

4-720-581-EX-1

République algérienne démocratique et populaire  
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique  
Université de Blida I  
Institut d'architecture et d'urbanisme



**Mémoire de master**  
Option : architecture et efficacité énergétique

## **Conception des logements basse consommation énergétique à Bab Ezzouar - Alger**

Travail réalisé par :  
Nom: CHIKH SARRA  
Nom: HAMMAD AMINA WAFA



Sous l'encadrement de :  
Mr : SEMAHI SAMIR  
Assisté par : Mr MHAMDI Hichem  
Mme CHATER Hanen

Devant un jury composé de :

Président : Mme. SNOUSSI K. Enseignant à l'institut d'architecture de Blida  
Examineur : Mr. ZOGARI Z. Enseignant à l'institut d'architecture de Blida.

Année universitaire 2015-2016

## ● *Remerciement :*

- *Nous remercions le bon dieu tout puissant qui nous a donné la force, le courage, la patience pour présenter ce modeste travail...dieu merci*
- *Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à nos promoteurs :  
Mr SEMAHI SAMIR, Mr MHAMDI Hichem, et CHATER Hanen pour leur suivi et leurs précieux conseils .*
- *Nous tenons aussi à exprimer notre profonde gratitude envers tous les enseignants de notre département qui nous ont aidés, formés et travaillés avec nous durant tous le cursus universitaire.*
- *Un Grand merci à nos chers parents et nos familles que dieu les protège inchalah.*
- *Nous espérons que ce rapport servira d'exemple et de support pour les années à venir.*

*De la part de :*

*groupe (chikh sarra et hammad amina wafa ).*

## Chapitre introductif



*« Un jour, tout sera bien, voici notre espérance. Tout est bien aujourd'hui, voilà l'illusion ».*

*Voltaire<sup>1</sup>.*

---

1. Voltaire (1694-1778), homme de lettres et philosophe français, auteur d'essais et de contes philosophiques.



## 1. Introduction :

En ce début du XXI<sup>e</sup> siècle, nous sommes définitivement entrés dans une époque de toutes les incertitudes frénétiquement, nous cherchons à soulever un coin du voile qui couvre notre avenir pour nous rendre compte que les compteurs de développement sont en panne et que nous vivons à crédit et en sursis .

En 1973 représente le premier choc pétrolier qui a été une révélation et une prise de conscience que le pétrole était une ressource limitée ; le changement climatique avec son cortège de catastrophes naturelles, la crise alimentaire, le stress hydrique, la crise financière, économique, énergétique, la crise urbaine enfin, chacun bousille notre vision classique du monde ; ainsi, les scientifiques annoncent que la température moyenne de la Terre s'élèvera de 1.5°C à 6°C selon les scénarios d'émissions optimistes ou pessimistes ; ce réchauffement climatique est dû à divers facteurs : l'utilisation massive d'énergie non renouvelable (charbon, pétrole, gaz, ...), l'agriculture et l'élevage (rejet de méthane par les vaches et le riz), et l'utilisation de gaz dit fluorés (présent dans les réfrigérateurs), les feux de forêts (pour dégager des terres agricoles) ; c'est alors que la notion de développement prend une autre dimension, mais maladroitement affaiblie d'un objectif « durable. Depuis que les sommets des villes organisés en 1996 à Istanbul par l'ONU, a reconnu explicitement que les villes constituent l'un des enjeux majeurs pour l'avenir de la planète; Cela nous mène au développement durable urbain DDU, et ouvre des perspectives nouvelles pour l'approche conceptuelle de l'urbain et pour des expériences de son application concrète . Le développement durable est « un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs propres besoins», citation de Mme Gro Harlem Brundtland, Premier Ministre norvégien (1987) ; en 1992, le Sommet de la Terre à Rio, tenu sous l'égide des Nations unies, officialise la notion de développement durable et celle des trois piliers (économie/écologie/social) : un développement économiquement efficace, socialement équitable et écologiquement soutenable<sup>1</sup> .

En Algérie, le secteur résidentiel et tertiaire se trouve parmi les secteurs les plus énergivores, avec une consommation de 46% de l'énergie finale et de 28% de l'énergie primaire<sup>2</sup>. Le niveau de consommation de ce secteur, surtout en période estivale, constitue l'un des soucis majeurs exprimés dans le cadre du modèle de consommation énergétique Algérienne ; Ainsi, les bâtiments résidentiels sont confrontés, en périodes de grandes chaleurs à des problèmes d'inconfort liés au phénomène de surchauffe et d'exposition des façades aux radiations solaires intenses et de consommation irrationnelle d'électricité pour la climatisation ; le confort hygrothermique étant reconnu, faut-il le souligner comme une cible de la démarche de haute qualité environnementale ; Avec les préoccupations grandissantes du développement durable, le secteur du bâtiment doit donc répondre à deux exigences fondamentales: maîtriser à la fois les impacts sur l'environnement extérieur, et s'assurer d'ambiances intérieures saines et confortables.

<sup>1</sup> EWA BEREZOWSKA-AZZAG, projet urbain

<sup>2</sup> YASEF, A., "Eléments pour une politique énergétique nationale", proc. 1<sup>er</sup> Symposium du comité Algérien d'énergie, Alger, 25-26 Novembre, 1996.



## 2. Problématique Générale:

Le concept de développement durable est un modèle de développement qui pour but de la satisfaction des besoins fondamentaux de l'humanité (produits, industriels, énergie, nourriture, transport, abri..) et la gestion rationnelle et protégeant la qualité environnementale ;

Ce concept appliqué à la conception architecturale à la construction, et à l'exploitation des bâtiments permet d'augmenter le bien être des populations de réduire le facteur énergétique et de garantir un environnement la qualité pour l'humanité .

Et pour avoir un bâtiment avec une efficacité énergétique on doit appliquée les concepts de l'architecture bioclimatique;

- **Comment concrétiser les stratégies de l'architecture et l'urbanisme bioclimatique ?**
- **Quels sont les énergies renouvelables faisables a intégrée au bâtiment en Algérie et quel est leur rendement?**

## 3. Problématique Spécifique:

Bien que la responsabilité sont collective, nous devons admettre que le rôle de l'aménageur, de l'urbaniste, de l'architecte n'est pas négligeable, c'est a lui d'abord de connaître le contexte nouveau Dans le quel notre site devra réaliser ;

Cité « Rabia Tahar » est une friche urbain dans une ville ou est développée d'une manière aditif et sans plan stratégique , cette ville est Bab Ezzouar à Alger ,donc cette friche est une point stratégique pour un aménagement urbain durable Alors,

- **Comment appliquée les principes de développement urbaine durable dans la friche urbain « cité Rabia Tahar » toute en respectant le contexte locale ?**

## 4. Les Hypothèses:

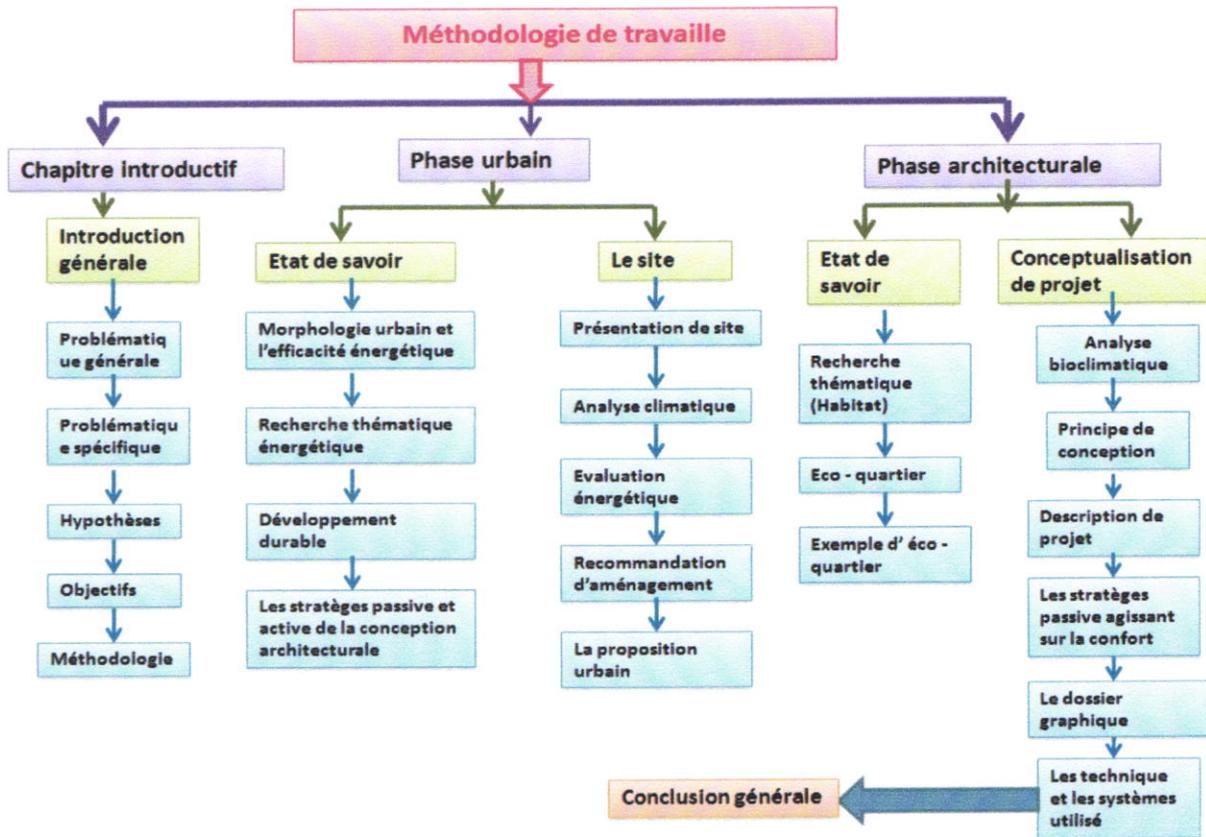
- ✓ le savoir des indicateurs énergétique qui exprime la relation entre la forme urbain et leur consommation énergétique, nous aide a intégrée le concept de l'efficacité énergétique dans l'aménagement de notre site « cité Rabia Tahar » ;
- ✓ Il nous semble que la bonne intégration climatique des bâtiments nous aide d'avoir un aménagement urbain durable.

## 5. Les Objectifs :

- Avoir d'une forme urbain écologique cohérente avec le climat locale et assure une efficacité énergétique ;
- Etablir des relations harmonieuses entre le bâtiment et son environnement immédiat .
- Economiser les ressources naturelles en optimisant leur usage et en réduisant les pollutions .
- Accroître le confort, le bien-être et la qualité de vie des utilisateurs.

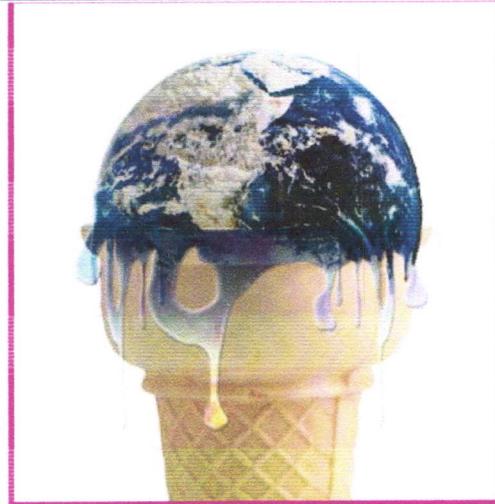


6. méthodologie du travail :



# Approche urbaine

## Chapitre 1



*"Vivre simplement pour que simplement d'autres puissent vivre».* <sup>(1)</sup> Gandhi

---

1. Gandhi, Mohandas (1869-1948), penseur, homme politique et dirigeant nationaliste indien.



## 1. La morphologie urbaine et efficacité énergétique

L'histoire de l'architecture et de l'urbanisme des villes nous enseignent qu'il existe une relation importante entre la forme urbaine et les facteurs énergétique qui jouent un rôle important sur la rationalisation de la consommation d'énergie et bien sur avoir une performance environnementales.

### 1.1. La relation entre morphologie et performance énergétique.

À trois échelles d'étude : la façade, le bâtiment et l'îlot.

Devant les enjeux croissants de qualité environnementale, de mixité urbaine et sociale, d'accès aux services urbains ou encore de maîtrise des coûts, les architectes sont aujourd'hui confrontés à un nouveau défi : concevoir de nouvelles formes d'habitats urbains économes en énergie.

Le sujet proposé a un triple objectif :

- 1- proposer des formes d'habitat permettant de renforcer l'attractivité de la ville, et ce, en brisant le « tabou » de la densité urbaine et en proposant des nouvelles formes d'habiter en milieu urbain dense, associant densité et Qualités urbaines et revisitant plus particulièrement la typologie de la tour;
- 2- cerner avec précision les grands principes de l'éco-conception et mieux connaître les incidences architecturales, urbaines et d'usages de l'intégration des énergies renouvelables ;
- 3- mettre au point une démarche de conception et de réhabilitation favorisant la réduction des consommations unitaires des immeubles d'habitation.

### 1.2. Les facteurs énergétiques :

Ce résumé par la porosité, le prospect, l'admittance solaire et la compacité

#### 1.2.1.1. La compacité "C" :

Exprime la valeur de la surface d'échange de l'enveloppe des bâtiments rapportée au m<sup>2</sup> de plancher, il est sans unité. Il peut prendre des valeurs comprises entre 0.5 et quelques unités pour des configurations courantes des bâtiments.

D'après TRAISNEL, J.P. (1986) : « Le coefficient de compacité est la somme pour un tissu urbain du coefficient de compacité des bâtiments : rapport entre la surface d'enveloppe extérieure non-contigüe du bâtiment, et son volume élevé à la puissance 2/3 ».

$$C_f = \sum_{\text{bâtiments}} \frac{A_{\text{ext}}}{V^{2/3}}$$

$A_{\text{ext}}$  : Surface extérieure d'enveloppe non contigüe d'un bâtiment;

$V$  : Volume du bâtiment ;

La compacité d'un bâtiment est le rapport entre son volume protégé (chauffé) et sa surface de déperdition :  $C = A/V$



La compacité est donc meilleure lorsque le facteur de compacité est le **plus** faible.

Le coefficient de compacité, mesure le rapport de la surface de l'enveloppe déprédative au volume habitable ( $m^2/m^3$ ). Il permet de qualifier les volumes construits en indiquant leur degré d'exposition aux conditions climatiques ambiantes.

### 1.2.1.2. La forme :

La forme du bâti et le type de logement influencent la consommation énergétique en fonction de son compacité.

Le nombre des façades, la surface, La hauteur du bâtiment, la superficie des fenêtres, le nombre de logements dans l'immeuble et la superficie habitable sont autant de caractéristiques à *envisager*.

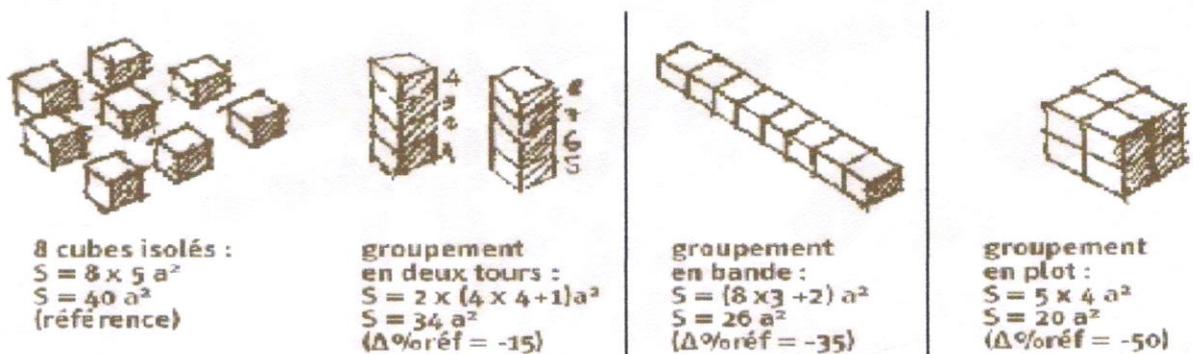


Figure 1 : Comparaison des surfaces d'enveloppe extérieures (hormis plancher sur terre-plein) de plusieurs types de groupement de modules cubiques (« a » = côté cube élémentaire)

Source : ADUHME, Agence Locale des Énergies, d'après les travaux de Jean-Pierre Traisnel, EAPB 2006

### 1.2.1.3. La porosité :

La porosité d'un quartier urbain est traduite par le rapport des volumes utiles ouverts à l'ensemble des volumes du tissu urbain considéré, d'après ADOLPHE, L (2001). Il est évalué en pourcentage et peut varier selon la nature du tissu urbain. Le calcul de la porosité urbaine est donné par la formule suivante:

$$V_{vide}/V_{total}$$

### 1.2.1.4. L'admittance solaire :

Représente le rapport de réceptivité des façades, nord, est et ouest avec les façades sud.

$$A_s = \frac{\sum A_n \cdot C_n + \sum A_e \cdot C_e + \sum A_o \cdot C_o}{\sum A_s}$$

## 2. Efficacité énergétique dans le bâtiment

L'efficacité énergétique se réfère à la consommation d'énergie sans toutefois provoquer une diminution du niveau de confort ou de qualité de service dans les bâtiment .selon Thierry Salomon <sup>3</sup>

<sup>3</sup> Salomon, T. et Bedel .S."la maison des ( méga. Watts, Le guide malin de l'énergie chez soi.)Edition ,terre vivante ,2004,p,11



