

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE SAAD DAHLEB – Blida 01 –  
INSTITUT D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME



**MEMOIRE DE MASTER**

**OPTION : ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE**

Intitulé du projet :

L'AMENAGEMENT D'UN ECO-VILLAGE AU SEIN  
D'ECO-QUARTIER DANS LA VILLE DE « TIZI OUZZO »

Thème spécifique:

**L'amélioration du confort hygrothermique  
Et l'optimisation des besoins énergétiques par l'utilisation  
Des matériaux écologiques locaux**

➤ Réalisé par : **Boudiaf Naziha**  
**Mahmoudi khadidja**

<b>Sous la direction</b>	Mme. Dr : D. Kaoula Mme Fers Halima
<b>Devant les jurys</b>	Mme Lamraoui Mme Aliouche

➤ Soutenu le : **23/09/2018**

**Année Universitaire : 2017/2018**

## ..... Remerciement

(وَلَقَدْ آتَيْنَا دَاوُودَ وَسُلَيْمَانَ عِلْمًا وَقَالَا الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي فَضَّلَنَا عَلَى كَثِيرٍ مِّنْ عِبَادِهِ الْمُؤْمِنِينَ 15) النمل  
(وَاللَّهُ أَخْرَجَكُمْ مِنْ بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ لَا تَعْلَمُونَ شَيْئًا وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ وَالْأَبْصَارَ وَالْأَفْئِدَةَ لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ 78) النحل

On remercie Dieu pour l'inspiration et la sagesse qu'il nous a accordées pour la réalisation de notre projet de fin d'étude, de nous avoir donné la force pour parachever ce travail, ainsi que l'audace pour dépasser toutes les difficultés.

Quelques mots en préambule de cette étude, qui met un point d'orgue à 2 années de master et 3 ans d'étude riches et intenses, avec une intervention consciente, d'un grand nombre des personnes.

La première personne que nous tenons à remercier est notre encadreur Mme, Dr « kaoula » pour l'orientation, la confiance, la patience qui ont constitué un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être mené au bon port, avec un grand hommage vivant à sa haute personnalité.

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à tous les professeurs qui nous ont enseigné et qui par leurs compétences nous ont soutenu dans la poursuite de nos études.

Nos remerciements vont également aux membres du jury qui ont accepté d'évaluer notre travail et de nous avoir honorés par leur présence.

Enfin, on remercie tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail.

*Merci* 

## ..... *Dédicace*

Je dédie Ce Modest travail, à l'âme de Ma copine « *Imène* » qui dieu l'accueille dans son vaste paradis, la personne qui m'a poussé à choisir l'Architecture.

A ma mère pour sa tendresse, et ses sacrifices dont elle me comblait, ou son ombre n'a cessé de me suivre.

A mon père que je remercie vivement pour son soutien moral et matériel et pour sa profonde complicité durant l'élaboration de ce modeste mémoire.

A mes frères, leurs femmes et leurs enfants.

A mes chères sœurs : *Chahrazed* et *Fatima zahraa* .

A Ma binette et mon bras droit : ma chère *Khadija* pour sa foi durant toute la période de réalisation de ce projet.

A mes amies : *Amira, Khadija, Loubna, Reem, Loulikha*.

Aux étudiants de notre option : Bioclimatique surtout mes deux frères : *Abdesjebbar Reguig* et *Mounir Rezig* pour les bons moments qu'on a passés ensemble.

À tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce Projet soit possible.

*Naziha.*

## ..... *Dédicace*

*C'était une volonté partagé entre nous ma chère mère.....*

*C'était tout un espoir que tu m'as donné pour arriver à la réussite.....*

*C'était les jours et les années des efforts que tu as consacré pour moi.....*

**Je dédie le travail à toi maman avant toute personne, Je suis fière d'être ta fille et contente que tu restes encore avec moi.**

**Que dieu te garde**

### **Je n'oublie pas**

Ma petite famille : mon père pour ça compréhension et son aide, ma petite sœur « lamo », mon petit ange « **walid** », mes deux frères « **Amora** » et « **Bilal** ».

### **Ma chère binôme**

L'amitié, les bons moments de sourire, les chansons de tristesse, les histoires, les nuits blanches, le travail avec toi a été vraiment riche et pleine d'aventure, et le grand respect à ta famille.

### **Mes aimées et collègues**

Les amies de ma vie **Hadjer, Asma**, mes deux **Khaoula, Merve, Zoulikha**, Mes chères **Loubna** et **Wafa**.

Les collègues de notre options « Archi Bio », les collègues de mon sous-groupe : **Abdou** et **Mounir**.

**Que la joie et la réussite à tous Inchallah**

*Khadidja*

## RESUME

### Abstract / ملخص

#### Résumé :

Afin de faire face à l'état de la planète, et l'état épouvantable de l'environnement dans les villes, le développement durable a pris en charge dans son parcours l'organisation des expérimentations à l'échelle locale appelée « Eco quartier » ou « quartier durable », pour améliorer la qualité de vie urbaine, tout en intégrant une performance énergétique basant sur les principes et cibles de l'architecture bioclimatique avec ses outils graphiques pour arriver à certain confort. Dans notre travail on a pris en valeur l'identité locale et patrimoniale de la région où on veut projeter un éco quartier comme solution et model d'intervention respectueuse à l'environnement, intégrant des paramètres écologiques. après des analyses qu' on a fait sur les villages traditionnelle kabyle et la maison traditionnelle, on a voulu projeter un éco village avec un aspect culturelle, et proposer des modèles des maisons qui combinent entre la modernité et la forme traditionnelle, étudiant leur efficacité selon le choix des matériaux, à l'aide de logiciel de la simulation « PLEIDE 2018 », dans le but de chercher à réduire les besoins de chauffage et de climatisation, et d'assurer un confort hygrothermique agréable.

**Mot clés :** développement durable, Eco quartier, l'architecture bioclimatique, l'Eco village, confort hygrothermique, matériaux écologiques.

#### الملخص:

من أجل مواجهة حالة الكوكب ، وحالة البيئة المرعبة في المدن ، اخذت التنمية المستدامة في عاتقها تنظيم التجارب على المستوى المحلي المسماة "حي البيئة" أو "حي مستدام" ، لتحسين نوعية الحياة الحضرية ، مع دمج أداء الطاقة على أساس مبادئ وأهداف الهندسة البيومناخيمية مع أدواتها الهندسية لتحقيق الراحة. سلطنا الضوء في عملنا على الهوية المحلية والتراثية للمنطقة حيث نرغب في إنشاء حي إيكولوجي كحل ونموذج للتدخل يحترم البيئة بدمج المعلمات البيئية . بعد التحليلات التي أجريناها على القرى التقليدية قبائلية والبيت التقليدي ، أردنا أن نقوم بإنشاء قرية إيكولوجية ذات جانب ثقافي ، ونقترح نماذج من المنازل التي تجمع بين الحدائق والشكل التقليدي ، ودراسة كفاءتها وفقاً لاختيار مواد البناء ، باستخدام برنامج محاكاة ، بهدف السعي للحد من احتياجات التدفئة والتبريد ، وضمان الراحة الحرارية.

**الكلمات المفتاحية:** التنمية المستدامة ، الأحياء البيئية ، الهندسة المعمارية البيومناخية ،حي إيكولوجي ، الراحة الحرارية ، المواد البيئية.

#### Abstract:

In order to cope with the state of the planet and the appalling state of the environment in the cities, sustainable development has taken over the organization of the experiments at the local level called "Eco neighborhood" Or "sustainable neighborhood", to improve the quality of urban life, while integrating an energy performance based on the principles and targets of bioclimatic architecture with its graphic tools to achieve comfort. In our work we took note of the local and heritage identity of the region where we want to project an eco-neighborhood as a solution and a model of intervention respectful to the environment, integrating ecological parameters. after analyzes of the traditional Kabyle villages and the traditional house, we wanted to project an eco-village with a cultural aspect, and to propose models of the houses which combine between modernity and the traditional form, studying their efficiency according to the choice of materials, using simulation software "PLEIDE 2018", with the aim of seeking to reduce the need for heating and cooling, and to ensure pleasant hygrothermal comfort.

**Key words:** sustainable development, Eco neighborhood, bioclimatic architecture, Eco village, hygrothermal comfort, ecological materials.

# TABLE DES MATIERES

2017/2018

	Remerciements .....	
	Dédicaces.....	
	Résumé.....	
	Sommaire.....	
	liste des figures.....	
	liste des tableaux.....	
<b>CHAPITRE -01-</b>		
		<b>Page</b>
<b>I.</b>	<b>INTRODUCTION GENERALE.....</b>	<b>01</b>
<b>II.</b>	<b>LA MOTIVATION DE CHOIX DU THEME.....</b>	<b>01</b>
<b>III.</b>	<b>LES PROBLEMATIQUES.....</b>	<b>02</b>
<b>IV.</b>	<b>LES HYPHOTHESES.....</b>	<b>04</b>
<b>V.</b>	<b>LES OBJECTIFS.....</b>	<b>04</b>
<b>VI.</b>	<b>METHODOLOGIE DE TRAVAIL.....</b>	<b>05</b>
<b>VII.</b>	<b>STRUCTURE DE MEMOIRE.....</b>	<b>06</b>
<b>CHAPITRE -02-</b>		
<b>Introduction</b>		
<b>PARTIE 01 :L'ETAT DES CONNAISSANCES A L'ECHELLE URBAINE</b>		
<b>I.</b>	<b>Concepts environnementaux :</b>	
	1- L'environnement et l'architecture .....	<b>07</b>
	2- L'architecture écologique .....	<b>07</b>
	3- Développement durable.....	<b>08</b>
	1. Définition	
	2. L'évolution du concept	
	3. Les grandes dates du développement durable	
	4. Les principes du développement durable dans le bâtiment	
	4- La ville durable « assiette de développement durable ».....	<b>10</b>
	1. Définition des villes durables	
	5- L'éco quartier « un laboratoire à petite échelle ».....	<b>10</b>
	1. Définition de l'éco quartier .....	<b>11</b>
	2. Les objectifs d'un éco quartier	
	3. Les types des éco quartiers .....	<b>12</b>
	4. Les cibles de l'éco quartier.....	<b>13</b>
	5. Les principes d'aménagement d'un éco quartier.....	<b>14</b>
	6. Les enjeux d'aménagement de l'éco quartier	<b>14</b>
	7. L'éco quartier ou quartier durable ?.....	<b>15</b>
	6- Analyse d'exemple .....	<b>16</b>
	1. La présentation de l'éco quartier	
	2. Les principes d'aménagements	
	3. Les paramètres écologiques	
<b>PARTIE 02 :L'ETAT DES CONNAISSANCES A L'ECHELLE ARCHITECTURALE</b>		
<b>I.</b>	<b>Présentation de l'architecture bioclimatique :</b> .....	<b>19</b>
	1- Les critères de l'architecture bioclimatique.....	<b>20</b>
	1. Les surfaces d'énergie solaire	
	2- Les types de l'architecture bioclimatique .....	<b>21</b>
	3- Les principes de base de l'architecture bioclimatique .....	<b>21</b>
	4- Les objectifs de l'architecture bioclimatique .....	<b>22</b>
	5- Les principes physiques de l'architecture bioclimatique.....	<b>22</b>
	6- Les stratégies de l'architecture bioclimatique.....	<b>23</b>
	7- Les paramètres de l'architecture bioclimatiques.....	<b>24</b>

# TABLE DES MATIERES

2017/2018

	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Les paramètres environnementaux..... 24</li> <li>2. Les paramètres architecturaux..... 26</li> <li>3. Paramètres lié aux énergies renouvelables, déchet et l'eau..... 31</li> <li>4. paramètres de chauffage et rafraîchissement ..... 32</li> <li>8- Les problématiques énergétiques en Algérie..... 32</li> <li>9- La réglementation thermique algérienne..... 33</li> <li>10- Typologie des bâtiments performants..... 33</li> <li>11- Les outils d'architecture bioclimatique..... 35</li> </ul>	
<b>II.</b>	<b>Thématique du projet : Eco village</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1- Présentation des éco-villages..... 36 <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Définition des éco village</li> <li>2. Les objectifs des éco-villages</li> <li>3. Les critères des éco-village..... 37</li> <li>4. Les types des éco-villages</li> </ul> </li> <li>2- L'importance d'intégrer les éco-village dans notre pays..... 37</li> <li>3- Présentation de village traditionnel kabyle..... <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Type d'occupation urbaine (L'organisation) de village selon la localisation..... 38</li> <li>2. L'adaptation climatique du village</li> <li>3. L'adaptation des composants du village et leur au climat 40</li> <li>4. Le village traditionnel est-il écologique ?..... 42</li> </ul> </li> <li>4- La présentation de la maison kabyle..... 42 <ul style="list-style-type: none"> <li>1. L'adaptation de la maison traditionnelle kabyle..... 43</li> <li>2. Les maisons vernaculaires et les besoins actuelle..... 43</li> </ul> </li> </ul>	
<b>PARTIE 03 : L'ETAT DES CONNAISSANCES LIE AU PROCIDES SPESIFIQUES</b>		
<b>I.</b>	<b>La notion de confort :</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1- Définition du confort ..... 43</li> <li>2- Critère du confort ..... 44</li> <li>3- Type du confort..... 44</li> </ul>	
<b>II.</b>	<b>le confort hygrothermique :</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1- définition..... 45</li> <li>2- Critères et paramètres du confort hygrothermique..... 45</li> <li>3- Les dispositifs du confort hygrothermique..... 46</li> <li>4- Le choix des matériaux..... 46 <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Que ce qu'un matériau écologique ?</li> <li>2. la pierre naturelle..... 46 <ul style="list-style-type: none"> <li>1) Les types de pierre naturelle..... 47</li> <li>2) les caractéristiques de la pierre naturelle..... 47</li> <li>3) La forme/taille et finition de la pierre..... 48</li> <li>4) Structure des maisons en pierre..... 48</li> </ul> </li> <li>3. Influence d'inertie thermique de la pierre naturelle sur le confort hygrothermique..... 49</li> <li>4. L'isolation des murs en pierres <ul style="list-style-type: none"> <li>1) Qu'est-ce qu'un matériau à changement de phase ?..... 49</li> <li>2) Régulation de l'humidité par les matériaux MCP..... 50</li> <li>3) les types des MCP..... 50</li> <li>4) Types de transformations des MCP et leurs utilisations</li> <li>5) les applications des MCP..... 51</li> <li>6) Le critère du choix des matériaux MCP..... 51</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	
<b>Conclusion</b>		

# TABLE DES MATIERES

2017/2018

<b>CHAPITRE -03-</b>		
<b>Introduction</b>		
<b>PARTIE 01 : L'ECHELLE URBAINE</b>		
<b>I.</b>	<b>Choix de la ville de Tizi Ouzou.....</b>	<b>52</b>
<b>II.</b>	<b>Présentation de la ville de Tizi Ouzou :</b>	
	<b>1-</b> La situation géographique.....	<b>52</b>
	<b>2-</b> l'accessibilité.....	<b>52</b>
	<b>3-</b> Climatologie.....	<b>53</b>
	<b>4-</b> Les reliefs (la topographie).....	<b>53</b>
	<b>5-</b> Les vents.....	<b>53</b>
<b>III.</b>	<b>Analyse du site :</b>	
	<b>1-</b> la méthodologie d'analyse.....	<b>54</b>
	<b>2-</b> présentation de l'aire d'étude.....	<b>54</b>
	1. Situation géographique.....	
	2. La fréquence de voyage.....	<b>55</b>
	3. Approches et accès.....	<b>55</b>
	4. Hydrologie.....	<b>55</b>
	5. Topographie et apparence Natural.....	<b>56</b>
	6. Dimension et forme.....	<b>56</b>
	7. Etat et morphologie du sol.....	<b>56</b>
	8. Les bordures.....	<b>57</b>
	9. Les vues.....	<b>57</b>
	<b>3-</b> l'analyse climatique.....	<b>58</b>
	<b>4-</b> les ambiances urbaines.....	<b>59</b>
	<b>5-</b> L'analyse géomorphologique.....	<b>60</b>
	<b>6-</b> l'analyse séquentielle.....	<b>61</b>
	<b>7-</b> L'analyse de la morphologie urbaine.....	<b>62</b>
	1. système viaire.....	<b>62</b>
	2. système parcellaire.....	<b>62</b>
	3. Rapport bâti / non bâti.....	<b>63</b>
	<b>8-</b> L'analyse typologique.....	<b>63</b>
	<b>9-</b> L'analyse sociale.....	<b>64</b>
	<b>10-</b> La mobilité.....	<b>65</b>
	<b>11-</b> Les recommandations de l'analyse du site.....	<b>66</b>
<b>IV.</b>	<b>L'analyse bioclimatique :</b>	
	<b>1-</b> La gamme de confort de De Dear.....	<b>67</b>
	<b>2-</b> Le diagramme des triangles d'Evans.....	<b>67</b>
	<b>3-</b> les tables de Mahoney.....	<b>68</b>
	<b>4-</b> Le diagramme de Szokolay.....	<b>68</b>
<b>V.</b>	<b>Les principes d'aménagement de l'éco-quartier :</b>	
	<b>1-</b> Les principes généraux.....	<b>69</b>
	<b>2-</b> Les principes liés au climat.....	<b>70</b>
	<b>3-</b> Les principes de concept de l'éco-quartier.....	<b>70</b>
<b>VI.</b>	<b>Le zoning et le programme.....</b>	<b>71</b>
<b>VII.</b>	<b>Les paramètres écologiques intégrés :</b>	
	<b>1-</b> La gestion des eaux.....	<b>71</b>
	<b>2-</b> La gestion des déchets.....	<b>74</b>
	<b>3-</b> La gestion d'énergie.....	<b>74</b>
	<b>4-</b> Mobilité / déplacement écologique/ stationnement.....	<b>75</b>

# TABLE DES MATIERES

2017/2018

VIII.	La genèse de la parcelle.....	75
IX.	Les principes d'aménagement de la parcelle.....	75
X.	Les principes et paramètres écologiques.....	76
<b>PARTIE 02 : L'ECHELLE ARCHITECTURALE</b>		
I.	<b>Présentation de bâtiment :</b>	
	1- Justification de type de bâtiments.....	77
	2- L'idée de projet.....	77
	3- La combinaison entre la modernité et l'aspect traditionnelle.....	78
II.	<b>La genèse de projet :</b>	
	1- Proposition 01.....	79
	2- Proposition 02.....	80
III.	<b>Les paramètres bioclimatiques intégrés :</b>	
	1- Paramètres environnementaux.....	81
	1. L'implantation.....	81
	2. La présence de la végétation.....	81
	3. La répartition spatiale.....	81
	2- Paramètres architecturaux.....	82
	1. La compacité.....	82
	2. Le fenêtrage.....	82
	3. Les matériaux.....	83
	3- Le chauffage, climatisation et ventilation.....	84
	4- L'énergie renouvelable.....	84
	5- La récupération des eaux pluviales.....	85
IV.	<b>Structure et système constructif.....</b>	<b>85</b>
V.	<b>Les façades.....</b>	<b>86</b>
<b>PARTIE 03 : L'ECHELLE SPESIFIQUE</b>		
I.	<b>Définition de la simulation.....</b>	<b>87</b>
II.	<b>Présentation du logiciel de la simulation.....</b>	<b>87</b>
III.	<b>Protocole de simulation.....</b>	<b>88</b>
IV.	<b>Les étapes de simulations :</b>	
	1- Caractéristique des propositions.....	89
	2- Étape 01 : choix des matériaux courant.....	90
	1. Définition des paramètres de constructions et l'identification des caractéristiques des murs.....	90
	2. L'orientation des plans.....	91
	3. Définition des scénarios.....	92
	4. Les étapes du dessin, insertion métrologique et lancement des résultats... ..	92
	3- Étape 02 : choix des matériaux écologiques à forte inertie thermique.....	95
	1. Résultat avec l'utilisation des matériaux écologique.....	96
	4- Étape 3 : Comparaison des résultats et la classification des maisons.....	97
V.	<b>Synthèse de la simulation.....</b>	<b>99</b>
<b>Conclusion</b>		
<b>Conclusion générale</b>		
	Perspectives.....	
	Bibliographie.....	
	Annexes.....	
	Dossier graphique.....	

## Liste des figures

### Chapitre 01/ Chapitre 02 : état des connaissances

Fig.	Titre et source	Page
<b>CHAPITRE 01</b>		
01	méthodologie de travail <b>Source</b> : auteures	05
02	structure de mémoire <b>Source</b> : auteures	06
<b>CHAPITRE 02</b>		
<b>PARTIE 01 :L'ETAT DES CONNAISSANCES A L'EHELLE URBAIN</b>		
03	Schéma classique des piliers du Développement durable <b>Source</b> : gallus-group, disponible à : <a href="http://www.gallus-group.com/archiv/fr/desktopdefault.aspx/tabid-318/473_read-901.html">http://www.gallus-group.com/archiv/fr/desktopdefault.aspx/tabid-318/473_read-901.html</a>	08
04	représentation de dimensions du développement Durable selon l'agenda 21 de Dordogne en 1992 <b>Source</b> : <a href="#">Ambroise Lebeau</a> , 2015	08
05	représentation la fleur du DD, conférence de Johannesburg: élargissement du concept en 2002. <b>Source</b> : <a href="#">Ambroise Lebeau</a> , 2015	08
06	les grandes dates du développement durable <b>Source</b> : <a href="#">Ambroise Lebeau</a> , 2015	09
07	les principes environnementaux de développement durable <b>Source</b> : département de l'Hérault, disponible à <a href="http://www.territoires-durables-paca.org/files/20110728_CharteZAEHrault.pdf">http://www.territoires-durables-paca.org/files/20110728_CharteZAEHrault.pdf</a>	10
08	les objectifs de l'éco quartier <b>Source</b> : auteures	11
09	Eco-quartier fluvial de L'Ile-Saint-Denis <b>Source</b> : archilovers, 2012 , disponible à : <a href="http://www.archilovers.com/projects/171560/the-riverside-eco-district-of-l-ile-saint-denis.html">http://www.archilovers.com/projects/171560/the-riverside-eco-district-of-l-ile-saint-denis.html</a>	12
10	Eco-quartier Charles Renard <b>Source</b> : <a href="http://www.richezassocies.com/fr/projet/135/leco-quartier-charles-renard">http://www.richezassocies.com/fr/projet/135/leco-quartier-charles-renard</a>	12
11	Eco-quartier Zac de Bonne à Grenoble <b>Source</b> : <a href="http://projets-architecte-urbanisme.fr/laureat-du-grand-prix-national-ecoquartier-2009-zac-de-bonne-a-grenoble/">http://projets-architecte-urbanisme.fr/laureat-du-grand-prix-national-ecoquartier-2009-zac-de-bonne-a-grenoble/</a>	12
12	Cité jardin les Aquarelles, Bétheny <b>Source</b> : bcde Architecture, 2006 disponible à : <a href="http://www.bcde-architecture.fr/?p=48">http://www.bcde-architecture.fr/?p=48</a>	12
13	les types de l'éco quartier <b>Source</b> : auteures	13
14	les cibles de l'éco quartier <b>Source</b> : RAUD, version du 23/07/2013 adapté par l'auteur	13
15	Eco-quartier de Riesefeld, <b>source</b> : pinterest, 2017 disponible à : <a href="https://www.pinterest.fr/pin/444660163180585250/?lp=true">https://www.pinterest.fr/pin/444660163180585250/?lp=true</a>	14
16/17/18/19/ 21/22/26	Les principes d'aménagement de l'éco-quartier <b>Source</b> : 12 engagements pour un aménagement durable, Avril 2011. disponible à <a href="http://www.projetcoal.org/coal/wp-content/uploads/2012/01/PDF-7-guide_epl_ecoquartiers.pdf">http://www.projetcoal.org/coal/wp-content/uploads/2012/01/PDF-7-guide_epl_ecoquartiers.pdf</a>	14
20	le mail piéton Félix Guyon <b>source</b> : ESPACE OCEAN SAINT-DENIS de LA REUNION (97) ,2014 disponible à : <a href="http://www.icade.fr/content/download/10251/106038/version/1/file/A4+-+180+-+Espace_Oc%C2%A6%C2%BAan+St+Denis+de+La+RC%C2%A6%C2%BAunion.pdf">http://www.icade.fr/content/download/10251/106038/version/1/file/A4+-+180+-+Espace_Oc%C2%A6%C2%BAan+St+Denis+de+La+RC%C2%A6%C2%BAunion.pdf</a>	14
23/24/25	<b>source</b> : guide d'aménagement et d'urbanisme durable, novembre 2010 disponible à : <a href="http://www.territoires-durables-paca.org/files/20120725_Guideamenagementurbanismedurablecg06.pdf">http://www.territoires-durables-paca.org/files/20120725_Guideamenagementurbanismedurablecg06.pdf</a>	14
27	la situation géographique de l'éco quartier Barari <b>Source</b> : Google Earth 2017	16
28	vue aérienne de l'éco quartier Barari, Dubaï <b>Source</b> : galerie Google Earth 2017	17
29	caractéristiques Du projet « Barari » <b>Source</b> : auteures	17

## Liste des figures

### Chapitre 01/ Chapitre 02 : état des connaissances

PARTIE 02 :L'ETAT DES CONNAISSANCES A L'ECHELLE ARCHITECTURALE		
30 31	- Maisons "herbe-tourbe" en Islande 17e et 18e siècle - les éléments de climat et l'environnement autour d'une construction <b>Source</b> : DCC QUEBEC disponible à : <a href="http://montreal.cscdcc.ca/img/content/CSCMontreal/2017_09_MaisonPassive_Context_MNikbakht.pdf">http://montreal.cscdcc.ca/img/content/CSCMontreal/2017_09_MaisonPassive_Context_MNikbakht.pdf</a>	19
32 33	- course de soleil en hiver - course de soleil en été <b>Source</b> : mémoire Ms Boursas, 2012/2013, disponible à : <a href="https://bu.umc.edu.dz/theses/gclim/BOU6450.pdf">https://bu.umc.edu.dz/theses/gclim/BOU6450.pdf</a>	2
34	attitude de cour de soleil selon chaque saison <b>Source</b> : pienterst ,2017	20
35	surface de réception de l'énergie solaire selon la saison <b>Source</b> : W. Weber, 1991	20
36	schéma des principes de base de l'architecture bioclimatique <b>Source</b> : Alain Liébard et d'André De Herde, 2005 disponible à : livre nommé « Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques »	21
37	les objectifs de l'architecture bioclimatique <b>Source</b> : auteur	22
38	Les principes physiques de l'architecture bioclimatique <b>Source</b> : J.-P. Eggimann, EPFL-LESO, 1996	22
39 40	- stratégie du chaud - stratégie du froid <b>Source</b> : Maison de l'Architecture et de l'Environnement disponible à : <a href="http://www.lauragais-habitat.com">http://www.lauragais-habitat.com</a>	23
41	stratégie de l'éclairage naturelle <b>Source</b> : Construction JAN, 2017 disponible à : <a href="http://www.jan-maison-passive.com">http://www.jan-maison-passive.com</a>	23
42	Les principes physiques de l'architecture bioclimatique <b>Source</b> : cour Dr : kaoula adapté par l'auteur	24
43	schéma des critères d'orientation <b>Source</b> : auteures	24
44	l'organisations des espace selon l'orientation <b>Source</b> : W. Weber, 1991	25
45	L'étude de l'ombrage d'un « Complexe hôtelier, Roissy CD » <b>Source</b> : Le Sommer Environnement disponible à : <a href="http://www.lesommer.fr">http://www.lesommer.fr</a>	25
46	l'effet des vents (venturi) <b>Source</b> : GRAMME, 2005 disponible à : <a href="http://www.gramme.be/unite9/pmwikiOLD/index.php?n=PrGC0708.LeComportementA%E9rodynamiqueDeLaTour">http://www.gramme.be/unite9/pmwikiOLD/index.php?n=PrGC0708.LeComportementA%E9rodynamiqueDeLaTour</a>	26
47	l'effet de la présence de la végétation <b>Source</b> : auteur	26
48	Vivre dans la ville et habiter dans un parc (éco quartier La Courrouze, <b>source</b> : guide d'aménagement et d'urbanisme durable, novembre 2010 disponible à : <a href="http://www.territoires-durables-paca.org/files/20120725_Guideamenagementurbanismedurablec06.pdf">http://www.territoires-durables-paca.org/files/20120725_Guideamenagementurbanismedurablec06.pdf</a>	26
49	la forme de bâtiment et la surface d'échange avec l'extérieur <b>Source</b> : ENSAG- 2011 disponible à : <a href="http://www.grenoble.archi.fr/cours-en-ligne/misse/00-AM-strategie-thermique.pdf">http://www.grenoble.archi.fr/cours-en-ligne/misse/00-AM-strategie-thermique.pdf</a>	27
50	relation densité et la forme de dispersion avec l'énergie de chauffage <b>Source</b> : ADAAM conseil générale d'Alpes 2010 disponible à : : <a href="http://www.territoires-durables-paca.org/environnement/guide-d-amenagement">http://www.territoires-durables-paca.org/environnement/guide-d-amenagement</a>	27
51	Différentes façons de diminuer le Coefficient de forme Cf , <b>Source</b> : IZARD, 2006 disponible à : <a href="https://nanopdf.com/download/le-coefficient-de-forme-du-btiment_pdf">https://nanopdf.com/download/le-coefficient-de-forme-du-btiment_pdf</a>	27
52	l'effet d'inertie thermique sur la température intérieure <b>Source</b> : le groupe VICAT disponible à : <a href="http://inertie-vicat.shoot-the-moon.fr/comprendre/inertie-thermique">http://inertie-vicat.shoot-the-moon.fr/comprendre/inertie-thermique</a>	28
53	type de protection selon l'orientation <b>Source</b> : EnviroBOITE disponible à : <a href="http://www.enviroboite.net/spip/IMG/pdf/0912_Jardins_hiver_CSDAzur_Domene_Invivo_V1.pdf?687/f051f6caa5319737569912a08d745a159d97675b">http://www.enviroboite.net/spip/IMG/pdf/0912_Jardins_hiver_CSDAzur_Domene_Invivo_V1.pdf?687/f051f6caa5319737569912a08d745a159d97675b</a>	29
54	surface de captage <b>source</b> : J.-P. Eggimann ,1996	29
55/56 57/58 59	les paramètres de ventilation naturelle <b>Source</b> : J.-P. Eggimann ,1996	30

## Liste des figures

### Chapitre 01/ Chapitre 02 : état des connaissances

60	- centre sportive à énergie positif La Zac Pajol à paris	31
61	- lac de filtration d'eau dans L'éco-quartier des Rives de la Haute <b>Source</b> : guide d'aménagement et d'urbanisme durable, novembre 2010 disponible à : <a href="http://www.territoires-durables.paca.org/files/20120725_Guideamenagementurbanismedurabledcg06.pdf">http://www.territoires-durables.paca.org/files/20120725_Guideamenagementurbanismedurabledcg06.pdf</a>	
62	collecte pneumatique, <b>Source</b> : Monconseil écoquartier, 2014 disponible à : <a href="http://monconseil.tours.fr/developpement-durable/production-de-dechets">http://monconseil.tours.fr/developpement-durable/production-de-dechets</a>	31
63	ventilation et rafraîchissement par végétation <b>Source</b> : Pôle énergie Franche-Comté <a href="https://www.pole-energie-franche-comte.fr/maison-energies/son-architecture-bioclimatique.htm">https://www.pole-energie-franche-comte.fr/maison-energies/son-architecture-bioclimatique.htm</a>	32
64	la ventilation et chauffage passif par une serre bioclimatique <b>Source</b> : Energies renouvelables, 2004 <a href="http://enrj.renouvelables.free.fr/energie_solaire_thermique.html">http://enrj.renouvelables.free.fr/energie_solaire_thermique.html</a>	32
65	la direction des habitations pour bénéficier les gains solaires <b>Source</b> : pientest, 2017	32
66	diagramme d'Olgay <b>Source</b> : PEDRO J HERNÁNDEZ 2014 disponible à : <a href="https://pedrojhernandez.com/2014/03/03/diagrama-biomatico-de-olgyay">https://pedrojhernandez.com/2014/03/03/diagrama-biomatico-de-olgyay</a>	35
67	schéma de diagramme de Givoni <b>source</b> : Semahi ,S., 2013 disponible à : <a href="http://studylibfr.com/doc/2390636/-hpe--en-alg%C3%A9rie">http://studylibfr.com/doc/2390636/-hpe--en-alg%C3%A9rie</a>	35
68	Diagramme szokolay : <b>source</b> : climate Consultante 6.0 par auteure	35
69	Graphe adaptatif selon l'ASHRAE 2002 <b>Source</b> : V.I.P n°12, juin 2006 disponible à : <a href="http://www.aivc.org/sites/default/files/members_area/medias/pdf/VIP/VIP12_Adaptive_Comfort.fr.pdf">http://www.aivc.org/sites/default/files/members_area/medias/pdf/VIP/VIP12_Adaptive_Comfort.fr.pdf</a>	35
70	schéma des triangles d'Evans <b>Source</b> : Evans (2007) disponible à : <a href="https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid:5a12f90e-2e07-4ba7.../download">https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid:5a12f90e-2e07-4ba7.../download</a>	35
71	les tables de Mahoney <b>source</b> : slideshare ,2016 disponible à : <a href="https://www.slideshare.net/ANASSMRABET2/amlioration-du-confort-thermique-dans-une-cole">https://www.slideshare.net/ANASSMRABET2/amlioration-du-confort-thermique-dans-une-cole</a>	35
72	les objectifs des Eco-village <b>Source</b> : auteures	36
73	les critères des Eco-village <b>Source</b> : auteures	37
74	- Taourirt Mimoun exemple d'un village de crête.	38
75	- Ighil El Mal, Exemple de village Implanté sur un versant. <b>Source</b> : www la-kabylie.com	
76	Village Kabyle implanté sur une crête. <b>Source</b> : auteures	38
77	Morphologie d'un village de crête <b>Source</b> : Institut de Géographie National Français 1960	38
78	l'organisation de village de versant <b>Source</b> : auteures	38
79	forme du village at Lachen <b>Source</b> : Slimmani, A. 2012 disponible à : <a href="http://thesis.univ-biskra.dz/1618/">http://thesis.univ-biskra.dz/1618/</a>	38
80	schéma de village kabyle et son adaptation au vent <b>Source</b> : Slimani ,2012 adapté par auteures	39
81	ruelles village kabyle <b>Source</b> : chaine 2, 2016 disponible à : <a href="http://www.radioalgerie.dz/chaine2/culture/tizi-ouzou-patrimoine-national-d%C3%A9bat-sur-le-classement-des-villages-kabyles">http://www.radioalgerie.dz/chaine2/culture/tizi-ouzou-patrimoine-national-d%C3%A9bat-sur-le-classement-des-villages-kabyles</a>	39
82	tajmaat de village <b>Source</b> : Blog de tifilkout-village disponible à : <a href="http://tifilkout-village.skyrock.com/3.html">http://tifilkout-village.skyrock.com/3.html</a>	39
83	asquif de maison <b>Source</b> : focus-algerie, 2009, disponible à : <a href="http://focus-algerie.blogg.org/focus-algerie-des-nouvelles-de-tout-un-peu-c26460716/12">http://focus-algerie.blogg.org/focus-algerie-des-nouvelles-de-tout-un-peu-c26460716/12</a>	40
84	el hara <b>Source</b> : Lounis, 2007 adapté par l'auteure disponible à : <a href="https://fr.slideshare.net/bibaarchitecte/la-maison-kabyle-lounis">https://fr.slideshare.net/bibaarchitecte/la-maison-kabyle-lounis</a>	40

## Liste des figures

### Chapitre 01/ Chapitre 02 : état des connaissances

85	la répartition spatiale de la maison kabyle <b>Source</b> : Alilli, 2013 disponible à : <a href="https://dl.ummtto.dz/handle/ummtto/826">https://dl.ummtto.dz/handle/ummtto/826</a>	41
86	dimension de maison kabyle <b>Source</b> : Alilli, 2013 disponible à : <a href="https://dl.ummtto.dz/handle/ummtto/826">https://dl.ummtto.dz/handle/ummtto/826</a>	41
87	l'implantation de maison kabyle <b>Source</b> : SLIMANI, 2012 disponible à : <a href="https://dl.ummtto.dz/handle/ummtto/104/browse?value=Slimani%2C+Ammar&amp;type=author">https://dl.ummtto.dz/handle/ummtto/104/browse?value=Slimani%2C+Ammar&amp;type=author</a>	41
88	Adaptation de la maison kabyle en hiver et en été <b>source</b> : Zidelmal , 2012 disponible à : <a href="http://thesis.univ-biskra.dz/1618/">http://thesis.univ-biskra.dz/1618/</a>	42
89	L'adaptation de l maison kabyle par toiture, mur porteur et matériaux, source : Alilli, 2013 disponible à : <a href="https://dl.ummtto.dz/handle/ummtto/826">https://dl.ummtto.dz/handle/ummtto/826</a>	42

### PARTIE 03 : L'ETAT DES CONNAISSANCES LIE AU PROCIDES SPESIFIQUES

90	les sensations de confort <b>Source</b> : radiateur-electrique.org disponible à : <a href="http://www.radiateur-electrique.org/confort-thermique.php">http://www.radiateur-electrique.org/confort-thermique.php</a>	43
91	les types de confort <b>Source</b> : 1 auteurs	44
92	les critères et paramètres de confort hygrothermique <b>Source</b> : auteures	45
93	Les dispositifs de confort hygrothermique <b>Source</b> : auteures	46
94	maison en pierre (kabylie) <b>Source</b> : assalasProduction diponible à : <a href="http://assalas.centerblog.net/4774857-Maison-kabyle">http://assalas.centerblog.net/4774857-Maison-kabyle</a>	46
95	les composants d'une maison en pierre <b>Source</b> : eco-renover.2017	48
96	principe de matériaux changement de phase <b>Source</b> : Winco Technologies, 2016 disponible à : <a href="https://www.winco-tech.com/fr/produit/inertek/">https://www.winco-tech.com/fr/produit/inertek/</a>	49

## Liste des figures

### Chapitre 03 : Cas d'étude

fig.	Titre et source	Page
<b>PARTIE 01 : L'ECHELLE URBAIN</b>		
97	carte de situation, la ville de Tizi Ousou <b>Source</b> : electricdragoncafe, 2017	52
98	carte d'accessibilité, la ville de Tizi Ousou <b>Source</b> : satellites.pro, 2018	52
99	carte d'accessibilité, la ville de Tizi Ousou <b>Source</b> : Allili, 2013	53
100	carte d'accessibilité, la ville de Tizi Ousou <b>Source</b> : Slimani, 2012 adapté par l'auteures	53
101	la méthodologie d'analyse <b>Source</b> : cour Dr Khaoula adapté par l'auteur	54
102	Carte de situation du pôle d'excellence <b>Source</b> : DUC TIZI OUEZZO, 2016	54
103	- Distance mécanique	55
104	- Distance piétonne <b>Source</b> : Maps 2017	
105	l'accessibilité et approches du site <b>Source</b> : Google Earth 2017 adapté par l'auteur	55
106	l'hydrologie du site « Oueled Falli » <b>Source</b> : DUC ,2016	55
107	topographie du site <b>Source</b> : pos ouled falli	56
108	nappe verte du site <b>Source</b> : auteure	56
109	forme du site <b>Source</b> : auteures	56
110	localisation du site <b>Source</b> : DUC ,2016	56
111	composition du sol <b>Source</b> : auteures	56
112	les bordures du site <b>Source</b> : Google earth 2017, adapté par l'auteure	57
113	Vue sur R12 et pompa essence <b>Source</b> : auteures	57
114	Vue sur la ville et la montagne <b>Source</b> : auteures	
115	Vue sur le projet de stade <b>Source</b> : auteures	
116	Vue de sud coté de talus <b>Source</b> : auteures	
117	Vue sur projet ADDL <b>Source</b> : auteures	
118	les températures moyennes de 10 ans « oued falli » <b>source</b> : logiciel Meteonorm V7.2.2.20891 (par 1 auteures)	58
119	les précipitations moyennes de 10 ans « oued falli » <b>source</b> : logiciel Meteonorm V7.2.2.20891 (par 1 auteures)	58
120	les radiations solaires en fonction de températures « oued falli » <b>source</b> : ASHRAE, 2005 (logiciels climate Cunsultant 6.0)	58
121	L'humidité de site (valeur moyennes de 10 ans) <b>Source</b> : auteures	58
122	les distances de source sonores du site <b>Source</b> : Google Earth, 2017 adapté par auteures	59
123	des vues dela route nationale n°12 <b>Source</b> : auteures	
124	Diagramme solaires ville de Tizi Ouezzo <b>Source</b> : auteures	
125	la présence des vents dans le site <b>Source</b> : auteures	
126	photos du site représente les groupements <b>Source</b> : auteures	
127	la silhouette d'une vue du site <b>Source</b> : auteures	60
128	Schéma de la place Babouche Saïd <b>Source</b> : univ- Tizi Ouezzo.2017	61
129	Séquences pris du site da la place <b>Source</b> : auteures	61
130	carte de système viaire <b>Source</b> : univ- Tizi Ouezzo.2017	62
131	carte de flux mécanique <b>Source</b> : univ- Tizi Ouezzo.2017	62
132	carte de système parcellaire <b>Source</b> : univ- Tizi Ouezzo.2017	62
133	diagramme et carte de rapport bâti et le non bâti <b>Source</b> : univ- Tizi Ouezzo.2017	63
134	Analyse typologique <b>source</b> : rapport du Pos Tizi Ouezzo	63/64
135	le pyramide des âges du la ville de Tizi Ouzou par sexe, 2013	65
136	les branches d'activités de la population, 2013	
137	la répartition de la population par commune <b>Source</b> : rapport du Pos Tizi Ouezzo	
138	la carte de la mobilité <b>Source</b> : univ- Tizi Ouezzo.2017	65
139	La gamme de confort de De Dear (Graphe adaptatif selon l'ASHRAE 2002) adapté par l'auteures <b>Source</b> : V.I.P n°12, juin 2006 disponible à : <a href="http://www.aivc.org/sites/default/files/members_area/medias/pdf/VIP/VIP12_Adaptive_Comfort.fr.pdf">http://www.aivc.org/sites/default/files/members_area/medias/pdf/VIP/VIP12_Adaptive_Comfort.fr.pdf</a>	67
140	schéma des triangles d Evans <b>Source</b> : Evans (2007) adapté par l'auteures disponible à : <a href="https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid:5a12f90e-2e07-4ba7.../download">https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid:5a12f90e-2e07-4ba7.../download</a>	67

## Liste des figures

### Chapitre 03 : Cas d'étude

141	Le diagramme de Szokolay, Oued Falli ,Tizi Ouezzo <b>Source:</b> logiciel Climat Consultant 6.0 fait par auteurs	68
142	Les schémas des recommandations du diagramme Szokolay <b>Source:</b> logiciel Climat Consultant 6.0 fait par auteurs	68
143	les principes d'aménagement <b>Source:</b> auteurs	69
144	la topographie de terrain (3D) <b>Source:</b> auteurs	69
145	circulation des vents dans le site <b>Source:</b> auteurs	70
146	schéma de principe de concept d'éco quartier <b>Source:</b> auteurs	70
147	le zoning de l'éco-quartier <b>Source:</b> auteurs	71
148	schéma de canalisation séparé des eaux <b>Source:</b> pienteres, 2017	71
149	les types des eaux à traiter <b>Source:</b> auteurs	72
150	schéma de la collecte des eaux pluviales en coupe <b>Source:</b> auteurs	72
151	schéma de la collecte des eaux pluviales en plan <b>Source:</b> auteurs	72
152	traitement des eaux pluviales <b>Source:</b> pinterest, 2017	72
153	schéma de collecte et traitement des eaux ménagères <b>Source:</b> auteurs	73
154	schéma de collecte et traitement des eaux vannes <b>Source:</b> pientrest ,2017	73
155	schéma de collecte et traitement des eaux de site <b>Source:</b> auteurs	73
156	schéma de collectes pneumatiques des déchets du site <b>Source:</b> auteurs	74
157	un banc à production d'énergie <b>Source:</b> pientrest 2017	74
158	Les lampadaires de fleurs <b>Source:</b> pientrest 2017	74
159	déplacement écologique dans l'éco quartier <b>source :</b> auteurs	75
160	Schéma de la voie principale <b>source :</b> auteurs	75
161	schéma de la genèse de notre parcelle <b>source :</b> auteurs	75
162	schéma des principes de notre parcelle <b>source :</b> auteurs	75
163	refroidissement des vents chauds <b>Source :</b> auteurs	75
164	Paramètres et principes écologiques <b>Source :</b> auteurs	76
<b>PARTIE 02 : L'ECHELLE ARCHITECTURALE</b>		
165	l'unité fondamentale du village kabyle <b>Source :</b> <a href="http://www.la-kabylie.com">www.la-kabylie.com</a>	78
166	la genèse de la conception 01 <b>Source :</b> auteurs	79
167	la genèse de la conception 02 <b>Source :</b> auteurs	80
168	les axes d'orientation des maisons <b>Source :</b> auteurs	81
169	présence de la végétation <b>Source :</b> auteurs	81
170	végétation grimpants <b>Source :</b> auteurs	81
171	la répartition spatiale « proposition 1 » <b>Source :</b> auteurs	81
172	schéma de vitrage à isolation renforcé <b>Source :</b> asder, 2012 disponible à : <a href="mailto:info@asder.asso.fr">info@asder.asso.fr</a>	82
173	façade Est « proposition 1 » <b>Source :</b> auteurs	83
174	façade Ouest « proposition 2 » <b>Source :</b> auteurs	83
175	Pierre ébauché au maillet <b>Source :</b> LUBERON BATIMENT	83
176	les caractéristiques de brique en terre cuite chaulée <b>Source :</b> auteurs	83
177	la tuile <b>Source :</b> les archives de la terre cuite, 2012	83
178	la serre bioclimatique « proposition 1 » <b>Source :</b> auteurs	84
179	vue de la serre bioclimatique <b>Source :</b> auteurs	84
180	tuile solaire <b>Source :</b> Demotivateur ,2016	85
181	la récupération et purification d'eau de la pluie <b>Source :</b> pientrest, 2016	85
182	schéma du système de récupération des eaux <b>Source :</b> auteurs	85
183	système constructif « proposition 02 » <b>Source :</b> auteurs	85
184	chaînage plancher courant avec le mur en pierre, <b>Source :</b> CTMNC, 2011, Maçonnerie en Pierre Naturelle - Guide des ponts thermiques v1.0, Mail : <a href="mailto:cheze.o@ctmnc.fr">cheze.o@ctmnc.fr</a>	85
185	dalle de protection du mur en pierre <b>Source :</b> Tom Schacher, 2009, disponible à : <a href="mailto:tom.schacher@adhoc.ch">tom.schacher@adhoc.ch</a>	85
186	façade nord-est	86
187	façade sud	
188	façade ouest	
189	façade sud-est	
190	façade nord-est <b>Source :</b> auteurs	

## Liste des figures

### Chapitre 03 : Cas d'étude

<b>PARTIE 03 : L'ECHELLE SPESIFIQUE</b>		
<b>191</b>	les outils du logiciel PLEIADE <b>Source</b> : auteures	<b>87</b>
<b>192</b>	les étapes de la simulation <b>Source</b> : auteures	<b>89</b>
<b>193</b>	les scénarios de notre projet <b>Source</b> : Pleiade 2018	<b>90</b>
<b>194</b>	Identification des caractéristiques des éléments constructifs (mur extérieure) <b>Source</b> : Pléiade 2018	<b>90</b>
<b>195</b>	caractéristique de la brique <b>Source</b> : pleiade, 2018	<b>91</b>
<b>196</b>	caractéristique du mur intérieur <b>Source</b> : pleiade, 2018	<b>91</b>
<b>197</b>	caractéristique de plancher courant <b>Source</b> : pleiade, 2018	<b>91</b>
<b>198</b>	définition de l'orientation du plan <b>Source</b> : Pléiade 2018	<b>91</b>
<b>199</b>	scénarios du chauffage pour la pièce séjour <b>Source</b> : fait par l'auteurs dans logiciels pléiade	<b>92</b>
<b>200</b>	scénarios d'occupation pour la pièce séjour <b>Source</b> : fait par l'auteurs dans logiciels pléiade	<b>92</b>
<b>201</b>	scénarios de climatisation pour la chambre <b>Source</b> : fait par l'auteurs dans logiciels pléiade	<b>92</b>
<b>202</b>	scénarios de ventilation pour la cuisine <b>Source</b> : fait par l'auteurs dans logiciels pléiade	<b>92</b>
<b>203</b>	page d'accueil Pléiade 2018 <b>Source</b> : pléiade 2018	<b>92</b>
<b>204</b>	lancement des calculs Pléiade 2018 <b>Source</b> : pléiade 2018	<b>92</b>
<b>205</b>	étapes de la modélisation et résultat proposition -01- <b>Source</b> : pléiade 2018	<b>93</b>
<b>206</b>	étapes de la modélisation et résultat proposition -02- <b>Source</b> : pléiade 2018	<b>94</b>
<b>207</b>	les caractéristiques de la pierre <b>Source</b> : Pléiade 2018	<b>95</b>
<b>208</b>	les caractéristiques de la brique de terre crue <b>Source</b> : Pléiade 2018, rempli par l'auteurs	<b>95</b>
<b>209</b>	les caractéristiques des MCP du sel hydraté <b>Source</b> : Pléiade 2018, adapté par l'auteurs	<b>96</b>
<b>210</b>	la composition du mur extérieure <b>Source</b> : Pléiade 2018, adapté par l'auteurs	<b>96</b>
<b>211</b>	histogramme des besoins énergétique proposition 01 <b>Source</b> : auteures	<b>97</b>
<b>212</b>	histogramme des besoins énergétique proposition 02 <b>Source</b> : auteures	<b>97</b>
<b>213</b>	histogramme comparatif des besoins énergétique proposition 01 <b>Source</b> : auteures	<b>98</b>
<b>214</b>	histogramme comparatif des besoins énergétique proposition 02 <b>Source</b> : auteures	
<b>215</b>	classification énergétique selon la consommation (kwh/m <sup>2</sup> /ans) <b>Source</b> : pientrest 2018	<b>98</b>

## Liste des tableaux

### Chapitre 02 : état des connaissances

Tab	Titre et source	Page
<b>PARTIE 01 :L'ETAT DES CONNAISSANCES A L'ECHELLE URBAIN</b>		
01	les types de l'éco quartier selon la configuration de l'aménagement <b>Source</b> : Grace YEPEZ-SALMON, 2011 adapté par l'auteurs	12
02	principes d'aménagement d'un EQ / <b>source</b> : Mylène Savard, 2012 adapté par l'auteurs	14
03	les enjeux de l'éco quartier <b>Source</b> : Vizea .2017, adapté par l'auteurs	15
04	les points comparatifs entre EQ et QD <b>Source</b> : auteurs	15
<b>PARTIE 02 :L'ETAT DES CONNAISSANCES A L'ECHELLE ARCHITECTURALE</b>		
05	Les types de l'architecture bioclimatique <b>Source</b> : auteurs	21
06	stratégies d'Architecture bioclimatique <b>Source</b> : auteurs	22
07	Les fonctions d'une fenêtre. <b>Source</b> : Gaouas 2010 adapté par l'auteur	28
08	types de protections solaires selon les orientations et la surface de captage <b>Source</b> : auteurs	29
09	les paramètres de ventilation naturelle <b>Source</b> : J.-P. Eggimann ,1996 adapté par l'auteur	30
10	la gestion des gestions d'énergies renouvelables, déchet et l'eau <b>Source</b> : auteurs	31
11	typologie des bâtiments performants <b>Source</b> : BOURSAS .2012/2013 adapté par l'auteur	32
12	Les outils de l'architecture bioclimatiques <b>Source</b> : Cour Mme kaoula - univ Blida 1 adapté par l'auteurs	35
13	adaptation des composants du village kabyle <b>Source</b> : auteurs	39/40
14	les différentes adaptations climatiques de la maison Kabyle, <b>source</b> : auteurs	42
<b>PARTIE 03 : L'ETAT DES CONNAISSANCES LIE AU PROCIDES SPESIFIQUES</b>		
15	les critères de confort <b>Source</b> : slideplayer ,2015 adapté par l auteurs disponible à : : <a href="http://slideplayer.fr/slide/6241095/">http://slideplayer.fr/slide/6241095/</a>	46
16	les types de la pierre naturelle <b>Source</b> : UNTEC ,2016 disponible à : <a href="http://www.ctmnc.fr/images/galerie/Guide_pratique_de_la_pierre_naturelle_CTMNC_UNTEC_janv_2016.pdf">http://www.ctmnc.fr/images/galerie/Guide_pratique_de_la_pierre_naturelle_CTMNC_UNTEC_janv_2016.pdf</a>	47
17	propriété de la pierre naturelle <b>Source</b> : univ-biskra disponible à : <a href="http://thesis.univ-biskra.dz/1000/6/chapitre%2004.pdf">http://thesis.univ-biskra.dz/1000/6/chapitre%2004.pdf</a>	47
18	les différents les formes et taille de la pierre naturelles <b>Source</b> : LUBERON BATIMENT disponible à : <a href="http://luberonbatiment.fr/portfolio-items/genoise-en-pierre/">http://luberonbatiment.fr/portfolio-items/genoise-en-pierre/</a>	48
19	les types des MCP <b>Source</b> : Salvatrice Bufalino, 2008, disponible à : <a href="file:///C:/Users/SAMSUNG/Downloads/SB%20Scirbus%20PCM%20EEN%20V10.pdf">file:///C:/Users/SAMSUNG/Downloads/SB%20Scirbus%20PCM%20EEN%20V10.pdf</a>	50
20	les propriétés physiques des matériaux MCP <b>Source</b> : Salvatrice Bufalino, 2008 disponible à : <a href="file:///C:/Users/SAMSUNG/Downloads/SB%20Scirbus%20PCM%20EEN%20V10.pdf">file:///C:/Users/SAMSUNG/Downloads/SB%20Scirbus%20PCM%20EEN%20V10.pdf</a>	51

## Liste des tableaux

### Chapitre 03 : Cas d'étude

Chapitre 03 : Cas d'étude		
Tab	Titre et source	Page
<b>L'ECHELLE URBAIN</b>		
21	climats de la Kabylie pour chaque saison <b>Source</b> : Wikipédia	53
22	les éléments climatiques de l'aire d'étude <b>Source</b> : auteures	58
23	les ambiances urbaines du site <b>Source</b> : auteures	59
24	analyse des séquences <b>Source</b> : auteures	61
25	analyse typologique <b>Source</b> : auteures	63/64
26	les recommandations de l'analyse de site <b>Source</b> : auteures	66
27	calculs des valeurs des températures selon les équations (2006/2017) <b>source</b> : auteures	67
28	la température moyenne et l'amplitude thermique (2006/2017) <b>source</b> : auteures	67
29	les recommandations des tables de Mahoney de l'Ouled Falli <b>Source</b> : auteures	68
<b>L'ECHELLE ARCHITECTURALE</b>		
30	calculs du Cf et C <b>Source</b> : auteures	82
31	la ventilation naturelle <b>Source</b> : auteures	84
<b>L'ECHELLE SPESIFIQUE</b>		
32	Protocol de la simulation <b>Source</b> : auteures	
33	les caractéristiques de la brique en terre crue <b>Source</b> : nonstopconcept, 2010 disponible à : <a href="http://www.nonstopconcept.com/">http://www.nonstopconcept.com/</a>	95
34	les caractéristiques des MCP <b>Source</b> : Salvatrice Bufalino, 2008 disponible à : <a href="file:///C:/Users/SAMSUNG/Downloads/SB%20Scirbus%20PCM%20EEN%20V10.pdf">file:///C:/Users/SAMSUNG/Downloads/SB%20Scirbus%20PCM%20EEN%20V10.pdf</a>	96
35	synthèse de simulation avec les matériaux écologiques proposition 01 <b>Source</b> : Pléiade 2018	96
36	synthèse de simulation avec les matériaux écologiques proposition 02 <b>Source</b> : Pléiade 2018	97
37	la classification des propositions pour chaque étape de simulation <b>Source</b> : auteures	98

## **I. INTRODUCTION GENERALE :**

L'environnement est une équation constituée de plusieurs facteurs : naturels, culturels, climatologiques et sociaux, dont le résultat de leur interaction, est d'arriver à une combinaison et à un équilibre qui va se refléter sur l'image des villes mais également sur la société qui la compose. Différentes configurations de cette dernière, ont été jalonnées par l'action de l'homme sur son milieu à travers le temps, on distingue ainsi : la traditionnelle, moderne et contemporaine, chacune se diffère par le degré de respect, de dimension et de valeur environnementale et la manière d'adaptation dans la démarche de ses actions.

La perte de la notion « limite » entre l'homme et l'environnement apparaît dans les sociétés actuelles, là où on remarque un détachement avec la nature et la culture plus grave qu'une simple rupture, contrairement à la typologie traditionnelle appelée « vernaculaire » qui a conservé une relation forte et un lien avec l'environnement, pas comme un choix seulement mais comme une obligation pour garder la limite conservée.

L'état environnemental dès les années 60 était un sujet de discussion entre les écologistes, visant à remodeler son état qui s'est fragilisé après les guerres et le développement technologique, dont le but était de retourner les vues vers un monde sain et protégé contre les actions humaines, Cela a encouragé la naissance des petits laboratoires écologiques « quartiers écologiques » aux périphéries des villes puis prouvé leurs efficacités et leur corrélation à la notion de développement durable.

Notre travail consiste à remodeler l'image de la ville à travers l'aménagement d'un quartier durable, qui doit prendre le patrimoine comme un élément indicateur et de rappel de la typologie et de la tradition, dans laquelle il s'inscrit, ce qui nous pousse à chercher la meilleure approche visant à sauvegarder la pièce identitaire de la ville et garder l'appartenance de l'homme dans son milieu, à la fois environnemental et patrimonial.

## **II. LA MOTIVATION DE CHOIX DU THEME:**

L'Algérie est un pays qui suit un courant économique varié et surtout mieux équilibré visant à une richesse environnementale, mais cela n'est possible qu'à travers une intervention judicieuse sur différents axes à fortiori l'urbain ; dans ce contexte, l'éco quartier se présente comme une alternative écologique susceptible d'instaurer l'équilibre recherché tout en se projetant dans la sphère du développement durable en intégrant ses trois dimensions (social, économique et environnemental) sans oublier la dimension patrimoniale qui identifie profondément notre zone d'intervention et qui lui permet de réutiliser et améliorer ses technique d'adaptation.

Ces dernières seront projetées dans notre éco village moderne « Vava Inova » qui est la résultante d'une recherche approfondie sur les villages traditionnelles « kabyles » et leurs seuil d'intégration à leur propre environnement, en développant le maillon fort de leur aménagement à savoir la maison kabyle à travers la concrétisation d'une relation très étroite entre les solutions bioclimatiques d'aujourd'hui mais également celles déjà adoptées et un ancrage patrimonial auquel elle appartient.

### III. LES PROBLEMATIQUES :

#### 1. Problématique générale :

Aujourd'hui, l'environnement souffre à cause des quartiers qui ont créé la rupture entre l'homme et son milieu, aboutissant à des conséquences négatives fragilisant d'avantages cet environnement auxquels ils appartiennent ; tels que : la pollution de l'air due des zones industrielles au cœur des villes , la mauvaise consommation énergétique, l'anarchie des fonctions dans la ville, la difficulté de déplacement, l'absence des espaces verts et publics , la stratification sociale, le non-respect de la culture et la négligence de la dimension patrimoniale ce qui produit la perte d'identité.

L'Algérie souffre aujourd'hui de l'état actuel désolant de ses villes et ses quartiers, qui offrent un milieu dégradé inapproprié à l'environnement auquel ils appartiennent mais également inadapté à la qualité de vie des citoyens et de leurs besoins.

Dans le but de connaître et traiter les causes de ces conséquences négatives qui deviennent visibles et parfois tangibles à différentes échelles, de l'échelle planétaire à celle des quartiers, nous posons la question problématique suivante :

- **Comment peut-on palier à ces conséquences négatives des quartiers d'aujourd'hui à travers l'intégration de la dimension écologique en leur sein tout en relançant la dimension culturelle et patrimoniale ?**

Par ailleurs, de par son emprise géographique particulière et son histoire millénaire, l'Algérie jouit d'un patrimoine aussi riche que varié tels que : la Kasbah à Alger, Le Mzab à Ghardaïa et la Kabylie à Tizi Ouzou.

En effet, qu'il soit naturel ou culturel, matériel ou immatériel, ce patrimoine présente un ensemble de valeurs reconnues et partagées, entre autres valeurs architecturales, sociale, esthétiques, historique, économique etc.

Ces valeurs emblématiques, sont grandement présentes dans la région de Kabylie qui se distingue par une maison qui répond aux aspects bioclimatiques depuis son existence, sa valeur vernaculaire a disparue avec le temps, car les exigences et les besoins humains ont pris le dessus. Cette perte est due à cause du non-respect des éléments climatiques et patrimoniaux de la région.

À partir de cette réflexion, et dans le but d'assurer une alliance entre la dimension patrimoniale, culturelle et la qualité environnementale intérieure du bâtiment, nous posons la question suivante :

- **Comment peut-on concevoir une maison confortable reflétant l'identité Kabyle et s'inscrivant dans un cadre à la fois contemporain et bioclimatique ?**

## **2. Problématique spécifique :**

Le changement des besoins de la nouvelle génération a engendré la disparitions des matériaux et systèmes locaux, donc elle a effacé la mémoire constructive de la région, et a causé l'utilisation des nouveaux matériaux standard à l'échelle nationale qui ne répond ni à l'image de la ville et ses racines propriétaires, ni au confort.

L'utilisation des matériaux locaux reste la meilleure manière pour garantir le confort surtout le confort hygrothermique pour chaque région dans le pays, qui n'est pas le cas actuelle, la Kabylie est connue par la pierre, qui a disparu et restait seulement dans les anciennes maisons et causé une subdivisons dans l'image de la ville.

La pierre est un matériau qui a prouvé son efficacité hygrothermique dans l'ancien model d'habitation kabyle, et elle est capable encore de la prouver dans les model d'habitation contemporaine, comme elle peut être accompagné par les matériaux actuelle pour ne pas perdre l'aspect conceptuel de la région et pour garder l'harmonie et l'intégration au paysage montagneux.

- **Comment Intégrer un meilleur seuil de confort hygrothermique par l'utilisation de matériaux écologiques locaux dans une maison contemporaine ?**

**IV. LES HYPHOTHESES :**

La réutilisation des aspects bioclimatiques au sein du village et maison traditionnelle nécessite de considérer particulièrement certains éléments liés à son enveloppe et ses matériaux, et surtout d'arriver à assurer la performance hygrothermique égale ou mieux que celle des maisons traditionnelles.

Cela nous pousse à construire les hypothèses suivantes :

- ✚ L'application des techniques et principes de l'architecture bioclimatique avec les matériaux courants améliorent le confort et les besoins énergétiques.
- ✚ Assurer la régulation hygrothermique par l'usage des matériaux M.C.P
- ✚ La combinaison entre le matériau traditionnel (la pierre) et matériaux écologique à forte inertie thermique assure un meilleur confort, et garde en parallèle l'image identitaire des villages traditionnels.

**V. LES OBJECTIFS :**

Dans le but de maîtriser l'environnement, on a pensé à un modèle d'aménagement écologique du maillon principal de nos villes « Eco quartier » pour orienter notre pays vers une politique écologique mondiale et l'appliquer comme des laboratoires à petite échelle, puis penser à des villes durables, dont le but est d'améliorer la qualité de vie basée sur la conception harmonieuse et bioclimatique des bâtiments avec la carte identitaire de l'existant, en réutilisant et développant les techniques vernaculaires de la région susceptibles de refléter le patrimoine de manière à le préserver tout en l'alliant à un aspect contemporain et moderne tel qu'il se présente aujourd'hui.

Donc, notre principal objectif est de sauvegarder l'image de l'habitat traditionnel dans nos interventions actuelles, qu'elles soient urbaines ou architecturales afin de garder un rappel patrimonial et identitaire de la région, une sorte de trait d'union qui nous rappelle d'où nous venons et qui nous renseigne vers où nous allons.

