



**Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou**  
**Faculté du Génie de la Construction**

**DÉPARTEMENT D'ARCHITECTURE**



---

# **Mémoire de projet de fin de cycle de Master en architecture**

**INTITULE DU PROJET:**

*Eco quartier à Tizi-Ouzou « apprendre à mieux vivre »*

---



---

**OPTION:**

*ARCHITECTURE ET ENVIRONNEMENT*

**ATELIER:**

*ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE*

*Elaboré par :*

- M<sup>elle</sup> SEBKI Sadjia  
- M<sup>elle</sup> SARI Lynda

*Encadré par :*

Mr AIT KACI.Z  
Mr METREF .M

*Session: Juin 2016*

## Sommaire :

*Résumé*

*Remerciement*

*Dédicaces*

### **CHAPITRE INTRODUCTIF**

I.1/Introduction générale.....	01
I.2/Problématique générale : .....	02
I.3/Choix du thème et de la zone d'intervention.....	02
I.4/Problématique spécifique .....	02
I.5/Hypothèse.....	02
I.6/Objectifs.....	02
I.7/Méthodologie .....	03
I.8/Structure du mémoire .....	03

### **APPROCHE CONTEXTUELLE**

#### **Première partie : Lecture de la ville de Tizi-Ouzou**

##### **I/Présentation de la ville**

I.1/ Fiche technique.....	04
I.2/Situation géographique.....	04
I.3/ Découpage administratif .....	05
I.4/Accessibilité .....	05
I.5/Topographie .....	06
I.6/Vocations de la ville .....	06

##### **II/Lecture historique.....**

II.1/Epoque Romaine 1640 .....	
II.2/Epoque Ottomane 1640 -1844 .....	07
II .3/ Epoque Coloniale .....	07



### **III/Lecture climatique :**

III.1/Rayonnement solaire et la durée d'insolation.....	11
III.2/Températures.....	12
III.3/Les vents .....	13
III.3/Interprétation du diagramme de Givoni .....	13

### **Deuxième partie : Lecture de la zone d'intervention**

I/Présentation la zone d'intervention .....	15
II/Lecture climatique .....	20
III/Synthèse de l'analyse du site.....	20

### **APPROCHE THEMATIQUE :**

I/Présentation du thème .....	22
I.1/Introduction .....	22
I.2//Définition d'un éco quartier .....	22
I.3/principes d'un éco-quartier.....	22
I.4/Éléments à coordonner dans une même dynamique .....	23
II/Analyse d'exemple d'un éco-quartier .....	23
II.1/ZAC de Bonne en France.....	24
II.2/Eco quartier de Grandvilliers .....	30

### **APPROCHE ARCHITECTURALE**

#### **Première partie : Aspect Architectural**

I/Idéation de l'éco-quartier : .....	35
I.1/Processus de conception du plan de l'ensemble (ech1/200) .....	35
I.2/Processus de conception de l'habitat (ech 1/100) .....	42

## **Deuxième partie : Aspect Bioclimatique**

I/Forme et orientation .....	46
II/Implantation .....	48
III/Distribution intérieure des espaces .....	49
IV/Volumétrie .....	49
IV/Techniques bioclimatiques spécifiques .....	50

## **Troisième partie : Aspect Constructif**

I/Choix de système structurel : .....	57
II/Les composantes du projet : .....	57
<b>Conclusion générale</b>	60
<b>Bibliographie</b>	

# Chapitre introductif

# CHAPITRE INTRODUCTIF

---

## Introduction générale :

La question de la dégradation de l'environnement se pose et s'impose de plus en plus, on assiste à l'épuisement des énergies fossiles, surexploitation des terres agricoles, réchauffement climatique, pollution... etc. A présent la situation est alarmante. C'est pourquoi un intérêt particulier vers la notion de la protection de l'environnement s'accroît dans tous les domaines et dans tous les pays du monde.

La dégradation de la planète est donc d'actualité, le secteur du bâtiment en est en grande part responsable, dans la mesure où il est ; d'après les statistiques ; le premier en terme de consommation d'énergie le deuxième ; après le transport et avant l'industrie ; en terme d'émission de gaz à effet de serre .D'où l'intérêt vers le développement durable, l'architecture environnementale ou encore l'architecture bioclimatique.

L'Algérie a bien exprimé son intérêt vers le développement durable et la protection de l'environnement tant sur le plan théorique que sur le plan pratique. (L'Algérie est classée 42e pays dans le monde en matière de protection de l'environnement, en 2011, sur 153 pays étudiés...)<sup>1</sup>

C'est le premier pays dans le monde arabe et le 2e en Afrique...) L'habitat représente plus de la moitié dans le secteur du bâtiment, ce qui le rend l'un des plus grands soucis de l'architecture environnementale, et un enjeu majeur dans l'optique du développement durable. En Algérie, au moment où les pays développés cherchent une architecture de qualité, notre pays veille à régler la crise de logement en cherchant la quantité que la qualité! vue la croissance démographique et la demande en matière de logement qui s'accroît de plus en plus , l'Etat s'est lancée dans beaucoup de programmes de logements répandant au seul but d'abriter le maximum de population , mettant à l'écart toute prise en considération du cadre de vie que va procurer ce mode de logement aux occupants et ces répercussions sur l'environnement . L'habitat se trouve donc confus ,sans repères , on assiste à la disparition de l'habitat traditionnel ; délaissant ainsi les solutions architecturales et urbaines mise en œuvre pour se protéger des aléas climatiques, laissant apparaître de l'habitat dit « moderne » incompatibles avec le climat local, les besoins et le mode de vie des occupants .

La ville de Tizi-Ouzou ; à l'image de beaucoup de villes algériennes , malgré le potentiel qu'elle renferme, la richesse et la diversité de ses tissus se trouve soumise à la croissance démographique , on construit dans le seul but d'abriter, avec ce type d'habitat dit « moderne » porteur de nouvelles formes architecturales et de nouveaux matériaux ; qui est à l'origine de beaucoup d'anomalie sur le plan formel et fonctionnel qui donne une image désagréable de la ville de Tizi-Ouzou .

Nous étant à la fois usagers, pratiquant de cet espace et architectes, ce serait notre devoir de traiter la problématique de l'habitat dans la ville de Tizi-Ouzou, c'est pourquoi que nous n l'avons choisie comme objet d'étude.

---

<sup>1</sup> Article paru le 10/30/2014 dans la revue « le portail algérien des énergies renouvelables »

## **Problématique générale :**

**Comment concevoir un projet d'habitat qui tire profit autant que possible du potentiel de la ville de Tizi-Ouzou, améliore son image et procure un cadre de vie agréable aux occupants ? Comment ; à travers le projet, initier la ville de Tizi-Ouzou à l'architecture environnementale ?**

## **Choix du thème et de la zone d'intervention :**

L'habitat représente plus de la moitié dans le secteur du bâtiment, ce qui le met en avant plan en matière de facteurs qui réputent la construction comme 1<sup>er</sup> agent dans le phénomène de la dégradation de l'environnement. Vu que l'optique de l'architecture bioclimatique reste très abstraite en Algérie, la thématique de l'éco quartier a beaucoup suscité notre intérêt étant une alternative à cet habitat dit « moderne » répandu sur l'ensemble des villes algérienne.

Notre choix s'est porté sur le site du 1<sup>er</sup> novembre comme site d'intervention et support pour concrétiser la thématique de l'éco quartier, et ceci grâce à sa situation stratégique au cœur de la ville et au sein d'un tissu dense et vu ses spécificités climatiques.

## **Problématique spécifique :**

**Malgré tous les atouts qu'offre le site du 1<sup>er</sup> novembre, notamment en termes de situation et contexte, Son affectation et son aménagement incohérent le met à la marge. Comment la conception va valoriser le site, participer à l'enrichissement du quartier et améliorer l'image de la ville à travers l'implantation d'un éco quartier ?**

## **Hypothèse:**

- conception d'éco quartier qui mettra en valeur le potentiel de la ville, par l'expression de nouvelles ambiances architecturales et urbaine dans une dimension écologique et durable
- Eco quartier, espace agréable à vivre, outil et moyen d'éducation et diffusion de la culture environnementales

## **Objectifs:**

- Proposer un exemplaire d'habitat adéquat au données physiques et culturelle de la région de TIZI\_OUZOU, avec la mise en pratique des principes de développement durable et de l'architecture bioclimatique
- Conception qui répond aux besoins des usagers et leur procure un cadre de vie meilleur.

# CHAPITRE INTRODUCTIF

---

## **Méthodologie :**

Compte tenu des objectifs que nous nous sommes fixés, et afin de répondre à la problématique, nous suivrons une approche méthodologique que l'on ceindra en deux étapes :

L'étape théorique qui reposera sur l'approche contextuelle qui a pour objet l'analyse des données du site, afin d'assimiler ses potentialités et carences, ainsi qu'une approche thématique pour mieux cerner le thème.

L'étape pratique qui aura pour objet la projection de l'accise théorique sur le terrain ; il sera donc question de la conception du projet.

## **Structure du mémoire :**

La mémoire comporte quatre chapitres :

- ✓ Le chapitre introductif qui introduit notre travail à travers une introduction générale, les problématiques ; le choix du thème, le choix de la zone d'intervention, les hypothèses, les objectifs et la méthodologie.
- ✓ Trois chapitres complémentaires s'organisent comme suit :
  - Le 1<sup>er</sup> chapitre portera sur l'approche contextuelle dont on procédera par la présentation de la ville puis la présentation de la zone d'intervention.
  - Le deuxième chapitre portera sur le thème, sa définition, ses objectifs et principes ainsi que l'analyse de deux exemples.
  - Le dernier chapitre traitera la conception architecturale, passant par le programmation, le processus de conception et les concepts bioclimatiques et les détails constructifs.

Approche  
Contextuelle

Première partie :  
Lecture de la ville de Tizi-  
Ouzou

# APPROCHE CONTEXTUELLE

## Première partie :

### Lecture de la ville de Tizi-Ouzou

#### I/Présentation de la ville de Tizi-Ouzou :

##### I.1/ Fiche technique :

- ✓ Wilaya: Tizi-Ouzou
- ✓ Pays: Algérie
- ✓ Daïra: Tizi-Ouzou
- ✓ Commune: Tizi-Ouzou
- ✓ Population: 135 088 ha(2008)
- ✓ Densité: 1320 hab. /k<sup>2</sup>
- ✓ Superficie: 102,36km<sup>2</sup>

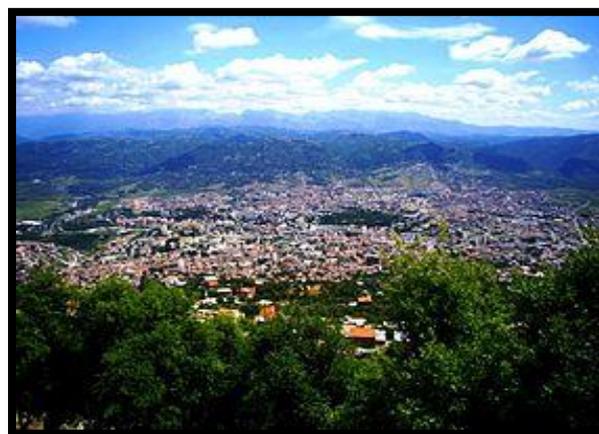


Figure 1 : photos d'un paysage de la ville de Tizi-Ouzou  
Source : Wikipédia

##### I.2/Situation géographique :

###### A/A l'échelle nationale :

Tirant son nom d'une plante sauvage verte à fleurs jaune qu'est le genêt, la ville de Tizi-Ouzou est délimitée naturellement au nord par le littoral, au sud par l'Atlas Tellien, à l'est par oued Medjerda et à l'ouest par oued Moulouya.

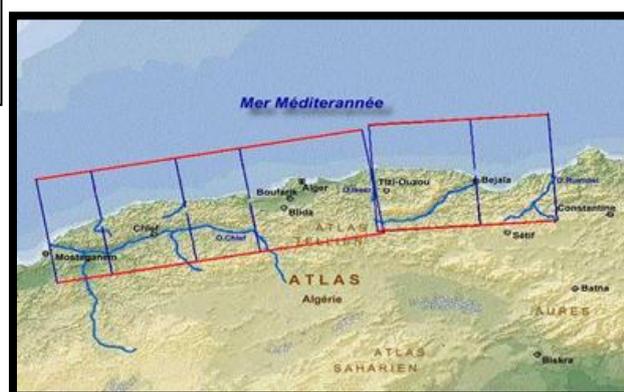


Figure 2 : situation de la ville de Tizi-Ouzou à l'échelle Nationale.

Source : Microsoft Atlas Mondial Encarta 2008

l'ouest par oued Moulouya.

###### B/A l'échelle régionale :

Tizi-Ouzou se situe dans la région de la grande Kabylie, il est délimité naturellement au nord par le littoral, au sud et à l'est par oued Soummam et à l'ouest par oued Mazafran.



Figure 3 : situation de la ville de Tizi-Ouzou à l'échelle Régionale.

Source : Microsoft Atlas Mondial Encarta 2008

## APPROCHE CONTEXTUELLE

### C /A l'échelle locale :

Le territoire local est délimité naturellement au nord par le littoral, au sud par les monts Djurdjura, à l'est par oued Agrioun et à l'ouest par oued ferraoun.

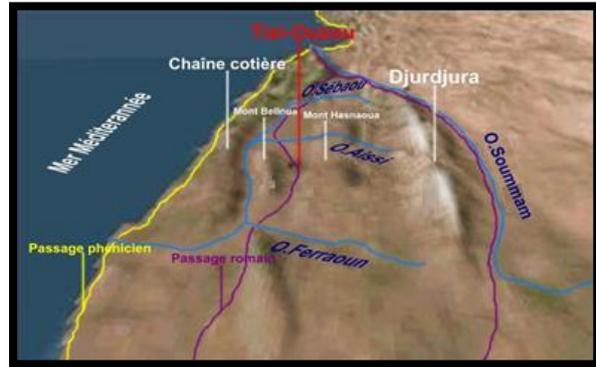


Figure 4 : situation de la ville de Tizi-Ouzou à l'échelle locale

Source : Microsoft Atlas Mondial Encarta 2008

### I.3/ Découpage administratif :

La wilaya de Tizi-Ouzou est délimitée par:

- La mer méditerranée au Nord
- Bouira au Sud
- Boumerdes l'Ouest
- Bejaia à l'est

Elle comporte :

- daïras: 21
- Communes: 67



Figure 5 : carte du découpage administratif de la ville de Tizi-Ouzou.

Source : RGPH

### I.4/Accessibilité

La ville de Tizi-Ouzou est traversée par deux axes importants :

La RN12 qui assure la liaison Alger- Tizi-Ouzou.

La RN72 qui relie Tizi-Ouzou à Tizirt.

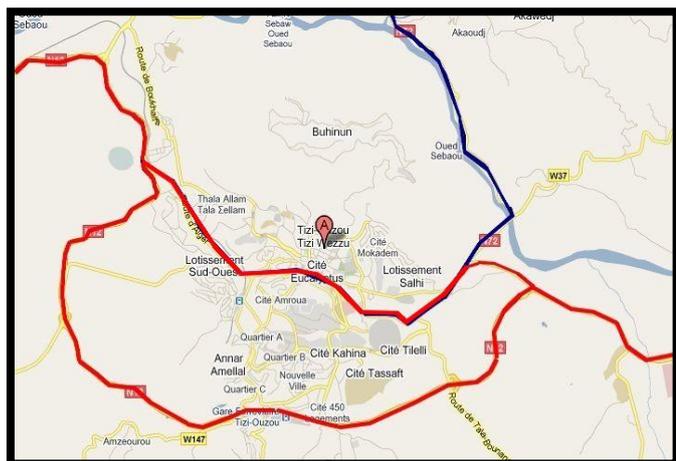


Figure6 : Carte d'accessibilité de la ville de Tizi-Ouzou

Source : Google earth traité par auteurs

# APPROCHE CONTEXTUELLE

## I.5/Topographie :

La wilaya de Tizi-Ouzou est constituée d'un relief tourmenté formé de 94% de montagne et de piémont.

Le Djurdjura en est la principale chaîne, le massif et les pentes sont presque toujours élevées (supérieures à 12%)<sup>1</sup>



Figure 7 : Topographie de la wilaya de Tizi-Ouzou

Source : Google earth

## I.2.Vocations de la ville :

La ville de Tizi-Ouzou à une richesse de vocations, c'une ville à vocation administrative, culturelle, commerciale, universitaire, de commandement, politique et de loisir et sport.

### Ville administratif:

Elle abrite depuis l'époque coloniale:

- chef-lieu de wilaya.
- Chef-lieu de daïra.
- Chef-lieu de commune.

### Ville commerciale:

Cette ville était à l'origine un souk, elle garde de nos jours cette vocation commerciale.



Figure8:supermarché EL RAHMA.

Source : auteurs

### Ville culturelle:

Lieu de naissance du MCB.

Lieu d'implantation de nombreuses associations culturelles.

Lieu d'implantation de nombreuses associations culturelles.

### Ville universitaire:

Avec son caractère pluridisciplinaire et sa possession de plusieurs grands pôles universitaires, l'université de Tizi-Ouzou accueille un très grand nombre d'étudiants aussi bien à l'échelle nationale qu'à l'échelle africaine<sup>2</sup>



Figure 9 : université de Tizi-Ouzou

Source : auteurs

<sup>1</sup> Microsoft Atlas Mondial Encarta 2008

<sup>2</sup>Revue Campus N°9Mars 2008, P34

## II/Lecture historique:

La ville de Tizi-Ouzou a connu plusieurs mutations dans leur évolution à travers le temps résumé dans les périodes suivantes :

### II.1/Epoque Romaine 1640 :

La vallée de Sébaou était le lieu de passage des romains vu la position stratégique de col des genêts, mais les romains n'ont pas laissé des traces concrètes dans la ville de Tizi-Ouzou, sont marqué leur pénétration juste par :

- l'occupation de oued de Tizi-Ouzou au

tant que axe territorial Alger-Bejaia.

- La formation du 1<sup>er</sup> établissement humain (AMRAOUA).

### II.2Epoque Ottomane 1640 -1844 :

La présence des trucs a laissé des traces dans la ville de Tizi-Ouzou qui sont devenu un patrimoine dans la ville a savoir :

-La réorganisation du village Amraoua et la formation du 1<sup>er</sup> tissu traditionnel (La SMALA).

-La création du souk sept khoudja sur l'axe territorial.

-La construction du bordj vers 1720 à des raisons de contrôle des terres agricoles et surveillance du souk.

### II .3/ Epoque Coloniale :

L'Epoque coloniale a boucaux marqué sa présence dans la ville de Tizi-Ouzou, apportant plusieurs mutations à savoir :

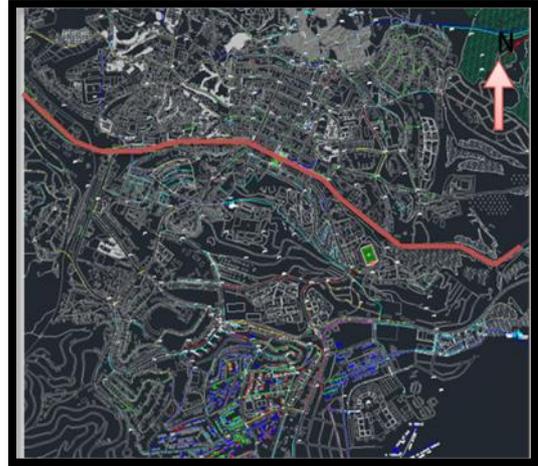


Figure10 : La ville de Tizi-Ouzou à l'époque Romaine



Figure11 : La ville de Tizi-Ouzou à l'époque Ottomane

Source : PDAU traité par auteurs

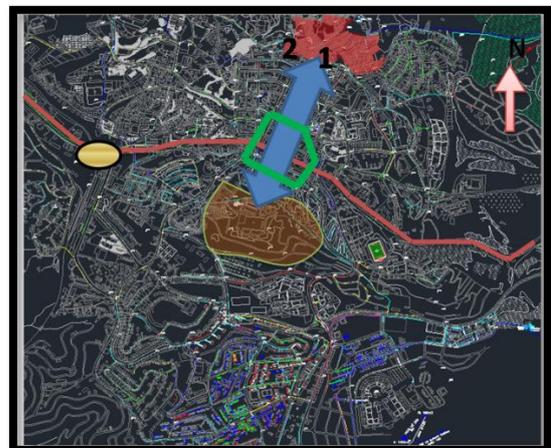


Figure12 : La ville de Tizi-Ouzou à la période coloniale

Source : PDAU traité par auteurs

### II.3.1/Début de la période coloniale 1844 - 1873

-L'occupation de l'intersection pour la création de 1<sup>er</sup> noyau coloniale (la 1<sup>ère</sup> notion de l'ilot)

-Déplacement du souk vers le côté ouest.