, elle correspond à réduire à la source la quantité d'énergie nécessaire pour un même service, soit, mieux utiliser l'énergie à qualité de vie constante

Le rapport final de la " comparaison internationale bâtiment et énergie " initié par PREBAT <sup>4</sup> note qu'en construction neuve ou en réhabilitation .un bâtiment efficace énergétiquement est avant tout un concept d'ensemble saisissant dans un même processus l'architecture , le climat, l'enveloppe et les équipements <sup>5</sup>

### **2.1. Classification des bâtiments a efficacités énergétiques :**

La conception des bâtiments à faible consommation d' énergie est un processus complexe qui nécessite une approche particulière . En effet, les choix technique et architecturaux retenus pour ce genre de conception influent de manière très importante sur le comportement énergétique de bâtiment . Ainsi , la forme de bâtiment , sa compacité ,son orientation ont des conséquences significatives sur sa performance énergétique , de mauvais choix peuvent entrainer des défaillances difficilement prévisibles dont l'impacte sur la consommation énergétique du bâtiment n'est souvent découvert que lors de son exploitation

Suivant leurs niveaux de performances énergétiques, les bâtiments sont classés en trois familles : bâtiments performants bâtiment très performant et bâtiment zéro énergie ou à énergie positive

Il existe une multitude d'opération (programmes de recherche , labels , réalisations ) pour chaque famille , ces opérations sont fréquemment basées sur la définition de concepts de bâtiments qui définissent à la fois un niveaux de performance à atteindre et des exemples de solution permettant d'atteindre ce niveau . Elles partent d'une même analyse du bilan énergétique orientée par la triade : réduire les besoins énergétique , utiliser les énergies renouvelables et produire le complément d'énergie de façon efficace<sup>6</sup>

### **2.2. Le label performance :**

L'association promotelec dispense le label performance comprenant cinq niveaux d'exigence . Il porte sur l'isolation thermique et le chauffage. Il met l' accent sur les équipements de gestion du chauffage et de pilotage des installations . Il couvre tout les énergies , dont les renouvelables

---

<sup>4</sup> PREBAT : programme de recherche et d' Expérimentation sur l'Energie dans le bâtiment

<sup>5</sup> .PREPAT?ADEME et CSTB. *Comparaison internationale bâtiment et énergie .rapport final. Décembre 2007.p.A19*

<sup>6</sup>Chelela .F Développement d'une méthodologie de conception de bâtiment à basse consommation d'énergie .Thèse de doctorat .Université de La Rochelle.2008.p.3



### Labels et réglementation

Labels	Consommation conventionnelle	Condition
<b>Réglementation thermique (RT)</b>	Consommation référence	de Exigée pour toutes les construction neuves
<b>HPE (haute performance énergétique)</b>	Consommation référence -10 %	de Consommation énergétique inférieur à 10 % à la consommation de référence défini par la RT en vigueur
<b>HPE EnR (haute performance énergétique , énergie renouvelable)</b>	Consommation référence -10%+ EnR	de Exigence de niveaux HPE au moins 50 % de l' énergie employer pour le chauffage issue d'une installation biomasse ou d'un réseau de chaleur utilisant plus de 60% d' énergie renouvelable
<b>THPE (très haute performance énergétique)</b>	Consommation référence -20 %	de Consommation énergétique inférieur de 20 % à la consommation de référence définie par la RT en vigueur
<b>THPE EnR (très haute performance énergétique , énergies renouvelables)</b>	Consommation référence -30% + EnR	de Consommation énergétique inférieur de 30 % à la consommation de référence définie par la RT en vigueur et avec au moins une des exigences suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Au moins 50 % de la production d'eau chaude sanitaire est assurée par des panneaux solaire et plus de 50 % chauffage est produit par un générateur utilisant la biomasse</li> <li>- -au moins 50 % de la production d'eau chaude sanitaire est assurée par des panneaux solaire et plus de 60 % du chauffage est produit par un réseau de chaleur utilisant des énergies renouvelables</li> <li>- au moins 50 % de la production d'eau chaude sanitaire et du chauffage est assurée par des panneaux solaires</li> <li>- Bâtiment équipé d'un système de production d'électricité utilisant les énergies renouvelables , assurant une production annuelle de plus de 25 KWh /m<sup>2</sup> SGON ,</li> <li>- Bâtiment équipé d'une pompe à chaleur répondant à des caractéristiques minimales</li> <li>- -immeubles collectifs dont la production d'eau chaude est assurée à plus de 50 % par des panneaux solaire .</li> </ul>
<b>BBC( bâtiment basse consommation énergétique)</b>	Consommation maximale de 50 KW hep/m <sup>2</sup> /an	Attribué aux bâtiment de logements neufs consommation entre 40 et 75 KWh /m <sup>2</sup> /an , selon la zone climatique et l'altitude
<b>BBC Effinergie</b>	Consommation maximale de 50 % KW hep/m <sup>2</sup> /an	Même conditions d' attribution que le label BBC en intégrant un contrôle de la perméabilité à l'aire du bâtiment

tableau1 : labels et réglementation



### 3. Développement durable :

#### **3.1. Introduction :**

La démarche environnementale associe le confort des êtres humains, au développement durable les ressources naturelles sont en premier intérêt. Aujourd'hui plus que jamais, d'autres démarches sont nécessaires pour éviter la dégradation de notre environnement, de notre cadre de vie et de travail. Une démarche auxquelles nous pensons est la démarche écologique qui fait appel aux dimensions: économiques, socioculturelles, techniques, environnementales.

#### **3.2. Définition du développement durable :**

Le développement durable est un mode de régulation et une stratégie dans le but est d'assurer la continuité à travers le temps d'un développement sociale et économique, dans le respect de l'environnement et sans compromettre les ressources naturelles qui sont essentielles à l'activité humaine. « Ewa Alger - 2011 »<sup>6</sup>

Demain, la planète avec sa finitude doit être vivable pour les générations de futures, les décisions politiques ou économiques doivent donc intégrer le long terme .

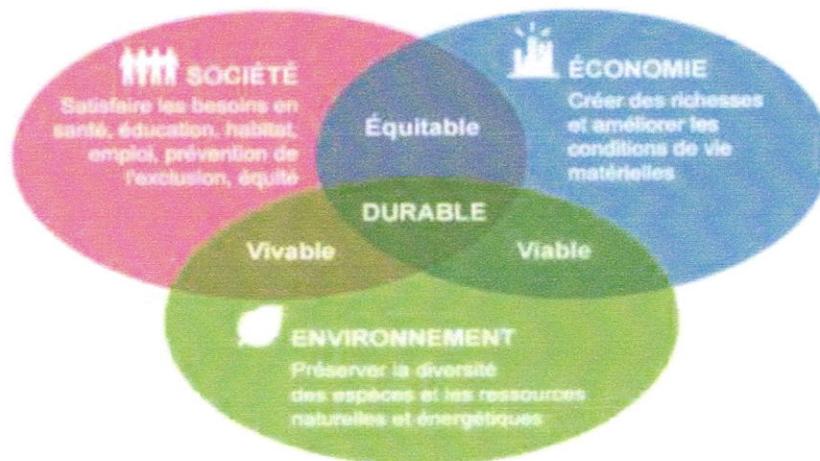
Le développement durable consiste à permettre à tous les peuples de la planète d'accéder à un niveau satisfaisant de développement social et économique, d'épanouissement humain et culturel, sur une terre dont les ressources seraient utilisées plus raisonnablement, les espèces et les milieux mieux préservés . « Un concept qui vise la conciliation entre le développement socio-économique permanent et la protection de l'environnement, c'est-à-dire l'intégration de la dimension environnementale dans un développement qui vise à satisfaire les besoins des générations présentes et futures. » (Gabriel W.)<sup>7</sup>

#### **3.3. Les stratégies du développement durable :**

- **Maintenir l'intégrité de l'environnement** pour assurer la santé et la sécurité des communautés humaines et des écosystèmes qui entretiennent la vie
- **Assurer l'équité sociale** pour permettre le plein épanouissement de toutes les femmes et de tous les hommes, l'essor des communautés et le respect de la diversité ;
- **Viser l'efficacité économique** pour créer une économie innovante et prospère, écologiquement et socialement responsable.

<sup>6</sup>: « Ewa BEREZOWSKA-AZZAG "projet urbain" GUIDE METHODOLOGIQUE, CNETRE le contexte de développement durable Edition: synergie communication Alger 2011 »

<sup>7</sup> Gabriel Wackerman, le développement durable, édition: ellipses Page 218 ».



Les 3 piliers du développement durable

© EDF

Figure 2: les objectifs du développement durable

### 3.4. La démarche de développement durable :

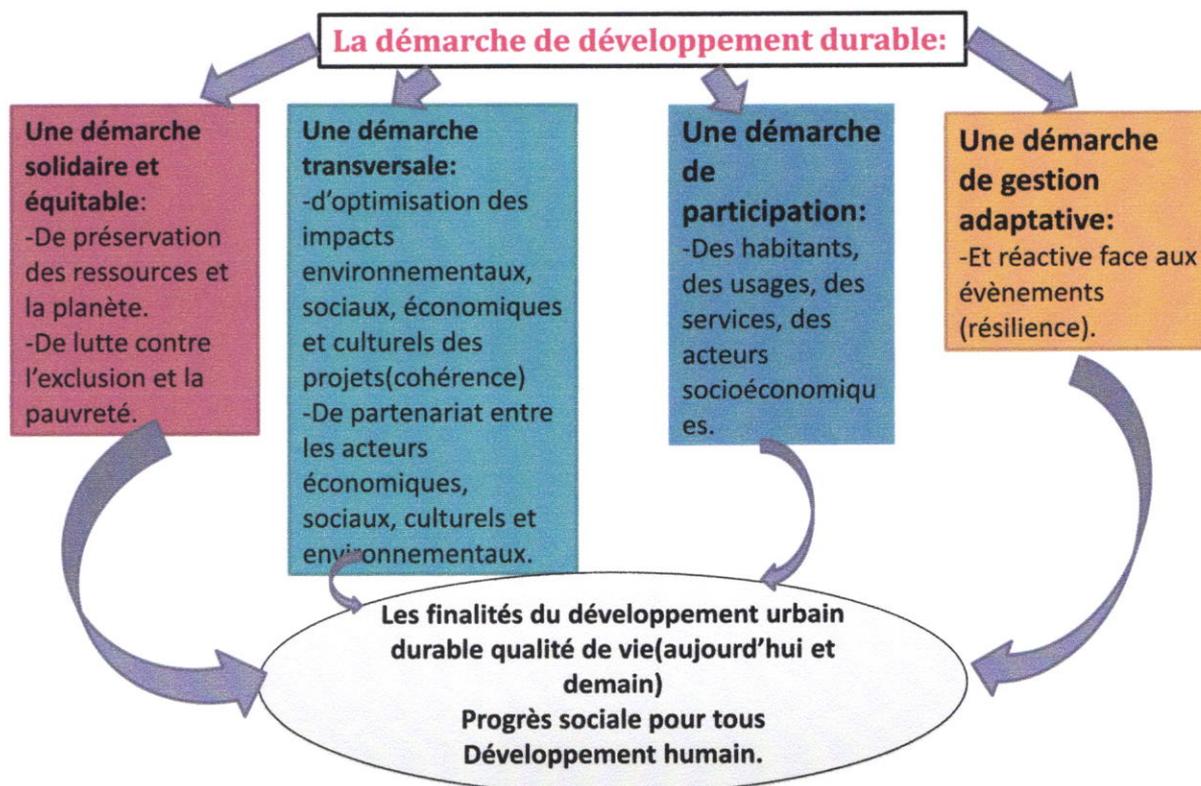


Figure 3: Les dimensions de DD. Source : [www.defipourlaterre.org](http://www.defipourlaterre.org)

### 3.5. Le développement durable urbain D.D.U:

Le D.D.U Appliqué à la ville l'approche durabilité établit le fondement éthique, les concepts opératoires et les politiques publique permettant d'articuler le développement socio-économique et l'aménagement spatial des agglomérations ; L'organisation de l'espace le développement socio-



économique les déplacements et la mobilité l'éco gestion des ressources naturelles, de l'énergie et des déchets.

*3.5.1.1. Ses Objectifs (D.D.U) :*

- l'organisation de l'espace;
- le développement socio-économique ;
- les déplacements et la mobilité ;
- l'éco gestion des ressources naturelles, de l'énergie et des déchets.

*3.5.1.2. Démarche du D.D.U en 7 points :*

1. Le choix des objectifs et des mesures se fera en au moyen et au long terme.
2. Affecter les ressources de manière efficace.
3. Bien structurer le processus et l'organisation.
4. Définir les buts et les mesures et les valeurs ajoutées
5. N'étant mis sur les coûts pendant toute la durée de ces mesures.
6. Assurer que les objectifs seront atteints avec la qualité voulue.
7. Participation et communication.

*3.5.1.3. Principes de mise en œuvre du D.D.U:*

Face aux objectifs du DDU, la ville doit être doublement prise en considération, selon sa dynamique urbaine et selon sa définition territoriale et physique, que traduit la forme urbaine, ces principes sont

- Le D.D.U doit être entendu comme une dynamique, il se situe dans un processus évolutif de long terme. Se référant aux générations futures, il en appelle au patrimoine à léguer, à sa conservation et à son renouvellement, selon une compatibilité d'investissement et surtout de gestion plus économe et attentive aux ressources et à l'environnement;
- le développement local s'inscrit dans un territoire dont il convient de valoriser les atouts et de gérer les contraintes;
- La démarche est le gain simultané sur les volets environnemental (éviter les pollutions, valoriser les ressources renouvelables et locales, protéger le capital naturel), social et culturel, composantes du développement économique.

**3.6. Développement durable en Algérie :**

Pourquoi l'Algérie a-t-elle donc besoin de développement durable? ; Quels sont les principaux axes de la stratégie de développement de notre pays, en particulier ceux du développement durable?; Notre pays a-t-il le choix et les moyens de mener à bien une stratégie de développement durable?; L'espoir est-il permis en fin de compte malgré les données réelles et la prospective scientifique ?!

L'Algérie, dispose des atouts nécessaires pour développer une énergie propre, inépuisable et diversifiée. Elle peut même constituer un aussi important fournisseur de ces énergies qu'elle l'est pour l'énergie fossile. Elle dispose en effet, d'assez d'espace et de vents pour implanter ; l'immense potentiel d'eau de source non exploité dans le sud. Les coûts importants et prohibitifs actuellement, deviendront à terme couverts par les prix de vente de cette énergie propre .Toute une industrie des éoliennes, capable de couvrir une partie des besoins pays en énergie propre. Elle possède également



assez d'espace fortement ensoleillé pour mettre en place une industrie d'énergie solaire, même coûteuse actuellement, à même d'assurer, de l'avis de nombreux experts avertis, une énergie à plus de plusieurs millions de personnes. La même remarque est à considérer quant aux potentialités de l'Algérie en bioénergie ou les agri-carbures dont la source n'est autre que des plantes, que notre pays pourra installer et cultiver dans l'immense espace non exploité actuellement.

Malheureusement ces potentialités énergétiques sont très mal exploitées, mais ces dernières années l'Algérie a une volonte politique de développer ces potentialités, car elle participe aux différents sommets pour la protection de l'environnement et le développement durable, la signature et la ratification de plusieurs accords et traités, le lancement en 2002 du plan d'action pour l'environnement et le développement durable (PNAE-DD), ainsi que sa promulgation de plusieurs textes de lois traitant de la question environnementale et de la maîtrise de l'énergie, l'Algérie a définitivement choisi la voix du développement.

On y relève à cet effet :

➤ **L'intérêt pour les problèmes de l'environnement :**

-participation aux travaux de la 1ere conférence mondiale à Stockholm en 1972.

-création du C.N.E<sup>8</sup> en 1974.

-création de l'A.N.P.E<sup>9</sup>

➤ **L'adhésion aux traités internationaux :** portant sur :

-La protection de la mer .

-la protection des ressources biologiques naturelles .

la lutte contre la désertification. Le contrôle des déchets généraux.

➤ **La coopération internationale, avec :**

-Projet P.N.U.D : renforcement des capacités nationales pour la protection de l'environnement ;

-projet avec les Fonds Mondiale pour l'Environnement...

### 3.7. Synthèse :

L'homme assiste actuellement a une dégradation générale de la planète dans laquelle il vit et si les grandes puissances ne font rien pour remédier à ce problème qui nous semble inévitable, l'environnement adapte a la vie humaine et tous les êtres vivants risque de se détériorer et la disparition de toutes les espèces, tour à tour, serait inévitable ; donc autant faire quelque chose et chacun autant qu'il peut ;

Le développement durable, malgré sa médiatisation et sa notoriété, est souvent mal perçu ou mal interprété, car il comporte des enjeux complexes, et souvent méconnus ;

L'éducation au développement durable est une priorité : elle est le gage de la prise de conscience, de l'évolution des mentalités, pour au final offrir la possibilité d'une vie plus équitable pour tous, tout en préservant les ressources terrestres dans l'objectif de la survie a long terme de l'espèce humaine.

<sup>8</sup> C.N.E : Centre National de l'Environnement.

<sup>9</sup> A.N.P.E : Agence Nationale pour la protection de l'Environnement.