**VI. METHODOLOGIE DE TRAVAIL :**

Notre méthodologie suit deux phases principales : théorique et pratique cette méthode va nous permettre en premier lieu de comprendre le thème puis l'interpréter et le refléter dans notre conception proposée suivant plusieurs échelles, elle est présentée dans la figure suivante (Fig.1):

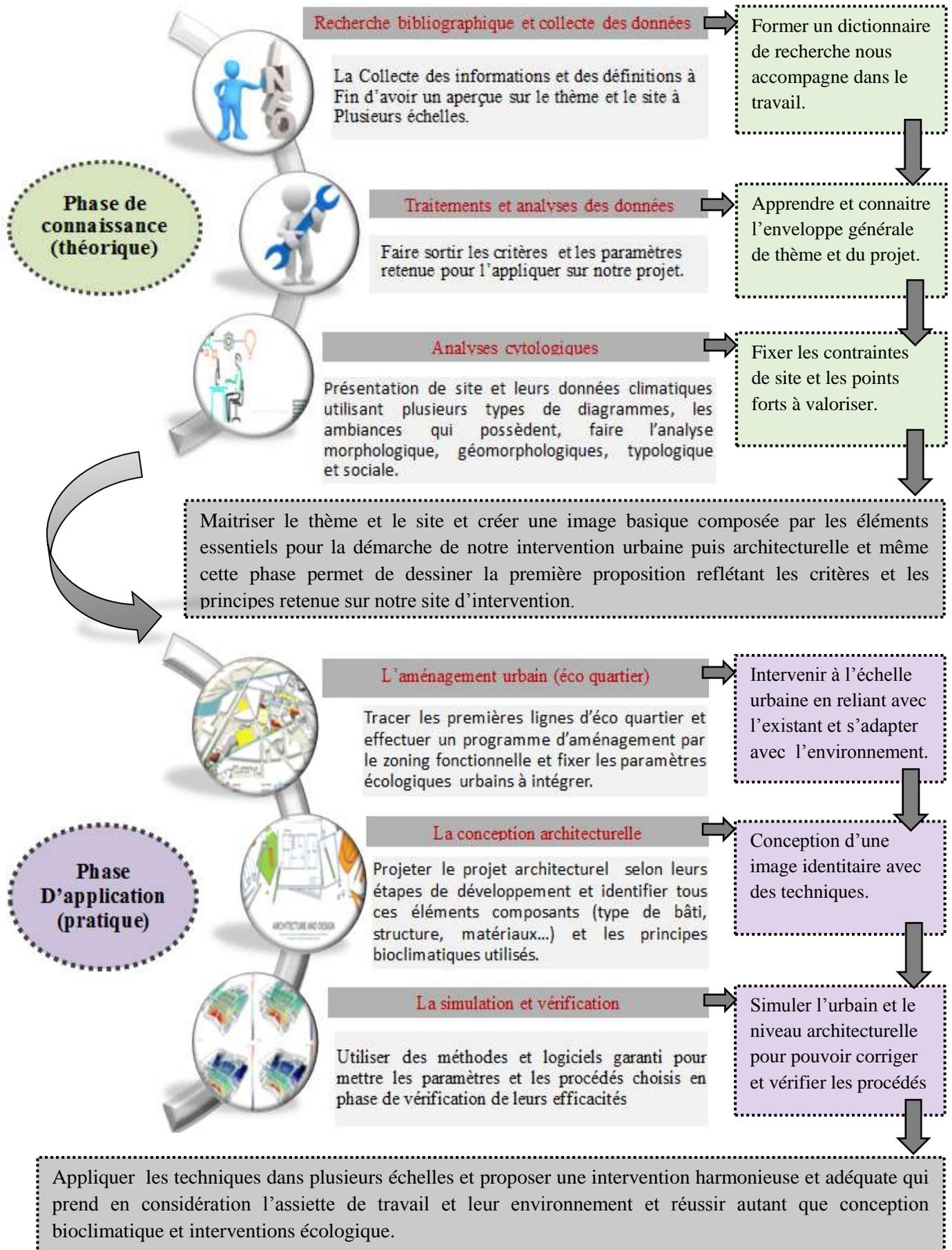


Figure 01 : méthodologie de travail  
Source : auteure

**VII. STRUCTURE DE MEMOIRE :**

Notre mémoire est structuré en trois chapitres qui vont organiser successivement notre travail, d'une vue analytique globale vers une échelle spécifique de cas d'étude passant par des connaissances nécessaires identifiant notre thème et notre enveloppe de travail.

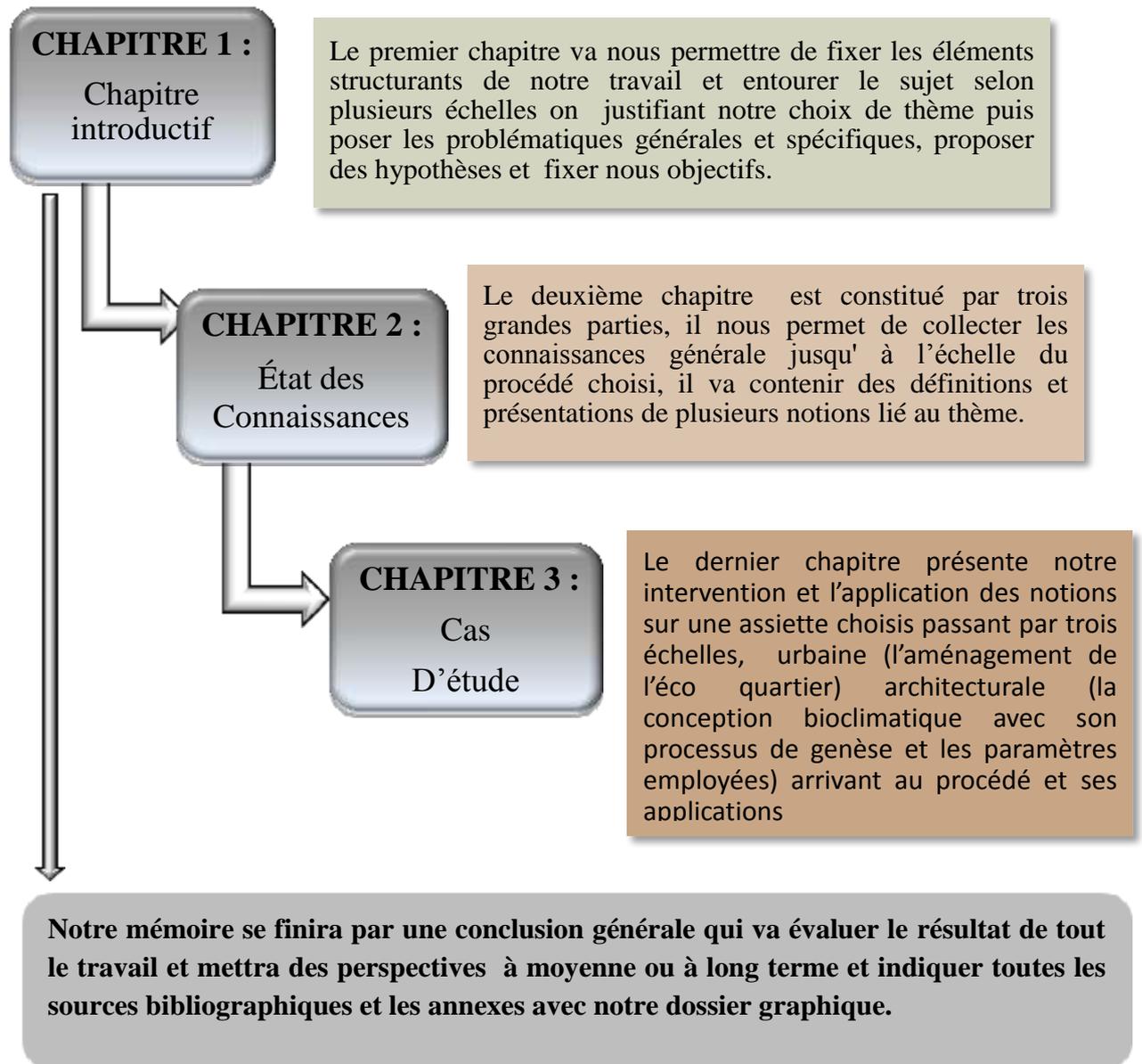


Figure 02 : structure de mémoire  
Source : auteure



## **PARTIE 01 :L'ETAT DES CONNAISSANCES A L'ECHELLE URBAINE**

Dans la démarche d'aujourd'hui d'application de la politique en matière de développement durable, les initiatives des communes s'orientent vers une échelle locale. Nous entendons plus souvent définir comme un morceau, une entité, un échantillon ou une portion de la ville qui repose sur une multitude de principes visant un développement durable. (To Uyen .B, 2012).

La notion de développement durable a eu un passage d'échelle, de la ville vers une échelle singulière « éco quartier » ou « quartier durable », ce dernier est défini comme une esquisse de cette notion, il est basé sur des critères et des principes fondamentaux afin de le mettre en évidence et le rendre comme un concept de nos futurs projets.

### **I. Concepts environnementaux**

#### **I. 1- L'environnement et l'architecture :**

L'environnement est tout ce qui nous entoure. C'est l'ensemble des éléments naturels et artificiels au sein duquel se déroule la vie humaine. Avec les enjeux écologiques actuels, le terme environnement tend actuellement à prendre une dimension de plus en plus mondiale. (Kone .A, 2010).<sup>1</sup>

Nous pouvons distinguer la typologie suivante: l'environnement climatique, l'environnement artificiel et naturel, il se reflète parfaitement sur l'architecture par un confort si l'adaptation est gérée avec tous les éléments des alentours ; on l'appelle : l'architecture environnementale ou écologique que nous allons développer ultérieurement.

#### **I. 2- L'architecture écologique :**

L'architecture écologique est un mode de conception et de réalisation qui a pour préoccupation de concevoir une architecture respectueuse de l'environnement et de l'écologie<sup>2</sup>. La démarche écologique garantit une vraie valeur ajoutée au projet, Une cohérence entre nos besoins, contraintes, nos inspirations spatiales, l'environnement de notre projet et le budget. (Grégoire, 2013)

---

<sup>1</sup> La notion d'environnement naturel, souvent désignée par le seul mot environnement, a beaucoup évolué au cours des derniers siècles et des dernières décennies. On peut aujourd'hui définir l'environnement comme l'ensemble des composants naturels de la planète Terre, comme l'air, l'eau, l'atmosphère, les roches, les végétaux, les animaux, et l'ensemble des phénomènes et interactions s'y déroulant, c'est-à-dire, comme tout ce qui entoure l'Homme et ses activités. ( Kone Alliyou Publié le 18/01/2010) disponible à <http://lebiogeographe.centerblog.net>

<sup>2</sup> Le mot écologie a été utilisé pour la première fois en 1866 par le biologiste Ernst Haeckel. Ernst Haeckel définit l'écologie comme «la science des relations des organismes avec le monde environnant ». L'écologie au sens large est donc la science qui étudie les conditions d'existence. (Tête à modeler 2000, <http://www.teteamodeler.com/ecologie/ecologie/definition-ecologie.asp>

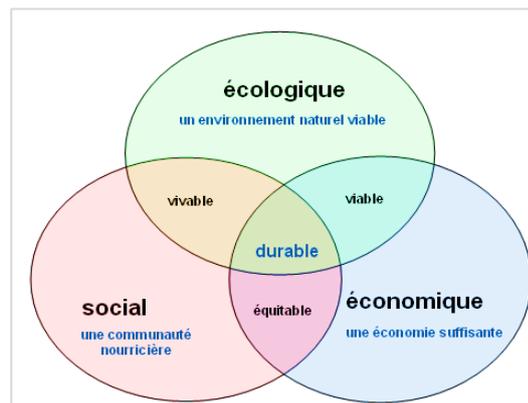
**I. 3-Développement durable :**

Le terme de développement durable apparaît pour la première fois dans les écrits de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) lors de la mise en place de la stratégie mondiale de la conservation (1980), manifestant l'intérêt à la protection de l'environnement.

**I. 3-1- Définition :**

Le rapport Brundtland publié en 1987, propose pourtant une définition officielle et consacrée du développement durable comme un « ...mode de développement qui répond aux besoins des générations du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs. » ( Sorignet , 2013).

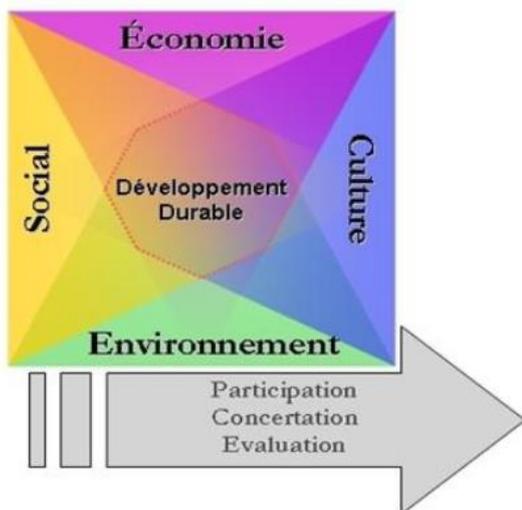
Cette définition insiste sur une considération équilibrée des valeurs et des intérêts de trois aspects : économique, social et écologique dont aucun des trois ne doit être privilégié ou dévalué par rapport aux Autres.



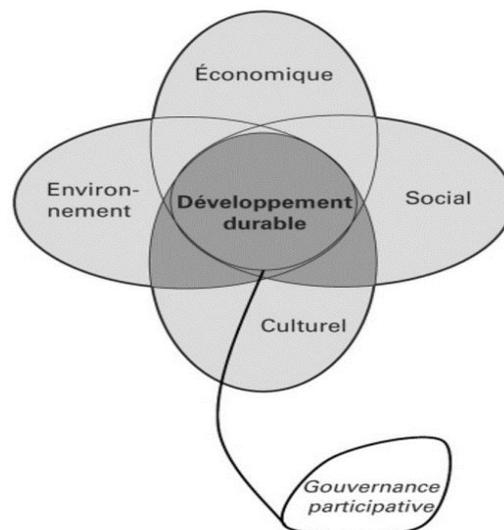
**Figure 3:** Schéma classique des piliers du Développement durable  
Source : gallus groups, 2010

**I. 3-2- L'évolution du concept :**

Le concept évolue toujours depuis sa naissance, la tendance actuelle est d'élargir les champs thématiques en intégrant d'autres dimensions. Nous pouvons prendre quelques exemples illustrés suivants :



**Figure 4 :** représentation de dimensions du développement Durable selon l'agenda 21 de Dordogne en 1992  
Source : Ambroise Lebeau, 2015



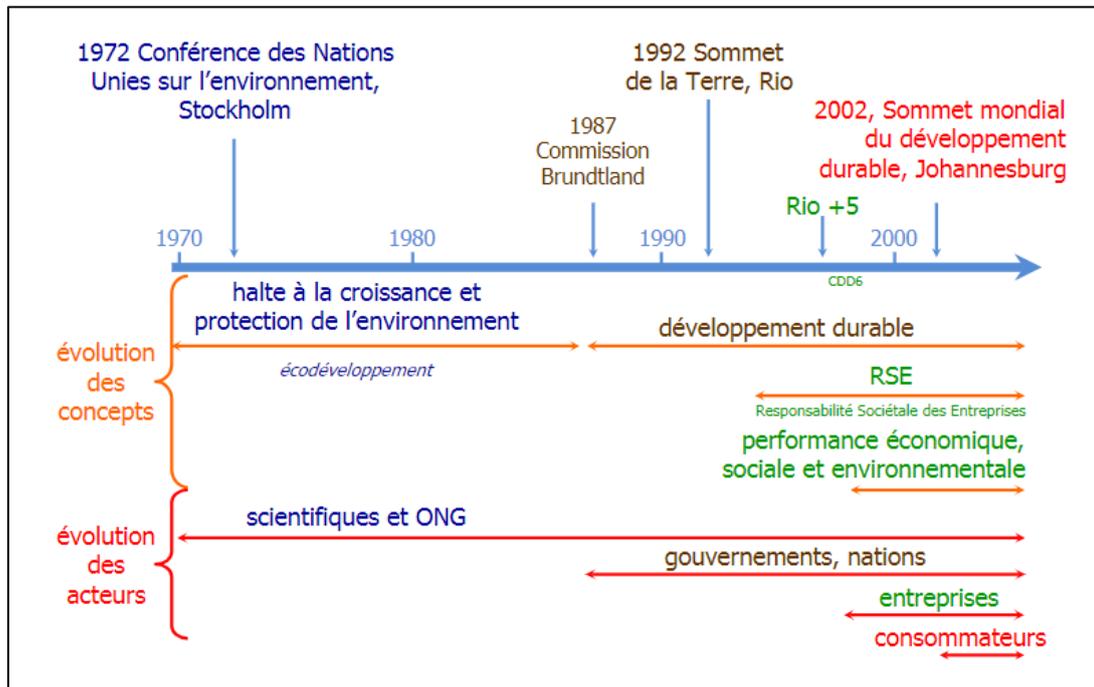
**Figure 5:** représentation la fleur du DD, conférence de Johannesburg: élargissement du concept en 2002.  
Source : Ambroise Lebeau .2015

Dans les deux configurations, on remarque la prise en compte une nouvelle dimension (culturelle) à partir de l'année 1992.

De nombreuses voix, dont celle de l'UNESCO, du Sommet mondial sur le développement durable, des chercheurs se font entendre pour inclure la culture dans ce modèle, Et ça visant à son importance dans la notion de durabilité humaine et sociale et la conservation des traditions locale, Alors il est de notre devoir de promouvoir la pérennité des cultures locales.

Les anciennes traditions rejoignent la nouvelle créativité qui s'exprime tous les jours dans les villes du monde entier, contribuant ainsi à la préservation de l'identité et de la diversité. Rappelant que le manque de prise en considération de la dimension culturelle du développement entrave la possibilité de garantir la paix et le bien-être. ( Le Bureau Exécutif de Cités et Gouvernements Locaux Unis, 2010)

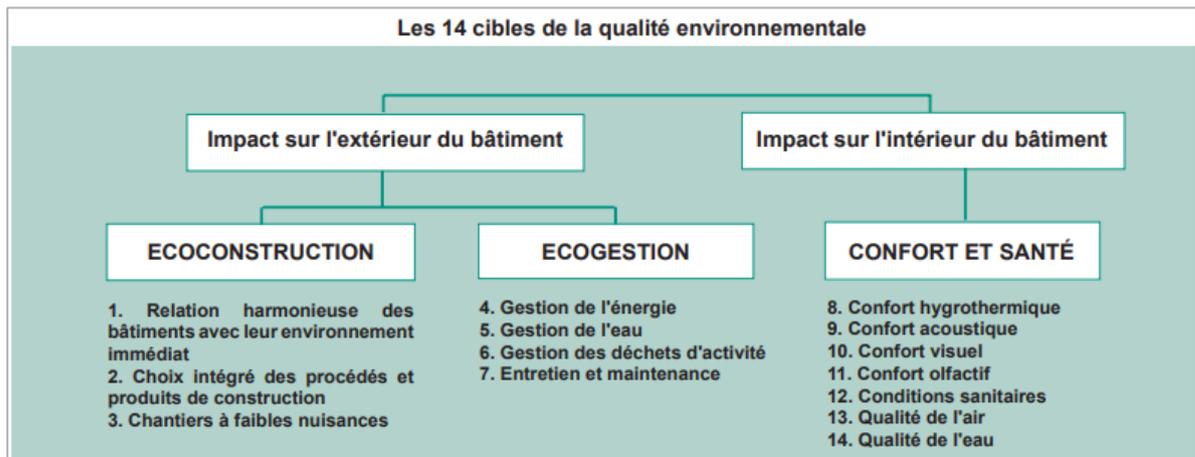
**I. 3-3-Les grandes dates de développement durable :**



**Figure 6** : les grandes dates du développement durable  
 Source : [Ambroise Lebeau](#) .2015

**I. 3-4-Les principes du développement durable dans le bâtiment**

Les préoccupations environnementales ont investi tous les secteurs d'activités humaines. L'aménagement du territoire, l'urbanisme et tout particulièrement la construction déclinent les principes du développement durable au travers de la démarche HQE®. ( Département de l'Hérault ,2007) voir fig. 07.



**Figure 7:** les principes environnementaux de développement durable  
 Source : département de l'Hérault ,2014

#### **I. 4- La ville durable « assiette de développement durable » :**

La notion de ville durable évolue au même titre que celle de développement durable, leur naissance était surtout pour éviter l'étalement urbain après la deuxième guerre mondiale ce qui alourdit la facture écologique. C'est ainsi qu'à l'occasion du Sommet de la Terre, les villes ont reçu officiellement la mission d'élaborer un programme d'action de DD. (To Uyen .B, 2012)

##### **I. 4-1-Définition des villes durables :**

Elle est définie comme : Une ville capable de se maintenir dans le temps, de garder une identité, un sens collectif, un dynamisme à long terme. Pour se projeter dans l'avenir, la ville a besoin de tout son passé, d'une distance critique par rapport au présent de sa mémoire, de son patrimoine, de sa diversité culturelle intrinsèque et de projets multidimensionnels.

La ville durable doit pouvoir offrir une qualité de vie en tous lieux et des différentiels moins forts entre les cadres de vie. Cette exigence appelle une mixité sociale et fonctionnelle, ou, à défaut, des stratégies pour favoriser l'expression de nouvelles proximités (Buiatti. M , 2012)

##### **I. 5- L'éco quartier « un laboratoire à petite échelle »**

La démarche d'introduction de la notion du développement durable dans le projet de quartier est une étape pour assurer une ville durable, mais le quartier doit se caractériser par des potentialités environnementales et durables de grande valeur, pour cela on rencontre des nouveaux termes : « éco quartier /quartier durable ».

L'éco quartier est l'échelle adéquate pour l'expérimentation de cette vaste politique, la caractéristique géographique de ce dernier équivaut à une proximité des modes de vie et des problèmes urbains. Il se représente comme un échantillon dans la ville, « ...Les éco quartiers se présentent comme des sortes d'incubateurs territoriaux du développement urbain durable :

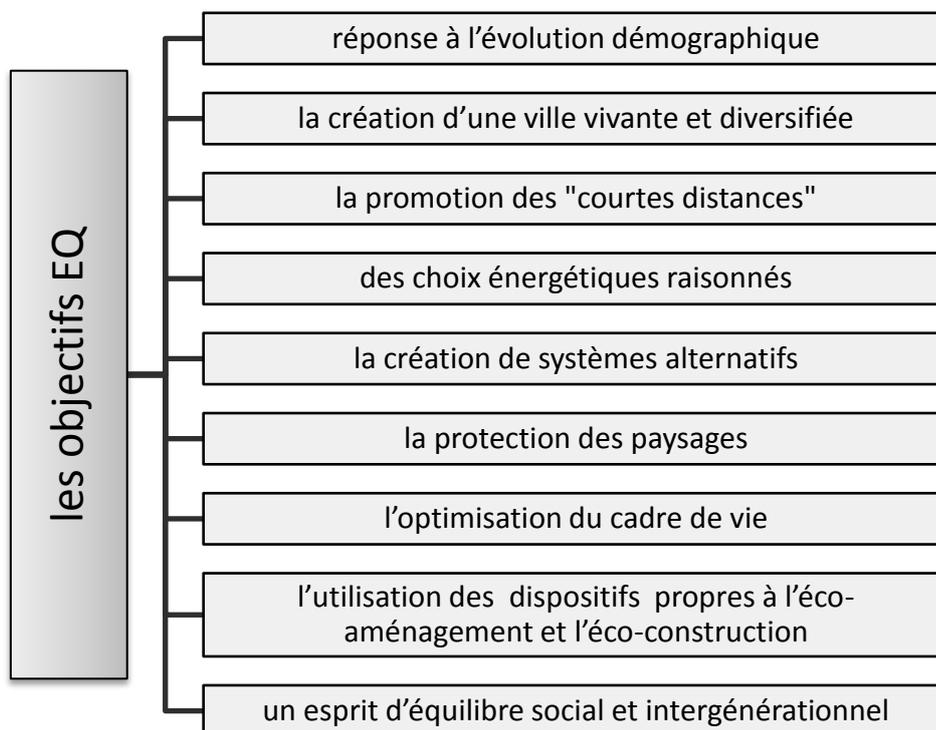
Ils permettent aux collectivités locales de tester de nouvelles pratiques, puis de les reproduire sur leur territoire plus large. » (Sorignet , 2013), et comme un labo d'essai, « Ce type des projets des quartiers durables, qui reçoivent une médiatisation forte, sont largement considérés comme une vitrine de démonstration ou comme un laboratoire de la mise en œuvre des politiques du développement durable. » (To Uyen, 2012)

### I. 5-1-Définition de l'éco quartier :

D'après le Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement (2011) de la France, l'éco quartier est une opération d'aménagement durable exemplaire qui contribue à améliorer la qualité de vie tout en prenant en considération les enjeux de demain » (Mallet. J, 2012).

### I. 5-2-Les objectifs d'un éco quartier :<sup>3</sup>

Les objectifs de la démarche de projet d'un éco quartier doit se fixer en premier lieu et il doit être des réponses à des problèmes courant, ils ne sont pas une certification. Chaque quartier s'intégrant dans un contexte différent et répondant à des besoins qui peuvent être spécifiques selon l'endroit où se trouve, mais on doit garantir les actions suivantes (fig.08) :



**Figure 8:** les objectifs de l'éco quartier

Source : auteures

<sup>3</sup> **Objectifecoquartiers.org** propose des principes et des balises qui pourront guider les décideurs et les promoteurs dans l'élaboration et la mise en œuvre de projets d'éco-quartiers. Vivre en Ville met ainsi au jeu une grille d'analyse détaillée, utilisable aussi bien pour caractériser les milieux de vie existants que pour évaluer la qualité d'un projet au cours de sa conception. Consultez la page sur la dresse suivante : <http://objectifecoquartiers.org/>

I. 5-3-Les types des éco quartiers :

Pierre Lefèvre, propose une catégorisation par type d'aménagement urbain. Elle se base sur 4 modèles d'aménagement urbain préexistants (Yepez – Salmon. G ,2011), voir (tab : 01)

Tableau 1 : les types de l'éco quartier selon la configuration de l'aménagement

Source : YEPEZ-SALMON, 2011 adapté par l'auteur

L'urbanisation	Principes d'organisation	Schéma
<b>L'urbanisation linéaire</b>	quartier qui se structure à partir d'un axe linéaire ou qui s'étire entre deux points d'intérêt. Ils se caractérisent par des formes compactes afin de rendre les masses et les espaces plus dense.	 <p>Fig. 09 : Eco-quartier fluvial de L'Ile-Saint-Denis</p>
<b>L'urbanisation radioconcentrique</b>	quartier qui se structure à partir d'un centre urbain (secondaire) de façon radioconcentrique	 <p>Fig. 10 : Eco-quartier Charles Renard</p>
<b>L'urbanisation de secteur</b>	quartier qui s'organise pour une fonction spécifique.	 <p>Fig. 11 : ZAC de Bonne à Grenoble</p>
<b>La cité jardin</b>	quartier qui se structure autour des espaces verts cultivés ou qui permet une présence prédominante des espaces verts	 <p>Fig. 12 : Cité jardin les Aquarelles, Bétheny</p>

Si l'on considère les projets construits dans les trois décennies où ce concept d'éco quartier s'est développé et les études réalisées par différents auteurs sur ce sujet, on peut leur faire correspondre un type d'éco quartier et catégoriser les éco quartiers selon 7 types ; proposés par Hugh Barton.<sup>4</sup> Voir (fig.13)

<sup>4</sup> Hugh Barton est urbaniste et Directeur Général du Centre Collaborateur pour les Villes-Santé et la politique urbaine à l'Université West of England.

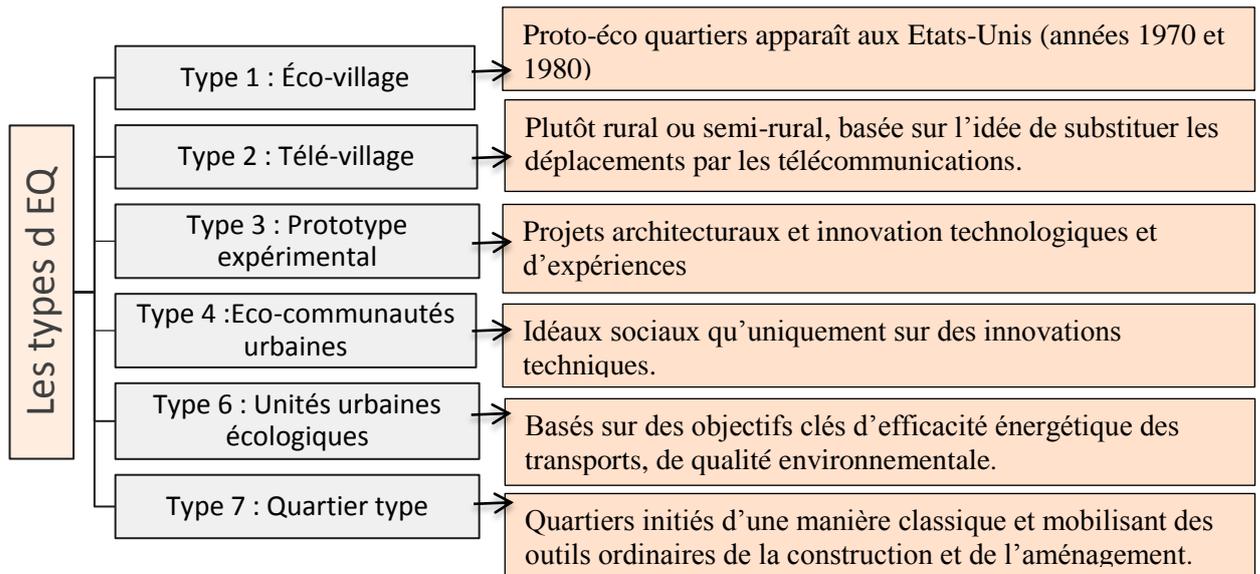


Figure 13 : les types de l'éco quartier

Source : auteures

I. 5-4-Les cibles de l'éco quartier :

11 objectifs stratégiques nommés les cibles ci-dessous (fig.14) d'opérations d'aménagement durable<sup>5</sup> :

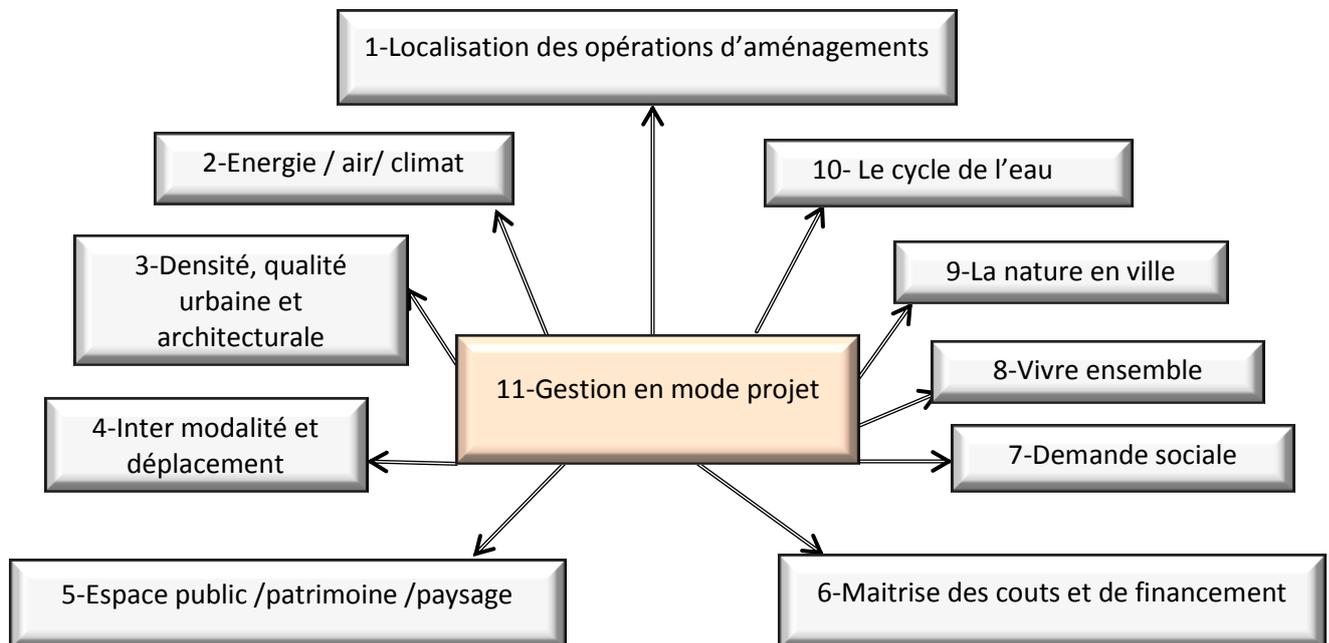


Figure 14: les cibles de l'éco quartier

Source : RAUD, version du 23/07/2013 adapté par l'auteur

<sup>5</sup>. Le terme « Eco-Quartier » a disparu du RAUD (*le référentiel d'aménagement et d'urbanisme durable*) pour laisser place aux « opérations d'aménagement durable », Le RAUD élaboré en interne par les services de Toulouse métropole constitue une tentative de capitalisation et de diffusion des connaissances, dans un objectif plus global de ville durable. (Anelle, 2013/2014)

I. 5-5-Les principes d'aménagement d'un éco quartier : tableau 2 : principes d'aménagement d'un EQ / source : (Savard. M, 2012) adapté par l'auteur

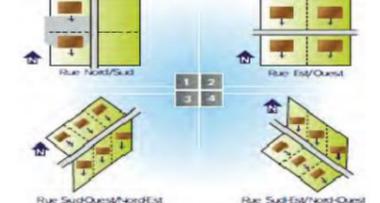
Principe	Description	Illustration	Principe	Description	Illustration
<b>Localisation et choix de site</b>	Le choix de l'emplacement est un facteur clé pour la mise en valeur des réseaux de services municipaux et des milieux à faible valeur écologique. La localisation est également déterminante pour les options de transport et la revitalisation des villes	 Fig 15; éco-quartier de Riesefeld	<b>Proximité et accessibilité</b>	l'échelle du quartier, la proximité des produits et services du lieu de résidence et les infrastructures nécessaires pour y accéder rendent possible une partie des déplacements à pied (commerces de proximité, espaces naturels, sports et loisirs, emploi, ....)	 Fig. 21; Les Docks de Saint-Ouen
<b>Connectivité</b>	La connectivité détermine la circulation possible dans le quartier et avec le milieu dans lequel il s'inscrit. Elle représente les liens qui unissent les différents espaces et fonctions du quartier et rendent possibles la circulation et les échanges à l'intérieur de celui-ci et avec l'extérieur	 Fig. 16; l'axe de connectivité avec la ville	<b>Qualité d'environnement bâti</b>	La qualité de l'environnement bâti comprend le visuel (diversité architecturale, intégration et homogénéité), les espaces publics et lieux de rencontre ainsi que l'aménagement favorisant une qualité de vie aux habitants (paysage, nuisances sonores, qualité de l'air, etc.)	 Fig. 22; éco-quartier «de Bonne»
<b>Intégration au milieu</b>	respecter le site initial et son environnement. Il s'agit de recréer un « morceau de ville » en reconstituant un maillage entre les quartiers. Pour cela, l'enjeu est l'articulation du projet autour de l'existant.	 Fig. 17; éco-quartier « La	<b>Matériaux</b>	l'utilisation des matériaux naturels et renouvelables à tous les stades de vie du bâtiment, dans le respect de l'environnement, de la santé et du confort des occupants. Elle s'inscrit dans une démarche favorisant les liens humains et sociaux, ainsi que l'intégration de l'habitat dans son milieu naturel.	 Fig. 23 : les matériaux locaux
<b>Cohérence de projet</b>	Assurer la cohérence du projet par rapport aux documents d'urbanisme et aux orientations du territoire. Assurer la cohérence du projet au vu des différentes ambitions et fonctions prévues.	 Fig 18; Les Rives de la Haute Deûle	<b>L'implantation et Orientation</b>	Orientation du bâtiment et prise en compte de l'énergie solaire passive dans l'aménagement du site. (orientation sud est privilégié), assurer la qualité de l'implantation et de l'intégration architecturale aussi bien du bâtiment que de l'aménagement des terrains	 Fig 24 : les axes d'orientation
<b>Adaptabilité</b>	L'adaptabilité représente la flexibilité des espaces et des bâtiments, de façon à permettre leur transformation et réaffectation en fonction des besoins nouveaux et ainsi augmenter leur durée de vie	 Fig 19; éco-quartier Clichy-Batignolles	<b>Stationnement (Agence d'urbanisme ADAAM novembre 2010 )</b>	Réduction et optimisation des surfaces du stationnement des voitures, Solliciter l'aménagement de divers types de stationnements de dimension et de nombre limités. Exiger l'implantation d'îlots végétalisés dans les stationnements pour réduire le phénomène d'îlot de chaleur.	 Fig 25 : stationnement écologique
<b>Economie locale</b>	Il s'agit de créer ou revitaliser des structures commerciales, aidé à développer des marchés locaux et encourager le développement de l'économie sociale et solidaire.	 Fig 20; le mail piéton FélixGuyon	<b>La densité et compacité</b>	Le projet doit contribuer à ralentir l'étalement urbain par la densité et les formes urbaines, des îlots denses ponctués de larges espaces publics et par la gestion de la mobilité. Qui limitent les déplacements contraints et polluants ainsi que l'étalement urbain.	 Fig 26; éco-quartier Nancy Grand Cœur

Fig. 15 source : pientrest ,2017

Fig. : 16/17/18/19/21/22/26 source : 12 engagements pour un aménagement durable, Avril 2011

Fig. 20 source : ESPACE OCEAN SAINT-DENIS de LA REUNION (97) ,2014

Fig 23/24/25 source : guide d'aménagement et d'urbanisme durable, novembre 2010

**I. 5-6-Les enjeux d’aménagement de l’eco quartier :**

Les enjeux de développement durable liés à l’aménagement de quartiers durables peuvent être regroupés sous cinq thématiques listées dans le (tab : 03) ci-dessous.

**Tableau 3 :** les enjeux de l’eco quartier  
**Source :** Vizea .2017, adapté par l’auteur

Les thématiques	Les enjeux
Protection de l’environnement	Gestion d’énergies et d’eau et déchet, Biodiversité Choix des matériaux, Transports propres
La qualité de vie	Qualité des bâtiments et espace publics, Qualité de l’air Naissances señores, Qualité sanitaires, Risque
Diversité et l’intégration	Cohérence territoriale, Interfaces et relations avec la ville Mixité sociale et urbaine
Impact économique	Attractivité, Filières locale, pérennité
Lien sociale et gouvernance	Participation et concertation, Cohésion sociale

**I. 5-7-L’eco quartier ou quartier durable<sup>6</sup> ?**

Nous utiliserons indistinctement les termes éco quartiers et quartiers durables, Cette confusion liée à la ressemblance entre les deux approches complexifie l’application des dimensions du développement, ils sont souvent utilisés comme des synonymes mais pas des mêmes caractéristiques donc il y a des points de distinction à partir la lecture de plusieurs opinions on peut les mettre dans le (tab 04) si dessous :

**Tableau 4:** les points comparatifs entre EQ et QD  
**Source :** auteure

Point de distinctions	L’eco quartier	Quartier durable
Signification de terme	l’eco quartier serait centré sur l’aspect environnemental du développement durable	le quartier durable intégrerait en plus des préoccupations économiques et sociales
Chronologie et démarche	Les premiers apparitions c’était en 1960 appelés « éco-villages » par une démarche Scientifique environnementale	1980-1990 : création de quartiers « prototypes » Dans le processus de développement durable
La description	Décrire le quartier dans l’espace	Alors que le QD est dans le temps

<sup>6</sup> Pour plus de distinction, il est bien de connaître qui parle de chaque terme pour cela consultez « la vile durable et les éco-quartier » par la rédactrice Raphaelle Heliot disponible à <https://www.cedis-formation.org/wordpress/wp-content/uploads/2010/09/%C3%89COQUARTIERS-internet.pdf>

A partir de ce tableau synthétique on peut dire que la première apparition c'était la notion « éco quartier » puis avec la politique de développement durable le deuxième terme est apparu mais dans cette période l'éco quartier était toujours un terme employé mais surtout pour les quartiers durables qui basent sur l'approche écologique, Les deux formulations sont reconnues comme synonymes, mais celle de quartier durable est privilégiée parce que elle permet de répondre aux objectifs de cet essai de développement durable.

En concluant que l'appellation éco quartier a été retenue pour désigner aujourd'hui à la fois l'éco quartier et le quartier durable, mais le quartier durable ne peut jamais être un éco quartier et l'inverse est juste, en quelque sorte, le quartier durable serait un « socio-éco quartier » formulation plus globalisante.

## I. 6- Analyse d'exemple :

### I. 6-1-La présentation de l'éco quartier :

#### a) La situation géographique :

Al Barari posé comme une magnifique émeraude dans les sables du désert d'or, au Moyen Orient, projet fait partie d'une réserve faunique dans les domaines royaux et palais motifs de Nad al Sheba (Dubai), qui est la propriété de la décision locale de famille Maktoum . Guidé par le fondateur et président passionné, M. Zaal Mohamed Zaal, Fondée en 2005

Al Barari, ce qui signifie "nature", couvre 14 millions de pieds carrés, une zone qui pourrait effectivement être appelé le poumon vert de la métropole.



**Figures 27** : la situation géographique de l'éco quartier Barari

**Source** : Google Earth 2017

Ce projet écologique à l'écoute vise à créer une oasis à la frontière du désert de Dubaï et de fournir une évasion de la vie en ville dans des jardins luxuriants et de l'architecture d'inspiration arabe.

**b) L'avancement de projet :**

Première phase, qui est de 75 pour cent terminée, se compose de 300 villas. 200 villas ont déjà été vendues.

Infrastructure et travaux de terrassement commenceront à la fin de l'année [2008-2011] sur la deuxième phase, qui comprend:

- une boutique de six étoiles hôtel
- 32 villas, une station thermale
- appartements,
- jardins, une grande mosquée



**Figure 28:** vue aérienne de l'éco quartier Barari, Dubaï  
**Source :** galerie Google Earth 2017

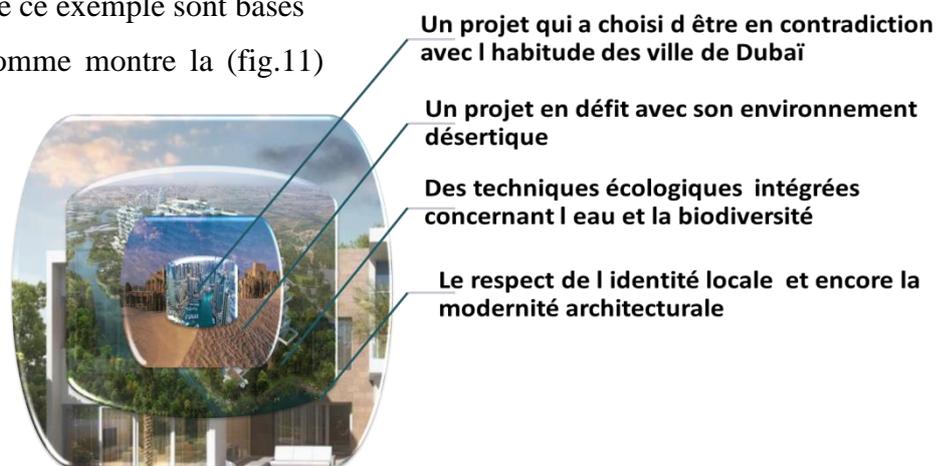
**c) Les objectifs du projet :**

Le PDG Al Barari, Mohammed Zaal a déclaré : « nous sommes très heureux de cette initiative visant à :

- améliorer la législation environnementale et sensibiliser les entreprises que l'eau peut atténuer l'impact qu'ils ont sur l'environnement de pays.
- aussi d'adopter activement les meilleures pratiques environnementales dans les opérations quotidiennes
- nous cherchons toujours à trouver de nouvelles façons de réduire l'impact que nos activités pourraient avoir sur l'environnement.

**d) le choix d'exemple :**

les critères de choix de ce exemple sont basés sur ses caractéristiques comme montre la (fig.11) ci-dessous :



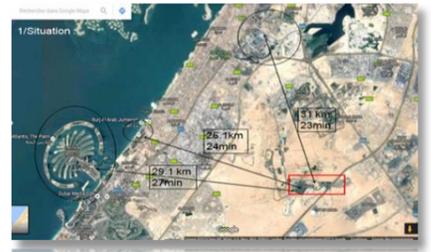
**Figure 29:** caractéristiques Du projet « Barari »  
**Source :** auteures

2. Les principes d'aménagements :

Choix de site et localisation



Proximité urbain :



Al Barari dispose d'un accès routier sur le précieux Emirates Road strip - le long duquel le métro de Dubaï bleu ligne se déroulera du courant l'aéroport de Dubaï à la nouvelle Dubaï World Central aéroport:

3. Les paramètres écologiques :

Gestion des eaux

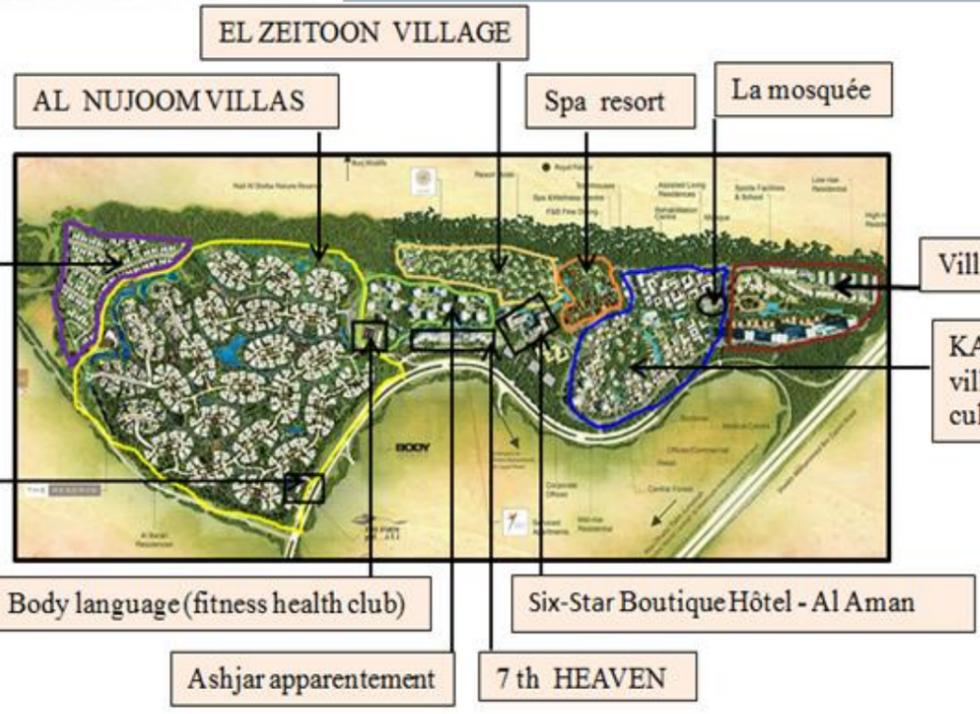
Conservation de l'eau est un élément essentiel de la communauté Al Barari. Un système d'eau traitée effluents d'eaux usées (TSE) est connecté à notre communauté nous permet de recycler l'eau de Dubaï. Ils ont installé une usine de polissage pour nettoyer et améliorer la qualité de l'eau, qui est ensuite

Al Barari a peut-être le meilleur accès routier externe de tout « Dubaïlands Projet » il est constitué comme le monde de tourisme écologique

La densité et compacité :



Plus de 80 pour cent de la phase résidentielle des jardins et autres espaces publics, ce qui rend Al Barari développement à faible densité dans la région de la propriété de Dubaï.



Réduire l'empreinte de carbone

Al Barari intègre LED et des lampes de faible puissance, a capteur de mouvement activé lumières pour réduire le gaspillage de puissance, et la charge d'éclairage électrique est considérablement réduit grâce à une conception architecturale qui maximise la lumière naturelle.



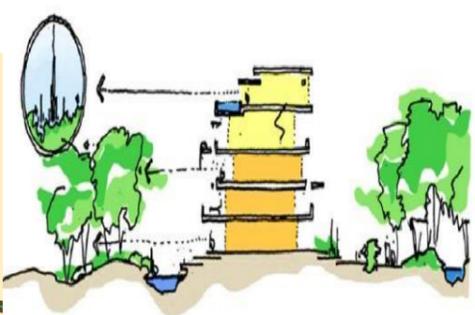
La biodiversité et le paysage

Avec plus de 80% d'Al Barari dédié à la verdure apparemment sans fin, ce cœur vert de Dubaï se compose de plus de 325 acres avec 700 espèces différentes de plantes. Al Barari dispose de 6 jardins thématiques, à savoir la Méditerranée, balinaise, Eau, Renaissance, contemporain et Woodland Garden.



L'orientation et vue / matériaux :

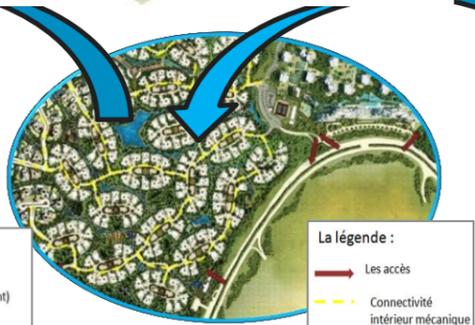
Plan directeur d'Al Barari et les Villas sont bien pensés dans tous les aspects. Le terrain sera construit sur l'élévation de sorte que chaque villa aurait une vue imprenable. L'élévation contribuera également à l'un des aspects les plus importants de cette propriété: la sécurité et la vie privée.



L'architecture des villas est une belle harmonie de la fonctionnalité et la splendeur esthétique. Construit uniquement à partir de matériaux de terre-né, il célèbre la nature en tant que concepteur de maître, et les teintes subtiles sont combinées avec une magnifique pierre et des finitions de terre fine



La légende :  
 - Les périphéries  
 - Le centre (stationnement)  
 - Relation piétonne  
 - Espace de rencontre



La légende :  
 - Les accès  
 - Connectivité intérieure mécanique  
 - Espace de rencontre



La légende :  
 - Les pôles  
 - Chemin de liaison  
 - Articulation

Une partie de l'aménagement paysager durable à Al Barari est l'utilisation des déchets verts recyclés à partir de l'entretien du paysage par compostage. Le compost est bénéfique comme conditionneur de sol et de l'engrais organique pour maintenir et améliorer la santé des sols qui soutient la vie du sol. En outre, les résidents sont encouragés à recycler à travers le système souterrain de déchets qui sépare organique des déchets inorganiques.

Compostage et recyclage



**PARTIE 02 : L'ETAT DES CONNAISSANCES A L'ECHELLE ARCHITECTURALE**

L'architecture bioclimatique connaît un essor, de plus en plus important, depuis les années 1970. On repère les premières maisons passives en Islande au 17ème siècle, elles sont recouvertes de toitures végétalisées. Le premier choc pétrolier au milieu des années 70 Relance l'intérêt du solaire (capteurs et panneaux), Mais aussi de l'architecture solaire. et il a provoqué des projets Expérimentaux en Europe et Amérique du nord. (Mahnaz, 2017).



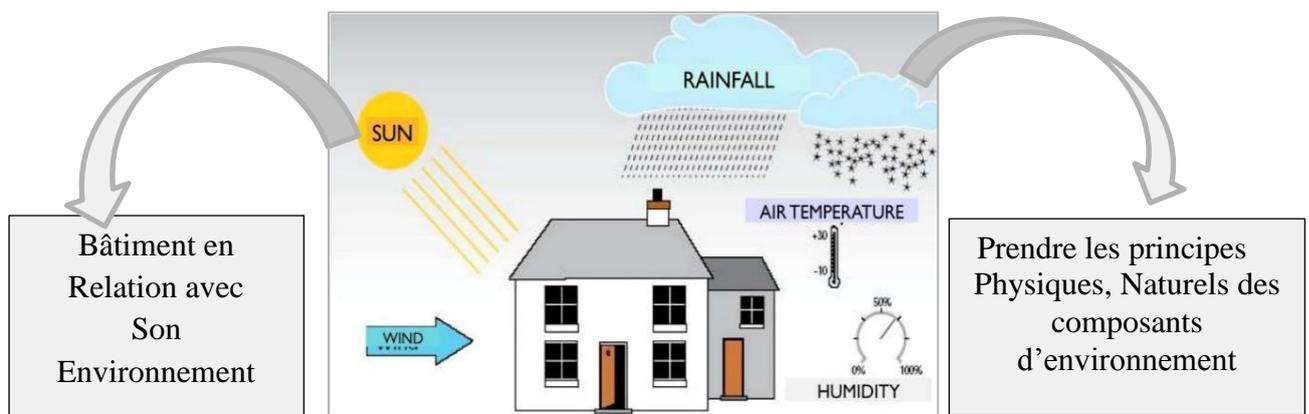
**Figure 30 :** Maisons "herbe-tourbe" en Islande 17e et 18e siècle  
Source : DCC QUEBEC

**I. Présentation de l'architecture bioclimatique :**

La construction bioclimatique doit faire le lien entre le bâtiment (site, forme, matériaux, mise en œuvre...), le bien-être de son occupant et le respect de l'environnement.

Olgay a utilisé le terme « bioclimatique » pour la première fois en 1953 pour définir L'architecture qui répond à son environnement (fig02) climatique en vue de réaliser le confort pour les occupants grâce à des décisions de conception appropriées (Evans. J. M, 2007).

La conception bioclimatique est surtout une sorte d'engagement dont les bases sont : un programme architectural, un paysage, une culture, quelques matériaux locaux, certaine notion de bien-être et d'abri dont la synthèse est une couverture habitable (Asiain. A.2004).



**Figure 31 :** les éléments de climat et l'environnement autour d'une construction  
Source : DCC QUEBEC Adapté par l'auteur

**I. 1- Les critères de l'architecture bioclimatique :**

Effectivement, l'architecture bioclimatique repose essentiellement sur l'apport solaire, mais il faut aussi étudier et respecter plusieurs critères : donc la position du soleil, mais également l'éclairement du soleil, les conditions de températures, le régime des vents. Attention aussi au microclimat ou à la nature du sol. (infos.trouver. 2013)

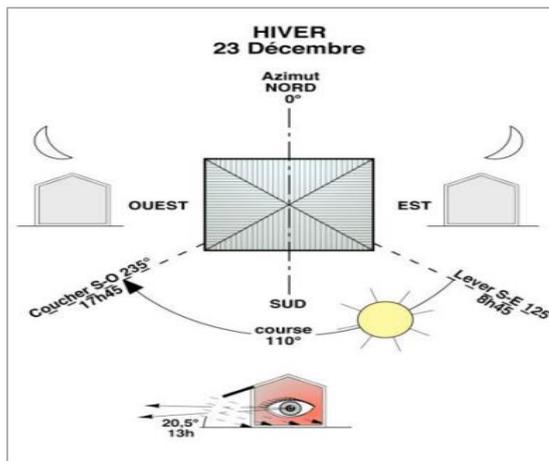


Figure 32 : course de soleil en hiver

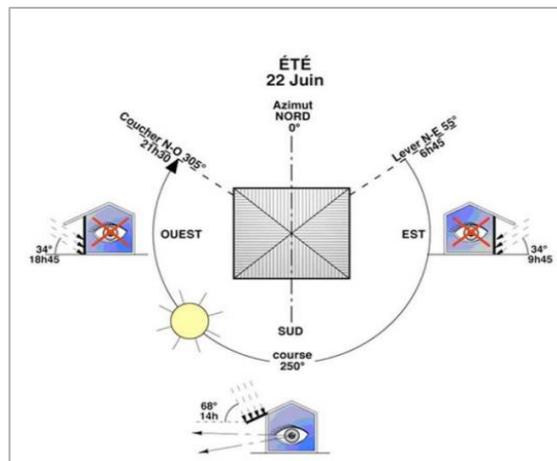


Figure 33 : course de soleil en été

Source : Boursas, 2013

\_ En hiver, la course du soleil est limitée et seules les façades orientées au Sud apportent un complément solaire significatif par rapport aux besoins de chauffage.

\_ L'été, la course du soleil est beaucoup plus longue et plus haute. Les façades Est et ouest font l'objet de surchauffe et devront être équipées de dispositifs de protection (Boursas, 2013).

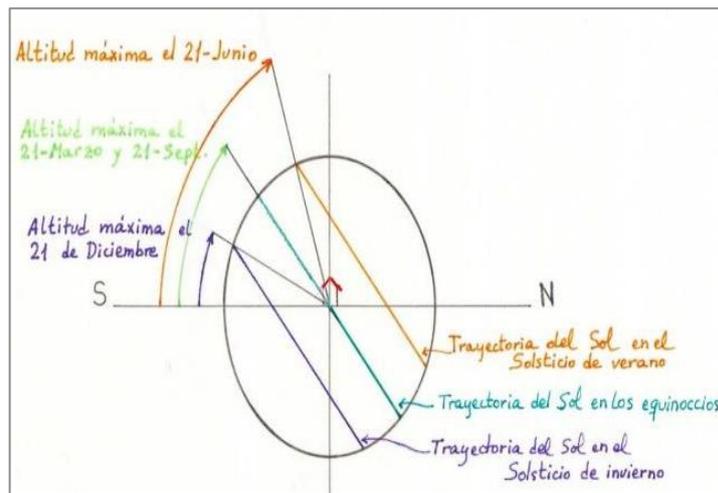


Figure 34 : attitude de course de soleil selon chaque saison  
Source : pienterst, 2017

**I. 1-1- La surface d'énergie solaire :**

En été, la quantité d'énergie solaire reçue est plus importante sur une surface horizontale que verticale même orientée Sud. En hiver, la quantité d'énergie solaire reçue est plus importante sur une surface verticale orientée sud qu'horizontale.

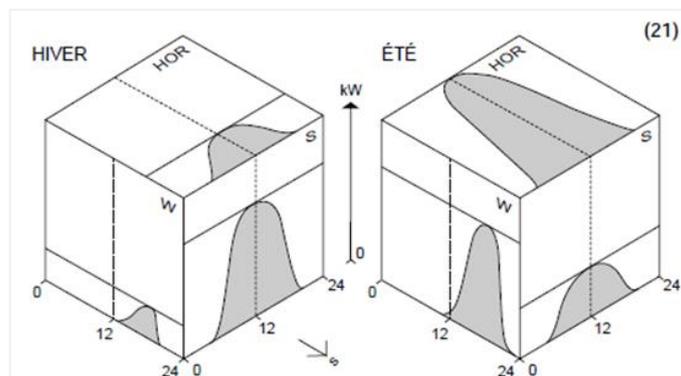


Figure 35: surface de réception de l'énergie solaire selon la saison  
Source : W. Weber, 1991

**I. 2- Les types de l’architecture bioclimatique :**

Pour une notion de confort et assurer le bien-être, l’architecture bioclimatique se base sur plusieurs systèmes :

- Système passive: solutions architecturales et constructives sans ou avec très peu d’apport d’énergie.
- Système active: solutions technologiques en consommant de l’énergie
- Système hybride : est la combinaison entre les deux systèmes

**Tableau 05 :** Les types de l’architecture bioclimatique  
**Source :** auteur

<b>les types de l architectures bioclimatique</b>		
<p><b>Système passive:</b>                      ensemble de despositifs tel que : la fenetres ,Jardin d’hiver, Atrium, Véranda, Double peau ect ..</p>	<p><b>Système active:</b> ensemble des technologie des energie renouvelables teque: chauffe eau solaire , éolien , panneau photovoltaïque , capteur d air ,capteurs solaires ...</p>	<p><b>Système hybride:</b>                      Est un système naturelle par une régulation active tel que le puits canadien</p>

**I. 3- Les principes de base de l’architecture bioclimatique :**

L’architecture bioclimatique est une réponse des besoins de chauffage, énergie, protection de chaque habitation elle se base fondamentalement sur :



**Figure 36 :** schéma des principes de base de l’architecture bioclimatique  
**Source :** Alain Liébard et d’André De Herde, 2005 adapté par l auteurs

**I. 4- Les objectifs de l'architecture bioclimatique :**

L'architecture bioclimatique a pour but d'assurer des conditions de vie optimales, en utilisant des moyens naturels, dans la mesure du possible.

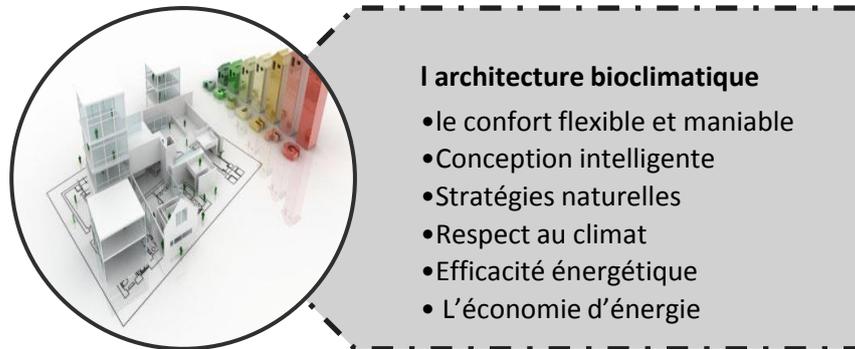


Figure 37: les objectifs de l'architecture bioclimatique  
Source : auteur

**I. 5- Les principes physiques de l'architecture bioclimatique :**

Les stratégies de contrôle du climat font appel à des principes physiques simples qui sont énumérés dans la figure. Les phénomènes d'échange thermique ont lieu sous forme de conduction, convection, rayonnement et évaporation. Selon la saison et le climat on utilisera chacun de ces principes de base pour élaborer une stratégie de contrôle propre au projet architectural. Pour choisir les principes adéquats et les dimensionner on distingue deux périodes: l'hiver et l'été (PACER, 1996).

		CONDUCTION	CONVECTION	RAYONNEMENT	EVAPORATION	
<b>STRATEGIES DE CONTROLE</b>	<b>HIVER</b>	<b>FAVORISER LES GAINS</b>		Minimiser la vitesse d'air sur la peau externe	Favoriser les gains solaires	
		<b>RESISTER AUX PERTES</b>	Minimiser les flux de chaleur par conduction	Minimiser les infiltrations d'air		
	<b>ETE</b>	<b>RESISTER AUX GAINS (SE PROTEGER)</b>	Minimiser les flux de chaleur par conduction	Minimiser les infiltrations d'air	Minimiser les gains solaires	
		<b>FAVORISER LES PERTES (EVACUER)</b>	Favoriser les échanges avec le sol (terre)	Favoriser la ventilation	Favoriser le refroidissement par rayonnement	Favoriser le refroidissement par évaporation

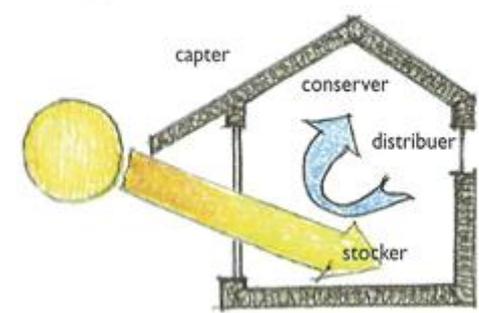
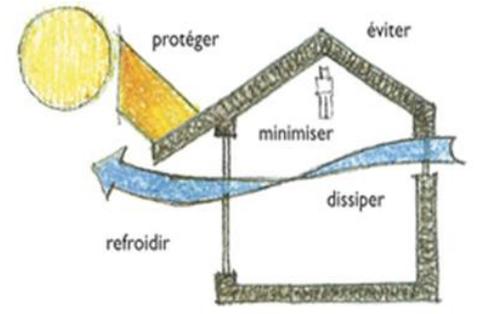
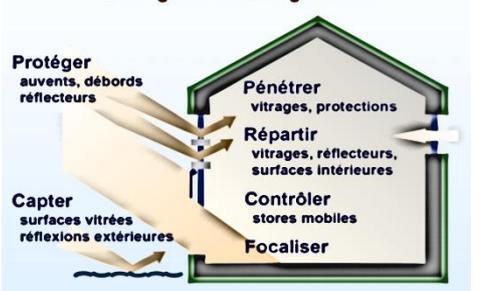
Figure 38 : Les principes physiques de l'architecture bioclimatique  
Source : -P. Eggimann, EPFL-LESO, 1996

I. 6- Les stratégies de l'architecture bioclimatique :

L'architecture bioclimatique s'appuie sur des stratégies thermiques :

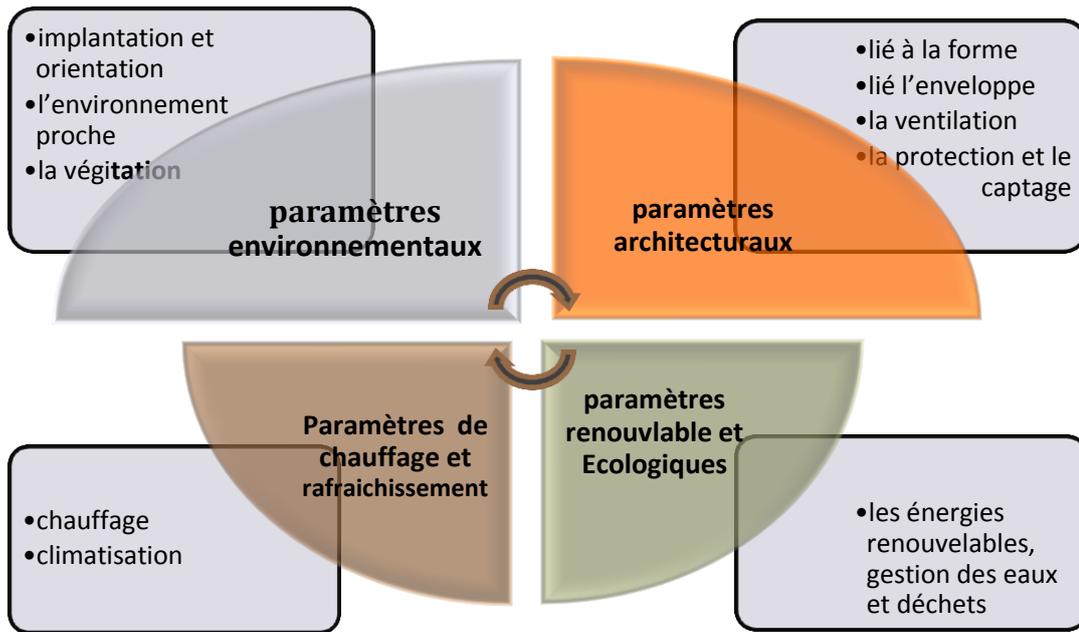
- stratégie du chaud (hiver en climat tempéré)
- stratégie du froid (été en climat tempéré)
- la stratégie de l'éclairage

Tableau 06 : stratégies d'Architecture bioclimatique  
Source : auteures

<p><b>✚ Stratégie du chaud</b></p> <p>_ <b>Capter le soleil:</b> le rayonnement solaire est collecté et transformé en chaleur.</p> <p>– <b>Stocker la chaleur:</b> l'énergie captée est stockée pour une utilisation différée.</p> <p>– <b>Distribuer la chaleur:</b> la chaleur captée et stockée est distribuée aux parties du bâtiment qui requièrent du chauffage.</p> <p>– <b>Conserver la chaleur:</b> la chaleur distribuée est retenue dans le bâtiment.</p>	<p><b>Stratégie du chaud</b></p>  <p><b>Figure 39:</b> stratégie de chaud Source : Maison de l'Architecture et de l'Environnement</p>
<p><b>✚ Stratégie du froid</b></p> <p>_ <b>Se protéger :</b> de rayonnement solaire et des apports de chaleur</p> <p>_ <b>Minimiser :</b> les apports interne</p> <p>_ <b>Dissiper :</b> prévoyez un système de ventilation performant pour assurer le renouvellement de l'air afin d'évacuer l'humidité.</p> <p><b>Refroidir :</b> Il s'agit par un dispositif mécanique ou naturel d'apporter de la fraîcheur dans l'habitat.</p> <p>_ <b>Eviter :</b> Il s'agit de d'éviter au le transfert de la chaleur vers l'intérieur par les matériaux</p>	<p><b>Stratégie du froid</b></p>  <p><b>Figure 40 :</b> stratégie de froid Source : Maison de l'Architecture et de l'Environnement</p>
<p>Selon les cours de Nicolas TIXIER ( adapté par l auteur )</p>	
<p><b>✚ Stratégie de l'éclairage naturel</b></p> <p>La stratégie de l'éclairage naturel vise à mieux capter et faire pénétrer la lumière naturelle, puis à mieux la répartir et la focaliser. On veillera également à contrôler la lumière pour éviter l'inconfort visuel. L'utilisation intelligente de la lumière naturelle permet de réduire la consommation électrique consacrée à l'éclairage.</p>	<p><b>Stratégie de l'éclairage naturel</b></p>  <p><b>Figure 41 :</b> stratégie de l'éclairage naturelle Source : Construction JAN, 2017</p>

**I. 7- Les paramètres de l'architecture bioclimatiques :**

L'architecture bioclimatique est une large étude faite pour que l'habitation soit de grand valeur énergétiques et surtout durable, cette étude se base sur des paramètres englobent tout ce qu'il influence la meilleure performance, et les techniques écologiques adéquats, et chaque paramètre englobe aussi des principes de base de l'architecture bioclimatique, présenté comme suit (fig42) :



**Figure 42:** Les principes physiques de l'architecture bioclimatique  
 Source : cour Dr : kaoula adapté par l'auteur

**I. 7-1- Les paramètres environnementaux :**

**a. L'orientation :**

L'orientation est un principe non négligeable et essentiel pour la réussite de fonctionnement de l'habitation, ce qu'il exige de respecter et penser des points suivant (fig. 43) :



**Figure 43 :** schéma des critères d'orientation  
 Source : auteures

➤ Chaque axes d'orientation exige des recommandations, voir les annexes A (tab : 01)

**b. La répartition spatiale selon l'orientation :**

Chaque orientation est favorable pour certaine type d'activité avec ses nécessités d'éclairage de chauffage (PACER, 1991) Comme montre la figure 44.

