction de l'Urbanisme et de la Construction .....	40
<b>22-(D.P.A.T) :</b> Directeur de la Planification et de l'Aménagement du Territoire .....	40
<b>23-(APC) :</b> Assemblée Populaire Communale .....	41

<b>24-(E.P.L.F) : Entreprise de promotion du logement familial .....</b>	<b>44</b>
<b>25-(PDAU) : Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme .....</b>	<b>69</b>
<b>26-(POS) : Plan d'Occupation des Sols .....</b>	<b>69</b>
<b>27-(SNAT) : Schéma National de l'Aménagement du Territoire .....</b>	<b>70</b>
<b>28-(SRAT) : Schéma Régional d'Aménagement du Territoire .....</b>	<b>70</b>
<b>29-(PAW) : Plan d'Aménagement du Territoire de Wilaya .....</b>	<b>70</b>

# BIBLIOGRAPHIE

## 1- Ouvrages

- ALAIN LIEBARD, ANDRE DE HERDE, Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique, ebook (pdf), 2006
- BARUCH GIVONI., L'homme, L'architecture et le climat, ebook (pdf) , 1978
- LIEBARD, MENARD ET PIRO, Le grand livre de l'habitat solaire, ebook (pdf), 2007
- VICTOR OLGYAY, Design with Climate: Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism, ebook (pdf), 1962

## 2- Articles et mémoires

- A. MOKHTARI, K. BRAHIMI, R. BENZIADA, Architecture et confort thermique dans les zones arides Application au cas de la ville de Béchar, Université des Sciences et de la Technologie Mohamed Boudiaf, 2008.
- BENHOUHOU Med NAIM, L'impact des matériaux sur le confort thermique, dans les zones semi-arides, école polytechnique d'architecture et d'urbanisme, 2012
- BOURSAS ABDERRAHMANE, étude de l'efficacité énergétique d'un bâtiment d'habitation a l'aide d'un logiciel de simulation, Université Constantine 1, 2013
- HOUDA BENHARRA, Impact de l'orientation sur la consommation énergétique dans le bâtiment, Université Mohamed Khider – Biskra- , 2016
- OUSSAMA GAOUAS, Approches multicritères en conception bioclimatique et optimisation par le biais d'un langage architecturale, Université Mohamed Khider – Biskra- , 2014
- SAFA DAICH , Simulation et optimisation du système light shelf sous des conditions climatiques spécifiques, Cas de la ville de Biskra, Université Mohamed Khider – Biskra , 2011
- SAMIR SEMAHI, Contribution Méthodologique A La Conception Des Logements A Haute Performance Energétique (HPE) En Algérie, école polytechniques d'architecture et d'urbanisme, 2013

- M'HAND DEHMOUS, Confort thermique dans les constructions en béton Préfabriqué : cas de la faculté des sciences médicales de l'université de Tizi Ouzou - universite mouloud mammeri de tizi-ouzou- ,2016

### **3- Rapport officielle et texte juridique**

- Centre de Documentation de l'Urbanisme, 2004
- Caisse national de logement, 2017
- Direction de Logement et des équipements publics ,2016

### **4- Sites internet**

- Autodesk, ecotect [www.autodesk.fr](http://www.autodesk.fr),2011
- CHRISTIAN LASSURE , l'architecture vernaculaire essaie de définition , [www.pierreseche.com](http://www.pierreseche.com) , 1983
- NIZAR FASSI, Encyclopédie financière, [www.rachatducredit.com](http://www.rachatducredit.com), 2016
- LOUIS DREYFUS, [www.lemonde.fr](http://www.lemonde.fr), 2002
- Wilaya de Tébessa, présentation de la wilaya, [www.wilaya-tebessa.dz](http://www.wilaya-tebessa.dz), 2012

### **5- Guides pratiques**

- BOUATTOUR, MOHAMED et ALAIN, La végétalisation des bâtiments. Direction régionale de l'Equipement Ile de France, 2009.
- IBGE. Guide pratique pour la construction et la rénovation durables de petits bâtiments, Institut Bruxellois pour la gestion de l'environnement, 2010.
- W. Weber, Soleil et architecture – Guide pratique pour le projet-, 1991.

# Annexe

## Questionnaire :

1-Types d'habitat

F4

F3

2- a quel étage vous résidé

R.D.C

1<sup>er</sup> étage

2eme étage

3eme étage

4eme étage

### En été

3-le vitrage de séjour sera ouvert ou fermé ?si ouvert dit l'heure d'ouverture et le temps durant l'ouverture ?si fermé dit l'heure reste ferme et le temps écoulé dans la fermeture ?les heures d'utilisation de rideau ?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

4-dit l'heure d'utilisation les chambres est combien d'heures ?et l'heure d'ouverture et fermeture de vitrage

.....  
.....  
.....

### En hiver

5- le vitrage de séjour sera ouvert ou fermé ?si ouvert dit l'heure d'ouverture et le temps durant l'ouverture ?si fermé dit l'heure reste ferme et le temps écoulé dans la fermeture ?les heures d'utilisation de rideau ?