#### 4. Les stratégies passive et active de la conception architecturale :

##### 4.1. Les stratégies passive de la conception architecturale

Les variations de l'ensoleillement, du vent et des températures, demandent de mettre en œuvre diverses stratégies adaptées aux différentes saisons :

###### 4.1.1.1. Stratégie du chaud :

- Capter les apports solaires et les transformer en chaleur ;
- Stocker l'énergie solaire au sein du bâtiment ;
- Conserver cette énergie contre les déperditions thermiques ;
- Distribuer la chaleur dans le bâtiment, tout en la régulant.

<sup>1</sup> : Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique

###### 4.1.1.2. Stratégie du froid :

- Se protéger de l'ensoleillement direct pour limiter les gains
- Minimiser les apports internes pour éviter les surchauffes des locaux
- Dissiper les surchauffes par ventilation
- Refroidir les locaux en faisant appel à des moyens naturels.

<sup>1</sup> : Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique

###### 4.1.1.3. Stratégie de l'éclairage naturel :

- Capter la lumière, la contrôler.
- La répartir.
- La focaliser.

<sup>1</sup> : Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique

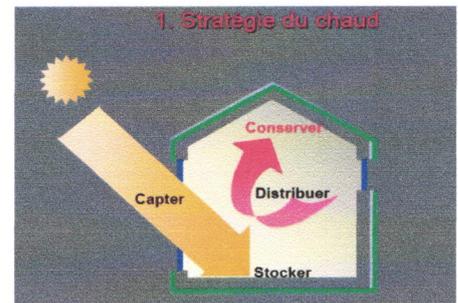
##### 4.2. Les stratégies active de la conception architecturale

L'énergie solaire active est obtenue par la conversion des rayonnements solaire en chaleur ou en électricité grâce à des capteurs solaire ou des modules photovoltaïques.

###### 4.2.1.1. Panneaux solaire thermique :

Récupère l'énergie solaire pour chauffer l'eau.

**Fonctionnement:** Lorsque l'énergie a été captée, la chaleur est transporter grâce à un circuit fermé ou l'eau, accompagnée d'antigel accumule la chaleur. Le liquide transmet ensuite sa chaleur au ballon de stockage quand elle le traverse. Puis le liquide, refroidi repart vers le capteur ou il est à nouveau chauffé, si l'ensoleillement est insuffisant, une chaudière d'appoint prend le relai pour chauffer le ballon de stockage.



:Figure 4 : Stratégie du chaud

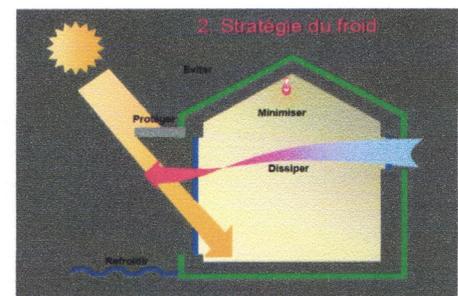


Figure 5 : Stratégie du froid

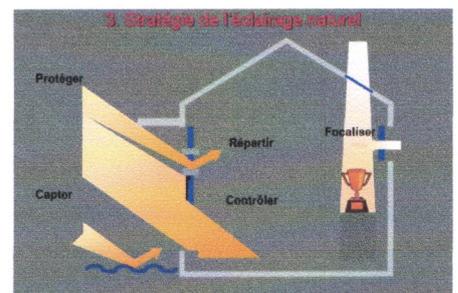


Figure 6 : Stratégie de l'éclairage naturel

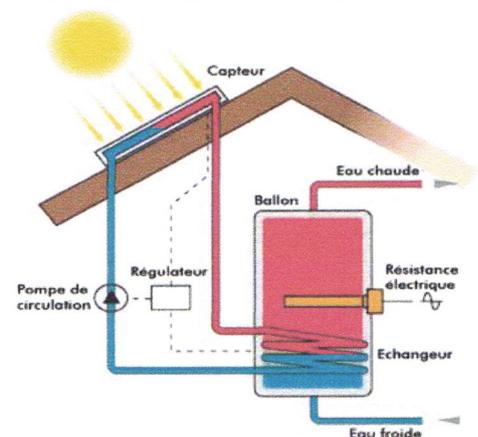


Figure 7 :Panneau solaire thermique.

Source : <http://www.guide-maison->



#### 4.2.1.2. Panneaux solaire photovoltaïque :

Récupère l'énergie solaire pour la transformer en électricité

**Fonctionnement :** Ces panneaux sont composés de cellules qui captent la lumière du soleil. Sous l'effet de cette lumière, le silicium, un matériau conducteur contenu dans chaque cellule du panneau, libère des électrons pour créer un courant électrique continu. Un onduleur transforme le courant continu ainsi obtenu en courant alternatif.

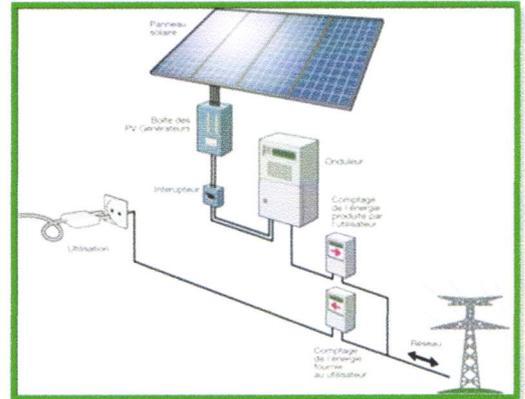


Figure 8: panneaux solaire photovoltaïque

#### 4.2.1.3. Pompe à chaleur :

Il s'agit d'un dispositif thermodynamique qui prélève la chaleur présente dans un milieu naturel (l'air, l'eau, la terre) pour la transférer vers un autre (par exemple dans un logement pour le chauffer).

Le système de pompe à chaleur fonctionne en fait comme un réfrigérateur (mais à l'inverse, la chaleur est transférée de l'intérieur du réfrigérateur vers l'extérieur). En géothermie, le terme de pompe à chaleur (PAC) est surtout utilisé pour désigner des systèmes de chauffage domestique.

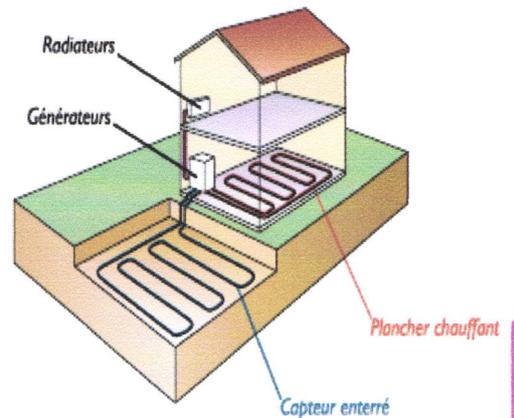


Figure 9: Pompe à chaleur

Source : <http://www.energiesnouvelles.net>

Une pompe à chaleur géothermique peut fonctionner uniquement dans un sens pour produire du froid (climatiseur froid seul) ou du chaud (pompe à chaleur solaire) ou bien dans les deux sens (pompe à chaleur réversible qui produit du frais en été et de la chaleur en hiver)

Source: L'ARCHITECTURE ECOLOGIQUE ,(UED , 2012)

#### 4.2.1.4. La ventilation :

La ventilation mécanique contrôlée (VMC), on distingue deux types de ventilation :

##### ➤ Ventilation simple flux :

L'air neuf pénètre dans le logement par des entrées d'air auto réglables situées généralement au-dessus des fenêtres des pièces principales (chambres, séjour).

L'air vicié est extrait dans la cuisine, la salle de bains et les WC par des bouches reliées au groupe de ventilation avec des conduits souples. La mise en œuvre de conduits rigides favorise l'écoulement de l'air et diminue les pertes de charge.

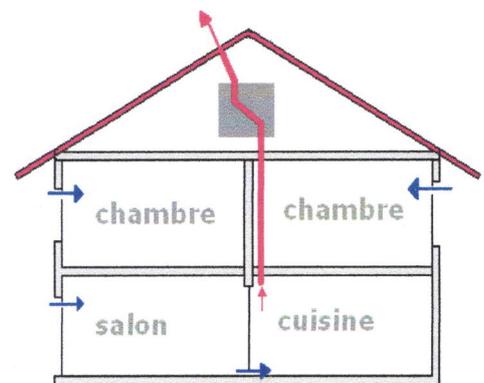


Figure 10: Ventilation simple flux. Source : <http://www.blog-habitatdurable.com>



#### 4.2.1.5. Récupération des eaux pluviales :

Mettre en place des systèmes permettant de récupérer et de stocker l'eau de pluie qui une source simple et gratuite pour alimenter les WC, les machines à laver les systèmes d'arrosage, etc.

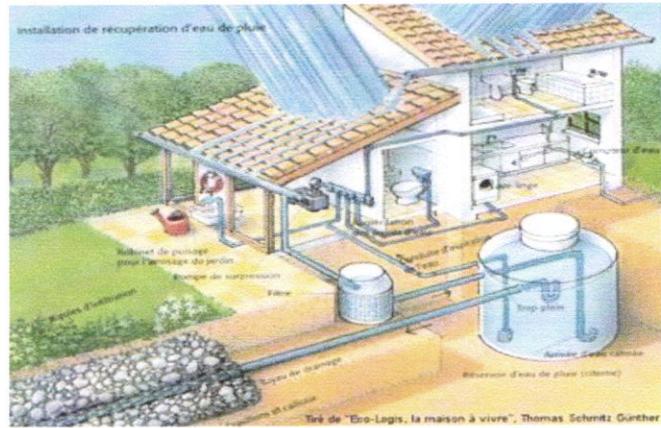


Figure 11 : Récupération des eaux pluviales.

#### 4.3. Synthèse :

L'architecture bioclimatique permet de retrouver les principes des constructions d'antan et de les adapter aux progrès effectués en la matière. L'efficacité de tous ces concepts (passifs, actifs) permet de proposer des bâtiments exemplaires en termes d'architecture, de confort, d'efficacité énergétique et environnementale, et la est l'enjeu de l'architecture bioclimatique.

# CHAPITRE 2



## 1. Présentation de la ville :

### 1.1. Situation et localisation:

#### A/ Bab Ezzouar Par rapport à Alger :

La commune de Bab Ezzouar s'étend sur une superficie de 822.8 ha, elle constitue la porte d'entrée EST de la Capitale, elle se trouve a 15 km de son centre et a 5 km de l'aéroport international HOUARI BOUMEDIENE.



Figure 12: carte de la situation géographique à l'échelle locale

#### B/ situation administratives :

Les Communes limitrophes de Bab Ezzouar:

- Au nord la commune de Bordj el Kiffane
- Au sud la commune d'Oued Smar
- A l'ouest la commune de Mohammedia
- A l'est la commune de Dar el Beida

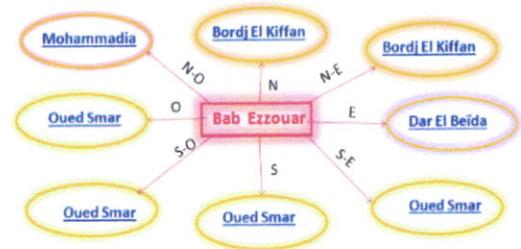


Figure 13: les communes limitrophes de Bab Ezzouar

### 1.2. L'évaluation historique :

La période	Carte	Caractéristique	Vocation
premier noyau en 1870.		-La formation de Bab Ezzouar était faite le long du parcours de la RN5; -le premier noyau « retour de la chasse » vers 1870 est le résultat de l'intersection entre la RN5 et la RN24.	agricole
entre 1870 et 1962.		l'apparition d'un petit village de part et d'autre la RN5. -le quartier Sidi M'hamed avec 470 logements. -le quartier Mahmoud avec 370 logements.	Le passage de l'agriculture vers le résidentiel.



La période	Carte	Caractéristique	Vocation
entre 1962 et 1984		<p>L'université des sciences et de technologie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-La cité du 8 Mai 1945 (1978/1985).</li> <li>-Deux cités universitaires.</li> <li>-la cité 5 juillet (1980/1984).</li> <li>- La cité Rabia Tahar (1979/1984).</li> <li>- La cité djorf (1980/1985).</li> </ul>	<p>Pôle scientifique</p>
entre 1984 et 1995		<p>Achèvement de la cité Djorf.</p> <p>-Lancement de l'autoroute de l'EST en 1984.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la cité Soummam (1985/1990).</li> <li>- la cité 498 logements (1989/1995).</li> <li>-cité SmailYafsah (1989/1999).</li> <li>-cité 1080 logements.</li> <li>- la cité 1200 logements (1990/1998).</li> </ul>	<p>Cités dortoirs</p>
De 2006 jusqu'à nos jours		<ul style="list-style-type: none"> <li>-construction d'équipements a l'échelle urbain :bureaux, hôtels, complexe au niveau du quartier d'affaires.</li> <li>-des projets de promotion immobilière ainsi que des projets de cosidar.</li> <li>-projet d'extension de la ligne du tramway.</li> </ul>	<p>Pôle d'affaires</p>

Source: CARTES D'ACL DE BAB EZZOUAR 1995



### 1.3. Accessibilité :

On remarque la présence de plusieurs axes de desserte:

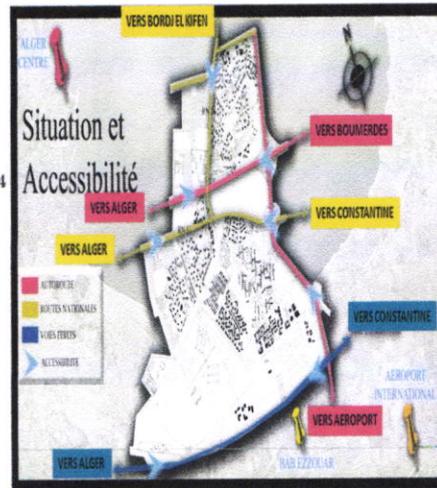
- ✓ La route nationale N°5; axe a l'échelle territorial, il assure l'accès a Bab Ezzouar a partir d'Alger centre et dar el Beida
- ✓ L'autoroute de l'est : axe de transit il relie depuis oued el Harrach Alger Bab Ezzouar
- ✓ la RN°24 et le chemin CW2 reliant Borj el kiffane et El Harrach en passant par la cité universitaire d'el Alia.
- ✓ La voie ferrée axe à échelle nationale.



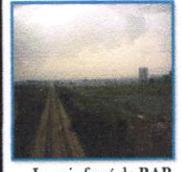
Nord, La route nationale N°24



Sud, La route nationale N°05



L'axe autoroutier



La voie ferrée de BAB EZZOUAR

Figure 14: carte de la commune de Bab Ezzouar présente les axes de desserte

### 1.4. La topographie:

La commune se développe sur des pentes douces qui ne dépassent pas 3% sur la totalité de la commune (orienté du Nord vers Sud).

Ce qui représente un atout pour la commune en termes d'ensoleillement.

### 1.5. La géotechnique:

Il existe 03 types de terrains dans la commune de Bab Ezzouar:

- 1- Terrain constructible: ce type de terrain donne une bonne assiette de fondation grâce aux sables argileux.
- 2-Terrain moyennement constructible: ce type de terrain nécessite une étude géologique poussée pour en définir les caractéristiques mécaniques car c'est un terrain marne.( USTHB, cité Rabia, 5 juillet et Soummam).
- 3-Terrain a caractéristiques variables: de nature marécageuse défavorable à la construction, il s'étend sur la partie sud de la commune (quartier d'affaires)

### 1.6. Lectures des activités :

Objectifs :

- ✓ Identification d'éventuel déficit et/ou déséquilibre entre les différentes parties du site.
- ✓ Identification des activités inadéquates (source de nuisance) susceptibles d'être délocalisées ou supprimées.

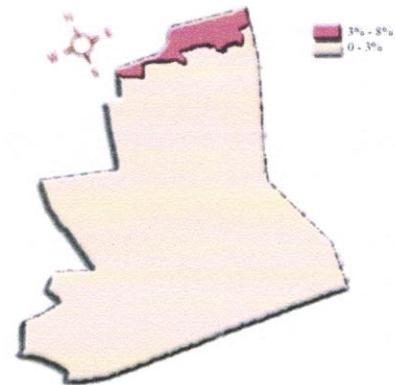


Figure 15: carte présente la topographie de la commune de Bab Ezzouar

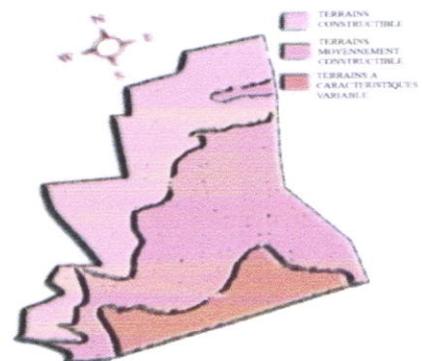


Figure 16: carte présente les types de terrain de la commune de Bab Ezzouar Source: POS U50 2001



**Constat:**

- ✓ Déficit en matière d'équipements d'accompagnements, constat d'un déséquilibre entre les différentes parties du site et aussi une activité commerciale informelle qui ne participe pas à la structuration et la formalisation de l'espace urbain.
- ✓ Constat de grands vides de formes irrégulières qui ne permettent pas une qualification urbaine.
- ✓ Certaines activités sont délocalisées pour une meilleure structuration de l'espace urbain, comme la ligne haute tension.

**1.7. Lecture des gabarits :**

**Objectifs :**

- ✓ Identification de la morphologie générale du site.