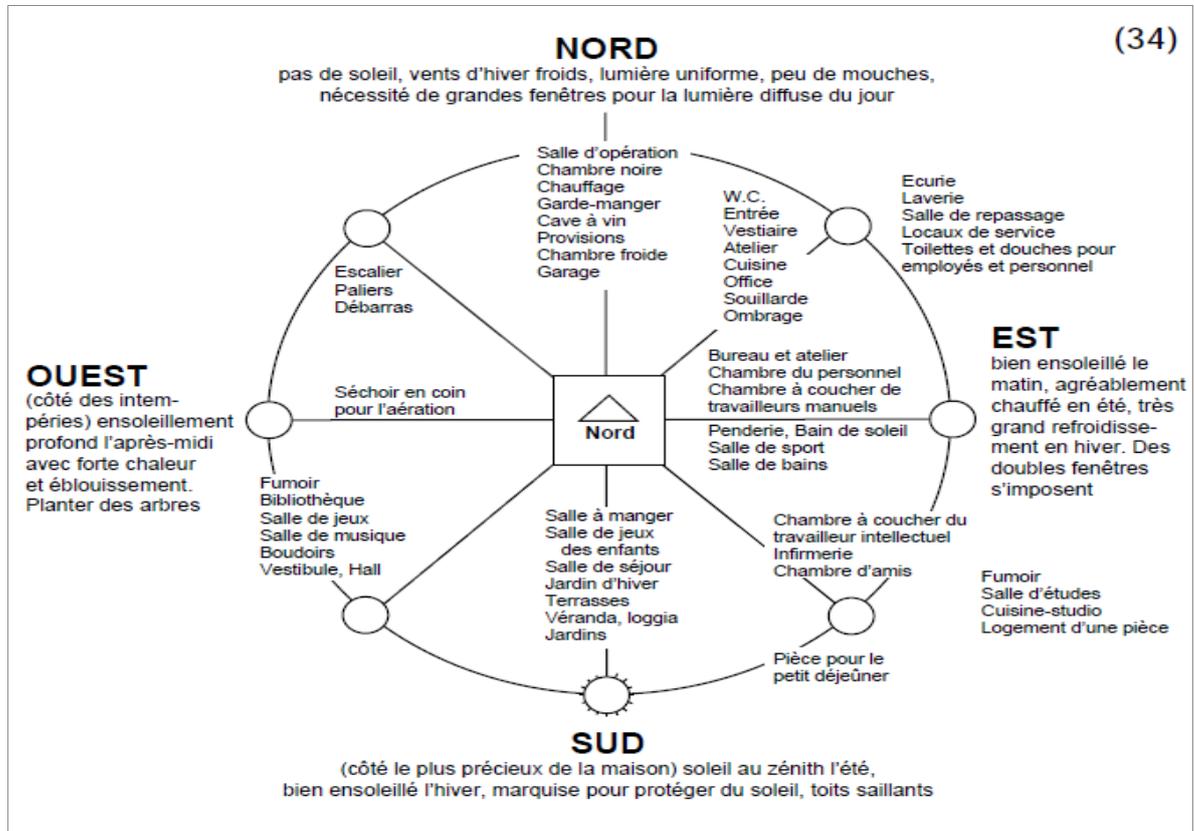
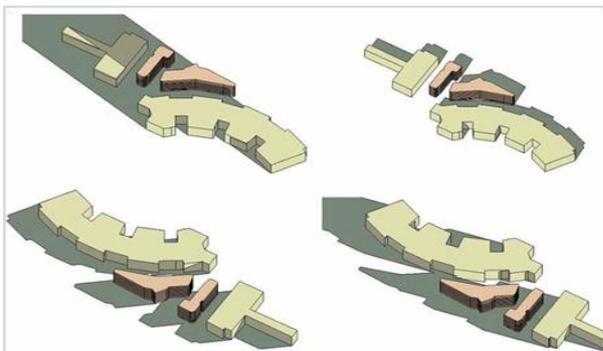


Figure 44 : l'organisations des espace selon l'orientation  
Source : W. Weber, 1991

**c. Implantation et localisation :**

Le site est plus qu'une adresse. C'est la somme totale des attributs économiques, environnementaux, et sociaux de sa localisation. L'intégration du bâtiment dans son environnement est un principe basique de l'architecture bioclimatique, Il est très nécessaire d'avoir une parfaite connaissance de composants de site. (Gaouas ,2013), on doit passer par plusieurs actions pour effectuer l'insertion au site, sont :



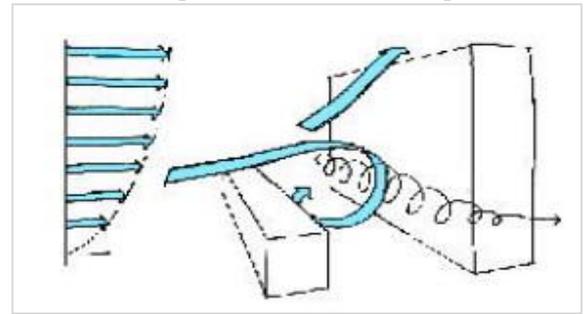
- Se protéger contre froid d'hiver et la chaleur d'été
- Gérer l'ombre (fig. 45) et la forme naturelle de terrain (la topographie)
- Etudier l'environnement immédiat (végétation, arbres et bâtis existant)

Figure 45: L'étude de l'ombrage d'un « Complexe hôtelier, Roissy CD »  
Source : Le Sommer Environnement (<http://www.lesommer.fr>)

**d. L'environnement proche :**

Savoir analyser l'environnement proche pour déterminer le potentiel bioclimatique d'un terrain de construction est important dans le choix de terrain à bâtir. Le voisinage peut être naturel comme il peut être artificiel, on distingue :

- Le voisinage et les masques solaires
- Le voisinage et ses effets sur les vents (fig 46)
- La présence de végétation et de l'eau



**Figure 46:** l'effet des vents (tourbillons)  
Source : GRAMME, 2005

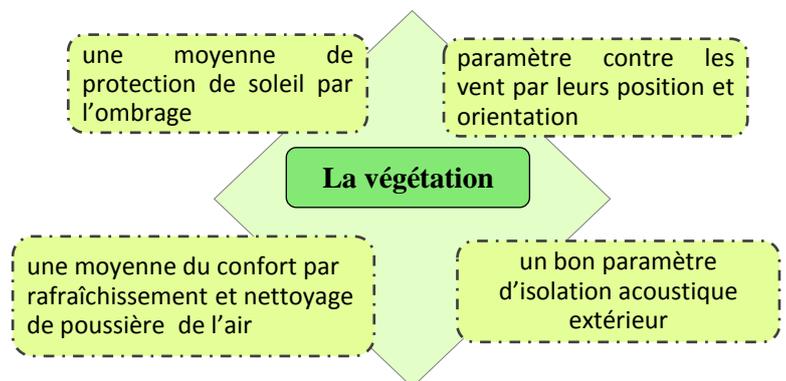
**e. La présence de végétation :**

La détection de végétation et l'arbre dans le site est un grand avantage (fig. 47) qu'on doit le conserver, pour un confort extérieur et à l'intérieur de bâtiment. La végétale présente un paramètre écologique nommé « la biodiversité », qui permette de de donner une sensation de vivre dans la ville et habiter dans un parc (fig. 48), si on le met en valeur dans notre conception.

L'utilisation de la végétation comme paramètres de rafraîchissement exige un bon choix d'orientation. Pour comprendre consultez les annexes A (tableau 02).



**Figure 48 :** Vivre dans la ville et habiter dans un parc (éco quartier **La Courrouze**) source : guide d'aménagement et d'urbanisme durable, novembre 2010



**Figure 47:** l'effet de la présence de la végétation  
Source : auteur

**I. 7-2- Les paramètres architecturaux**

**I. 7-2-1- Les paramètres liés à la forme du bâtiment :**

**a. La compacité des bâtiments :**

Le choix de la compacité du bâtiment est une source très importante d'économie aussi bien en énergie qu'en investissement. Les pertes de chaleur sont en fonction de la surface des parois en contact avec l'extérieur ou avec le sol : pour un même volume et une même surface, une habitation plus compacte consomme moins d'énergie. (Bedel, 2001).donc le mieux est d'éviter la forme éclaté, voir figure 49.

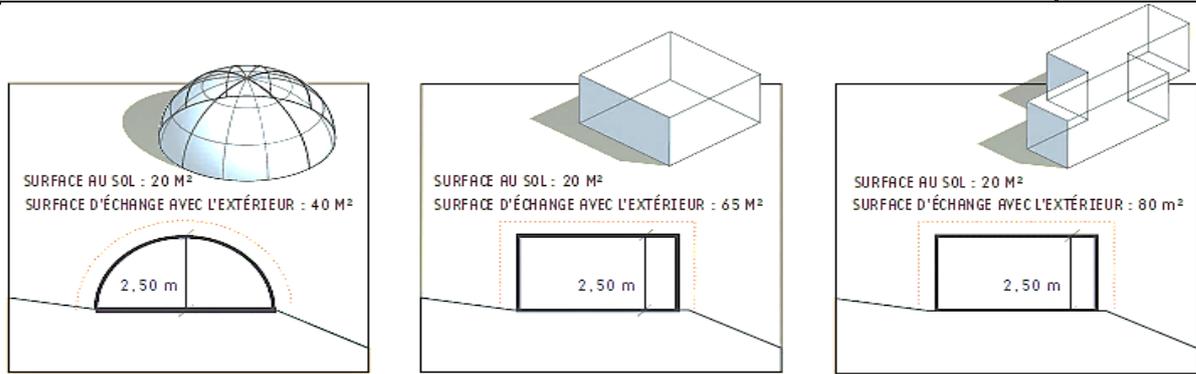


Figure 49: la forme de bâtiment et la surface d'échange avec l'extérieur  
Source : ENSAG- 2011

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.

**b. La forme de bâtiment et le besoins de chauffage :**

Le logement individuel en bande consomme environ 20% de plus qu'un logement collectif. Le logement individuel isolé et de plain-pied consomme environ 30% de plus qu'un logement en bande compact sur deux niveaux. (ADAAM conseil générale d Alpes, 2010)

**Comparaison de l'impact sur l'environnement de 8 unités de logements en fonction de leur densité**

	8 unités en maisons individuelles (RDC + ss-anl)	8 unités en 2 bandes de 4 maisons mitoyennes (RDC + ss-anl)	8 unités en immeuble collectif (R+1 + ss-anl)
Emprise au sol	100 %	70 %	34 %
Surface d'enveloppe	100 %	74 %	35 %
Énergie de chauffage	100 %	89 %	68 %

Figure 50: relation densité et la forme de dispersion avec l'énergie de chauffage  
Source : ADAAM conseil générale d Alpes 2010

**c. Coefficient de la forme U :**

La forme même du bâtiment a une forte influence sur ces consommations d'énergie, à travers le « Coefficient de forme (Cf) », rapport de la surface totale d'enveloppe et du volume habitable du bâtiment. Pour diminuer l'effet de la forme il faut travailler avec la compacité ou par l'encastrement. (Figure 51)

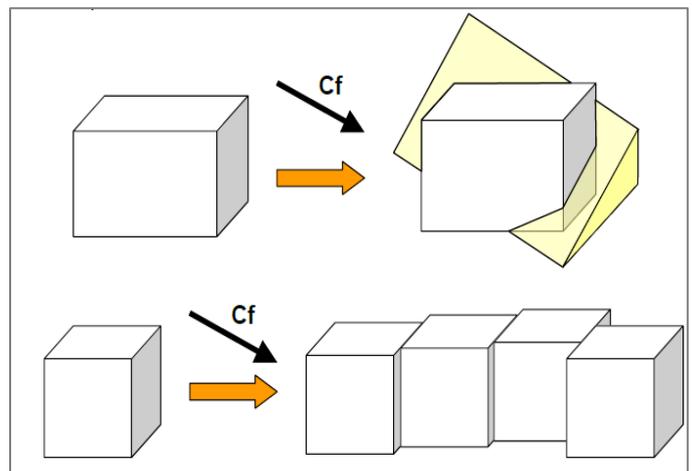


Figure 51: Différentes façons de diminuer le Coefficient de forme Cf  
Source : IZARD, 2006

I. 7-2-2-Les paramètres liés à l’enveloppe de bâtiments :

a. Fenêtrage:

La fenêtre constitue l’élément essentiel de l’approche passive de la conception bioclimatique. Sa conception et son emplacement est un travail de l’architecte. La conception de la fenêtre au passé était basée sur l’orientation pour laisser passer la lumière naturelle et le soleil. De nos jours, cette approche est très simpliste car la fenêtre doit répondre à plusieurs fonctions importantes ( tab 07) et chacune de ces fonctions est liée à un effet indésirable, comme le montre le tableau (Gaouas, 2010).

**Tableau 07:** Les fonctions d’une fenêtre.  
**Source :** Gaouas 2010 adapté par l’auteur

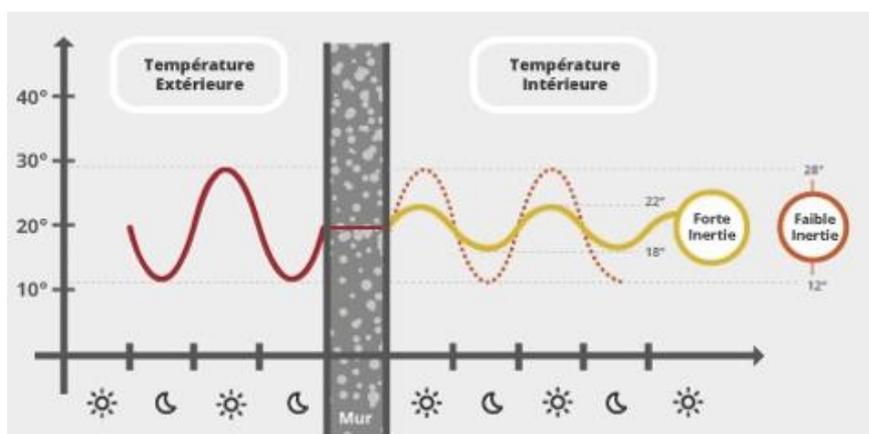
Fonction	Buts recherchés	Effet non souhaités
<b>Vue</b>	Contact avec l’extérieur	Pert de l’intimité
<b>Ouverture / fermeture</b>	Etanchéité + Résistance	Agressions divers
<b>Contrôle sociale</b>	Vue vers l’extérieur	Vue par l’intérieur
<b>Lumière</b>	Eclairage naturel	Eblouissement
<b>Chaleur</b>	Gains solaire	Surchauffes
<b>Aération</b>	Apport l’air neuf	Pertes par ventilation

Les ouvertures sont un moyen important pour acquérir un confort visuel et un éclairage naturel satisfaisant, mais le choix de leur typologie doit être étudié pour être bien isolé. Les tableaux dans les annexes A (Tab : 03) représente plusieurs types de vitrage avec leur dimensionnement et les caractéristiques de transmission de lumière.et le choix de la surface du vitrage dans (Tab : 04).

b. Matériaux et isolation :

La façade et les matériaux qui la composent ont une grande importance pour la maison bioclimatique. On doit prendre en compte les caractéristiques de matériaux qui sont :

- La capacité de stockage thermique du matériau et de la paroi (L’inertie thermique)
- Le déphasage du matériau et de la paroi
- La capacité isolante du matériau et de la paroi



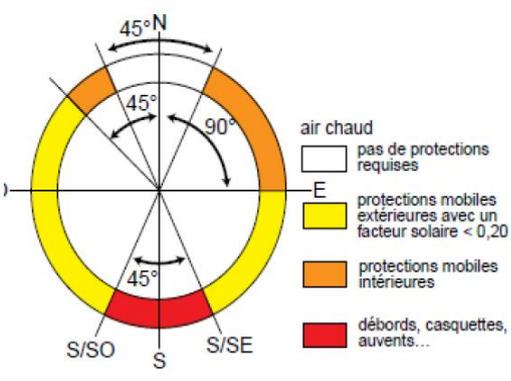
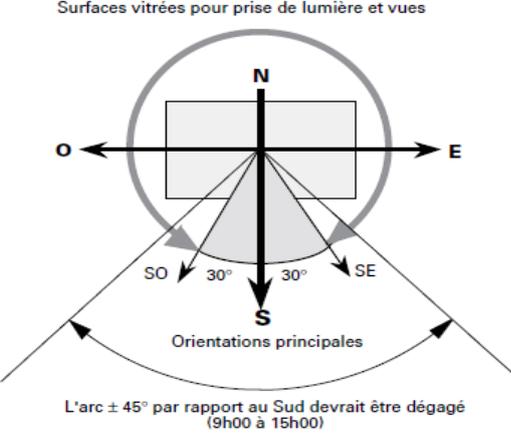
**Figure 52:** l’effet d’inertie thermique sur la température intérieure  
**Source :** le groupe VICAT

I. 7-2-3-Paramètres de protection et de captage :

La protection contre les rayonnements solaires et le captage sont deux stratégies nécessaires pour faire l'équilibre entre le besoin de rafraîchissement d'été et de chauffage d'hiver comme illustre le tableau 08 en bas :

Tableau 08: Types de protections solaires selon les orientations et la surface de captage

Source : auteurs

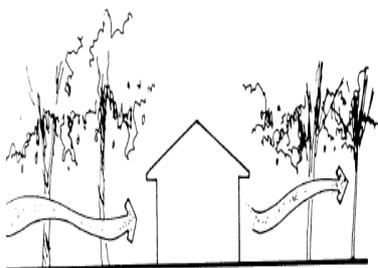
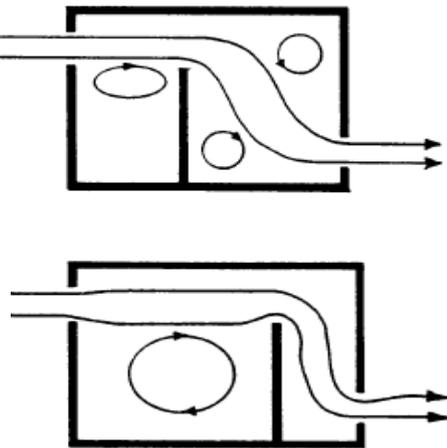
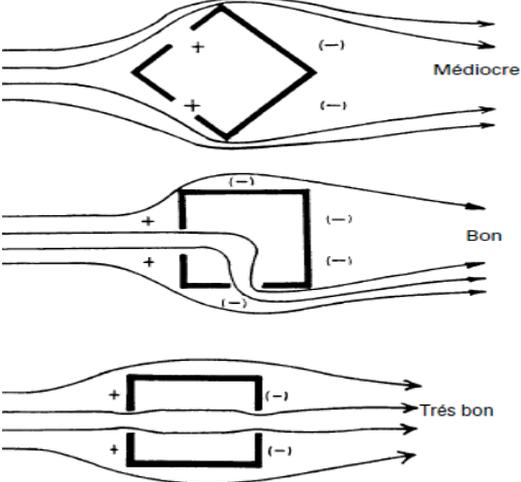
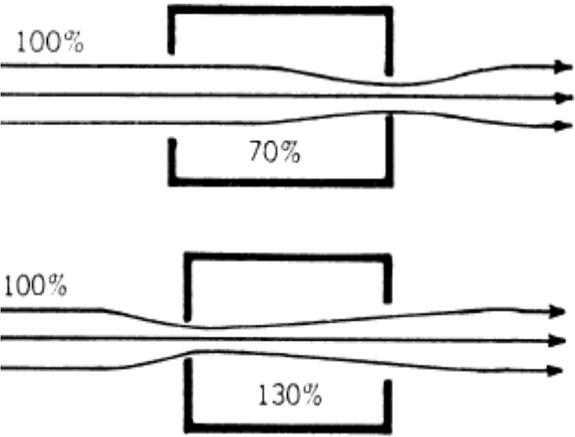
Les types de protection solaire selon les orientations		
L'orientation	Caractéristique de l'orientation	Type de protection
<b>Orientation Nord</b>	rarement de soleil direct, ce sont donc les éléments de réflexion extérieurs qui sont éventuellement à soigner. Ce principe permet de renvoyer la lumière vers le plafond, et évite l'éblouissement dû aux baies. Il peut être notablement amélioré si les lamelles ont un revêtement spéculaire (miroir).	 <p><b>Figure 53:</b> type de protection selon l'orientation <b>Source :</b> EnviroBOITE</p> <p>➤ Voir les facteurs solaires dans les annexes A, tableau 05</p>
<b>Orientation Sud</b>	c'est en général la plus facile à traiter, la hauteur du soleil étant importante lorsque ses apports énergétiques sont importants	
<b>Orientation Ouest</b>	situation la plus difficile, car le soleil donne en fin de journée sur une façade surchauffée, à un moment où la température est élevée. Le soleil est dans un plan perpendiculaire à la façade lorsque sa hauteur est d'environ 30°.	
<b>Orientation Est</b>	elle a les mêmes caractéristiques que l'orientation ouest, mais avec la surchauffe de la journée en moins, ce qui pose beaucoup moins de problèmes.	
<b>Orientation privilégiée des surfaces de captage</b>		
<p>_ Les surfaces de captage devront se situer principalement sur l'arc ensoleillé d'hiver.</p> <p>_ L'aménagement extérieur dégagera la zone de captage: ± 30° à 45° à l'Est et à l'Ouest du Sud.</p> <p>_ Pénalités pour une désorientation du Sud de:</p> <p>± 30° - 5% de performance de captage</p> <p>± 40° - 10%</p> <p>± 50° - 20% (surchauffes!)</p>		 <p><b>Figure 54 :</b> surface de captage <b>source :</b> J.-P. Eggimann ,1996</p>
<b>Figure 54 :</b> surface de captage <b>source :</b> J.-P. Eggimann ,1996		

1. 7-2-4-Les paramètres de ventilation :

La ventilation est un paramètre lié au type, dimension, orientation des ouvertures par rapport à la position, vitesse, orientation des vents ; voir tableau 09 :

Tableau 09 : les paramètres de ventilation naturelle

Source : J.-P. Eggimann ,1996 adapté par l'auteurs

 <p><b>Figure 55 :</b> Un sol végétal, libre d'obstacle et ombré par des arbres, permet aux brises estivales de se refroidir avant de pénétrer le bâtiment</p>	
 <p><b>Figure 56:</b> Pour maximiser la ventilation estivale il faut placer les buissons à une certaine distance du bâtiment et les arbres plus près. Une disposition inversée permet, en hiver de protéger le bâtiment d'un vent excessif</p>	<p><b>Figure 57:</b> Un plan « libre » est préférable car les partitions internes augmentent la résistance au passage de l'air. Cependant la diminution de la ventilation et la distribution du flux d'air dépend de la position des partitions. La meilleure ventilation intervient lorsque le local le plus vaste est situé au vent</p>
 <p><b>Figure 58:</b> Une ventilation transversale entre des ouvertures situées sur des murs opposés est la meilleure solution. Une ventilation entre des ouvertures, situées sur des murs adjacents peut être efficace ou insignifiante selon la direction du vent.</p>	 <p><b>Figure 59 :</b> Les ouvrants d'entrée et de sortie devraient avoir la même taille pour le maximum d'efficacité. S'il n'est pas possible de leur donner la même taille, c'est les ouvertures d'entrée de l'air qui devraient être les plus petites pour maximiser la vitesse de l'air et le confort en été (les% se réfèrent à la vitesse et non au débit)</p>

**I. 7-3- Les paramètres liés aux gestions d'énergies renouvelables, déchet et l'eau :**

Parmi les objectifs de l'architecture bioclimatique, minimiser la consommation d'énergie (voir Tab 10 en dessous) et respecter l'environnement tout en profitant des ressources naturelles existantes et artificielles.

**Tableau 10 :** la gestion des gestions d'énergies renouvelables, déchet et l'eau  
**Source :** auteur

Paramètres	Description	Illustration
<p><b>La gestion des énergies renouvelables</b></p>	<p>Les énergies renouvelables sont des énergies dont la source est illimitée et non polluante et se renouvelle assez rapidement et dont l'exploitation cause le moins de dégâts écologiques. tel que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energie solaire (thermique, Photovoltaïque)</li> <li>• Energie éoliennes (capteur d'air)</li> <li>• Energie hydraulique</li> <li>• Energie géothermique</li> <li>• Energie biomasse (matières organique)</li> </ul>	 <p><b>Figure 60:</b> centre sportive à énergie positif La Zac Pajol à paris</p>
<p><b>La gestion D'eau</b></p>	<p>La gestion d'eau comporte deux aspects majeurs, soit la réduction de la consommation (appareil à faible consommation et habitude de consommation), soit la gestion des eaux de site et les réutiliser.</p> <p>On distingue :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La gestion des eaux Usé</li> <li>• La gestion des eaux pluviales</li> </ul>	 <p><b>Figure 61:</b> lac de filtration d'eau dans L'éco-quartier des Rives de la Haute</p>
<p><b>La gestion De déchet</b></p>	<p>C'est action de : réduction, récupération, revalorisation des déchets de site, elle consiste de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Distinguer les parts pouvant être recyclées</li> <li>- Distinguer les parts appropriées au compostage</li> <li>- choisir de type de collecte : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Collecte traditionnelle</li> <li>• Collecte pneumatique</li> <li>• Déchetterie</li> <li>• Collecte sélective</li> </ul> </li> </ul>	 <p><b>Figure 62:</b> collecte pneumatique,  <b>Source :</b> Monconseil éco quartier, 2014</p>

**Figure 31/32, Source :** guide d'aménagement et d'urbanisme durable, novembre 2010

I. 7-4-Les paramètres de chauffage et de rafraîchissement :

Le chauffage est un paramètre lié relativement par la saison d’hiver là où on a besoin de chauffer l’habitation (fig. 64 : chauffer par la serre) et aussi dépend aux gains solaires et leur orientation (fig.65) et le même cas pour la saison d’été lorsqu’on a besoin de ventiler et surtout de rafraichir par un moyen extérieur tel que la végétation (fig 63).

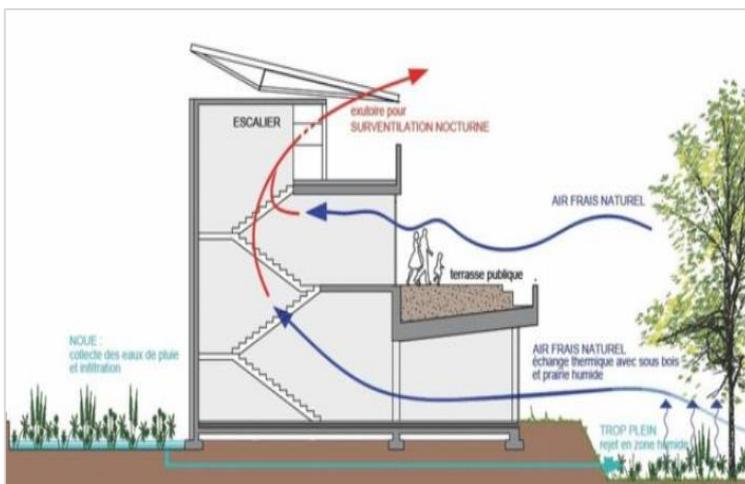


Figure 63: ventilation et rafraichissement par végétation  
Source : Pôle énergie Franche-Comté

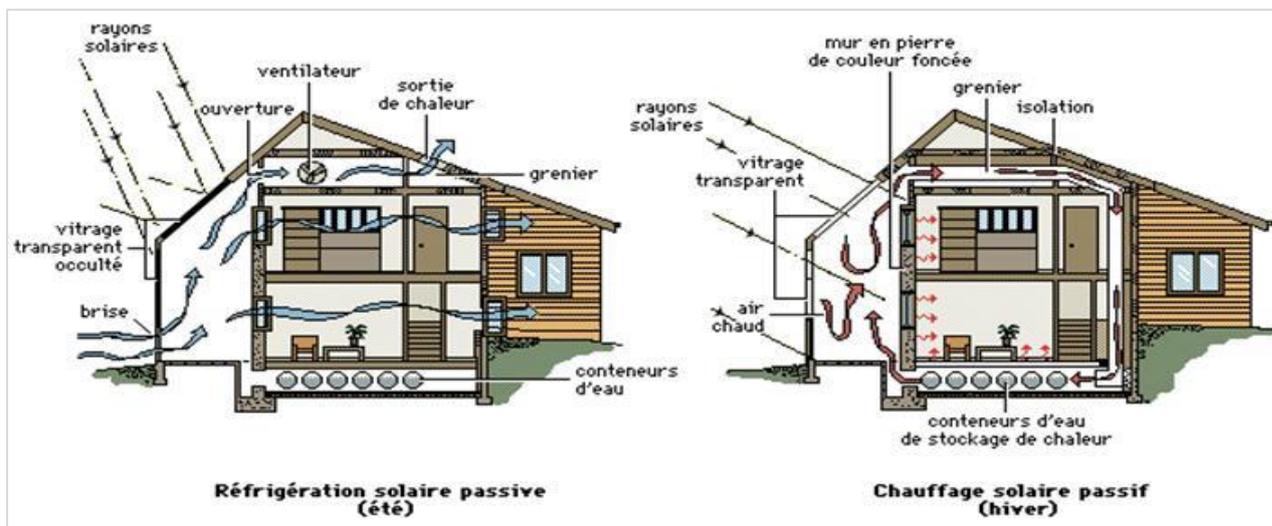


Figure 64: la ventilation et chauffage passif par une serre bioclimatique  
Source : Energies renouvelables, 2004

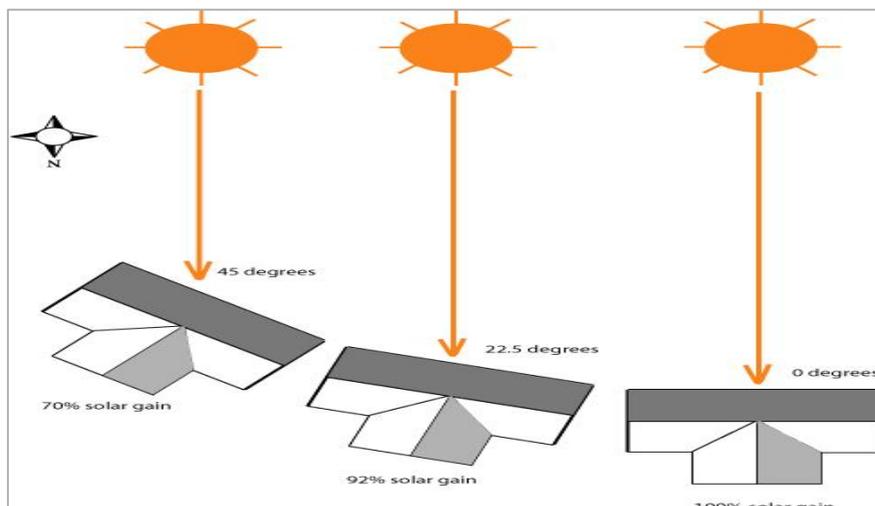


Figure 65: la direction des habitations pour bénéficier les gains solaires  
Source : pientest, 2017

**I. 8- Les problématiques énergétiques en Algérie :**

L'Algérie est un pays qui jouit d'une position relativement enviable en matière énergétique, mais le problème qui se pose c'est en termes de stratégie de valorisation des ressources et le choix d'une politique énergétique à long terme et de la définition immédiate d'un modèle cohérent de consommation énergétique, confrontée au problème de la rareté des ressources énergétiques renouvelables, citant les potentialités éolien ,géothermiques , biomasse ,hydraulique , et surtout solaire dans le sud ,qui peuvent constituer les sources d'énergie et de gestion durable à l'échelle du pays. L'orientation énergétique va effectivement vers le gaspillage des sources d'énergie non renouvelables (gaz, pétrole.).

La réflexion de la bonne gestion des énergies se fait sur l'échelle de bâtiment qui constitue l'échelle adéquat pour la démarche environnementale « Le secteur du bâtiment est le plus énergivore, c'est pour cela qu'il doit être la première cible des politiques d'efficacité énergétique ( Kabouche,2012)», dont l'attention porte principalement sur les techniques d'efficacités énergétiques dites passifs et la maîtrise des ressources naturelle par des moyens et les justes de courants bioclimatique et écologique mondiale afin aussi de faire face aux changements climatiques.

**I. 9- La réglementation thermique algérienne :**

En Algérie, Le nouveau règlement thermique est porté par le décret exécutif n°2000-90 qui est inclus dans la loi 99-90 relative à la maîtrise de l'énergie dans le secteur du bâtiment. Celle-ci est pour introduire l'efficacité énergétique dans les bâtiments neuf à usage d'habitation et autres. La mise en application de cette réglementation permettra de porter le niveau d'économie d'énergie à plus de 40% pour les besoins en chauffage et en climatisation (Semahi.2013).

**I. 10- Typologie des bâtiments performants :**

Les bâtiments performants ont tous un point commun : ils se veulent de garantir un confort plus important à leurs occupants et de réduire les besoins énergétiques par une conception architecturale bioclimatique et par l'usage de technologies plus efficaces. Ces concepts des bâtiments sont définis par un ensemble d'objectifs (niveau de performance à atteindre) et de solutions techniques destinés à guider le concepteur. Ce dernier, en s'appuyant sur divers outils d'aide à la conception, associe des techniques, matériaux, structures et équipements de manière à atteindre au mieux les objectifs fixés. (Voir tableau 11).

**Tableau 11:** typologie des bâtiments performants  
**Source :** BOURSAS.2012/2013 adapté par l'auteur

Type de Bâtiment	Définition
<b>Bâtiment à Basse Consommation</b>	C'est un bâtiment qui consomme, pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire, l'éclairage, les auxiliaires et la climatisation, 50 kW hep/m2/an en énergie primaire. selon le label Effinergie. Ce premier niveau de performance peut être atteint par l'optimisation de l'isolation, la réduction des ponts thermiques et l'accroissement des apports passifs.
<b>Bâtiment passives</b>	Ce bâtiment très faiblement consommateur d'énergie qui est quasiment autonome pour ses besoins en chauffage et refroidissement, il est le plus souvent associé à la ventilation, dont les besoins de chauffage (en énergie utile) sont de l'ordre de 15 kWh/m <sup>2</sup> . an et la consommation en énergie primaire est inférieure à 120 kWh/m <sup>2</sup> . an pour le chauffage.
<b>Bâtiments à Zéro énergie</b>	Ce bâtiment combine de faibles besoins d'énergie à des moyens de production d'énergie locaux. Sa production énergétique équilibre sa consommation si celle-ci est considérée sur une année. Son bilan énergétique net annuel est donc nul .Maison énergie zéro (5 usages) = consommation env. 0 à 15 kWh/m <sup>2</sup> .an, en énergie primaire.
<b>Bâtiments à énergie positive</b>	Ce bâtiment producteur d'énergie dépasse le niveau « zéro énergie » : il produit globalement plus d'énergie qu'il n'en consomme. Comme le précédent, ce bâtiment est raccordé à un réseau de distribution d'électricité vers lequel il peut exporter le surplus de sa production électrique
<b>Bâtiments bioclimatiques</b>	La conception bioclimatique d'un bâtiment vise à optimiser l'utilisation des apports solaires et de la circulation naturelle de l'air, limitant ainsi le recours au chauffage et à la climatisation. Elle valorise les avantages du terrain (orientation du bâtiment), l'orientation des pièces, les surfaces vitrées, L'inertie du bâtiment... Les maisons bioclimatiques ne retiennent que l'influence du climat, se protègent passivement de ses inconvénients.
<b>Le bâtiment vert /durable / soutenable ou « écologique »</b>	Ces qualificatifs font référence à des notions surtout symboliques dont les concepts associés sont mal définis, Ils dépassent très largement le cadre énergétique et soulignent plutôt le faible impact environnemental du bâtiment, par exemple par les matériaux mis en œuvre. L'une des multiples facettes de tels bâtiments peut éventuellement correspondre à l'un des concepts présentés plus haut.
<b>Le bâtiment autonome</b>	Un bâtiment est autonome lorsque sa fourniture énergétique ne dépend d'aucune ressource distante. Ainsi la totalité de l'énergie consommée par le bâtiment est produite sur place à partir de ressources locales. En pratique, le bilan net d'énergie de ce bâtiment est nul à tout instant.

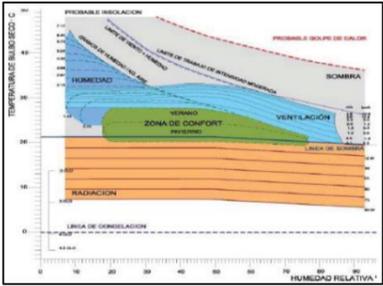
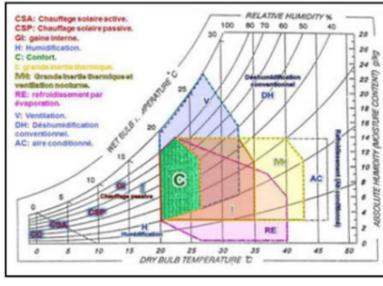
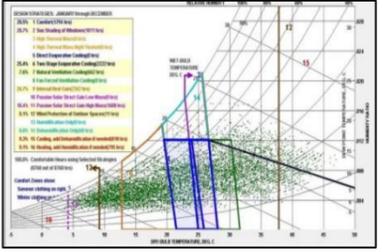
Les concepts de bâtiments performants se trouvent le plus souvent définis dans le cadre de certifications, de labels ou de réglementations (voir dans les annexes A, fig.01 et Tab : 06 des labels). Ils sont alors associés à un cahier des charges décrivant leurs objectifs ou à une méthode d'évaluation de leur niveau de performance. Leurs dénominations sont variées, chacune mettant l'accent sur une caractéristique majeure du bâtiment.

I. 11- Les outils de l'architecture bioclimatiques :

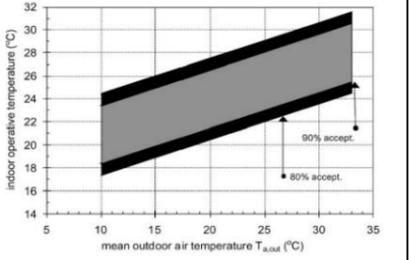
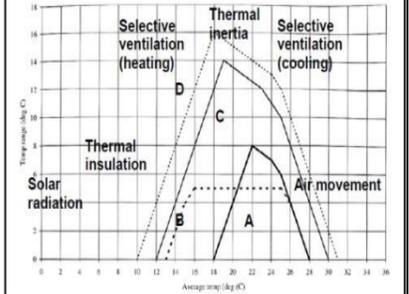
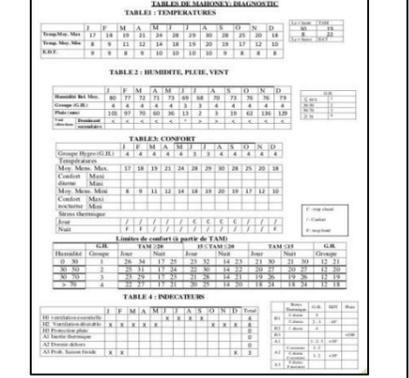
En plus des indices thermiques, diverses recherches ont été entamées pour connaître les limites du confort thermique sous forme de diagramme bioclimatiques.

En 1953 le premier diagramme a été proposé par V. Olgyay, il était le premier à mettre au point de procédure des diagrammes bioclimatiques.

Tableau 12 : Les outils de l'architecture bioclimatiques  
Source : Cour Mme kaoula - univ Blida 1 adapté par l'auteurs

Présentation de diagramme	Principe	Outil graphique
<p><b>Le diagramme d'Olgyay</b> Le diagramme bioclimatique d'Olgyay était l'un des premières tentatives d'intégration du climat dans le processus de conception architecturale du bâtiment, En adoptant les recherches faites par Houghton et Yaglou (1923) aux Etats-Unis<sup>2</sup>, la méthode a été élaborée au moyen d'essais expérimentaux dans des zones climatiques aux Etats-Unis.</p>	<p>diagramme indique les zones du confort humain par rapport à la :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Température d'air ambiant</li> <li>- l'humidité,</li> <li>- la température radiante moyenne,</li> <li>- l'éclairage solaire,</li> <li>- la vitesse de l'air et la perte de chaleur évaporative</li> </ul>	 <p>figure 66 : diagramme d'Olgyay Source : PEDRO. J. HERNÁNDEZ, 2014</p>
<p><b>Le diagramme de Givoni :</b> Le diagramme bioclimatique de Givoni a été adressé aux problèmes associés au diagramme d'Olgyay, cette méthode est valable juste pour les climats chauds et humides et les constructions légères seulement.</p>	<p>il a été basé sur la température intérieure au lieu de la température extérieure pris dans le diagramme d'Olgyay, et encoure sur l'étude de la relation linéaire entre l'amplitude de la température et la pression de la vapeur d'air extérieur dans des diverses régions.</p>	 <p>figure 67 : schéma de diagramme de Givoni / source : Semahi, S., 2013</p>
<p><b>Diagramme szokolay :</b> Cette méthode consiste à établir la zone neutre de confort ainsi que les différentes zones de contrôle potentiel avec plus d'exactitude (par rapport à la méthode de Givoni) selon les données climatiques propres à la région concernée.</p>	<p>Les mesures passives déterminées par la méthode sont:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la zone de masse thermique.</li> <li>- la zone de la masse exposée avec ventilation nocturne.</li> <li>- chauffage solaire passif.</li> <li>- la zone de ventilation naturelle.</li> <li>- la zone de refroidissement évaporatif directe.</li> <li>- la zone de refroidissement évaporatif indirecte.</li> </ul>	 <p>figure 68 : Diagramme szokolay : source : climate Consultante 6.0 par auteurs</p>

➤ Consultez les annexes (A) pour bien visualiser les schémas d'outils bioclimatiques, présenté dans les figures 66(fig. 2)/67(fig. 03)/68(fig. 04)/69 (fig. 5)/70(fig. 6)

<p><b>La gamme de Dear et Brager :</b> un modèle normal basé sur la probabilité et l'inférence statistique a été adopté en utilisant les valeurs moyennes de la température de l'air extérieur de tous les jours, Pour la définition des températures maximales et minimale de confort obtenant la plage de température de confort pour le mois en question, en considérant 90% d'acceptabilité</p>	<p>Basé sur la variation de la température externe mensuelle moyenne et le pourcentage d'acceptabilité pour la détermination des valeurs maximales et minimales de la température de confort. Le choix du pourcentage d'acceptation de l'utilisateur de 90% renforce le souci de la conception des bâtiments actuels et de leurs composants.</p>	 <p>Figure 69 : Graphe adaptatif selon l'ASHRAE 2002 Source : V.I.P n°12, juin 2006</p>
<p><b>Les triangles d'Evans :</b> Cette méthode, à l'encontre des méthodes conventionnelles d'Olgyay et Givoni qui analysent les conditions thermiques dans un moment spécifique de temps. Ces zones de confort sont définies et développées par rapport aux activités et aux exigences du confort dans les espaces comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les espaces de vie pour des activités sédentaires (A)</li> <li>▪ Les espaces de sommeil (B)</li> <li>▪ La circulation (C)</li> <li>▪ Une zone de confort étendue (D)</li> </ul>	<p>Il est basé sur deux variables :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la moyenne de température mensuelle</li> <li>- l'amplitude thermique pour tracer 12 points qui représentent les 12 mois de l'année.</li> </ul> <p>Ce diagramme comporte quatre Zones (triangles), Chaque triangle défini une zone de confort correspondante à une situation (activité) particulière</p>	 <p>Figure 70 : schéma des triangles d'Evans Source : Evans (2007)</p>
<p><b>Les tables de Mahoney :</b> Elles ont été élaborées par l'architecte Carl Mahoney, Elles ont été publiées en 1971. Les tables de Mahoney sont une série de tables de référence d'architecture utilisées comme guide pour concevoir des bâtiments adaptés aux conditions climatiques<sup>14</sup>. Elles introduisent les recommandations nécessaires pour arriver au confort hygrothermique dans le bâtiment</p>	<p>Est basée sur un nombre important de facteurs climatiques et la durée de leur effet, tels que les :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- températures</li> <li>- humidité relative</li> <li>- précipitation</li> <li>- orientation des vents</li> <li>- ainsi que la notion du confort diurne et nocturne.</li> </ul>	 <p>figure 71 : les tables de Mahoney source : slideshare ,2016</p>

**II. Thématique de projet : Eco village**

Le concept d'éco village voit le jour au début des années 90, en réponse aux objectifs énoncés par l'Agenda 21. Il naît de la fusion entre les termes « écologie » et « village », pour désigner un ensemble d'initiatives d'éco-habitat.

L'objectif de cette phase est d'identifier des motifs visibles qui caractérisent une architecture locale et la refléter dans l'architecture contemporaine, passant tout d'abord par la présentation de notre thème « éco-village » puis l'analyse de la typologie choisie « village kabyle » pour obtenir des informations à partir sa configuration extérieure et ses techniques d'adaptation climatique, et pour comprendre la relation entre un village traditionnel et le nouveau concept des village écologique.

**II. 1- Présentation des éco-villages :**

**II. 1-1-Définition des éco village :**

Un éco-village est un établissement humain intentionnel, urbain ou rural réalisé à échelle humaine disposant de toutes les fonctions nécessaires à la vie, dans lequel les activités s'intègrent sans dommage à l'environnement naturel tout en soutenant le développement harmonieux des habitants. C'est un lieu où les initiatives se prennent de façon décentralisée – selon les principes de la démocratie participative – et de manière à pouvoir se prolonger avec succès dans un futur indéfini. » (Gilman. R, 2009)

**II. 1-2- Les objectifs des éco-villages :**

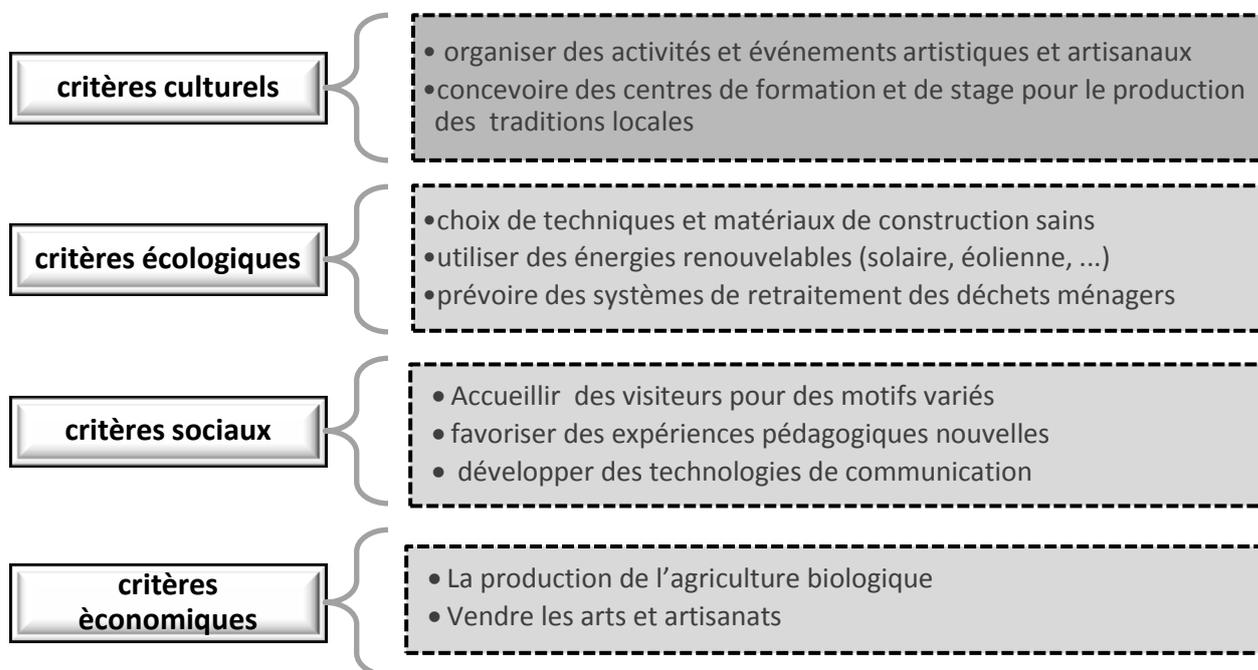
Les éco-villages sont des exemples concrets de la possibilité d'adopter un mode de vie « Soutenable », pour différents types d'habitats, de climats, de cultures. Voir (fig.72)

Les écovillages se présentent comme une réponse pratique aux problèmes de dégradation de notre environnement écologique social et spirituel.Ils visent à :	l'insertion consciente des activités humaines dans leur écosystème
	la reconstitution d'un tissu social convivial
	la diminution de l'empreinte écologique
	la démonstration des idées et technologies nouvelles

**Figure 72 :** les objectifs des Eco-village  
**Source :** auteure

**II. 1-3-Les critères des éco-village :**

Les éco-villages ont plusieurs critères dans l'aspect culturels, écologique, social et économiques présenté comme suit (fig 73) :



**Figure 73** : les critères des Eco-village

Source : auteurs

**II. 1-4-Les types des éco-villages :**

Il existe toutes sortes d'éco-villages (passerell-eco, 2003) :

- Des éco-villages basés principalement sur l'écologie et l'agriculture
- Des éco-villages basés sur une philosophie spirituelle
- Des éco-villages structurés pour redynamiser la sociabilité
- D'autres aux objectifs plus larges basés sur les notions de durabilité et d'équité.

**II. 2- L'importance d'intégrer les éco-village dans notre pays :**

Si le mouvement des éco-villages est international, il est important qu'il trouve sa spécificité et sa force dans notre pays, tenu compte de nos traditions et de notre créativité.

Il constitue une opportunité originale et pertinente parmi les réponses possibles à apporter aux graves difficultés sociales que nous connaissons, et apparaît d'autant plus adapté à notre époque qu'il constitue un pont entre l'ancestral désir de retour à la terre et des solutions avancées sur les plans technologique, écologique et social.

**II. 3 -Présentation de village traditionnel kabyle :**

Le Village Kabyle est considéré comme l’unité administrative fondamentale de la société Kabyle dans la région de Tizi ouzo en Algérie, il occupe en générale une crête, un plateau ou un versant ; il existe sans muraille, ni édifice particulier, qu’il soit de forme allongée ou circulaire liée à la géographie et le relief de la région, il a été conçu de façon à pouvoir être efficacement défendu.



**Figure 74:**Taourirt Mimoun exemple d’un village de crête.



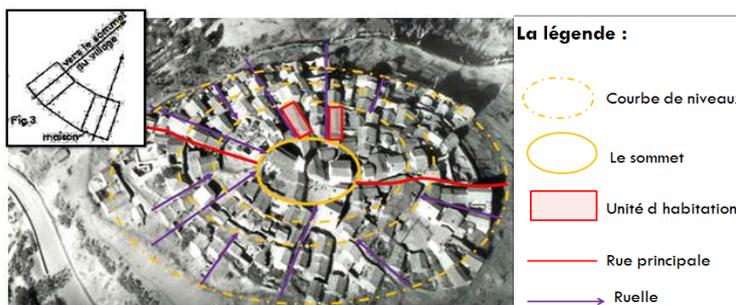
**Figure 75 :** Ighil El Mal, Exemple de village Implanté sur un versant.

Source 74/75: le site la-kabylie

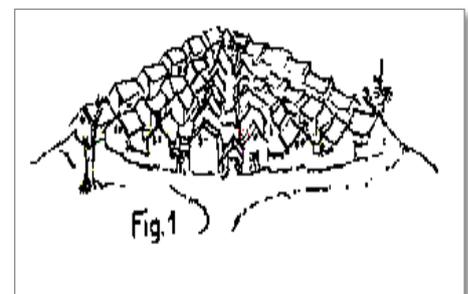
**II. 3-1-Type d’occupation urbaine (L’organisation) de village selon la localisation :**

On distingue deux typologies d organisation du village :

- Le village de crête (Fig.76/77), décrit un cercle autour du sommet et ses maisons apparaissent, disposées dans l’axe des lignes rayonnantes, une organisation cerculaire.



**Figure 76 :** Village Kabyle implanté sur une crête.  
Source : auteure

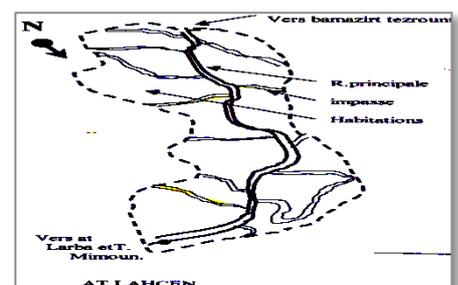


**Figure 77:** Morphologie d’un village de crête  
Institut de Géographie National Français 1960

- Le village prend une organisation linéaire dans les versants et les plateaux.(fig.78/79)



**Figure 78:** l’organisation de village de versant  
Source : leçon d’histoire, adapté auteure



**Figure 79:** forme du village at Lachen  
Source : Slimmani, A. 2012

II. 3-2-L'adaptation climatique du village :

Le village est adapté au climat par :

- ✓ Une forte densité et une configuration compacité
- ✓ L'orientation de la structure viaire et bâtis par rapport aux éléments climatiques (vent)

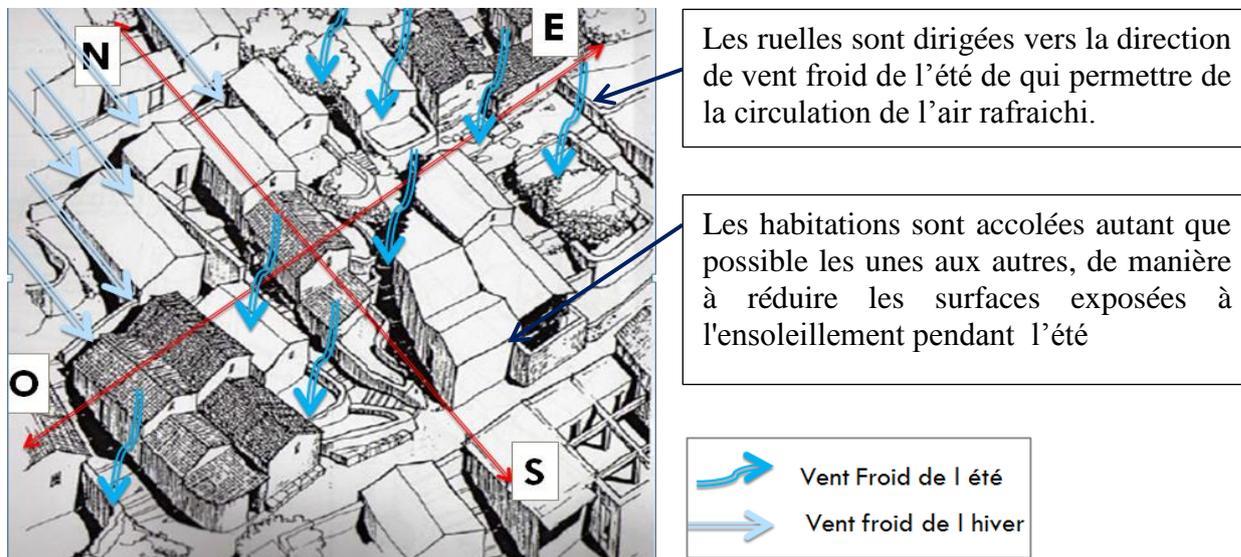
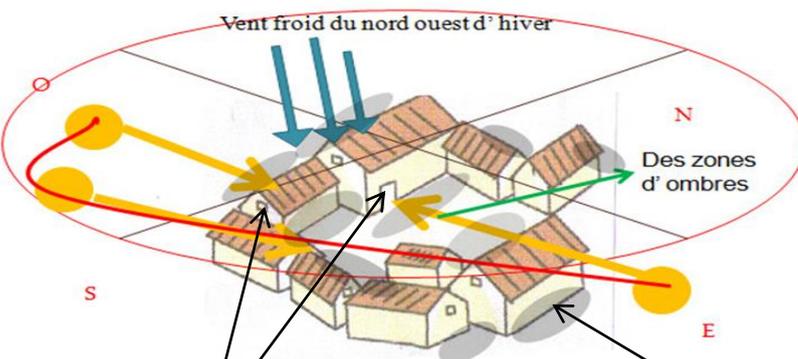


Figure 80: schéma de village kabyle « Boumansoor » et son adaptation au vent  
Source Slimani ,2012 adapté par auteures

II. 3-3- L'adaptation des composants du village au climat :

Tableau 13 : adaptation des composants du village kabyle  
Source : auteures

Composant	Présentation	Adaptation au climat
<p><b>1- les ruelles: Aznik</b></p>  <p>Figure 81 : ruelles village kabyle Source : chaine 2, 2016</p>	<p>Sont les éléments qui composent la structure du village, elles desservent les différents maisons et sont de forme linaires ou sinueuses</p>	<p>L'adaptation des ruelles se fait par leur direction (s'ouvrent vers le ciel qui permette le rafraîchissement de l'air), leur traitement (en pierre qui absorbe l'eau) et par la pente (diriger les eaux de pluies)</p>
<p><b>2- tajmaat:</b></p>  <p>Figure 82 : tajmaat de village Source : Blog de tifilkout-village</p>	<p>C'est le premier espace rencontré lorsque l'on rentre dans le village. Il est considéré comme espace de transition entre l'intérieur et l'extérieur de village, ce concept est utilisé seulement dans les vieux villages.</p>	<p>Un espace ombragé orienté à l'est généralement pour un rafraîchissement en été</p>

<p><b>3- Asquif:</b></p>  <p><b>Figure 83:</b> asquif de maison <b>Source :</b> focus-algerie, 2009</p>	<p>C'est le lieu de transition entre l'extérieur et l'intérieur de la cour elles sont assez larges que dans certaines régions, C'est le lieu de transition entre l'extérieur et l'intérieur de la cour.</p>	<p>espace sombre et frais en été est un abri en hiver</p>
<p><b>4- L'Hara:</b></p>  <p><b>Figures 84:</b> el hara <b>Source :</b> Lounis, 2007 adapté par l'auteure</p> <p>est constituée par un ensemble des maisons (d'ixxamen), autour une cour appelée (Afrag).</p>	 <div data-bbox="638 963 1212 1142" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>L'orientation des ouvertures pour :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- profiter de L'ensoleillement</li> <li>- Protéger contre des vents froids d'hiver</li> <li>- Profiter les vents froid d'été</li> </ul> </div> <div data-bbox="1212 963 1468 1142" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>La compacité des maisons permette d'avoir des zones.</p> </div>	

**II. 3-4- Le village traditionnel est-il écologique ?**

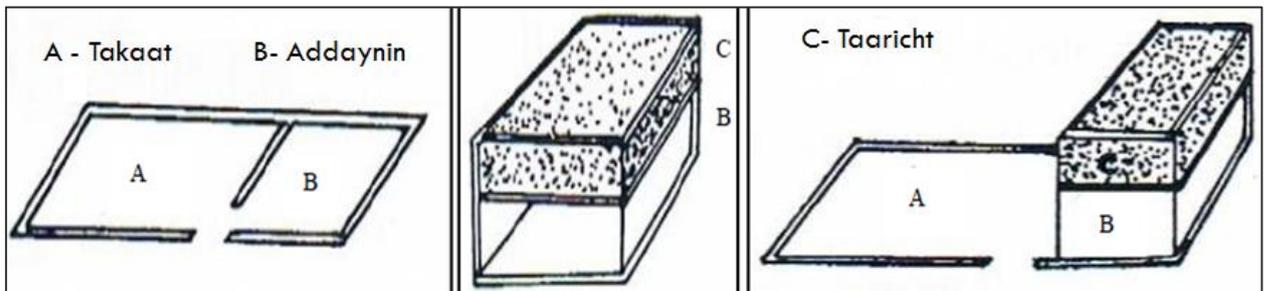
D'après la présentation et l'analyse du village traditionnel kabyle on peut résumer ses caractéristiques comme suit :

- Une configuration compacte qui se traduit comme un facteur de solidarité sociale, et comme un moyen de protection contre l'extérieur.
- Une composition intégrée au paysage et à la topographie, et réduit l'empreinte écologique.
- L'économie locale et production de l'agriculture

Par cela, on dit que le village traditionnel est en quelque sorte un village écologique mais qui base surtout sur des paramètres naturels passifs assurant une meilleure adaptation avec l'environnement surtout climatique et topographique. Donc les villages vernaculaires peuvent être les bons exemples de démarche de la conception des éco-village.

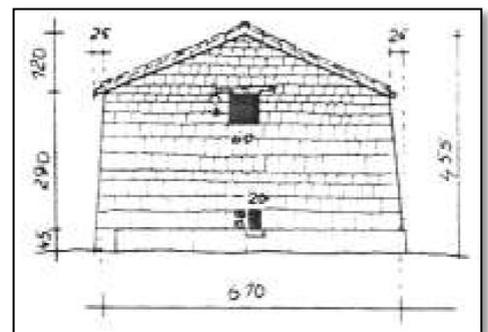
**II. 4- La présentation de la maison kabyle :**

Maison du chef de famille, Axxam apparaît comme un espace polyvalent où se déroulent de nombreuses activités (activités relatives à des besoins de base tels que manger, dormir, procréer etc..... et activités culturelles tels que cuisiner, tisser etc.), comme disait R.Maurier (1926) : « La maison kabyle abrite sous un seul et même toit, dans une même enceinte, les hommes et leurs richesses, c'est comme un organisme à fonctions diverses ».

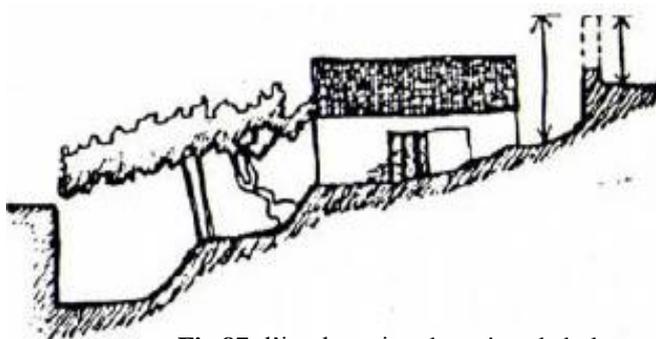


**Figures 85:** la répartition spatiale de la maison kabyle  
 Source : Alilli, 2013

La maison est la même partout en Kabylie. Elle est d'une immense stabilité. Ses dimensions intérieures moyennes sont de 6,5 m de longueur, 4 m de largeur et 3 à 4,5 m de hauteur (fig. 86), D'une grande simplicité : c'est une pièce en longueur, presque jamais à plan carré. Il est utile de rappeler que la maison kabyle est de type élémentaire monocellulaire. (Alilli, 2013)



**Figures 86:** dimension de maison kabyle  
 Source : Alilli, 2013



**Fig 87:** l'implantation de maison kabyle  
 Source : SLIMANI, 2012

Les habitations sont intégrées au site avec douceur avec un minimum de terrassement (fig.87). Elles paraissent se chevaucher, chaque pignon dépassant le mur voisin en montant vers le sommet ce qui fait que la lumière pénètre à travers chaque petite ouverture.