-Transformation du bordj turc en caserne militaire.



Figure 13 : La ville de Tizi-Ouzou à la période coloniale

Source : PDAU traité par auteurs

### II.3.2/L'extension du village coloniale 1873-1890

Cette période fut marquée par l'insurrection d'Elmokrani, ce qui a engendré :

-La croissance du 1<sup>er</sup> noyau coloniale vers le nord-ouest (par une rotation).

- La transformation des anciens axes périphériques deviendront des boulevards pour assurer l'articulation avec les nouvelles extensions.

1-Aban Ramdane.

2-Houari Boumediene.

3-Capitaine Nourri Mostapha

### II.3.3/Du village a la ville 1890-1950

- la ville a vu une évolution le long de l'axe territorial Alger –Bejaia qui est devenu un pôle de croissance ponctué par des grands équipements tel que : la gare ferroviaire, hôtel de la ville...

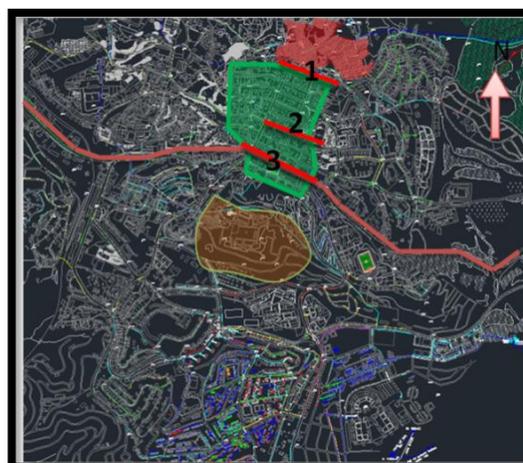


Figure 14 : La ville de Tizi-Ouzou à la période coloniale

Source : PDAU traité par auteurs

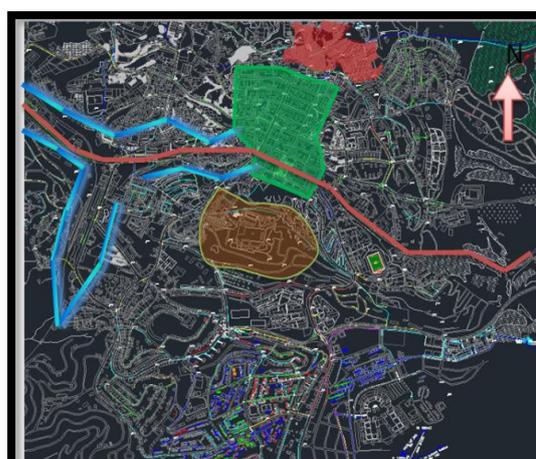


Figure 15 : La ville de Tizi-Ouzou à la période coloniale

Source : PDAU traité par auteurs

## APPROCHE CONTEXTUELLE

### II.3.4/Le passage de l'ilot a la barre 1950-1962

- Cette période est marquée par le lancement du plan Constantine (plan de développement social et économique) ou y'avait :

- L'apparition de l'urbanisme moderne, fonctionnaliste, zoning et grands ensembles.

-La réalisation de plusieurs cités de type HLM : les genêts, les fonctionnaires et la cité des cadis.

-La création de la cité de recasement en 1956.

-Réalisation des équipements tels qu'hôpital Nadir Mohamed.

### II.4/Période Post Coloniale

Cette période marquée par l'indépendance de la capitale d'Alger, et la ville de Tizi-Ouzou devient une capitale régionale, ici elle commence la perte de la logique structurelle parce qu'elle s'évolue en rupture avec les périodes précédentes ou en marque :

#### II.4.1L'éclatement amorce de la ville 1962-1980

Caractérisé par l'éclatement de la ville vers l'Est et Ouest ou on assiste a :

-La concrétisation du plan de Constantine à partir de 1968 qui a donné lieu a des réalisations significatives tel que :

- la gare ferroviaire.
- La réalisation du quartier 1<sup>er</sup> novembre devient une zone sanitaire avec la réalisation d'hôpital et de la cité les genets.
- la cité administrative.
- l'abattoir.
- les gares ferroviaires et routières.
- le deuxième plan quadriennal (1974 -1977) qui donnera à la ville de Tizi-Ouzou l'envergure d'une capitale régionale à travers :
- la réalisation d'une université, un Centre Hôpitalo - Universitaire, de plusieurs Centres de Formation Professionnelle et instituts de technologie ainsi que des sièges d'entreprises nationales.

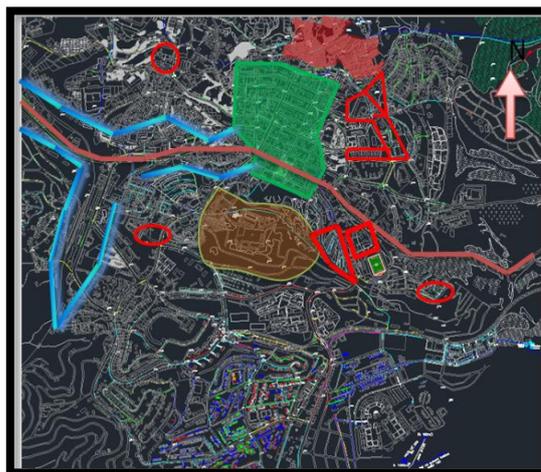


Figure 16 : La ville de Tizi-Ouzou à la période coloniale

Source : PDAU traité par auteurs

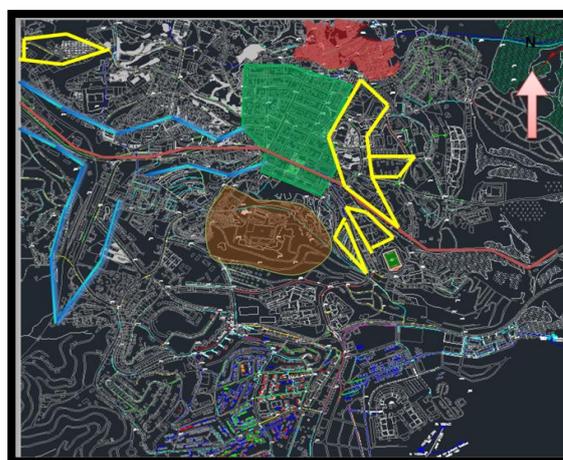


Figure 18 : La ville de Tizi-Ouzou à la période post coloniale

Source : PDAU traité par auteurs

## APPROCHE CONTEXTUELLE

### II.4.2/Opérations ZHUN sud (nouvelle ville) 1980-2008

- Cette période marquée par l'éclatement de la ville vers le Sud, la politique des ZHUN en Algérie ou y'avais :

- La crise de logements dans l'Algérie et dans la ville particulièrement.

- C'est pourquoi que la ville Tizi-Ouzou bénéficie d'un vaste programme d'habitat dénommée des ZHUN ou Nouvelle ville.

- 1<sup>er</sup> axe de dédoublement de la RN12 est l'axe Frère Belhadj.



Figure 19 : La ville de Tizi-Ouzou à la période poste coloniale

Source : PDAU traité par auteurs

### II.4.3/Après la ZHUN : les coopératives immobilières et lotissement

Dans cette période on assiste à l'éclatement de la ville vers l'Est, Ouest, Sud et la ville bénéficie de nouveau programme « Les Coopératives » Ou l'état révisé la politique foncier et libère-le marché foncier.

- La création des nouveaux tissus dans la ville : industriel et résidentiel à l'ouest de la ville puis à l'Est vers Oued-Aissi.



Figure 20 : La ville de Tizi-Ouzou à l'état actuel

Source : PDAU traité par auteurs

### Conclusion

D'après notre analyse sur la ville Tizi-Ouzou on constate que c'est une ville dotée d'une variété des tissus, traditionnel, colonial et moderne mais ce dernier est en rupture avec les deux autres, et cela à cause de la croissance urbaine accélérée et non planifiée qui engendre un dysfonctionnement, dégradation de cadre de vie et l'absence de dialogue urbain entre les différents tissus.

## APPROCHE CONTEXTUELLE

### III/Lecture climatique :

La région de Tizi-Ouzou se situe dans la zone du climat Méditerranéen. Elle présente un climat caractérisé par un hiver frais et pluvieux et un été chaud et humide.

En raison des massifs montagneux qui entourent la ville, il peut parfois, neiger en hiver. En été, la chaleur peut être suffocante car l'air marin se heurte au relief montagneux qui l'empêche d'atteindre la ville.

Le taux d'humidité a beaucoup augmenté dans la ville de Tizi-Ouzou depuis la réalisation du barrage takseft.

L'évaluation du climat d'un site est l'un des paramètres à mettre en avant plan lors de la conception, elle permet de concevoir un projet bien intégré dans son contexte et bien inséré dans son environnement.

Pour mieux cerner les caractéristiques de la région de Tizi-Ouzou, il est nécessaire d'analyser les différents paramètres qui le constituent, en interprétant les données météorologiques qui s'étalent sur une période de dix ans, relative à (2001-2014).

Le tableau ci-dessous représente les données climatiques (température et humidité) de la ville de Tizi-Ouzou :

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Tm max	15,5	16,1	19,5	22,0	26,0	31,9	35,6	35,2	31,2	27,9	25,8	19,8
Hrm min	57,5	52,4	49,5	47,6	46,0	37,2	28,6	31,6	38,9	41,8	52,9	59,6
Tm min	6,1	6,8	8,9	11,1	14,0	18,1	19,2	21,8	18,7	16,2	11,6	7,7
Hmr max	94,9	95,1	94,0	93,8	92,4	86,7	82,2	82,1	87,6	90,8	93,3	94,4

Figure22 : Données climatiques de la ville de Tizi-Ouzou,

Source : ONM Boukhalifa de 2001-2014

### III.1/Rayonnement solaire et la durée d'insolation:

La figure représente la durée d'ensoleillement de la ville de Tizi-Ouzou , on remarque que le mois de janvier présente une durée d'ensoleillement la moins importante 144 heures , tandis que le mois de juillet est le mois le plus ensoleillé 320 heures .

La durée d'ensoleillement annuelle est de 2675.6 heures .

Ces résultats doivent être pris en considération lors de la conception dans le but d'éviter d'éventuels problèmes de surchauffe , en prévoyant des dispositifs adéquat.

## APPROCHE CONTEXTUELLE

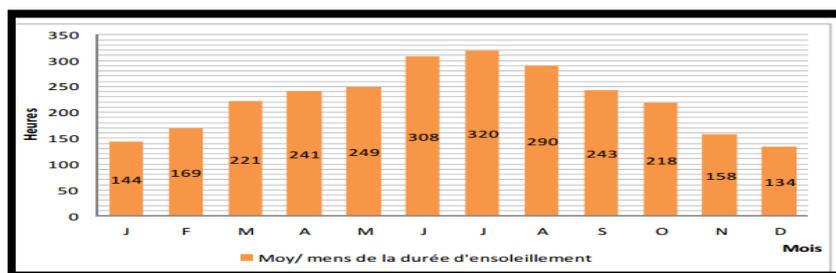


Figure23 : les durées mensuelles d'insolation à Tizi-Ouzou

Source : ONM Boukhalfa 2001-2014

### III.2/Températures:

La figure représente les moyennes mensuelles , pour la période de 2001 à 2010 des températures dans la région de Tizi-Ouzou , on remarque :

Une décroissante de température

Les mois les plus froid sont ( janvier , février , mars novembre , décembre marquent des températures minimales de 6Cà 7C .

Les mois les chauds : juin ,juillet ,aout et septembre marquent des températures moyennes maximales de 36C en juillet et 35C en aout .

On peut conclure que la région est caractérisé par deux saisons :

Une saison chaude de mai à octobre , et une saison froide de novembre à avril .

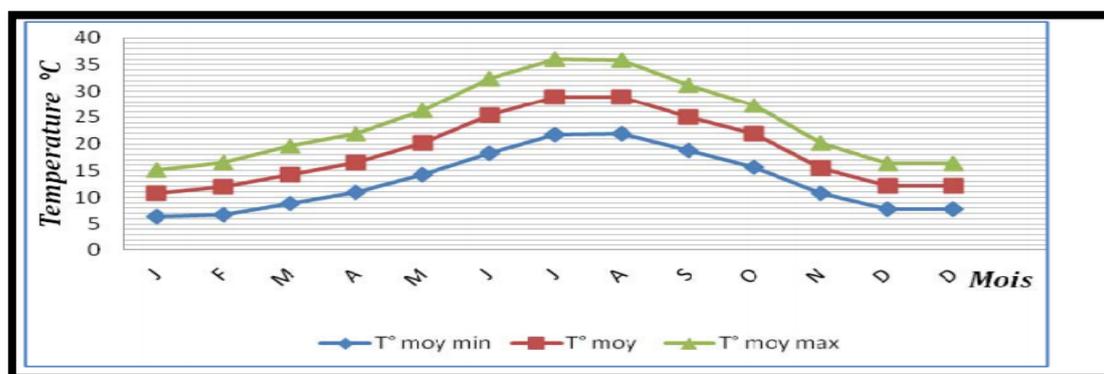


Figure24 : Valeurs des températures moyennes mensuelles pour la période de 2001/2011

Source : ONM Boukhalfa 2001-2014

### III.3/Les vents :

Les vents dominant de la région sont de direction ouest en hiver et ouest-nord-ouest en été, les vitesses moyennes maximales sont enregistrées de avril a aout, tandis que les valeurs minimales sont enregistrées de septembre a mars.

La vitesse des vents est plus important durant les mois chauds elle varie entre 1.3 et 2.3 m/s. Ces valeurs restent relativement faibles pour causer d'éventuelles nuisances sur la stabilité du projet.

Cette contrainte peut être utilisée comme un moyen de rafraichissement passif des espaces intérieurs durant la nuit, et comme ventilation naturelle pendant le jour.

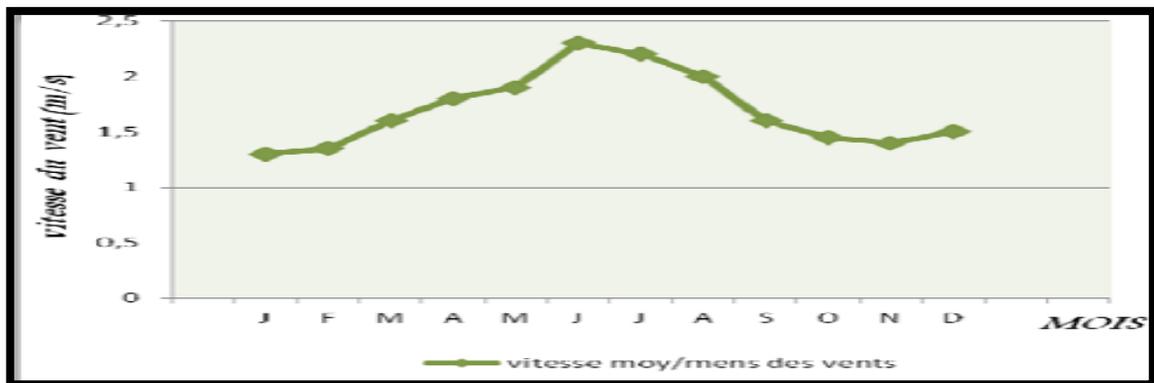


Figure25 : les moyennes mensuelles de la vitesse du vent

Source : ONM Boukhalifa 2001-2014

### III.3/Interprétation du diagramme de Givoni :

la période d'été en l'occurrence les journées qui s'étale sur le mois de Juillet et Aout ,la majeure partie se trouve dans la zone d'inertie et ventilation naturelle renforcée ,donc il est recommandé de renforcer la ventilation naturelle dans le projet tout en développant une inertie thermique au niveau des parois ou remplacer l'inertie par une bonne isolation .par ailleurs les périodes de nuit en été se trouvent dans la zone de confort .

on remarque une élévation importante de la température ambiante et l'humidité pour les mois de juillet et Aout qui indique que les techniques passives ne sont pas suffisants est donc les moyens conventionnels (déshumidification, refroidissement d'air ) sont nécessaires pour restituer le confort dans notre projet , Cependant une construction à l'inertie importante avec une ventilation naturelle peut effectivement restituer le confort pour des mois de Juin et Septembre.

## APPROCHE CONTEXTUELLE

---

la période qui regroupe les mois de Janvier , Février, mars ,octobre , novembre et décembre nous constatons que durant la journée, le confort sera atteint par des dispositifs passifs tel que le solaire passif , en optimisant les apports internes par exemple ,l'installation de serre bioclimatique a double vitrage , réalisation des murs trombe ,assurer une bonne orientation sud des espaces de vie et de pratique régulière .

par contre en ce qui concerne les périodes de nuit durant les mois de novembre, décembre , Janvier , Février correspondant à la période hivernale le confort ne peut être atteint que par la disponibilité de chauffage actif ( chauffage à gaz , chaudière ) .

Pour les mois Avril ,Mai , Juin ,Septembre le confort est obtenu naturellement sur une période de la journée .d'un côté pour ce qui concerne la période de nuit des mois d' Avril et Mai ,l'installation de dispositifs passifs s'impose . D'un autre coté les journées de Juin et de Septembre il faut développer des systèmes passifs pour assurer le confort dans les périodes de surchauffe et assurer une ventilation naturelle.

En guise de conclusion, cette analyse micro climatique nous a fait savoir davantage sur les niveaux du confort thermique dans la région d'intervention , et nous a permis de définir les stratégies et les dispositifs environnementaux à utiliser pour optimiser les énergies et assurer un confort thermique de qualité. Cependant nous pouvons retenir les orientations suivantes :

### **Pour l'été**

1. Concevoir des éléments pour la protection contre le soleil sur les parois vitrées, notamment celles orientées des cotés sud. Prévoir des dispositifs passifs de ventilation naturelle (patio, atrium, les orifices et gaines de ventilations)
3. Optimiser l'inertie de l'enveloppe du bâtiment.
4. Protection des toitures en utilisant par exemple des toitures ventilées.
5. Réflexion par rapport à la résistance thermique soit par inertie soit par isolation.

### **Pour l'hiver :**

1. Captages solaire par les panneaux vitrés et stockage de la chaleur dans l'inertie des dalles et des parois.
2. Conservation de la chaleur interne par une bonne isolation et inertie des parois.
3. Profiter des gains internes de chaleur générés par les machines et les individus.

Deuxième partie :  
Lecture de la zone  
d'intervention

## Deuxième partie :

### Lecture de la zone d'intervention

#### I/Présentation la zone d'intervention :

##### I.1/ Situation :

Le périmètre d'intervention se situe au centre de la ville de Tizi-Ouzou il occupe une position stratégique car il relie entre deux tissus: colonial (centre-ville) et postcolonial (nouvelle ville).

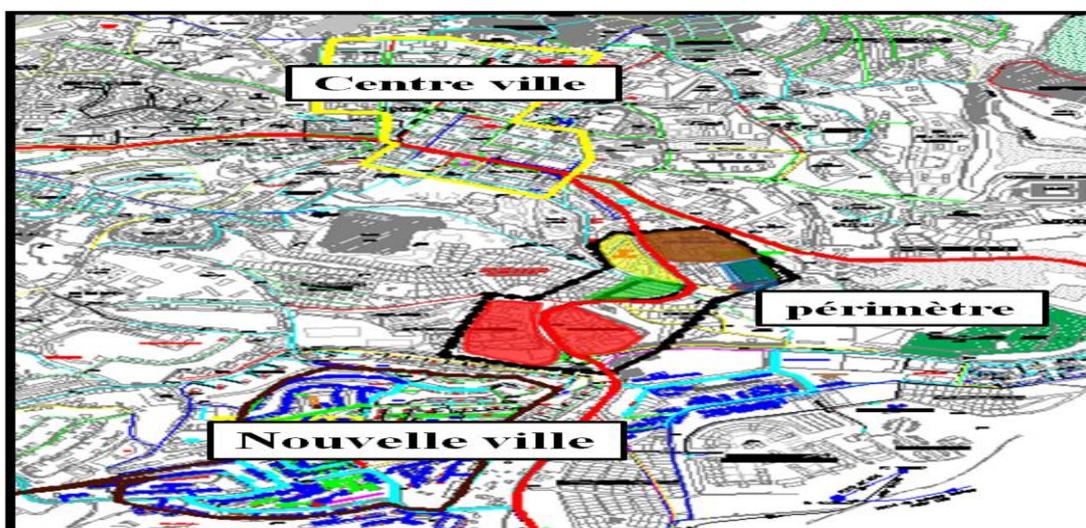


Figure 26 : situation du site à l'échelle de la ville.  
Source : PDAU traité par auteurs

##### I.2/Délimitation :

La zone d'étude est délimitée :

- Au nord : la cité les Genet
- Au sud : l'UMMTO
- A l'est : la cité Thala
- A l'ouest : lotissement Hassnaoua

Le site est délimité par deux voies : Amina Mahieddine et Frères Ouamrane.