La commune de Bab Ezzouar est constituée essentiellement de trois types morphologiques de :

- ✓ R à R+2 étages habitat individuel ;
- ✓ R+3 à R+5 étages type barre ;
- ✓ R+6 à R+9 étages type tours ;
- ✓ Exceptionnellement R+11 étages pour une seule des cités 498 logements et R+14 étages pour l'hôtel Mercure et les tours ADL.

**Constat :**

Morphologie très déséquilibré et très inadéquate.

**1.8. État du bâti :**

**Objectifs :**

- ✓ Identification de l'état du bâti, l'état des espaces interne et externe et la qualité de l'occupation.
- ✓ Identification de la qualité des espaces et du bâti nécessitent intervention (densification, salubrité, esthétique).

**Constat :**

- ✓ Mode d'occupation très hétérogène.
- ✓ Beaucoup d'espace libre potentiellement urbanisable et rentable par leur position.

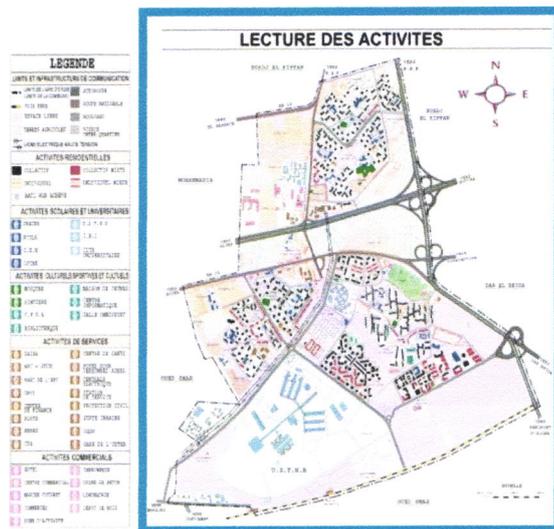


Figure 17: carte présente les différentes activités de la commune de Bab Ezzouar

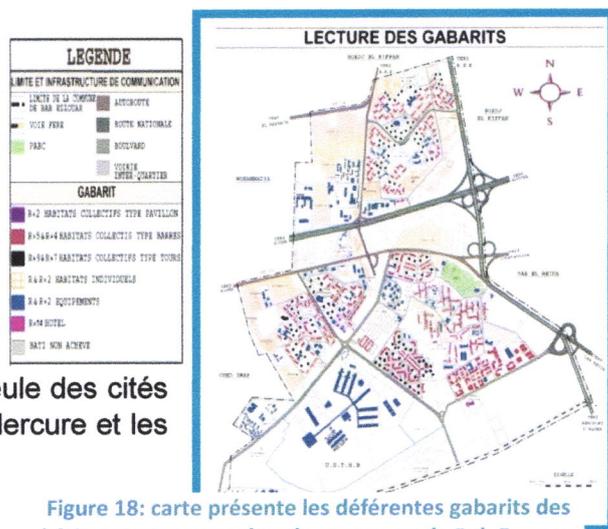


Figure 18: carte présente les différents gabarits des bâtiments trouvant dans la commune de Bab Ezzouar

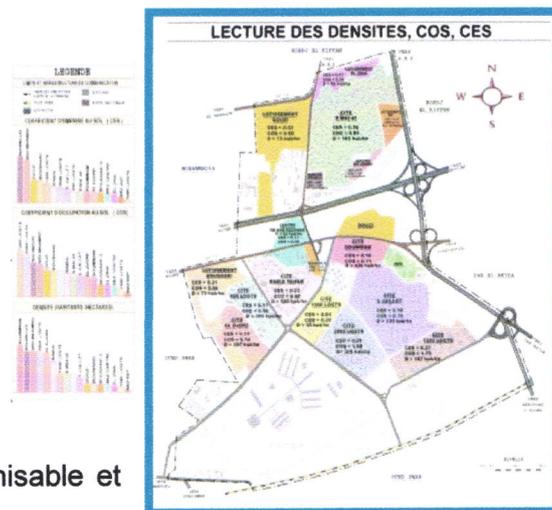


Figure 19: carte présente les COS et les CES de la commune de Bab Ezzouar



**1.9. Système parcellaires :**

- Organisations de parcellaire en plusieurs formes.
- La géométrie la plus courante est celle irrégulier
- Les dimensions des parcelles sont à surfaces variante
- Existence de formes trapézoïdales, triangulaires et en L et irrégulier

- Forme irrégulier
- Forme triangulaire
- Forme rectangulaire
- Forme trapézoïdale

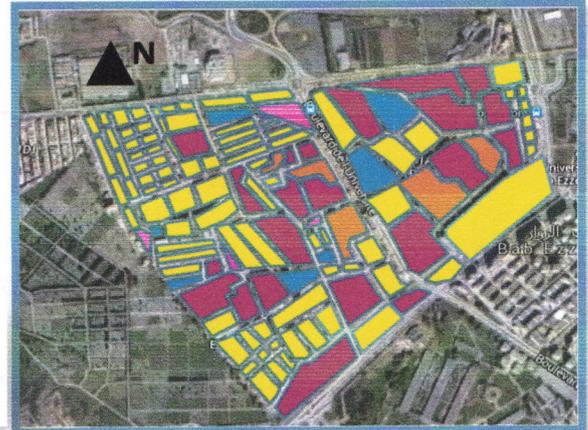
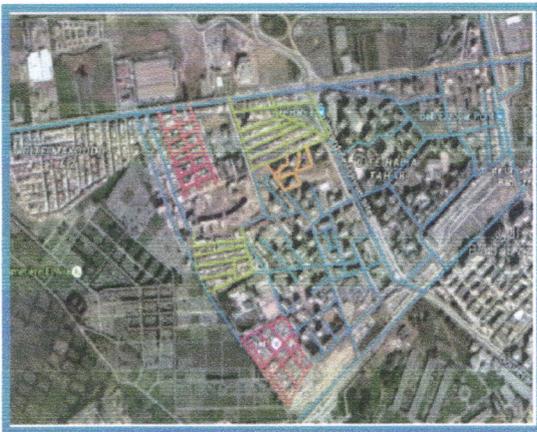


Figure 20: la partie centrale de la commune de Bab Ezzouar présente le système parcellaire

**1.10. Système viaire:**

a/Trame viaire:

b/Hiérarchisation des voies :



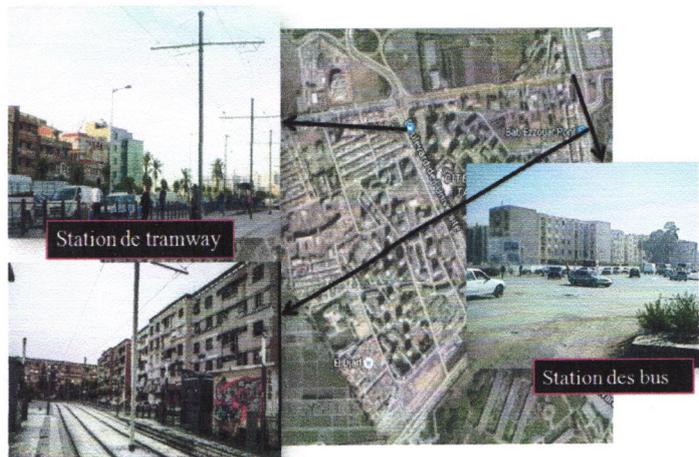
- Voie principale
- Voie secondaire
- Voie tertiaire
- Boulevard
- Nœuds importants

Figure 2 carte de partie centrale de la ville de Bab Ezzouar marque la trame et hiérarchisation des voies

**Constats :**

- Le réseau de voirie du Bab Ezzouar (cité RabiaTaher) se caractérise par sa trame irrégulière (en fausse résille et linéaire)
- Les voies sont différenciées et mal hiérarchisées
- Les voies en périphérie sont pas très claires
- Certains endroits sont difficiles d'accès.

c/ Offre de mobilité :





- Offre de mobilité variée.

### 1.11. *Système d'espace Bâties et non bâties*

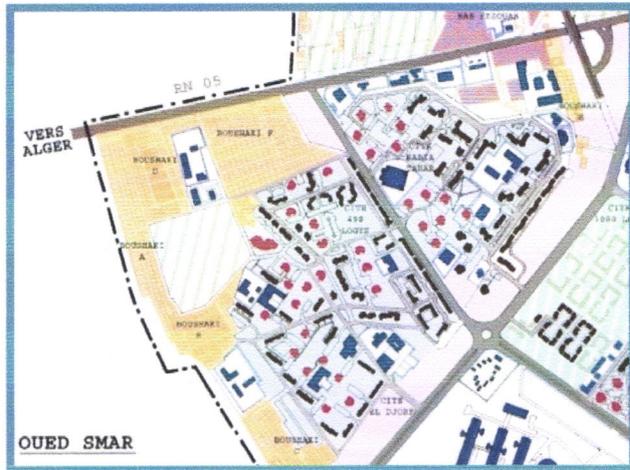


Figure 3: carte de partie centrale de la commune de Bab Ezzouar présente le système Bâties



- Espace Résiduel (entre les quartier)
- Espace non structuré
- Espace moyennement structuré
- Espace vert

Figure 23: carte de partie centrale de la commune de Bab Ezzouar présente le système non Bâties

#### Constats :

- On remarque qu'il y'a une discontinuité entre presque tous les espaces libre avec leurs bâties qui les jalonnent.
- Absence d'hierarchie des espaces extérieurs qui sont infinis et qui ne sont pas structurelle.
- Absence Insuffisance quantitative et (ou) qualitative des espaces verts et des plantations
- quantitative et surtout mauvaise qualité des aires et des installations ouvertes aux petits enfants (aires de jeux).

#### 1.11.1.1. *Conclusion :*

- ✓ Le mode d'occupation est très hétérogène dans les cités des grands ensembles qui constituent essentiellement la commune de Bab Ezzouar. Ces cités disposent d'un grand nombre d'espace libre de différente formes et tailles potentiellement urbanisable.
- ✓ La densification de ces grands ensembles peu participer à la création et à la restauration d'un espace urbain et à une meilleur rentabilisation par une affectation adéquate en équipements et logements.

### 1.12. *synthèse:*

Le mode d'occupation est très hétérogène dans les cités des grands ensembles qui constituent essentiellement la commune de Bab Ezzouar. Ces cités disposent d'un grand nombre d'espace libre de différente formes et tailles potentiellement urbanisable.

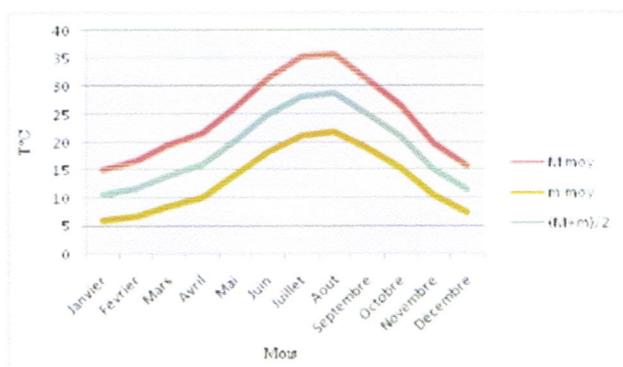


## 2. Données climatiques:

### 2.1. Température:

T° C	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Juin.	Juil.	Aou.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy. sur 18 ans
<b>M</b>	15,16	16,68	19,61	21,66	26,36	31,68	35,48	35,88	31,37	26,65	19,87	15,83	24,68
<b>m</b>	06	06,65	08,45	10,15	14,04	18,17	21,07	21,82	18,81	15,35	10,42	07,28	13,18
<b>T° moy</b>	10,58	11,66	14,01	15,90	20,20	24,92	28,27	28,85	25,09	21	15,14	11,55	18,93

Tableau 1 : Variation des températures moyennes minimales et maximales pour la ville de Bab Ezzouar entre 2008 et 2012



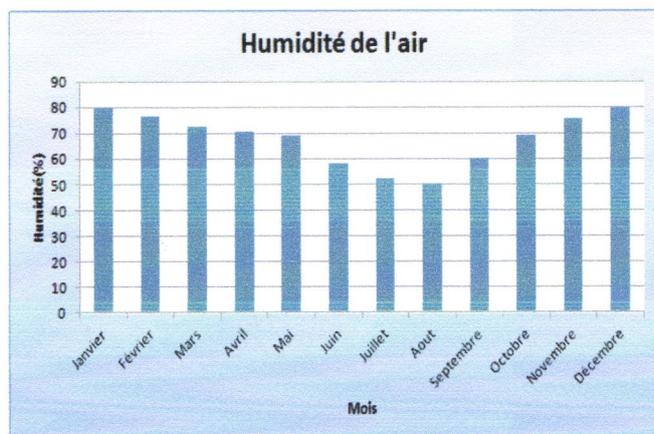
#### Interprétation

Le mois d'Aout est le mois le plus chaud avec une température moyenne mensuelle de 28,85 °C, par contre le mois de janvier est très froid avec une température moyenne mensuelle de 10,58°C

### 2.2. Humidité

Mois	jan	Fév	Mar	Avr	Mai	jui	juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Moyenne annuelle
<b>Humidité moyenne(%)</b>	79,6	76,6	72,5	70,5	69,0	58,2	52,1	50,4	60,2	69,0	75,8	79,5	67,8

Tableau 2 : Humidité relative moyenne mensuelle enregistrée entre 2008-2012



#### Interprétation

L'humidité relative mensuelle excède cette valeur (40 %) sur tous les mois, donc Bab Ezzouar est humide sur toute l'année.

Cette humidité relative élevée peut avoir comme source la présence de la mer méditerranée

Histogramme d'Humidité moyenne mensuelle de la ville de Bab Ezzouar (2008-2012).

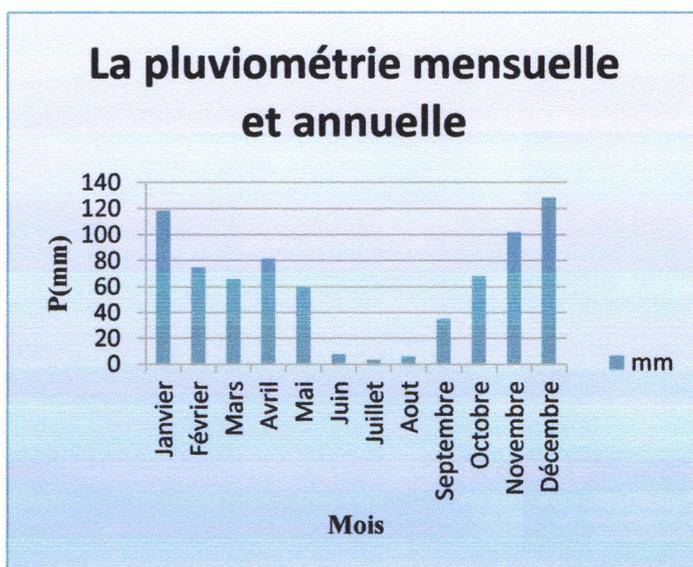
(Référence : Station : ALGER DAR-EL-BEIDA)



### 2.3. La pluviométrie

Mois	jan	fev	mar	avr	mai	juin	juil	aou	sep	oct	nov	dec	Moyenne annuelle
Pluviométrie moyenne (mm)	118.34	79.97	66.07	81.65	59.86	7.84	3.62	6.05	34.97	68.17	101.94	128.57	752.05

Tableau 3 : Répartition de la pluviométrie moyenne mensuelle et annuelle pour la ville de Bab Ezzouar 2008-2012



#### Interprétation

La période pluvieuse représentée par cinq mois (Novembre, décembre, janvier, février et avril) soit plus de 70% des précipitations annuelles reçues ; et une période sèche qui s'étale de mi-mai à la mi-septembre.

Histogramme de la pluviométrie moyenne annuelle et mensuelle de la ville de Bab Ezzouar (2008-2012).

(Référence : Station : ALGER DAR-EL-BEIDA)

### 2.4. Les vents dominants

Mois	Jan	fév	mar	avr	mai	Juin	juil	aout	sep	oct	nov	dec
Vents dominants	S/O	S/O	O	N/E	N/E	N/E	N/E	N/E	N/E	S/O	S/O	S/O
Vents secondaire	O	O	O	S/O	N	N	N	N	N	N	O	O

Tableau 5 : Direction des vents dominants et secondaires : (Référence : Station : ALGER DAR-EL-BEIDA)

#### Interprétation

- Les vents dominants froids venant de cote S-O période hiver
- Les vents frais venant coter N-E période d' été

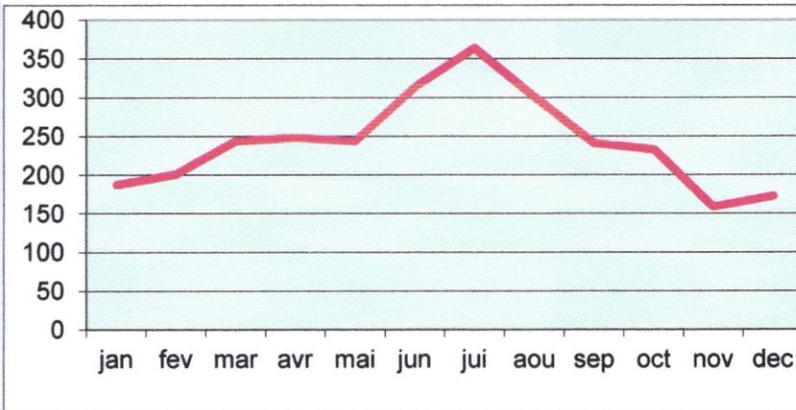
### 2.5. Durée d'ensoleillement mensuelle :

Afin d'évaluer avec exactitude le degré d'ensoleillement des espaces intérieurs exposés à différentes orientations, il est nécessaire de connaître la durée d'ensoleillement de l'espace, les taches d'ensoleillent et leur incidences.



mois	Jan	Fév.	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil.	Aoû	Sep	Oct	Nov.	Déc.
Radiation solaire (h)	188	201	244	248	244	314	364	301	241	233	159	173

Tableau 6 : la durée d'ensoleillement mensuelle : (Référence : Station : ALGER DAR-EL-BEIDA)



La ville de Bab Ezzouar reçoit un ensoleillement quasi permanent du mois d'avril jusqu'au mois de septembre. La durée maximale d'ensoleillement est enregistrée durant le mois de juillet avec une moyenne de 364 h/j et elle atteint une valeur minimale au mois de novembre avec une moyenne de 159 h/j.