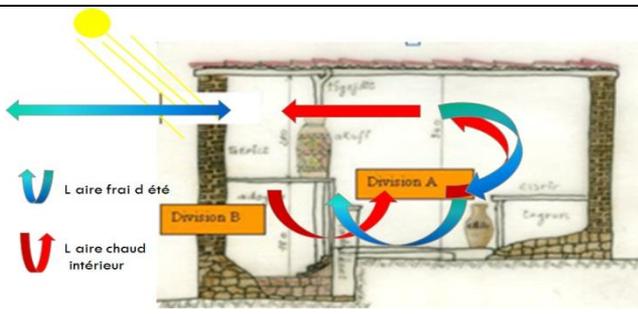
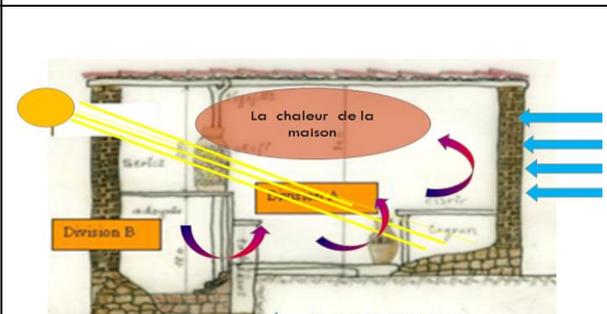
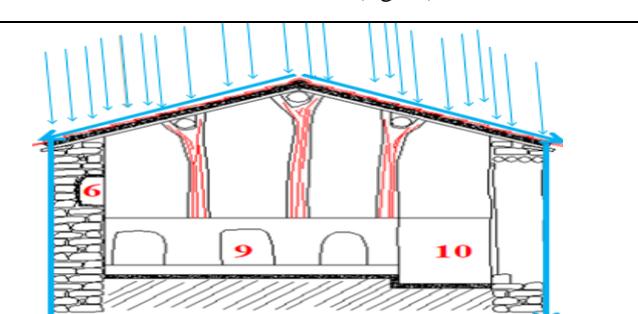
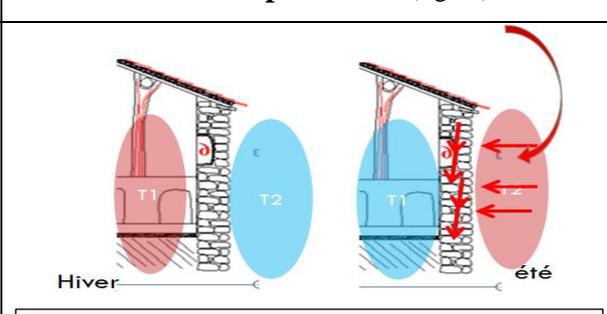
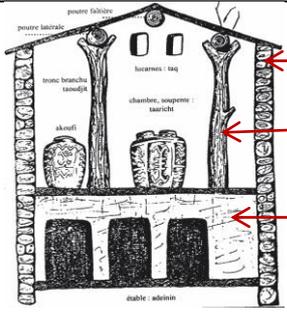
Nous pensons donc qu'il est possible tirer de l'information de ces intentions à partir des caractéristiques visibles de ces maisons vernaculaires, Qui sont considérées en conséquence comme des codes qui apportent la réalité d'architecture locale.

- Voir les étapes de construction de la maison kabyle dans les annexes A (figure : 07)

II. 4-1- L'adaptation de la maison traditionnelle kabyle :

L'adaptation de cette type de maison ce fait par plusieurs éléments comme montre le tableau 10 :

Tableau 14 : les différentes adaptations climatiques de la maison Kabyle, source : auteures

Par les ouvertures	
<p><b>Adaptation d'été</b> (fig.88)</p>  <p>En été l'air chaud monte et sort de l'ouverture et au même temps l'aire frais venant de l'est passe par l'ouverture vers l'intérieur ce qui donne un équilibre thermique, Et assure une ventilation naturelle</p>	<p><b>Adaptation d'hiver</b> (fig.88)</p>  <p>L'orientation de l'ouverture à l'est permet d'avoir la lumière de jour en hiver qui pénètre dans tous la maison. Et encore d'éviter totalement les vents froids d'hiver, la taille de l'ouverture réduit la déperdition de la chaleur</p>
par les éléments constructifs	
<p><b>La toiture</b> (fig 89)</p>  <p>Un écoulement rapide des eaux de pluie car la Kabylie est caractérisée par sa pluviométrie qui est élevée et elle ne permettra pas une cumulation de la neige sur les toits.</p>	<p><b>Les murs porteurs</b> (fig 89)</p>  <p>Epaisseur du mur très important pour une bonne isolation. L'énergie solaires est stockée dans leur masse et plus tard restituée à l'intérieur ce qui nécessite d'ouvrir les ouvertures pendant la nuit en été pour crée un courant d'air</p>
par matériaux (fig 89)	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La pierre : un matériau Local, massif et lourd de forte inertie thermique</li> <li>■ Le bois : support de la structure de toiture et un isolant par sa qualité</li> <li>■ L'argile : contribue au renforcement de l'isolation de la maison</li> </ul>

## II. 5- Les maisons vernaculaires et les besoins actuelles :

Sans doute les maisons traditionnelles donnent des leçons et des bases pour une construction adaptée à l'environnement, par la représentation des richesses locale dans sa conception (matériaux), et par une meilleure intégration et orientation, sa simplicité formelle et ses techniques bioclimatique de ventilation et de chauffage donc un confort passif ,mais elles sont considérés dans nos jours comme des témoins seulement des anciens traditions ,et non suffisant pour les besoins des nouvelles génération.

Dans une image de la ville actuelle on remarque une subdivision due par les deux types d'habitation contemporaine et traditionnelle, qui constitue une dégradation paysagère, ce qui nous impose de penser de trouver une manière pour créer l'harmonie entre les habitations contemporaines et son environnement, et garder l'aspect traditionnel donc combiner est la meilleure solution.

## PARTIE 03 : L'ETAT DES CONNAISSANCES LIE AU PROCIDES SPÈSIFIQUES

Le but principal de la construction de bâtiments est de mettre les occupants à l'abri de divers effets climatiques, dont le niveau ou les variations sont désagréables ou hostiles, en créant un microclimat intérieur (confort) satisfaisant pour l'exercice de diverses activités.

Les conditions du confort sont données par la qualité du climat intérieur qui résulte de la température et matériaux des parois et des masses, de la température de l'air, de l'hygrométrie ainsi que du mode de chauffage et du renouvellement de l'air.

### I. La notion de confort :

#### I. 1- Définition du confort :

Etymologiquement, le terme confort, tiré du mot anglais « confort », est défini comme « un sentiment de bien-être et de satisfaction » ou comme un ensemble des éléments qui contribuent à la commodité matérielle et au bien- être (Cantin .R, Moujalled.B, Guarracino.G, 2005) : Ce qui donne à ce concept difficilement mesurable. Le confort n'est également pas une notion absolue ; c'est une sensation subjective de bien-être qui est appréciée différemment selon la société et les individus.

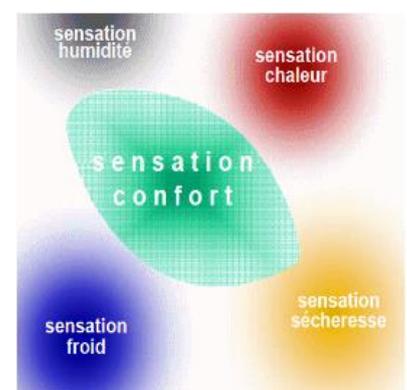


Figure 90 : les sensations de confort  
Source : radiateur-electrique.org

**I. 2- Critère de confort :**

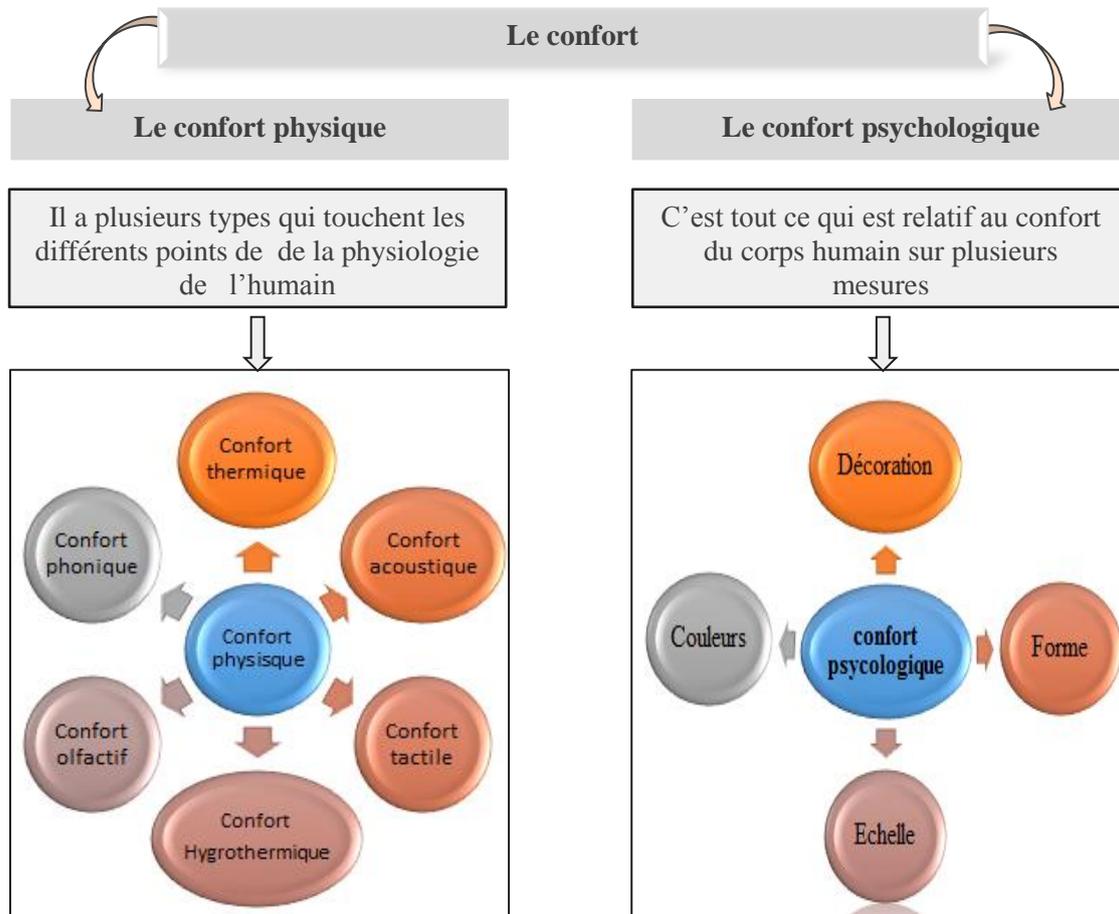
Le confort se fait relativement avec la présence de plusieurs critères comme montre le tableau 15 ci-dessous :

**Tableau 15 :** les critères de confort  
 Source : slideplayer ,2015 adapté par l auteures

Critère thermique	Température de l'air. Température des surfaces environnantes. Perméabilité thermique.
Qualité de l'air	Vitesse relative de l'air. Humidité relative de l'air. Pureté de l'air, odeurs.
Acoustique	Niveau de bruit, nuisance acoustique. Temps de réverbération (duré d'écho).
Visuel	Eclairage naturel et artificiel. Couleurs. Volumes intérieur et distribution des volumes.
Autres influences	Degré d'occupation des locaux « ambiance ».

**I. 3- Type de confort :**

Le confort se divise en deux comme explique le schéma (fig.91) en bas :



**Figure 91 :** les types de confort  
 Source : auteures

Le confort thermique est le bilan équilibré entre les échanges thermiques du corps humain et de l'ambiance environnante il ne dépend pas seulement du paramètre température mais aussi de l'hygrométrie de l'air ambiant. Après notre étude, on a pris le confort hygrothermique pour le vérifier dans notre projet.

**II. le confort hygrothermique :**

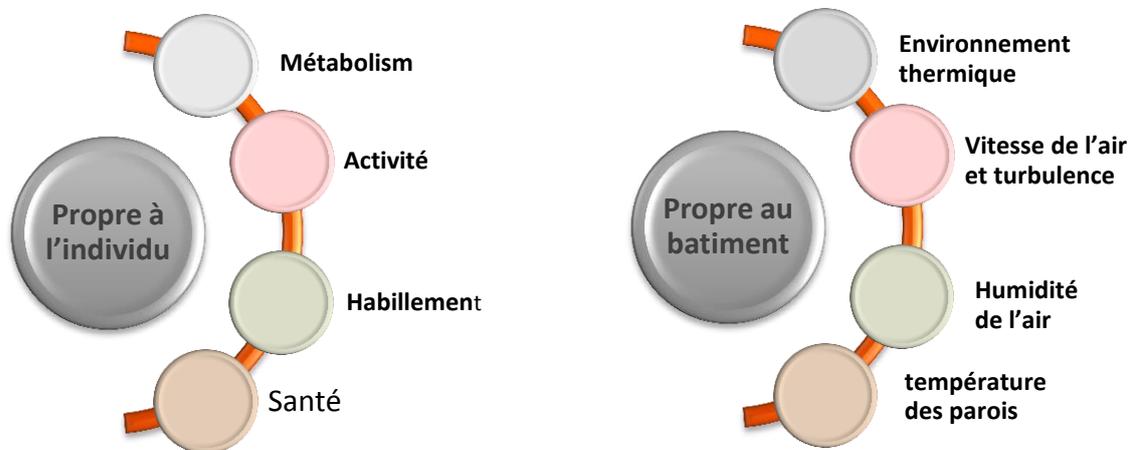
**II. 1- définition :**

Il est défini comme étant la sensation que ressent une personne par rapport à la température et à l'humidité ambiante du local où elle se trouve.

Assurer un confort hygrothermique signifie : assurer une température constante en toute saison (18-20 °C), un taux d'humidité de 40 à 60 % et une différence entre l'air intérieur et les parois de 3 °C.

**II. 2- Critères et paramètres du confort hygrothermique :**

Les critères de confort hygrothermique ont une relation directe avec deux catégories principales qui sont : l'individu et le bâtiment (fig. 92). A partir de ces deux points on a classifié les paramètres pour pouvoir choisir et appliquer ces derniers dans notre projet.

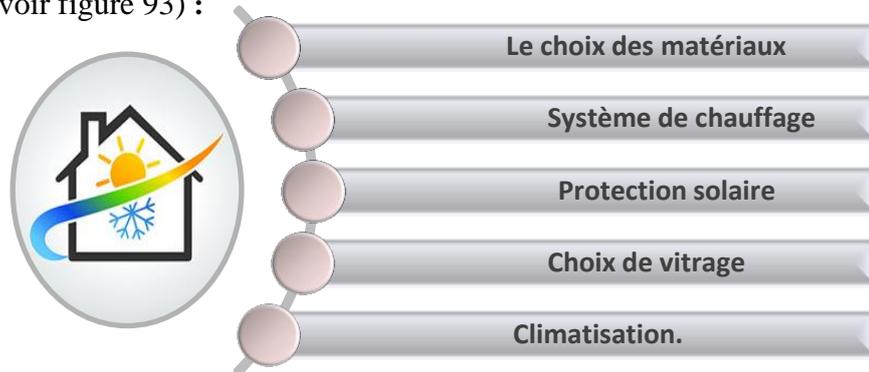


**Figure 92 :** les critères et paramètres de confort hygrothermique  
 Source : auteures

Habillement représente une résistance thermique aux échanges de chaleur entre la surface de la peau et l'environnement, Les vêtements courants sont perméables à la vapeur d'eau et restent sans incidence sur la transpiration. (Voir l'indice d'habillement selon les vêtements portées annexes A tableau 07), comme l'activité influence le métabolisme (annexes A, tableau 08).

**II. 3- Les dispositifs du confort hygrothermique :**

Pour assurer ce confort dans les conceptions nécessite des dispositifs qu'on doit les appliquer qui sont (voir figure 93) :



**Figure 93 :** Les dispositifs de confort hygrothermique  
**Source :** auteurs

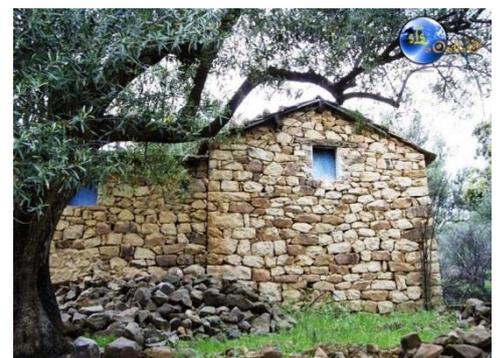
**II. 4- Le choix des matériaux :**

Le choix des matériaux de construction et de décoration a longtemps été conditionné par des impératifs purement économiques et techniques en ne prenant que trop rarement en considération leur impact sur l'environnement et la santé. A l'heure, le Développement Durable s'impose une évidence les notions d'écologie, donc il se base surtout sur des matériaux écologiques.

**II. 4-1- Que ce qu'un matériau écologique ?**

On entend généralement par "matériaux écologiques" les matériaux qui concourent à réduire l'emprunte sur l'environnement. Il s'agit souvent de matériaux issus de ressources renouvelables peu énergivores et ne générant pas de déchets toxiques en fin de vie. , dans la nature on trouve plusieurs type de matériaux écologique tels que : le bois, l'argile, la terre crue la chaux et la pierre (CIPRA, 2014)

La pierre est l'un des matériaux les moins consommateurs d'énergie, la Kabylie algérienne est connu par son utilisation dans les anciens villages, la pierre naturelle régionale relève d'une longue tradition qui a souvent mené au développement de compétences spécifiques quant à sa fabrication et son utilisation.



**Figure 94 :** maison en pierre (Kabylie)  
**Source :** assalasProduction

**II. 4- 2- la pierre naturelle :**

l utilisation de la pierre naturelle est généralement dans les maisons traditionnelles et souvent dans l architecture contemporaine , ou pour la rénovation, elle se diffère selon la région par ses caractéristiques et leurs utilisation.

**II. 4-2-1- Les types de pierre naturelle :**

On distingue des milliers de types de pierres naturelles en fonction de la provenance, de la texture, du processus géologique, de la couleur. Ils peuvent être répartis en plusieurs catégories :

**Tableau 16 :** les types de la pierre naturelle  
**Source :** UNTEC ,2016 adapté par l auteures

Type	Description
Granit	<ul style="list-style-type: none"> <li>La pierre naturelle la plus dure et la plus résistante, mais aussi, bien souvent, la plus chère.</li> </ul>
Basalte	Pierre volcanique très dure dont les propriétés sont plus ou moins comparables à celles du granit. Très populaire dans les habitations modernes et dans les styles d'architecture minimaliste.
Pierre calcaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les variétés plus dures (Jura, la pierre bleue) sont plus compactes et plus adaptées pour des lieux très fréquentés. Toutes les pierres calcaires ne conviennent pas pour l'extérieur.</li> </ul>
Marbre	<ul style="list-style-type: none"> <li>Généralement utilisé pour désigner toutes les pierres calcaires qui ont subi une métamorphose sous l'influence de changements de pression/température.</li> <li>Souvent utilisé comme élément décoratif dans la salle de bain, où il pourra être travaillé tant dans un style moderne que classique.</li> </ul>
Travertin	Se caractérise par la présence de petites cavités et une couleur allant du gris au jaunâtre (il existe aussi le travertin iranien rouge).
Pierre bleue belge (petit granit)	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'une de ses principales caractéristiques est la présence de restes crinoïdes ou 'lis de mer'.</li> <li>Pour les applications extérieures, les exécutions adoucies et polies sont à proscrire. Elles peuvent être très glissantes et nécessitent plus d'entretien.</li> </ul>
Pierre silico-calcaire et grès	<ul style="list-style-type: none"> <li>La pierre silico-calcaire et les grès ont pratiquement les mêmes propriétés. Etant donné que la pierre silico-calcaire contient du calcaire, elle ne peut être mise en contact avec des produits contenant de l'acide</li> </ul>
Schiste	Le schiste brésilien est connu pour ses teintes grises neutres et sa surface unique. Convient pour l'extérieur. Le schiste indien présente plutôt de riches nuances colorées, mais n'est utilisable qu'à l'intérieur.

**II. 4- 2-2 -les caractéristiques de la pierre naturelle :**

Les propriétés physiques des pierres concassées naturelles et artificielles sont représentées au tableau suivant (tab 17) :

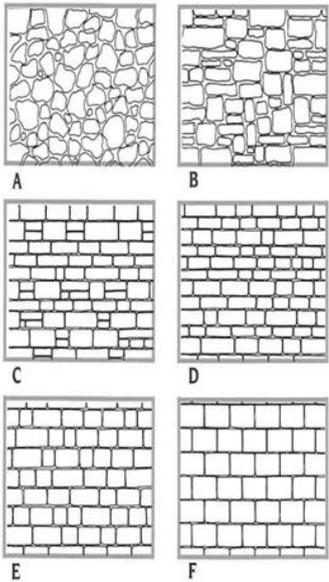
**Tableau 17 :** propriété de la pierre naturelle  
**Source :** univ-biskra

Propriétés	Pierres concassées		
	3/8	8/16	16/25
Masse volumique absolue, kg/m3.	2540	2560	2600
Masse volumique apparente :			
- l'état lâche, kg/m3.	1380	1370	1390
- l'état compact, kg/m3.	1500	1500	1049
Porosité, (%).	47	46.48	46.50
Teneur en eau, (%).	0.13	0.10	0.10
Coefficient d'absorption, (%).	0.20	0.50	0.50
Coefficient volumétrique CV		-	0.25
Forme	Angulaire		
Texture	Lisse		

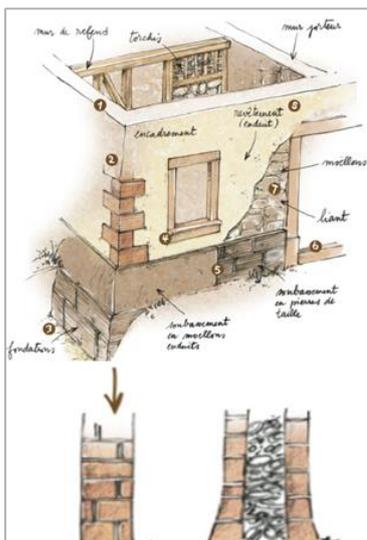
**II. 4-2-3- La forme/taille et finition de la pierre :**

Les étapes de transformation de la pierre sont les suivantes: extraction, débitage, équarrissage et finition. Du moellon brut à la pierre de taille, le travail et la finition du matériau varient selon les époques et l'usage auquel il est destiné, le tableau (18) si dessous présente les différentes formes de pierre :

**Tableau 18 :** les différents les formes et taille de la pierre naturelles  
**Source :** LUBERON BATIMENT

<b>A</b>	Le moellon brut est une roche de forme irrégulière, telle qu'elle a été extraite de la carrière,		
<b>B</b>	Le moellon ébauché est une pierre de forme plus ou moins régulière, ébauchée au maillet.		
<b>C</b>	Le moellon équarri est de forme régulière, ses arêtes sont taillées avec un ciseau et un maillet		
<b>D</b>	La pierre de taille présente des faces lisses et sans aspérités dont tous les coins sont d'équerre. Il existe de nombreux types de finition des faces visibles des pierres de taille, selon les techniques et les outils employés:		
<b>E</b>			D) Pierre bouchardée
<b>F</b>			E) Pierre ciselée F) Pierre piquée

**II. 4-2-4- Structure des maisons en pierre :**



**Figure 95 :** les composants d'une maison en pierre

**Source :** eco-renover.2017

La structure porteuse de la maison en pierre est constituée des quatre façades et des murs de refends intérieurs. Ces murs porteurs sont réalisés en moellons de grès ou de calcaire, plus rarement en pierre de taille. Des murs intérieurs en pans de bois et les planchers participent au contreventement de l'ensemble de la structure. Ils peuvent être hourdés en moellons de pierre. On peut également trouver le pan de bois (colombage) au niveau des parties hautes des pignons. (fig.95 en haut)

Épaisseurs des murs sont variables en fonction des modes constructifs et de la hauteur des bâtiments. On peut distinguer deux types fréquents dans nos constructions : - simple mur et double mur (fig.95 en bas).

- Consultez les annexes A tableau 09 : les joints des murs en pierres.

### II. 4-3- Influence d'inertie thermique de la pierre naturelle sur le confort hygrothermique :

L'inertie de la pierre, En résumé, garde longtemps la chaleur et la restitue en fin de journée comme un régulateur thermique. En hiver, la pierre naturelle renvoie la chaleur par rayonnement et, en été, elle ne cède la chaleur additionnelle de la journée que pendant la nuit. À l'intérieur du bâtiment, le confort hygrothermique est total parce que le mur en pierre naturelle conserve une température fraîche.

La RT 2012 exige de garantir un Bbio (Besoin Bioclimatique), une exigence énergétique minimale du bâtiment. Avec de la pierre naturelle, on peut diminuer le besoin d'éclairage, mais aussi le besoin de chauffage et refroidissement. Bref, la pierre naturelle n'offre que des atouts pour l'habitat : économie, confort, design et esthétique. D'un faible impact sur l'environnement, elle rentre parfaitement dans les nouvelles normes de construction. (Cubastone ,2015)

### II. 4-4- L'isolation des murs en pierres :

D'après notre recherche sur ce génial matériau, on doit retenir que la pierre est un matériau très résistant et a une très bonne capacité thermique, elle garantit le confort mais ils peuvent présenter des risques de remontées capillaires et ont tendance à stocker une certaine quantité d'humidité. Pour ces raisons, il est conseillé dans le cas d'une isolation intérieure d'utiliser des matériaux pouvant absorber l'humidité sans être dégradés, dans ce cas-là, on choisit les matériaux à changement de phase (MCP).

#### II. 4-4-1-Qu'est-ce qu'un matériau à changement de phase ?

Les matériaux à changement de phase MCP (PCM : phase change material) ont pour particularité de pouvoir stocker de l'Energie sous forme de chaleur latente .la chaleur étant absorbée ou restituée lors du passage de l'état solide à l'état liquide (et vice versa). Les MCP reposent sur l'application d'un principe physique simple (fig. 96) . Au- delà d'une certaine température caractéristique de chaque matériaux ; ils se liquéfient en absorbant la chaleur de l'atmosphère ambiante et les restituent lorsque la température baisse.

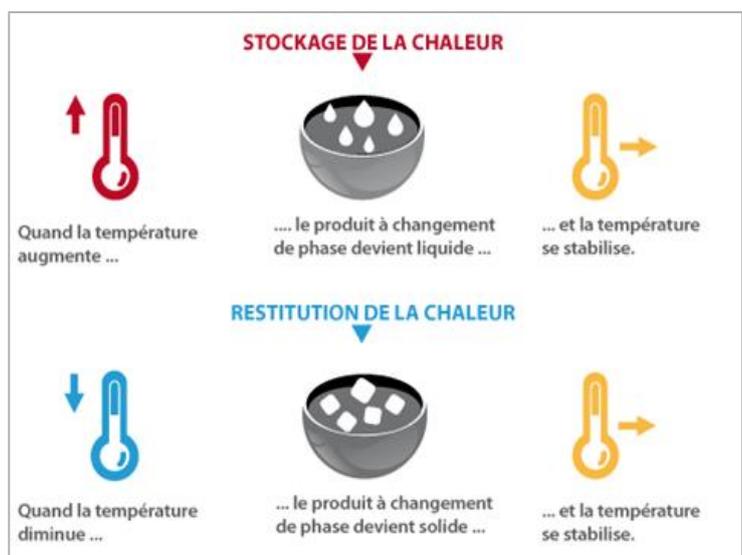


Figure 96 : principe de matériaux changement de phase

Source : Winco Technologies, 2016

**II. 4-4 - 2- Régulation de l’humidité par des matériaux MCP :**

Ainsi disposer de ce type de matériaux du côté intérieur de vos murs permet une certaine régulation de l'humidité de l'air intérieur : plus ce dernier est humide, plus les murs emmagasinent cette humidité (jusqu'à une certaine limite). En été, le mur en se réchauffant va évacuer l'humidité accumulée, notamment du fait que l'air plus chaud peut contenir plus d'eau (sous forme de vapeur). Or comme on l'a vu, en s'évaporant l'eau consomme de l'énergie, ce qui a pour effet de refroidir l'air. (Ooreka, 2018)

**II. 4-4-3- les types des MCP :**

On peut classer les MCP selon leur nature chimique en trois grandes catégories : Organique ; Inorganique et Eutectique. Voici un résumé de leurs avantages et inconvénients respectifs :

**Tableau 19 :** les types des MCP  
**Source :** Salvatrice Bufalino, 2008

<p><b>Les MCP organique</b> Paraffine et Acides gras</p>	<p><b>Les MCP inorganique :</b> Sel hydraté</p>	<p><b>Les MCP eutectiques :</b> Composé organique -organique ; organique -inorganique , inorganique- inorganique</p>
<p><b>Avantage :</b>                      1.Disponible dans une large gamme de température                      2.Compatible avec les matériaux conventionnels de construction                      3.Pas de ségragation                      4.Chimoquement stable                      5. Haute énergie de fusion                      6. Sur et non relatif                      7.Recyclable  <b>Inconvinients :</b>                      1.Faible conductivité thermique à l'état solide .D'importants transferts de chaleur sont nécessaire durant le cycle de gel                      2.Chaleur latente columéque faible                      3.Inflammable (nécessite des contenants adequats)                      4.Requiert un large rapport surface/volumique.</p>	<p><b>Avantage :</b>                      1.Chaleur latente volumétrique importante                      2. Faible cout et facilement disponible                      3. point de fusion net                      4. Haute énergie de fusion                      5. Non-inflammanble                      6.Haute conductivité thermique  <b>Inconvinients :</b>                      1.Phénomene de surfusion important                      2.Agents de nucléation étrangers indispensables</p>	<p><b>Avantage :</b>                      1.Point de fusion net similaire à une sibstance pure                      2.Chaleur latente volumétrique légèrement supérieure à celle de composés organiques.  <b>Inconvinients :</b>                      1.Peu de données disponibles sur les propriétés thermiques de ces materiaux                      2.Encore peu utilisé au niveau de batiments .</p>

**II. 4-4-4- Types de transformations des MCP et leurs utilisations :**

Il existe quatre types de transformations de MCP : gaz/liquide, gaz/solide, solide/solide et solide/liquide. Dans les systèmes de stockage d'énergie pour les bâtiments, on utilise en général les transformations solide/liquide parce qu'elles ont des enthalpies de changement de phase élevées. Il s'agit ici de l'utilisation des MCP par intégration de ceux-ci dans les divers éléments constituant un bâtiment : enveloppes du bâtiment, plafonds, plancher, parois, menuiseries, mobiliers...etc.

**II. 4-4- 5- les applications des MCP :**

Les principales applications industrielles des matériaux à changement de phase sont les suivantes:

- ✓ Isolation des bâtiments
- ✓ Climatisation et chauffage passive
- ✓ Stocker d'énergie thermique

**II. 4-4-6- Le critère du choix des matériaux MCP :**

Le critère essentiel de choix des MCP est la température de la fusion de matériaux, puis sa disponibilité comme illustre le tableau suivant :

**Tableau 20** : les propriétés physiques des matériaux MCP  
 Source : Salvatrice Bufalino, 2008

Matériaux	Température de fusion (°C)	Enthalpie de fusion (kJ/kg)	Chaleur spécifique solide/liquide kJ/(kg.°C)	Masse volumique solide/liquide (kg/m <sup>3</sup> )
Eau	0	333.6	2.05 / 4.18	999 / 1000
<b>PCMs Organiques</b>				
Acide dodécanoïque	41 - 43	211.6	1.76 / 2.27	1007 / 862
Triméthyléthane (63 wt%) + eau (37 wt%)	29.8	218.0	2.75 / 3.58	1120 / 1090
<b>PCMs Inorganiques</b>				
Mn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> · H <sub>2</sub> O + MnCl <sub>2</sub> · H <sub>2</sub> O (4 wt%)	15 - 25	125.9	2.34 / 2.78	1795 / 1728
Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> · 5H <sub>2</sub> O	48	267.0	3.83 / 4.57	1450 / 1280
<b>PCMs Eutectiques</b>				
Capric acid (65 mol%) + Lauric acid (35 mol%)	18 - 19.5	140.8	1.97 / 2.24	- / -

Si on prend une température ambiante de 21°C, Notre choix tombe sur les MCP inorganique, très précisément, Mn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.6H<sub>2</sub>O appelé les Sels hydraté, avec une température de fusion entre 15-25°C.

**Conclusion :**

les différentes thématiques et échelles que nous avons abordées, nous ont permis de porter une réflexion sur l'aspect conceptuel de notre projet, apprenant que les éco-quartier doit être un engagement pour résoudre des problèmes à l'échelles locale et aussi à l'échelle de la ville, et l'application des aspects et principes de la architecture bioclimatique qui se rejoignent à l'architecture vernaculaire, et l'utilisation de ces procédés surtout le choix des matériaux pour garantir un confort hygrothermique, et gardant la propriété de patrimoine local qui constitue une cible très essentielle dans l'aménagement de notre éco-village.

**PARTIE 01 : L'ECHELLE URBAIN**

**I. Choix de la ville de Tizi Ouzou :**

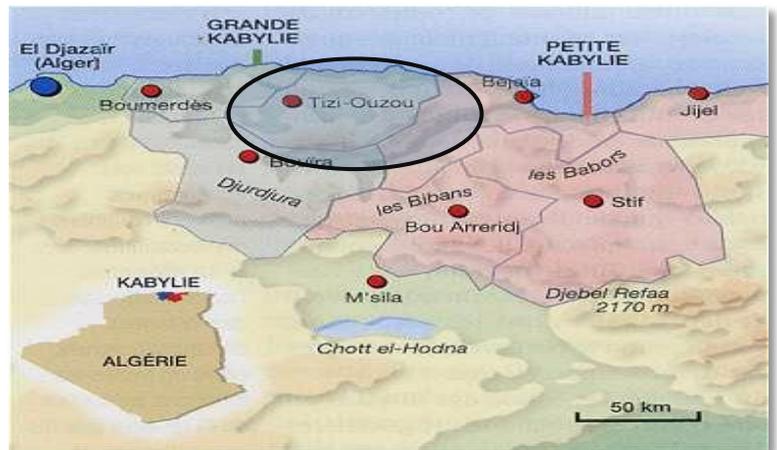
La diversité climatique, naturelle, topographique, culturelle et historique de notre pays, permet effectivement de garantir une diversité architecturale, si on respecte les limites avec notre environnement et on se bien adapte.

Pour le nouveau concept qu'on a pensé l'intégrer dans notre pays celle de « l'éco-quartier », on a choisi la ville de Tizi Ouzou, sans doute que la variété territoriale du pays va enrichir ce concept et va lui donner plusieurs formes, mais cette ville spécialement avec son caractère montagneux et son histoire d'adaptation, va garder l'aspect naturel du site et une bonne intégration et avoir une cohésion avec l'aspect urbain du concept et va permettre de voir le résultat de la mixité urbaine et environnementale.

**II. Présentation de la ville de Tizi Ouzou :**

**II. 1-La situation géographique :**

La ville de Tizi se situe à l'est de la capitale du pays dans la grande Kabylie, elle est la région la plus peuplée avec une forte densité de population, Elle est limitée au sud par l'imposant massif du Djurdjura qui domine la vallée de la Soummam, qui se jette dans la Méditerranée.

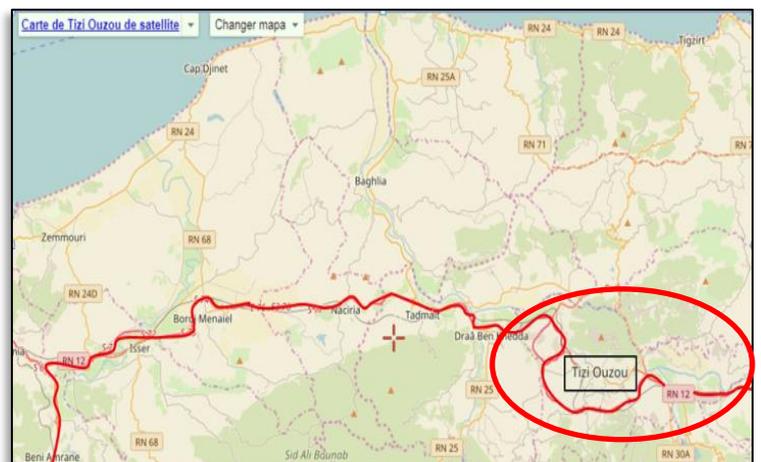


**Figure 97 :** carte de situation, la ville de Tizi Ousou  
Source : electricdragoncafe, 2017

**II. 2- l'accessibilité :**

La ville est accessible par la route nationale N 12, Elle est limitée :

- A l'est par : Azazga
- A l'ouest par : Draa ben kheda
- Au nord par : Azzefone
- Au sud par : Bni Zmenzer



**Figure 98 :** carte d'accessibilité, la ville de Tizi Ousou  
Source : satellites.pro, 2018

**II. 3-Climatologie :**

La Kabylie possède un climat méditerranéen qui est un type de climat tempéré, il se caractérise par un été chaud et sec et un hiver froid et doux.

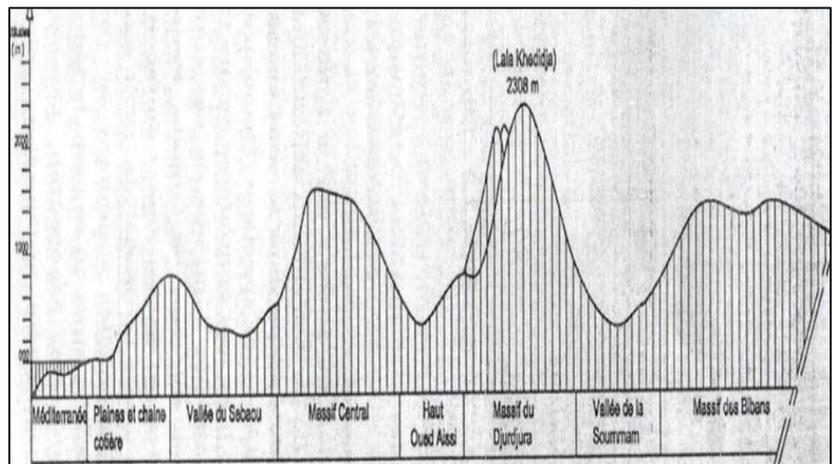
- Sur les hauteurs le climat est beaucoup plus aride avec parfois des températures négatifs et la présence de la neige.
- Dans les plateaux et les vallées intérieures, l'hiver est presque identique de celui des hauteurs mais en été les températures sont élevées de fait de l'exposition aux vents du sud.

**Tableau 21:** climats de la Kabylie pour chaque saison  
Source : Wikipédia

Hiver	Printemps	Été	Automne
<b>Froid, neigeux et pluvieux</b>	Ensoleillé avec des épisodes de pluie fréquents	Très chaud et sec, épisodes orageux	Très pluvieux avec du soleil parfois
T° entre -5° et 15°	T° entre 20° et 35°	T° entre 30° et 45°	T° entre 15° et 25°

**II. 4- Les reliefs (la topographie) :**

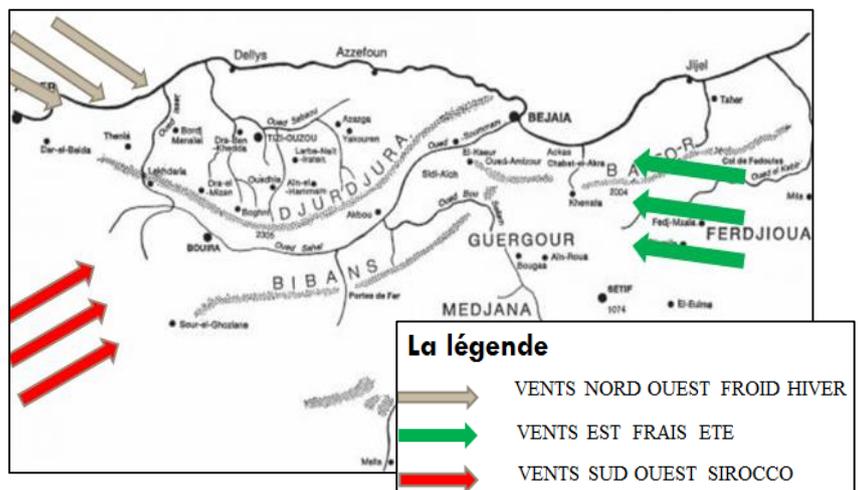
La Kabylie est caractérisée par un relief montagneux, c'est le « pays des montagnes », l'altitude y connaît cependant des variations et des ruptures, l'altitude le plus haut est celle de « lala Khadija » avec 2308 m.



**Figure 99 :** carte d'accessibilité, la ville de Tizi Ousou  
Source : Allili, 2013

**II. 5- Les vents:**

Les vents ont une direction préférentielle Ouest, Nord-Ouest et Est. Nous distinguons trois types de vent, cela en fonction de leurs directions et la saison pendant laquelle ils se constituent.

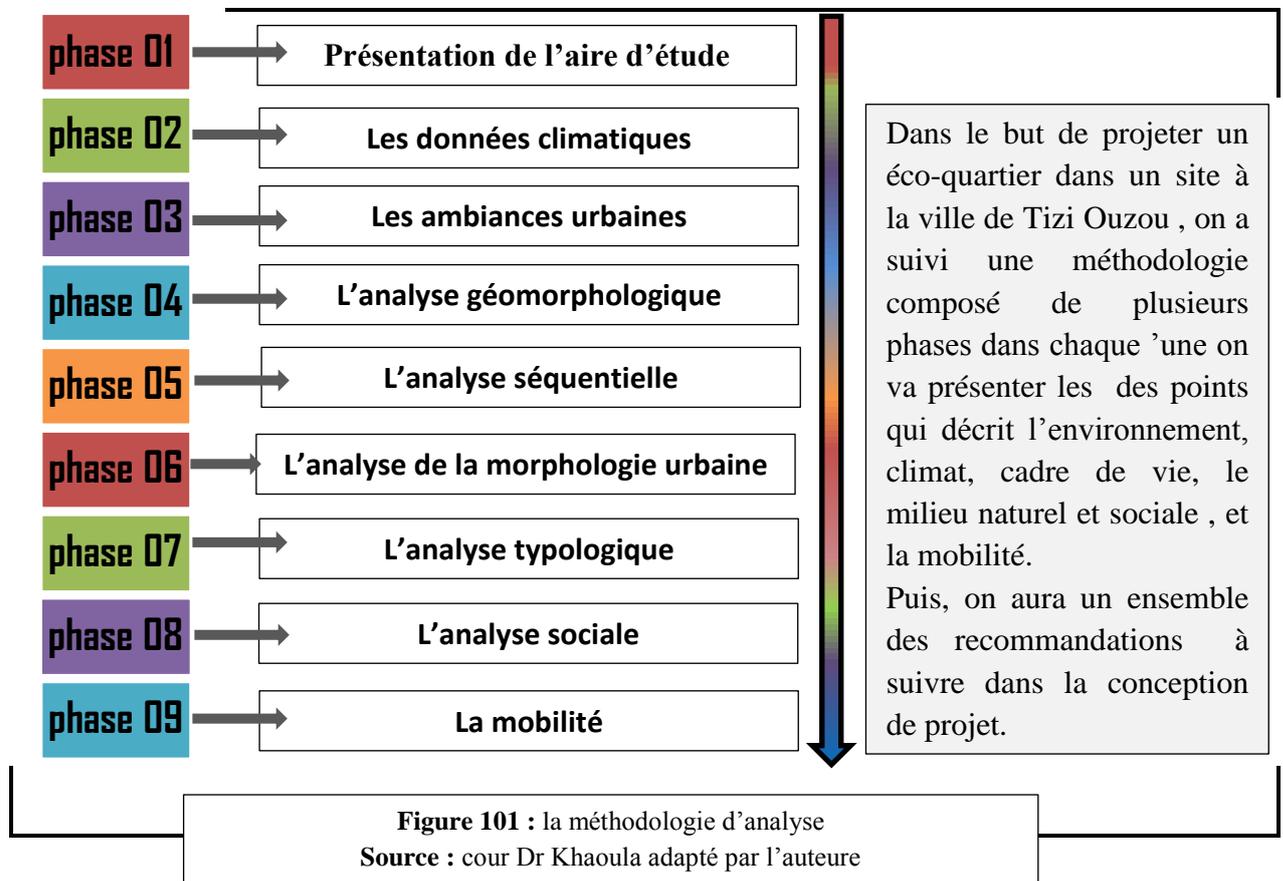


**Figure 100:** carte d'accessibilité, la ville de Tizi Ouzou  
Source : Slimani, 2012 adapté par l auteures

III. L'analyse de site :

III. 1- Méthodologie d'analyse du site :

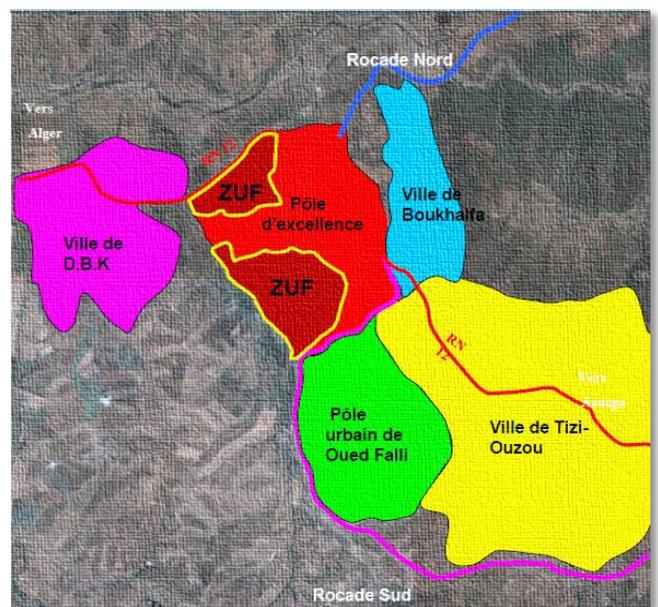
Notre méthode d'analyse du site est présentée comme suit (schéma fig 101) :



III. 2- la présentation de l'aire d'étude :

III. 2-1-Situation :

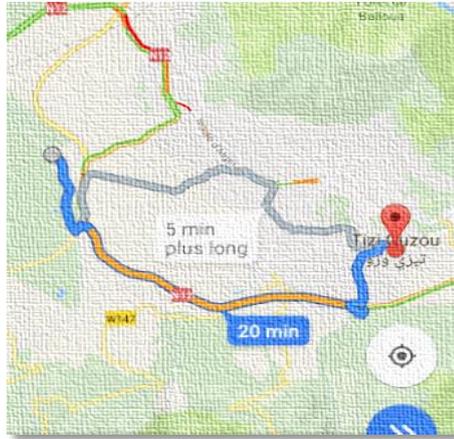
Notre aire d'étude se situe a l'entrée de la commune de Tizi Ouzou plus exactement à l'Ouest de le commune , Notre pos est le Pôle d'excellence situé entre les deux zones d'urbanisation futures ZUF(fig 102), Qui sont la consécration de la fusion des villes de Tizi Ouzou et de Draa Ben Khedda.Seul l'Oued Sebt séparera les deux agglomérations.



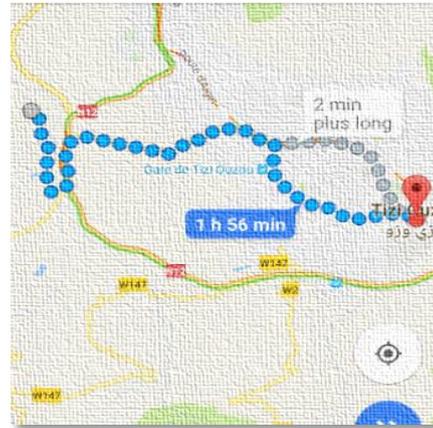
**Figure 102 : Carte de situation du pôle d'excellence**  
 Source : DUC, 2016

**III. 2-2 La fréquence et distance de voyage :**

pour le moment, le site est vide, la fréquence du voyage est donc faible , il est un lieu du passage mais du future urbanisation. Il est de 20 min du loin par voiture à partir le centre ville et loin du 1H et 56 min à pied ,comme montre les deux figures 103 et 104 si dessous :



**Figure 103 :** Distance mécanique  
Source : Maps 2017



**Figure 104:** Distance piétonne  
Source : Maps 2017

**III. 2-3- Approches et accès :**

L'accès au site se fait par plusieurs voies de plusieurs hiérarchisations comme présente la carte ci-dessous :



**Figure 105 :** l'accessibilité et approches du site  
Source : Google Earth 2017, adapté par l'auteur

**La légende :**

- Route nationale
- Route regionelle
- Route communale
- Trace de voie proposé

**III. 2-4- Hydrologie :**

Le bassin versant de la zone Ouest du stade d'une superficie de plus de 45 ha dont les eaux de ruissellement sont charriées par un talweg vers l'Oued Tizi Ouzou.



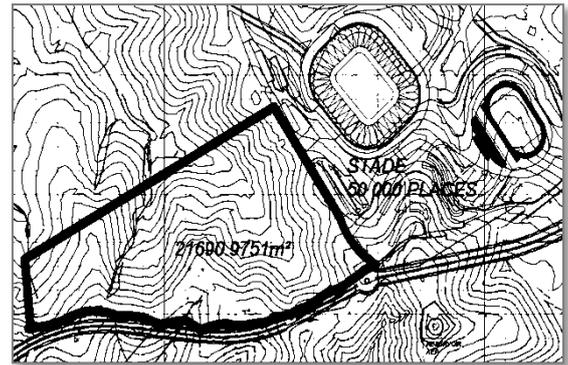
**Figure 106 :** l'hydrologie du site « Oueled Falli »

**III. 2-5- Topographie et apparence Natural :**

La topographie générale se caractérise par les flancs de coteau de pente élevée (moyenne de 15%). Le relief est presque tabulaire suivant la ligne de crêtes (fig.107).

Les sols sont très escarpés comportant ainsi des talus plus ou moins réguliers. Cet ensemble structural est entrecoupé de talwegs.

On notera donc que de l'aire d'étude n'est pas occupés et ne présentent aucun couvert végétal particulier (fif.108). L'usage des sols comme terrains d pâturages est le plus fréquent.

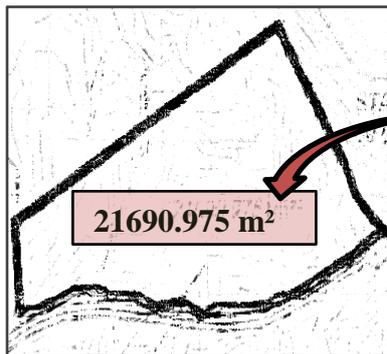


**Figure 107 :** topographie du site  
Source : pos oued falli

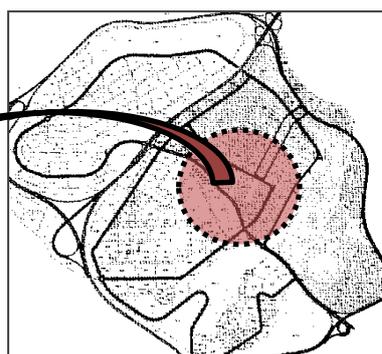


**Figure 108:** nappe verte du site  
Source : auteur

**III. 2-6-Dimension et forme :**



**Figure 109:** forme du site  
Source : auteures



**Figure 110:** localisation du site  
Source : DUC .2016

Notre Pos « pôle d'Excellence » a une Superficie 355 ha. Notre air d'études a une forme irrégulière d'une superficie de plus de 21Ha exactement 21690.975 m².

**III. 2-7- Etat et morphologie de sol :**

Le terrain se compose de plusieurs couches sont :

➤ **Terre végétale :**

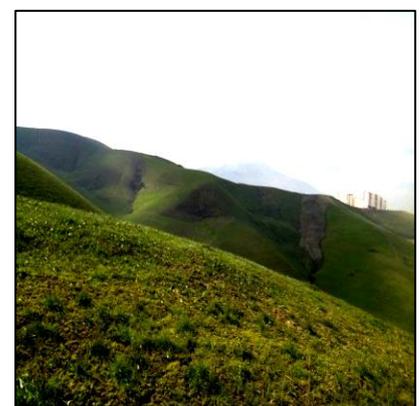
Constituée d'argile limoneuse brune d'épaisseur variable de 0 à 80cm.

➤ **Argile marneuse :**

Cette couche peut atteindre une épaisseur variable de 2 à 3 m.

➤ **Marne altérée :**

Cette formation grise à une profondeur variable de 3 à 4 m révèle un sol parfois lâche.



**Figure 111:** composition du sol  
Source : auteures

III. 2-8- Les bordures :

**Les bordures artificielles sont :**

- Coté Est : la limite du terrain qui est occupé par le complexe sportif (STADE)
- côté sud par : le tracé d'une voie secondaire qui relie la commune de Tizi Ouzou et le pôle d'excellence



Figure 112 : les bordures du site  
Source : Google earth 2017, adapté par l'auteur

**Les bordures naturelles sont :**

côté sud par : un talus qui est parallèle a la voie secondaire.

III. 2-9- Les vues :



Figure 113: Vue sur R12 et pompa essence



Figure 114 : Vue sur la ville et la montagne

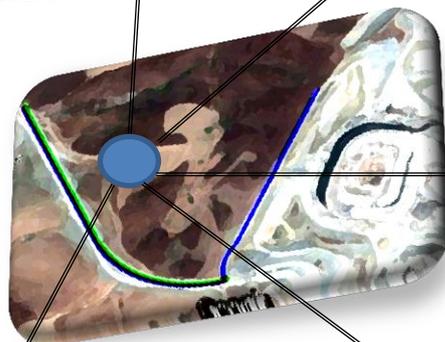


Figure 115 : Vue sur le projet de stade



Figure 116 : Vue de sud coté de talus

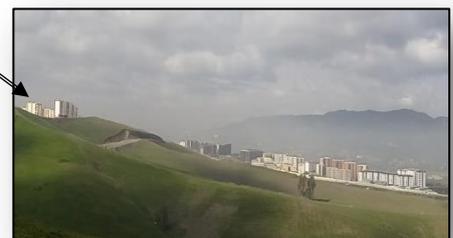
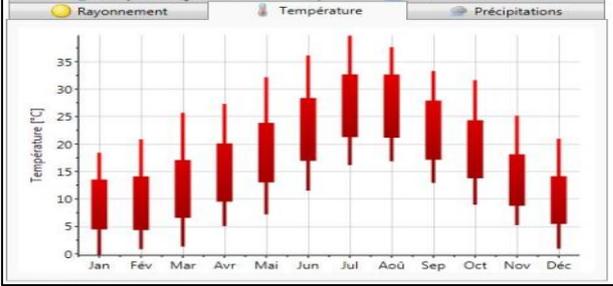
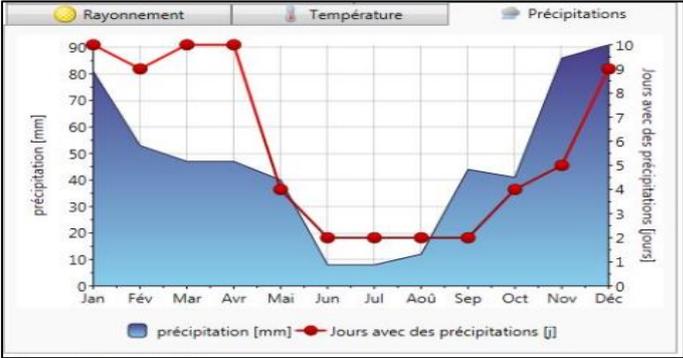
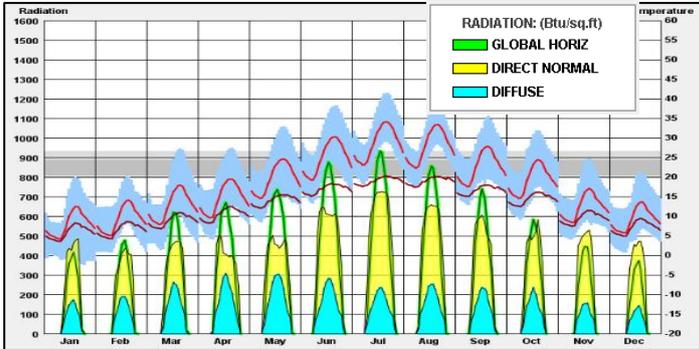
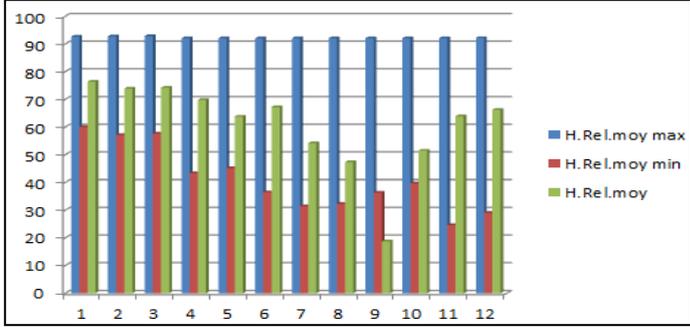


Figure 117 : Vue sur projet ADDL

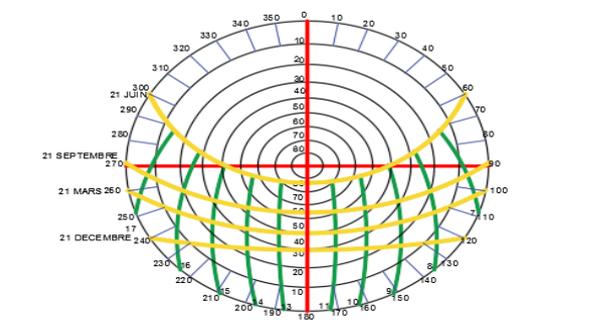
III. 3 – l'analyse climatique :

Tableau 22 : les éléments climatiques de l'aire d'étude  
Source : auteures

Elément climatique	Description
 <p>Figure 118 : les températures moyennes de 10 ans « oued falli »</p>	<p>La température max du site dans l'été, moins de juillet arrive à une valeur plus que 35°C (entre (35-40°C), la valeur minimale de moins du janvier est entre (0-5°C). Donc l'été est très chaud comme l'hiver est très froid.</p>
 <p>Fig. 119 : les précipitations moyennes de 10 ans « oued falli »</p>	<p>Les pluies s'étalent du mois d'octobre jusqu'au mois de février avec une moyenne de précipitation évaluée entre 700/900 mm par ans, elle arrive dans le mois de décembre à l'extrême par 90 mm, Les valeurs diminuent dans les moins d'été mais elles enregistrent des quantités non négligeables (20 mm mois de juin).</p>
 <p>Fig. 120 : les radiations solaires en fonction de températures</p>	<p>dans les températures élevés cas de mois de juillet les radiations directs atteint 700 (Btu.sq/ft) et les radiations indirect sont dans le moins de juin arrivant jusqu' à 300 (Btu.sq/ft). En hiver les radiations directes sont importantes, entre 400 et 500 (Btu.sq/ft) Et les indirects entre 100 et 300.</p> <p>➤ Voir le graph plus clair dans les annexes B, fig. 01</p>
 <p>Fig. 121 : l'humidité (10 ans, 2006/2017) de site « oued falli »</p>	<p>L'humidité moyenne max relative du notre site est de 90% ; et la moyenne min est de 30%. Donc le taux est très élevé dépend des vents, et une bonne aération</p>

III. 4 - les ambiances urbaines :

Tableau 23 : les ambiances urbaines du site  
Source : auteures

L'ambiance	Schématisation	Description
L'ambiance sonore	 <p>Fig 122 : les distances de source sonores du site</p>	<p>La RN12 : elle est l'un des autoroutes est-ouest donc elle est fréquente pendant toute la journée ; les heures de passage les plus fréquents sont le matin le soir</p> <p>Le Stade qui est juste à côté de notre site et qui va donner un grand bruit durant les entraînements surtout durant les grands matchs qui accueillent certains nombres de spectacles.</p>
L'ambiance lumineuse	 <p>Fig 123 : des vues de la route nationale n°12</p>	<p>Les sources lumineuses dans notre site ce sont la lumière utilisée pour la fonction du stade (projecteur + ambiance ...) et la lumière artificielle de la RN12 avec des poteaux ... et on a la lumière naturelle durant toute la journée sous le rayon du soleil.</p>
L'ambiance solaire	 <p>Fig.124 Diagramme solaire (TIZI OUZOU)</p>	<p>la région de tizi ouzou bénéficie le maximum du temps solaire la saison d'été presque de 5h du matin jusqu'à plus de 20h donc 15h d'ensolleiement or que la saison d'hiver de 7h du matin jusqu'au 17h donc 10h d'ensolleiement ...</p> <p>les saisons automne et printemps on une moyenne de 13 heure ...de 6h à 18h.</p>
L'ambiance liée au vent	 <p>Fig.125 : la présence des vents dans le site</p>	<p>Notre site est un milieu Natural non urbanisé donc l'effet des vents est exposé direct au site.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le stade ne possède pas un obstacle des vents.</li> <li>- La variation de la pente permette la distribution des vents dans tout le site.</li> </ul>

**III. 5 - L'analyse géomorphologique**

**II. 5 -1- la ségrégation des unités :**

A partir une vue qu'on prit du notre site d'intervention, on a essayé de faire sortir le déférent groupement (voir fig.126) :

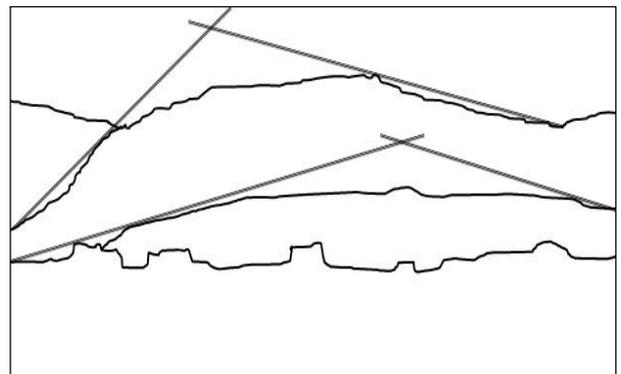


**Figure 126:** photos du site représente les groupements  
Source : auteure

L intégration de l habitat ou groupement traditionnelle avec celui le natural donne une harmonie et un équilibre donc une similarité.

On peut voir clairement la subdivision entre :

- Chaines des montagnes et groupement d habitation contemporaine
- Gr d habitation traditionnelle et Gr D' habitation contemporaine



**Figure 127 :** la silhouette d'une vue du site  
Source : auteure

L element nouveau celui de groupement d habitation contemporaine ne conserve pas l harmonie et l equilibrium qui a existé mais aussi on n a pas eu un déséquilibre totale lorsque l ancienne est encore et en remarque l absence de dynamique au site.

**III. 6 – l analyse séquentielle :**

Pour l analyse séquentielle on a choisi le nœud BABOUCE SAID au centre ville là o on trouve un flux très important et une variation des séquence (tab 24).

C'est le point de convergence de plusieurs axes (avenue Aban Remdane ,Boulevard Colonel mellah ; Boulevard Saïd Ouzefoune )

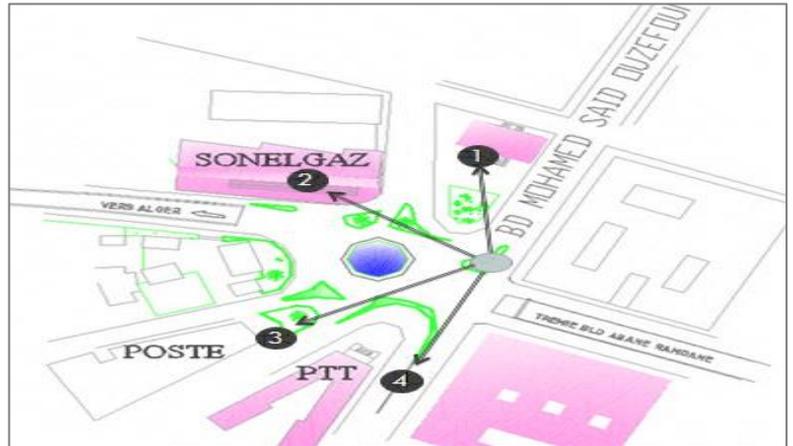


Figure 128: schéma la place Babouche Saïd  
Source: univ- Tizi Ouzou

Tableau 24: analyse des séquences Source: auteures

	Séquence	Description
Séquence 01		Une compétition architecturale entre l'ancien et le nouveau style Une façade qui raconte une histoire de place et qui garde sa propriété
Séquence 02		Effet de dominance et la différenciation et un champ de vision concentrique
Séquence 03		un champ visuel limité par la géométrie de la voie et la présence d'arabes - un mode urbain actif par la fréquence de mobilité
Séquence 03		On peut distinguer de rythme de verticalité et de l'horizontalité présence de diversité architecturale qui donne un effet de découvert entre les deux styles

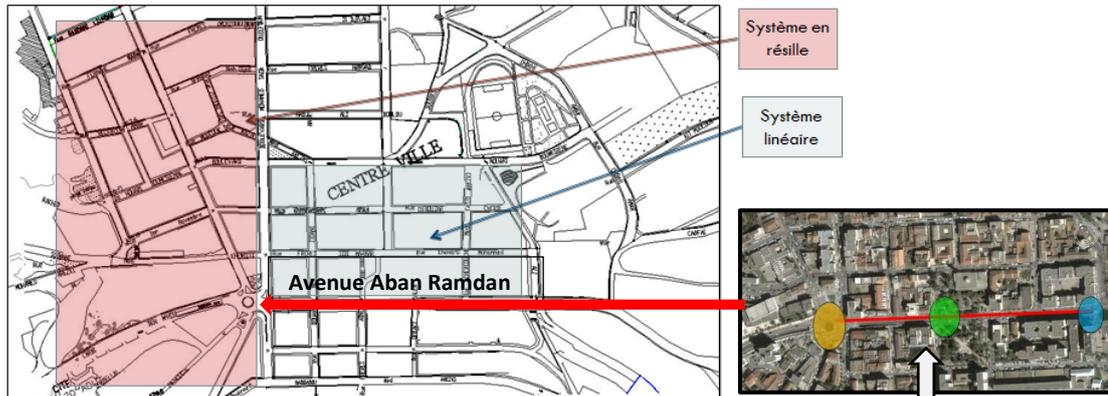
Figures 129 (tab04): Séquences pris du site de la place  
Source: auteures

**III. 7- L'analyse de la morphologie urbaine :**

Pour l'analyse urbaine on a pris le tissu du centre-ville de Tizi, là où on trouve une variété et un flux très important.