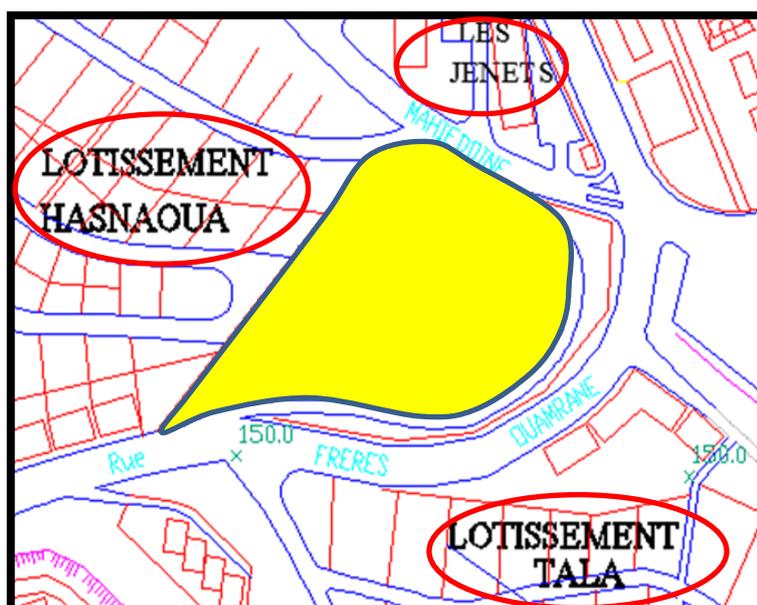


Figure 27 : situation du site à l'échelle de la ville.  
Source : PDAU traité par auteurs

# APPROCHE CONTEXTUELLE

## I.3/Historique

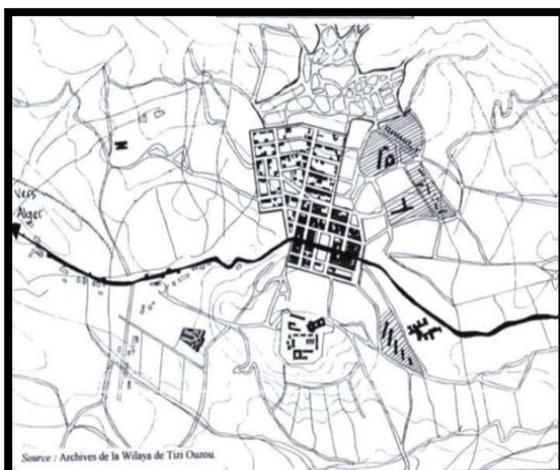


Figure28: carte de la période coloniale

Source : la DUC traité par auteurs

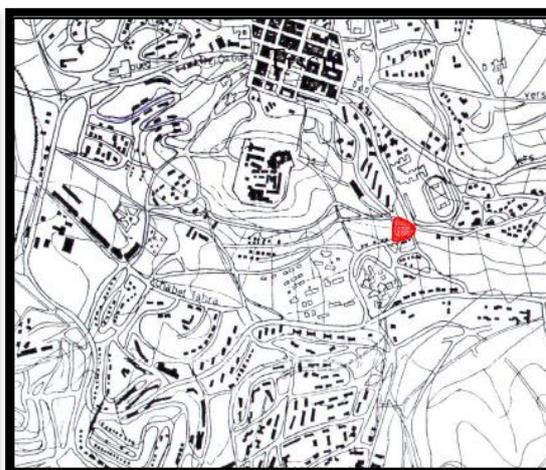


Figure29: carte de la période post-indépendance

Source : la DUC traité par auteurs

- Après l'indépendance, le site du 1<sup>er</sup> novembre ; jusque là inoccupé ; faisait partie des terres agricoles
- 1968 : La réalisation du stade premier novembre selon le programme spécial. Le terrain du 1er Novembre fût affecté au stade, comme parking

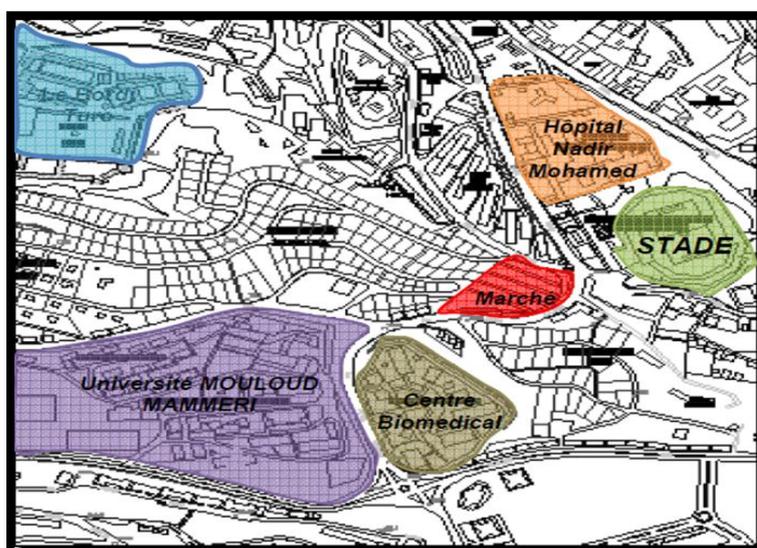


Figure30: carte de la période post-indépendance 1968

Source : la DUC traité par auteurs

- Projection d'un centre commercial à la place du parking (non réalisé faute de budget).- Apparition d'une occupation illicite à caractère commercial et des espaces de parking

## I.4/Accessibilité à l'échelle de la ville

le site s'inscrit dans une zone qui est desservie d'un réseau viaire important et variée à savoir RN12 du côté Nord et leur dédoublement du côté Sud ,en plus de plusieurs voies secondaires qui le desservent cette zone et qui lui donne le rôle de la charnière à savoir la Voie Lamali Ahmed et son prolongement la rue des Frères Belhadj ,le boulevard Krim Belkacem ,L a voie des frères Ouamrane qui relie l'intérieur avec l'extérieur de la ville .

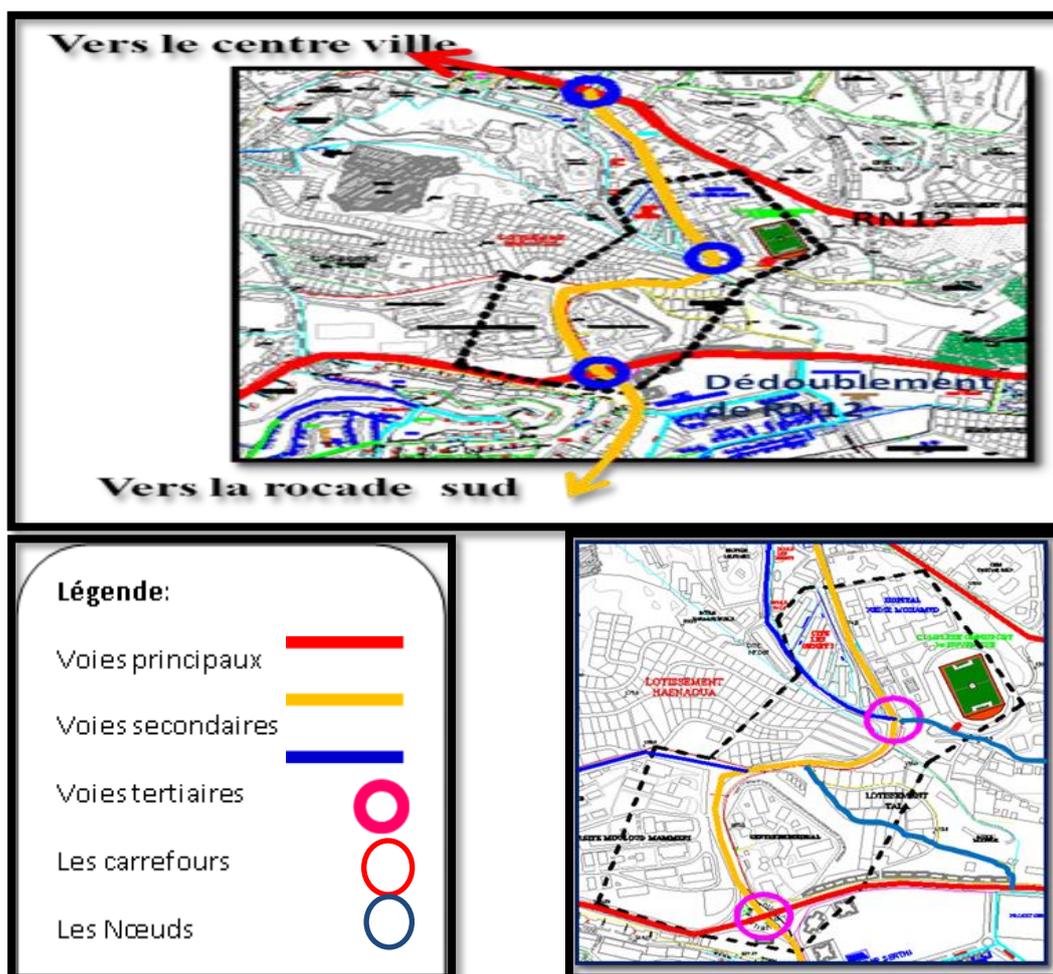


Figure 31 : Accessibilité à l'échelle de la ville

Source : PD6U traité par auteurs

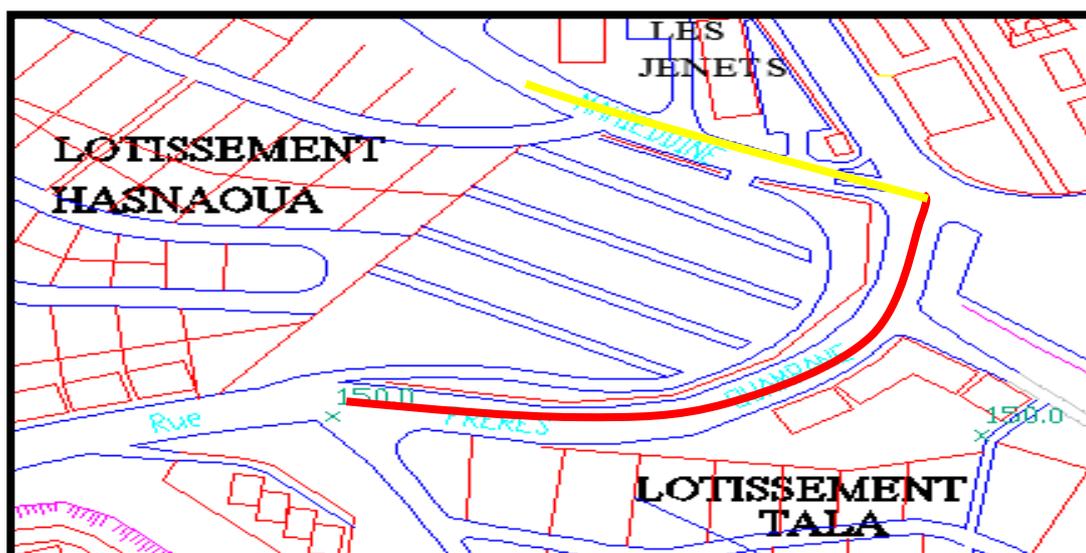


Figure 32 : accessibilité à l'échelle de la zone d'intervention.

Source : PDAU traité par auteurs

A l'échelle de la zone d'intervention, le site est entouré de deux vois la rue Amina Mahieddine et la rue Frères Ouamrane.

### I.5/Relief et topographie :

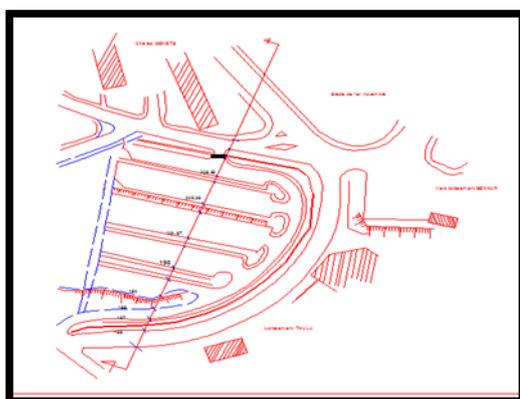


Figure33: Etat des lieux.

Source : PDAU traité par auteurs

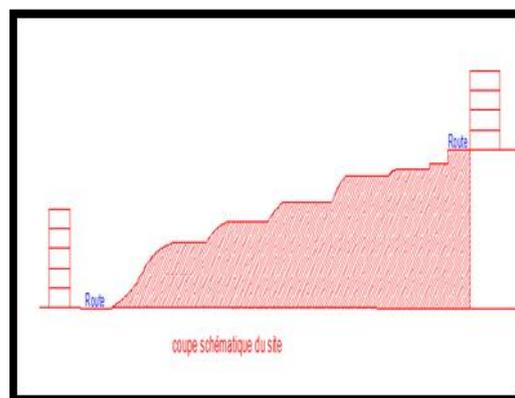


Figure 34 : Coupe sur la zone d'intervention.

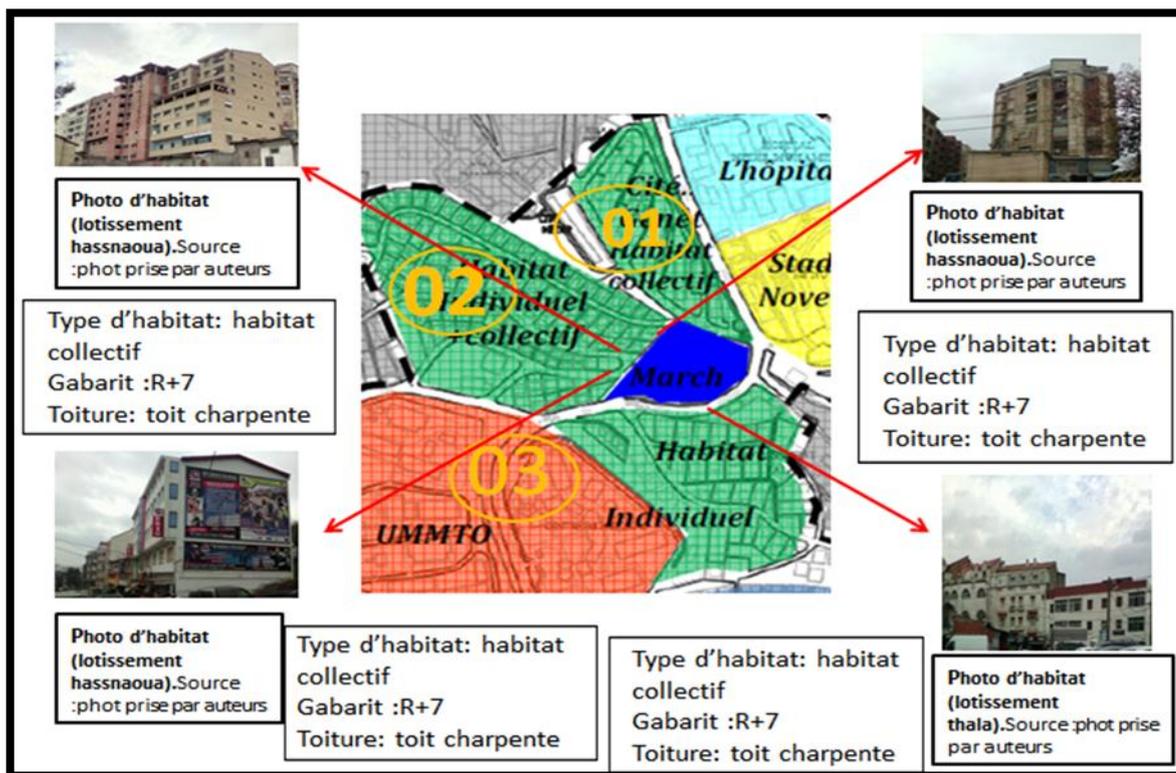
Source : PDAU traité par auteurs

Le site est d'une forme irrégulière avec une superficie de **1.1ha**

Le terrain est d'un relief accidenté avec une pente de **17%**

## APPROCHE CONTEXTUELLE

### I.6/Bâtit et environnement :



### I.7/Qualité des espaces :



**Figure 35 :** Photos de l'aspect péjoratif des baraques du marché informel.

Source : photo prise par auteurs



**Figure 36:** Photos de l'aspect péjoratif des baraques du marché informel.

Source : photo prise par auteurs

- les baraques du marché informel donnent un aspect très péjoratif
- Un paysage très hétérogène.
- Insalubrité du quartier et cumulation des déchets au bord des espaces de circulation
- Les câbles électriques masquent le paysage architectural
- les baraques du marché informel donnent un aspect très péjoratif

# APPROCHE CONTEXTUELLE

## II/Lecture climatique :

- Etant situé dans un tissu dense, le site est protégé des vents.
- La morphologie accidentée du site et son orientation lui procure un bon ensoleillement et une évacuation rapides eaux pluviales.

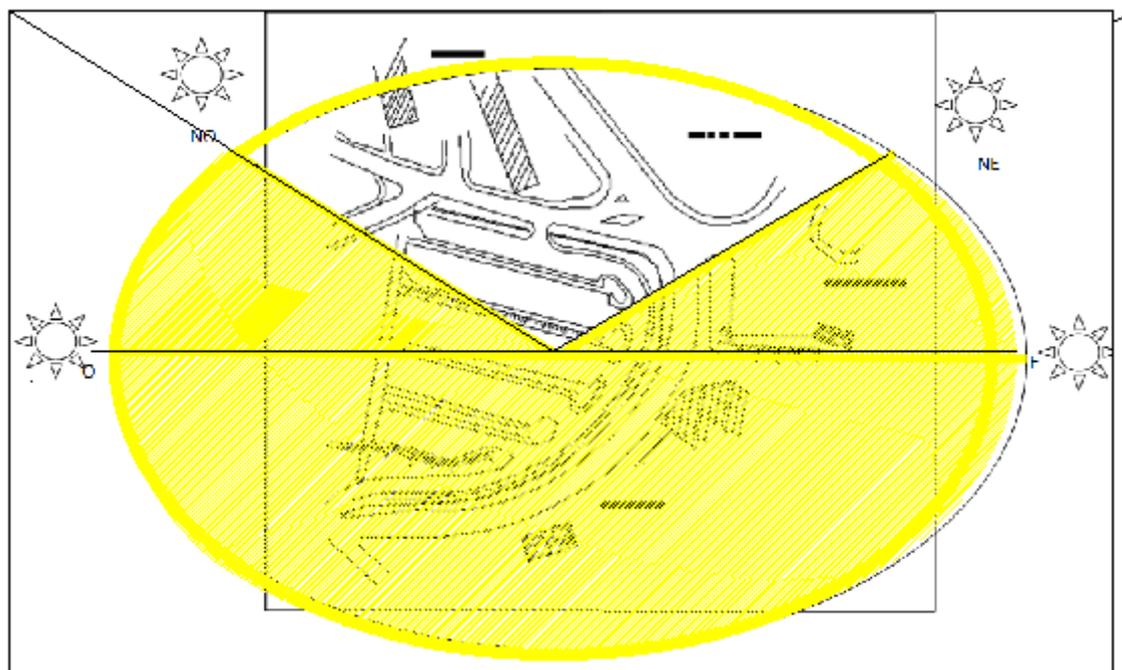


Figure 37 : Ensoleillement du site

Source : auteurs

## III/Synthèse de l'analyse du site:

Pour bien cerner l'analyse de la zone d'intervention, nous avons essayé de récapituler les atouts offrant des opportunités que nous exploiterons, et des faiblesses auxquelles nous allons essayer de solutionner. Les faiblesses, atouts, opportunités et solutions sont résumés dans les tableaux ci-dessous :

ATOUPS	OPPORTUNITES
Ensoleillement	Liberté d'orientation Fluidité de circulation Privilégier la circulation piétonne Diminuer le terrassement
Accessibilité	
Topographie favorisant les vues et l'ensoleillement et Présence de plates-formes	
Proximité de repères	

## APPROCHE CONTEXTUELLE

---

FAIBLESSES	SOLUTIONS
Pente importante	Implantation banquette
Nuisances sonores	Utiliser la végétation pour diminuer les nuisances
Absence d'élément vivant	Introduction d'élément vivant dans la ville

### **Synthèse :**

Après avoir cerné l'analyse, on se trouve confronté à trois enjeux majeurs :

- Tirer profit de la situation stratégique du périmètre: au cœur de deux tissus différents.
- Faire revivre l'espace longtemps délaissé par les pouvoirs publics et les citoyens.
- réapproprié cet espace et regagner l'intérêt du citoyen envers cet espace.