**synthese:**

-Pour rafraîchir le climat d'été, on doit créer des plans d'eaux ou des barrières végétales  
Minimiser les surchauffes estivales à l'aide de débords (toitures, brises soleil,... etc).

**3. Analyse du quartier**

**3.1. Situation et localisation**

**A/ cité Rabia Tahar par rapport Bab Ezzouar :**

La cité est située au centre de la commune de Bab Ezzouar.

**B/ Les cités limitrophes de la cité Rabia Tahar :**



**C/ Morph**

**ologie:**

Le terrain orienté vers le Sud avec une pente légère de 3 %

**3.2. Accessibilité**

**Constat :**

Notre quartier bien accessible fréquente et non isolé et

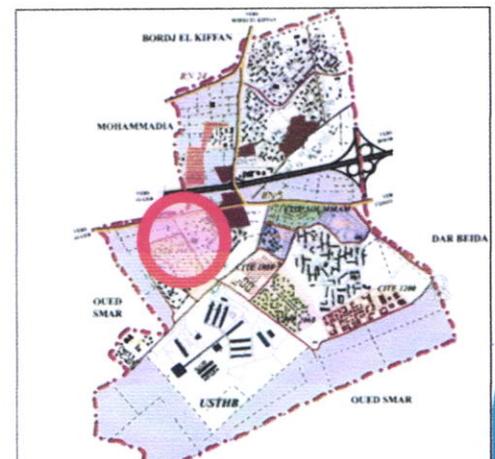


Figure 24 carte de la ville de Bab Ezzouar marque la localisation de quartier Rabia Tahar



Figure 25 carte présente l'accessibilité à l'intérieur de quartier Rabia Thar

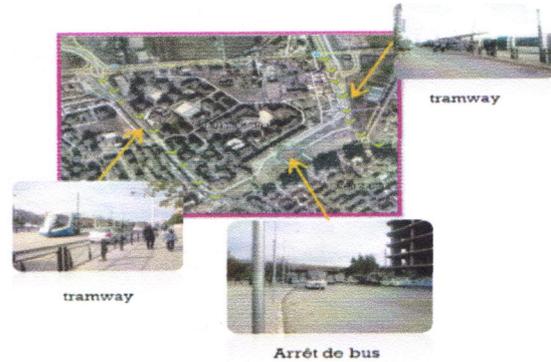


être lien au reste de la ville.

### 3.3. Les moyens de transport

#### Constat :

Les moyens de transport contribuer et assuré la liaison de notre site avec le reste de la ville.

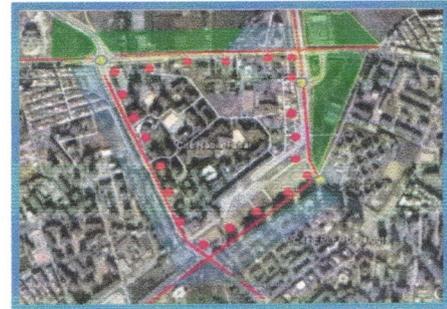


### 3.4. Les Bordures:

#### Constat:

Les cotés Nord, Nord-est et Est limite par des espace vert ; et les cotes Ouest, Sud et Sud - Est limité par des espaces artificiel.

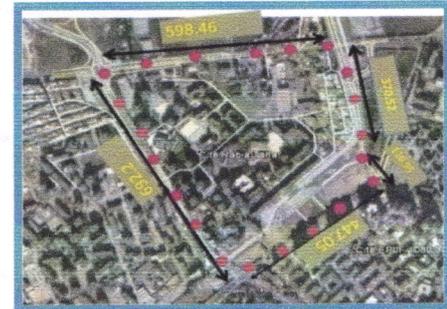
- Bordures naturel
- Bordures artificiels
- Limites de terrains
- Les Noeuds



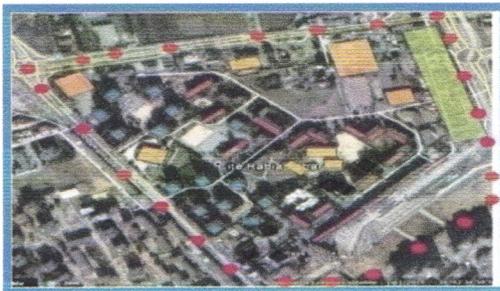
### 3.5. Les Dimensions:

#### Constat

Le terrain a une forme géométrique irrégulière issue de l'intersection des voies et qui rassemble au trapézoïdal, sa superficie est 20,91 Ha



### 3.6. Types de bâti et gabarie



- Habitats collectifs type tour
- Habitat collectifs type barre
- Habitats collectifs type pavillon
- Equipements
- Habitats individuels
- Limites de terrain



- R+9 et R+7
- R+1
- R+4 ET R+5
- R+2
- Limites de terrain

Figure 4 carte présente le type bâti et le gabarit existant au quartier Rabia Tahar

### 3.7. 9-Le Ambiance phonique :

#### Constat :

Vu que le flux important traversant le quartier le confort acoustique n'est pas du tout assuré.

- ⦿ Nuisance fort
- ⦿ Nuisance moyenne
- ⦿ Nuisance faible





### 3.8. Les Fonctions

Cité	Equipements							
	EDUCATIFS				CULTUR AUX ET CULTE	SPORTIF	SERVICES	COMMERCIA LES
PRI M	C.E. M	Lycée	Autre					
Cité Rabia Tahar	2	1	/	Crèche	- mosquée	1	-A.P.C -S.U.C.H -O.P.G.I -Protection civil -Centre de finance	/



#### Constat :

La vocation principale de la cité Rabia est Educatif administrative.

### 3.9. Les critères

- La commune de Bab Ezzouar est le résultat d'un processus d'urbanisation qui répond a un besoin primordial celui de « loger », donc les cités sont devenus des cités dortoirs
- Les grands ensembles de Bab Ezzouar se caractérisent sur le plan architectural par la répétition et la typification ; barres et tours
- La difficulté de faire la distinction entre la typologie barres et tours
- Ces ensembles ont crée un désordre dans la structure urbaine



Figure 6: les tours



Figure 5 les barres

### 3.10. Les locaux poubelles

- Les locaux poubelles ont une communications directes avec les locaux affectés à l'habitation
- La surcharge des bennes de collectes à cause de l'insuffisance des quantités installées L'emplacement des locaux poubelles n'est pas étudié.



Figure 28 carte de quartier Rabia Tahar présent la désordre dans la structure urbain

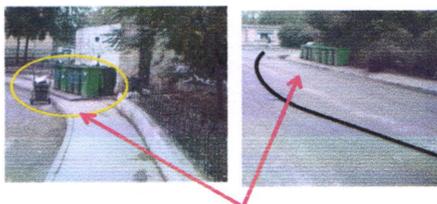


Figure 7: l'emplacement des récipients de poubelles le long des voies mécaniques



Figure 8la surcharges des bannes

### 3.11. Le commerce :



### Les tours et les groupements en formes 'L' :

- Le manque des équipements commerciaux (3 kiosques seulement)
- **Les barres :**
- les équipements commerciaux sont mal réparti dans le quartier et non spécialisés dont on trouve un mélange de toutes activités commerciales (alimentation générale, salles de coiffures, librairie, pizzeria...) avec les bureaux d'études des cabinés dentaire et autres activités concentré dans le même immeuble



### 3.12. les critique

#### 3.12.1.1. Voirie

- les voiries sont mal entretenues.
- Les trottoirs sont dégradés.



Chemins piétons insuffisants , et non étudié ce qui a conduit à la création des nouveaux parcours par les passagers



#### 3.12.1.2. Les aires de stationnements

### A)- groupement des tours et des barres:

-Les aires de stationnements ne répandent plus au nombre de véhicules

,ce qui oblige les habitants à stationner dans des endroits



### B)-groupement des pavillons

L'absence totale des aires de stationnement et par conséquence l'utilisation des espaces vert comme parking.



### C)- Aires de jeux

Le manque des aires de jeux pour les enfants .

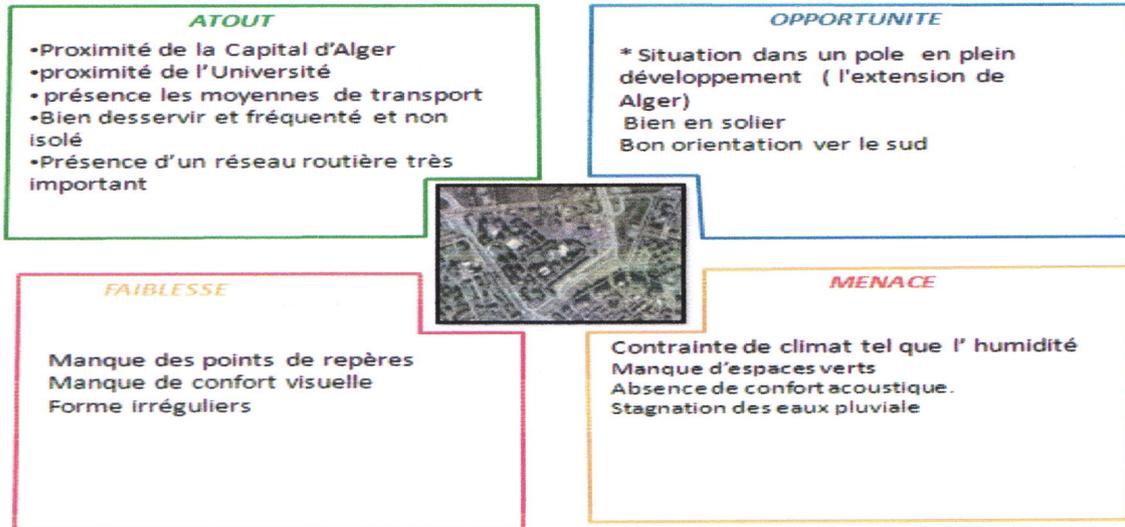




Le quartier dispose de deux stades ,non aménagés.

et se localisent au centre du quartier. L'utilisation des parkings et des rue comme espace de jeux ce qui pose la vie des enfants aux dangers

## synthèse



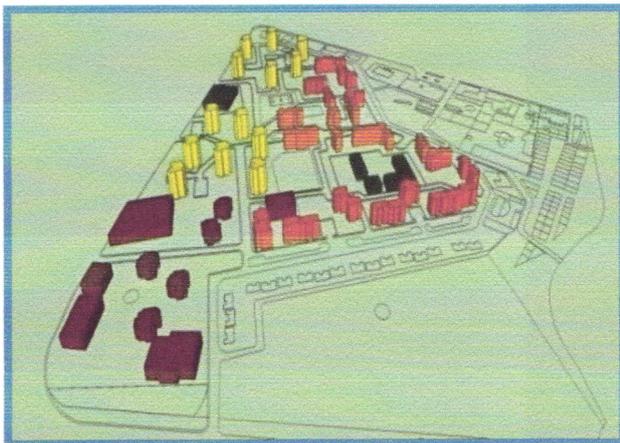
## 4. Evaluation Energétique de quartier :

### 4.1. La relation enter les paramètres morphologique (l'admittance solaire ,la compacité , la porosité ) et la consommation d'énergie dans les logements de cité RabiaTahar

Les paramètres morphologiques identifiés comme influents dans la consommation énergétique et étudiés plus précisément sont : la compacité, l'admittance solaire et la porosité

### 4.2. Identification de gabarit

On a faire une étude énergétique sur notre quartier Rabia Tahar pourressortir l'influence des indicateur énergétique des typologies existant sur la consommation énergétique.



LA LEGENDE :

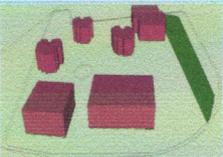
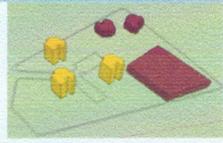
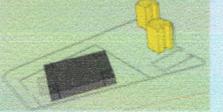
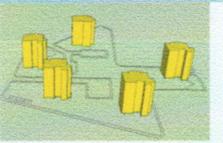
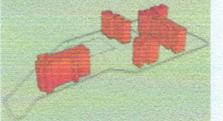
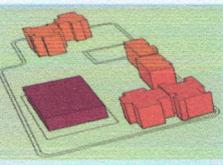
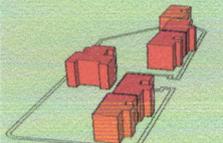
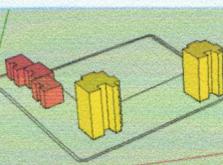
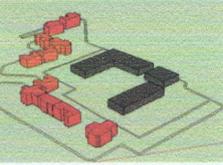
	R+1
	R+2
	R+4
	R+7

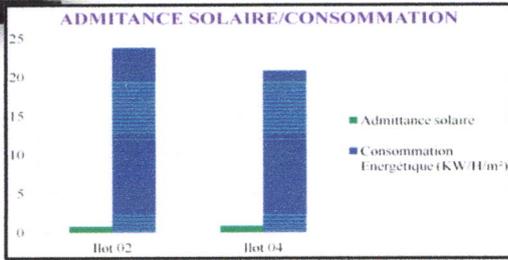
Figure 9:Vue en 3D de la city RABIA TAHAR



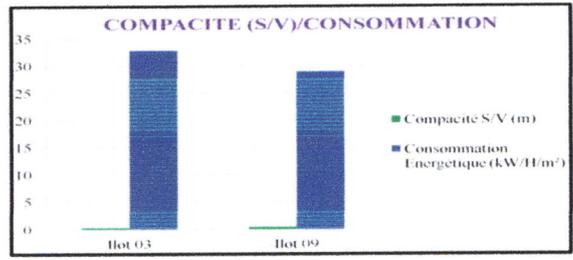
Figure 10 vue sur Rabia Tahar identifié les ilots



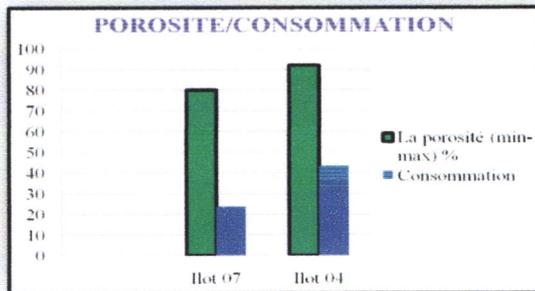
<b>ILOTS</b>	<b>ADMITANCE SOLAIRE</b>	<b>COMPACITE S/V (m)</b>	<b>POROSITE (%)</b>	<b>CONSOMMATION ENERGETIQUE (KW/H)</b>	<b>LE SEULE (KW/H)</b>
	0.80	0.38	88	277100	204800
	0.81	0.32	80	273436	192000
	0.77	0.37	82	653444	214400
	0.80	0.41	91	218716	188800
	0.79	0.34	91	692168	225600
	0.80	0.38	88	277100	204800
	0.81	0.32	80	273436	192000
	0.77	0.37	82	653444	214400
	0.80	0.41	91	218716	188800
	0.79	0.34	91	692168	225600



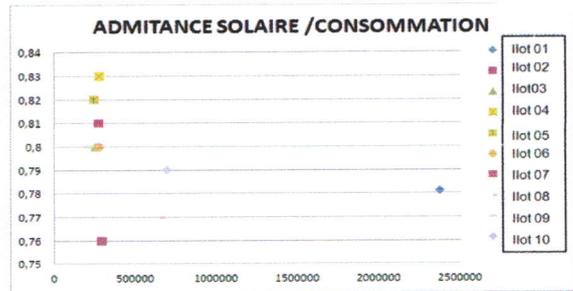
**constat :** Il ya une relation inverse entre la consommation énergétique et l'admittance solaire



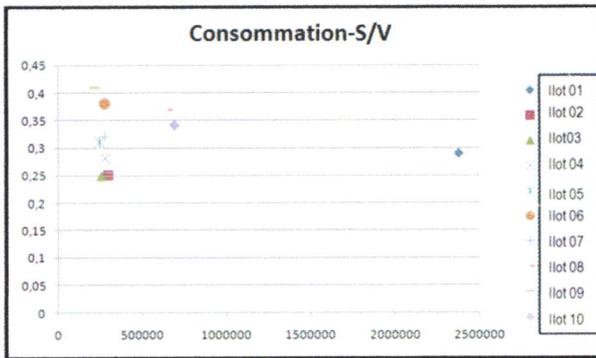
**constat :** Il ya une relation inverse entre la consommation énergétique et la compacité s/v



**Constat :**  
Il ya une corrélation entre la porosité et la consommation énergétique quand la porosité augmente la consommation énergétique augmente



**Constat :**  
Typologie tour et barre, l'admittance est élevé avec une consommation  
  
\*typologie pavillonnaire , l'admittance est minimum avec consommation élevé

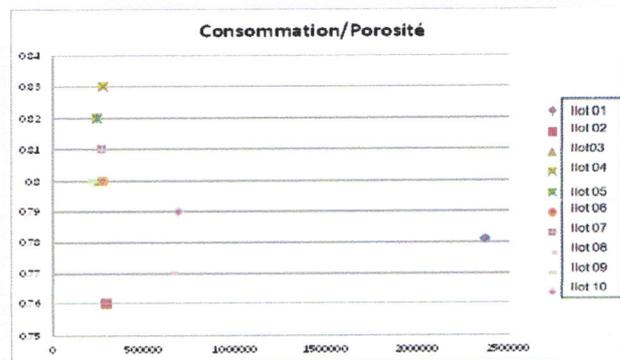


**Constat :**

- Typologie tour, la porosité élevé avec une consommation minimum.
- typologie barre , la porosité minimum avec une consommation moyenne .