**III. 7-1- système viaire :**

Dans le nouveau tissu on distingue deux systèmes comme montre la carte si dessous :



**Figure 130 :** carte de système viaire  
Source: univ- Tizi Ouzou.2017

L'axe d avenue Aban Ramdan, relie entre 3 nœuds important : Place babouche Ali, Place de mosquée, Places des martyres, elle distribue un flux mécanique très important.



**Figure 131:** carte de flux mécanique  
Source: univ- Tizi Ouzou.2017

**II. 7-2- système parcellaire :**

On distingue deux types d'occupation de la parcelle :

- Occupation péricentrale (01): dans le premier noyau, l'occupation de la parcelle par le bâti péricentrale, avec l'affectation du RDC à l'urbain.
- Occupation précentrale (02): Dans le deuxième noyau, le caractère résidentiel a fait que l'occupation est périmètre ou le jardin occupe l'arrière-plan de la parcelle.



**Figure 132:** carte de système parcellaire  
Source: univ- Tizi Ouzou.2017

III. 7-3- Rapport bâti / non bâti :

**Espace bâti :**

Le système bâti, regroupe l'ensemble des masses construites de la forme urbaine.

**Espace non bâti :**

Espaces libres constituant l'ensemble des parties de la forme urbaine : des espaces public (place, jardin).

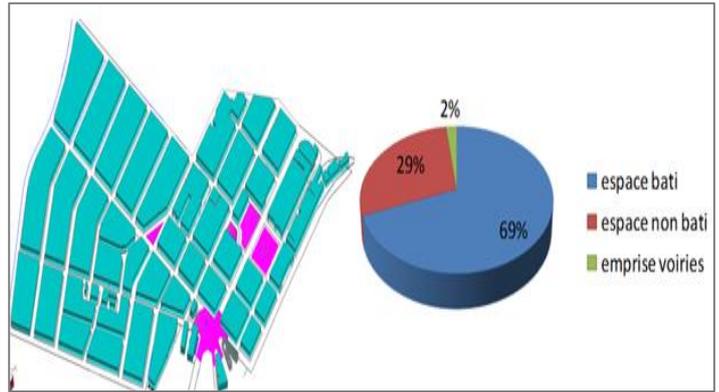


Figure 133: diagramme et carte de rapport bâti et le non bâti  
Source : univ- Tizi Ouzou.2017

III. 8- L'analyse typologique :

Cette analyse vise à comprendre et connaître les potentialités naturels, par lesquelles on fait nos recommandations et paramètres à intégrer, et les par la typologie artificielle on va vers l'analyse fonctionnelle, le tableau 05 ci-dessous résume cette analyse :

Tableau 25: analyse typologique  
Source: auteurs

Natural																																									
Végétations	Eau																																								
<p><b>superficie (Ha)</b></p> <p>La végétation la plus dominante dans la commune de Tizi Ouzou c'est le chêne de liège et les eucalyptus dans notre site le type Le plus existant c'est le chêne de liège.</p>	<p>Les sources d'eau se varient, il y a les sources naturelles et les lieux du stockage.</p> <p><u>Principaux oueds :</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Principaux oueds</th> <th>Communes traversées</th> <th>Bassin versant ou source</th> <th>Sens d'écoulement</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Oued Sebaou</td> <td>Azazga-Draa BenKhedda-Tizi Rached-Freha-Tadmait-Tizi ouzou</td> <td>Sous Basins 02-20 02-18</td> <td>Est-Ouest</td> </tr> </tbody> </table> <p><u>Ouvrages de stockage à fin 2013 :</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Communes</th> <th colspan="2">Châteaux d'eau et réservoirs</th> <th colspan="2">Réservoirs en cours de réalisation</th> </tr> <tr> <th>Nombre</th> <th>Capacité(m³)</th> <th>Nombre</th> <th>Capacité(m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TIZI OUZOU</td> <td>55</td> <td>36 800</td> <td>4</td> <td>1150</td> </tr> </tbody> </table> <p><u>Infrastructures d'AEP existantes (forages, puits et sources) :</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Communes</th> <th colspan="2">Forages</th> <th colspan="2">Sources</th> <th rowspan="2">Puits (Nombre)</th> <th rowspan="2">Dotations L/J/Hab</th> </tr> <tr> <th>Nombre</th> <th>Débites (L/s)</th> <th>Nombre</th> <th>Débites (L/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TIZI OUZOU</td> <td>44</td> <td>1 085,62</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>0</td> <td>250</td> </tr> </tbody> </table>	Principaux oueds	Communes traversées	Bassin versant ou source	Sens d'écoulement	Oued Sebaou	Azazga-Draa BenKhedda-Tizi Rached-Freha-Tadmait-Tizi ouzou	Sous Basins 02-20 02-18	Est-Ouest	Communes	Châteaux d'eau et réservoirs		Réservoirs en cours de réalisation		Nombre	Capacité(m³)	Nombre	Capacité(m³)	TIZI OUZOU	55	36 800	4	1150	Communes	Forages		Sources		Puits (Nombre)	Dotations L/J/Hab	Nombre	Débites (L/s)	Nombre	Débites (L/s)	TIZI OUZOU	44	1 085,62	3	3	0	250
Principaux oueds	Communes traversées	Bassin versant ou source	Sens d'écoulement																																						
Oued Sebaou	Azazga-Draa BenKhedda-Tizi Rached-Freha-Tadmait-Tizi ouzou	Sous Basins 02-20 02-18	Est-Ouest																																						
Communes	Châteaux d'eau et réservoirs		Réservoirs en cours de réalisation																																						
	Nombre	Capacité(m³)	Nombre	Capacité(m³)																																					
TIZI OUZOU	55	36 800	4	1150																																					
Communes	Forages		Sources		Puits (Nombre)	Dotations L/J/Hab																																			
	Nombre	Débites (L/s)	Nombre	Débites (L/s)																																					
TIZI OUZOU	44	1 085,62	3	3	0	250																																			

Minérale			
Habitation		Equipement	
Individuelle	Traditionnelle	Contemporaine	Equipement administratif
	 <p>Forme ancienne en conservant le même matériau la pierre en rajoutant les toitures penché (la tuile).</p>	 <p>Le plus existant dans la ville, se caractérises par un gabarit plus de R+2 avec du commerce en RDC et des matériaux plus récente (brique, ciment, vers...etc.) des toitures souvent plates et souvent incliné.</p>	 <p>Commissariat</p>  <p>La willaya</p>
Collectifs	 <p>Ce type est une politique récente de l'appart de l'état pour but de diminuer la crise d'habitation qui subit la commune. elle se caractérise par des grands gabarits on citant les tours de plus de 14 étage plus de 100 familles résident dans le même bâtis... des petites ouvertures (des petites espace entre 80 et 100m<sup>2</sup>)</p>		Equipement culturel
			 <p>La maison de la culture</p>
		Equipements éducatifs	
		 <p>L'université du Tizi Ouzou</p>	

Fig.134 (Tab05): analyse typologique  
Source: rapport du Pos Tizi Ouzou

III. 9- L'analyse sociale :

Cette analyse va nous permet de décortiquer la société du cette ville et voir les orientations des habitants et leurs développement, pour comprendre le contexte, les besoins, et tous les donné et les contrainte sociaux, ce qui nous oriente de consulter et analyser des diagrammes tel que : le pyramide des âges (fig : 135), la répartition et l'évolution de la population (fig : 136), et leurs emplois (fig. : 137).

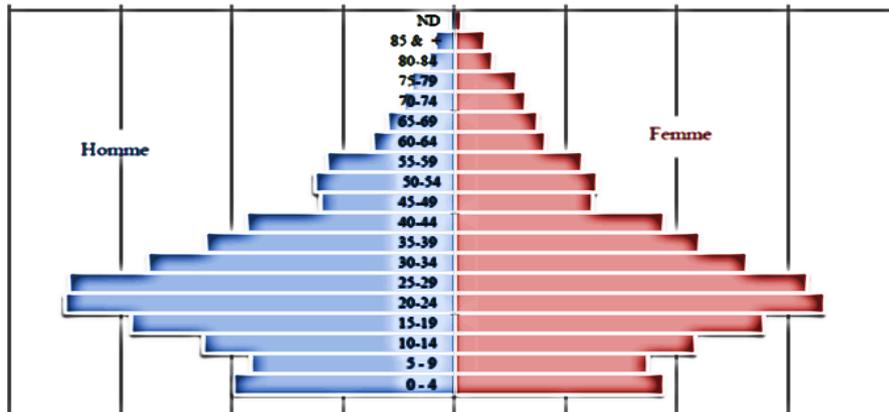


Figure 135: le pyramide des âges du la ville de Tizi Ouzou par sexe, 2013  
Source: rapport du Pos Tizi Ouzou

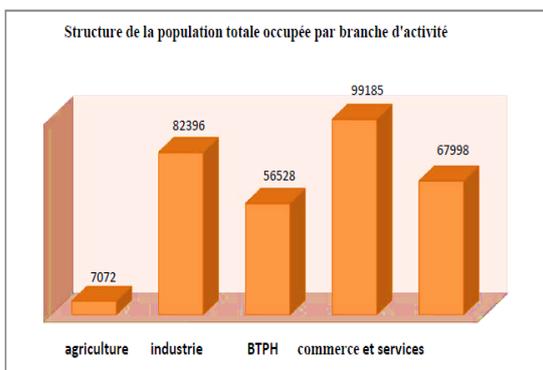


Figure136: les branches d'activités de la population, 2013  
Source: rapport du Pos Tizi Ouzou

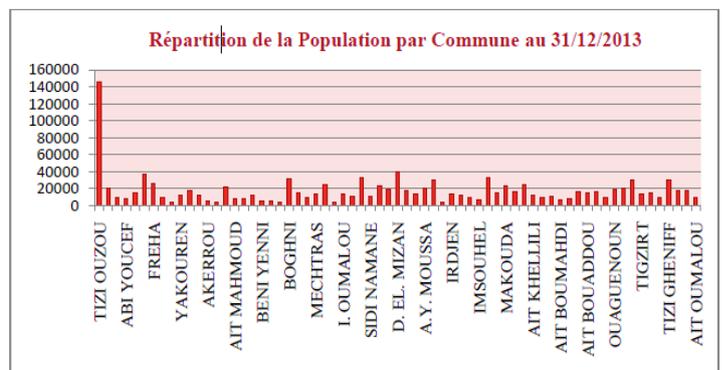


Figure 137: la répartition de la population par commune  
Source: rapport du Pos Tizi Ouzou

III. 10- La mobilité :

La carte si dessous résume et explique l'emplacement et la typologie de la mobilité :

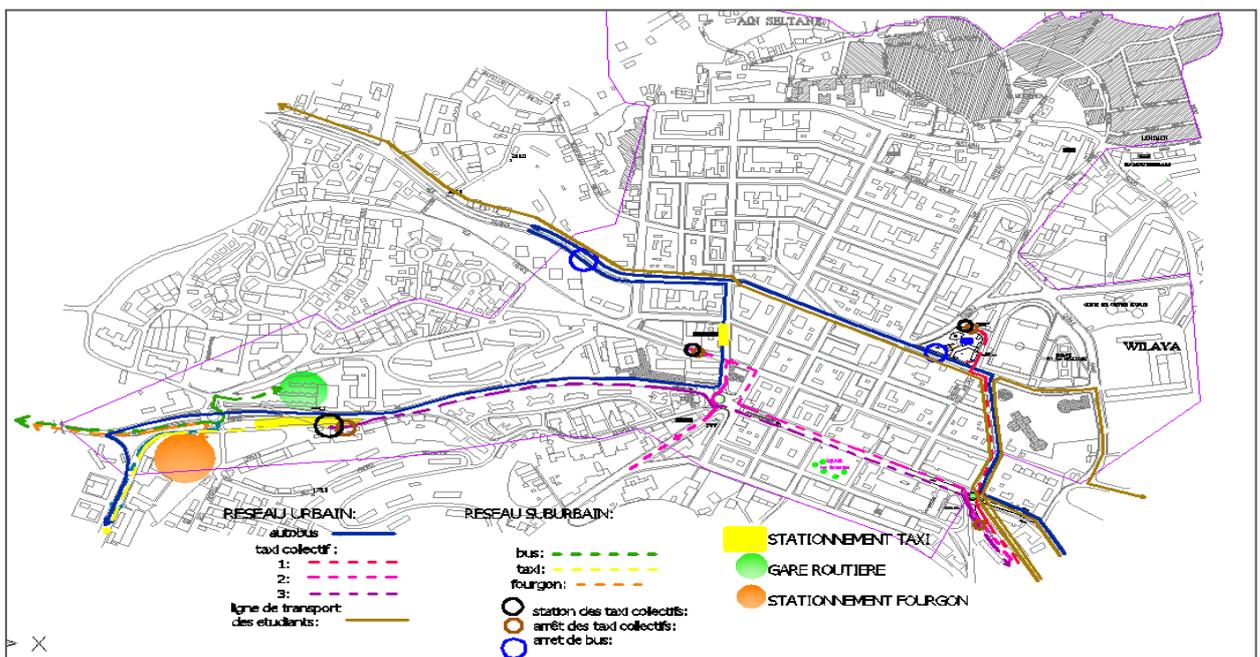


Figure 138: la carte de la mobilité  
Source: univ- Tizi Ouzou.2017

III. 11- Les recommandations d'analyse de site :

Tableau 26 : les recommandations de l'analyse du site  
Source: auteures

La phase	constat	Recommandation
<b>Phase 01 :</b> La présentation de l'air d'étude	<ul style="list-style-type: none"> <li>- une accessibilité au site très favorable</li> <li>- une assiette très large avec une forte topographie</li> <li>- présence des vues et des bordures naturelles</li> <li>- Un sol sismique avec des glissements</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- un site d'extension encourage l'expérimentation des nouveaux concepts</li> <li>- traitement de sol anti-glissement et les l'intégration des paramètres des habitations anti séisme.</li> <li>- garder l'aspect naturel de site par une meilleure intégration adaptation</li> </ul>
<b>Phase 02 :</b> Présentation des données climatiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>- climat méditerranéenne tempéré avec une saison hivernale relativement humide et une saison estivale chaude, elle se classe dans :</li> <li>- la zone climatique B (voir l'Annexe B Tab 01, des zones climatiques en Algérie)</li> <li>Plus exactement dans la zone d'hiver H2a connue par un hiver froid et un écart de température élevé, et la zone d'été E2. (Anx B, figure 02)</li> </ul>	<p>Selon les classifications climatiques compris on peut faire sortir les stratégies à suivre :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- protection solaire nécessaire</li> <li>- profiter des gains solaires directs</li> <li>- choisir des matériaux à forte inertie thermique avec une isolation</li> <li>- refroidissement nocturne</li> <li>- ventilation sélectifs (voir l'annexe B, Tab 02: stratégie de conception pour chaque climat)</li> </ul>
<b>Phase 03 :</b> Les ambiances urbaines	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le stade constitue une nuisance sonore et une source de lumineuse dans la nuit</li> <li>- ambiance solaire hivernale et estivale</li> <li>- des vents important</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- une isolation acoustique surtout pour les activités proches au stade</li> <li>- profiter du soleil d'hiver pour chauffer et se protéger en été</li> <li>- diriger les vents frais d'été et refroidir les vents chauds de sud et se protéger des vents froids d'hiver</li> </ul>
<b>Phase 04 :</b> L'analyse géo-morphologique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- les habitations traditionnelles s'intègrent parfaitement avec les montagnes</li> <li>- absence de dynamisme au site</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conserver l'harmonie par la proposition d'un modèle d'habitation respectueux à l'environnement</li> <li>- marquer le site par des équipements important</li> </ul>
<b>Phase 05 :</b> Analyse séquentiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- l'aspect ancien est toujours existant, il raconte l'histoire et les racines de la ville donc la présence d'une compétition architecturale avec les modèles contemporains.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- garder les propriétés de l'ancienne type d'habitation tout on favorisant le besoins de la génération actuelle, donc combiner avec l'habitation contemporaine.</li> </ul>
<b>Phase 07 :</b> Analyse urbaine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- l'organisation urbaine de la ville est basée sur la hiérarchisation des voies avec des nœuds d'articulation du grands flux mécanique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- l'organisation urbaine de la ville se défèrent du l'organisation des anciens villages pour cela on doit choisir une organisation plus respectueuse à l'environnement et au même temps</li> </ul>
<b>Phase 07 :</b> Analyse typologique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La présence d'une nappe verte avec l'arbre typique de la région (oliviers)</li> <li>- le stockage d'eau suffit le besoins de la ville</li> <li>- l'absence des équipements sportifs et culturels.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sauvegarder la typologie et la biodiversité de site</li> <li>- prévoir un système de récupération des eaux</li> <li>- proposer des équipements de grandes valeurs sportives et culturelles</li> </ul>
<b>Phase 08 :</b> Analyse sociale	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un équilibre des âges entre les femmes et les hommes.</li> <li>- la ville de Tizi Ouzo contient la plupart de la population de la wilaya</li> <li>- l'agriculture est négligée, le commerce et les services sont en valeur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- prévoir une mixité intergénérationnelle et sociale dans le site</li> <li>- garantir les services et le commerce et encourager la production d agricole</li> </ul>
<b>Phase 09 :</b> La mobilité	<ul style="list-style-type: none"> <li>- une connectivité forte dans la ville et avec notre site</li> <li>- le flux mécanique est le plus fréquent</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- valoriser la circulation doux (vélo, piétonne)</li> <li>- créer des rues et des boulevards qui encouragent et renforce la connectivité avec le centre-ville</li> </ul>

IV. L'analyse bioclimatique :

Cette analyse est basée sur les outils qu'on a présenté en avant, on utilisant les données climatiques spécifiques à notre terrain d'intervention, puis faire sortir les recommandations à l'échelle de l'aménagement et à l'échelle de la conception architecturale, ce qui permet de suivre surtout l'environnement climatique pour garantir le contexte de notre thème qui sert de chercher un meilleur confort hygrothermique.

IV. 1- La gamme de confort de Dear :

Sur la base des équations ci-dessous on remplit le tableau puis on projette les points, qui représentent les saisons sur le graph, dont le but de définir les températures du confort pour chaque saison.

$$T_{conf\ moy} = 0,31 \times Temp\ ext\ moy + 17,8$$

$$T_{conf\ maxi} = 0,31 \times Temp\ ext\ moy + 20,3$$

$$T_{conf\ mini} = 0,31 \times Temp\ ext\ moy + 15,3$$

Tableau 27 : calculs des valeurs des températures selon les équations (2006/2017) source : auteures

mois	décembre	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre
Tmoy	9.7	8.82	9.3	12	14.8	18.5	22.7	27	26.9	22.32	18.95	13.3
Tconf moy	23.30	23.03	23.18	28.02	24.9	26.03	27.33	28.67	28.63	27.21	26.17	24.42
Tconf Min	18.30	18.6	18.18	19.02	19.9	21.03	22.33	23.67	23.63	22.21	21.17	19.42
Tconf Max	20.80	20.53	20.68	21.52	22.4	23.53	24.83	26.17	26.13	24.71	23.67	21.92

Sur la base d'une évaluation préliminaire du graph, la température de confort adaptatif présentée en rouge dans le tableau (la température neutre) avec 90 % d'acceptabilité pour la région de Boukhalfa Tizi Ouzo est comprise entre :

- 18.6 °C et 23.3 °C en hiver
- 22.33 °C et 28.67 °C en été
- 19.02 °C et 26.03 °C au printemps
- 19.42 °C et 26.17 °C à l'automne

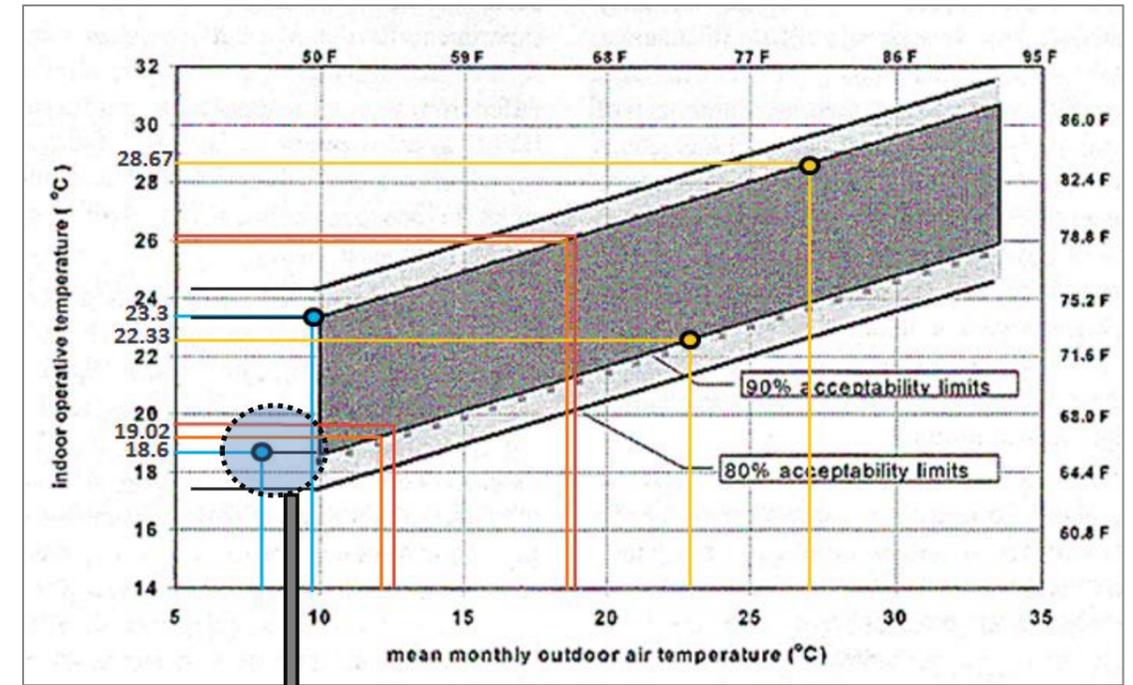


Figure 139: La gamme de confort de De Dear

Par conséquent, les températures moyennes extérieures des mois d'hiver, se situent en dehors des limites thermiques d'acceptabilité (gamme de confort) entouré dans le graph, exige une conception architecturale performante des bâtiments en hiver pour atteindre le confort thermique acceptable des occupants. Cet objectif nécessite des stratégies conceptuelles pertinentes.

IV. 2- Le diagramme des triangles d'Evans :

Ce diagramme est très important, parce que nous permet de sélectionner le type de la protection nécessaire pour chaque mois de l'année, comme celui « de Dear » on commence par des calculs selon les équations suivants :

- La température moyenne mensuelle =  $(T_{max} + T_{min}) / 2$
- L'amplitude thermique =  $T_{max} - T_{min}$

Puis on remplit le tableau ci-dessous et de la même manière projeter dans le graph :

Tableau 28 : la température moyenne et l'amplitude thermique (2006/2017) source : auteures

mois	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
T moy	9.7	8.82	9.3	12	14.8	18.5	22.7	27	26.9	22.32	18.95	13.3
L'amplitude thermique	8.2	9	9.4	10	10.6	10.4	11	11.2	11.2	10.15	10.3	8.8

Les zones de confort sont définies et développées par rapport aux activités et aux exigences du confort dans les espaces comme suit :

- Les espaces de vie pour des activités sédentaires (A)
- Les espaces de sommeil (B)
- La circulation (C)
- Une zone de confort étendue (D)

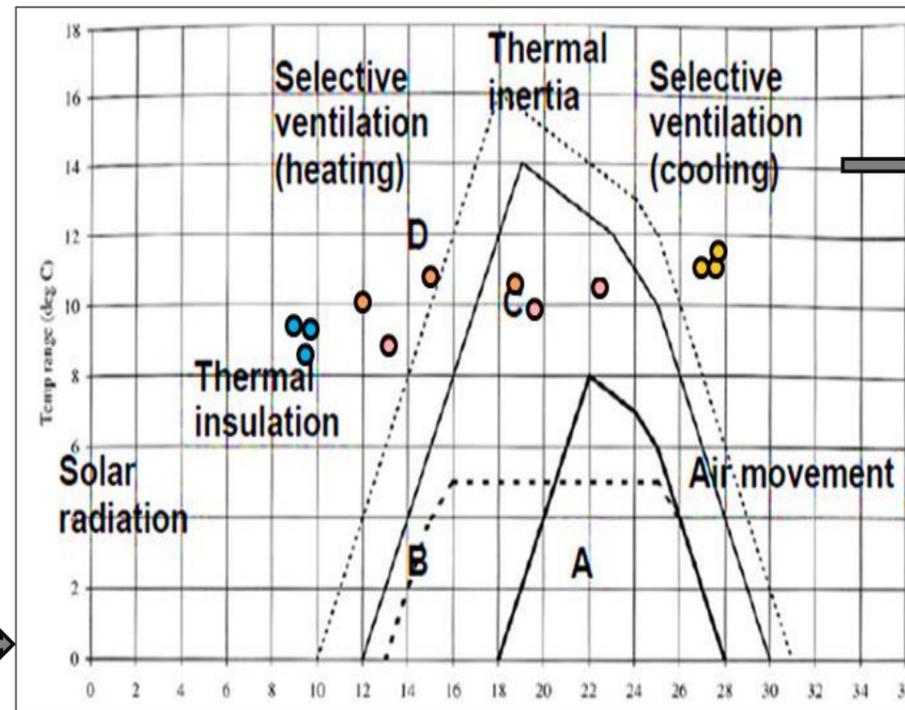


Figure 140: schéma des triangles d'Evans Source : Evans (2007) adapté par

A partir l'emplacement des taches dans le graph ci-dessus, on précise les techniques nécessaires pour chaque mois

- En hiver** (représenté par les taches bleues) une isolation thermique nécessaire pour conserver les gains internes
- En été** : (représenté par les taches jaunes) prévoir une ventilation et refroidissement de l'air.
- Mois 5/9/10** : nécessitent uniquement une forte inertie thermique des matériaux pour atteindre le confort thermique intérieur.
- Mois 11/3/4** : une ventilation sélective pour chauffer l'intérieur.

Tableau 29 : les recommandations des tables de Mahoney de l'Ouled Falli

Source: auteurs

Tables	Recommandation
Table 1 : Aménagement	Bâtiment orienté dans l'axe nord /sud afin de diminuer l'exposition au soleil
Table 2 : espacement	Plan compact
Table 3 : ventilation	Ventilation utile
Table 4 : taille des ouvertures	Intermédiaire de 20 à 35 % de la surface de mur
Table 5 : position des ouvertures	Les ouvertures dans le côté nord et sud et les ouvertures exposées au vent (l'ouest) à la hauteur de l'homme et des ouvertures pratiques dans les murs intérieurs.
Table 6 : protections des ouvertures	protection recommandée
Table 7 : mur et plancher	Construction massive décalage horaire supérieur à 8 h
Table 8 : toiture	Couverture légère et bien isolé
Table 9 : dormir dehors	Espace pour dormir dehors requis
Table 10 : Protection contre les pluies	Protection contre des fortes pluies est nécessaire
Table 11 : caractéristiques extérieur	Aucune recommandation à retenir

IV. 3- les tables de Mahoney :

Il se fait par l'utilisation des 4 tables, qui nécessitent tous les données climatiques du site (voir les annexes

B) qui sont :

- **Table 1** : températures
- **Table 2** : humidité / vent/ pluie
- **Table 3** : confort
- **Table 4** : les indicateurs

On compare les résultats avec d autre 11 tables (dans les annexes B) qui permettent de spécifier les recommandations à l'échelle environnementale et architecturale comme résumé le tableau suivant :

IV. 4 - Le diagramme de Szokolay :

Ce diagramme était pris par logiciel « Climat Consultant 6.0 » après qu'on a rempli nos propres données climatiques de la moyenne des 10 ans (voire fig. 46), ce dernier logiciel nous à donner encoure plusieurs graphs représentatifs de notre climat spécifique et des recommandations à l'échelle architecturale, forme d'une liste.

D'après le diagramme, on a trouvé que le confort est assez important il fait 68%, et le confort annuelle est de 32%, après qu'on a désélectionné les techniques actifs et garder que les options passifs, et pour cela on doit appliquer les paramètres recommandés par le logiciel, les 5 premiers dans la liste sont présenter dans les schémas :

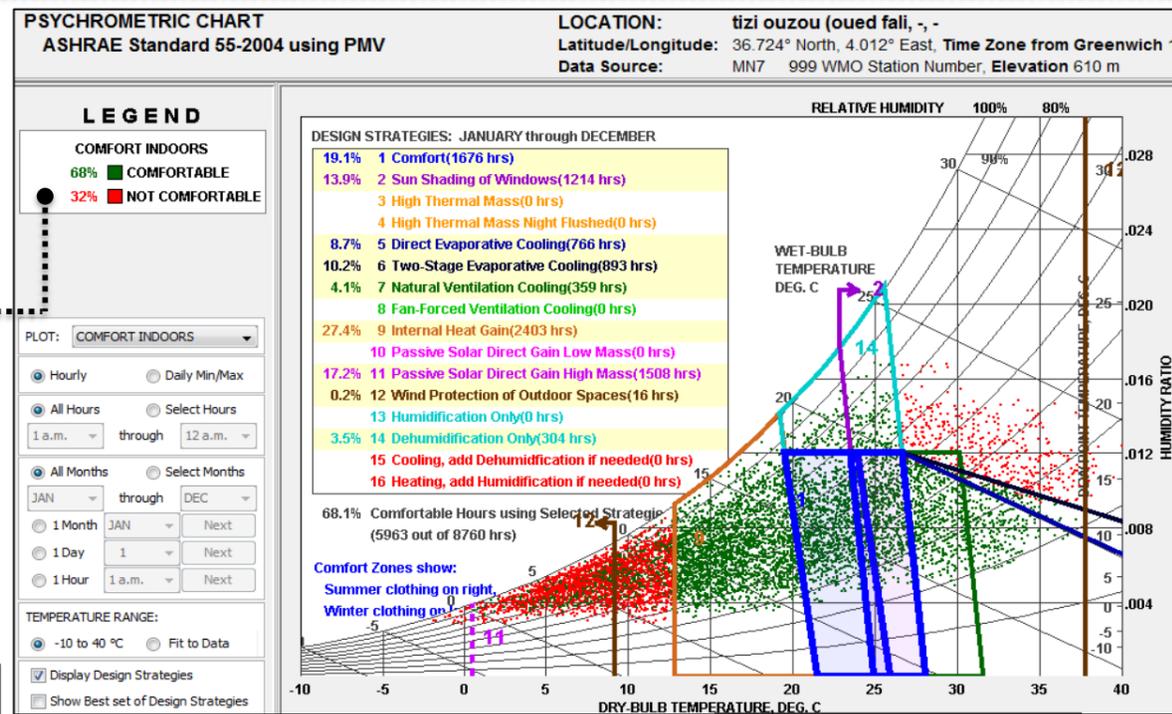
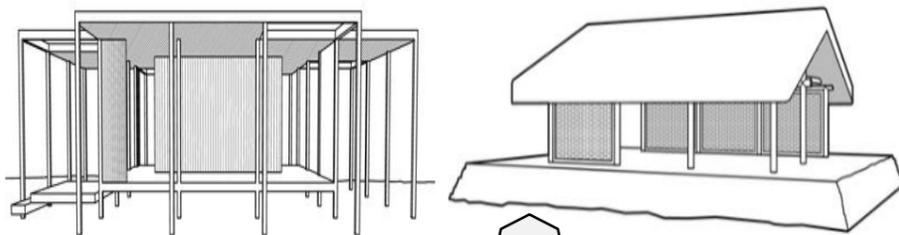


Figure 141: Le diagramme de Szokolay, Oued Falli ,Tizi Ouzou

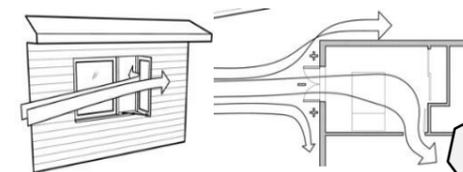
Source: logiciel Climat Consultant 6.0 fait par auteurs

Gain de chaleur et de lumière, les personne et les équipements réduit considérablement le chauffage, donc on besoin de garder la maison serrée, bien isolé (la température plus bases des points d'équilibres).



1 Le site bénéficie un climat confortable, mais on doit avoir une ventilation tout on profitant de l'ensoleillement par des baies vitrées et favoriser les gains solaire direct on hiver.

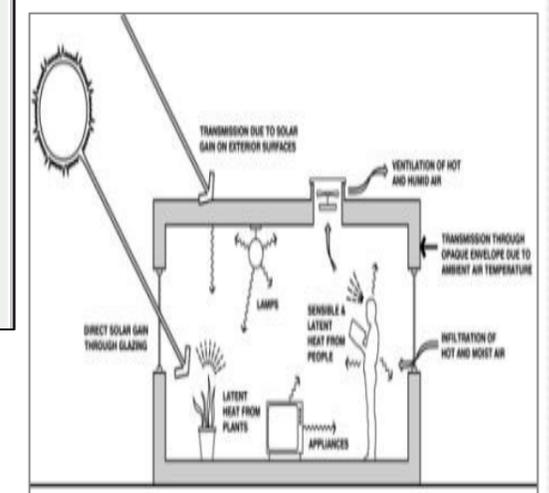
2 Une forme de maison traditionnelle passive dans les zones tempérées on utilisant une construction légère avec dalle sur grade, des parois ouvrant et des espaces en plan aire ombragé.



3 Une bonne ventilation naturelle peut réduire ou éliminer la climatisation par temps chaud, si les fenêtres sont bien ombragés est orienté vers les brise dominant.



4 Faible pente des toits avec débord de large qui a un bon fonctionnement dans les climats tempérés.



Figs 142 : Les schémas de recommandations du diagramme de Szokolay

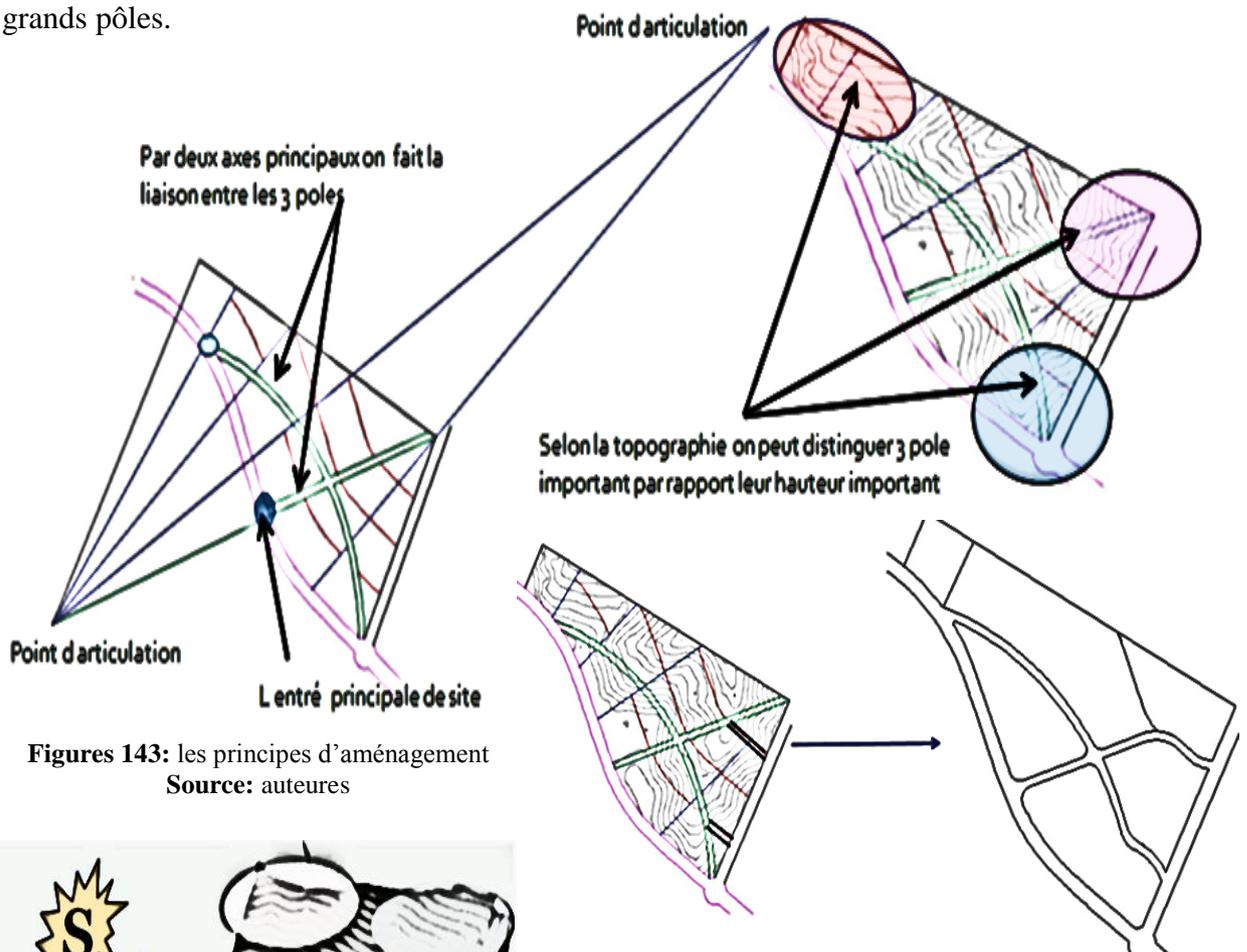
Source: logiciel Climat Consultant 6.0 fait par auteurs

**V. Les principes d'aménagement de l'éco-quartier :**

Pour l'aménagement de notre terrain, on a travaillé sur la base des principes : principes généraux lié à la forme et la typologie du sol, des principes liés aux éléments climatiques et des principes de base du concept d'éco-quartier.

**V. 1- Les principes généraux :**

La topographie et l'orientation étaient les principes de la démarche et la genèse de notre proposition sur ce site. La forme irrégulière du terrain nous a dirigés vers un découpage basé sur des points d'articulation et des rayons qui vont constituer les axes principaux qui relie les 3 grands pôles.



Figures 143: les principes d'aménagement  
Source: auteurs

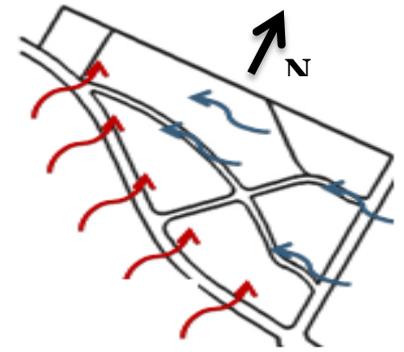


Figure 144: la topographie de terrain (3D)  
Source: auteurs

Le sens de la pente permet de d'avoir une façade exposé en pleine sud dans la partie haut et organiser le quartier vers une vue dans le plus bas point de site. La topographie constitue une contrainte d'aménagement (qualité de sol) mais également elle a une grande valeur dans l'intégration des paramètres écologique.

**V. 2 - Les principes liés au climat :**

Les vents (chaud/froid) constitue un paramètres très important qui nous a permis de : Mettre une canalisation des vents frais d'orientation Est d'été pour profiter de ce type de vents pour le rafraichissement estival. Aménager des espaces vert et bleus en façades urbaine sud pour rafraichir les vents chauds venant du ce côté, avant quelle pénètrent à notre éco quartier.



**Figure 145:** circulation des vents dans le site  
Source: auteure

**V. 3 -Les principes de concept de l'éco-quartier :**

L'Eco-quartier a plusieurs exigences qui le décrivent par rapport son aspect social environnemental, culturel et économique, et qui vont assurer leur durabilité, pour cela on les a pris on priorité dans notre aménagement ( schéma figure 146).

	<p><b>la circulations doux</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• les piste cyclable intégré avec les vois mécaniques principaux et au niveau de espace de rencontre.</li> <li>• des voies piétonne dans les contours de tous les ilots.</li> </ul>
	<p><b>connectivité et proximité</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• le site et connecté avec des réseaux importants qui le relie avec la ville.</li> <li>• une proximité interieure des service (commerces de proximité, espaces naturels, sports et loisirs, emploi, ...)</li> </ul>
	<p><b>une économie locale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Economie energetique par la production d energie (solaire...)</li> <li>• Economie par les services intégrés ( centre artisanale et commerciale.)</li> </ul>
	<p><b>la mixité</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• une mixité fonctionelle aux niveau des batiment et au niveau de chaque ilots, par un programme riche et une mixité sociale par les espace de rencontret les espace vert</li> </ul>
	<p><b>Qualité d'environnement bâti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• favoriser une qualité visuelle par une diversité architecturale et l aménagement des espace vert et de recontre et garder le paysage naturelle.</li> </ul>
	<p><b>Intégration au milieu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'environnement naturel du montagne de Tizi sera largement conservé (prairies, arbres) et le travail paysager permettra de mettre en valeur les perspectives et vues.</li> </ul>
	<p><b>I identité culturelle</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• par l utilisation des materiaux locaux et garder des element architecturale traditionnelle pour constituer des élelement de rappelle.</li> </ul>

**Figure 146 :** schéma de principe de concept d'éco quartier  
Source: auteures

**VI. Le zoning et le programme:**

Après le découpage, on a projeté le programme dont le but est d'assurer une mixité fonctionnelle et l'aspect environnementale, présenté comme suit (figure 147) :

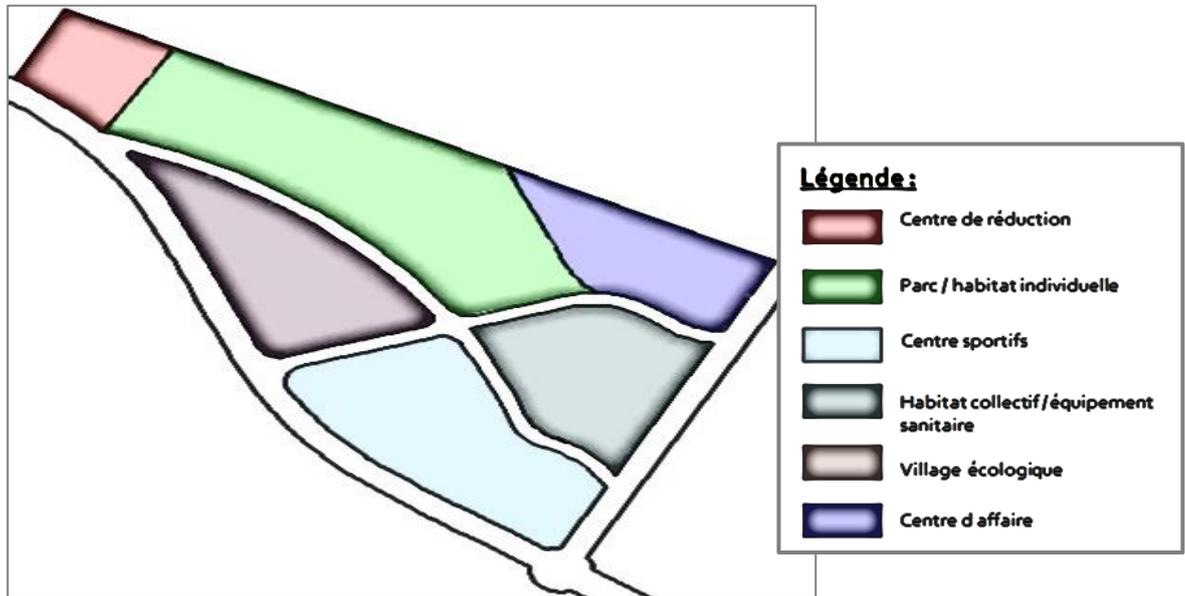


Figure 147: le zoning de l'éco-quartier  
Source: auteures

**VII. Les paramètres écologiques intégrés:**

L'éco-quartier est connue par son respect à l'environnement et l'aspect écologique est indispensable, pour cela on a pensé de traiter cet aspect par la gestion des eaux et des déchets, et la valorisation de la biodiversité et un déplacement écologique.

**VII. 1- La gestion des eaux :**

On a pris en charge de traiter tous les eaux de notre site et les revaloriser pour les réutiliser dans les besoins quotidiens par un système écologique « phytoépuration des eaux » utilisant un l'assainissement de type séparatif (canalisation de chaque type d'eaux comme explique le schéma fig. 148) ce que nous a permis de proposer la canalisation hydraulique convient avec notre site dont chaque type subit un traitement différent (Voir fig. 149).

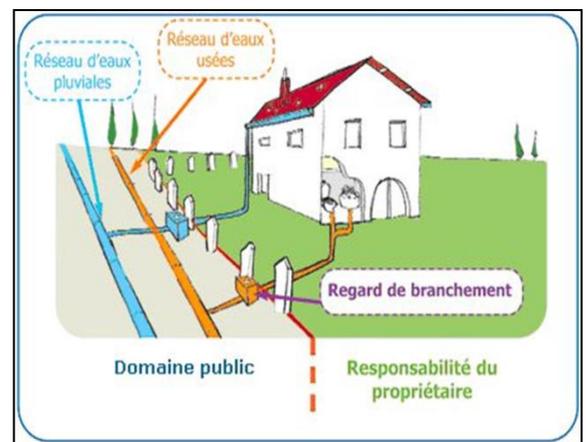


Figure 148: schéma de canalisation séparé des eaux  
Source: pienteres, 2017

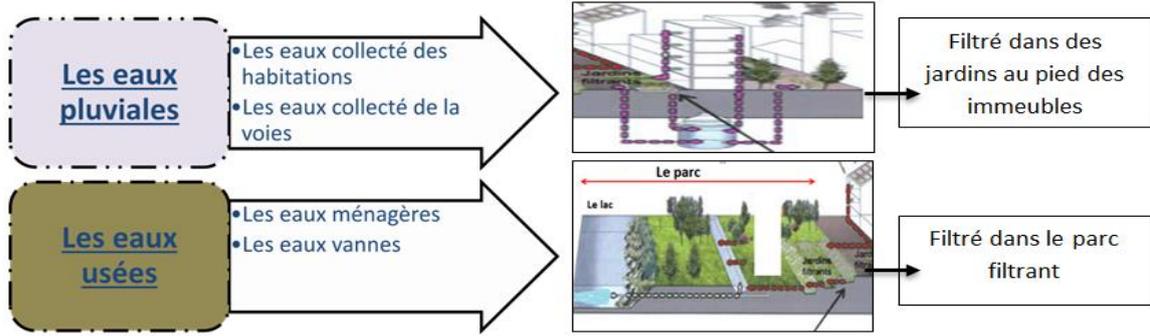


Figure 149: les types des eaux à traiter  
Source: auteures

VII. 1 -1 - collecte / Traitement des eaux pluviales :

Les eaux de toiture, ruissellement des routes et parking seront collecté au niveau d'un collecteur sous les voies principales qui va le mener vers le pacs filtrants dans des bassins pour le traitement comme montre les deux figures suivantes :

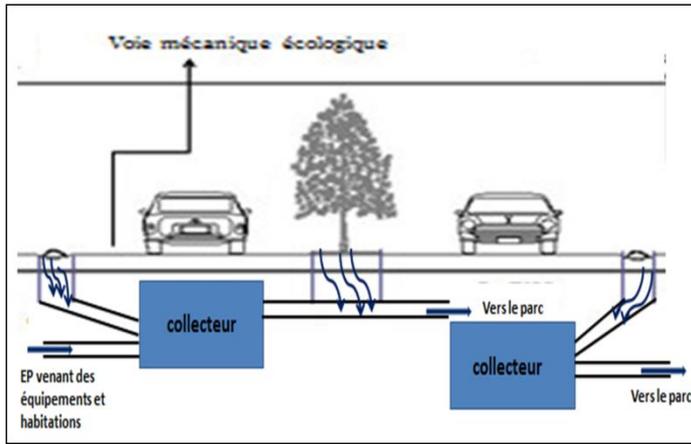


Figure 150 : schéma de la collecte des eaux pluviales en coupe  
Source: auteures

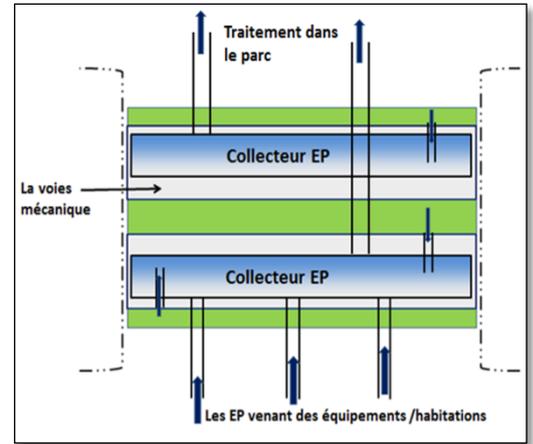


Figure 151: schéma de la collecte des eaux pluviales en plan  
Source: auteures

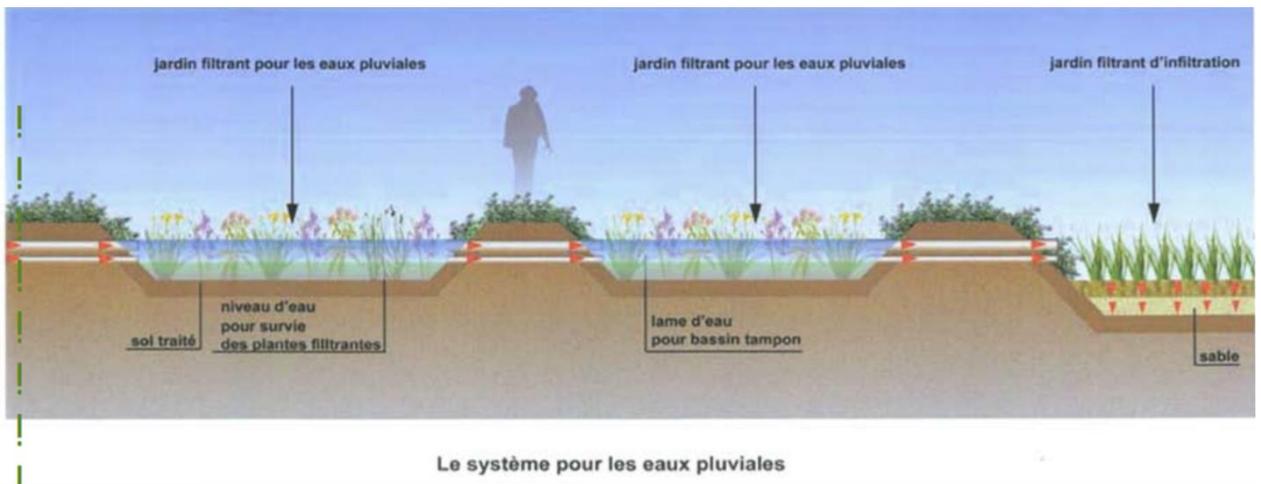
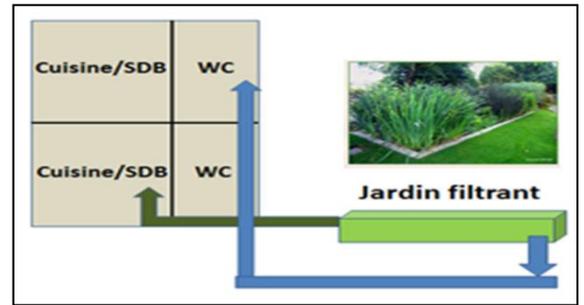


Figure 152 : traitement des eaux pluviales  
Source: pinterest, 2017

**VII. 1-2- collecte / Traitement des eaux ménagères :**

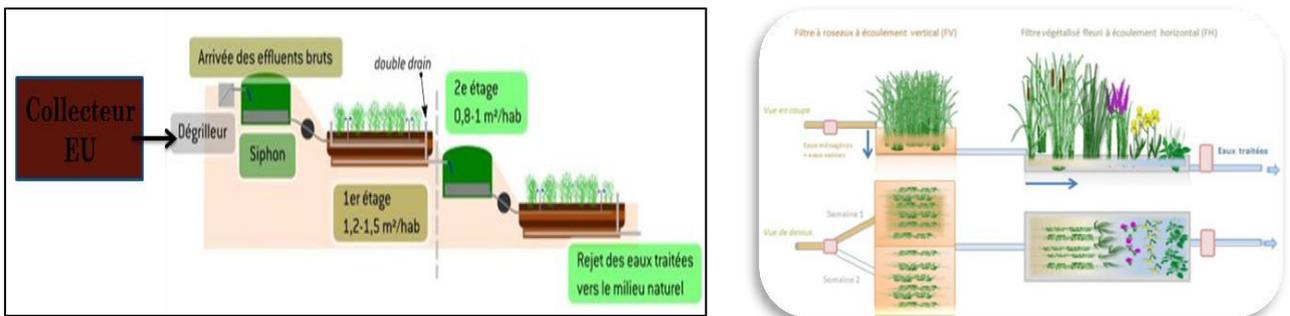
Le traitement des eaux ménagères ( eaux de cuisine et de la salle du bain) se fait au niveau de chaque équipement et habitation comme montre la figure 153 , dans un jardin filtrant au pied de l'habitation, puis il sera réutiliser pour juste pour les wc.



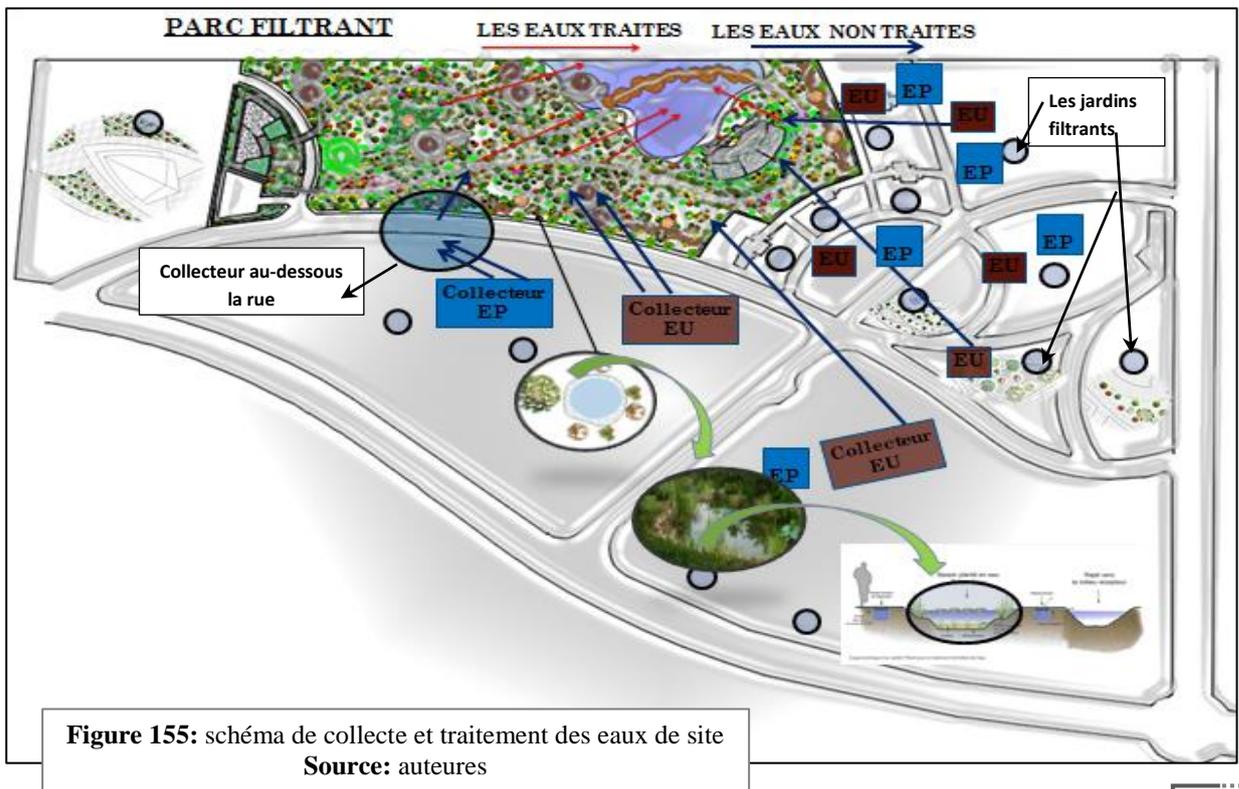
**Figure 153:** schéma de collecte et traitement des eaux ménagères  
Source: auteures

**VII. 1-3- collecte / Traitement des eaux vannes :**

A la différence des lits d'infiltration, la caractéristique principale des filtres plantés de roseaux réside dans le fait qu'ils peuvent être alimentés directement avec des eaux usées brutes sans décantation préalable et après un simple dégrillage.



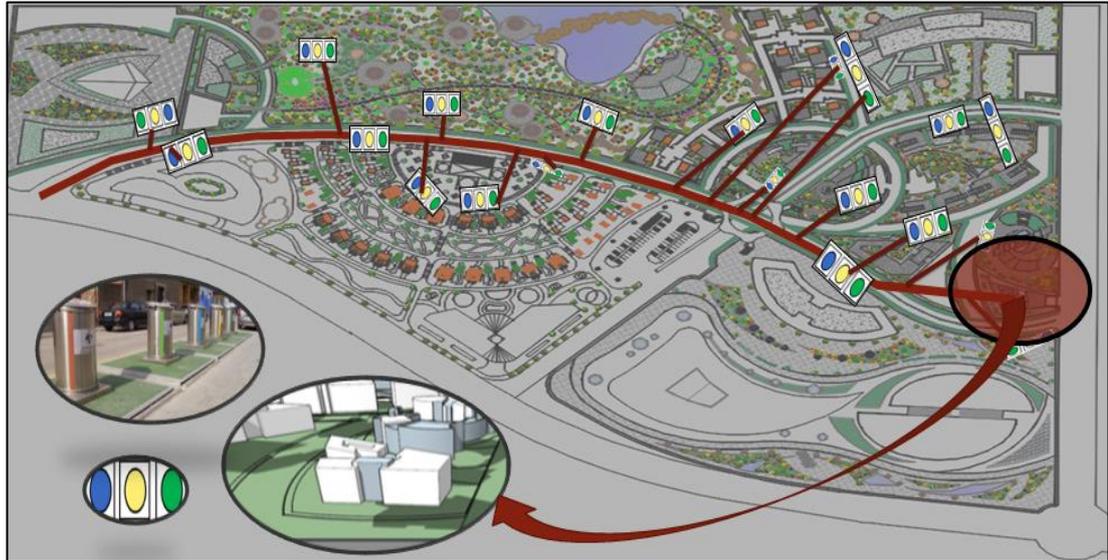
**Figure 154:** schéma de collecte et traitement des eaux vannes  
Source: pientrest ,2017



**Figure 155:** schéma de collecte et traitement des eaux de site  
Source: auteures

**VII. 2- La gestion des déchets :**

On a choisis de prendre la gestion des déchets en charge par une moyenne très efficace et avec une grand qualité environnementale par un système sous terrain de collecte pneumatique (voir les annexes) permettant de diriger directement les déchet vers le station et aide à la valorisation de déchet.