.....  
.....  
.....  
.....

6- dit l'heure d'utilisation les chambres est combien d'heures ?et l'heure d'ouverture et fermeture de vitrage

.....  
.....  
.....

7-dit les heures d'utilisation la cuisine ?est ce que la fenetre reste ouvert ?

.....  
.....

8-types chauffage

Gaz

Chauffage centrale

Electricité

9-les heures d'utilisation les outils de chauffage ?laisser marche toute la nuit ?

.....  
.....

10- les heures d'utilisation les outils de climatisation ?laisser marche toute la nuit ?

.....  
.....

11- les heures d'utilisation éclairage artificiel dans toutes les pièces ?dit le types d'ampoule dans chaque pièces ?

.....  
.....  
.....

## **Résumé :**

Durant les dernières années en Algérie, le secteur résidentiel a offert aux citoyennes des grandes réalisations représentées dans des logements collectifs, social et promotionnel ...etc.

Afin d'éliminer les problèmes de logement et loger le maximum des familles en moins de temps, malheureusement ces logements n'étaient pas contrôlés ou soumis à un minimum d'exigence réglementaire soit sur confort thermique, acoustique ou visuel, et la dimension énergétique des logements n'est pas toujours considérée comme significative, résultant de la consommation d'énergie d'une manière qui n'est pas rationnelle tout au long de l'année.

L'énergie a une grande importance dans le secteur du bâtiment, la vie est à peine dépourvue de consommation d'énergie dans divers types, ces énergies doivent être consommées d'une manière ordonnée et rationnelle pour éviter ces dommages et pour préserver l'environnement et encourager l'utilisation des énergies renouvelables pour un développement durable.

Cette tentative de recherche porte sur l'étude de la consommation énergétique au niveau des logements collectifs de cite 500 logements Fatma El Zohra situé dans la ville de Tébessa à l'Est d'Algérie. La stratégie adoptée consiste à modéliser les logements dans notre zone d'étude pour évaluer la consommation de l'énergie à l'aide des outils informatiques.

Nous avons utilisé le logiciel **Autodesk Revit 2016** pour la modélisation de l'échantillon de l'édifice, puis nous exportons vers le programme de simulation **AUTODESK ECOTECH 2011** avec l'adoption des données climatiques de la ville de Tébessa pour reconnaître l'impact : l'orientation, matériaux de construction, protections solaires et l'isolation sur la consommation énergétique des logements.

Toutes les solutions proposées ont conduit à la réduction de la consommation d'énergie nous avons obtenu le maximum d'économie dans la consommation énergétique en utilisant des solutions optimales telles que l'orientation, double vitrage, protection solaire, isolant et matériaux de construction.

**Mots clés :** logements collectifs, consommation d'énergie, énergies renouvelables, développement durable.

## الملخص:

خلال السنوات الماضية تحديدا بالجزائر قدم القطاع السكني للمواطنين إنجازات كبيرة متمثلة في سكنات جماعية، سكنات اجتماعية وترقوية وغيرها. وذلك من أجل القضاء على مشاكل السكن وإسكان أكبر عدد ممكن من العائلات في أقل وقت، ولكن وللأسف هذه السكنات لا تخضع للحد الأدنى من المتطلبات التنظيمية إما حراريا، صوتيا، مرئيا، والجانب الطاقوي للسكنات لا يأخذ بعين الاعتبار غالبا، مما نتج عنه استهلاك للطاقة وذلك بطريقة لاعقلانية على مدار السنة.

للطاقة أهمية كبيرة في قطاع البناء، فالحياة لا تكاد تخلو من استهلاك الطاقة في شتى أنواعها، ويجب استهلاك هذه الطاقات بطريقة منظمة وعقلانية لتجنب أضرارها وللحفاظ على المحيط والتشجيع على استخدام الطاقات المتجددة من أجل تنمية مستدامة.

هذا البحث يركز أساسا على دراسة الاستهلاك الطاقوي على مستوى السكنات الجماعية التي تقع في مدينة تبسة شرق الجزائر. الإستراتيجية المتبعة تتمثل في نمذجة السكنات في منطقة دراستنا لتقييم استهلاكها الطاقوي باستخدام أدوات المحاكاة.

قمنا باستخدام برنامج Autodesk revit 2016 لنمذجة عينة من السكنات وبعدها نقوم بتحويلها لبرنامج المحاكاة AUTODESK ECOTECH 2011 مع اعتماد المعطيات المناخية لمدينة تبسة وذلك للتعرف على أثر كل من الاتجاه، مواد البناء، الحماية من الشمس والعازل على الاستهلاك الطاقوي للسكنات.

جميع الحلول المقترحة أدت إلى التقليل من استهلاك الطاقة ولقد حصلنا على أقصى قدر من الاقتصاد في استهلاك الطاقة وذلك باستخدام الحلول الأمثل من: اتجاه، زجاج مزدوج، حماية من الشمس، عازل ومواد البناء.

الكلمات المفتاحية: سكنات جماعية، استهلاك الطاقة، الطاقات المتجددة، تنمية مستدامة.