**Constat :**

- Typologie tour , compacité moyenne avec une consommation minimum
- typologie barre , compacité élevée avec consommation minimum
- typologie pavillonnaire , compacité minimum avec consommation élevée.





- L'admittance solaire et la compacité (s/v) influe Positivement sur la consommation énergétique
- la porosité influe négativement sur la consommation énergétique
- les typologie existant ( tour , barre ) dans notre quartier Rabia Tahar sont des mauvaises typologies parce que leur consommation énergétique dépasse toujours le seule déclaré par la direction de souna gaze
- finalement on conclue que la typologie la plus performance dans notre quartier est mit haut continue

## 5. Analyse de site d'intervention:

### 5.1. 1-Situation de la fraiche urbain par rapport a cité Rabia Tahar :

La zone étude est une prolongement de la cite Rabia Tahar dans le cote Nord

 Cite Rabia Tahar

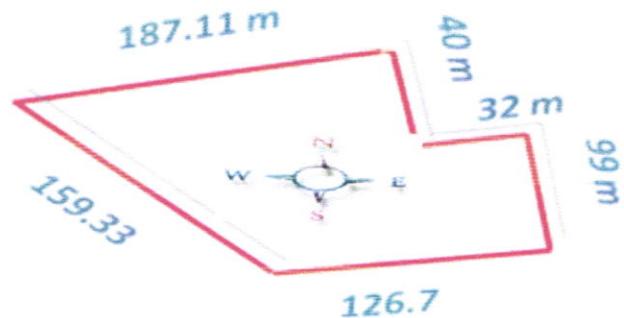
 La zone étude (la friche urbain)



### 5.2. 2- Forme et morphologie :

Le terrain a une forme irrégulier issue de l'intersection des voies

Il a 22392.24 m<sup>2</sup> de superficie



Le terrain est presque plat La pente présente 2%

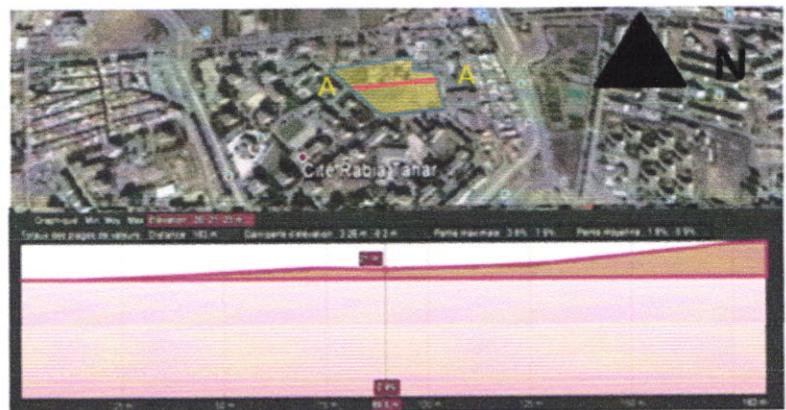


Figure 11 coupe AA sur le terrain d'intervention

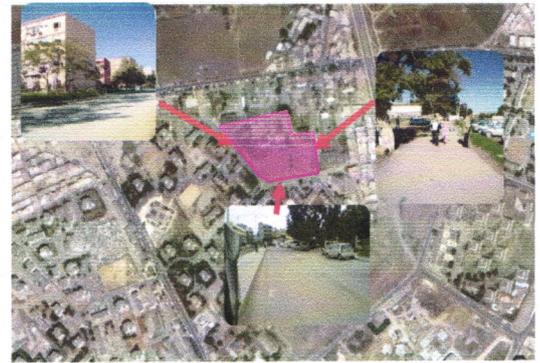


### 5.3. Accessibilité ver l'intérieur de site

#### 5.3.1.1. a/ les voies



- Flux important
- Flux moyenne
- Flux faible
- Accès mix
- Accès piéton



**Constat:**

Le terrain est accessible de quarte cotés :il bénéficie d'accès piétons et mécaniques. (excellente communication avec l'environnement immédiat.

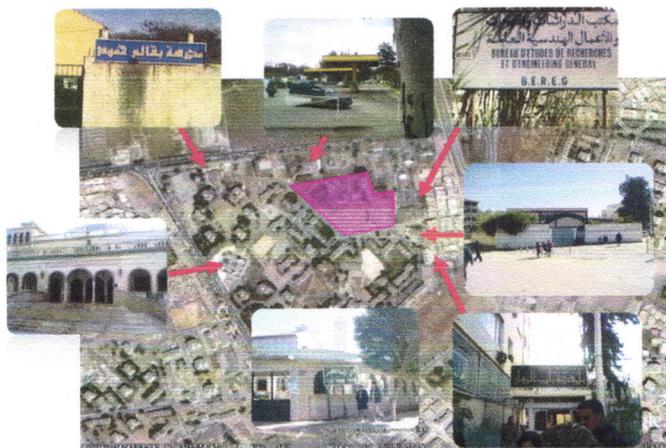
#### 5.3.1.2. b/ Les nœuds



**Constat:**

Il existe deux nœuds mineurs engendrés par l'intersection des voies secondaire

### 5.4. Les points de repère



Le site est majoritairement entouré de construction à usage d'habitat collectif, mais est également situé près d'une des zones les plus commerciale active , ce qui rend le site très fréquenté, et potentiellement important



### 5.5. Analyse climatique

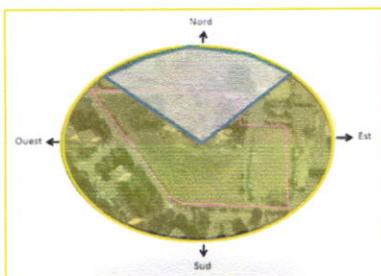
#### 5.5.1.1. le vent:

##### Interprétation :

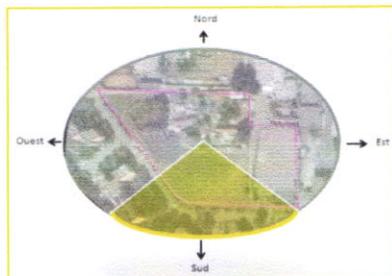
Les vents dominants froide en période hivernale viennent de la direction Sud-ouest, et les vents frais en période estivale venant de cote Nord- Est



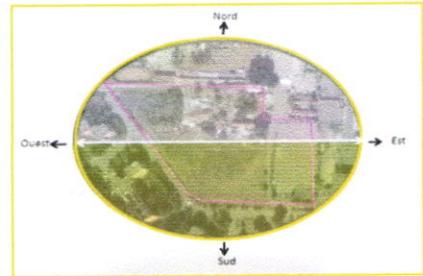
#### 5.5.1.2. L'enseillement:



Eté



Printemps/Automne



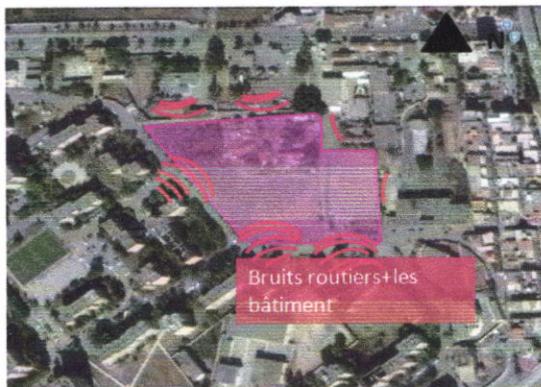
Hiver

##### constat:

- Le terrain bénéficie d'un bon ensoleillement la majeure partie de l'année
- L'absence des zones ombrage.
- Par quel moyen pourrait on en profiter l'hiver et s'en protéger l'été?

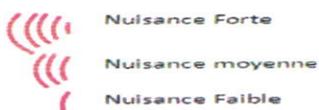
### 5.6. Confort

#### 5.6.1.1. Confort acoustique



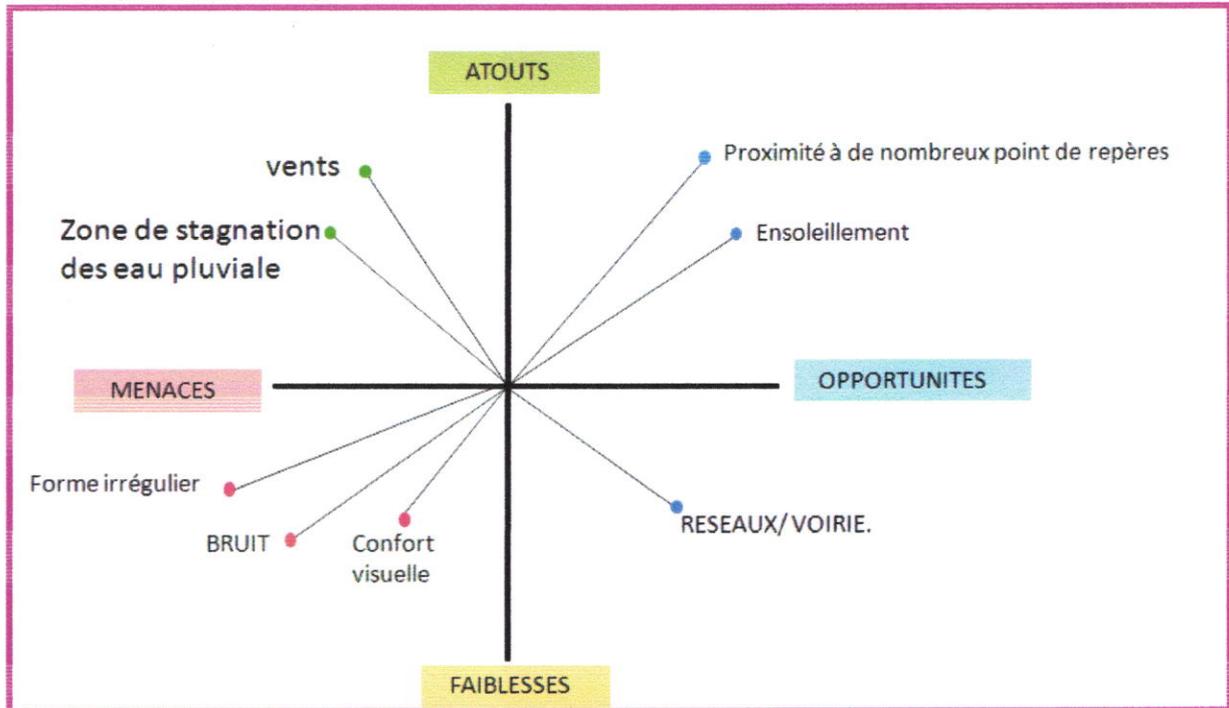
##### Constat :

La parcelle est entourée des routes et bâtiment, ce qui engendre des bruits omniprésents





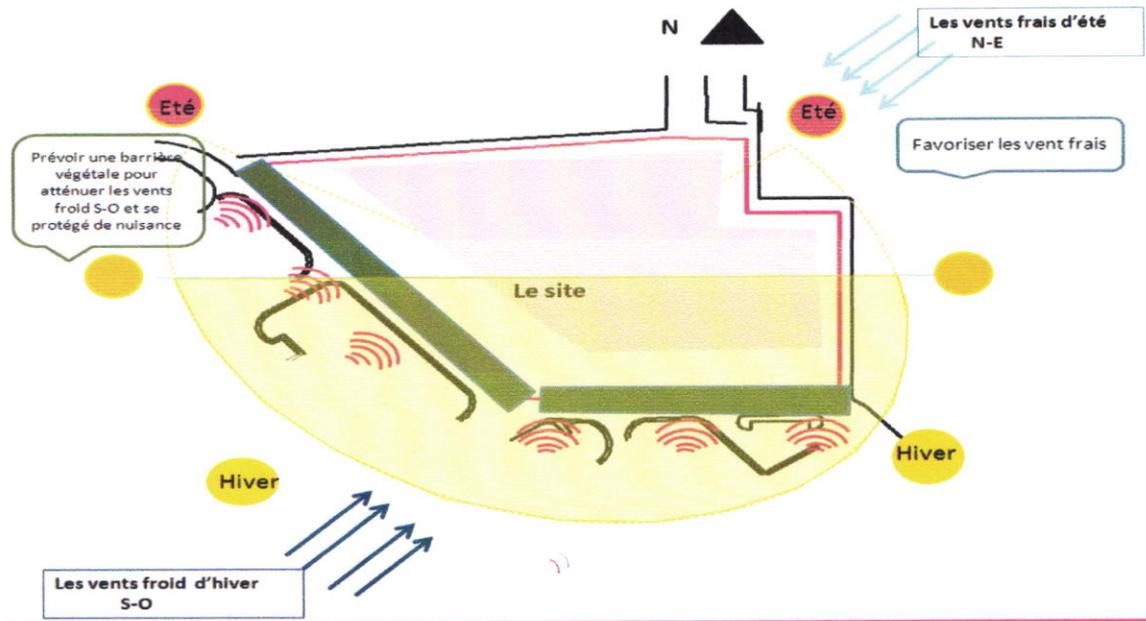
### 5.7. Synthèse de diagnostique



### 6. Les recommandations et les stratégies d'aménagement urbain durables:

- Fait un quartier compact
- Aménagé le quartier avec des blocs mit haut continue
- L'orientation des vois selon l'axe Est-Ouest doit être large pour profiter de l'ensoleillement
- Prévoir plusieurs types d'habitat
- Prévoir des espaces verts et des espaces aménagées ainsi que des points de repères pour une meilleure lisibilité et une meilleure orientation.
- Animer ces cités dortoirs en créant des espaces culturels, commerces...
- Prévoir des aires de stationnement

schéma synthétique :

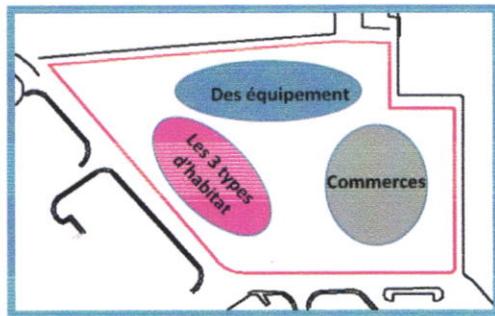


Dans notre conception on doit assurer une protection contre les vents chauds et froids par une protection végétale et une bonne orientation du bâti ainsi on doit prendre en considération les brises marines et les vents froids d'été pour la ventilation naturelle des espaces en été.