**Figure 156:** schéma de collectes pneumatiques des déchets du site  
**Source:** auteurs

**VII. 3- La gestion d'énergie :**

Plusieurs actions vont garantir la gestion d'énergie :

- Intégrer les principes de conception bioclimatique : surtout l'implantation et l'orientation qui permettent de favoriser les gains solaires (et donc gratuits) pour se chauffer (Gains énergétiques) et s'éclairer (gains lumineux).
- Le recours aux énergies renouvelables, par l'utilisation des panneaux photovoltaïques et les panneaux solaire, pour la production d'électricité et le chauffage.
- Aménagement urbaine écologique (Les lampadaires de fleurs solaires fleurissent de jour, illuminent la nuit)

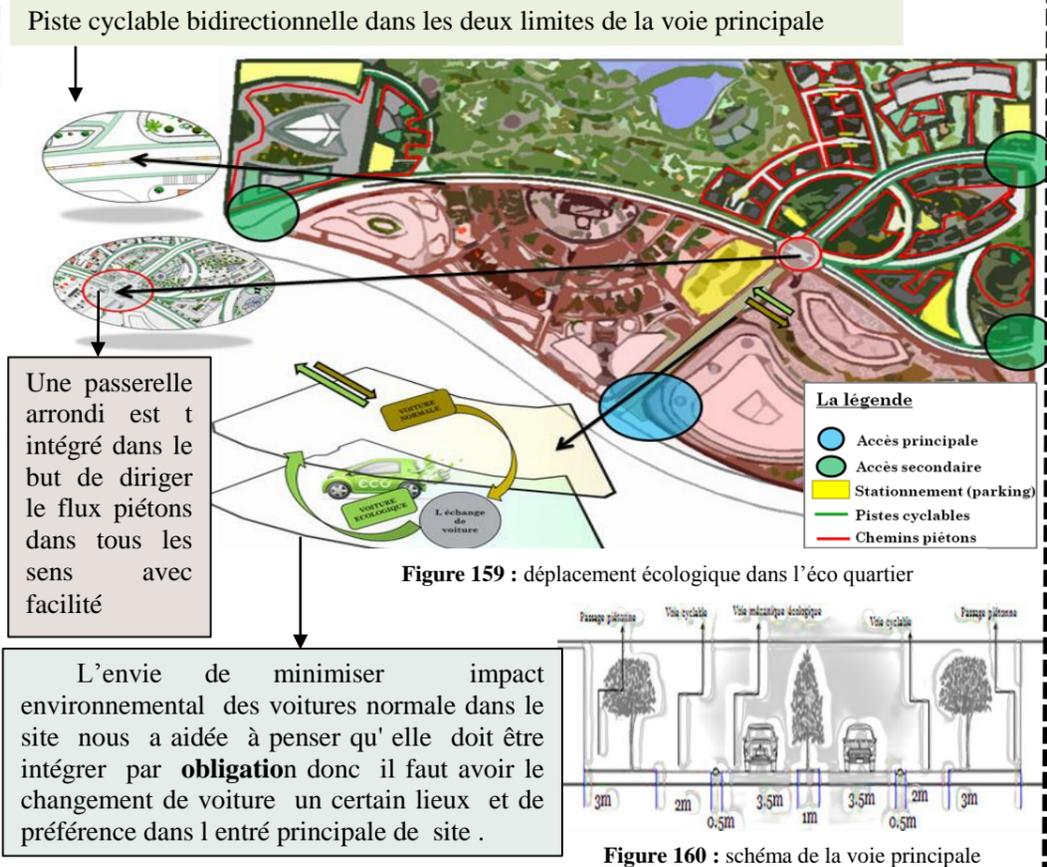


**Figure 157:** un banc à Source: pientrest 2017  
 production d'énergie

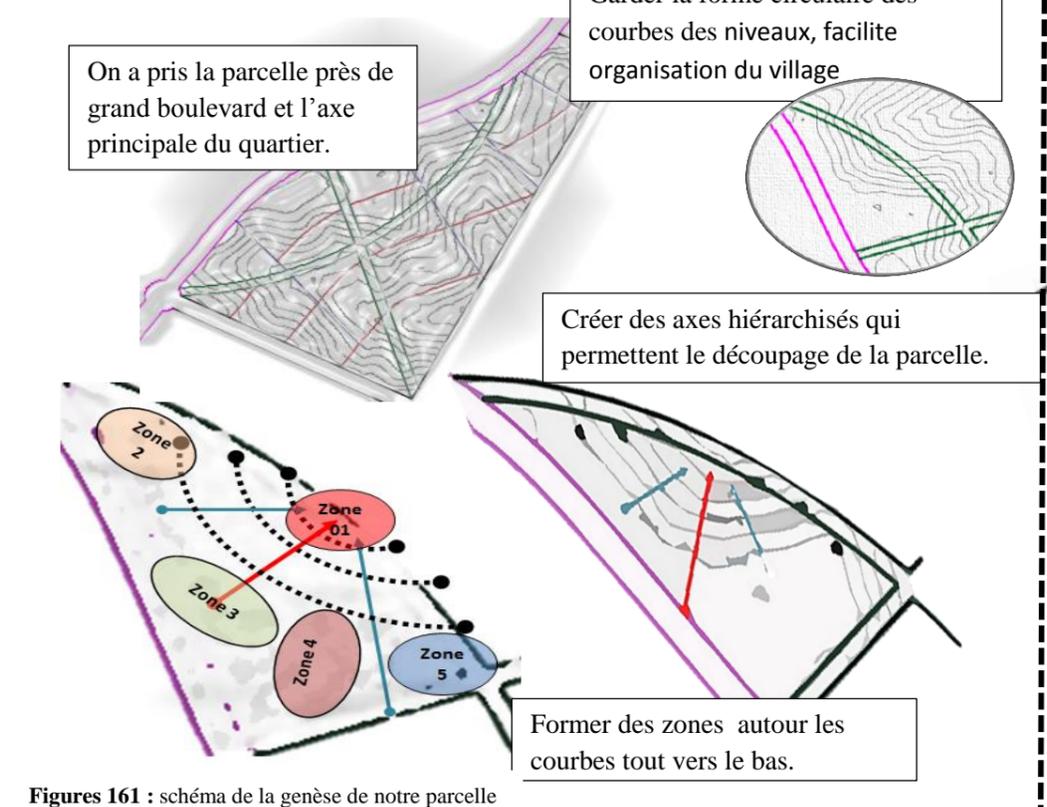


**Figure 158:** Les lampadaires de fleurs  
 Source: pientrest 2017

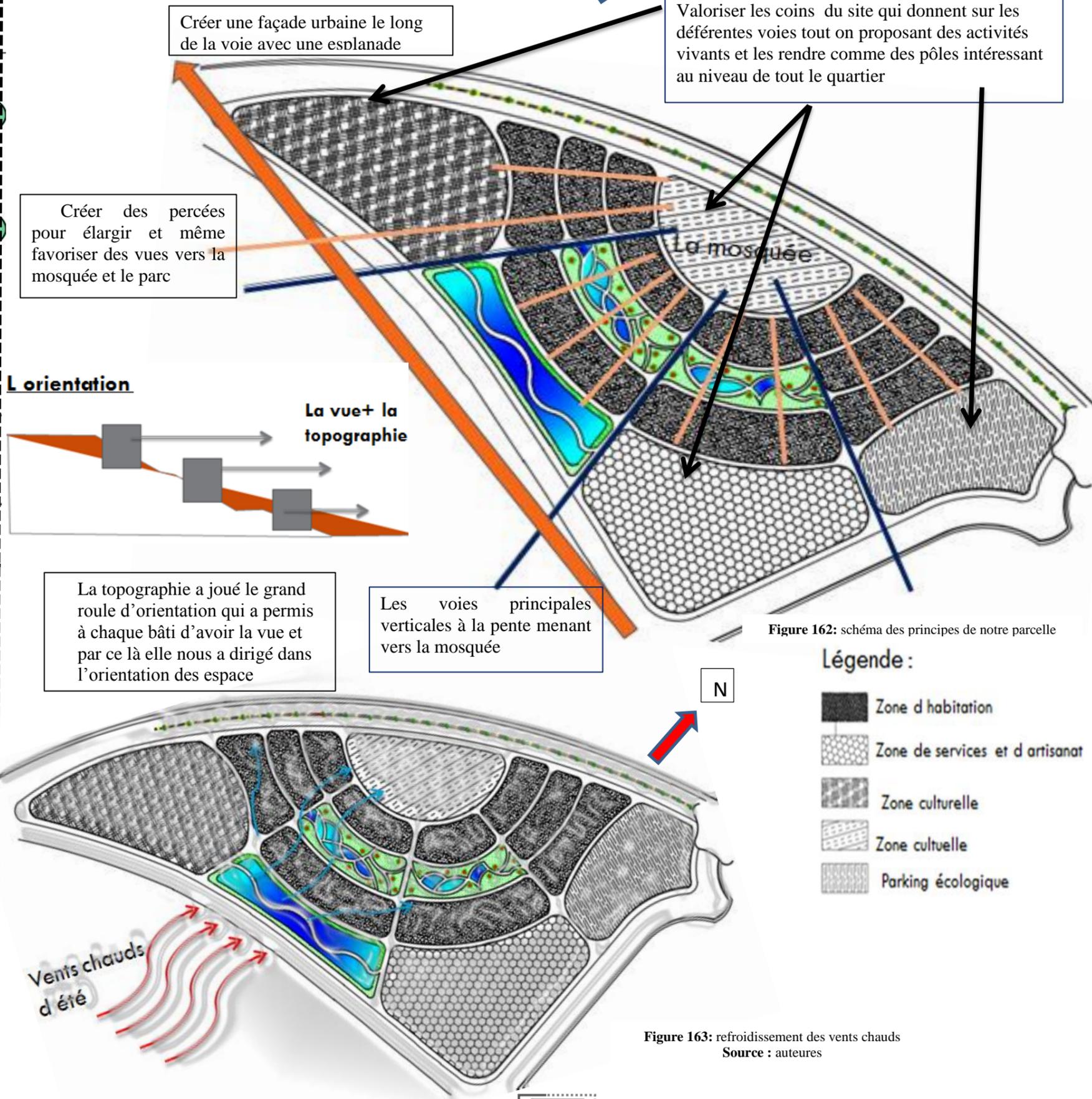
VII. 4- Mobilité / déplacement écologique/ stationnement :



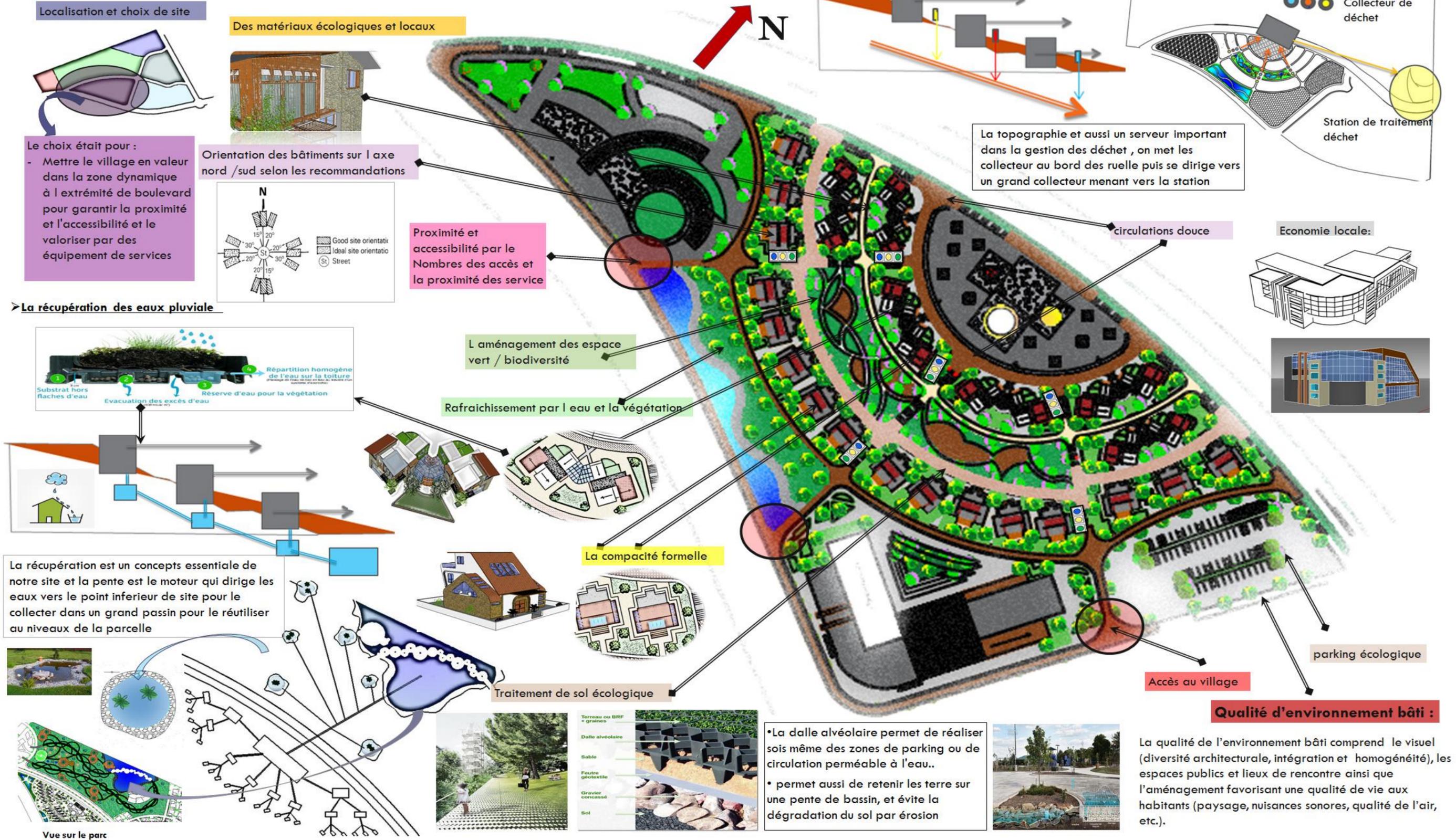
VIII. La genèse de la parcelle :



IX. Les principes d'aménagement de la parcelle :



X. Les principes et paramètres écologiques :



Figures 164 : paramètres et principes écologiques  
Source : auteures

## PARTIE 02 : L'ECHELLE ARCHITECTURALE

La conception architecturale est le résultat de plusieurs paramètres, et c'est une réflexion des besoins et de la culture de chaque société, dans notre cas, l'identité ; l'image ; et le confort sont notre but, basé sur l'avis des citoyens de cette génération sur la typologie traditionnelle.

### I. Présentation de bâtiment :

Notre conception est une maison individuelle regroupe plusieurs caractéristiques, qui touche la culture de la région par deux modèles d'habitation avec une démarche qui reflète l'ancienne typologie, et sont aussi des maisons écologiques, par les matériaux utilisés et les technique solaires et à la fois bioclimatiques dont le but de l'étude et d'arriver à une maison passive où à basse consommation, on propose :

- Un modèle d'une maison f4 jumelé avec un espace en commun pour l'intégration sociale de gabarit de R+1, surface : 148.5m<sup>2</sup>
- Un modèle d'une maison individuelle f5 isolée de gabarit R+2, Surface : 154.5m<sup>2</sup>
- Jardin collectifs, espace de joue et jardin individuelle

### I. 1- Justification de type de bâtiments :

On a choisi de projeter des modèles symboliques des maisons individuelles, pour donner une autre image à la maison traditionnelle kabyle, d'une maison adaptative vers une maison contemporaine écologique, qui répond aux besoins de la nouvelle génération en termes de surface et de la forme. La combinaison entre l'ancienne forme et nouvelle, présente la démarche vers une autre pensée, une conception à la fois environnementale, durable et reflète le patrimoine locale.

### I. 2- L'idée de projet :

Notre idée est de donner une autre enveloppe aux maisons contemporaines, qui ont effacé les traces de la culture locale et de prendre l'aspect courant dites standard, on a pensé d'éclater le groupement d'habitations vernaculaires Kabyle qui sous-tend le choix des citoyens et pour étudier le cas défavorable dans les conditions climatiques de la région de Tizi Ouzou , et pour atteindre le maximum, à réduire les besoin de la consommation d'énergie et d'apprendre de se protéger dans ce type de climats, donc arriver à garder l'aspect adaptatif des anciennes maisons dans un nouveau cadre et assurer les notions bioclimatique de base , passant d'une compacité par regroupement vers une compacité ponctuelle.

### I. 3- La combinaison entre la modernité et l'aspect traditionnel :

Le mélange entre deux styles différents reste le choix des concepteurs, il y a qui ont choisi de les présenter à l'intérieur de la conception et la autre à l'extérieur, la combinaison a pour but d'identifier le style des citoyens de la région et encours, c'est une page de mémoire qu' ils veulent la garder.

Le rappel et la valorisation d'un concept architectural traditionnel donne l'aspect de chaque région, mais la modernité présente le développement actuel, que les gens ne peuvent jamais le quitter, pour cela l'équilibre entre les besoins de la génération et les conditions environnementales mènent vers une bonne composition architecturale.

L'unité fondamentale de la Kabylie (fig.165) représente un symbole de toute la région, et malgré le grand respect envers les traditions, personne n'a pris en charge dans sa nouvelle maison à garder une trace traditionnelle, dans notre travail on va présenter de nous part une démarche basée sur des études des caractéristiques de l'ancienne organisation et typologie pour arriver à une conception contemporaine lié à son histoire.



**Figure 165** : l'unité fondamentale du village kabyle **Source** : kabylie, 2016

### II. La genèse de projet :

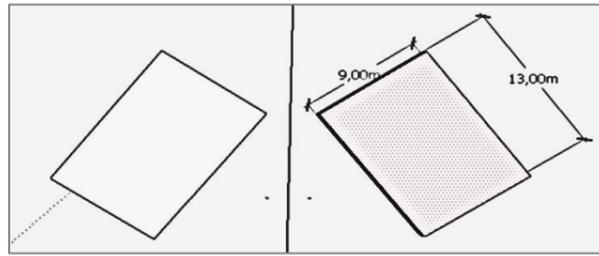
La genèse de la conception est une phase primordiale, elle décrit les déférents démarches de projet, on a choisis plusieurs démarches :

- **Une démarche environnementale** : l'aspect adaptatifs avec la topologie et sa direction et prévoir le bon choix d'orientation.
- **Une démarche patrimoniale** : l'aspect traditionnelle à garder dans l'évolution de la conception par plusieurs paramètres.
- **Une démarche dimensionnelle** : donner des dimensions adéquates pour le besoins des habitants et pour le confort intérieur.

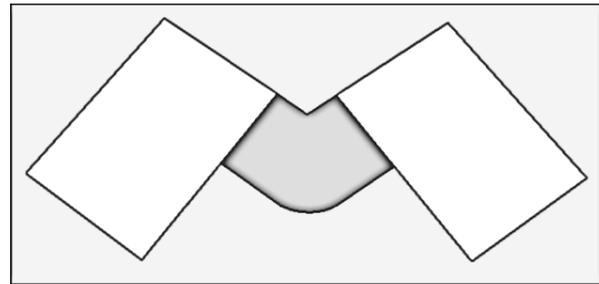
On a projeté deux typologies des maisons, se diffèrent en terme de forme et genèse, dont le but est d'arriver à une maison contemporaine avec les démarche choisis.

#### II. 1- Proposition 1 :

La première proposition a basé sur l'idée de démarrer par le module de base de la maison kabyle et le refaire sortir avec ses caractères initiales et ensuite faire la touche moderne tout en rappelant à la 2 Emme proposition, suivant des étapes (figs 159) :

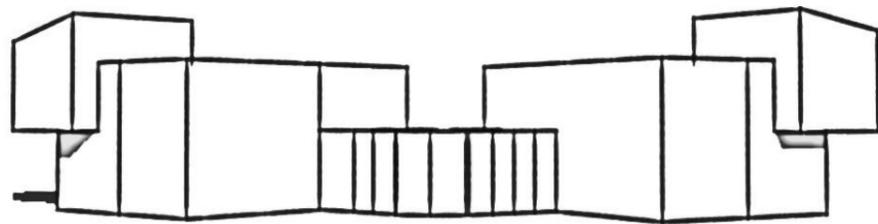
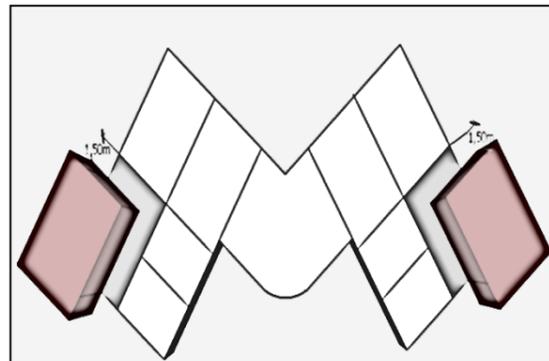
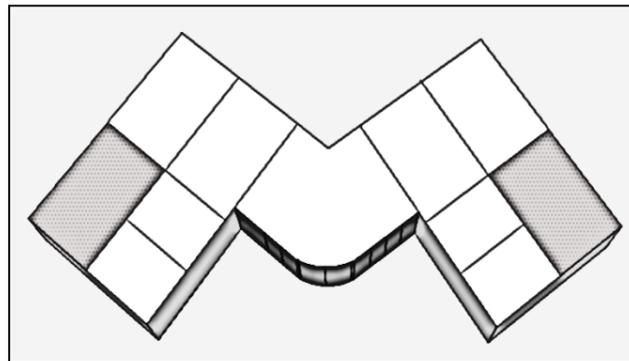


1- on a commencé par multiplier le module (13/9) et le jumelé selon un axe de 30 degrés, dans le but de rappeler le module de base de maison kabyle (4,5 / 6,5)

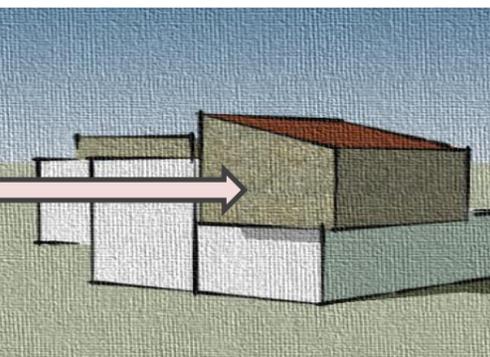
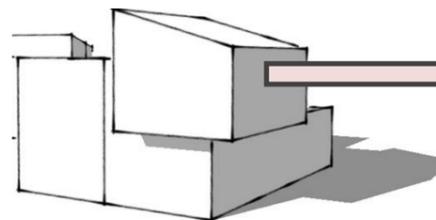


2- jumeler les deux maisons par un espace commun représentant l'ancienne Hara tout en donnant un nouvel aspect bioclimatique

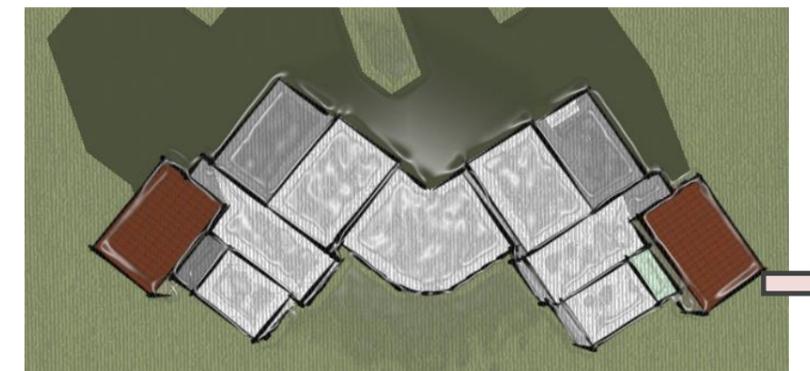
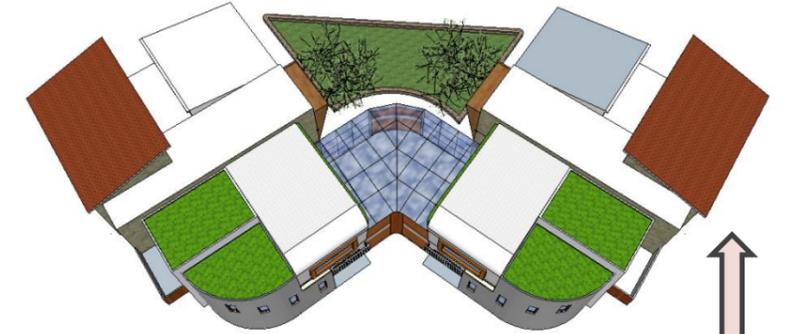
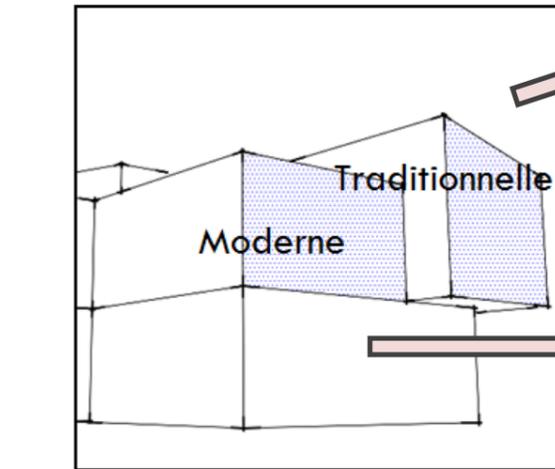
3- à l'étage on a ressortir le module de base pour le mettre en valeur puis le décaler pour le bien montrer



4-Garder le même traitement extérieur de la maison kabyle (façade sud est/ ouest) en terme des matériaux



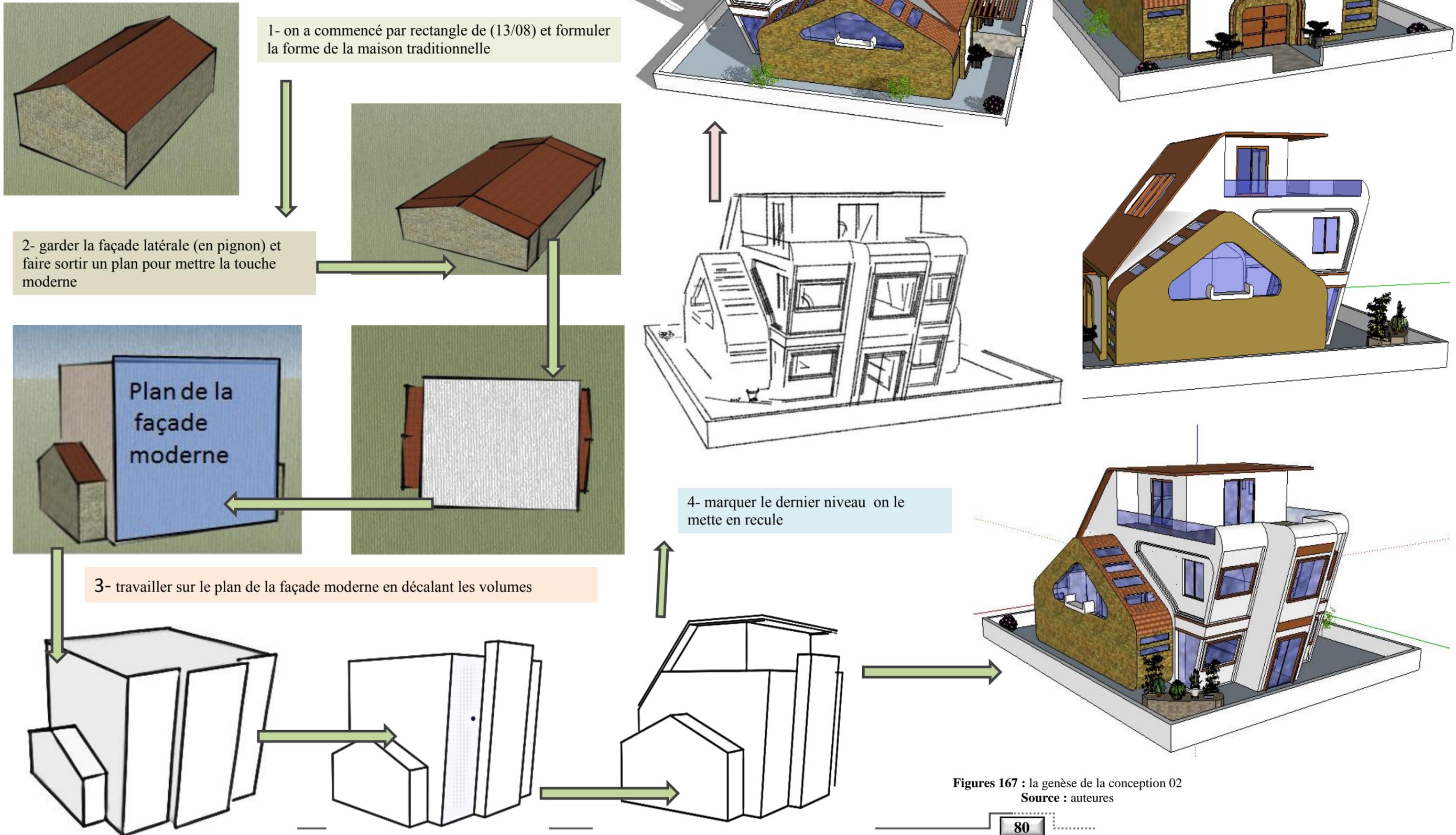
5-Combiner entre la touche traditionnelle (utilisation de bois et la tuile) avec une touche moderne par le mur vitrée



Figures 166 : la genèse de la conception 01  
Source : auteures

II. 2- Proposition 2 :

La deuxième proposition est basée sur l'idée de commencer par l'ancienne forme de la maison kabyle et aboutissant à une maison moderne tout en gardant l'aspect traditionnelle



Figures 167 : la genèse de la conception 02  
Source : auteurs

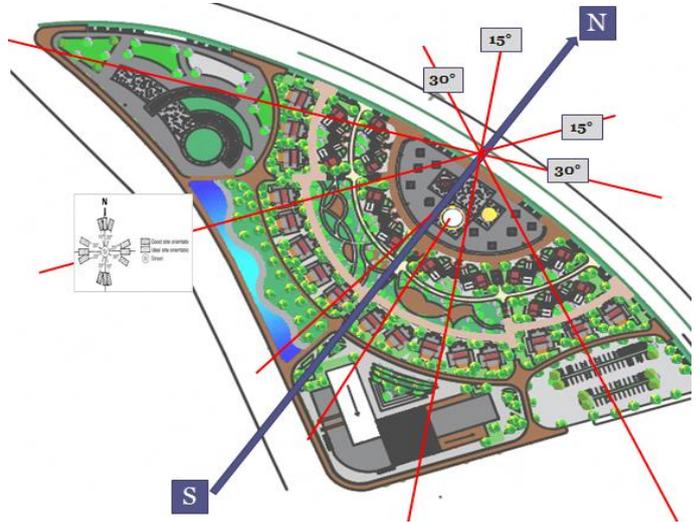
**III. Les paramètres bioclimatiques intégrés :**

Après la thématique qu'on a fait sur l'architecture bioclimatique, on a pris en charge en premier lieu d'intégrer ses principes et paramètres dans notre conception.

**III. 1- Paramètres environnementaux :**

**III. 1-1- L'implantation :**

Notre choix d'implantation était en majorité sur les axes recommandés dans les recommandations des tables de « Mahoney », qui est l'axe Nord/sud. visant au type d'organisation demi-circulaire, les autres axes seront soit de 15° ou de 30° par rapport l'axe principale, mais restant dans la bonne orientation (fig. 168).



**Figure 168:** les axes d'orientation des maisons  
Source : auteures

**III. 1-2- La présence de la végétation :**



**Figure 169:** présence de la végétation  
Source : auteures

Des arbres persistant au côté sud dans l'angle de la maison (fig.169), et dans les façades ouest on a mes des plantes grimpants pour isolation en été.(fig. 170)

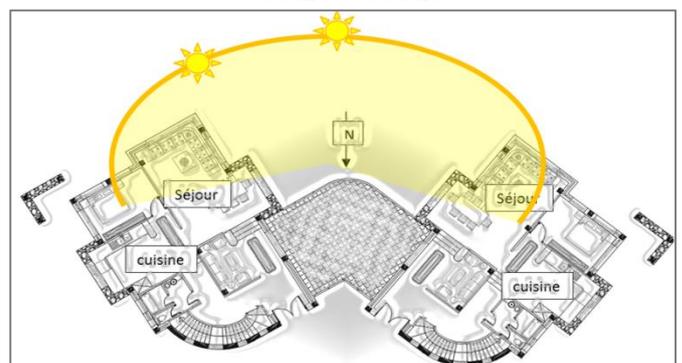
La végétation a un effet à l'extérieur par la création d'un microclimat et même sur l'intérieur, elle constitue un effet de l'ombrage et de protection solaire, on a utilisé plusieurs types de végétation :



**Figure 170 :** végétation gimpants  
Source : auteures

**III. 1-3- La répartition spatiale :**

La répartition des pièces des maisons a été respecté, cuisine à l'est, séjour au sud les chambres Est / ouest (fig.171), Le cas de la proposition 02 on a met le séjour dans le côté nord profitant de la vue, mais également le plan est libre donc une pièce à double orientation nord et sud.



**Figure 171:** la répartition spatiale « priposition1 »  
Source : auteures

« Au nord, Faut-il ouvrir ces parois froides ?  
 " Il ne faut pas se contraindre au nom de l'efficacité énergétique, et se priver d'une belle lumière du nord, constante et douce. Aujourd'hui, les fenêtres sont performantes et il est possible, avec une étude d'exposition et d'ensoleillement, d'anticiper les entrées solaires. A partir des résultats de l'étude, on préconisera un triple vitrage ou un vitrage à isolation renforcée, uniquement si c'est nécessaire. "... »

(Leroy. M, 2016)

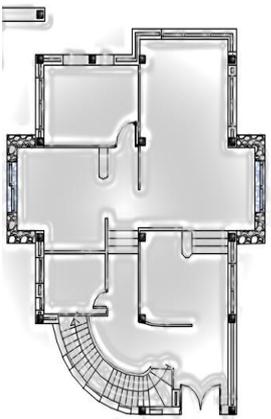
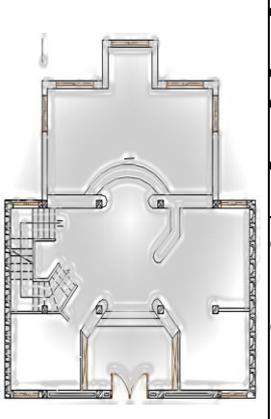
**III. 2- Les paramètres architecturaux :**

**III. 2-1- La compacité :**

Pour l'étude de compacité on a calculé le coefficient de la forme Cf, pour les deux propositions, et aussi le facteur de la compacité (tab 30), Plus le volume est compact plus le coefficient de la forme réduit.

**Tableau 30 :** calculs du Cf et C

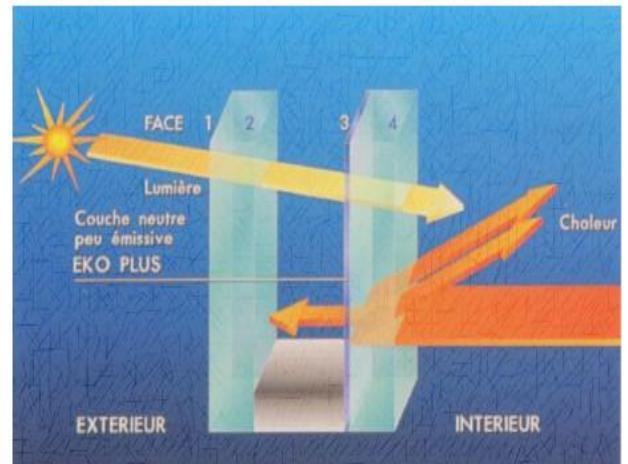
Source : auteures

Proposition 01	Proposition 02
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Surface habitable (S Hab) = 148.47 m<sup>2</sup></li> <li>• Périmètre= 53.79 m</li> <li>• Hauteur sous plafond = 3.16 m</li> <li>• S des parois (Sp)= 196.97 m<sup>2</sup></li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Surface habitable (S Hab) = 154.58 m<sup>2</sup></li> <li>• Périmètre= 55.17 m</li> <li>• Hauteur sous plafond = 3.16 m</li> <li>• S des parois (Sp)= 174.74m<sup>2</sup></li> </ul>
<p>C (facteur de la compacité)=  <math>\frac{Sp}{S\ Hab} = \frac{196.79}{148.47} = 1.14</math></p> <p>Cf (coefficient de la forme)= <math>\frac{Sp}{v} = \frac{196.79}{470.01} = 0.42</math></p>	<p><math>C = \frac{Sp}{S\ Hab} = \frac{174.74}{154.58} = 1.13</math></p> <p><math>Cf = \frac{Sp}{v} = \frac{174.74}{488.47} = 0.4</math></p>

D'après les calculs, les deux propositions sont classées selon les deux valeurs comme des maisons compactes.

**III. 2-2- Le fenêtrage :**

D'après la table 04 des recommandations de « Mahoney », Intermédiaire du vitrage est de 20 à 35 % de la surface de mur, cet intervalle a été respecté dans chaque façade prenant en compte la nécessité de chaque orientation. Pour une façade sud on a pris la valeur maximale et 20-25 dans l'est et l'ouest (voir le fenêtrage dans les façades est et ouest fig. 173/174).



**Figure 172 :** schéma de vitrage à isolation renforcée  
 Source : asder, 2012

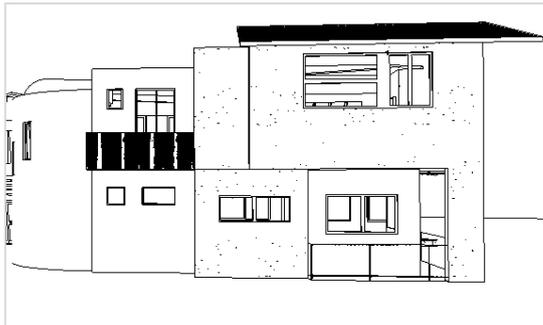


Figure 173: façade Est « proposition 1 »  
Source : auteures

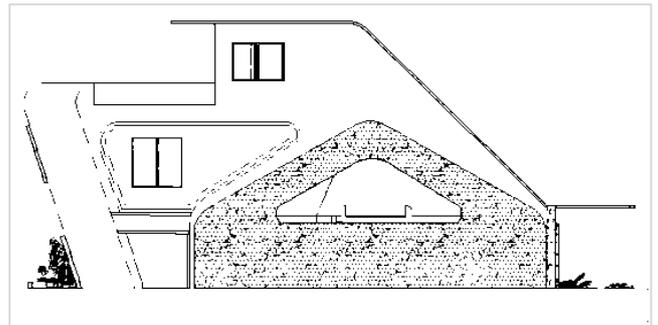


Figure 174: façade Ouest « proposition 2 »  
Source : auteures

III. 2-3- Les matériaux :

Le choix des matériaux dans notre construction suit des critères, les matériaux doit être :

- Disponible
- Sains et écologiques
- Durables et recyclable
- Faible impact sur l'environnement

Le premier choix était sur la pierre, pour ses disponibilités locales et ses caractéristiques thermiques qui répondent au climat kabyle, on a choisis la pierre naturelle du granit avec un moellon du forme plus au mois régulière ébauché au maillet (fig. 175).



Figure 175 : pierre ébauché au maillet  
Source : LUBERON

Pour les murs aussi on choisit la brique de terre crue chaulée (BTC) grâce à ces caractéristiques suivantes (fig.176) :

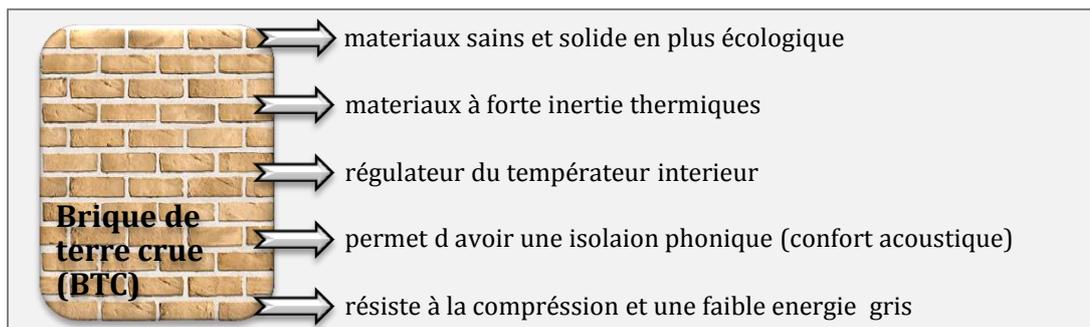


Figure 176 : les caractéristiques de brique en terre cuite chaulée  
Source : auteures

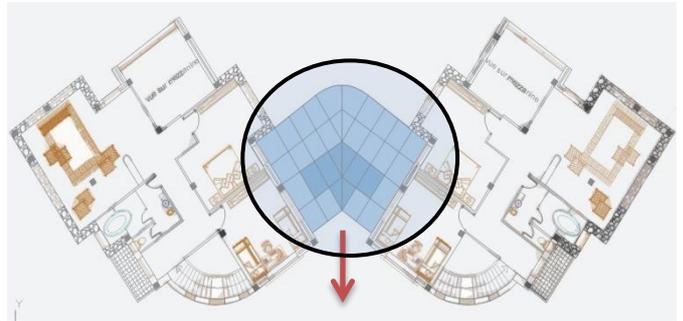


Pour les toitures on a gardé la tuile symbolique de la région, c'est un matériau en terre cuite, traditionnelle, écologique, recyclable et surtout locale et c'est très sain (fig.177), permet d'utilisation des eaux de la pluie sans aucun risque.

Figure 177 : la tuile  
Source : les archives de la terre cuite. 2012

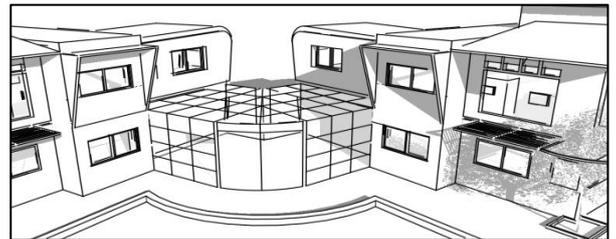
**III. 3- Le chauffage, climatisation et ventilation :**

Pour diminuer le besoins du chauffage et climatisation on a intégré un paramètre passif qui peut également économiser 20% qui est « la serre bioclimatique », elle est orientée face au sud-ouest ou sud-est et placée avec les parois des pièces froides qui sont face au nord pour les chauffer en hiver



**Figure 178:** la serre bioclimatique « proposition 1 »  
Source : auteurs

(Voire principe de fonctionnement et les positions de la serre dans le bâtiment dans Annx B fig3 et 4), Elle est encore un paramètre de climatisation et de ventilation en été elle se transforme en véranda, elle nécessite la protection solaire (Annexe B)



**Figure 179 :** vue de la serre bioclimatique  
Source : auteurs

**La mezzanine :** pour gérer la ventilation naturelle à l'intérieure de nos propositions, on a utilisé l'aspect de double hauteur de la maison kabyle avec des mezzanines, pour créer une ventilation par tirage thermique, effet de cheminé. (Tab 31)

**Tableau 31:** la ventilation naturelle  
Source : auteurs

<p><b>En été</b></p>		<p>En été l'aire chaud monte et il sort par les ouvertures en haut de mezzanine comme il sort du l'ouverture haut de la paroi de la véranda, donc créer une évacuation d'air chaud et profitant aussi de la ventilation éolienne.</p>
<p><b>En hiver</b></p>		<p>En hiver , les ouvertures de la mezzanine doit etre fermées pour accumuler la chaleur à l'interieur et les oufertures de la paroi de vérande doit etre ouvertes.</p>

**III. 4- L'énergie renouvelable :**

Au niveau des toitures en tuile on a pris en charge un nouveau concept de tuile appelé le tuile solaire (fig. 180) et photovoltaïques qui est du même caractéristiques écologiques.

le nouveau système TechTill parvient à fournir de l'énergie avec l'installation des tuiles traditionnelle en argile qui contiennent des cellules solaires ou photovoltaïques. Le toit incliné en 30° avec une superficie de 18 m² peut produire 1650 kilowatt par an.

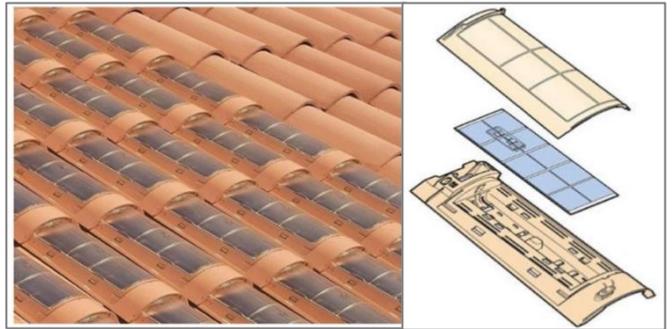


Figure 180: tuile solaire  
Source : Demotivateur .2016

**III. 5- La récupération des eaux pluviales :**

Aussi au niveau du toit incliné en tuile, la récupération des eaux pluviales se fait, l'eau se dirige par des tuyaux horizontaux protégés (fi.181) et verticaux vers une citerne en sous-sol pour qu'elle soit traitée au niveau des jardins en roseaux pris de la maison.

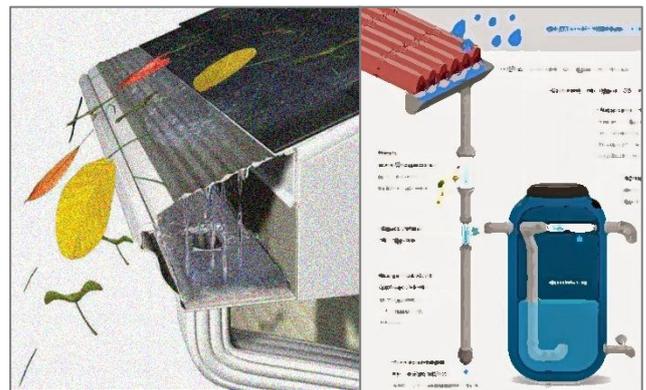


Figure 181: la récupération et purification d'eau de la pluie  
Source : pientrest, 2016

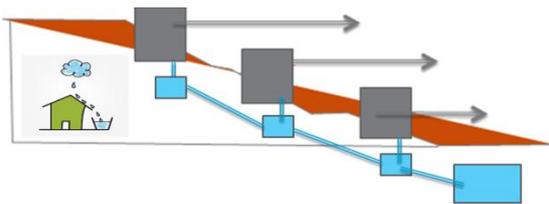


Figure 182 : schéma du système de récupération des eaux  
Source : auteures

**IV. Structure et système constructif :**

Dans nos propositions, on a choisi un système constructif en poteau poutre avec des trames régulières, et des voiles du béton pour les murs inclinés (fig.183), on a pensé au chaînage entre le matériau pierre et le mur en brique (fig.184 et 185).

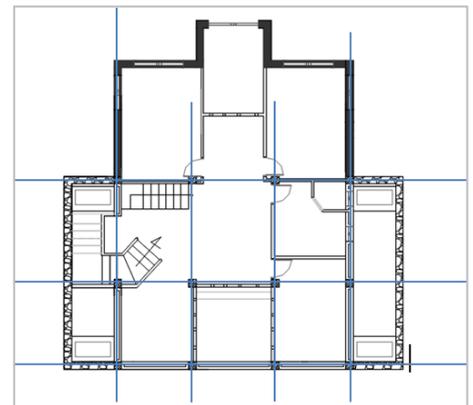


Figure 183: système constructif « proposition 02 »  
Source : auteures

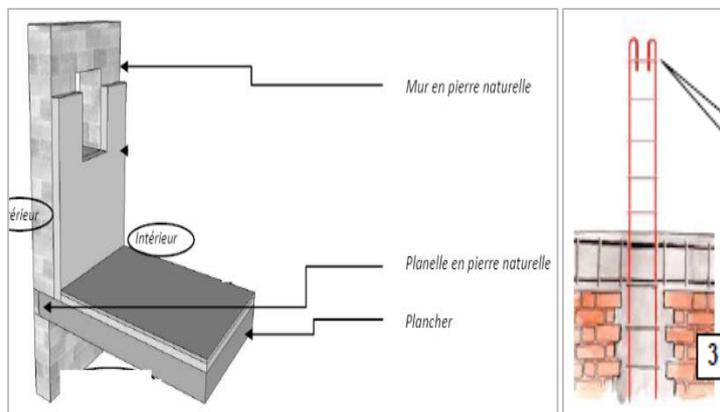


Figure 184: chaînage plancher courant avec le mur en pierre  
Source : CTMNC, 2011

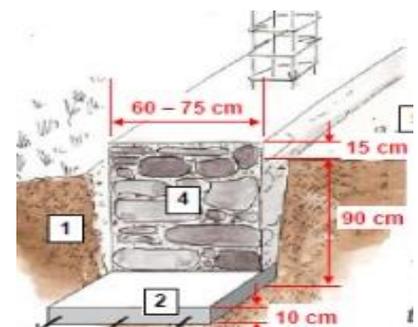


Figure 185: dalle de protection du mur en pierre  
Source : Tom Schacher, 2009

**V. Les façades :**

On arrive à la fin du notre projet à voir le résultat de notre idée, on est abordées à des façades qui combinent le traditionnel au moderne, un rappelle à l'habitat vernaculaire kabyle est clair, des façades symboliques et s'intègrent avec la nature montagnaise et garde sans doute l'identité locale de la région.



**Figure 186 :** façade nord-est  
Source : auteures



**Figure 187:** façade sud  
Source : auteures



**Figure 188 :** façade ouest  
Source : auteures



**Figure 189 :** façade sud-est  
Source : auteures



**Figure 190:** façade nord-est  
Source : auteures

## PARTIE 03 : L'ECHELLE SPÉCIFIQUE

L'intégration des paramètres écologiques et bioclimatiques, est la démarche qui peut être étudiée encore plus et calculée pour vérifier la réussite de la conception et pour vérifier et confirmer leur efficacité, à partir des logiciels réglementés appelés « logiciel de simulation », qui vont nous permettre de calculer les besoins de chauffage et de climatisation dont le but est : une conception à base consommation.

### I. Définition de la simulation :

La simulation numérique est devenue un élément indispensable dans les domaines des sciences et de l'ingénierie. Elle nous permet de comprendre et de modéliser le fonctionnement des systèmes réels. Aujourd'hui une large gamme d'outils numériques est disponible. Elle repose sur la mise en œuvre des modèles théoriques utilisant différents outils mathématiques dont la technique des éléments finis. La simulation numérique nous permet d'étudier le fonctionnement et les propriétés d'un système modélisé ainsi qu'à en prédire son évolution.

### II. Présentation du logiciel de la simulation :

IZUBA énergies a été fondée en 2001 par quatre salariés de l'association GEFOSAT dans le but de « démocratiser » les logiciels de simulation du bâtiment et de réaliser des études énergétiques pointues sur des bâtiments innovants à très faibles impacts énergétique et environnemental.

PLEIADES, est un logiciel dédié à l'éco conception des bâtiments par « IZUBA », réunissant simulation énergétique dynamique, calculs thermiques réglementaires, dimensionnement des systèmes, optimisation et analyse du cycle de vie, il rassemble tous les outils dont vous avez besoin pour bâtiments à hautes performances énergétique et environnementale :

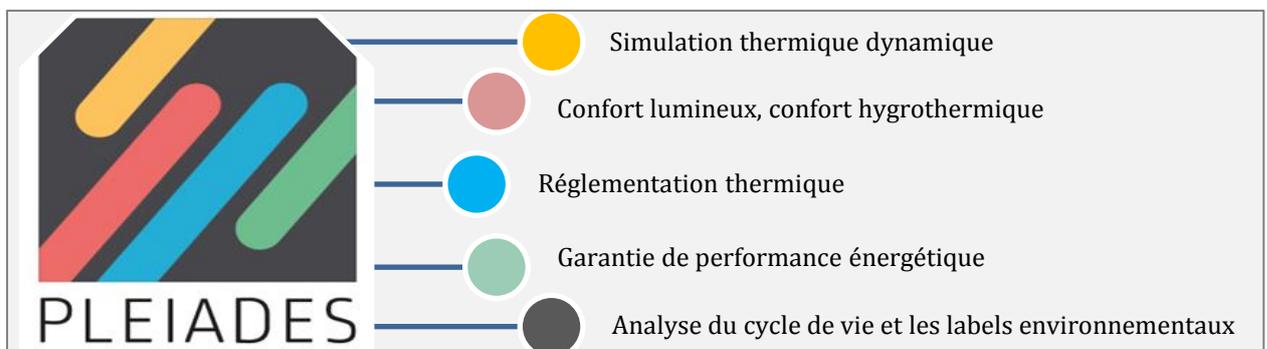


Figure 191: les outils de logiciel PLEIADES 2018

Source : auteurs

**III. Protocole de simulation :**

Notre protocole de simulation est fait après un bon apprentissage de logiciel « PLEIADE » et avec la maîtrise de ses procédures et paramètres par une licence donnée (voir l'annexe B, contrat de licence pléiade) du part la société IZUBA pendant 1 mois, présenté comme suit :

**Tableau 32:** Protocole de la simulation  
Source : auteures

Protocole de la simulation par logiciel				
« PLEIDE 2018 »				
<b>Phase 01</b>				
<b>La création d'une station météo propre à notre site</b>		↔	<b>La saisie informatique et graphique de notre projet</b>	
 MODELEUR	Donner les caractéristiques thermiques de chaque zone (climatisation /chauffage)	←	dessiner le zoning des pièces, permet de l'identification en termes de la surface, nom de pièce, le contact entre les zones...etc.	
	Choisir les matériaux du projet	←	définir la composition des éléments structurants (parois, planchers)	
	Définir les caractéristiques du vitrage et type des ouvertures.	←	l'insertion de tous les ouvrants du projet (portes, fenêtres) et les protections solaires.	
<b>Phase 02</b>				
<b>Pléiades BIBLIOTHÈQUE</b>				
La base de données des éléments constitutifs du bâtiment accessible depuis les autres composants de Pleiades. Matériaux, menuiseries, équipements, elle comporte aussi des éléments pour décrire l'usage (scénarios, voir les annexes B)				
 BIBLIOTHÈQUE	<b>Scénarios d'occupation</b>	<b>Scénarios de chauffage</b>	<b>Scénarios de climatisation</b>	<b>Scénarios de ventilation</b>
	En pourcentage ; on donne l'occupation de chaque pièce et en précisant le nombre d'occupants.	Donner aux pièces la température de chauffage souhaité à chaque heure pendant la semaine.	Préciser la température de climatisation aux plusieurs zone.	Donner le pourcentage et le débit de ventilation pour chaque usage.
<b>Phase 03</b>				
<b>Lancer les calculs</b>				
 RÉSULTATS	<b>L'analyse des résultats</b>			
	La gestion et l'analyse des résultats de calcul, à l'aide de nombreux tableaux de synthèse, de graphiques, de rapports d'études entièrement personnalisables.			

#### IV. Les étapes de simulations :

La simulation thermique dynamique simule le bâtiment en fonction de la météo, de l'occupation des locaux,...Au final, on accède aux températures, aux besoins de chauffage/climatisation, aux apports solaires par heure dans les différentes zones prédéfinies du bâtiment.

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

Notre simulation dépend en premier lieu aux matériaux pour arriver à réduire le Maximin des besoins du chauffage et climatisation et pour étudier l'impact des matériaux écologique sur la gestion d'énergie, comme présente le schéma ci-dessous :

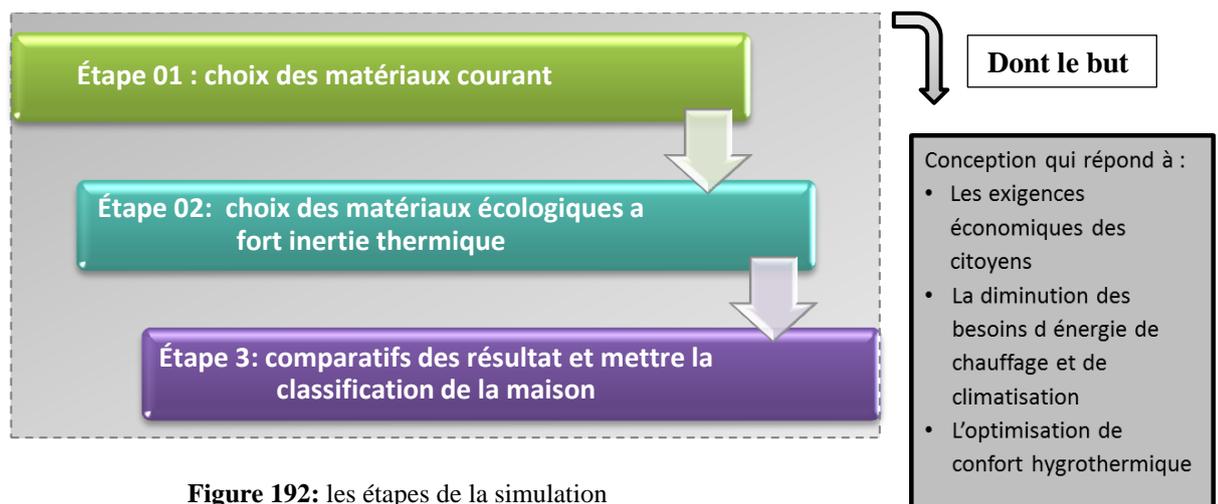


Figure 192: les étapes de la simulation  
Source : auteures

#### IV. 1- Caractéristique des propositions :

Avant d'étudier les résultats, il est très important d'identifier les caractéristiques conceptuelles des maisons proposé qui les influence en premier lieu :

- **La proposition 01 :**

- Une maison orientée selon l'axe nord/sud à l'angle 30 à 40°
- Une conception avec une véranda qui se transforme en serre bioclimatique en hiver

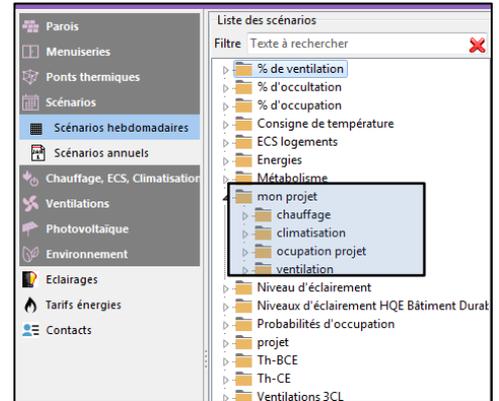
- **La proposition 02 :**

- Orientation selon l'axe nord /sud
- Une conception avec une toiture zénithale inclinée

**IV. 2- Étape 01 : choix des matériaux courant :**

L'injection des données passe par plusieurs étapes pour arriver aux résultats finales, selon le Protocol mais il se défèrent dans chaque étape en terme :

- ✓ 1. des paramètres de constructions et identification des caractéristiques des murs.
- ✓ 2. Identification de l'orientation des plans.
- ✓ 3. les scénarios selon l'usage de chaque pièce :
  - ➔ Scénarios de chauffage
  - ➔ Scénarios de climatisation
  - ➔ Scénarios d'occupation
  - ➔ Scénarios de ventilation
- ✓ 4. Dessin des plans sur le modeleur de PLEIADE
- ✓ 5. Les données métrologiques avec latitude et attitude du site.
- ✓ 6. lancement les resultats



**Figure 193 :** les scénarios de notre projet  
Source : Pleiade 2018

**IV. 2-1-Définition des paramètres de constructions et identification des caractéristiques des murs :**

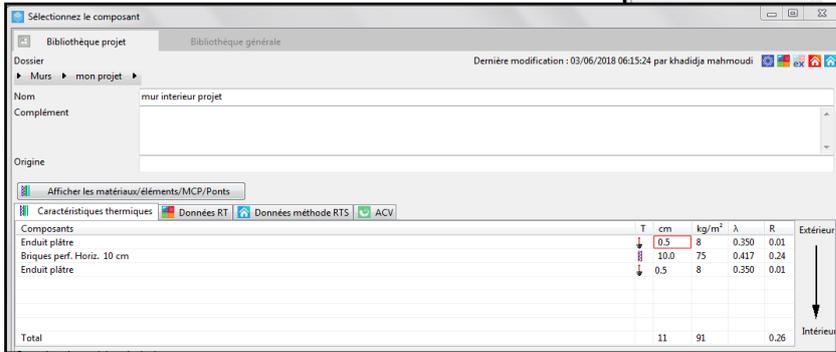
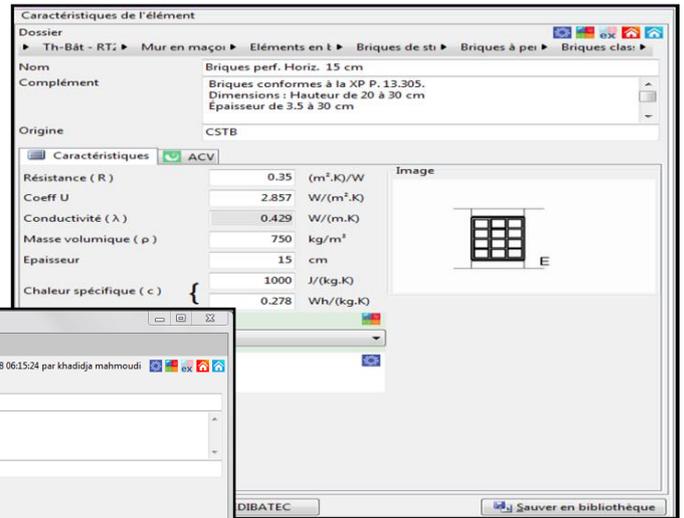
Les deux propositions q'on a choisi pour la simulation vont suivre les memes étapes de simulation avec une forme différente et chaqu'une a des caratéristiques constructifs précis , ou on va remarque tous ça au niveau des résultats .

On a lancé la première simulation avec des matériaux courant dites standard à l'échelle de pays , les murs sont complètement avec des brique de terre cuite sans aucune isolation , comme illustre la capture la composition du mur extérieur suivante :

Composants	T	cm	kg/m <sup>2</sup>	λ	R	
Enduit extérieur	↓	1	17	1.150	0.01	Extérieur ↓ Intérieur
Briques perf. Horiz. 15 cm		15.0	113	0.429	0.35	
Lame d'air 10 cm		10.0	0	0.625	0.16	
Briques perf. Horiz. 15 cm		15.0	113	0.429	0.35	
Enduit plâtre	↓	1	15	0.350	0.03	
<b>Total</b>		<b>42</b>	<b>258</b>		<b>0.9</b>	

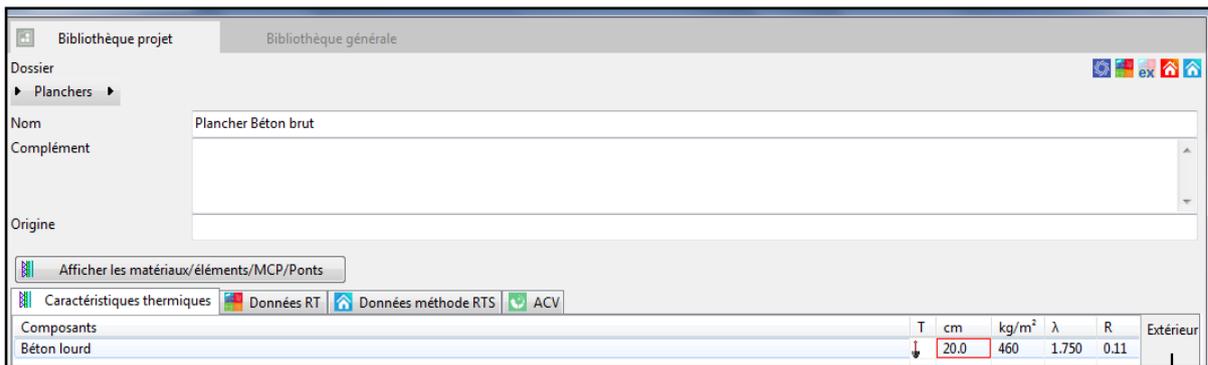
**Figure 194 :** Identification des caractéristiques des éléments constructifs (mur extérieur)  
Source : Pléiade 2018

Pour plus de détails concernant les matériaux courant qu'on a choisis, les captures suivantes représentent ses caractéristiques :



Figures 195 : caractéristique de la brique  
Source : pleiade, 2018

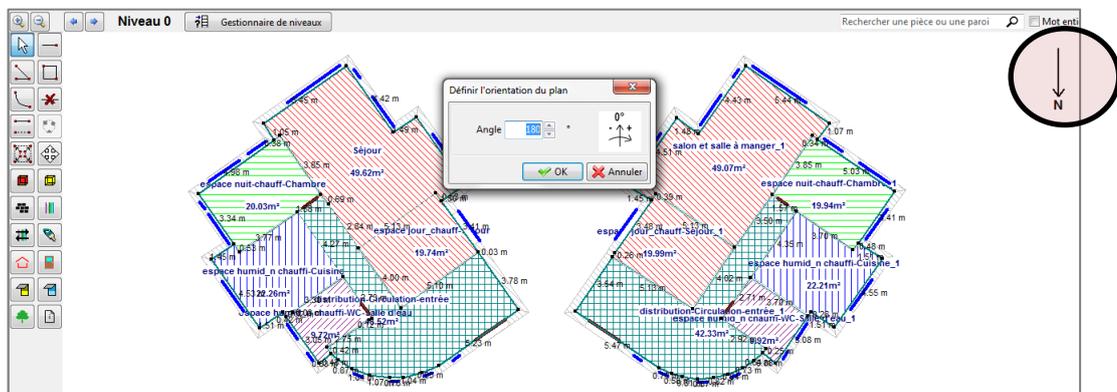
Figures 196 : caractéristique du mur intérieur  
Source : pleiade, 2018



Figures 197 : caractéristique de plancher courant  
Source : pleiade, 2018

IV. 2-2- L'orientation des plans :

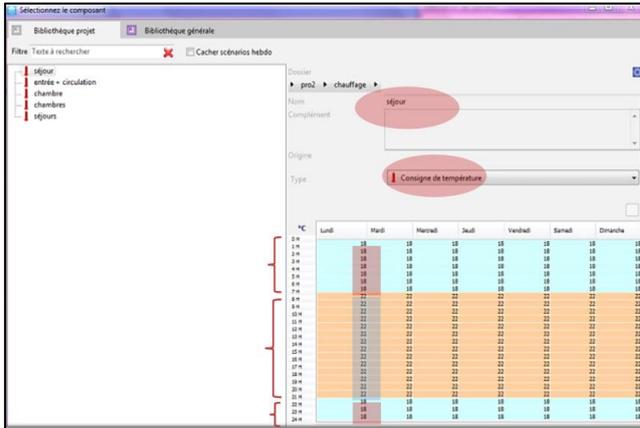
L'orientation est toute un paramètres qui influence les résultats, pour cela on la détermine essentiellement comme illustre la figure 198 :



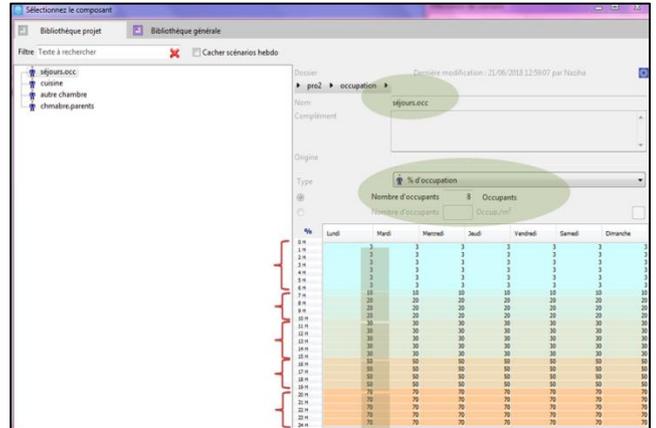
Figures 198 : définition de l'orientation du plan  
Source : Pléiade 2018

IV. 2-3- Définition des scénarios :

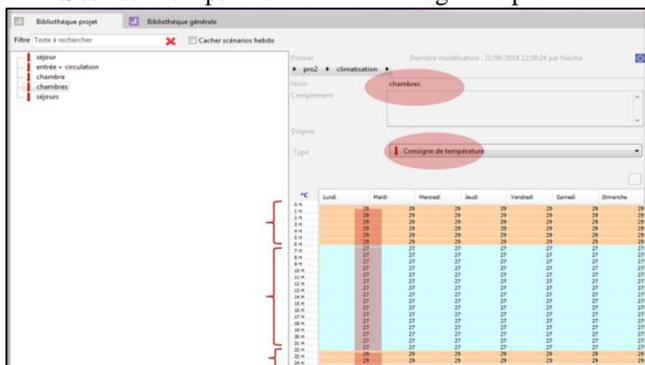
Les différents scénarios que nous avons traités sont les mêmes dans les deux propositions où on a fixé les besoins de chauffage, les besoins de climatisation et le nombres d'occupant pour chaque pièce de maison ( annexes B) comme sont présenté dans les captures suivante :



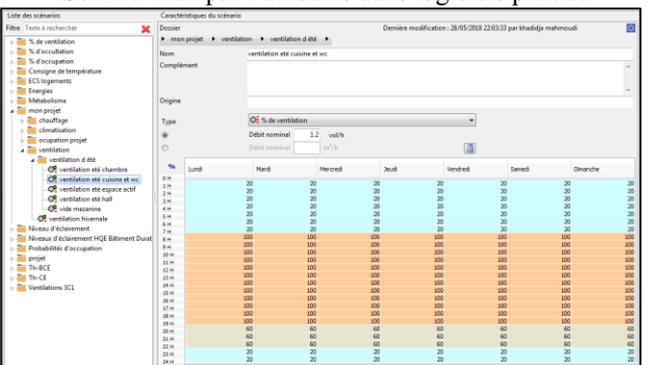
Figures 199 : scénarios du chauffage pour la pièce séjour  
Source : fait par l'auteurs dans logiciels pléiade



Figures 200 : scénarios d'occupation pour la pièce séjour  
Source : fait par l'auteurs dans logiciels pléiade



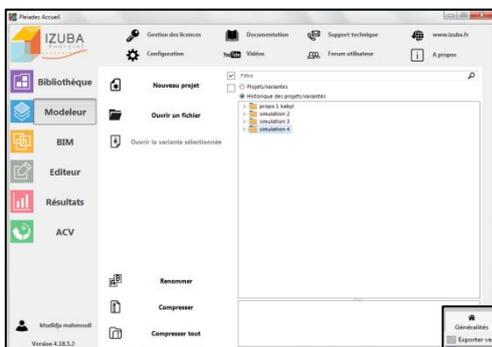
Figures 201: scénarios de climatisation pour la chambre  
Source : fait par l'auteurs dans logiciels pléiade



Figures 202: scénarios de ventilation pour la cuisine  
Source : fait par l'auteurs dans logiciels pléiade

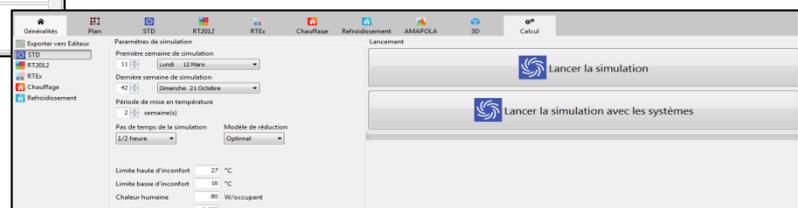
Pour les scénarios de tous les pièces en détaille allez voir dans les annexes

IV. 2-4- Les étapes du dessin, insertion métrologique et lancement des résultats :



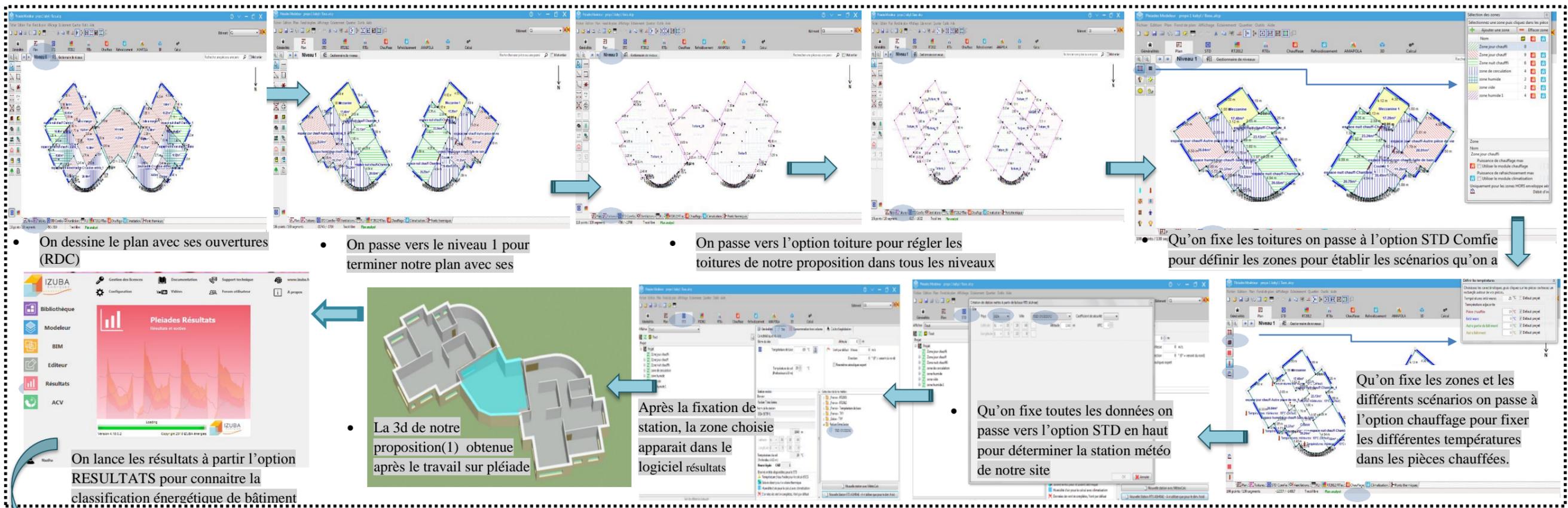
Figures 203 : page d'accueil Pléiade 2018  
Source : pléiade 2018

Dans la page d'accueil du logiciel (fig.203), on entrevue les différents outils pour la simulation commençant par le modèleur pour les dessins et pour créer la station météo propre à notre site, arrivant à les résultats après le lancement des calculs (fig. 204).