# Approche thématique

# APPROCHE THEMATIQUE

## I/Présentation du thème :

### I.1/Introduction :

La ville durable, commence par des constructions durables et des quartiers durables à savoir des éco-quartiers.

*Qu'est qu'un éco quartier, quelles sont ses principes et quels sont les paramètres à prendre en considération lors de sa conception ?*

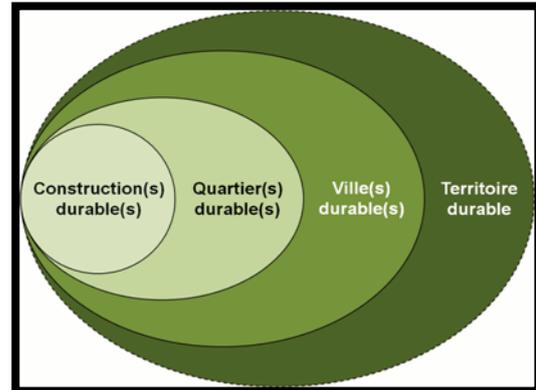


Figure38 : les échelles d'un territoire durable

Source : Wikipédia : <http://www.ville durable>

### I.2//Définition d'un éco quartier :

« Un éco-quartier, ou quartier durable est un quartier urbain qui s'inscrit dans une perspective de développement durable : il doit réduire au maximum l'impact sur l'environnement, favoriser le développement économique, la qualité de vie, la mixité et l'intégration sociale. Il s'agit de construire un quartier en prenant en considération un grand nombre de problématiques sociales, économiques et environnementales dans l'urbanisme, la conception et l'architecture de ce quartier. L'objectif de l'éco quartier est également d'entraîner le reste de la ville dans une dynamique de développement durable <sup>1</sup> » ;



Figure39 : Exemples d'Eco quartiers

Source: PDF; quartier durable (guide d'expériences européenne)

### I.3/principes d'un éco-quartier :

Voici quelques principes à prendre en considération lors de la projection d'un éco quartier :

- ✓ Zéro carbone
- ✓ Zéro déchets
- ✓ Transport durable
- ✓ Matériaux locaux et durables
- ✓ Alimentation locale et durable
- ✓ Gestion durable de l'eau
- ✓ Habitat naturel et biodiversité
- ✓ Culture et patrimoine
- ✓ Equité et partenariats locaux
- ✓ Qualité de vie et bien être

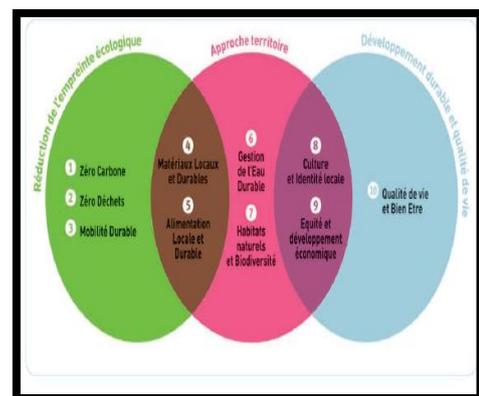


Figure40 : schéma sur la répartition des principes d'un éco-quartier

Source : Wikipédia : <http://www.ville durable>

<sup>1</sup> Généralisation des bonnes pratiques à toute la ville.

### **I.4/Éléments à coordonner dans une même dynamique :**

- ✓ Répondre à l'évolution démographique par une série de logements adaptés.
- ✓ Créer un quartier vivant et diversifier par la création d'activités économiques et commerciales.
- ✓ Promouvoir la circulation douce (déplacements doux, transports en commun...)
- ✓ Faire des choix énergétiques raisonnés et recourir aux énergies renouvelables
- ✓ Protéger les paysages et les espaces naturels pour en faire une valeur ajoutée à l'urbanité et sauvegarder la biodiversité.
- ✓ Favoriser les échanges entre les différents acteurs pour permettre aux citoyens de comprendre et d'intégrer les principes et innovations de l'éco-quartier dans les gestes et pratiques quotidiens
- ✓ Utiliser des techniques et des matériaux propres à l'éco-aménagement et l'éco-construction
- ✓ Protéger les paysages et les espaces naturels pour en faire une valeur ajoutée à l'urbanité et sauvegarder la biodiversité.
- ✓ Promouvoir les espaces publics plutôt que les espaces privés

## **II/Analyse d'exemple d'un éco-quartier :**

### **II.1/ZAC de Bonne en France**

#### **II.1.1/SITUATION DE LA VILLE :**

La commune de BONNE est située à l'EST de la France, au département de la Haute SAVOIE aux frontières Suisses.



**Figure41:** situation de la ville de Bonne en France

Source : Wikipédia : [http /ville de Bonne](http://ville de Bonne)

## APPROCHE THEMATIQUE

### II.1.2/CONTEXT LOCAL :

Le contexte local à beaucoup influencer le processus de conception de l'éco-quartier de ZAC, c'est un élément pertinent dans les choix et la prise de décision. Entre autres ces éléments de contexte on peut citer :



Figure42 : vue aérienne de territoire de Bonne

Source : [http://www. Présent\\_grenoble\\_toulouse.pdf](http://www.Présent_grenoble_toulouse.pdf)

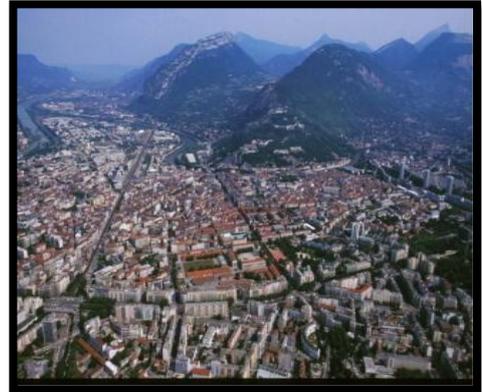


Figure43 : vue aérienne de la ville de Bonne

Source : [http://www. Présent\\_grenoble\\_toulouse.pdf](http://www.Présent_grenoble_toulouse.pdf)

- ❖ **Un site entouré de trois massifs montagneux et coincé entre 2 rivières.**
  - ✓ *Gérer un espace contraint*
- ❖ **Amplitudes thermiques été/hiver importantes**
  - ✓ *Favoriser l'énergie solaire tout en veillant au confort d'été*
- ❖ **Sol de mauvaise qualité, nappe phréatique, risque sismique**
  - ✓ *Gérer des contraintes foncières fortes*
- ❖ **Une forte densité**
  - ✓ *Economiser l'espace*
- ❖ **Population diversifiée et jeune**
  - ✓ *Économie de services et de recherche/innovation*
  - ✓ *60% d'emplois de services. Économie de haute technologie. 2ème pôle de recherche en France après Paris*
- ❖ **Expansion urbaine forte dans les années 1950 à 1970**
  - ✓ *Territoire de renouvellement urbain. Enjeu de la réhabilitation*

#### Contexte:

Après le départ de l'armée, l'opportunité d'urbaniser un territoire au cœur de Grenoble se présente ou il était question de :

- **Défi:** Comment concilier densité urbaine, mixité, accessibilité, espaces verts et qualité de vie tout en préservant les qualités intrinsèques des bâtiments historiques-militaires de la Caserne de Bonne?

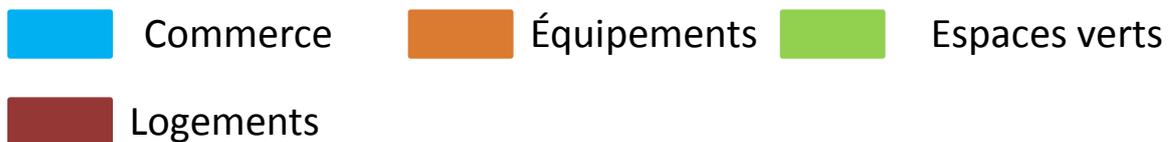
# APPROCHE THEMATIQUE

## II.1.3/LES GRANDES ORIENTATIONS DU PLAN DE MASSE :



Figure44 : les grandes orientations du plan de masse de ZAC de Bonne.

Source : [http://www.web\\_chemin\\_15439\\_1328518816.pdf](http://www.web_chemin_15439_1328518816.pdf)



Le plan masse du projet est organisé autour des espaces publics autour desquels s'articulent les différents programmes. Au sud les logements, au nord la résidence pour personnes âgées, la résidence étudiante, l'espace commercial et les bureaux. Les bâtiments de l'ancienne caserne ont été partiellement réhabilités, notamment ceux autour de la place d'honneur.

### A/Qualité environnementale

- Favoriser la chaîne du confort d'été : renforcement de la trame verte, végétalisation des toitures terrassées et des cœurs d'îlot. Limiter l'espace consacré aux voitures (faible dimension des voiries).
- Donner la priorité aux piétons (circulation et espaces de détente agréables)
- Favoriser l'usage des cycles en créant des circulations et des espaces de stationnement pour les vélos.
- Lutter contre l'imperméabilité trop massive des sols, veiller à la réinfiltration des eaux pluviales sur les espaces publics, valoriser la présence de l'eau.
- Assurer la liaison du parc de Bonne avec le parc Paul Mistral jusqu'au grand paysage (corridor écologique)

# APPROCHE THEMATIQUE

## B/Le logement :

### ➤ L'idée initiale

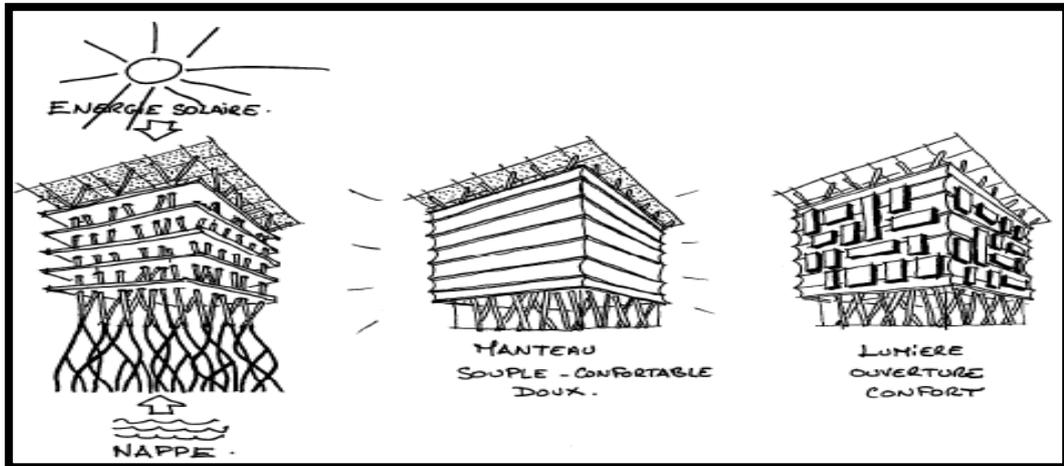


Figure45: idées de conception du bâtiment

Source : <http://www.gegniere.pdf>

- Un bâtiment vivant, comme un arbre établissant un lien naturel et fondamental entre les éléments.
  - Un bâtiment qui décrit un trait continu de la terre au soleil, de l'eau vers le ciel,
  - Pour protéger, emmitoufler : un manteau souple, confortable, doux.
- **Logements HQE à très haute performance énergétique :**

- Isolation renforcée par l'extérieur avec coupure des ponts thermiques (balcon et acrotère)
- Production d'eau chaude sanitaire solaire à hauteur de 50 % des besoins

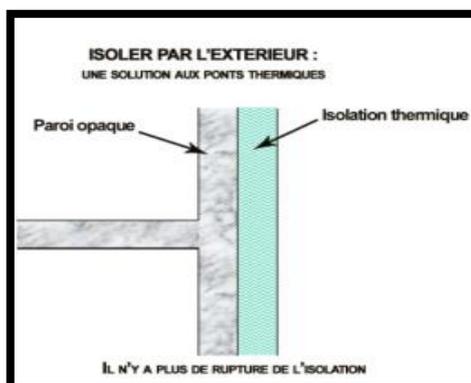


Figure47 isolation extérieur du logement

Source :

[http://www.web\\_chemin\\_15439\\_1328518816.pdf](http://www.web_chemin_15439_1328518816.pdf)

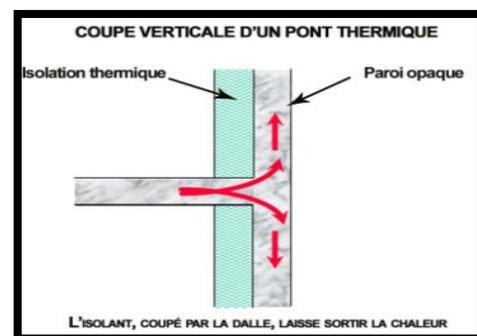


Figure46 : coupe verticale d'un pont thermique

Source :

[http://www.web\\_chemin\\_15439\\_1328518816.p](http://www.web_chemin_15439_1328518816.p)

# APPROCHE THEMATIQUE

## ➤ Ventilation par un système de double flux

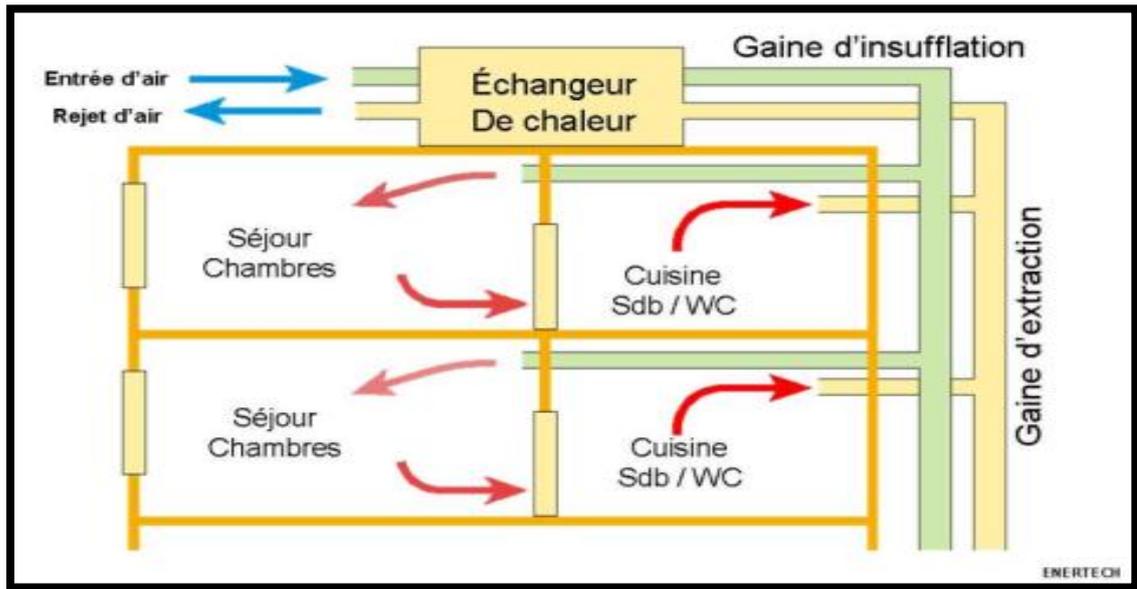


Figure48 : système ventilation à double flux

Source : [http://www.web\\_chemin\\_15439\\_1328518816.pdf](http://www.web_chemin_15439_1328518816.pdf)

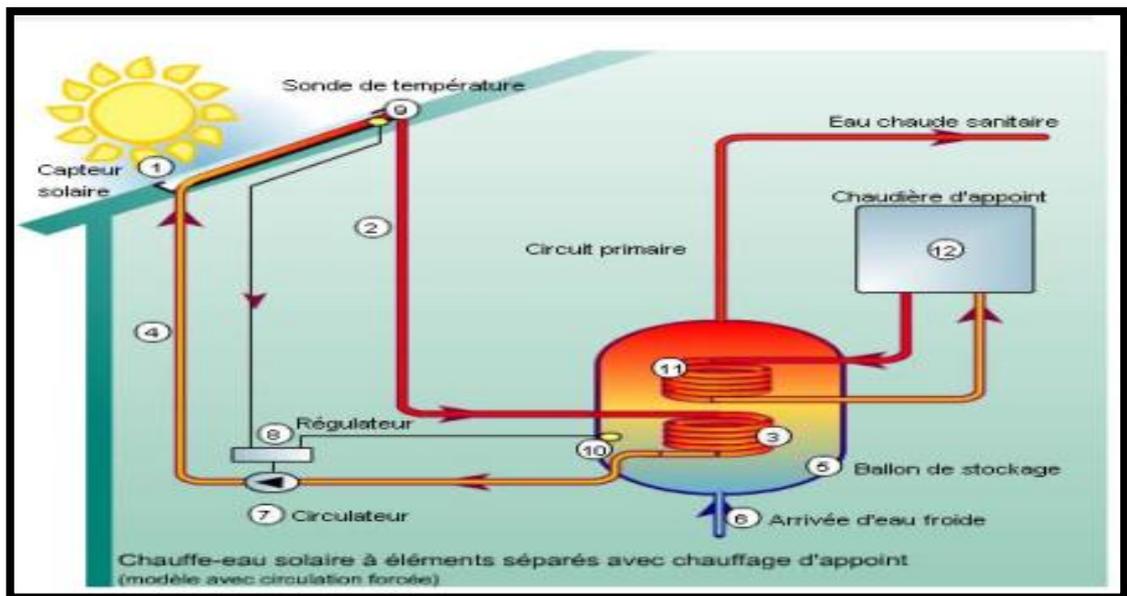


Figure49 : système du chauffage

Source : [http://www.web\\_chemin\\_15439\\_1328518816.pdf](http://www.web_chemin_15439_1328518816.pdf)

## APPROCHE THEMATIQUE

### ➤ Fenêtres :

Elever la performance d'isolation de l'ensemble fenêtre/store/volet intérieur pour augmenter les surfaces vitrées par:

- Triple vitrage
- Protection solaire extérieure par brise soleil
- Volets intérieurs motorisés
- La fenêtre avec volet intérieur fermé à la même performance d'isolation que le mur



Figure50 : enveloppe du bâtiment

Source : <http://www.gegniere.pdf>

### II.1.4/OBJECTIFS DE LA QUALITE ARCHITECTURALE :

#### A/Réduire les apports solaires en été et les favoriser en hiver :

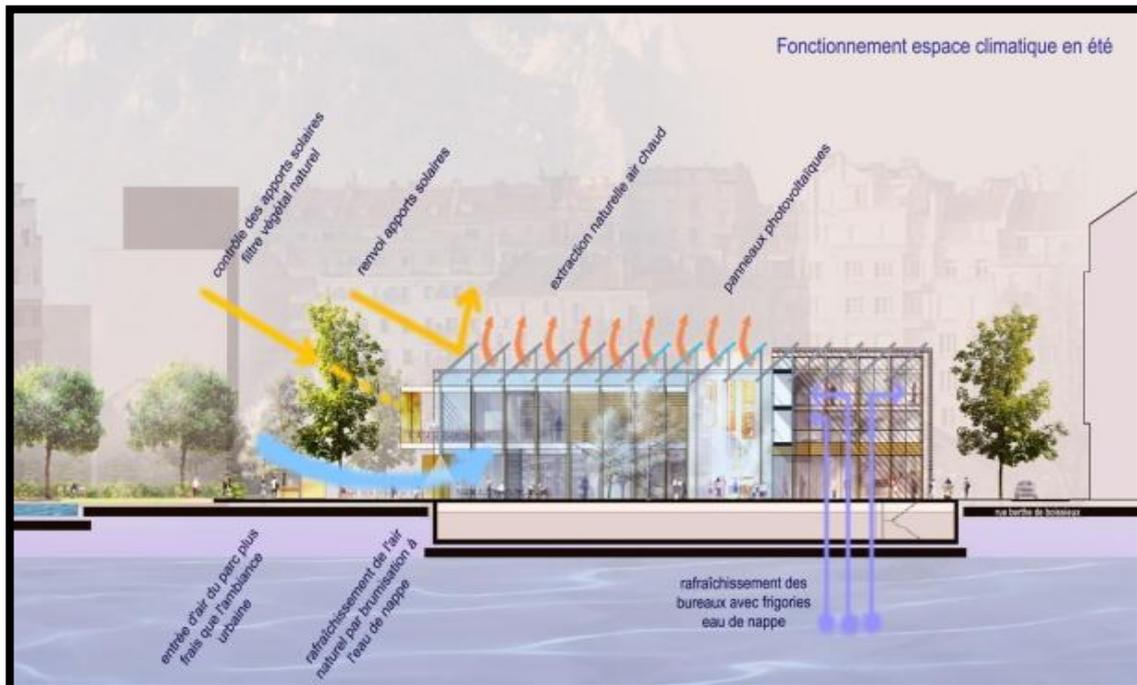


Figure 51: apports solaire en été

Source : [http://www.4dc3c900222c4fgroupe-6\\_Grenoble\\_CaserneBonne.pdf](http://www.4dc3c900222c4fgroupe-6_Grenoble_CaserneBonne.pdf)