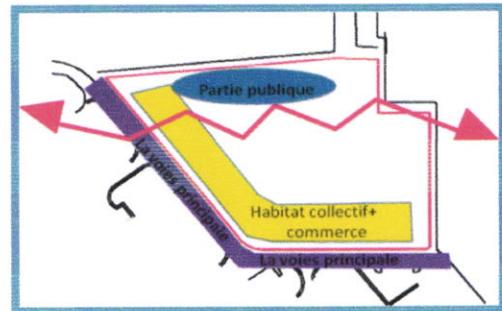
## 7. projet

### 7.1. Schéma de principe :

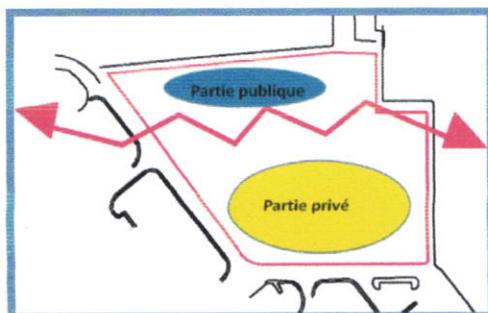
#### 1-Concept de mixité sociale:



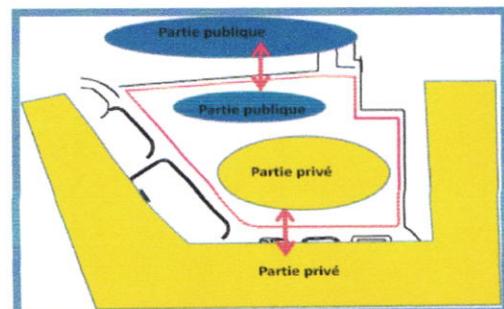
#### 2-Concept de continuité urbain



#### 3-Concept de séparation et intimité



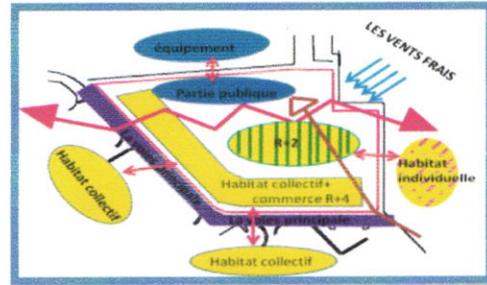
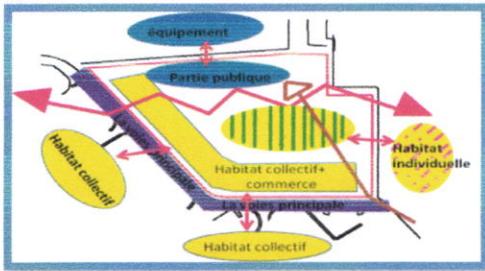
#### 4-Alignement / façade urbain





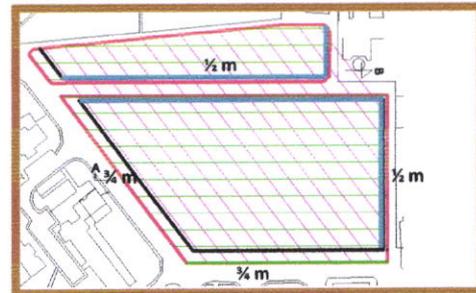
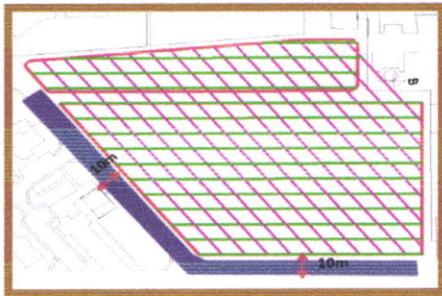
5- Continuité urbain + mixité sociale

6-Concept de placement douce



7.2. La démarche de projet à l'échelle urbain  
1-Concept de géométrie et intégration au site

2-Recule de la voie

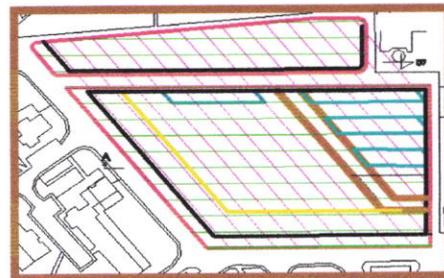
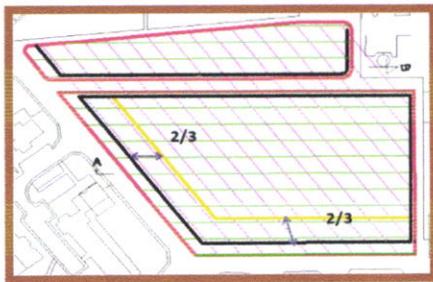


Tracé une trame régulière de 10/10m

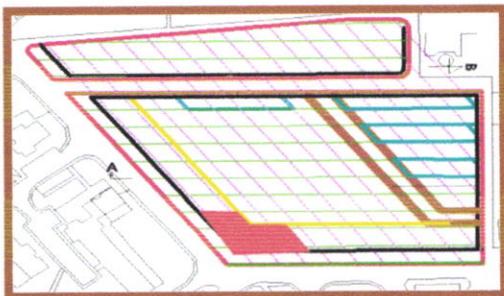
Intégré au contexte

3-Alignement:

4-Développe la typologie habitat mi haute  
continue selon la trame



5-Monumentalité:



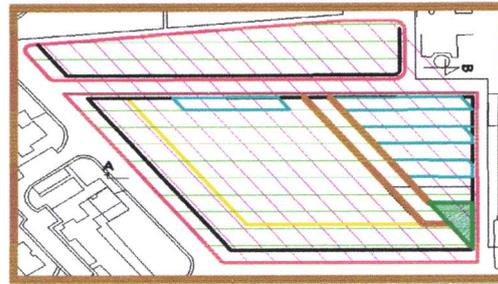
Traité le bloc d'angle inégalement aux autres pars la hauteur et son traitement de façade, sa forme est circulaire (raison climatique) pour qu'il soit attirant et faire de notre quartier un point de repère.

 Bloc d'angle



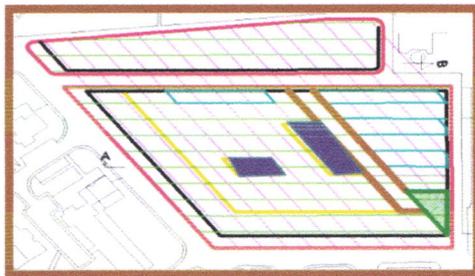
6- Accueil :

L'entrée principale au quartier est marquée par une esplanade



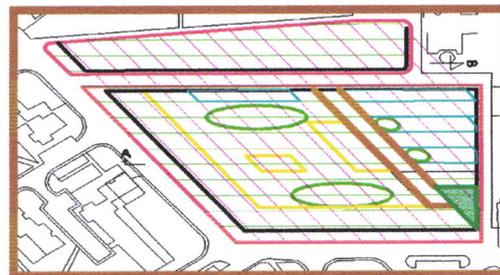
Esplanade

8- Le parcours



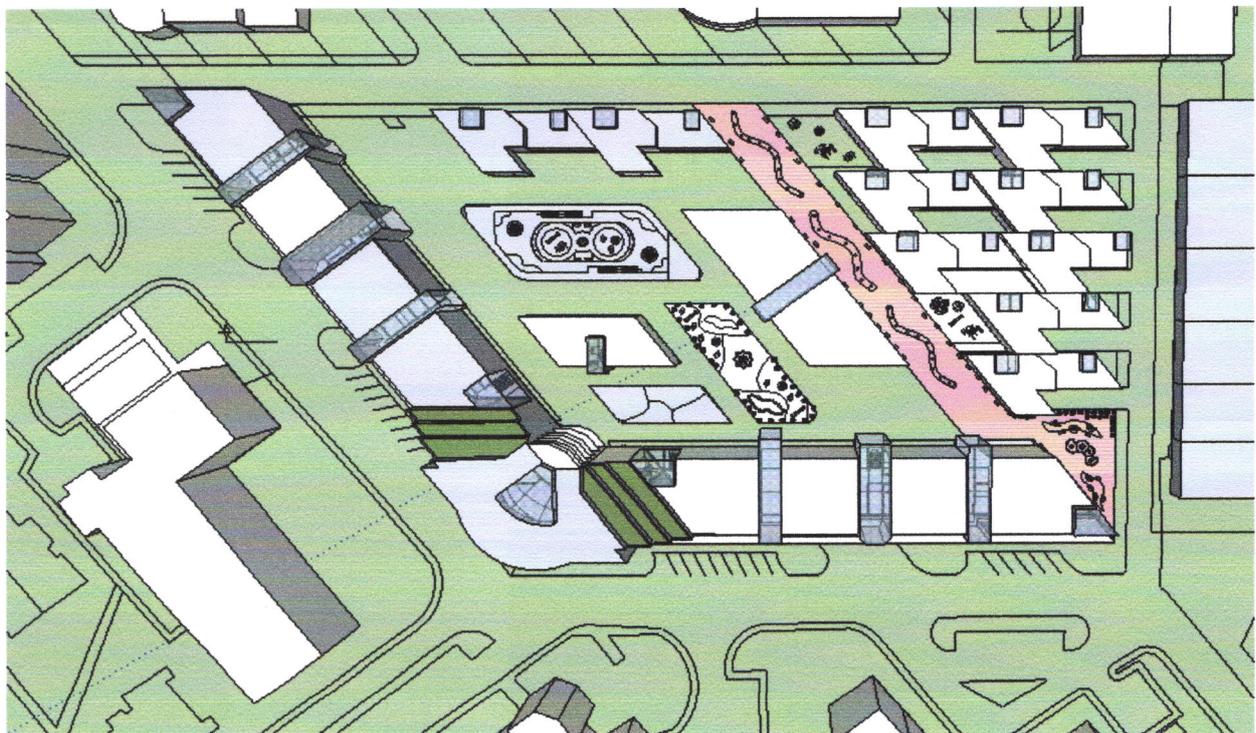
Assuré la compacité de quartier par l'ajoute des bloc à l'intérieur tout succession en respectant le prospect

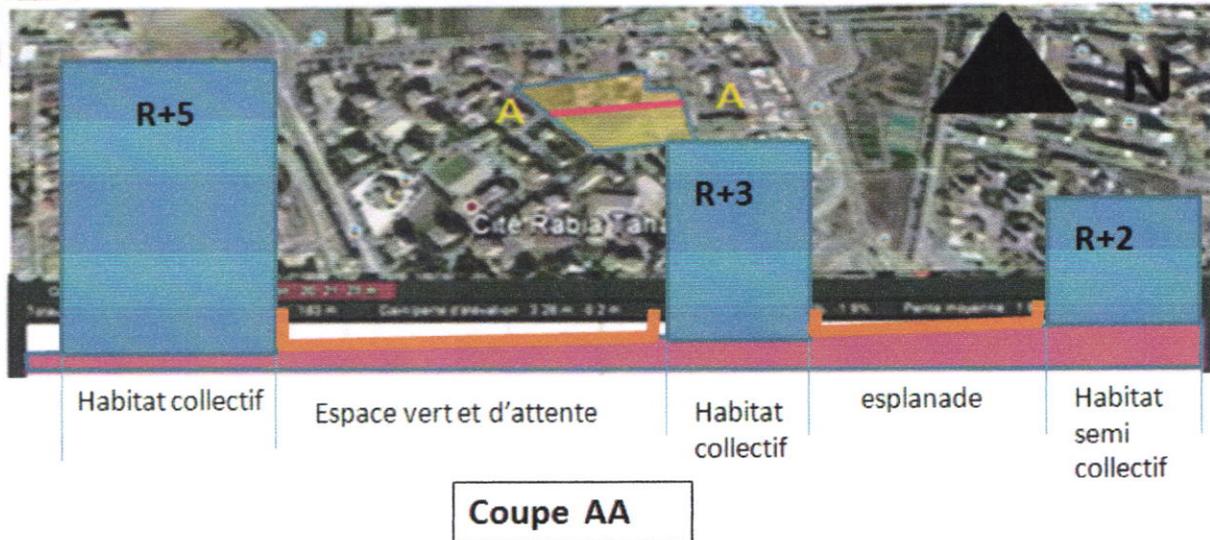
7- compacité



Il est traduit par la succession des séquences (espace de jeux ,d'attente) pour la coordination des déférentes Ambiances et multiple espaces . Il permet D'orienter le déplacement dans le projet

8. La proposition urbain





On a regroupés nos habitations autour d'un espace vert et d'attente pour garder l'intimité à l'intérieur et pour implanter les espaces de jeux à l'intérieur en assurant la sécurité des enfants

**8.1. Recommandations énergétiques à l'échelle urbain:**

**8.1.1. L'orientation optimale :**

On a orienté nos façades selon l'axe N-S parce que D'après Ecotect analyse 2010 l'orientation optimale des façade de la région babezzouar est N-S parce que la radiation solaire moyenne pour la façade sud en été : 1.43kwh/m<sup>2</sup> et en hiver: 1.67kwh/m<sup>2</sup>

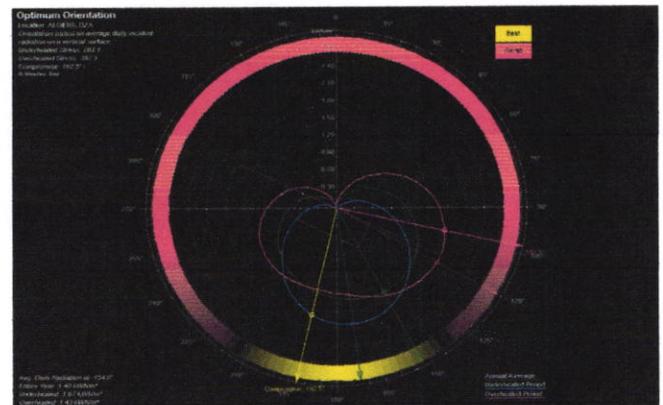


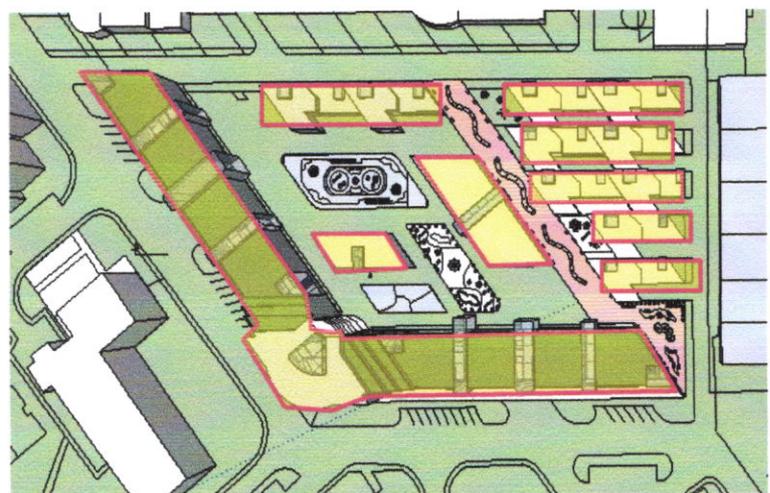
Figure 12 l'orientation optimale d'après ecotect analyse 2010

**8.1.2. La compacité :**

le coefficient le plus performant est entre ( 0.85-0.95)(La compacité est donc meilleure lorsque le facteur de compacité est le **plus** faible ;

La typologie performante qui assure la compacité c'est habitat mi- haute continue ;

La compacité de notre quartier est 0.85 donc on a bien respecté le facteur de compacité.

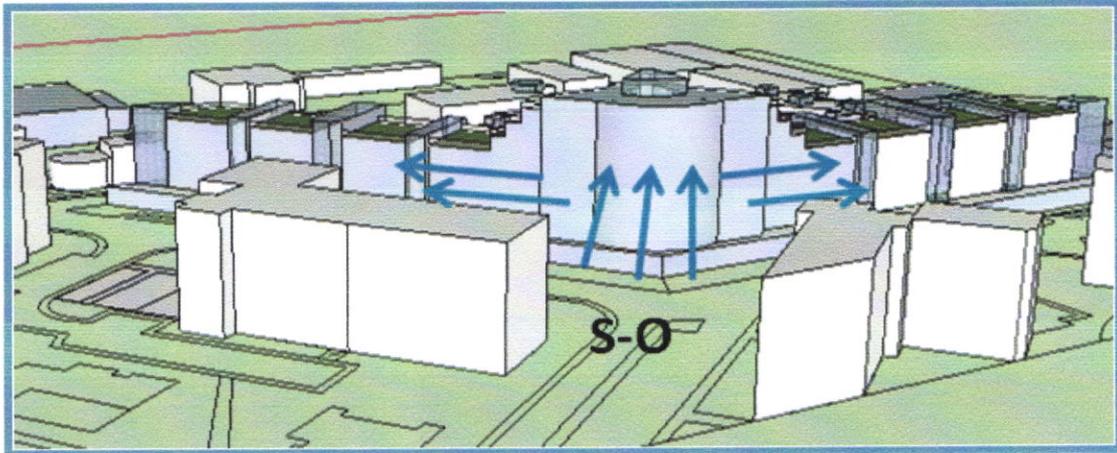


Logement collectif et semi collectif



### 8.1.3. les vents

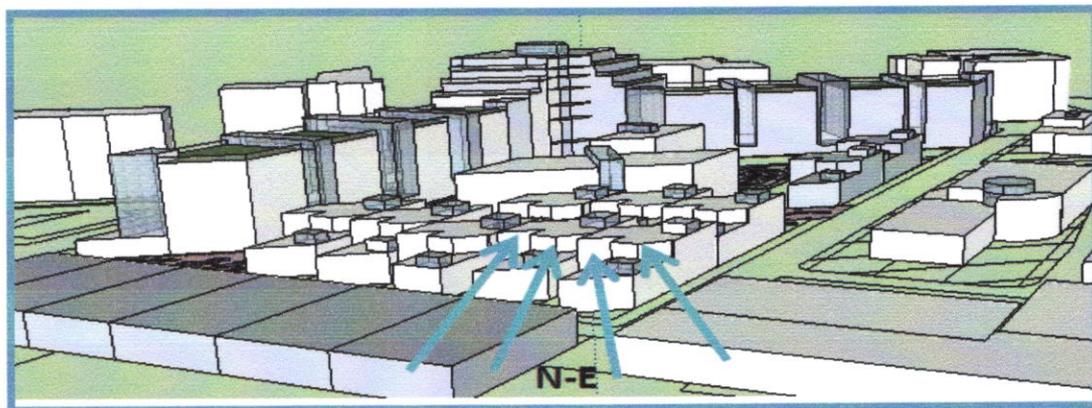
#### 8.1.3.1. En hiver : les vents froid



**constat :**

L'angle est traite avec un volume circulaire pour quartier de vents froid en hiver

#### 8.1.3.2. En été : les vents frais



**constat :**

Et en été on laisse la pénétration des vents frais coté N-E pour refroidissement de quartier

# Approche architectural

## Chapitre 3





## 1. Introduction :

Habitat comme concept : L'habitat, le concept le plus ancien de l'histoire de l'humanité, a accompagné cette dernière à travers les lieux et les temps, en occupant des espaces et prenant des formes, aussi variées, que la variété des repères qu'il se définit sous l'influence de facteurs naturels, sociaux ou culturels. Depuis son plus lointain passé, l'homme a toujours éprouvé un besoin de retrouver, à la fin de son labeur, un lieu de repos, lui procurant un peu de confort, et un lieu de refuge, lui assurant également un abri contre tous les dangers. En effet "l'instinct de permanence et de stabilité, se trouve tout au long de la branche évolutive à laquelle se rattache notre espèce" (Mumford, 1964). Ce lieu a évolué à travers l'histoire, et a pris de différentes formes, tout en n'étant pas, forcément, fixe et unique

### Définition<sup>1</sup> :

C'est un espace résidentiel et lieu d'activités privées de repos, de récréation, de travail et de vie familiale avec leur prolongement d'activités publiques ou communautaires, d'échanges sociaux et d'utilisation d'équipements et de Consommation de biens et de services Cette définition de l'habitat est la plus opérationnelle, elle montre que l'habitat n'est pas uniquement limité à la fonction loger ou abriter mais s'étend pour englober toutes les activités destinées à assurer et à satisfaire les relations de l'être humain à son environnement.