Figures 204 : lancement des calculs Pléiade 2018  
Source : pléiade 2018

IV. 2-4-1- Proposition 01 : les différents étapes en pléiade modeler



❖ Sans la serre bioclimatique :

Résultat par matériaux courant

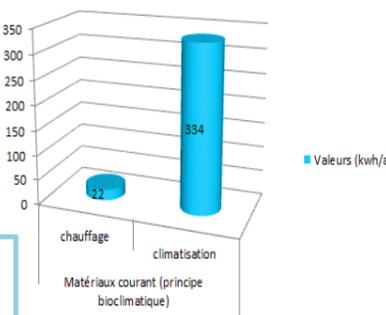
❖ Avec la serre bioclimatique :

En premier lieux on a lancé la simulation, pour une maison bien orienté et compacte mais on a met la serre comme une pièce intérieure fermée et voici le résultat.

Zones	Besoins Ch.	Besoins Ch.	Besoins Clim.	Besoins Clim.	Puiss. Chauff.	Puiss. Clim.	T° Min	T° Moyenne
Zone jour chauff	1 478 kWh	7 kWh/m <sup>2</sup>	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	5 812 W	0 W	20.00 °C	31.40 °C
Zone nuit chauff	118 kWh	1 kWh/m <sup>2</sup>	38 957 kWh	334 kWh/m <sup>2</sup>	2 448 W	37 326 W	19.21 °C	26.06 °C
zone de circulation	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 W	0 W	18.95 °C	28.91 °C
zone humide	335 kWh	10 kWh/m <sup>2</sup>	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	1 252 W	0 W	20.00 °C	29.72 °C
zone vide	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 W	0 W	16.20 °C	32.73 °C
zone humide 1	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 W	0 W	18.71 °C	29.24 °C
<b>Total</b>	<b>1 931 kWh</b>	<b>22 kWh/m<sup>2</sup></b>	<b>38 957 kWh</b>	<b>334 kWh/m<sup>2</sup></b>	<b>9 513 W</b>	<b>37 326 W</b>	<b>19.47 °C</b>	<b>29.37 °C</b>

**Constat :** le besoin en chauffage a une valeur assez bien avec 22 KWh/m<sup>2</sup>/ans, mais le besoins en climatisation est très grand pour cette maison, il est du 334 KWh/m<sup>2</sup>/ans.

**Synthèse :** avec des paramètres simples comme l'orientation et la compacité on peut réduire du besoin énergétique, mais pour cette proposition le besoin de la climatisation doit être encoure réduit.



**Synthèse :** tout ce qui est paramètres et technique bioclimatique on doit l'appliquer en premier lieu, la serre également nous a prouvé ca efficacité dans notre proposition, mais la climatisation doit être se réduit encore plus



**Constat :** avec des matériaux courant mais avec une serre bioclimatique, on a peut réduit le besoins du chauffage du 22 à 09 KWh/m<sup>2</sup>/ans, et la climatisation du 334 à 274 kWh/m<sup>2</sup>/ ans donc on a réduit le chauffage en 13 kWh/m<sup>2</sup>/ans et la climatisation en 60 kWh/m<sup>2</sup>/ ans

On a lancé la simulation avec le paramètre de la serre bioclimatique pour voir son effet sur le chauffage et la climatisation.

Zones	Besoins Ch.	Besoins Ch.	Besoins Clim.	Besoins Clim.	Puiss. Chauff.	Puiss. Clim.	T° Min	T° Moyenne
Zone jour chauff	158 kWh	1 kWh/m <sup>2</sup>	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	1 538 W	0 W	20.00 °C	29.77 °C
Zone nuit chauff	40 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	32 001 kWh	274 kWh/m <sup>2</sup>	1 242 W	37 326 W	19.72 °C	26.14 °C
zone de circulation	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 W	0 W	19.57 °C	28.92 °C
zone humide	182 kWh	5 kWh/m <sup>2</sup>	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	981 W	0 W	20.27 °C	29.60 °C
zone vide	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 W	0 W	16.68 °C	33.05 °C
zone humide 1	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 W	0 W	19.34 °C	29.08 °C
Zone jour chauff 1	137 kWh	2 kWh/m <sup>2</sup>	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	1 328 W	0 W	15.42 °C	33.27 °C
<b>Total</b>	<b>516 kWh</b>	<b>9 kWh/m<sup>2</sup></b>	<b>32 001 kWh</b>	<b>274 kWh/m<sup>2</sup></b>	<b>5 090 W</b>	<b>37 326 W</b>	<b>19.31 °C</b>	<b>29.10 °C</b>

Figures 205 : étapes de la modélisation et résultat proposition -01-

Source : pléiade 2018

IV. 2-4-2- Proposition 02 : les différents étapes par Pléiade modeler

**On dessine le plan avec ses ouvertures (RDC)**

**On passe vers aux autres niveaux pour terminer notre plan avec ses ouvertures aussi**

**On passe vers l'option toiture pour régler les toitures de notre proposition dans tous les niveaux**

**Résultat matériaux courant**

En premier lieux on a lancé la simulation, pour une maison bien orienté Et compacte mai voici le résultat obtenu :

Zones	Besoins Ch.	Besoins Ch.	Besoins Clim.	Besoins Clim.	Puiss. Chauff.	Puiss. Clim.	T° Min	T° Moyenne	T° Max
Séjour	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 W	0 W	15.61 °C	25.09 °C	36.40 °C
Cuisine + salle à manger	2 056 kWh	56 kWh/m <sup>2</sup>	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	3 983 W	0 W	18.00 °C	27.29 °C	38.54 °C
entrée + circulation	1 142 kWh	14 kWh/m <sup>2</sup>	4 557 kWh	56 kWh/m <sup>2</sup>	1 941 W	2 062 W	18.00 °C	24.34 °C	35.93 °C
salle de bain	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 W	0 W	15.87 °C	25.21 °C	36.90 °C
chambre	3 788 kWh	78 kWh/m <sup>2</sup>	4 304 kWh	89 kWh/m <sup>2</sup>	4 621 W	2 084 W	18.00 °C	24.78 °C	36.89 °C
mezzanine	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 W	0 W	15.48 °C	24.69 °C	36.22 °C
coin de lecture	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 W	0 W	16.19 °C	25.51 °C	36.27 °C
séjour	3 056 kWh	89 kWh/m <sup>2</sup>	5 789 kWh	169 kWh/m <sup>2</sup>	4 047 W	2 692 W	18.00 °C	25.79 °C	40.40 °C
toiture incliné	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 W	0 W	15.85 °C	27.57 °C	40.35 °C
Total	10 042 kWh	50 kWh/m <sup>2</sup>	14 650 kWh	89 kWh/m <sup>2</sup>	14 592 W	6 838 W	17.09 °C	25.40 °C	37.38 °C

**Constat :** avec des matériaux courant, le besoin en chauffage a une valeur assez bien avec 50 KWh/m<sup>2</sup>/ans, mais le besoins en climatisation plus augmenté avec 89KWh/ans pour cette maison

**Synthèse :** avec des paramètres simples comme l'orientation et la compacité on peut réduire du besoin énergétique, mais pour cette proposition le besoin de la climatisation doit être encore réduit.

**On lance les résultats à partir l'option RESULTATS pour connaître la classification énergétique de bâtiment**

**La 3d de notre proposition(2) obtenue après le travail sur pléiade**

**Qu'on fixe toutes les données on passe vers l'option STD en haut pour déterminer la station météo de notre site**

**Après la fixation de station, la zone choisie apparait dans le logiciel résultats**

**Qu'on fixe les zones et les différents scénarios on passe à l'option chauffage pour fixer les différentes températures dans les pièces chauffées**

Figures 206 : étapes de la modélisation et résultat proposition -02-  
Source : pléiade 2018

IV. 3- Étape 02 : choix des matériaux écologiques à forte inertie thermique :

On a lancé dans cette étape la simulation avec des matériaux écologiques à forte inertie thermique avec le même processus de l'étape une, on change les matériaux tout en améliorant les caractéristiques suivant (disponible sur Pléiade):

✓ L'inertie thermique

✓ La conductivité thermique

✓ La masse volumique et la chaleur spécifique

✓ La diffusivité

On a combiné dans la construction de nos propositions entre deux matériaux fortement écologique qui sont : la pierre et la brique de terre crue (présenté en détail dans le premier chapitre) voici si dessous les caractéristiques propriétaires du chaque matériau pris du logiciels :

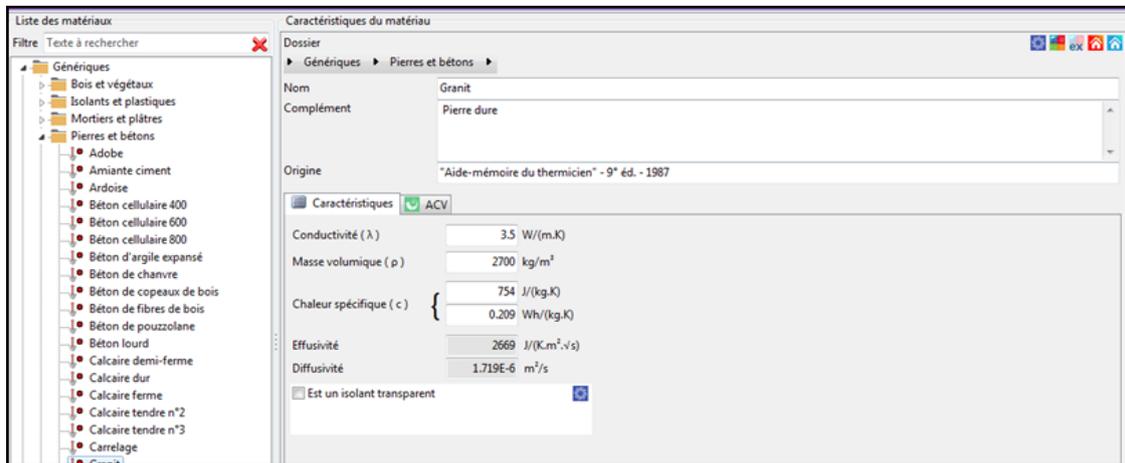
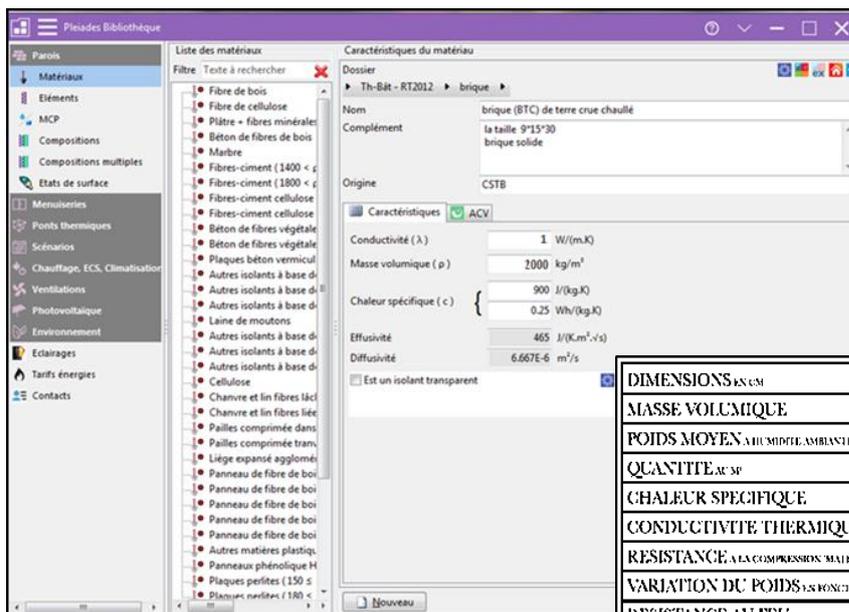


Figure 207: les caractéristiques de la pierre  
Source : Pléiade 2018

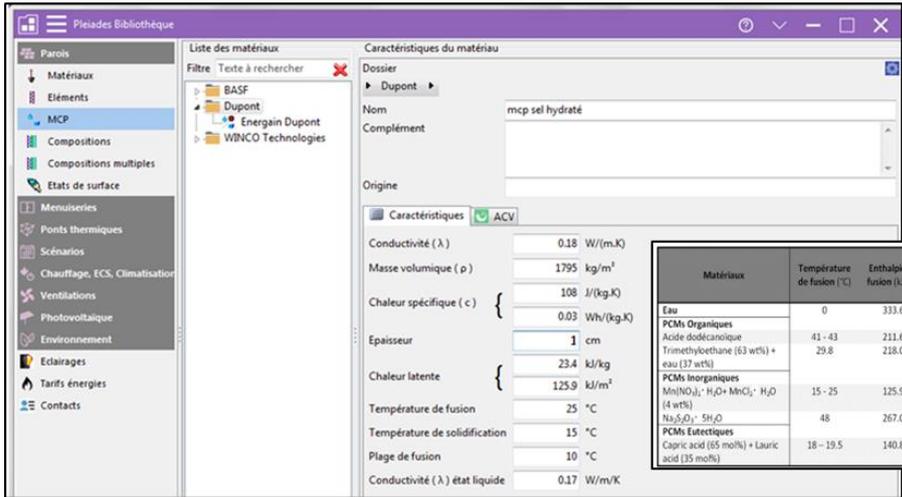


Pour la brique on a rempli ses caractéristiques selon le tableau en bas :

Tableau 33 : les caractéristiques de la brique en terre crue  
Source : nonstopconcept, 2010

DIMENSIONS EN CM	6x11x22	9 x15x30
MASSE VOLUMIQUE	2,0 KG/DM³	2,0 KG/DM³
POIDS MOYEN A U MOYEN AMBIANTE NORMALE	2,9 KG	8,1 KG
QUANTITE AC 3P	64	32
CHALEUR SPECIFIQUE	900 J/KG C°	900 J/KG C°
CONDUCTIVITE THERMIQUE	1 A 1,2 W/MC°	1 A 1,2 W/MC°
RESISTANCE A LA COMPRESSION MATERIAUX SECS	30 BAR	30 BAR
VARIATION DU POIDS EN FONCTION DE L'UMIDITE	+ OU - 0,4% SEC	+ OU - 0,4% SEC
RESISTANCE AU FEU	M0	M0
PERMEANCE AU RESISTANCE A LA DIFFUSION DE LA VAPEUR D'EAU	10	10

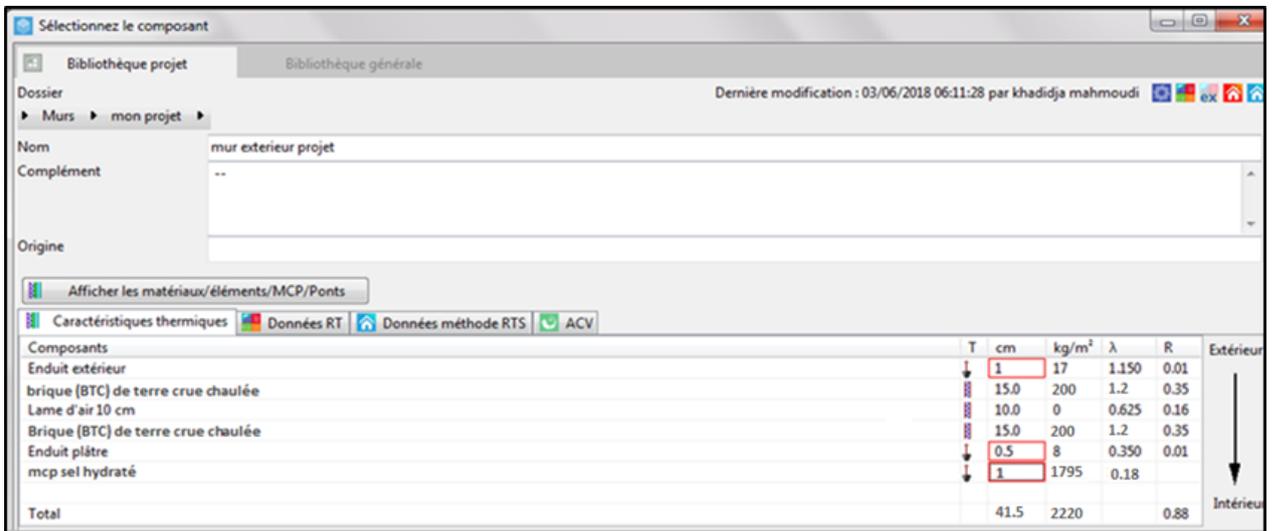
Figure 208: les caractéristiques de la brique de terre crue  
Source : Pléiade 2018, rempli par l auteurs



**Tableau 34:** les caractéristiques des MCP  
**Source :** Salvatrice Bufalino, 2008

Matériaux	Température de fusion (°C)	Enthalpie de fusion (J/kg)	Chaleur spécifique solide/liquide (kJ/(kg.°C))	Masse volumique solide/liquide (kg/m³)
Eau	0	333.6	2.05 / 4.18	999 / 1000
PCMs Organiques				
Acide dodécanoïque	41 - 43	211.6	1.76 / 2.27	1007 / 862
Triméthyléthane (63 wt%) + eau (37 wt%)	29.8	218.0	2.75 / 3.58	1120 / 1090
PCMs Inorganiques				
Mn(NO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> · H <sub>2</sub> O · MnCl <sub>2</sub> · H <sub>2</sub> O (4 wt%)	15 - 25	125.9	2.34 / 2.78	1795 / 1728
N <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>7</sub> · 5H <sub>2</sub> O	48	267.0	3.83 / 4.57	1450 / 1280
PCMs Eutectiques				
Capric acid (65 mol%) + Lauric acid (35 mol%)	18 - 19.5	140.8	1.97 / 2.24	- / -

**Figure 209 :** les caractéristiques des MCP du sel hydraté  
**Source :** Pléiade 2018, adapté par l'auteurs



**Figure 210:** la composition du mur extérieure  
**Source :** Pléiade 2018, adapté par l'auteurs

**IV. 3-1- Résultat avec l'utilisation des matériaux écologiques :**

**Proposition 01 :**

**Tableau 35:** synthèse de simulation avec les matériaux écologiques proposition 01  
**Source :** Pléiade 2018

Zones	Besoins Ch.	Besoins Ch.	Besoins Clim.	Besoins Clim.	Puiss. Chauff.	Puiss. Clim.
Zone jour chauff	98kWh	0 kWh/m²	0 kWh	0 kWh/m²	587 W	0 W
Zone nuit chauff	17kWh	0 kWh/m²	1200 kWh	32 kWh/m²	235 W	10045 W
zone de circulation	0 kWh	0 kWh/m²	0 kWh	0 kWh/m²	0 W	0 W
zone humide	75 kWh	2 kWh/m²	0 kWh	0 kWh/m²	118 W	0 W
zone vide	0 kWh	0 kWh/m²	0 kWh	0 kWh/m²	0 W	0 W
zone humide 1	0 kWh	0 kWh/m²	0 kWh	0 kWh/m²	0 W	0 W
Zone jour chauff 1	0 kWh	1 kWh/m²	0 kWh	0 kWh/m²	427 W	0 W
Total	190 kWh	3 kWh/m²	1200 kWh	32 kWh/m²	1367 W	10045 W

**Constat :** les besoins du chauffage a été diminué jusqu' à une valeur minimale 3kwh/m²/ans, et un très grand abaissement du besoin de la climatisation du 274 à 32 kWh/m²/ans.

Proposition 02 :

Tableau 36: synthèse de simulation avec les matériaux écologiques proposition 02  
Source : Pléiade 2018

Zones	Besoins Ch.	Besoins Ch.	Besoins Clim.	Besoins Clim.	Puiss. Chauff.	Puiss. Clim.
Séjour	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 W	0 W
Cuisine + salle à manger	70 kWh	1 kWh/m <sup>2</sup>	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	220 W	0 W
entrée + circulation	0 kWh	1 kWh/m <sup>2</sup>	240 kWh	3 kWh/m <sup>2</sup>	617 W	4000 W
salle de bain	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 W	0 W
chambre	110 kWh	2 kWh/m <sup>2</sup>	45 kWh	13 kWh/m <sup>2</sup>	415 W	3000 W
mezzanine	15 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	7200 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 W	0 W
coin de lecture	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 W	0 W
séjour	15 kWh	1 kWh/m <sup>2</sup>	25 kWh	3 kWh/m <sup>2</sup>	237 W	4000 W
toiture incliné	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 W	0 W
Total	210 kWh	5 kWh/m <sup>2</sup>	1017 kWh	19 kWh/m <sup>2</sup>	1410 W	11000 W

**Constat :** les besoins de chauffage a été diminués jusqu' à une valeur minimale 5kwh/ans, et un très grand abaissement du besoin de la climatisation du 89 à 19 kWh/m<sup>2</sup>/ans.

Synthèse :

Les matériaux écologiques (pierre et les MCP) ont un très grand effet sur la consommation énergétique, dans notre cas la diminution du besoin en climatisation était assez importante mais reste toujours supérieure par rapport au besoin du chauffage (voir fig. 211/212).

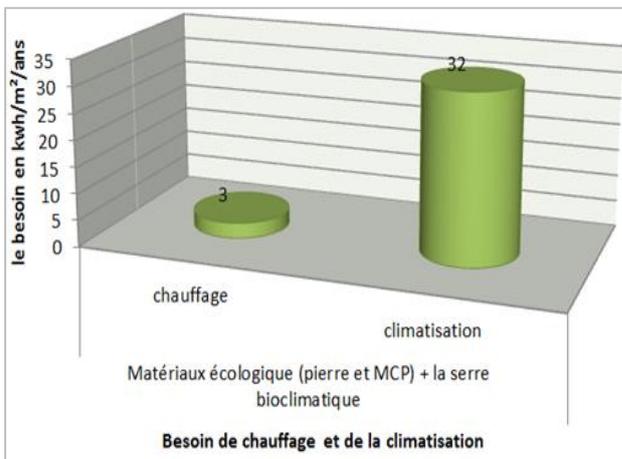


Figure 211: histogramme des besoins énergétique proposition 01  
Source : auteurs

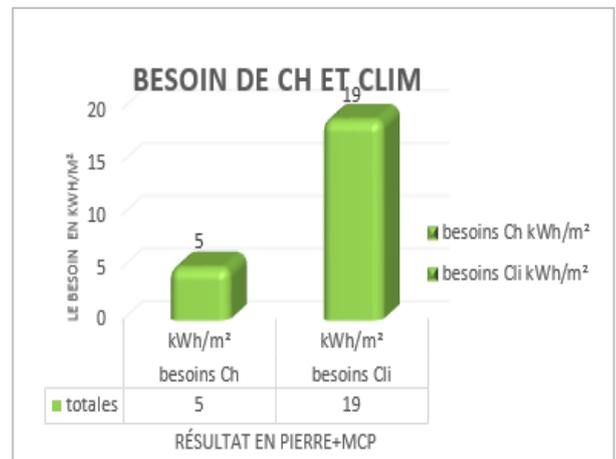


Figure 212: histogramme des besoins énergétique proposition 02  
Source : auteurs

IV. 4- Étape 3 : Comparaison des résultats et la classification des maisons :

Les comparatifs présentés en histogrammes (fig. 213 et 214) permettent de voir le changement des résultats de la simulation en fonction du choix des matériaux, Dans les deux propositions, le besoins de la climatisation est supérieur dans tous les cas aux besoins en chauffage mais les valeurs étaient en diminution ce qui montre l'efficacité des étapes de la simulation.

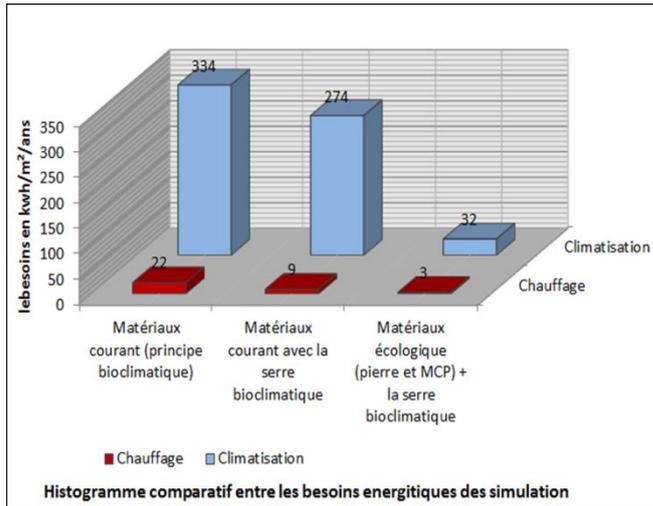


Figure 213: histogramme comparatif des besoins énergétique proposition 01  
Source : auteures

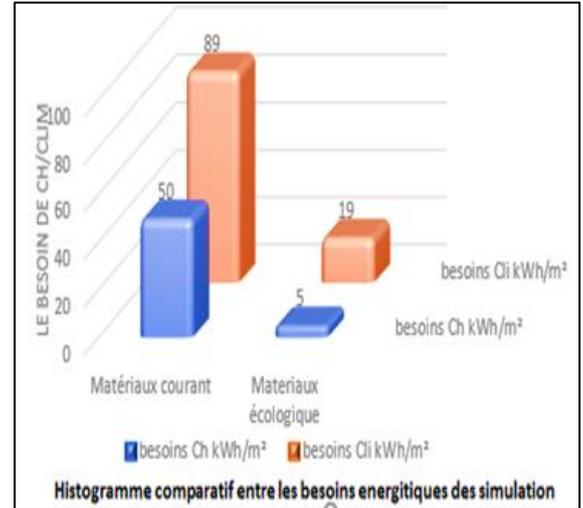


Figure 214: histogramme comparatif des besoins énergétique proposition 02  
Source : auteures

Après les simulations on arrive à la classification énergétique selon le diagnostic de performance énergétique basé sur le schéma (fig.215), qui se fait par la valeur de consommation final de chaque étape de simulation, résumé dans les tableaux ci-dessous (tab 37):

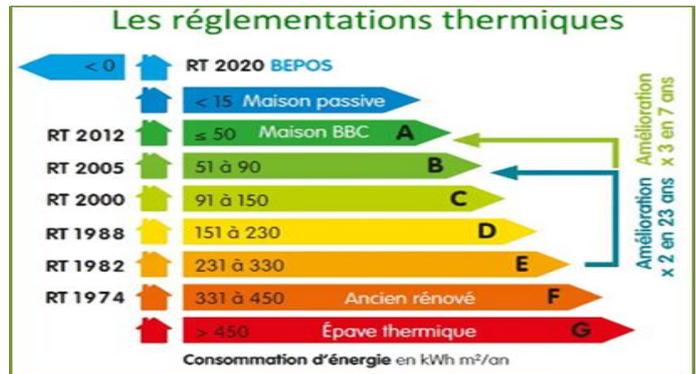


Figure 215: classification énergétique selon la consommation (kWh/m²/ans)  
Source : pientrest 2018

Tableaux 37: la classification des propositions pour chaque étape de simulation  
Source : auteures

Proposition 01	Simulation	La somme énergétique (KWh/m²/ans)	Classification énergétique
	Avec les matériaux courant	356	F
	Avec les matériaux courants et la serre bioclimatique	283	E
	Avec des matériaux plus écologiques (pierre, MCP, BTC)	35	A

Proposition 02	Simulation	La somme énergétique (KWh/m²/ans)	Classification énergétique
	Avec les matériaux courant	139	C
	des matériaux écologiques (pierre, MCP, BTC)	24	A

D'après les tableaux on constat que le choix des bons matériaux et surtout de grande inertie thermique, et avec des matériaux isolants comme les MCP, contribue à un passage très important dans la classification énergétique :

- **Dans la proposition 01 :**

La maison a été classifié en premier, au-dessous de la valeur générale de DPE, puis à la moyenne dans la classe E dans la simulation avec la serre bioclimatique, arrivant à la classe A en dernier par une somme de 50kwh/m<sup>2</sup>/ans.

- **Dans la proposition 02 :**

Par une valeur 139 kWh/m<sup>2</sup>/ans, La maison a été classifié en premier à la classe C (Maison RT2005), puis avec la diminution de valeur de la somme, le résultat a été optimisée vers la classe A.

#### **V. Synthèse de la simulation :**

Les principes de l'architecture bioclimatique (orientation, la compacité, technique de la serre, pourcentage de fenêtrage, la protection solaire ..... ) ont démontré leur capacité avec des matériaux courant de réduire les besoins énergétiques dans les deux premières simulations , mais également le choix des matériaux à forte inertie thermique ( pierre naturelle et brique de terre crue ) et avec l'utilisation des matériaux du changement du phase ( enduit à base MCP), on a peut optimiser les résultat et diminuer les besoins jusqu'à 32 kWh/m<sup>2</sup>/ans pour la proposition 01 et 24 kWh/m<sup>2</sup>/ans en deuxième proposition par cela, les maison ont été classifié dans la valeur A , comme des maisons à basse consommation qui constitue un label français appelé aussi Effinergie ou BBC, comme on peut s'intégrer avec le label passivhaus qui exige 42 kWh/m<sup>2</sup>/ans en énergie finale dont 15 kWh/m<sup>2</sup>/ans pour le chauffage (voir les annexes A, les labels).

---

#### **Conclusion :**

L'impact du projet architectural sur l'environnement, peut se réduire à travers le respect de l'ensemble des éléments climatiques, et à partir des bons choix des matériaux constructifs, donc suivre les principes de l'architecture bioclimatique. Le confort hygrothermique se traduit par les besoins énergétiques, plus les besoins diminuent, on constate que le confort s'améliore, et on dit que l'étude du projet (l'analyse de site, l'analyse bioclimatique) sont des démarches indispensables d'étude du confort et par la simulation on peut étudier et optimiser les besoins et l'améliorer la performance énergétique. La combinaison entre les matériaux écologiques à forte inertie thermique, permet de la régulation des températures et de l'hygrométrie et aussi de l'économie d'énergie grâce à ses caractéristiques thermiques, dont la composition des éléments constructifs doit être une recette qui a pour but le bon confort et moins d'énergie.

## **Perspective :**

Notre mémoire de recherche a été faite dans un ordre et selon des échelles afin de toucher plusieurs problématiques et pour des objectifs multiples au niveau de l'environnement et au niveau de l'architecture régionale de Tizi Ouzou, suivant une méthodologie de recherche présentée en premier chapitre.

Le travail était un ensemble des thématiques et des analyses avec l'utilisation de plusieurs logiciels (méteonorme, Climat Consultante, Pléiade 2018) afin d'arriver à des résultats pour la vérification de nos hypothèses à partir la simulation.

Notre thème de mémoire a réuni plusieurs procédés, en premier l'aménagement d'un éco-quartier, puis le thème spécifique qui est le confort hygrothermique selon les choix des matériaux, en parallèle la genèse de notre projet qui a répondu à une problématique lié au patrimoine locale, et la visualisation des résultats des besoins énergétique de simulation nous a associé avec des labels qui suit le courant du développement durable.

Le thème spécifique de notre support de recherche nous a appris très large, puisqu' il s'agit des matériaux, il peut également se développer on étudiant l'effet des propriétés physiques (composition) et thermiques (inertie, la conductivité, la masse volumique, le déphasage...etc.) des matériaux sur le confort hygrothermique pour un meilleur choix des matériaux.

### **Conclusion générale :**

Le projet architectural où urbain (quartier) doit être une réponse et une solution à les problématiques actuelles, soit environnementales ou énergétiques, sociales ; économique et surtout culturel, donc répondre aux buts et au contexte du développement durable. L'étude doit s'étaler sur plusieurs échelles et pour que l'impact du projet soit plus large, donc du bâtiment, le quartier vers la ville et pourquoi pas l'échelle nationale.

La démarche du projet doit être guidée et basée sur des outils et logiciels adéquats à l'étude choisie, pour la vérification et pour que le processus du travail soit organisé, qui permet d'obtenir des résultats justes ; facilite les décisions conceptuels. Le chemin vers une conception performante à plusieurs échelles, passe en premier lieu à l'étude de l'environnement climatique puis les besoins énergétiques et le confort.

Ce dernier exige un respect totale de l'architecture bioclimatique, passive ou active, et le confort hygrothermique spécifiquement dans notre pays dépend au choix des matériaux de la construction, pour cela notre étude c'était pour prouver l'efficacité des matériaux locaux qui constituent des matériaux écologiques, et par cette action même on fait un retour vers les aspects vernaculaires qui dépendent des variétés paysagères à chaque région de notre pays.

Dans la mesure d'identifier les problèmes puis les résoudre, il nous serait utile de procéder à la vérification des hypothèses de recherche, à partir des résultats obtenues, on a confirmé les 3 hypothèses et la dernière qui exige la combinaison entre les matériaux traditionnels et écologiques à forte inertie thermique, nous a permis d'arriver à des meilleurs résultats.

Répondant aux problématiques poussées, au niveau urbain (problématique générale) Le développement durable avec ses piliers est la réponse absolue de dégradation des quartiers d'aujourd'hui surtout que la dimension culturelle a pris une valeur très intéressante comme un pilier important dans ce courant, qui encourage l'exploitation du patrimoine local. Pour les problématiques spécifiques à l'échelle architecturale, La conception d'une maison confortable doit suivre plusieurs démarches : bioclimatiques, environnementales, culturelle et dimensionnelle et pour optimiser le seuil du confort hygrothermique et à la fois diminuer les besoins énergétiques on doit combiner entre plusieurs matériaux écologiques à forte inertie thermique et aussi une isolation adéquate.

1. Les radiations solaires « oued falli » :

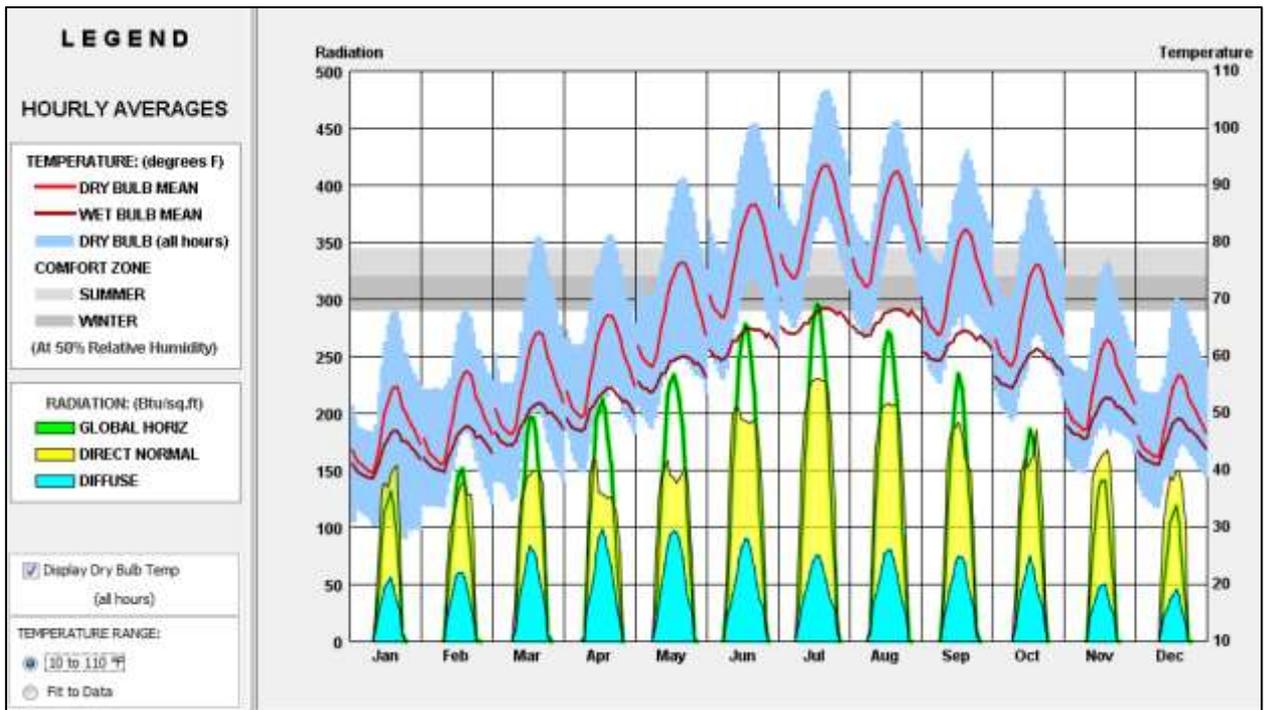


Figure 01: les radiations solaires en fonction de températures « oued falli »  
 Source : ASHRAE, 2005 (logiciels climate Consultant 6.0) par l auteures

2. Les zones climatiques en Algérie :

Tableau 01: les zones climatique en Algérie  
 Source : Ben Harra, 2016

	Les zones climatiques	Aspects
Le Nord Algérien	La zone A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprend le bord de la mer.</li> <li>Influe jusqu'au sommet de la chaîne côtière.</li> <li>Des jours estivaux plus chauds que d'autres.</li> </ul>
	La zone B	<ul style="list-style-type: none"> <li>Localise derrière le rivage de la mer, les vallées, entre les chaînes côtières et l'Atlas Tellien.</li> <li>Influence de la mer.</li> <li>Un climat estival variable.</li> </ul>
	La zone B'	<ul style="list-style-type: none"> <li>Situe entre la chaîne Aurasiennne et les montagnes de Dahra et des Braz.</li> <li>Une influence de la mer amoindrie par les écrans montagneux.</li> <li>Un climat variable.</li> </ul>
	La zone C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprend les hauts plateaux entre l'Atlas tellien et celui Saharien.</li> <li>Les altitudes sont de 500 m et plus.</li> <li>Influence maritime faible.</li> </ul>
Le Sud Algérien	La zone D1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprend le Sahara de l'Atlas Saharien jusqu'à la latitude 31°.</li> </ul>
	La zone D2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Influence de la latitude</li> <li>Climats variables.</li> </ul>
	La zone D3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hiver plus froid</li> <li>Été plus chauds</li> <li>Hiver plus froid que D2.</li> <li>Été plus chauds que D2.</li> </ul>



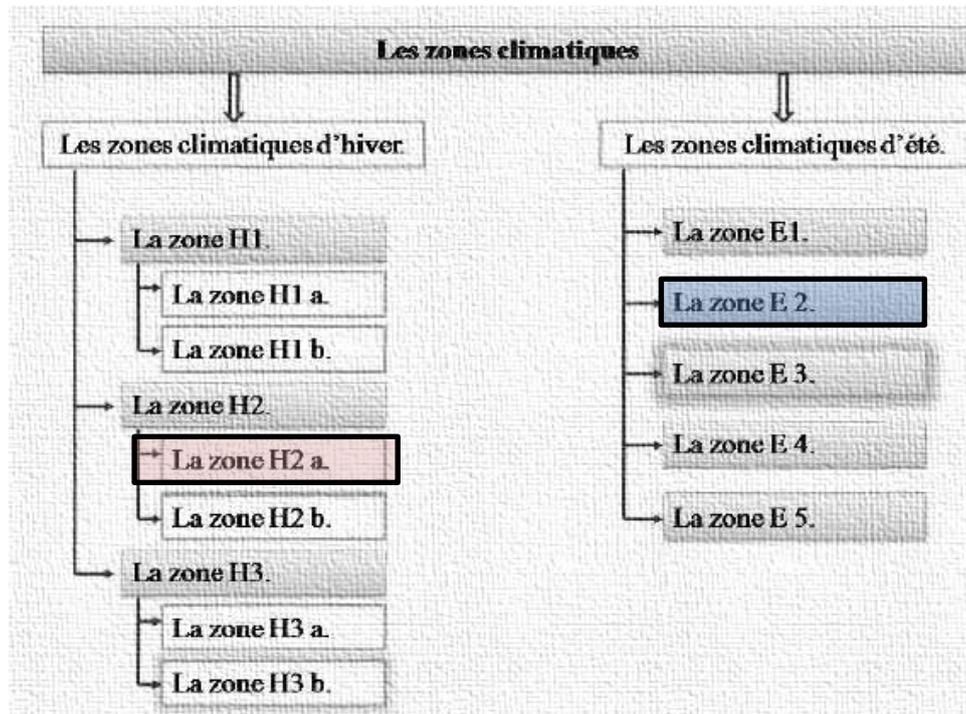


Figure 02: Schéma récapitulatif des classifications des zones climatiques en Algérie à la base des Données météorologique. Source : Ben Harra, 2016

### 3. Stratégie de conception pour chaque climat :

Tableau 02: stratégie de la conception des régions climatiques  
Source : Evans, 2007

les régions climatiques	latitude	Protection solaire	L'inertie thermique	Les gains solaires	La ventilation traversée	Isolation thermique	Les couleurs d'éclairage	La ventilation minimale	Refroidissement nocturne	La ventilation sélective
Tiède et humide	0-15°	x			x		x			
Chaud sec	20-35°	x	x				x	x	x	x
transitionnel	10-30°	x	(x)		x		x	(x)		x
mousson	5-30°	x	(x)	(x)	x		x		x	x
Haute terre équatoriale	0-20°	x	(x)			x		x		
Désert maritime	20-35°	x	x		x	x	x		(x)	
Méditerranéen	30-40°	x	x	x		x	x		x	x
subtropical	40-50°	x	x	(x)		x		x		x
Hautes terres modérés	30-50°		x	x		x		x		
tempéré	40-55°			x		x		x		(x)
froid	>50°			(x)		xx		x		
Très froid	>60°			(x)		xx		xx		
Température moyenne										
réduction		x			x				x	
contrôle		x					x	x		x
augmentation				x		(x)		x		(x)
Aptitude thermique										
augmentation				x					x	x
réduction		(x)	x			x	x	x		



4. Les tables de « Mahoney » :

4. 1- TABLE 1 : températures

mois	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
Tmoy max	13.8	13.25	14	17	20.1	23.7	28.2	32.6	32.5	17.4	24.2	17.7
Tmoy min	5.6	4.5	4.6	7	9.5	13.3	17.2	21.4	21.3	17.25	13.8	8.9
EDT	8.2	9	9.4	10	10.6	10.4	11	11.2	11.2	10.15	10.3	8.8

<b>La plus haute température</b>	<b>TAM</b>
32.6	$(32.6+4.5)/2 = 18.55$
4.5	$(32.6-4.5) = 28.1$
<b>La plus basse température</b>	<b>EAT</b>

Temp, moy,max= température moyenne maximale  
 Temp,moy,min= température moyenne minimale  
 EDT= écart mensuel de température  
 TAM= température annuel moyenne  
 $TAM=(VALEUR\ MAX+VALEUR\ MIN)/2$   
 EAT= écart annuel de température  
 EAT= valeur max - valeur min

GH	
≤30%	1
30-50	2
50-70	3
≥70%	4
<b>TOTAL ANNUEL PLUIE</b>	
<input type="text"/>	

4. 2-TABLE 2 : Humidité / vents/ pluie :

D'après les valeurs relatives moyennes en fait une classification basant sur le petit tableau à gauche.

mois	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
H.Rel.moy max	92.7	90.7	90.8	90.2	83.4	80.6	71.8	63.3	65.3	79.4	83.3	83.2
H.Rel.moy min	60.1	57.1	57.7	43.4	45.2	36.5	31.5	32.3	36.3	39.7	24.6	29.1
H.Rel.moy	76.4	73.9	74.25	69.8	63.8	67.25	54.25	47.4	18.8	51.55	63.95	66.25
Groupe Hygro (GH)	4	4	4	3	3	3	3	2	2	3	3	3
Pluis (mm)	90	80	53	12	48	40	8.9	8.9	12	43	40	85
vent												
Domi			w		w			E/W			W	
secon	W	SW	W	W	SSW	W	NW	NNE	SSE	WNW	WNW	SSW



4. 3- TABLE 3 : confort

A l'aide de tableau suivant on remplit le tableau du confort :

Humidité	G.H	TAM ≥ 20				15 ≤ TAM ≤ 20				TAM ≤ 15			
		Jour		Nuit		Jour		Nuit		Jour		Nuit	
0 30	1	26	34	17	25	23	32	14	23	21	30	21	30
30 50	2	25	31	17	24	22	30	14	22	20	27	20	27
50 70	3	23	29	17	23	21	28	14	21	19	26	19	26
>70	4	22	27	17	21	20	25	14	20	18	24	18	24

Mois	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
Groupe Hygro (GH)	4	4	4	3	3	3	3	2	2	3	3	3
Température moyenne mensuelle maximale												
Tmoy max	13.8	13.25	14	17	20.1	23.7	28.2	32.6	32.5	17.4	24.2	17.7
C. max diurne	25	25	25	28	28	28	28	30	30	28	28	28
ne min	20	20	20	21	21	21	21	22	22	21	21	21
Température moyenne mensuelle minimale												
Tmoy min	5.6	4.5	4.6	7	9.5	13.3	17.2	21.4	21.3	17.25	13.8	8.9
C. nocturne	20	20	20	21	21	21	21	22	22	21	21	21
ne min	14	14	14	14	14	14	14	14	17	14	14	14
Stresse thermique												
Jour	F	F	F	F	F	/	C	C	C	F	/	F
ne nuit	F	F	F	F	F	F	/	/	/	/	F	F

4. 4- TABLE 4 : les indicateurs

On remplit le tableau dans la page suivante des indicateurs à l'aide de tableau des conditions présenté à droit :

	Stress thermique	G.H	E.D.T	Pluie
H1	C. diurne	4		
	C. diurne	2-3	Inférieur à 10°	
H2	/ diurne	4		
H3				+20 0
A1		1-2-3	Supérieur à 10°	
A2	C nocturne	1-2		
	C diurne C nocturne	1-2	Supérieur à 10°	
A3	F diurne F nocturne			



mois	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	Totale
H1 Ventilation essentiel													0
H2 ventilation désirable													0
H3 protection de pluies													0
A1 inertie thermique				/	/	/	/	/	/	/	/		8
A2 dormir dehors													0
A3 problème saison froid	/	/	/	/	/							/	6

Pour avoir les recommandations, on suit les 11 Tables des recommandations, on l y a pris du coure de Dr, Mme kaoula- université Blida, qui sont :

- Table 01 : aménagement
- Table 02 : espacement
- Table 03 : ventilation
- Table 04 : taille des ouvertures
- Tables 05 : position des ouvertures
- Tables 06 : protection des ouvertures
- Tables 07 : mur et plancher
- Table 08 : toiture
- Table 09 : dormir dehors
- Table 10 : protection contre la pluie
- Table 11 : caractéristique extérieur

**La serre bioclimatique** (source : W. Weber, 1991, Soleil et architecture)

**5. Principe de fonctionnement d’une serre en hiver et en été :**

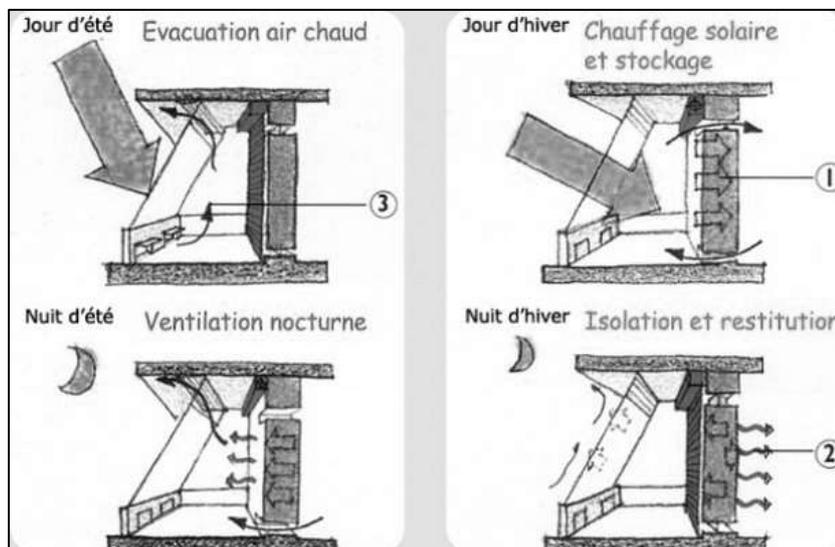


Figure 3 : fonctionnement de la serre



6. les positions de la serre dans le bâtiment :

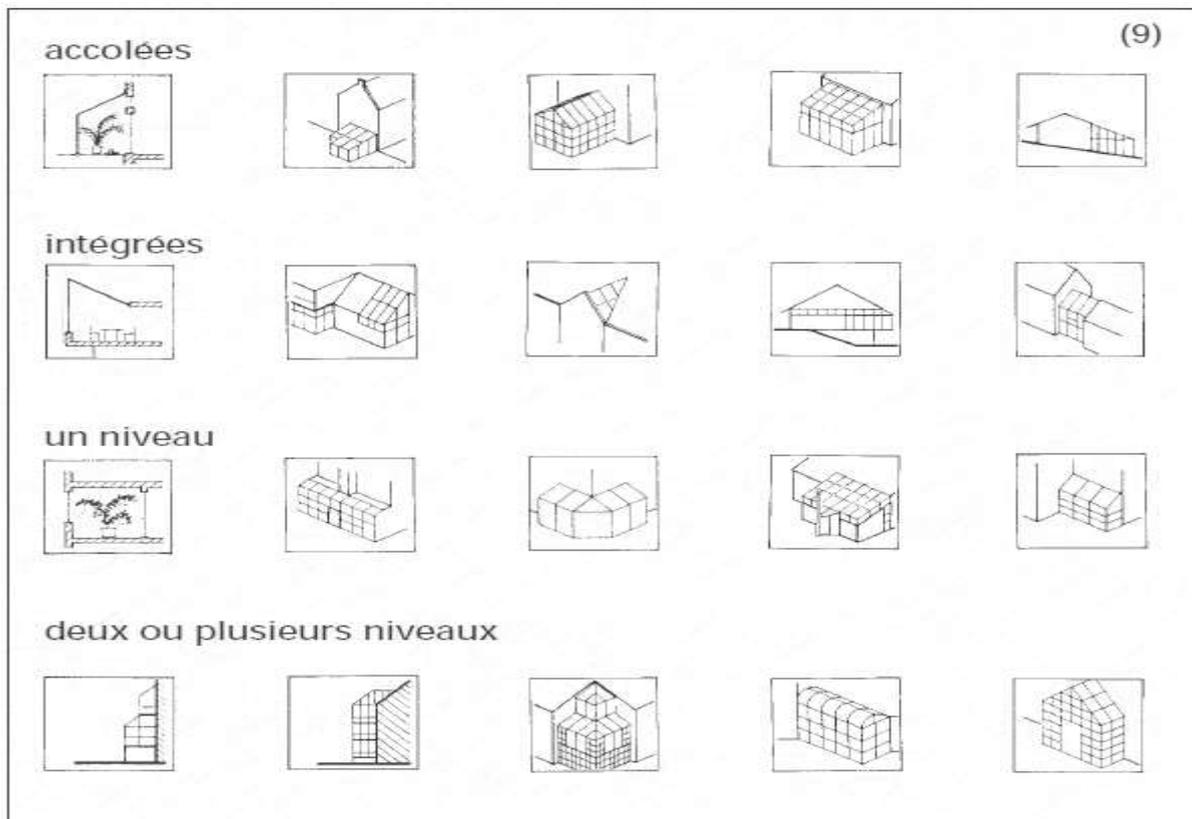


Figure 4 : position de la serre dans le bâtiment

7. Dimension et construction d'une serre :

- Dimensions maximales des vitrages de toiture (exemples):
- verre feuilleté 2 x 3 mm + un verre sécurisé 4 mm  
Dimensions: 80 cm x 250 cm = 2,0 m<sup>2</sup>  
Poids: 50 kg
- verre feuilleté 2 x 5 mm + un verre sécurisé 8 mm  
Dimensions: 130 cm x 150 cm = 2,0 m<sup>2</sup>  
Poids: 90 kg

(10)

matériau naturel  
conductivité thermique faible  
structures de grande épaisseur

L	a	70 cm	86 cm
300 cm	5 / 11 cm	5 / 11 cm	5 / 11 cm
400 cm	5 / 11 cm	5 / 11 cm	5 / 11 cm

8. Ventilation et protection solaire de la véranda :

Afin d'assurer un bon confort estival, il est indispensable de prévoir un système d'aération efficace et des protections solaires.

**Dispositifs d'aération:**

- Fenêtres / portes ouvrantes
- Fenêtres et portes coulissantes
- Fenêtres et portes accordéon
- Clapets ou grilles de ventilation
- Ventilateur au plafond
- Ventilateur dans un élément de façade

(13)



	EXTERIEUR		INTERIEUR				
Designation	Verre antisolaire	Marquise oblique verticale	Marquise à bras de projection	Rouleaux de lattes	Lamelles (orientables)	Stores réfléchissants IR	
Matériau	Verre avec film réfléchissant	Toile synthétique	Toile synthétique	Bois	Aluminium	Feuille synthétique avec film réfléchissant	
Efficacité	faible-moyenne	moyenne-élevée	moyenne-élevée	moyenne ou élevée	moyenne-élevée	moyenne-élevée	
Effort physique	aucun	manuel/élevé électrique/ faible	élevé/ faible	élevé/ -	moyen/ faible	élevé/ faible	
Limites dimensionnelles	-	Largeur du store max. env. 350 cm	Longueur des bras de projection max. 350 cm	Largeurs standard 90, 100, 140, 160, 180, 200 cm	Largeur des lamelles max. env. 150-170 cm	Largeur du rouleau max. 160 cm	
Coût (manœuvre manuelle)	faible	élevé	faible	moyen	élevé	moyen	
Pente min. env.	5°	30°	5°	10°	0°	15°	

**9. Contrat de licence du logiciel Pléiade2018 : (source : IZUBA)**

Après une demande au temps que étudiantes en master on a obtenu la licence du logiciels pour l'essai pendant 1 mois pour la simulation thermique dynamique STD comme illustre le document en page suivante :





l'optimisation énergétique

Ingénierie - Modèles - Simulations

30 rue Gire  
Ecoparc  
34000 Fabrègues

Tel 04 67 18 31 10  
Fax 04 67 18 67

contact@izuba.fr  
www.izuba.fr

**CONTRAT DE LICENCE UTILISATEUR FINAL**  
**« Simulation STD »**

Cette licence est accordée à :

Nom d'utilisateur	mahmoud khadija STD OFF 001 TMP
Numéro de licence	TBRV-KEWO-TBHS-X064

Type de licence Logiciel / Fin d'utilisation :

Cette licence vous donne le droit à l'utilisation du Logiciel et à toutes les mises à jour du 30/05/2016 au 30/05/2019, après cette date, le Logiciel fonctionnera en mode démonstration.

**Préambule :** L'Utilisateur reconnaît les droits de propriété intellectuelle sur le Logiciel, qu'il utilise sous l'appellation Simulation STD (ci-après le « Logiciel »), qui est décrit de manière plus détaillée dans la Documentation technique remise à l'Utilisateur.

L'Utilisateur reconnaît et précise, auprès de l'Éditeur, que la licence d'utilisation du Logiciel précitée dans les conditions définies au présent contrat (ci-après le « Contrat »).

Le présent document constitue l'acte de licence du Logiciel Simulation STD. En installant Simulation STD, vous acceptez d'être lié par les termes du présent contrat.

Si vous êtes en désaccord avec ces termes, veuillez immédiatement nous le signaler.

**Article 1. Définitions :** Dans le Contrat, il faut des termes et/ou des définitions s'entend au sens de la définition qui suit :

- « Logiciel » : programmes exécutables en code objet documentés, lorsque pour être fournis à plusieurs utilisateurs en vue d'une même application ou d'une même fonction, dans toute version en ce compris toute mise à jour ; le Logiciel objet du Contrat est désigné en Préambule et dans la Documentation technique remise à l'Utilisateur ;
- « Anomalie » ou « Bogue » : défaut de conception du Logiciel se manifestant par un défaut de fonctionnement, empêchant l'exécution de tout ou partie des fonctionnalités telles que prévues dans la Documentation ;
- « Documentation » : manuel utilisateur en ligne en langue française destiné à l'utilisateur couvrant les trois aspects : fonctionnel, opérationnel, installation. Ce manuel utilisateur en ligne comprend la description de chaque fonction du Logiciel et de son utilisation et le cas échéant, de son paramétrage ;
- « Configuration » : environnement technique consistant de la configuration matérielle et logicielle sur laquelle est utilisé en exploitation toute le Logiciel ;
- « Utilisateur » : personne physique ou morale s'étant légalement procuré la licence d'utilisation du Logiciel ;

**Article 2. Objet du contrat :** Le Contrat a pour objet de définir les conditions dans lesquelles l'Utilisateur conclut à l'Utilisateur une licence non exclusive d'utilisation du Logiciel.

**Article 3. Entrée en vigueur - Durée :** Le Contrat entre en vigueur à compter de l'achèvement de la procédure d'installation du Logiciel sur la machine permettant son exploitation.

Il est conclu pour la durée légale de protection du Logiciel par le droit d'auteur.

**Article 4. Droits d'utilisation du Logiciel :** La licence d'utilisateur du Logiciel, accordée en vertu du Contrat et pour sa durée, permet à l'Utilisateur d'utiliser le Logiciel conformément à sa destination et pour ses besoins propres sur la Configuration actuelle ou sur tout autre système informatique qui répond à la sécurité.

La licence d'utilisateur est limitée à la seule utilisation sur une machine matérielle, à l'exclusion de toute installation en réseau, ou sur un serveur comprenant plusieurs processeurs, ou utilisation permettant un accès à plusieurs utilisateurs simultanément.

La personne titulaire du Logiciel dont les droits d'utilisation ont été accordés ne pourra être, à titre exclusif, que :

- l'Utilisateur lui-même, ou un de ses représentants légaux, préposés, salariés ou employés ;
- Un étudiant ou un élève régulièrement inscrit auprès de l'établissement d'enseignement ou de formation, lorsque la licence d'utilisateur a été conclue à un tel établissement ou dans le cadre d'une utilisation spécifique « éducation » associée à une quelconque de l'article 5.

Au cas où l'Utilisateur souhaiterait augmenter le nombre maximal de licences d'utilisateur dont il bénéficie au titre des présentes, il en informe par écrit l'Éditeur qui lui accorde le droit d'utiliser le Logiciel pour le nombre de machines complémentaires en contrepartie du paiement d'un supplément de redevance calculé conformément aux prix publiés en vigueur au moment de la demande.

Au titre du droit d'utilisation concédé par la présente licence d'utilisateur, l'Utilisateur pourra reproduire, de façon permanente ou temporaire, le Logiciel, aux fins de chargement, d'affichage, d'exécution, de transmission ou de stockage du Logiciel.

L'Utilisateur pourra effectuer une copie de sauvegarde du Logiciel, sauf si cette copie est fournie par l'Éditeur. L'Utilisateur agit sur la copie de sauvegarde de ses mêmes droits et obligations que sur l'exemplaire du Logiciel consulté en temps réel. En aucun cas la copie de sauvegarde ne pourra être utilisée pour permettre une utilisation par plusieurs utilisateurs simultanément, ou sur plusieurs PC(s), sauf accord expresse préalable et écrit de l'Éditeur.

En dehors des droits accordés au présent article ci-dessus et sans préjudice de ceux-ci, l'Utilisateur n'est pas autorisé au titre des présentes à :

- copier, réimprimer, transférer, transmettre ou afficher tout ou partie du Logiciel ;
- vendre, louer, sous-licenser, mettre à disposition ou distribuer de quelque façon que ce soit le Logiciel ;
- permettre à une personne autre que celles visées au présent article d'utiliser le Logiciel, et notamment à des élèves d'établissements d'enseignement ou de formation ne étant pas directement et régulièrement inscrits à l'établissement dans le cadre de son enseignement ;
- utiliser le Logiciel pour fournir des services de traitement de données, de service tiers, d'exploitation en temps partagé ou d'autres services analogues de quelque nature qu'ils soient, à toute autre personne physique, morale ou autre ;
- modifier les Logiciels en vue de fournir tout ou partie du Logiciel dans d'autres programmes informatiques ;
- copier le Logiciel, le décompiler, le réassembler, le traduire, l'analyser, produire ou revendre engineering ou tout d'y procéder, sauf dans les limites autorisées par la loi.

Il est expressément convenu que l'Utilisateur s'interdit de copier par lui-même toute Anomalie quelle qu'elle soit, l'Éditeur se réservant tout ou partie.

**Article 5. Utilisation spécifique « Éducation » :** La licence d'utilisateur peut être accordée à un établissement d'enseignement ou de formation à fin d'utilisation par les élèves ou étudiants régulièrement inscrits auprès dudit établissement dans le seul cadre de ses enseignements.

L'Utilisateur se voit ainsi permettre une lecture gratuite des manuels « Licence Éducation ».

Dans ce cadre, des licences supplémentaires tirées dans le temps peuvent être délivrées pour que les étudiants les installent sur leur ordinateur personnel sous certaines conditions à définir avec le service commercial d'IZUBA énergies. Afin de bénéficier de ces licences supplémentaires, l'Utilisateur doit préalablement avoir fait subir à un enseignant ou formateur attaché à son service et en charge de l'enseignement ou de la formation sur le Logiciel, la formation agréée dispensée par l'Éditeur du Logiciel.

**RE :** Le support technique sera assuré par le professeur référent de l'établissement. Il se réserve le droit, sans le professeur référent ou l'élève à présent contacté avec le support technique d'IZUBA énergies.