## APPROCHE THEMATIQUE

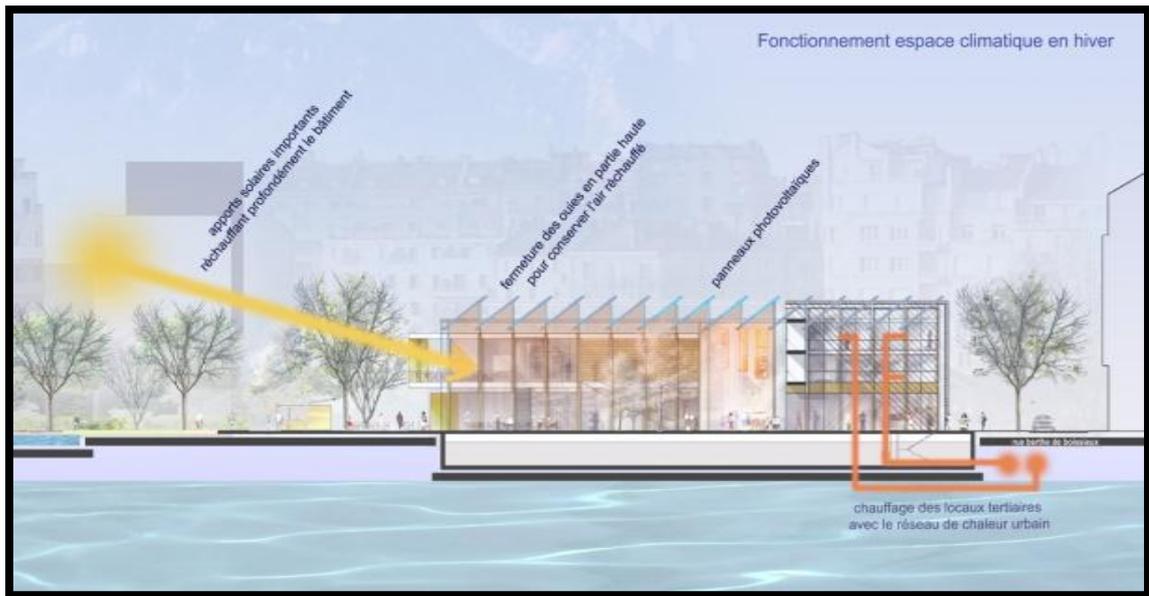


Figure52 : apports solaire en hiver

Source : [http://www.4dc3c900222c4fgroupe-6\\_Grenoble\\_CaserneBonne.pdf](http://www.4dc3c900222c4fgroupe-6_Grenoble_CaserneBonne.pdf)

### Dispositif passifs :

Végétalisation des toitures et façades  
Elle limite le débit de pointe envoyé dans le réseau en cas de forte pluie grâce à un stockage provisoire et à un écoulement progressif. Grâce à l'évaporation de l'eau retenue dans les plantes et dans le sol, elle redonne à l'air de l'humidité, le rafraîchit et les poussières.



Figure53: dispositifs passifs

Source : [http://www.Présent\\_grenoble\\_toulouse.pdf](http://www.Présent_grenoble_toulouse.pdf)

Production de chaleur par des systèmes de cogénération gaz  
Couvrir à 100% les besoins en électricité par la COGENERATION : utilisation innovante de l'énergie gaz pour la production simultanée de chaleur et d'électricité.

La lutte contre l'imperméabilisation des sols:

Les cœurs d'îlots sont aménagés en espace vert en pleine terre afin de favoriser l'évaporation des eaux de pluie et leur infiltration naturelle.



Figure54 : revêtements perméable du sol

Source : [http://www.Dossier\\_Palmares\\_Grenoble\\_ZAC-de-Bonne\\_08062011.ndf](http://www.Dossier_Palmares_Grenoble_ZAC-de-Bonne_08062011.ndf)

## II.2/Eco quartier de Grandvilliers :

### II.2.1/Situation de a ville de Grandvilliers :



Figure55 : situation de la ville de Grandvilliers en France

Source : Wikipédia : [http /ville de Grandvilliers](http://ville de Grandvilliers)



Figure56 : périmètre du quartier du Grandvilliers

Source : [http://www.2011Ecoquartier\\_mars2012.pdf](http://www.2011Ecoquartier_mars2012.pdf)

Grandvilliers est une commune française situé dans le département de l'Oise, en région Nord-Pas-de-Calais-Picardie

### II.2.2/fiche technique:

**Localisation:** en périphérie immédiate, entre le centre bourg et la gare SNCF

**Maitre d'ouvrage:** Acturba, commune de Grandvilliers

**Date de réalisation:**2007

**Surface:** 4,5 hectares (SHON 8.700 <sup>2</sup>)

**Chef de projet:** Nadi Lamotte, VincentLa Fourcade, Actuba

### II.2.3/Programme:

Lots	Surface	Affectation
1 lot	1100m <sup>2</sup>	Petit collectif (12 logements )
4 lots	450 à 1100m <sup>2</sup>	maisons ergo- confort
5 lots	3057m <sup>2</sup> T4: 81m <sup>2</sup> T5: 108m <sup>2</sup>	Maisons groupées basse consommation
21 lots	810 à 850 m <sup>2</sup>	Habitat individuel unifamiliales

Tableau 1 : programme de l'éco-quartier de Grandvilliers

# APPROCHE THEMATIQUE

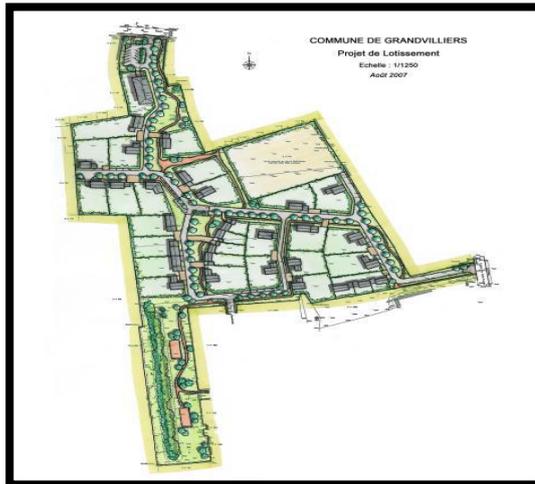


Figure57 : plan de masse de l'Eco quartier de Grandvilliers

Source : [http://www.ecoquartier Grandvilliers\\_2\\_rapport.pdf](http://www.ecoquartier Grandvilliers_2_rapport.pdf)

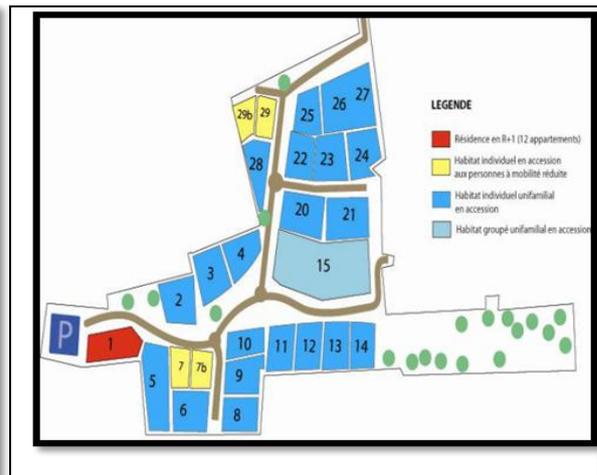


Figure58 : Plan masse présenté lors de la commission de maitrise d'ouvrage au début des études

Source : <http://www.ecoquartier>

## Synthèse:

L'espace est réparti comme suit :

50% espace bâtie

50% espace non bâtie

### II.2.4/Objectifs :

\_BIEN-ÊTRE : Des bâtiments innovants et performants

\_DIVERSITÉ : Une diversité de lieux et d'activités

\_SANTÉ : La maîtrise des risques sanitaires liés à la pollution de l'air, à la circulation, au bruit, et prévention des risques majeurs

\_MIXITÉ : Une mixité sociale et un équilibre générationnel, parce que la vraie richesse est dans la diversité et la transmission

\_Mobilité : Des moyens de transports diversifiés, reliés et abordables pour faciliter la mobilité

\_PARTICIPATION : La participation de toutes et de tous à la création et à la gestion de l'éco-quartier, afin de garantir sa pérennité, son attractivité et son rayonnement

\_ACTIVITÉS : Le développement d'activités s'inscrivant dans une économie de fonctionnalité, circulaire et solidaire.

\_SOBRIÉTÉ

\_BIODIVERSITÉ

### II.2.5/Une intégration réfléchie (urbanisme et aménagement) :

\_DENSITÉ :

L'objectif est de relancer l'apport de population sur son territoire. La problématique de densité devient alors incontournable. La volonté des élus était de réfléchir sur les

## APPROCHE THEMATIQUE

questions de densité urbaine, densité des constructions, d'assurer un équilibre entre les espaces bâtis et libres.

### MOBILITE ET DEPLACEMENTS :

#### **Favoriser le cadre de vie en limitant l'impact du transport de marchandise :**

Afin d'éviter l'utilisation de la voie primaire de l'éco quartier comme un contournement du bourg, un traitement fut apporté à la voirie (ralentisseur, chaussée surélevée, étranglée, présence de terre-plein). Le but sera de réduire la vitesse aux intersections, pour augmenter la sécurité et diminuer le rejet de CO2. Par ailleurs, l'organisation du quartier sera telle qu'il sera très difficile aux poids lourds d'y accéder, ils préféreront alors faire un détour que passer par l'espace Chanteraine.

#### **La hiérarchisation des voies:**

\_1 seule voie principale de 5m dessert l'ensemble du quartier des voies secondaires de 4m desservent les différents ilots 02 rues en impasse desservent l'habitat individuel unifamilial

**Voie principale**

**Voie secondaire**

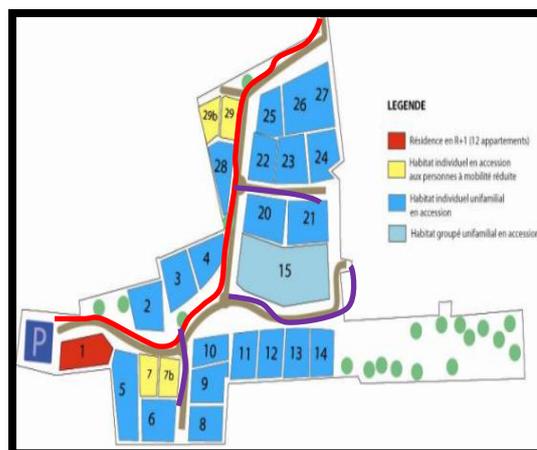


Figure59: Plan masse présenté lors de la commission de maîtrise d'ouvrage au début des études

Source : [http://www.ecoquartier-Grandvilliers\\_2\\_rapport.pdf](http://www.ecoquartier-Grandvilliers_2_rapport.pdf)

### Le CHOIX DES MATERIAUX:

Le choix des matériaux s'est largement basé sur les règlements HQE (un faible impact et la facilité d'évaluer leurs effets sur l'environnement, la santé et l'usage)

Protection de l'environnement:

Impacts à toutes les étapes de la vie des matériaux ou produits de construction.

Voici quelques exemples des matériaux utilisés :

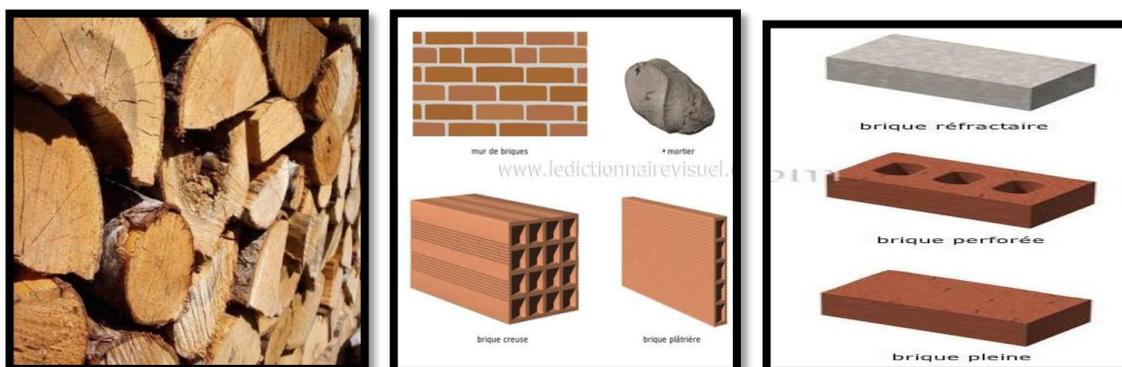


Figure60 : matériaux utilisés dans la construction

Source : [http://www.ecoquartier-Grandvilliers\\_2\\_rapport.pdf](http://www.ecoquartier-Grandvilliers_2_rapport.pdf)

## APPROCHE THEMATIQUE

### **\_ISOLATION :**

Pour l'isolation c'est le lin qui a été choisi.  
Le lin est un matériau sain

### **\_QUALITE ENVIRONNEMENTAL :**

14 lots disposent d'une orientation nord sud dont les pièces à vivre sont orientées plein sud.



Figure54: exposition ai plein sud des pièces à vivre

Source : [http://www.ecoquartier-Grandvilliers\\_2\\_rapport.pdf](http://www.ecoquartier-Grandvilliers_2_rapport.pdf)



Figure61: construction en bois

Source : [http://www.ecoquartier-Grandvilliers\\_2\\_rapport.pdf](http://www.ecoquartier-Grandvilliers_2_rapport.pdf)

- **Gestion des eaux :**

Des « noues » (Les noues sont des ouvrages retenant temporairement les eaux pluviales) sont aménagés le long des voiries associées à un collecteur central

- **Type de chauffage :**

La commune de Grandvilliers s'est engagée dans la production d'un chauffage urbain issu de la combustion de biomasse. Distribué par un système de chauffage urbain.

- **La gestion des déchets ménagers :**

Implantation des pôles de collectes groupés des ordures ménagères respectant les objectifs communaux en matière de tri sélectif. Il a été décidé d'implanter un point de collecte desservant 5 à 8 parcelles limitant les nuisances sonores par l'évitement du « stop & go » des véhicules de collectes

- **L'inscription du projet paysager de l'Espace Chanteraine dans le grand paysage :**

Projet éco quartier de Grandvilliers

Constructions architecturales contemporaines n'est pas en rupture avec la trame existante

Construction en R+comble ou R+1 pour laisser apparaître les toitures anciennes et clochers de l'église

L'axe des voiries s'inscrit dans la continuité des réseaux existants

Valorisant les perspectives sur le bourg, et sur l'ensemble de la trame urbaine

### Synthèse

Les points forts du projet 'exprime en forme de:

- Qualité urbaine notamment par un équilibre entre espace bâtis et libre, une diversité d'architectures..
- Qualité environnementale, par un travail spécifique sur la gestion économe de l'eau, des cuves ou encore au travers d'une alimentation par un chauffage urbain biomasse
- Qualité économique et sociale à travers la mise en place d'un jardin communautaire et au maintien d'un espace public non bâti destiné à accueillir des équipements public de loisir, et également la recherche d'une pluralité de profils avec la construction de collectifs pour les jeunes ménages, personnes seul ou âgées.

# Approche Architecturale

### I/Idéation de l'éco-quartier :

- Nous voulons que notre éco-quartier soit exemplaire, une alternative à cet habitat dit « moderne » répandu dans la ville de Tizi-Ouzou.
- Vue l'exiguïté du foncier dans la ville de Tizi-Ouzou, et la demande croissante en matière de logement, notre défi sera de :
  - ✓ Concilier entre logement, service, commerce et espaces de détente dans une surface restreinte afin de récupérer intelligemment cet espace perdu dans la ville, tout en prêtant attention aux problématiques de durabilité.

Pour ce faire nous allons procéder ainsi :

### I.1/Processus de conception du plan de l'ensemble (ech1/200) :

Compte tenu de l'analyse du site et des exemples traités, nous avons élaboré quelques concepts et logiques qui feront l'assise de la conception de notre projet .Ces principes sont récapitulés dans les tableaux ci-dessous :

#### A/Concepts liés au climat :

Idéation	Conceptualisation	Matérialisation	Croquis
Profiter du rayonnement solaire en hiver et s'en protéger en été	Orientation	Bâtiments à façade orientée vers le sud	
Intégration d'élément végétal pour créer un micro climat et procurer la sensation du calme et du repos aux habitants	Végétation	_Jardins potager _toit jardins et jardins terrasses _jardin public	

#### B/Concepts liés au thème :

Idéation	Conceptualisation	Matérialisation	Croquis
Renforcer l'équité sociale et l'échange économique	Mixité sociale et fonctionnelle	Intégrer le collectif et le semi collectif	

## C/Concepts liés au contexte :

Idéation	Conceptualisation	Matérialisation	Croquis
Animation de la rue Amina Maheiddine et frères Ouamrane (reconstitution de l'autre paroi de la rue)	Communication et continuité	Aménagement du commerce service et équipement donnant sur les deux voies	
Structuration du site et hiérarchisation des voies	Mobilité et fluidité	Création d'un seul accès principale desservant le site et des accès secondaires desservant les blocs	
Valoriser les vues vers le mont de Hassnaoua	Continuité urbaine	Favoriser les percées visuelles	

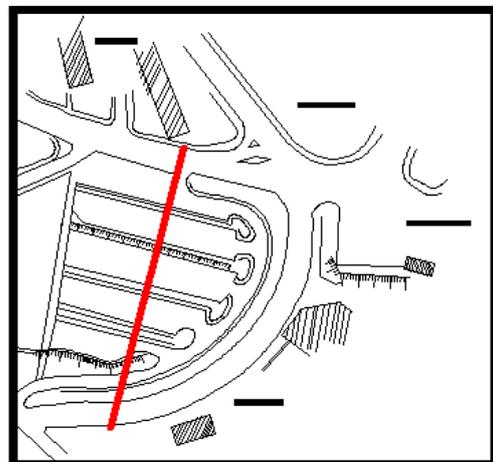
### I.1.1/Genèse du plan d'ensemble :

Dans cette phase, on va essayer d'attribuer une forme aux idées et concepts arrêtées, pour qu'en fin donner naissance à notre projet.

#### Première phase:

On a commencé par tracer un axe naturel qui privilégie les vues panoramiques vers le mont hassnaoua et le mont de Baloua.

Pour matérialiser le concept de continuité urbaine, et de la végétation On a choisie de matérialiser cet axe par une coulée verte qui commence depuis un jardin et qui aboutit à un autre jardin.

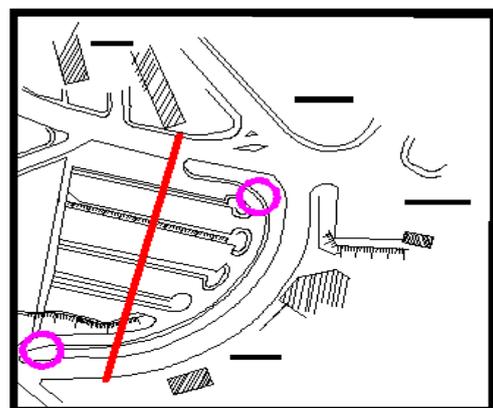


#### Deuxième phase :

Maintenir les deux entrées existantes du site qu'on a choisi de distinguer par le mode d'accès :

-1<sup>er</sup> accès : concerne la circulation piétonne, matérialisé par des escaliers et une rampe.

-2<sup>ème</sup> accès : possibilité d'accès piéton.

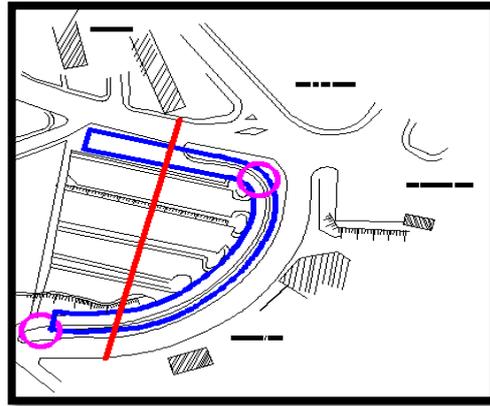


## Approche Architecturale

### Troisième phase :

Alignement par rapport aux deux voies, avec un recul de 3m.

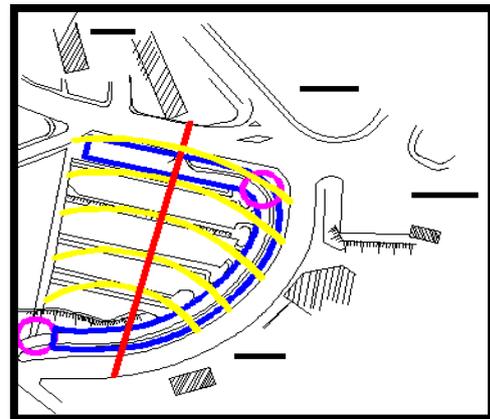
Afin de concrétiser le concept de la communication et de la continuité, le recul permettra d'articuler le site avec l'urbain et son environnement en aménageant du commerce et du service.



### Quatrième phase :

Depuis l'intersection de l'axe panoramique avec les limites du site, on dessine des arcs de cercle à intervalle égale définissant ainsi une implantation arrondie qui suit la course du soleil.

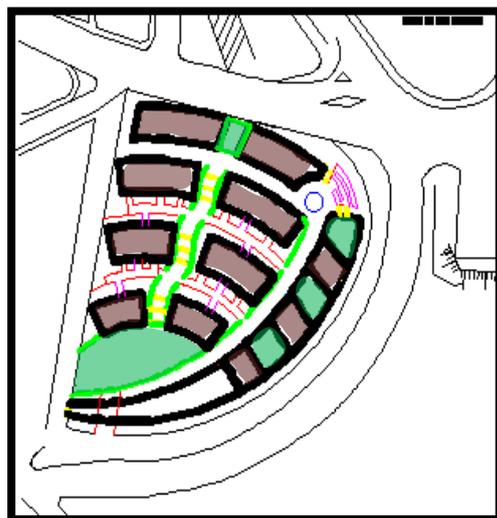
L'intersection des arcs de cercle avec l'alignement vont définir des percés visuelles.



Espace bâtie



Espace vert



## I.1.2/Programme d'aménagement du plan d'ensemble :

La programmation d'aménagement d'un Eco-quartier constitue une phase décisive dans le processus de La programmation d'un projet de développement urbain durable, il doit prendre en compte les aspects sociaux, environnementaux, économiques et culturels pour satisfaire les objectifs des occupants à court, moyen et long terme. Il doit être conçu avec l'objectif de réduire l'impact de l'aménagement sur environnement, tout en assurant aux habitants un cadre de vie agréable.

Dans le cas de notre projet, l'objectif est de concevoir un programme qui :

-S'intègre aux normes des éco-quartiers ; à l'instar des éco-quartiers qu'on a analysé ; et ceci en terme d'espaces projetés, fonctionnement, surface et qualité des espaces.

-renforce la poly fonctionnalité et la mixité sociale en favorisant les rencontres et la convivialité entre les habitants de sorte à renforcer le sentiment d'appartenance, d'intérêt commun et de partage tant répandu dans la société kabyle.

### *A/Programme qualitatif :*

Le programme retenu ne doit pas répandre aux contraintes de l'espace, de ressources naturelle et ressources financières uniquement mais il doit aussi prendre en compte certains paramètres à savoir :

- ❖ **La mixité sociale :** La réussite de ce plan nécessite l'intégration de plusieurs éléments :
  - Des espaces aménagés pour favoriser les échanges, tels les jardins pour les habitants, les espaces verts, les terrains de jeux.
  - Offrir une variété de typologie de logement.
  - Fusionner entre l'habitat collectif et semi-collectif.
- ❖ **Mixité fonctionnelle :**
  - Faire coexister habitat et travail et encourager l'installation d'activités commerciales et services dans ce nouveau quartier, évitant ainsi une zone strictement résidentielle préjudiciable à la mixité recherchée.
  - Le quartier durable devra s'ouvrir à une population extérieure, attirée par l'équipement, et services de proximité.

**NB :** vue l'exiguïté de l'espace, nous avons essayé de récupérer les espaces verts en élévation

- ❖ **Voirie :**
  - Dans notre projet, on a essayé de minimiser autant que possible les flux en privilégiant la circulation piétonne, qui n'exclut pas pour autant le passage d'un véhicule motorisé pour une éventuelle circonstance.

## Approche Architecturale

**NB :** afin de réduire les flux et de peur que la voie principale devienne un raccourcis (depuis la rue Amina Mahieddine et la rue frères Ouamrane), on a injecté des ralentisseurs.

❖ **Le stationnement :**

- afin de bénéficier du relief de l'assiette, et pour gagner les surfaces, on a essayé de récupérer le dénivelé important en projetant des parkings sous-sols.
- Dans le but de réduire le flux de circulation mécanique au sein du quartier, on a projeté les parkings à l'entrée du site.

❖ **Les équipements :**

- Compte tenu de l'analyse contextuelle, et essayant de répondre aux besoins indispensables des habitants, on a opté à projeter les équipements d'une façon continue au niveau du 1er étage de la 1ère entité .

**NB :** l'éco-quartier doit s'ouvrir à une population extérieure attirée par l'offre, raison pour laquelle on a essayé d'ouvrir le service, le commerce et l'équipement à l'urbain

### *B/Le programme quantitatif :*

Pour la programmation de l'éco-quartier, on s'est référencier aux exigences et recommandations basé sur les exemples traités, compte tenue de l'analyse contextuelle.

Notre projet s'étend sur une superficie de : 1.1ha qui s'organise comme suit :

\_60% : pour les espaces bâties « logement et équipement »

\_40% : pour aménagement extérieur

• **Calcul de la surface bâtie « S1 » :**

$$\begin{array}{l} 100\% \implies 10100\text{m}^2 \\ 60\% \implies X \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 100\% \\ 60\% \end{array}} \right\} \boxed{S1=6060\text{m}^2}$$

• **Calcul de la surface non bâtie « S2 » :**

$$S2=S_{S1} \implies S2=10100_{6060}=4040\text{m}^2 \implies \boxed{S2=4040\text{m}^2}$$

## Approche Architecturale

---

- **Répartition des surfaces pour le bâtie :**

Le bâtie représente à la fois *l'habitat* « **S3** » et *l'équipement* « **S4** ». Comme l'habitat est le point le plus important du projet, on lui a attribué une plus grande densité, soit 2/3 de la surface bâtie :

$$S3=2/3 \times S1$$

$$S3=2/3 \times 6060=4040\text{m}^2$$

$$S3=4040\text{m}^2$$

Tandis que la surface attribuer à *l'équipement* est équivalent de 1/3 de la surface bâtie :

$$S4=1/3 \times S1$$

$$S4=2020\text{m}^2$$

### I.1.3/ description du plan d'ensemble :

La majorité des quartiers dans la ville de Tizi-Ouzou sont denses, standards et renfermés sur eux même. Les bâtiments sont adossés les uns aux autres, pas d'espace de détente, il n y a pas de lieu de regroupement pour les habitants, en un mot, il n y a pas de vie sociale.

Au cœur de la ville, nous avons choisie d'implanter notre projet qui est l'éco quartier, le projet se veut une initiative à la prise en compte du facteur environnemental dans la construction, un exemplaire de logement durable qui anime la vie sociale et participe à la dynamique urbaine .Pour ce faire nous avons essayé d'occuper rationnellement l'espace.

Après plusieurs esquisses et corrections, l'implantation s'est arrêtée comme suit :

Le projet se développe en deux entités principales :

- Entité périphérique qui comprend en outre que le logement, le commerce, équipement et service.
- Entité résidentielle implantée parallèlement aux courbes de niveau, contenant deux types d'habitat.
  - Le quartier est desservi par une unique voie mécanique qui reprend la logique des deux voies longeant la périphérie du site, marquée par une entrée mécanique et une sortie de secours, en plus de voies piétonnes desservant les différents blocs.
  - L'entrée principale vers le quartier se fait à proximité du rond-point, depuis un escalier, accompagné d'une rampe en mesure de sécurité pour les gens à mobilité réduite.  
De l'autre côté du quartier, une autre entrée vient ouvrir la voie mécanique. Cette entrée est marquée par un parking qui absorbe et diminue les flux à l'intérieure du quartier.

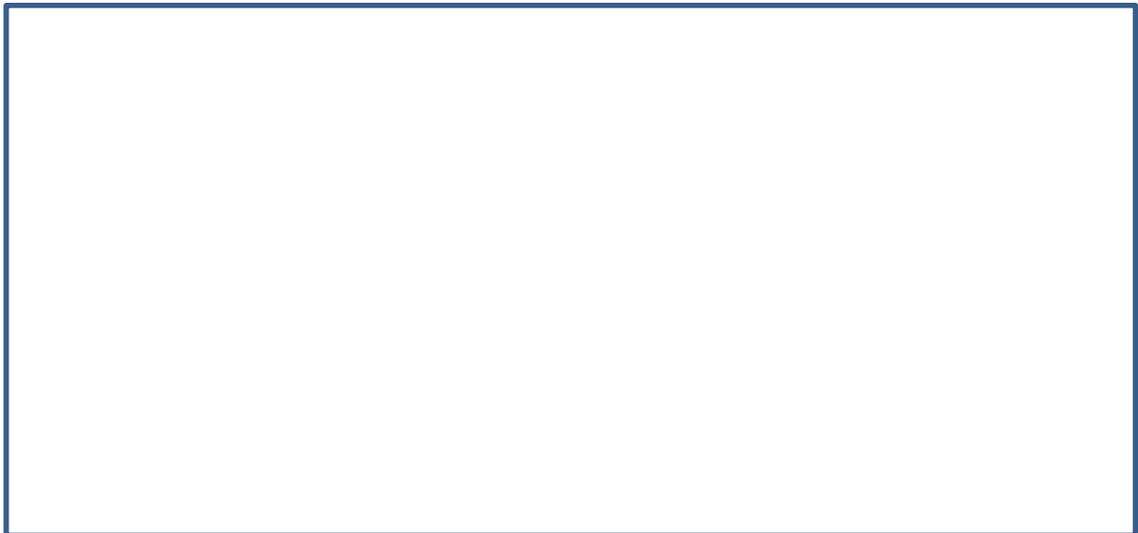
## Approche Architecturale

---



- La terre entité ceinture le projet en s'alignant aux deux voies Amina Mahiédine et la rue frères Ouamrane. Cette partie ouvre le chant au projet de dialoguer avec son environnement et permet de marquer les limites physiques du quartier.

A ce niveau, nous avons projeté une galerie commerciale au RDC, des bureaux de service et des équipements au 1<sup>er</sup> étage et une alternance de logements et espaces verts définissant des percées visuelles.



## I.2/Processus de conception de l'habitat (ech 1/100):

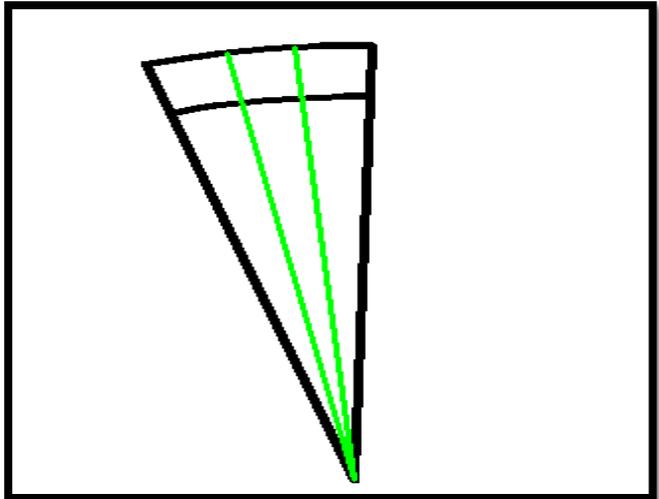
### I .2.1/Genèse du bloc :

#### Première étape :

Maintenir la forme arrondie issue de la logique

d'aménagement du plan d'ensemble en gardant

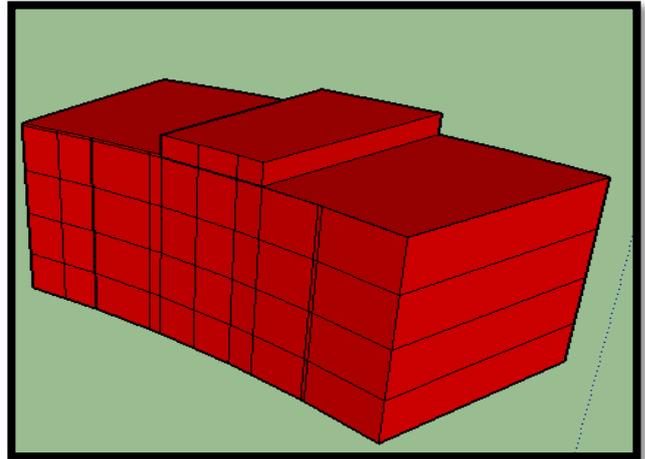
le même centre.



#### Deuxième étape :

Depuis le centre, on a devisé cette forme en trois

Partitions de sorte à ce que les deux latérales soient égales et plus importantes que la centrale .Cette dernière est plus surélevée que les deux autres et distinguée par un traitement particulier.



#### Troisième étape :

Au niveau des deux autres partitions latérales, on a essayé de travailler l'asymétrie, avec un jeu de reculs et de saillis par alternance.



## Approche Architecturale

---

### I.2.2/Programme de l'habitat :

#### *A/Habitat semi collectif :*

Type	Nombre	Surface	Surface totale
F4	8	120	960
F2	2	70	140

#### *B/Habitat collectif :*

Type	Nombre	Surface (m <sup>2</sup> )	Surface totale (m <sup>2</sup> )
F2	18	La moyenne de 60	1080
F3	29	La moyenne de 85	2465
F4	13	La moyenne de 105	1365
Duplex F3	12	La moyenne de 140	1680

#### *C/Programme surfacique :*

##### Habitat semi collectif

Espace	F2	F4
séjour	20	25
cuisine	10.5	9.5
chambre	12.50	13_15
SDB	5.56_6	4.85
WC	1.78	2.3
cellier	/	1.76

## Habitat collectif

Espace	F2	F3	F4
séjour	23.80	21.17	28.78
cuisine	13.21	11.44	10.67
chambre	14.08_18	18.36	12
SDB	6.4	4.28	4.24
WC	1.46	1.79	1.74
dressing	/	/	7.62

### Synthèse :

L'éco quartier comporte 80 logements dont 10 logements du semi collectif et 72 logements du collectif avec une variété d'appartements (F2, F3, F4, duplex).

### I.2.3/ Description du bloc pour habitat :

- La deuxième entité résidentielle comporte l'habitat collectif et l'habitat semi-collectif. Ce dernier est projeté au RDC avec des accès et des jardins privés. La majorité des espaces intérieurs sont organisés de sorte à orienter les séjours dotés de serres orientées vers le sud, tandis que les cuisines, les sanitaires sont ramassés au nord et les chambres à l'est. De l'autre côté, à 3m de dénivelé, une passerelle dessert l'habitat collectif qui propose différents appartements F2, F3, F4 qui s'organisent autour d'un atrium. A certains niveaux des blocs nous avons proposé de grandes terrasses qui seront des espaces de regroupement et d'échange social. Chaque deux blocs sont séparés par la coulée verte qui débute depuis le jardin nord jusqu'au jardin sud, avec des escaliers qui longent le site. Ces blocs sont cependant articulés par des jardins et des jardins potagers.

## Approche Architecturale

---

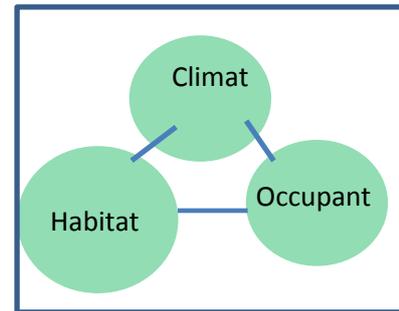
- Au niveau des façades nous avons travaillé un jeu de volume dont le principe repose sur l'alternance entre le saillie et le recule, les saillies sont exploitées en balcons végétaux, tandis que les recules procurent de l'ombre aux saillies et les protègent en période de surchauffe.
- Sur la façade sud, nous avons opté pour de grandes baies vitrées pour profiter du rayonnement solaire en hiver. Ces baies sont dotées de brise-soleil pour se protéger du rayonnement en période de surchauffe.



# Approche Architecturale

Dans notre projet, nous avons essayé de concevoir pour vivre avec le climat. Pour ce faire, on a recherché une adéquation entre :

- La conception et la construction de l'enveloppe habitée
- Le climat et l'environnement dans lequel le projet s'implante.
- Les modes et les rythmes de vie des habitants.



Prenant en compte les données climatiques de la ville de Tizi-Ouzou, nous avons cherché une conciliation entre les deux grands principes saisonniers :

- ✓ En période froide, favoriser les apports de la chaleur gratuite et diminuer les pertes thermiques.
- ✓ En période chaude, diminuer les apports caloriques et favoriser le rafraîchissement.

Pour ce faire nous avons eu recours à des techniques bioclimatiques spécifiques. Mais avant de traiter ces techniques et leurs intégration de notre projet, parlons plutôt de la conception elle-même.

## I/Forme et orientation :

### A/Confort d'hiver :

Partant du principe que :

- Le soleil ; en hiver ; se lève au sud-est et se couche au sud-ouest
- Quel que soit la latitude de la zone, c'est la façade sud qui reçoit le maximum de rayonnement solaire en hiver

En exploitant ces deux principes nous avons optimisé :

- ✓ **Une configuration allongée Est-Ouest pour procurer plus de surface de**

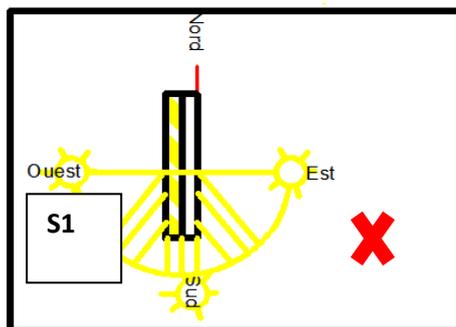


Figure 63 : cas de la façade allongée Nord Sud

S1 : surface exposée au rayonnement 1er cas  
S2 : surface exposé au rayonnement 2emme cas

contact orientée sud.

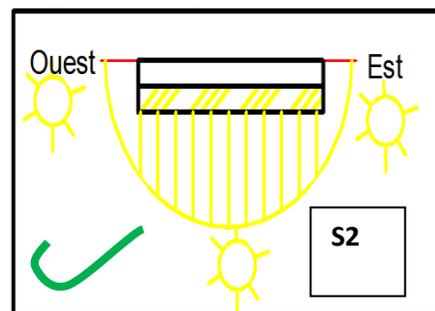


Figure64 :cas de la façade allongée Est\_Ouest

On remarque que  $S1 \gggg S2$ ,

On constate que la façade qui reçoit le plus de rayonnement est la façade allongée Est-Ouest

✓ **ne forme convexe orientée sud :**

Pour augmenter d'avantage la surface de la façade, on a arrondi la forme allongée ce qui permettra un maximum d'apport solaire.