10. Les scénarios de simulation : (source : Pléiade 2018)

10. 1- Scénarios du chauffage :

Dossier: mon projet > chauffage > Dernière modification : 28/05/2018 20:22:49 par khadija mahmoudi

Nom: chauffage espace actif

Type: Consigne de température

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

Dossier: mon projet > chauffage > Dernière modification : 28/05/2018 20:24:05 par khadija mahmoudi

Nom: chauffage espace nuit

Type: Consigne de température

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



## Annexes B

Dossier Dernière modification : 28/05/2018 20:25:59 par khadidja mahmoudi

mon projet chauffage

Nom distribution

Complément

Origine

Type Consigne de température

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

Dossier Dernière modification : 28/05/2018 20:27:35 par khadidja mahmoudi

mon projet chauffage

Nom vranda

Complément

Origine

Type Consigne de température

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



10. 2- Scénarios de climatisation :

Dossier Dernière modification : 28/05/2018 21:03:56 par khadidja mahmoudi

mon projet climatisation

Nom climatisation chambre

Complément

Origine

Type Consigne de température

°C	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
0 H	29	29	29	29	29	29	29
1 H	29	29	29	29	29	29	29
2 H	29	29	29	29	29	29	29
3 H	29	29	29	29	29	29	29
4 H	29	29	29	29	29	29	29
5 H	29	29	29	29	29	29	29
6 H	29	29	29	29	29	29	29
7 H	27	27	27	27	27	27	27
8 H	27	27	27	27	27	27	27
9 H	27	27	27	27	27	27	27
10 H	27	27	27	27	27	27	27
11 H	27	27	27	27	27	27	27
12 H	27	27	27	27	27	27	27
13 H	27	27	27	27	27	27	27
14 H	27	27	27	27	27	27	27
15 H	27	27	27	27	27	27	27
16 H	27	27	27	27	27	27	27
17 H	27	27	27	27	27	27	27
18 H	27	27	27	27	27	27	27
19 H	27	27	27	27	27	27	27
20 H	27	27	27	27	27	27	27
21 H	27	27	27	27	27	27	27
22 H	27	27	27	27	27	27	27
23 H	29	29	29	29	29	29	29
24 H	29	29	29	29	29	29	29

Dossier Dernière modification : 28/05/2018 21:02:14 par khadidja mahmoudi

mon projet climatisation

Nom climatisation espace actif

Complément

Origine

Type Consigne de température

°C	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
0 H	27	27	27	27	27	27	27
1 H	27	27	27	27	27	27	27
2 H	27	27	27	27	27	27	27
3 H	27	27	27	27	27	27	27
4 H	27	27	27	27	27	27	27
5 H	27	27	27	27	27	27	27
6 H	27	27	27	27	27	27	27
7 H	27	27	27	27	27	27	27
8 H	25	25	25	25	25	25	25
9 H	25	25	25	25	25	25	25
10 H	25	25	25	25	25	25	25
11 H	25	25	25	25	25	25	25
12 H	25	25	25	25	25	25	25
13 H	25	25	25	25	25	25	25
14 H	25	25	25	25	25	25	25
15 H	25	25	25	25	25	25	25
16 H	25	25	25	25	25	25	25
17 H	25	25	25	25	25	25	25
18 H	25	25	25	25	25	25	25
19 H	25	25	25	25	25	25	25
20 H	25	25	25	25	25	25	25
21 H	27	27	27	27	27	27	27
22 H	27	27	27	27	27	27	27
23 H	27	27	27	27	27	27	27
24 H	27	27	27	27	27	27	27



10. 3- Scénarios d'occupation :

Dossier Dernière modification : 27/05/2018 23:45:40 par khadidja mahmoudi

mon projet occupation projet

Nom chambre parents

Complément

Origine

Type % d'occupation

Nombre d'occupants 2 Occupants

Nombre d'occupants Occup./m<sup>2</sup>

%	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
0 H	100	100	100	100	100	100	100
1 H	100	100	100	100	100	100	100
2 H	100	100	100	100	100	100	100
3 H	100	100	100	100	100	100	100
4 H	100	100	100	100	100	100	100
5 H	100	100	100	100	100	100	100
6 H	100	100	100	100	100	100	100
7 H	100	100	100	100	100	100	100
8 H	30	30	30	30	30	60	60
9 H	30	30	30	30	30	60	60
10 H	30	30	30	30	30	60	60
11 H	30	30	30	30	30	60	60
12 H	30	30	30	30	30	60	60
13 H	30	30	30	30	30	60	60
14 H	50	50	50	50	50	80	80
15 H	50	50	50	50	50	80	80
16 H	50	50	50	50	50	80	80
17 H	50	50	50	50	50	80	80
18 H	50	50	50	50	50	80	80
19 H	50	50	50	50	50	80	80
20 H	50	50	50	50	50	80	80
21 H	50	50	50	50	50	80	80
22 H	100	100	100	100	100	100	100
23 H	100	100	100	100	100	100	100
24 H	100	100	100	100	100	100	100

Dossier Dernière modification : 28/05/2018 00:23:12 par khadidja mahmoudi

mon projet occupation projet

Nom autre chambre

Complément

Origine

Type % d'occupation

Nombre d'occupants 4 Occupants

Nombre d'occupants Occup./m<sup>2</sup>

%	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
0 H	100	100	100	100	100	100	100
1 H	100	100	100	100	100	100	100
2 H	100	100	100	100	100	100	100
3 H	100	100	100	100	100	100	100
4 H	100	100	100	100	100	100	100
5 H	100	100	100	100	100	100	100
6 H	100	100	100	100	100	100	100
7 H	100	100	100	100	100	100	100
8 H	10	10	10	10	10	50	50
9 H	10	10	10	10	10	50	50
10 H	10	10	10	10	10	50	50
11 H	10	10	10	10	10	30	30
12 H	5	5	5	5	5	30	30
13 H	5	5	5	5	5	30	30
14 H	5	5	5	5	5	70	70
15 H	5	5	5	5	5	70	70
16 H	30	30	30	30	30	70	70
17 H	30	30	30	30	30	70	70
18 H	30	30	30	30	30	50	50
19 H	70	70	70	70	70	50	50
20 H	70	70	70	70	70	50	50
21 H	70	70	70	70	70	50	50
22 H	100	100	100	100	100	100	100
23 H	100	100	100	100	100	100	100
24 H	100	100	100	100	100	100	100



# Annexes B

Dossier Dernière modification : 27/05/2018 23:19:38 par khadija mahmoudi

mon projet ► occupation projet ►

Nom cuisine

Complément zone humide

Origine

Type % d'occupation

Nombre d'occupants 6 Occupants

Nombre d'occupants Occup./m<sup>2</sup>

%	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
0 H							
1 H	3	3	3	3	3	3	3
2 H	3	3	3	3	3	3	3
3 H	3	3	3	3	3	3	3
4 H	3	3	3	3	3	3	3
5 H	3	3	3	3	3	3	3
6 H	3	3	3	3	3	3	3
7 H	80	80	80	80	80	80	80
8 H	80	80	80	80	80	80	80
9 H	80	80	80	80	80	80	80
10 H	40	40	40	40	40	90	90
11 H	40	40	40	40	40	90	90
12 H	100	100	100	100	100	100	100
13 H	100	100	100	100	100	100	100
14 H	50	50	50	50	50	60	60
15 H	50	50	50	50	50	60	60
16 H	80	80	80	80	80	80	80
17 H	80	80	80	80	80	80	80
18 H	90	90	90	90	90	90	90
19 H	90	90	90	90	90	90	90
20 H	100	100	100	100	100	100	100
21 H	100	100	100	100	100	100	100
22 H	50	50	50	50	50	60	60
23 H	10	10	10	10	10	20	20
24 H	5	5	5	5	5	8	8

Dossier Dernière modification : 27/05/2018 23:29:09 par khadija mahmoudi

mon projet ► occupation projet ►

Nom zone active

Complément séjour salon

Origine

Type % d'occupation

Nombre d'occupants 6 Occupants

Nombre d'occupants Occup./m<sup>2</sup>

%	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
0 H							
1 H	3	3	3	3	3	3	3
2 H	3	3	3	3	3	3	3
3 H	3	3	3	3	3	3	3
4 H	3	3	3	3	3	3	3
5 H	3	3	3	3	3	3	3
6 H	3	3	3	3	3	3	3
7 H	10	10	10	10	10	10	10
8 H	20	20	20	20	20	20	20
9 H	20	20	20	20	20	20	20
10 H	20	20	20	20	20	20	20
11 H	30	30	30	30	30	30	30
12 H	30	30	30	30	30	30	30
13 H	80	80	80	80	80	90	90
14 H	80	80	80	80	80	90	90
15 H	80	80	80	80	80	90	90
16 H	80	80	80	80	80	90	90
17 H	80	80	80	80	80	90	90
18 H	20	20	20	20	20	30	30
19 H	20	20	20	20	20	30	30
20 H	10	10	10	10	10	20	20
21 H	10	10	10	10	10	20	20
22 H	7	7	7	7	7	10	10
23 H	3	3	3	3	3	8	10
24 H	3	3	3	3	3	8	8



Dossier Dernière modification : 27/05/2018 23:16:50 par khadidja mahmoudi

mon projet ► occupation projet ►

Nom veranda

Complément

Origine

Type % d'occupation

Nombre d'occupants 6 Occupants  
 Nombre d'occupants Occup./m<sup>2</sup>

%	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
0 H							
1 H	5	5	5	5	5	5	5
2 H	5	5	5	5	5	5	5
3 H	5	5	5	5	5	5	5
4 H	5	5	5	5	5	5	5
5 H	10	10	10	10	10	10	10
6 H	10	10	10	10	10	10	10
7 H	20	20	20	20	20	30	20
8 H	20	20	20	20	20	30	20
9 H	20	20	20	20	20	50	20
10 H	20	20	20	20	20	50	20
11 H	20	20	20	20	20	50	20
12 H	70	70	70	70	70	70	70
13 H	70	70	70	70	70	70	70
14 H	50	50	50	50	50	70	50
15 H	70	70	70	70	70	100	70
16 H	90	90	90	90	90	100	90
17 H	90	90	90	90	90	100	90
18 H	90	90	90	90	90	100	90
19 H	90	90	90	90	90	100	90
20 H	70	70	70	70	70	80	70
21 H	70	70	70	70	70	80	70
22 H	40	40	40	40	40	50	40
23 H	10	10	10	10	10	30	10
24 H	5	5	5	5	5	10	5

## 10. 4- Scénarios de ventilation :

Dossier Dernière modification : 28/05/2018 21:56:38 par khadidja mahmoudi

mon projet ► ventilation ► ventilation d été ►

Nom ventilation été chambre

Complément

Origine

Type % de ventilation

Débit nominal 0.8 vol/h  
 Débit nominal m<sup>3</sup>/h

%	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
0 H							
1 H	100	100	100	100	100	100	100
2 H	100	100	100	100	100	100	100
3 H	100	100	100	100	100	100	100
4 H	100	100	100	100	100	100	100
5 H	100	100	100	100	100	100	100
6 H	100	100	100	100	100	100	100
7 H	100	100	100	100	100	100	100
8 H	50	50	50	50	50	50	50
9 H	50	50	50	50	50	50	50
10 H	50	50	50	50	50	50	50
11 H	50	50	50	50	50	50	50
12 H	50	50	50	50	50	50	50
13 H	100	100	100	100	100	100	100
14 H	100	100	100	100	100	100	100
15 H	100	100	100	100	100	100	100
16 H	100	100	100	100	100	100	100
17 H	100	100	100	100	100	100	100
18 H	100	100	100	100	100	100	100
19 H	100	100	100	100	100	100	100
20 H	100	100	100	100	100	100	100
21 H	100	100	100	100	100	100	100
22 H	100	100	100	100	100	100	100
23 H	50	50	50	50	50	50	50
24 H	50	50	50	50	50	50	50



## Annexes B

Dossier Dernière modification : 28/05/2018 22:03:33 par khaididja mahmoudi

mon projet > ventilation > ventilation d été >

Nom : ventilation été cuisine et wc

Complément :

Origine :

Type : % de ventilation

Débit nominal 1.2 vol/h  
 Débit nominal m<sup>3</sup>/h

%	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
0 H							
1 H	20	20	20	20	20	20	20
2 H	20	20	20	20	20	20	20
3 H	20	20	20	20	20	20	20
4 H	20	20	20	20	20	20	20
5 H	20	20	20	20	20	20	20
6 H	20	20	20	20	20	20	20
7 H	20	20	20	20	20	20	20
8 H	100	100	100	100	100	100	100
9 H	100	100	100	100	100	100	100
10 H	100	100	100	100	100	100	100
11 H	100	100	100	100	100	100	100
12 H	100	100	100	100	100	100	100
13 H	100	100	100	100	100	100	100
14 H	100	100	100	100	100	100	100
15 H	100	100	100	100	100	100	100
16 H	100	100	100	100	100	100	100
17 H	100	100	100	100	100	100	100
18 H	100	100	100	100	100	100	100
19 H	100	100	100	100	100	100	100
20 H	60	60	60	60	60	60	60
21 H	60	60	60	60	60	60	60
22 H	60	60	60	60	60	60	60
23 H	20	20	20	20	20	20	20
24 H	20	20	20	20	20	20	20

Dossier Dernière modification : 28/05/2018 21:54:37 par khaididja mahmoudi

mon projet > ventilation > ventilation d été >

Nom : ventilation été espace actif

Complément :

Origine :

Type : % de ventilation

Débit nominal 1 vol/h  
 Débit nominal m<sup>3</sup>/h

%	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
0 H							
1 H	50	50	50	50	50	50	50
2 H	50	50	50	50	50	50	50
3 H	50	50	50	50	50	50	50
4 H	50	50	50	50	50	50	50
5 H	50	50	50	50	50	50	50
6 H	50	50	50	50	50	50	50
7 H	50	50	50	50	50	50	50
8 H	100	100	100	100	100	100	100
9 H	100	100	100	100	100	100	100
10 H	100	100	100	100	100	100	100
11 H	100	100	100	100	100	100	100
12 H	100	100	100	100	100	100	100
13 H	100	100	100	100	100	100	100
14 H	100	100	100	100	100	100	100
15 H	100	100	100	100	100	100	100
16 H	100	100	100	100	100	100	100
17 H	100	100	100	100	100	100	100
18 H	100	100	100	100	100	100	100
19 H	100	100	100	100	100	100	100
20 H	100	100	100	100	100	100	100
21 H	50	50	50	50	50	50	50
22 H	50	50	50	50	50	50	50
23 H	50	50	50	50	50	50	50
24 H	50	50	50	50	50	50	50



# Annexes B

Dossier  
 ▶ mon projet ▶ ventilation ▶ ventilation d'été ▶ Dernière modification : 28/05/2018 21:58:55 par khadija mahmoudi

Nom : ventilation été hall

Complément

Origine

Type : % de ventilation

Débit nominal : 0.7 vol/h  
 Débit nominal : m³/h

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



**1- Les axes d'orientation :**

**Tableau 01:** les recommandations des axes d'orientation

Source : W. Weber, 1991 (adapté par l'auteur)

L'axe de l'orientation	Recommandations	
<b>Nord / Sud</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regrouper au nord les locaux à faibles besoins thermiques et lumineux (entrées, circulations sanitaires...)</li> <li>Regrouper au sud les pièces plus utilisées pendant la journée (séjour, chambres des enfants, cuisine...)</li> </ul>	<p>les degrés des axes de bonnes orientations</p>
<b>Est / Ouest</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les façades principales est-ouest sont plus adaptées à des grands appartements traversant avec séparation jour (ouest), nuit (est).</li> <li>Peu de soleil l'hiver et nécessité de protéger les façades l'été.</li> </ul>	
<b>Intermédiaire</b> (NE/SE), (NO/SE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les orientations intermédiaires peuvent proposer un compromis entre ces deux situations opposées et permettre une adaptation au climat local</li> </ul>	

**2- Choix des végétaux selon l'orientation :**

**Tableau 02:** Choix des végétaux selon l'orientation

Source : GUYOT.A, 2005 adapté par l'auteur

L'orientation	Type de végétation	
<b>Sud</b>	Les plantes persistantes, en particulier : Arbres et haies assurant un effet brise-vent, Peupliers, Cyprès de Provence, Filao, Pittosporum, lierre	
<b>nord</b>	Les plantes à feuilles caduques sont les plus appropriées pour des expositions sud et proche du sud, pour permettre au soleil d'hiver de chauffer passivement la maison; grimpants offrant une protection solaire d'été	
<b>Est</b>	peuvent être traitées en tant que mur sud ou ouest sinon il est préférable d'employer des plantes persistantes.	
<b>ouest</b>	les plantes qui peuvent convenir à cette orientation incluent :  grimpants offrant une isolation thermique en hiver et en été: Figuier grimpant, Fusain grimpant, Lierre commun des bois, Lierre des canaries	



### 3- Les types et surface du vitrage :

**Tableau 03 :** Les types de vitrage  
 Source : Association ASDER de vitrage performant 2012  
[http://www.asder.asso.fr/phocadownload/vitrages\\_performants.pdf](http://www.asder.asso.fr/phocadownload/vitrages_performants.pdf)

Type de vitrage	Simple	Double vitrage basique	Double vitrage peu émissif	Double vitrage peu émissif avec gaz rare	Double vitrage peu émissif avec gaz rare et protection solaire	Triple vitrage peu émissif avec gaz rare
Epaisseur en mm du vitrage verre/lame (air ou gaz)/verre	6	4/10/4 (air)	4/12/4 (air)	4/16/4 (argon)	4/16/4 (argon)	4/12/4/12/4 (krypton)
U en W/m <sup>2</sup> .°C	5,7	3	1,6 à 1,9	1,2	1,1	0,5
Facteur solaire	82 %	75 %	69 %	78 %	43 %	52 %
Taux de transmission lumineuse	89 %	81 %	69 %	65 %	71 %	72 %

La surface du vitrage est également un élément critique dans les conceptions des fenêtres. Son choix dépend surtout de l'orientation et influe la compacité et la transparence des façades. Avoir des grandes fenêtres est souvent souhaitable ; mais sans une bonne conception, les grandes fenêtres peuvent engendrer des problèmes graves soit en été soit en hiver.

**Tableau 04 :** Surface du vitrage selon l'orientation  
 Source : Gaouas, 2010 ([http://thesis.univ-biskra.dz/200/1/Archi\\_m8\\_2014.pdf](http://thesis.univ-biskra.dz/200/1/Archi_m8_2014.pdf))

orientation	S vitrage /S plancher (%)
Sud	7-12 %
Est	< 4 %
Ouest	< 2 %
Nord	< 4 %

### 4- Les facteurs solaires :

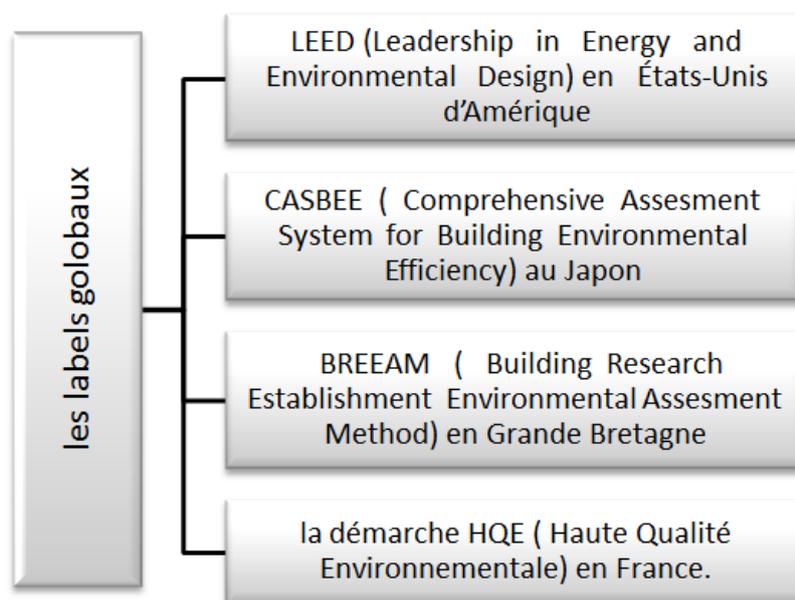
Dans la réglementation thermique, le facteur de transmission solaire de la baie est déterminé à partir des caractéristiques certifiées des protections mobiles placées à l'extérieur. Le facteur solaire pris en compte est celui de l'ensemble constitué de la protection extérieure et de sa partie vitrée.

A titre d'indication, le tableau au-dessous donne les valeurs indicatives du facteur solaire de protections extérieures mobiles :

**Tableau 05** : Surface du vitrage selon l'orientation  
Source : EnviroBOITE

Type de protection extérieure mobile	Facteur solaire	Transmission lumineuse
Volets et persiennes	0,10	--
Store vénitien extérieur à lames orientables	0,10	++
Store à enroulement vertical toile opaque	0,10	--
Store à enroulement vertical toile moyennement translucide	0,20	-
Store à enroulement vertical toile très translucide	0,35	--
Store entre deux parois vitrées	0,35	-
Store banne, à l'italienne, à corbeille	0,40	+
Store à enroulement vertical	0,72	++

#### 5- Les labels généraux :



**Figure 01** : schéma des labels globaux  
Source : auteurs

#### 6- Les labels spécifiques :

Sont des labes plus prisice qui détermine des limites de consommation de chauffage et de rafraichissement, les normes ce défferent d un pays a l autre comme montre le tableau si dessous :



Tableau 06 : les labels spécifiques

Source :auteur

Labels	Description	Limite max d'énergie	Exigences
Labels Français	Le label HPE2005 (Haute Performance Énergétique)	RT2005 -10%	Confort d'été et gardes fous : isolation, pont thermiques.
	Le label THPE (Très Haute Performance Énergétique)	RT2005 -20%	
	Le label HPE EnR (Haute Performance Énergétique Energies Renouvelables)	RT2005 -10%	Utilisation des EnR (biomasse ou réseau de chaleur)
	Le label THPE EnR (Très Haute Performance Énergétique Energies Renouvelables)	RT2005 -30%	Utilisation des EnR (solaire thermique, photovoltaïque, éoliennes, PAC)
	le label BBC (Bâtiment Basse Consommation) ou EFFINERGIE	50 kWh/m <sup>2</sup> /an modulé selon zone climatique (40 à 75 kWh/m <sup>2</sup> /an)	chauffage, ECS, refroidissement, ventilation, éclairage
Allemagne	PASSIVHAUSS	120 kWh/m <sup>2</sup> /an et 42 kWh/m <sup>2</sup> /an en énergie finale dont 15 kWh/m <sup>2</sup> /an pour le chauffage	Perméabilité à l'air ≤ 0,6V/h sous 50Pa Suppression des ponts thermiques Triples vitrages
Labels Suisse	MINERGIE® standard	38 kWh/m <sup>2</sup> /an	chauffage, ECS, ventilation récupération de la chaleur
	MINERGIE-P® (passif)	30 kWh/m <sup>2</sup> /an dont 15 kWh/m <sup>2</sup> /an pour le chauffage	chauffage, ECS, ventilation
	MINERGIE-Eco (écologique)	38 kWh Ep/m <sup>2</sup> /an	
Labels	est un label extrêmement difficile à obtenir.	Chauffage : 15 kWhEu/m <sup>2</sup> /an	chauffage, ECS, ventilation
USA	ZERO ENERGY BUILDING	L'ambition est d'avoir un bilan thermique de 0 kWh/m <sup>2</sup> /an	répondre aux critères du standard passif, un système de chauffage de l'eau par l'énergie solaire

7- Les outils d architecture bioclimatique :

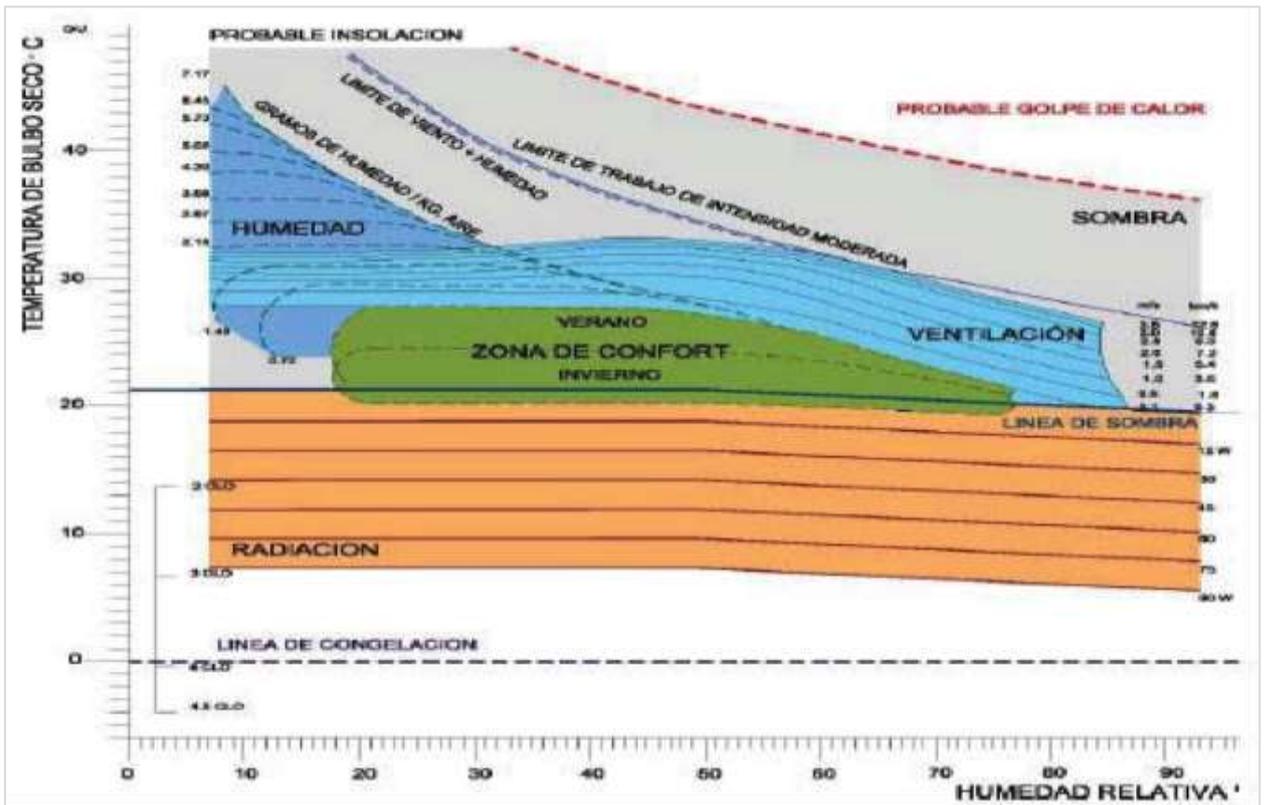


Figure 02 : Diagramme d'Olgay  
Source : PEDRO. J. HERNÁNDEZ, 2014

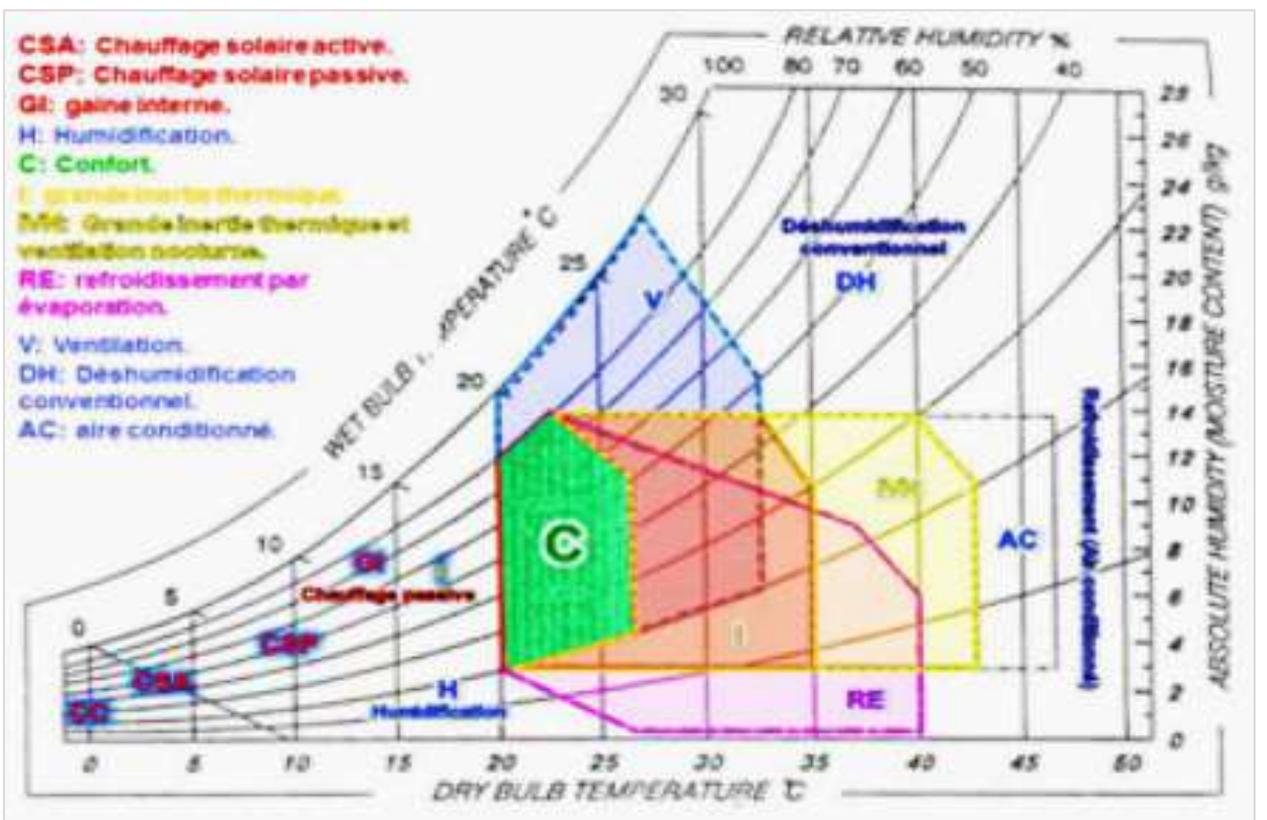


Figure 03: schéma de diagramme de Givoni  
Source : Semahi, S, 2013



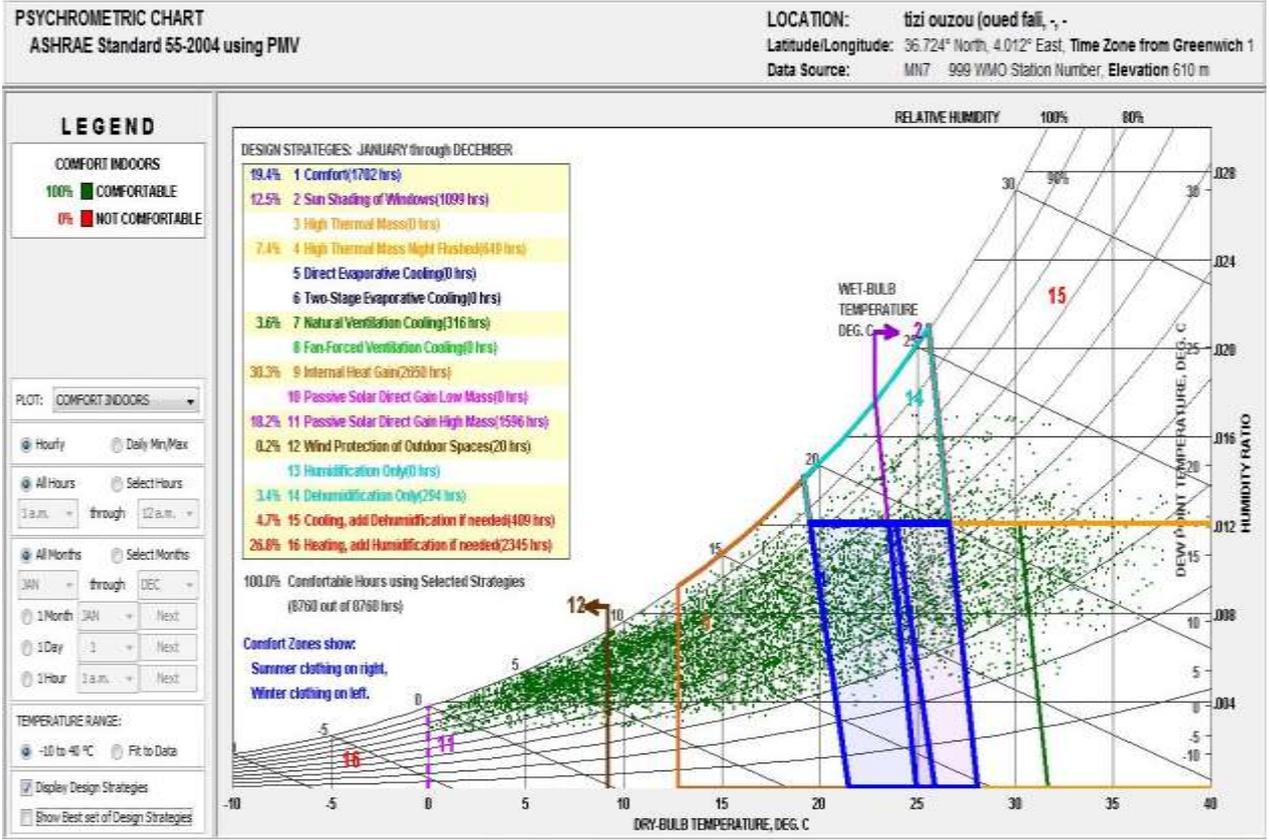


Figure 04 : Diagramme szokolay  
Source : climate Consultante 6.0 par auteures

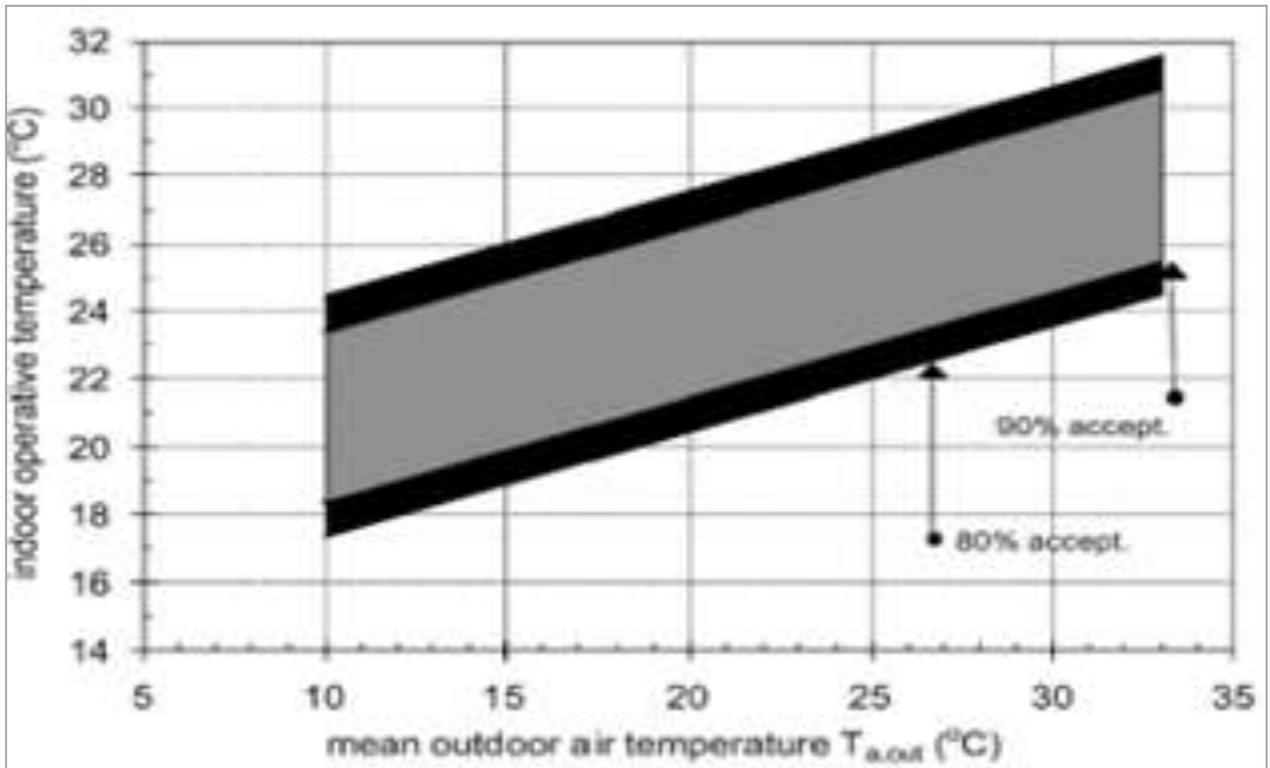


Figure 05: Graphe adaptatif selon l'ASHRAE 2002  
Source : V.I.P n°12, juin 2006



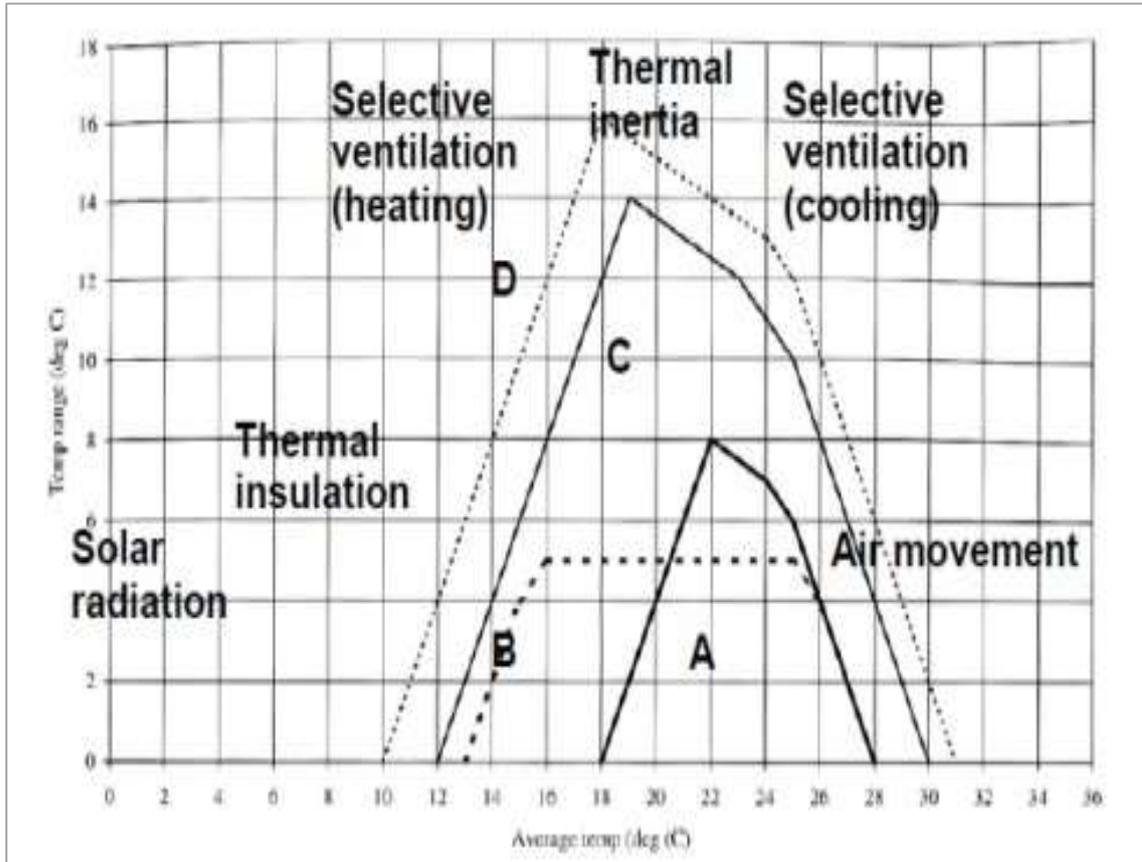
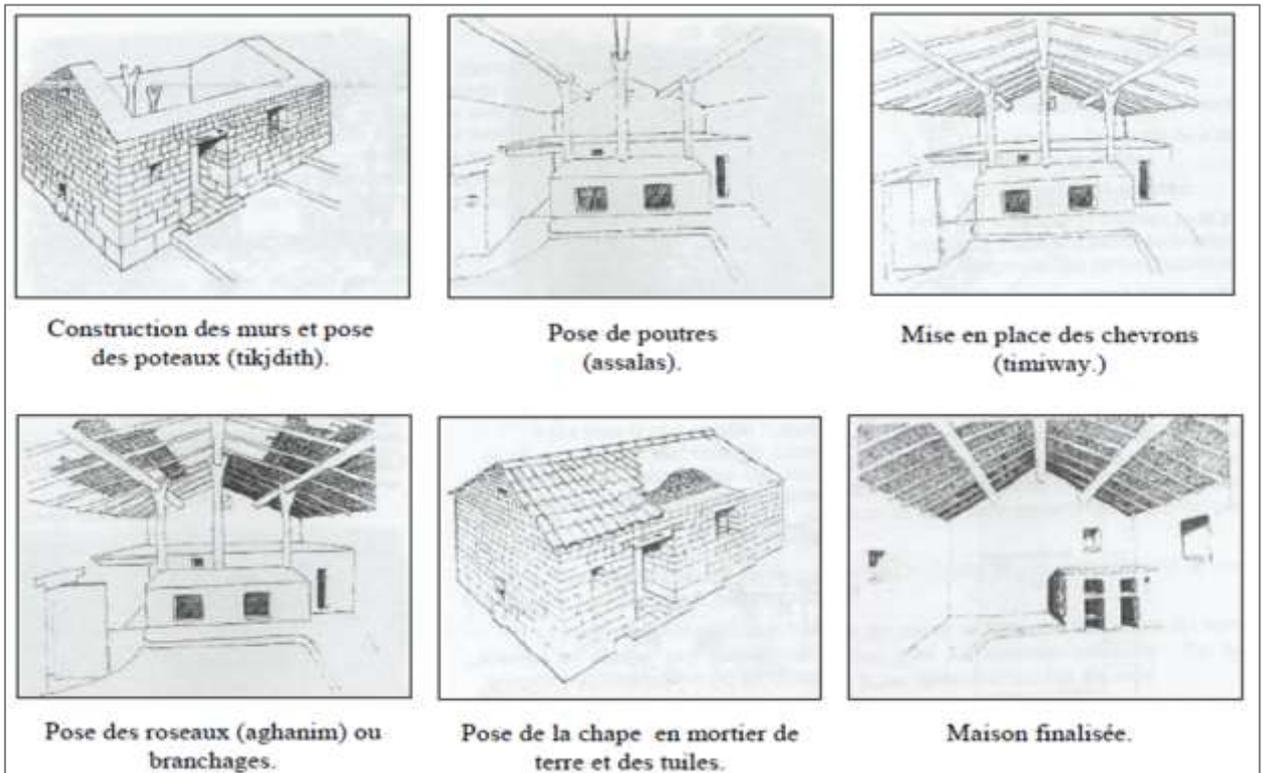


Figure 06:schéma des triangles d Evans  
Source : Evans (2007)

8- Les étapes de construction de la maison kabyle :



Figures 07 : les étapes de construction de la maison kabyle  
Source : Allili Sonia, 2013



## 9- Incidence de l'habillement :

**Tableau 07:** Incidence de l'habillement  
Source : MICHEL LE GUAY

Tenue vestimentaire	Niveau d'habillement (nombre de fois l'isolation de référence)	Résistance thermique <sup>5</sup> [m <sup>2</sup> .°C/W]
Nu	0	0
Short	0,1	0,016
Tenue tropicale : <i>Tee-shirt, short, sandales</i>	0,3	0,047
Tenue d'été : <i>Chemise à manches courtes, pantalon léger, socquette, chaussures</i>	0,5	0,078
Tenue de travail légère : <i>Sous-vêtements, chemises à manches longues, pantalon, chaussettes, chaussures</i>	0,7	0,124
Tenue d'intérieure d'hiver : <i>Sous-vêtements, chemises à manches longues, pull-over, pantalon, chaussettes, chaussures</i>	1	0,155
Tenue de ville européenne, traditionnelle : <i>Sous-vêtements, chemises à manches longues, complet avec pantalon, gilet et veste, impermeable, chaussettes épaisses, grosses chaussures</i>	1,5	0,233
Tenue chaude d'extérieur : <i>Sous-vêtements, chemises à manches longues, pantalon épais, pull-over, manteau, chaussettes épaisses, grosses chaussures, bonnet, gant, écharpe</i>	2	0,310

## 10- Métabolisme et l'activité :

Le métabolisme est évalué indirectement, en mesurant le débit d'air respiré. Plus l'effort physique est intense et plus les muscles consomment d'oxygène apporté par la respiration. En fait, le travail musculaire ne représente qu'une toute petite part du métabolisme, l'énergie principale étant dégagée sous forme de chaleur. Un sportif très performant ne parvient même pas à produire 20 % de son métabolisme sous forme de travail externe. Une personne au repos, ne fournit aucun travail extérieur ; tout son métabolisme est converti en chaleur.(voire tableau sidessous).



**Tableau 08:** l activité et le métabolisme  
**Source :** MICHEL LE GUAY

Activité	Niveau d'activité (nombre de fois le métabolisme basal)	Puissance pour une personne moyenne (70 kg et 1,70 m) [W]
Sommeil	0,7	74
Couché, au repos	0,8	84
<b>Assis, au repos</b>	<b>1</b>	<b>106</b>
Assis, travail mental	1,1	116
Debout, au repos	1,2	127
Debout, activité légère (achat, laboratoire, industrie légère)	1,6	169
Debout, activité moyenne (vente, travail ménager, travail sur machine)	2	211
Debout, activité soutenue (travail de garage)	3	317
Marche 4 km/h	2,2	232
Course 10 km/h	7,6	800
Course 25 km/h	43	4 500
Course 30 km/h	105	11 000
Football	10,3	1080
Nage 1,6 km/h	5,4	570

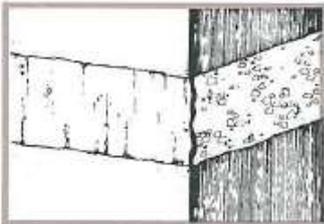
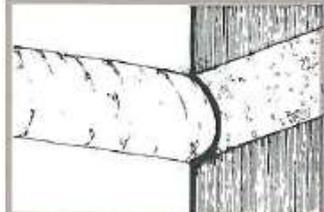
## 11- Les types de joints :

Les joints de mortier servent à la fois à lier les éléments de maçonnerie et à assurer l'étanchéité du mur. La durabilité d'un joint dépend, entre autres, de son profil et de la façon dont il est réalisé. Voici les principaux types de joints de maçonnerie de pierre :

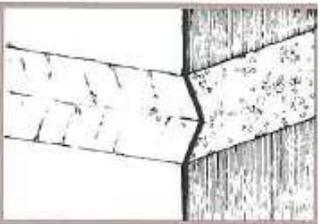
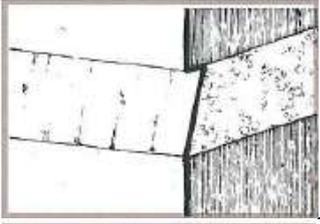
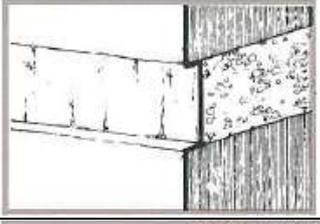
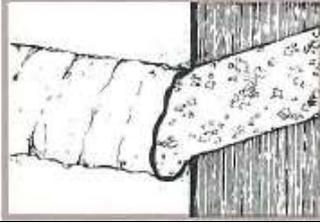
**Tableau 09:** les types de joints de maçonnerie en pierre

**Source :** guide technique 06, disponible à

[https://www.ville.quebec.qc.ca/citoyens/propriete/docs/patrimoine/guide\\_tech06.pdf](https://www.ville.quebec.qc.ca/citoyens/propriete/docs/patrimoine/guide_tech06.pdf)

Type de joint	Illustration
<p><b>Le joint plein affleuré :</b>            L'excédent de mortier, En surface est arasé à la truelle, donnant un profil plat</p>	
<p><b>Le joint concave ou rond :</b>            Il est réalisé avec un fer rond spécial pour presser le mortier.</p>	



<p><b>Le joint en V ou creux en anlet :</b> Ce type de joint est aussi très efficace contre la pénétration de l'eau et il est réalisé à l'aide d'un fer spécial.</p>	
<p><b>Le joint creux chanfreiné :</b> Il est exécuté avec une truelle pour presser le mortier.</p>	
<p><b>Le joint à baguette :</b> La façon traditionnelle de réaliser ce joint est de poser une baguette devant le mortier tout en montant le muret de la retirer ensuite. Aujourd'hui, on imite ce joint en grattant le mortier non durci sur une certaine profondeur.</p>	
<p><b>Le joint rustique ou «baveux » :</b> Ce profil retient l'eau, qui peut alors pénétrer dans le mur. Il est fortement déconseillé de l'utiliser.</p>	



## Bibliographie

Système « HARVARD » / « système Non et Date »

Référence bibliographique	
<b>A</b>	<p>- Agence d'urbanisme ADAAM, (2010) <i>Guide d'aménagement d'urbanisme durable</i>, dans le cadre de conseil général des Alpes –maritimes, plan climat territorial des Alpes –maritimes, Disponible à l'adresse : <a href="http://www.territoires-durables-paca.org/environnement/guide-d-amenagement">http://www.territoires-durables-paca.org/environnement/guide-d-amenagement</a> Consulté le 26/10/2016].</p> <p>- Asiain. A., (2004), <i>Reflections on the Meaning of Environmental Architecture in Teaching</i>, the 21th Conference on Passive and Low Energy Architecture. Eindhoven, The Netherlands, P.1-6, disponible à : <a href="http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6119/08Mla08de10.pdf">http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6119/08Mla08de10.pdf</a> consulté le 06/02/2018</p> <p>- Alilli, S., 2013. <i>Guide technique pour une opération de réhabilitations de patrimoine architectural villageois de kabylie</i>, mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de magister en architecture et développement durable, université de Tizi Ouezzo, disponible à : <a href="https://dl.ummtto.dz/handle/ummtto/826">https://dl.ummtto.dz/handle/ummtto/826</a> consulté le 03/02/2017</p>
<b>B</b>	<p>- Bedel, S et Salomon., La maison des [néga] Watts: Le guide malin de l'énergie chez soi. Edition 5, paris Mens : Terre vivante, 2004. 2-904082-77-8.</p> <p>- Boursas, A.R., 2013. <i>Etude de l'efficacité énergétique d'un bâtiment d'habitation a l'aide d'un logiciel de simulation</i> [PDF], mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de magister en génie climatique OPTION Thermique du bâtiment et de réfrigération, Université Constantine 1 disponible à : <a href="https://bu.umc.edu.dz/theses/gclim/BOU6450.pdf">https://bu.umc.edu.dz/theses/gclim/BOU6450.pdf</a> consulté le 06/02/2018.</p> <p>- Buiatti, M., (ed) 2012. <i>La Ville Durable (Quelle définition pour la Ville Durable ?)</i>, Espace d'échange et de partage d'informations autour des collectivités territoriales, wikiterritorial [en ligne], Disponible à l'adresse <a href="http://www.wikiterritorial.cnfpt.fr/xwiki/wiki/econnaissances/view/Notions-Cles/LaVilleDurable#H1.1Rappelshistoriques:delavilleE0lavilledurable">http://www.wikiterritorial.cnfpt.fr/xwiki/wiki/econnaissances/view/Notions-Cles/LaVilleDurable#H1.1Rappelshistoriques:delavilleE0lavilledurable</a> Consulté le [27/12/2017].</p> <p>- Bureau Exécutif de Cités et Gouvernements Locaux Unis (2010). La culture : quatrième pilier du développement durable, dans le cadre du Sommet Mondial des Dirigeants Locaux et Régionaux - 3ème Congrès Mondial de CGLU, tenu à la Ville de Mexico Disponible à l'adresse : <a href="http://www.agenda21culture.net/sites/default/files/files/documents/fr/zz_culture4pilierdd_fra.pdf">http://www.agenda21culture.net/sites/default/files/files/documents/fr/zz_culture4pilierdd_fra.pdf</a> [Consulté le 26/12/2017].</p>
<b>C</b>	<p>- Cantin. R, Moujalled. B, Guarracino. G (2005) <i>Complexité du confort thermique dans les bâtiments</i>, 6 Eme congrès Européen de Science des Systèmes Paris 19-22 septembre 2005, p2. Laboratoire des Sciences de l'Habitat, CNRS. France richard.cantin@entpe.fr <a href="mailto:bassam.moujalled@entpe.fr">bassam.moujalled@entpe.fr</a></p> <p>- CIPRA, 2014 (ed). <i>Construire et rénover de façon responsable dans les Alpes</i>, module3 : matériaux écologique, disponible à : <a href="file:///C:/Users/SAMSUNG/Downloads/140415_climalp_Module3_FR.pdf">file:///C:/Users/SAMSUNG/Downloads/140415_climalp_Module3_FR.pdf</a> consulté le 24/05/2018.</p> <p>- Colombert, M., 2008, <i>Contribution à l'analyse de la prise en compte du climat urbain dans les différents moyens d'intervention sur la ville</i> [PDF], Thèse de Doctorat, Université Paris-Est, École Doctorale Ville et Environnement, paris, France, disponible à : <a href="https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00470536/document">https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00470536/document</a> consulté le [26/12/2016].</p> <p>- Conseil régional de l'environnement de Montréal (CRE de Montréal), 2008, <i>Les matériaux réfléchissants et perméables pour contrer les îlots de chaleur urbains</i>, 20 p. Disponibles à l'adresse suivante : <a href="http://www.cremtl.qc.ca/fichiers-cre/files/pdf991.pdf">http://www.cremtl.qc.ca/fichiers-cre/files/pdf991.pdf</a>.</p> <p>- Cubaston, 2015. <i>Pierre naturelle, un matériau idéal pour l'efficacité énergétique des bâtiments</i> [en ligne], disponible à : <a href="http://www.cupastone.fr/pierre-naturelle-materiau-ideal-efficacite-energetique-batiments/">http://www.cupastone.fr/pierre-naturelle-materiau-ideal-efficacite-energetique-batiments/</a> consulté le 24/06/2018.</p>
<b>D</b>	<p>- Département de l'Hérault (2007) <i>Charte de qualité de parc d'activité économique de l'Hérault</i>, conseil d'urbanisme et d'architecture et d'environnement à Hérault, Disponible à l'adresse : <a href="http://www.territoires-durables-paca.org/files/20110728_CharteZAEHrault.pdf">http://www.territoires-durables-paca.org/files/20110728_CharteZAEHrault.pdf</a> consulté le 03/02/2018].</p>
<b>E</b>	<p>- Emeline, G., (ed) 2017. <i>Les îlots de chaleur urbains: pourquoi fait-il plus chaud en ville?</i>, BFMTV, [en ligne], Disponible à l'adresse : <a href="http://www.bfmtv.com/planete/les-ilots-de-chaleur-urbain-pourquoi-fait-il-plus-chaud-en-ville-1177097.html">http://www.bfmtv.com/planete/les-ilots-de-chaleur-urbain-pourquoi-fait-il-plus-chaud-en-ville-1177097.html</a> Consulté le [04/02/2018].</p> <p>- Evans. J. M., 2007. <i>The comfort triangles: a new tool for bioclimatic design</i> [PDF], thèse de Doctorat, Delft University. <a href="https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid:5a12f90e-2e07-4ba7.../download">https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid:5a12f90e-2e07-4ba7.../download</a> Consulté le 20/03/2018.</p> <p>- ENSAG (2011), <i>Stratégie du chaud /stratégie du froid les grands principes</i>, cours d'architecture bioclimatique, disponible à <a href="http://www.grenoble.archi.fr/cours-en-ligne/misse/00-AM-strategie-thermique.pdf">http://www.grenoble.archi.fr/cours-en-ligne/misse/00-AM-strategie-thermique.pdf</a> consulté le 30/01/2018.</p>

## Bibliographie

### Système « HARVARD » / « système Non et Date »

<b>G</b>	<p>- Gaouas, O., 2014. <i>Approches multicritères en conception bioclimatique et optimisation par le biais d'un langage architecturale</i> [PDF], Mémoire de Magister en : Architecture, à Université Mohamed Khider – Biskra Faculté des Sciences et de la technologie Département : d'Architecture, disponible à : <a href="http://thesis.univ-biskra.dz/200/1/Archi_m8_2014.pdf">http://thesis.univ-biskra.dz/200/1/Archi_m8_2014.pdf</a> Consulté le 30/01/2018</p> <p>- Grégoire, B., 2013. <i>Architecture et l'écologie, comment partager le monde habité</i> [PDF], 2em édition, Disponible à l'adresse : <a href="https://www.eyrolles.com/Chapitres/9782212142792/9782212142792.pdf">https://www.eyrolles.com/Chapitres/9782212142792/9782212142792.pdf</a> Consulté le [32/02/2018].</p> <p>- Guyot, A(2005), <i>l'arbre urbain, un composant de confort pour l'architecture et l'espace urbain public</i>, Extrait d'intervention du cours [EN LIGNE] disponible à : <a href="http://www.arbreurbain.com">www.arbreurbain.com</a> consultée le 12 janvier 2017.</p> <p>- Gilman, R., 2009. (ed), <i>L'éco village, un modèle pour vivre ensemble à l'avenir?</i> [en ligne], disponible à : <a href="http://www.mondequibouge.be/index.php/2009/12/l-ecovillage-un-modele-pour-vivre-ensemble-a-l-avenir/">http://www.mondequibouge.be/index.php/2009/12/l-ecovillage-un-modele-pour-vivre-ensemble-a-l-avenir/</a> consulté le 27/03/2018.</p>
<b>I</b>	<p>- infos.trouver-un-logement-neuf, <i>Conseils pratiques : Eco-habitat : qu'est-ce que la conception bioclimatique dans la construction neuve ?</i>, Edition du 29/07/2013, disponible à : <a href="https://infos.trouver-un-logement-neuf.com/eco-habitat/conseils/eco-habitat-conception-bioclimatique-definition-3159.html">https://infos.trouver-un-logement-neuf.com/eco-habitat/conseils/eco-habitat-conception-bioclimatique-definition-3159.html</a> consulté le [20/01/2018].</p> <p>- IZARD (2006), <i>Le coefficient de la forme du bâtiment</i>, EnviroBAT-Méditerranée, Laboratoire ABC ENSA-Marseille, consulté 19/01/2018</p>
<b>K</b>	<p>- Kabouche, A., 2013. <i>Architecture et efficacité énergétique des panneaux solaires</i> [PDF], mémoire Présenté en vue de l'obtention du diplôme de magister en architecture bioclimatique, université Mentouri, disponible à : <a href="https://bu.umc.edu.dz/theses/architecture/KAB6216.pdf">https://bu.umc.edu.dz/theses/architecture/KAB6216.pdf</a> consulté le 14/02/2018</p> <p>- Kone, A., 2010. <i>Définition de l'environnement</i>, Environnementaliste [en ligne], Disponible à l'adresse : <a href="http://lebiogeographe.centerblog.net">http://lebiogeographe.centerblog.net</a> , Consulté le [30/02/2018].</p>
<b>L</b>	<p>- Leroy, M., 2016, <i>Créer des ouvertures sur une maison ancienne : conseils d'archis</i>, disponible à : <a href="https://www.cotemaison.fr/volets-portes-fenêtres/fenetre-baie-vitree-creer-une-ouverture-dans-une-maison-ancienne_25812.html">https://www.cotemaison.fr/volets-portes-fenêtres/fenetre-baie-vitree-creer-une-ouverture-dans-une-maison-ancienne_25812.html</a> consulté le 19/08/2017</p>
<b>M</b>	<p>- Mallet, J., 2012., <i>Les villes vertes : Analyse de leurs réalisations et propositions de recommandations pour leur développement</i> [PDF] , Essai en vue de l'obtention du grade de maître en environnement, Centre universitaire de formation en environnement, université de Sherbrooke ,Québec, Canada, Disponible à l'adresse <a href="https://www.usherbrooke.ca/environnement/fileadmin/sites/environnement/documents/Essais2012/Mall">https://www.usherbrooke.ca/environnement/fileadmin/sites/environnement/documents/Essais2012/Mall</a> Consulté le [27/12/2017].</p> <p>- Mahnaz, N., (présidente MPQ), <i>LA NORME « PASSIVHAUS » à organisme « Maison Passive Québec »</i> disponible à : <a href="http://montreal.cscdcc.ca/img/content/CSCMontreal/2017">http://montreal.cscdcc.ca/img/content/CSCMontreal/2017</a> consulté le [20/01/2018].</p>
<b>N</b>	<p>- Nicolas, T., <i>Conception climatique</i>, cours de l'architecture bioclimatique disponible à : <a href="http://www.grenoble.archi.fr/cours-en-ligne/monshizade/6_Conception-climatique.pdf">http://www.grenoble.archi.fr/cours-en-ligne/monshizade/6_Conception-climatique.pdf</a> consulté le 30/01/2018</p>
<b>O</b>	<p>- Ooreka, 2018, <i>Critères de choix Isolants, matériaux de changement de phase</i> [en ligne], disponible à : <a href="https://isolation.ooreka.fr/astuce/voir/731085/materiaux-a-changement-de-phase">https://isolation.ooreka.fr/astuce/voir/731085/materiaux-a-changement-de-phase</a> Consulté le 19/07/2018</p>
<b>P</b>	<p>- passerell-eco., 2003, <i>Qu'est-ce qu'un éco-village ?</i> [en ligne], n : 115, disponible à <a href="http://www.passerelleco.info/article.php?id_article=115">http://www.passerelleco.info/article.php?id_article=115</a> consulté le 27/03/2018</p> <p>- Pupille, J.M., (ed) 2011, <i>Classique, bioclimatique ou passif : les concepts, PassivAct</i> [en ligne], disponible à : <a href="https://passivact.com/Concepts/files/Concepts-ClassiqueVsBioclimatiqueVsPassif.html">https://passivact.com/Concepts/files/Concepts-ClassiqueVsBioclimatiqueVsPassif.html</a> consulté le 19/05/2018.</p> <p>- PACER – Energies renouvelables, Office fédéral des questions conjoncturelles, Soleil et architecture – Guide pratique pour le projet, 3003 Berne : Weber, W. et al, 1991, N° de commande 724.212 f, ISBN 3-905232-05 -7</p> <p>- PACER – Energies renouvelables, Office fédéral des questions conjoncturelles, Architecture climatique équilibrée, Conception, démarche et dimensionnement, Coordination romande du programme d'action «Construction et Energie» EPFL-LESO, Case postale 12, 1015 Lausanne : Eggimann, J.-P et al. 1996, (N°724.217 f), ISBN 3-905232-51-0.</p>
<b>S</b>	<p>- Semahi, S., 2013, <i>contribution méthodologique à la conception des logements à haute performance énergétique (HPE) en Algérie</i>, mémoire de magister, à EPAU, disponible à : <a href="http://studylibfr.com/doc/2390636/-hpe--en-alg%C3%A9rie">http://studylibfr.com/doc/2390636/-hpe--en-alg%C3%A9rie</a> consulté le 25/01/2018.</p> <p>- Sorignet, A., 2013. <i>Appropriation et diffusion des principes de l'urbanisme durable à Toulouse métropole</i> [PDF], Mémoire de recherche, à institut d'Études Politiques de Toulouse, Disponible à l'adresse : <a href="https://memoires.sciencespo-toulouse.fr/uploads/memoires/2013/5A/memoire_SORIGNET-ANAELLE.pdf">https://memoires.sciencespo-toulouse.fr/uploads/memoires/2013/5A/memoire_SORIGNET-ANAELLE.pdf</a> Consulté le [30/11/2016].</p>

## Bibliographie

« Système HARVARD » / « système Non et Date »

	<p>-Savard,M., 2012, <i>Le développement de quartier durable dans les municipalité du Québec</i> [PDF], Essai en vue de l'obtention du grade de maître en environnement (M. Env.), Centre universitaire de formation en environnement, université de Sherbrooke, Québec, Canada, , Disponible à l'adresse : <a href="https://www.usherbrooke.ca/environnement/fileadmin/sites/environnement/documents/Essais2012/Savard_M_18-07-2012_.pdf">https://www.usherbrooke.ca/environnement/fileadmin/sites/environnement/documents/Essais2012/Savard_M_18-07-2012_.pdf</a> consulté le : 26/11/2016.</p>
<b>T</b>	<p>- To Uyen, B., 2012. <i>L'intégration du développement durable dans les projets de quartier : le cas de la ville d'Hanoï</i>, Thèse de doctorat Architecture, aménagement de l'espace, Université Toulouse le Mirail – Toulouse II, Disponible à l'adresse : <a href="https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00845569/document">https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00845569/document</a> Consulté le [26/11/2016].</p>
<b>V</b>	<p>- Vedula, <i>Éco-quartier, Article publié dans Aménagement du territoire et développement durable</i>[en ligne], Consulté le 29/12/2017], Disponible à l'adresse : <a href="http://www.vedura.fr/economie/amenagement-territoire/eco-quartier">http://www.vedura.fr/economie/amenagement-territoire/eco-quartier</a> - Vizea Bureau d'études spécialisées dans le développement durable pour la construction de la ville [en ligne]. disponible à : <a href="http://www.vizea.fr/wiki-lesnr/urbanisme-durable/urbanisme-demarches-info/ecoquartier.html">http://www.vizea.fr/wiki-lesnr/urbanisme-durable/urbanisme-demarches-info/ecoquartier.html</a> consulté le [19/02/2018],</p>
<b>Y</b>	<p>- Yopez-Salmon, G., 2011. <i>Construction d'un outil d'évaluation environnementale des éco-quartier: vers une méthode systémique de mise en œuvre de la ville durable</i> [PDF], Pour obtenir le grade de docteur spécialiste: Sciences et techniques architecturales, l'université Bordeaux , l'école doctorale des science physiques et de l'ingénieur, N° d'ordre : 4307, disponible à <a href="http://ori-oai.u-bordeaux1.fr/pdf/2011/YEPEZ_SALMON_GRACE_2011.pdf">http://ori-oai.u-bordeaux1.fr/pdf/2011/YEPEZ_SALMON_GRACE_2011.pdf</a> Consulté le 19/11/2016</p>