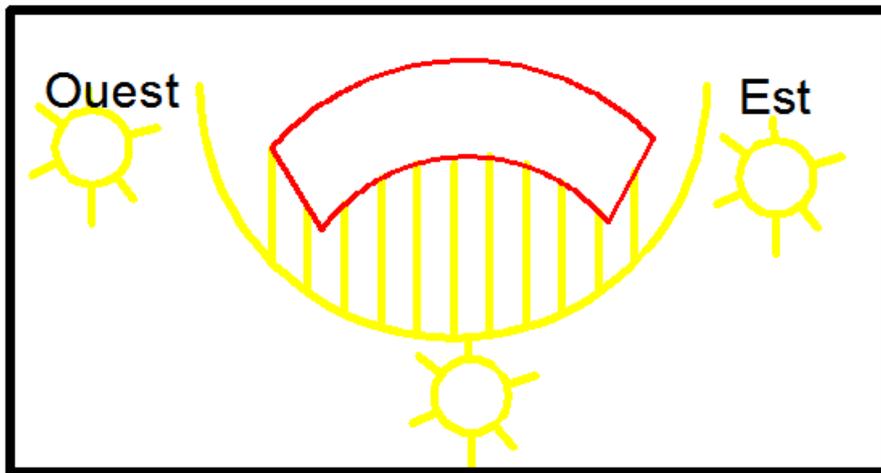


Figure 65 : ensolleillemnt durant la période d'hiver

**B/Confort d'été :**

En période de surchauffe, le soleil se lève au Nord-Ouest, une partie de la forme convexe deviens alors concave par rapport à la trajectoire, ce qui permettra de gagner naturellement l'équivalent de 5h d'ombre.

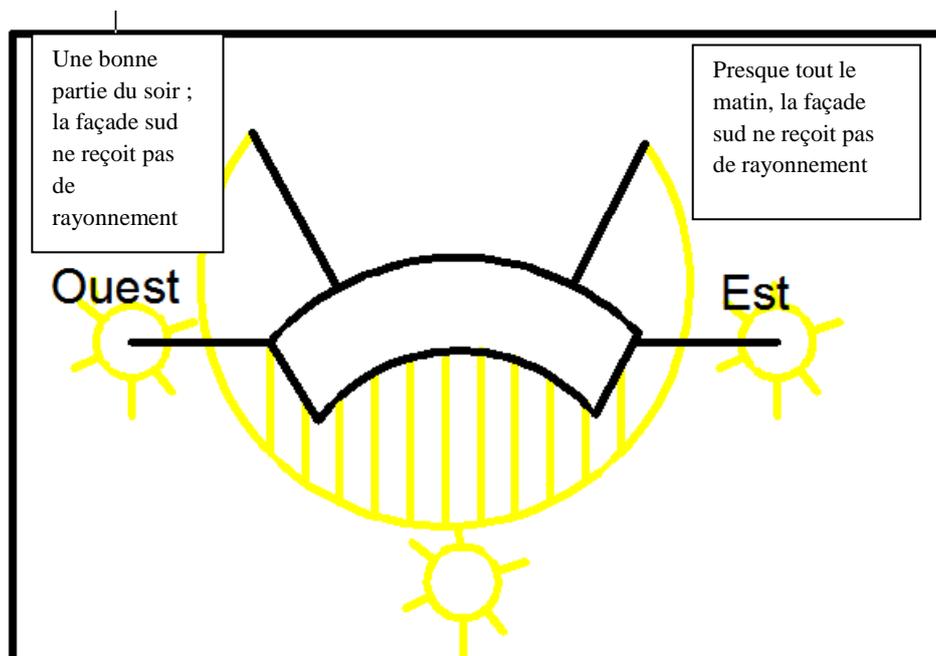


Figure66 : ensolleillement durant la période d'été

## II/Implantation :

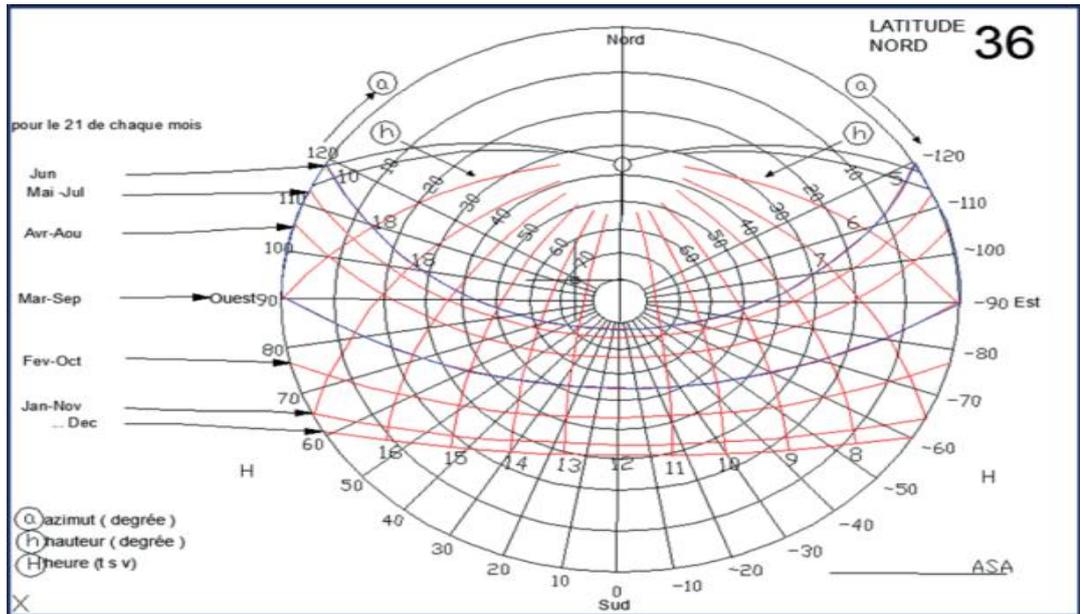


Figure67: diagramme solaire

Dans notre projet, on a suivi une logique d'implantation de sorte à assurer un ensoleillement pour tous les bâtiments durant toute l'année.

Prenant par exemple le cas le plus défavorable correspondant au 28 décembre, d'après le diagramme solaire ci-contre :

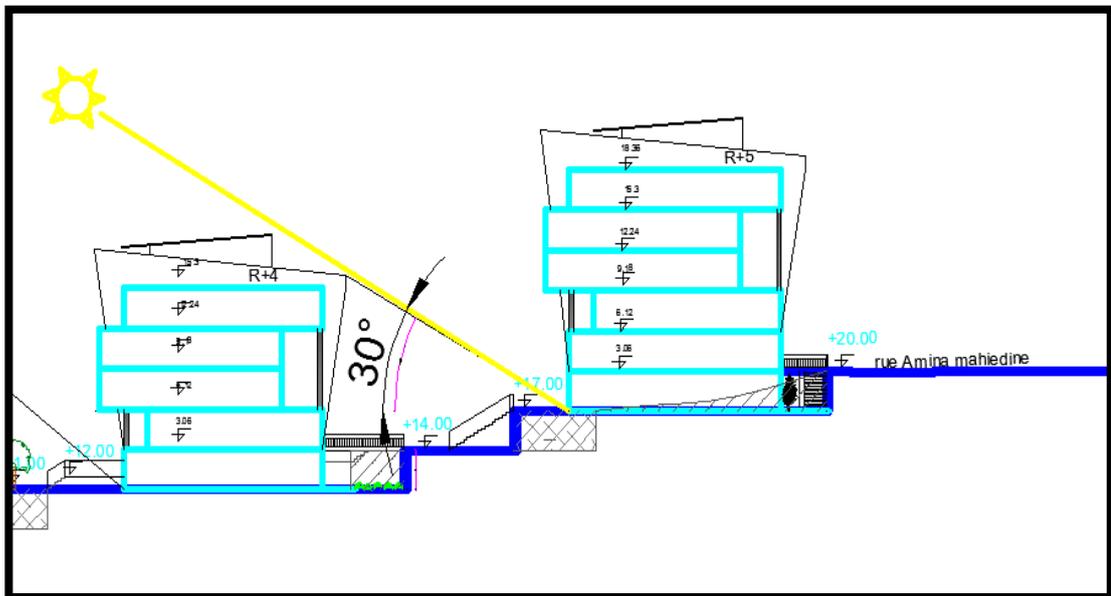


Figure68 : vérification de l'ensoleillement des blocs

L'angle zénithal que fait le soleil avec la surface de la terre à l'altitude de 37° à Tizi-Ouzou est de 30°, et selon le schéma ci-dessus. Aucun bloc ne pénalise l'ensoleillement de l'autre.

### III/Distribution intérieure des espaces :

A l'intérieure des logements on a essayé d'organiser les zones d'habitat selon l'ambiance thermique des espaces pour permettre aux occupants de vivre au quotidien avec le soleil et la lumière. Suivant la course du soleil et sa hauteur saisonnière, on a privilégié les orientations naturelles comme suit :

- Les chambres ouvriront de préférence au soleil levant, car l'arrivée de la lumière le matin réchauffe la chambre et participe à la dynamique du lever, raison pour laquelle on a privilégié l'orientation est pour les chambres.
- Les pièces de vie diurne gagneront à bénéficier du soleil et de la lumière naturelle pendant les heures d'occupation, c'est pourquoi qu'on a opté à une orientation sud/sud-est /sud-ouest.

### III/Volumétrie :

Partant sur le principe que le soleil est haut en été et bas en hiver, nous avons adopté un principe de jeux de volumes : saillies /reculs .Ce principe fonctionne comme suit :

**En été :** le recul protège la façade de l'insolation et constituera le premier niveau d'insolation.

**En hiver :** le recul ne constitue plus un obstacle à la pénétration du soleil ce qui permettra d'avoir un chauffage passif.

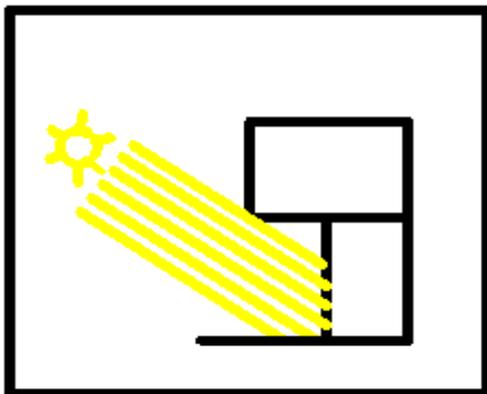


Figure 61 : ensoleillement durant la période d'hiver

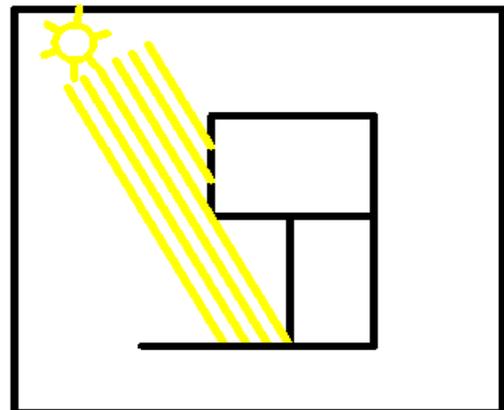


Figure70 : ensoleillement durant la période d'été

## IV/Techniques bioclimatiques spécifiques :

### 1/L'atrium :

L'atrium fonctionne comme un puits de fraîcheur ; et il joue le rôle d'un régulateur thermique permettant une ventilation naturelle .Il est généralement recommandé pour répondre au stress d'été.

Vue les particularités du climat de la zone en objet, sollicité à la fois par le stress d'été et le stress d'hiver, on a essayé d'adapter l'atrium aux deux conditions :

### A/Confort d'hiver:

Le rayonnement solaire pénétrant via la surface du vitrage verticale de l'atrium va créer un effet de serre augmentant ainsi l'apport solaire et permettant un chauffage passif. (En hiver, l'atrium va fonctionner comme une grande serre)

### B/Confort d'été :

Pour annuler l'effet de serre recherché en hiver, on va prévoir des stores sur les niveaux supérieurs de la façade sud, et des orifices (ouvrir quelques baies vitrées) au niveau supérieur de la façade sud et au niveau inférieur de la façade nord créant ainsi des dépressions de charge permettant un renouvellement d'air et une ventilation naturelle.

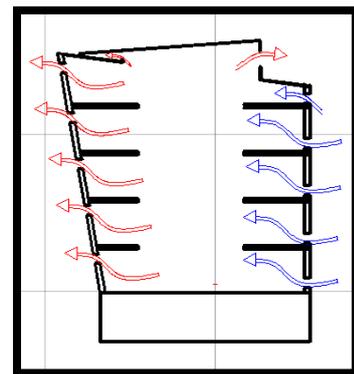


Figure71 : Ventilation naturelle en période d'hiver

### 2/La serre bioclimatique :

Les serres bioclimatiques, également appelées « serres solaire » ont un statut à part parmi les outils de captage du rayonnement solaire. Cela tiens aux multiples configurations possibles et à leurs fonctions .En plus d'un rendement qui peut couvrir 20 à 40% des besoins en chauffage, elle peut participer au rafraichissement en été, mais sont aussi des espaces tampons à certains moments, et des espaces très agréable à vivre d'autres moments.

### A/Confort d'hiver :

En hiver, dès que le soleil frappe le vitrage, l'air réchauffé dans la serre peut pénétrer dans l'habitat par l'ouverture des baies de la paroi mitoyenne. Ce premier réchauffement, au choix des habitants, se double d'un réchauffement par conduction : les parties maçonnées de la paroi du fond s'échauffent et retransmettent lentement leurs calories sur son autre face. Simultanément, le sol de la serre absorbe lui aussi une partie du rayonnement solaire.

Le soir, quand les apports solaires ont cessé, on veille à fermer toutes les communications entre la serre et l'espace habitable de façon à ce que celui-ci ne se refroidisse pas.

La nuit, les calories accumulées dans le mur intermédiaire durant la journée rayonnent vers l'intérieur. Et dans la serre, les calories accumulées dans la dalle et une partie de celle accumulée dans le mur du fond rayonnent vers cet espace tampon, limitant ainsi la baisse de température dans celui-ci.

### B/Confort d'été :

En été, le rayonnement solaire qui traverse le vitrage de la serre est limité du fait, notamment, de son angle d'incidence. Le réchauffement de l'air qui se produit cependant dans la serre permet une ventilation naturelle grâce à des ouvertures spécifiques pratiquées en bas et en haut. Avec un dispositif de protection solaire (store/brise solaire /végétation), la serre restera agréable même durant ces journées les plus chaudes de l'année. Toutefois, les communications entre la serre et le reste de l'habitation devront rester fermés afin de ne pas produire dans la maison un renouvellement d'air important qui la réchaufferait.

Durant les nuits d'été, les grilles de ventilation de la serre et les ouvertures entre serre et habitat laisseront passer généreusement l'air et permettront une ventilation propice au rafraîchissement du bâtiment.

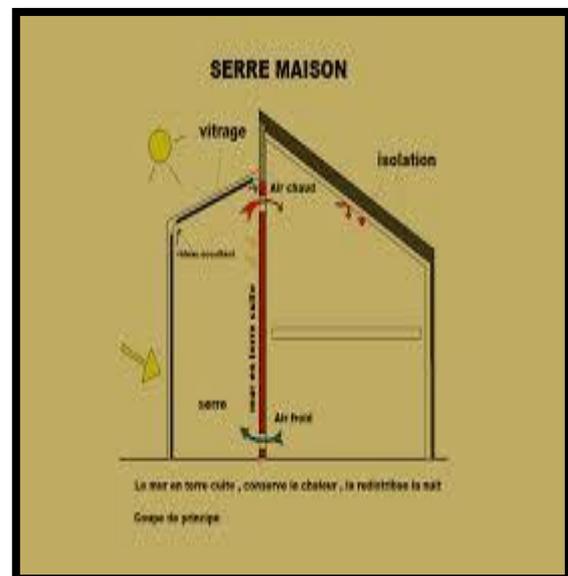


Figure72 : exemple illustrant le fonctionnement d'une serre

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

## 3/ La végétation :

### 3.1/le toit végétalisé :

Une toiture végétale également appelée toiture végétalisés, toit végétalisé, toit vert ou plus scientifiquement PCVH<sub>1</sub> (Paroi Complexe Végétalisée Horizontale) est une toiture étant recouverte de végétation, contrairement à des matériaux couramment utilisés, comme les tuiles, le



Figure73 : exemple d'un toit végétalisé  
source : www.éco-construction.fr

tuile...etc.

#### ➤ *La traditionnelle :*

Cette technique est simple. Il suffit simplement de recouvrir la toiture d'une isolation et de l'étanchéifier (peinture + mousse), puis d'étaler une fine couche de substrat végétal (roche légère + terre) ou de déposer des tapis d'herbe.

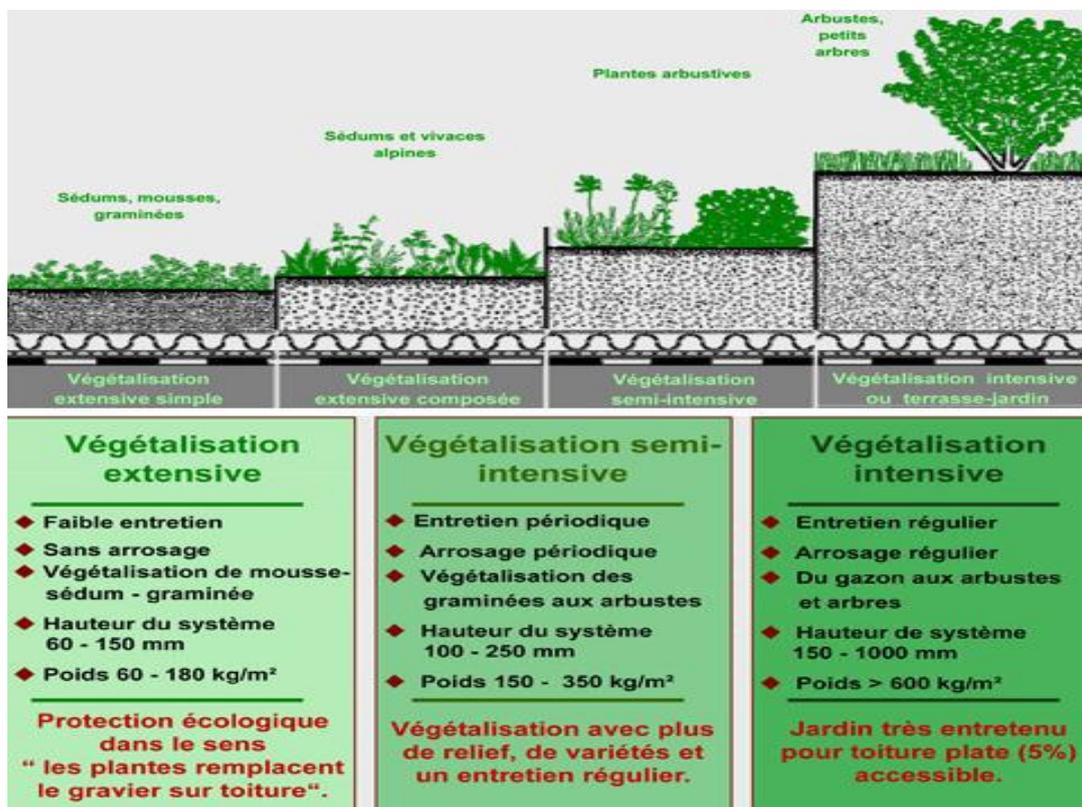
#### ➤ *L'extensive :*

C'est plus compliqué, plus cher et plus lourd. Il faut mettre un pare-vapeur, une couche isolante, une couche de protection étanche, une couche de drainage, un filtre anti-racines, puis déposer une couche plus épaisse de terre.

#### ➤ *L'intensive :*

C'est le même principe qu'une toiture extensive, mais il faut déposer beaucoup plus de terre. Donc, c'est beaucoup plus lourd

*Les différents types de toitures végétalisées utilisée dans notre projet :*



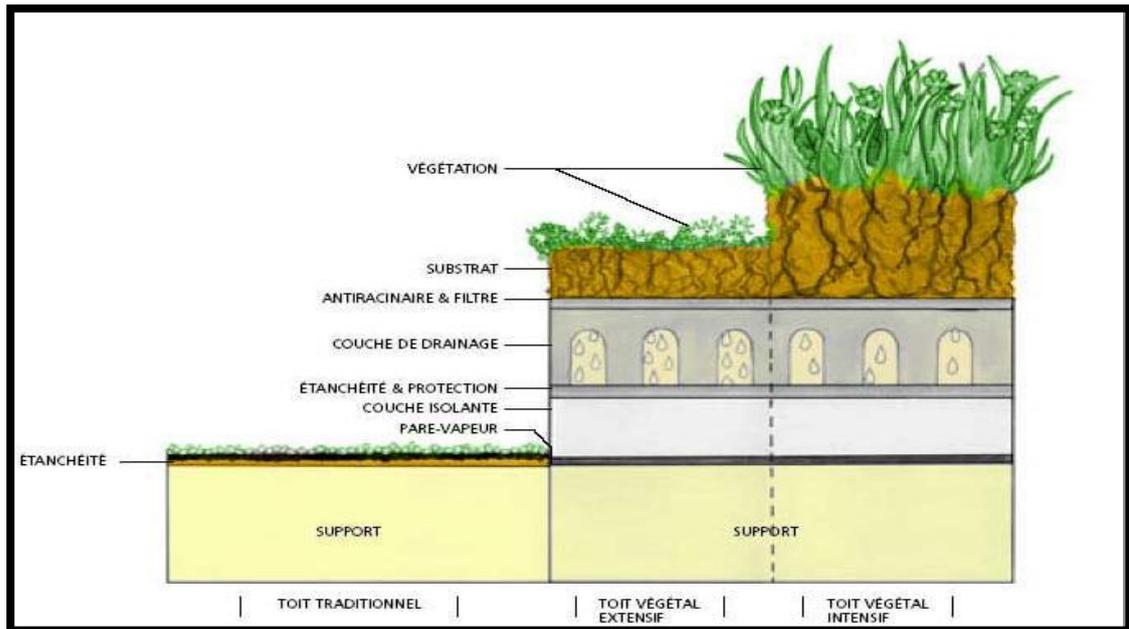


Figure 74 : Différents types de toiture et leurs composants

Source : livre conception bioclimatique

## Constitution du complexe de végétation :

Les toitures végétalisées sont toutes constituées suivant le même principe présenté sur le schéma :

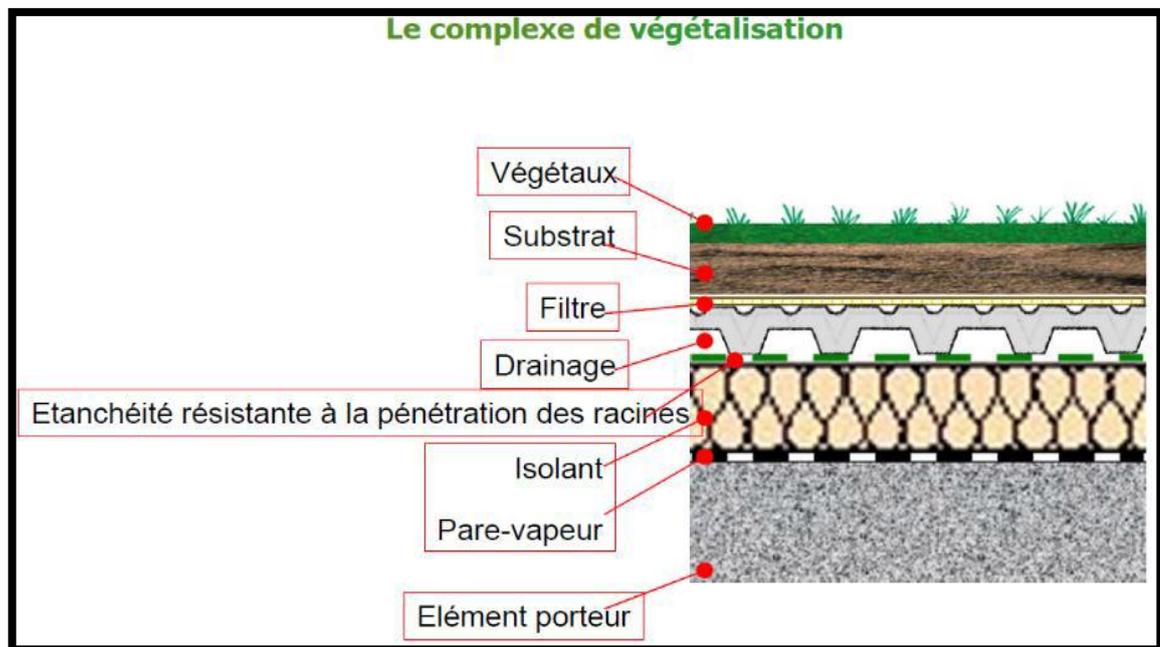


Figure75 : composantes d'un toit végétal

Source : livre conception bioclimatique

Les atouts de la végétalisation des toitures :

- 1-La toiture végétalisée, un facteur de rétention des eaux de pluies.
- 2- un atout pour la qualité de l'air urbain.
- 3- un isolant phonique, un isolant thermique.
- 4-La toiture végétalisée, un facteur d'allongement de la durée de vie des toits
- 5-il a un rôle dans la préservation de la biodiversité et la continuité écologique en ville.
- 6-La toiture végétalisée, un espace vert supplémentaire.
- 7-La toiture végétalisée, une réponse aux cibles de la démarche HQE :
  - **Cible 1** : Relation harmonieuse des bâtiments avec leur environnement immédiat
  - **Cible 2** : Choix intégré des procédés et des produits de construction
  - **Cible 4** : Gestion des énergies
  - **Cible 5** : Gestion de l'eau
  - **Cible 8** : Confort hygrothermique
  - **Cible 9** : Confort acoustique
  - **Cible 13** : Qualité sanitaire de l'air
  - **Cible 15 en projet** : La biodiversité

### 3.2/Le mur végétale :

Le mur végétal est une paroi qui s'élève parallèlement aux murs du bâtiment à protégé ,selon son orientation et sa composition, il servira à la fois d'écran contre les vents dominant , les intempéries, le bruit et l'ensoleillement mais également la pollution, il joue un rôle en matière du microclimat et de qualité de l'air ,ils peuvent aussi servir de refuge de garde de manger pour les oiseaux.

La façade se fait soit à partir du sol directement, les racines de plantes grimpantes y puisant leur nourriture et l'eau, soit en s'appuyant sur un support avec ou sans l'aide de leurs ventouses, Lorsque le support (en treillis (en acier galvanisé, bois...).



Figure76- : exemple d'un mur végétal source :  
Source : [www.mur végétal.com](http://www.mur végétal.com)

### 4/Chauffage solaire :

Une grande part de la consommation d'énergie est due au chauffage notamment dans les bâtiments à usage d'habitation. Dans notre projet, on a voulu minimiser les consommations d'énergie en termes de chauffage, c'est bien on a profité de l'énergie solaire, dans la mesure des moyens techniques et économiques disponible dans notre pays ;et ceci par la consolidation du système de chauffage central par un chauffage solaire dont le principe est expliqué dans le schéma ci-dessous :

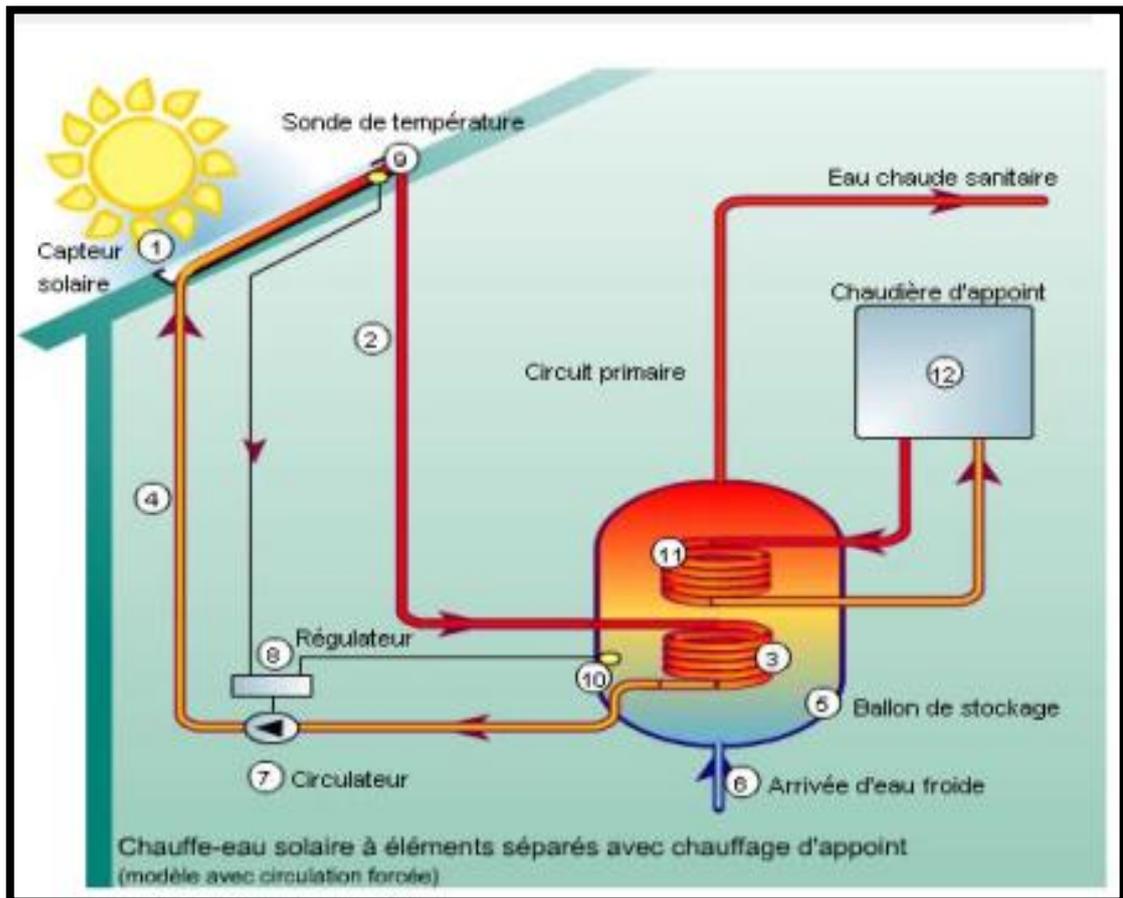


Figure77 : schéma expliquant le fonctionnement d'un chauffage solaire

Source : [www.chauffage.solaire.fr](http://www.chauffage.solaire.fr)

### 5/Les brises solaires :

L'orientation vers le sud permet de bénéficier de l'apport solaire et de la lumière naturelle. L'utilisation du vitrage augmente l'exploitation de l'énergie solaire, cependant elle peut poser quelques problèmes en période de surchauffe c'est bien qu'on a prévu des protections intérieure : les stores et des protections extérieures à savoir les **brises solaires** dont la largeur est déterminée prenant en compte les cas les plus défavorables à savoir le 21/06/a14h en été et le 21/12 .Le principe du fonctionnement de ces prises sont expliqués dans ci-dessous :

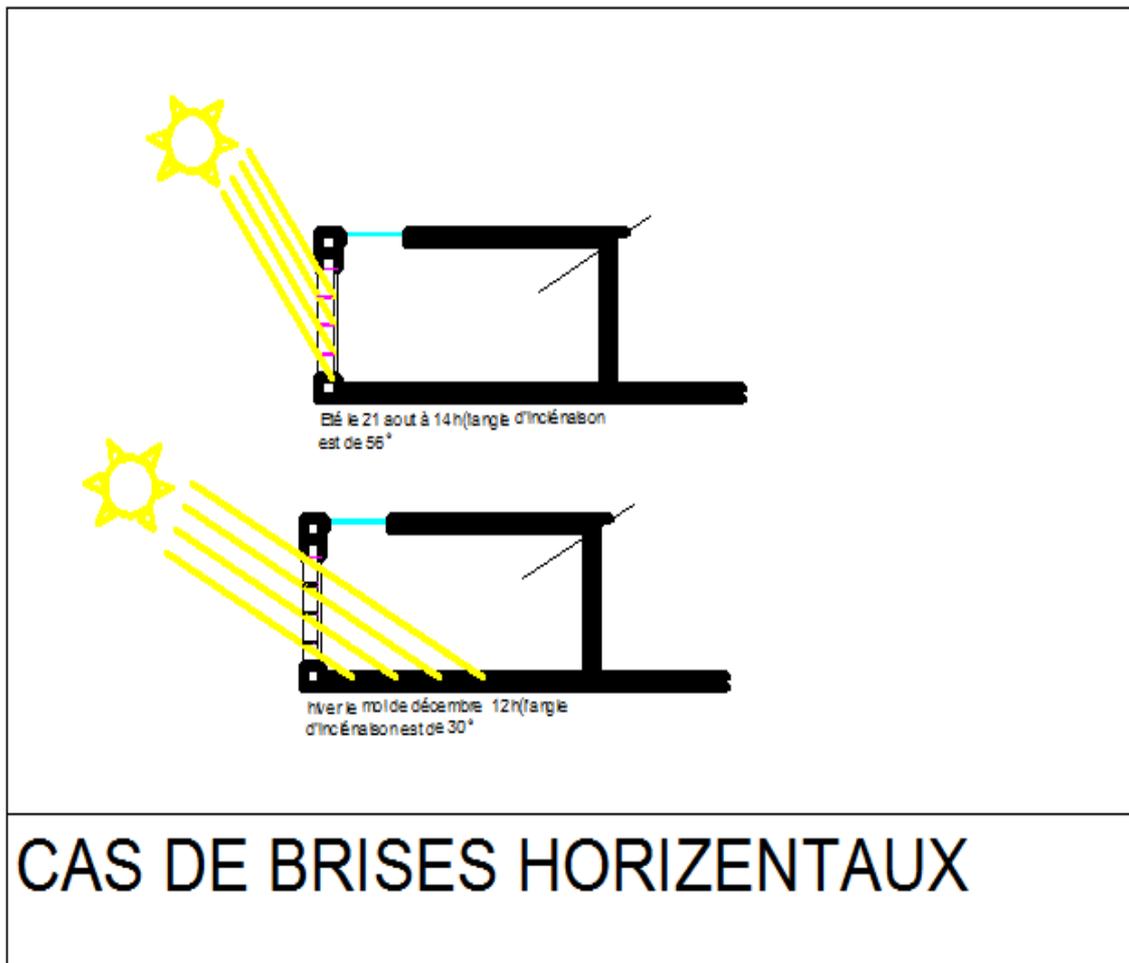


Figure78 : Brise solaire en hiver et en été

Source : hauteurs



## I/Choix de système structurel :

Le choix du système constructif a été adopté en tenant compte de plusieurs paramètres entre autres : la nature et les exigences de notre projet, les caractéristiques des sols de la zone d'intervention, le facteur économique, la disponibilité, facilité et maîtrise de la mise en œuvre. C'est pourquoi nous avons opté pour deux types de structure :

- Structure en béton armé
- Structure métallique

### A/Structure en béton armé :

On a utilisé ce type de structure pour les fondations, les voiles périphériques ainsi que pour la structure des logements, le béton armé nous permettra :

- Une bonne résistance aux efforts de compression.
- Une bonne résistance à la compression.
- Une masse thermique permettant de faire des économies d'énergie.
- Bonne durabilité grâce à sa résistance à l'usure, au feu, au vent, aux vibrations et aux séismes.



FIGURE 79 : STRUCTURE EN BETON ARME.

SOURCE : MEMOIRE ECO-QUARTIER A BEJAIA

### B/Structure métallique :

La structure métallique sera utilisée au niveau des parkings ce qui nous permettra d'atteindre les grandes portées, et de dégager les espaces de stationnements.

## II/Les composantes du projet :

### II.1/L'infrastructure :

#### A/Les fondations :

Le choix du type de fondations dépend de la mécanique des sols, de la forme architecturale, des calculs de décentes de charges et selon l'exposition du site d'implantation aux risques sismiques.

Pour notre projet, on préconise :

Les fondations superficielles : semelles isolées et semelles filantes

#### B/Les voiles :

Afin de retenir les poussées des terres de chaque plateforme ainsi que chaque niveau de la galerie commerciale du côté de la rue FRERES OUAMRANE, des voiles en béton armé ont été prévu. Les murs de soutènement seront accompagnés d'un drainage périphérique, afin d'éviter l'infiltration des eaux au niveau des ouvrages enterrés.

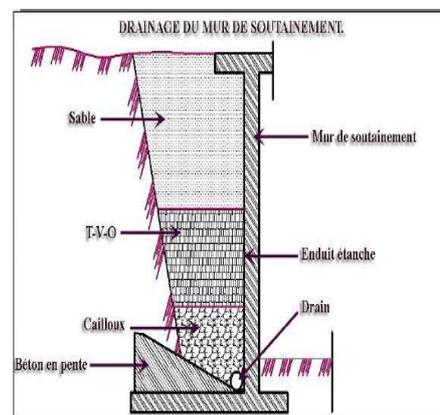


FIGURE 80 : DETAIL MUR DE SOUTÈNEMENT

Source : mémoire éco quartier à Bejaia

## II.1/La superstructure :

### ➤ Au niveau des blocs pour logements :

#### A/Les poteaux :

La transmission des charges au sol va être assuré par un système de portique en béton armé ; les éléments verticaux sont de section carrée (40 X40 cm).

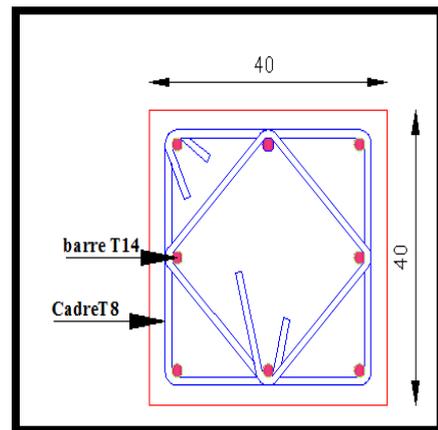


FIGURE81 : DETAIL D'UN POTEAU EN BETON ARME

Source : auteurs

#### Les planchers :

Dans notre projet on a opté pour un planché corps creux au niveau des dalles ; on ce qui concerne les porte-à-faux ils seront en dalles pleines. On vue de répondre au problème de surchauffe des toitures surtout en été, on a sélectionné le toit végétale comme solution à ce conflit.

### ➤ Au niveau du parking :

Pour permettre de longs portés afin de dégager les espaces de stationnement nous avons optés pour des poteaux métalliques tubulaires sous forme de H.

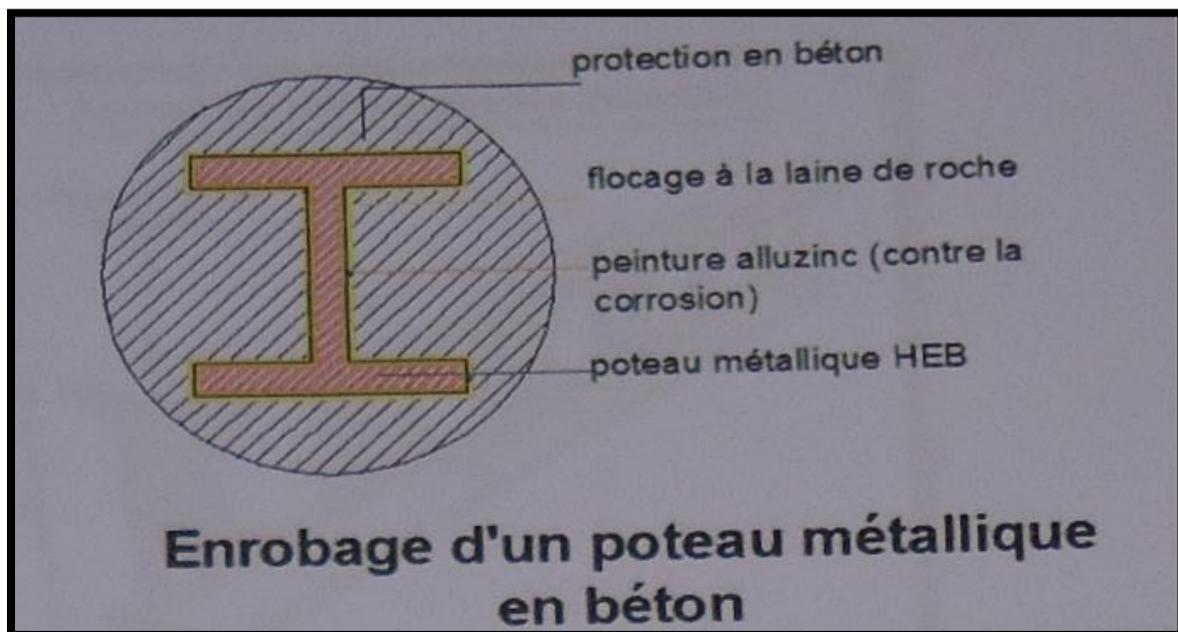


Figure82 : enrobage d'un Poteau métallique en béton.

Source : auteurs