Figure 35: Habitat Individuel bioclimatique



Figure 36: Habitat semi Collectif bioclimatique



Fig. 37: Habitat Collectif bioclimatique

## 2. Historique :

### 2.1. Dans le monde:<sup>2</sup>

L'habitat s'est lentement élaboré au cours des siècles. Les constructions étaient réalisées avec les techniques, les matériaux et les moyens locaux. Aujourd'hui les théories architecturales et les techniques ont progressées et l'évolution de la construction agit de

<sup>1</sup> Fouzia Meliouh & Kheira Tabet Aoul, L'habitat : espace et repères conceptuels, Courrier du Savoir, Novembre 2001

<sup>2</sup> « Introduction à l'urbanisme opérationnel »: A. ZUCHELLI



manière rapide et irréversible. Entre 35 000 et 10 000 ans avant JC, les peuples vivaient en se déplaçant pour les besoins de la chasse et vivaient dans des grottes trouvées au cours de leurs déplacements. Au 5ème millénaire, leurs déplacements étaient plus limités ils devenaient plus sédentaires. Ils utilisaient alors des tentes et formaient un campement. Entre 8 000 et 5 000 ans avant JC l'homme adopte une nouvelle forme de vie, une évolution vers une certaine organisation, la construction de la communauté. Ils deviennent producteurs, réalisent de la poterie et délimitent un territoire fixe pour les premières constructions dites « en dur » (bois, torchis et argile) et ces maisons sont souvent collées les unes aux autres, jumelées. En 700 avant JC les premières constructions naissent, certaines avec des étages, murs en briques crues et blanchies. Au moyen âge les paysans construisent eux-mêmes leurs maisons faites d'enduits de torchis avec une charpente bois et couverture en chaume. Les ouvertures existent mais il n'y a pas de vitres aux fenêtres. Celles-ci apparaîtront dès 1400, à la renaissance, les vitres seront tenues par des baguettes de plomb agrémentées de lourds volets en bois. Les différents habitats des différents pays du monde actuel.

## 2.2. En Algérie :

L'homme préhistorique s'est adapté progressivement, allant de structures primaires. Constituées par des grottes jusqu'à l'élaboration d'habitats plus évolués et fortement intégrés au milieu et à la société. Les empreintes de l'homme primitif sont encore marquées dans les grottes du Tassili.

### 2.2.1. L'Algérie sous la domination française :

La colonisation française a fortement modifié la typologie de l'habitat en Algérie pendant ses Années de colonisation. Selon leurs actions d'urbanisation on distingue 3 périodes :

**-De 1830 à 1900<sup>1</sup> :** La colonisation française a déstructuré la société algérienne dans sa composition et son organisation, elle a rasé une grande partie du tissu urbain de nos villes dont 900 maisons détruites dans la casbah d'Alger »

La reproduction du modèle Européen sur le niveau territorial, urbain et architectural.

**-De 1900 à 1945 :** la production de l'habitat était à initiative privé. L'apparition d'un nouveau style (Néo mauresque) résultat d'une mixité typologique entre architecture Européenne et typologies locales.

**-De 1945 à 1962 :** la colonisation française s'intéresse à la construction en masse (plan de Constantine) d'en faire un instrument psychologique et politique visant à détourner la population et le développement du logement collectif (HBM/HLM ...)

L'Algérie a constitué un laboratoire d'expérimentation de nouvelles opérations d'habitat.



Fig. 38 : Habitat à Bon Marché



Fig.39 : Immeubles coloniales



Fig. 40 : Villa coloniale



### 2.2.2. Période Postcoloniale :

**-En 1962 :** Le départ massif de la population française a laissé derrière elle un parc immobilier libre et très important, il a répondu au besoin immédiat de la population en matière d'habitat urbain.

**-Entre 1962 et 1978 :** la politique volontariste de développement menée par l'état axe sur l'industrialisation ce qui a accentué le phénomène de l'exode rurale que l'état viens corriger par la mise en place d'un programme socioéconomique celui de la révolution agraire en 1973 et la prise en charge de la population rurale par la production du logement rural.

**-Entre 1978 :** la création du ministère de l'habitat pour prendre en charge des besoins en habitat qui deviennent plus importante.

**-Entre la fin de 1970 et le début des années 80 :** la forte immigration de population rurale causé par une politique d'industrialisation ainsi la poussée démographique, ces facteurs engendre une véritable crise à la quels les autorités ont répondu rapidement par des programmes de grande ensemble d'habitat urbain nommer les « Z.H.U.N ». (Zone habitat urbaine nouvelle) Standardiser et non lié à la ville. Pour améliorer la qualité de la vie du programme de construction d'habitat individuelle sous forme de lotissement accompagne la réalisation de logement collectif de grande masse. Ces programmes sont implantés à la périphérie des villes. A partir de 1986 L'abandon du régime socialiste et l'adoption du régime libéral dont l'apparition du privé)

### 2.2.3. Les années 90 :

Dans ces années la production de l'habitat est caractérisé par : l'ouverture de l'éventail des procédures de financement pour le secteur publique pour répondre aux besoins de toutes les couches sociales. L'Etat a adopté pour une nouvelle politique qui s'est traduite dès 1996, par une approche de financement du logement, où l'Etat régulateur doit, se substituer progressivement à l'Etat opérateur et monopolistique.

Cette nouvelle politique vise à développer et diversifier des segments d'offre de logements pour les adapter aux niveaux de revenus des ménages.

Plus que le logement social locatif qui est destiné au ménages à faible revenu et les logements promotionnels qui ont un cout élevé ont constitué le seul référentiel de la politique de logement, d'autre formules tel que le logement social participatif ( LSP), la location - vente et l'habitat rural qui sont destinés au couches sociales à moyens revenus ont apparue à la fin des années 90 et début de l'année 2000 .

### 2.2.4. Aujourd'hui :

Les plus grands programmes de logements ont été lancé tel que le projet d'un million de logements, il porte toujours le caractère de grands ensembles (IGH, AADL) à hauteur importante dans le paysage urbain de nos villes algériennes.

Ces programmes restent toujours un produit standard qui ne porte aucune identité du lieu ou une réflexion aux particularités climatiques du site. Ce n'est qu'en 2005 qu'un projet de logements bioclimatiques dans le cadre du développement durable est démarré en collaboration avec l'A.P.R.U.E (agence de promotion et de rationalisation de l'utilisation de l'énergie) ; la convention porte sur la réalisation de 600 logements H .P.E. Réparties sur 11 willayas cette opération est nommée le programme Eco-Bat.



Figure 41: Habitat Promotionnelle à Tipaza



Fig. 42 : A.A.D.L à Tipaza

### 3. Typologies :

#### 3.1. Traditionnel <sup>3</sup>:

	Maison de la casbah d'Alger
<b>Site</b>	La ville Site côtière « Alger »
<b>Implantation</b>	Le relief et l'adaptation des hommes à la topographie du site permettaient de distinguer deux parties dans la ville : <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La basse Casbah : Le centre où se trouvaient les rues commerçantes, les souks, les fondouks, les plus grandes mosquées...</li> <li>✓ La haute Casbah : Avec une masse plus compacte de maisons serrées les unes aux autres et une population plus homogène, elle constituait la vraie ville arabe.</li> </ul>
<b>Matériaux</b>	La pierre et les briques en terre cuite, la Chaux, les rondins et les poutres en bols (thuya)
<b>Paramètres sociaux culturels</b>	Les espaces publics sont constitués par les souks, les mosquées, à l'échelle de la maison, les terrasses lieu de groupement s'étageant en cascade
<b>Forme et Organisation</b>	Le patio central (WastEddar) est toujours l'espace organisateur, lieu des activités domestiques. La maison est grande et bénéficie d'une organisation sociale intimiste, la hiérarchisation entre la rue et la maison est faite par un sous espace (Skifa) <b>Exemple :</b> Maison a portique (Lamine Debaghine), Rue sidi m'hamedcherif .



#### 3.2. Individuel :

Il s'agit de l'abri d'une famille (maison unifamiliale) disposant en général d'un espace commun et d'un certain nombre d'espaces privés, d'un jardin, d'une terrasse, d'un garage etc....



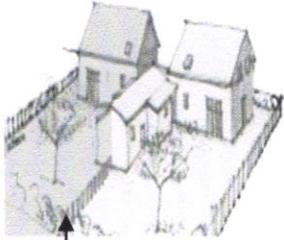
Fig. 43 : Maison individuelle



**1-Jumelle:**

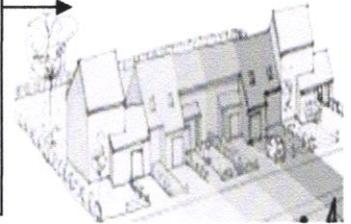
- Identique/différente
- Semi détachée
- 3 façades
- Dupliquée sur un plan symétrie

<sup>3</sup>La casbah d'Alger et le site créa la ville, auteur : André Ravéreau



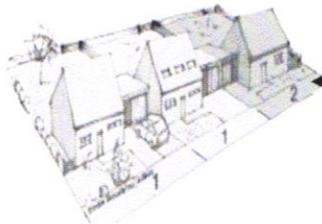
**2 Groupée :**

- ° Juxtaposition des Constructions individuelles
- ° Mitoyenne sur 2 cotés
- ° Dupliquées du côté aveugle avec décalage



**3-Patio :**

- ° Situe sur une façade aveugle
- ° Parking/garage privé/groupé



**Rang continue :**

- ° Identique/variée
- ° Construction ouverte/fermé
- ° Ensoleillement limité
- ° Forme économique avec jardin

### 3.3. Avantages et inconvénients :

- 1- Domaine strictement privé
- 2- Rapport avec l'espace extérieur (nature)
- 3- Organisation intérieure autonome

- 1- Grande consommation du terrain à bâtir
- 2- Frais de construction, d'infrastructure très élevés
- 3- Faible urbanité

### 3.4. Semi collectif<sup>4</sup>:

C'est un produit hybride et ambigu qui mélange une approche individuelle et collective, implique de travailler différentes dualités comme ville-compagne, public privé, intérieur-extérieur, minéral –végétal ;

L'habitat intermédiaire part de l'idée de donner au logement collectif certains avantages de la maison individuelle ou, inversement, de penser le regroupement des logement individuels de façon à approcher les densités et l'urbanité du logement collectif.

#### Quelles sont ses caractéristiques ?

Il s'agit d'un ensemble d'habitation avec mitoyenneté verticale et/ou horizontale ne dépassant pas R+3 Une partie du logement bénéficie d'un espace privé extérieur, si possible sans vis-à-vis gênant et dans le prolongement direct du séjour (terrasse ou jardin de taille comparable à la surface d'une pièce confortable) Les parties communes sont réduites et conçues pour une gestion peu coûteuse

#### 1-La mitoyenneté : combiné, assemblé, superposé :



Fig. 44 : BedZED écoquartier



Fig. 45 : Semi collectif R+3

<sup>4</sup> L'histoire de l'habitat dans le monde vu par votre constructeur de maisons en Gironde : <http://gironde.fr/asavoir/histoire-de-lhabitat>



Dans cet exemple pris à Londres, la problématique de l'habitat intermédiaire a demandé beaucoup de savoir faire aux concepteurs dans l'organisation du plan masse pour individualiser les logements

## 2- La faible hauteur :

Construction ne dépassant pas R+3, l'habitat intermédiaire peut être conçu de manière à apparaître d'un gabarit qu'il ne l'est.

### 3.5. Les espaces extérieurs privés :

#### 3.5.1. La terrasse :

Retrouve un intérêt tant pour le public que pour la maîtrise d'ouvrage. Elle est un point clef pour rattacher un logement semi collectif au plaisir de vivre dans une maison individuelle et gagne à occuper les parties les plus hautes pour donner des vues lointaines.

#### 3.5.2. Les jardins :

Les vis-à-vis et le découpage du terrain :

Deux possibilités :

- donner au logement un jardin privatif en sachant que les habitants feront tout pour le protéger des vis-à-vis avec des plantations, sinon des clôtures.

- proposer aux habitants des jardinets intégrés à un grand jardin commun (pelouse) mais protégés des vues collectives par quelques massifs arbustes entretenus par la copropriété ou par le bailleur.



Fig.46 : Jardin de Halen à Berne

#### 3.5.3. Le contrôle des vis-à-vis :

Le cadrage des vues :

L'objectif est de limiter au maximum les vues directes et frontales entre les ouvertures respectives de deux logements

Le percement des ouvertures doit être étudié pour corriger, les vis-à-vis trop gênant. A cet égard, on remarque qu'on peut orienter systématiquement les vues principales dans le même sens, de façon à ce que chaque logement montre son dos au voisin.



Fig. 47 : Logements sociaux PLA à Brive (2002), Françoise Risterucci

#### 3.5.4. Des parties communes réduites :

Dans le débat sur l'habitat intermédiaire, on entend souvent parler des notions de villa et de cité jardin.

La convivialité est l'argument favorable qui ressort le plus souvent des entretiens réalisés auprès des habitants des opérations présentées, elle leur paraît résulter déjà de l'échelle du bâti, comparable à un petit collectif, et de la taille réduite des espaces extérieurs qui facilite la rencontre et le dialogue des habitants. Réduire les parties communes peut aussi justifier de les rendre confortables et lumineuses.

#### 3.5.5. Un traitement privatif de l'entrée du logement :

L'accès direct au logement faisait partie des attributs de l'habitat intermédiaire dans les années 70. Aujourd'hui, il est devenu rare, comme nous l'avons constaté dans les opérations étudiées, remplacé par des paliers communs pour 2 ou 3 logements.

Dans ce cas, le traitement privatif et individuel de l'entrée reste



Fig. 48 : Habitat intermédiaire Le Rheu, France



indispensable.

### 3.6. Collectif :

L'immeuble d'habitation à plusieurs étages est le type d'habitat le plus pratique dans les sociétés industrialisées, mais aussi le type le plus souvent fortement critique. L'habitat collectif, l'immeuble, par opposition à l'habitat intermédiaire est donc une construction dont la hauteur est supérieure à trois niveaux.



Fig. 49 : Habitat collectif européen



Fig. 50 : Habitat à loyer modéré

#### 3.6.1. Les caractéristiques de l'habitat collectif :

L'habitat collectif est caractérisé par :

- Les accès de bloc.
- Les cages d'escalier espaces extérieurs collectifs bloc et quartier.
- L'espace privé distingué par les appartements.

#### 3.6.2. Le style international et son influence sur l'architecture pendant la période française :

- Le Corbusier : Le plan Obus 1931-1942.
- Fernand Pouillon : En répondant au « plan de Constantine », avec des HLM: Diar-Essaada, Diar El Mahçoul, Climat de France, (200 colonnes avec des cellules de 34m<sup>2</sup>).

#### L'habitat en Algérie après l'indépendance :

800.000 logements vacants sont occupés, suite à l'exode rural (1962-1970). Puis une reconstruction:

Collectif :

À partir des années 1970, à travers des programmes et des plans, en optant pour la typologie européenne (même distribution intérieure, même composants, une cage d'escalier qui dessert deux appartements par étage, le bâtiment est le plus souvent en forme de barre.

#### 3.6.3. Le bâtiment promotionnel:

- **Secteur public** : Ce type de logement est destiné à une catégorie moyenne de la population sur la base des programmes d'épargne, la réalisation, la distribution de ces logements sont confiés à des organismes publics « OPLF, CNEP, OPGI »
- **Secteur privé** : l'idée du projet promotionnel privé est très récente en Algérie. Mais malgré une relative amélioration dans la qualité architecturale, on obtient un coût final très élevé.

#### 3.6.4. Avantages et inconvénients:

##### Les avantages :

- Consommation économique du terrain à bâtir.
- Économie en ce qui concerne les frais pour la viabilité, les infrastructures techniques et la gestion.



- Construction et installation technique simple.
- Assez d'aire et de lumière pour les logements.

#### Les inconvénients :

- L'homogénéité de toute la cellule.
- L'impossibilité de les adapter a des exigences différentes.
- Le manque de communication directe entre l'habitation et l'extérieure qui dans la majorité des cas n'est qu'un espace anonyme d'écartement entre les barres de logement.
- Souvent le manque d'une qualité esthétique l'ensemble.

### 3.7. Synthèse :

L'évolution de l'habitat suit celle des trois champs disciplinaires que sont le politico-économique, le socio-humain et la géophysique.

Ces champs s'évaluent a travers l'histoire et développent la forme et l'organisation spatiale et fonctionnelle de la maison que son environnement immédiat.

La dominance des champs politico économique dans la gestion de la production de l'habitat a générer une véritable crise qui a menacé la pare social et déstructuré la ville.

## 4. Les éco quartier/quartiers durables :

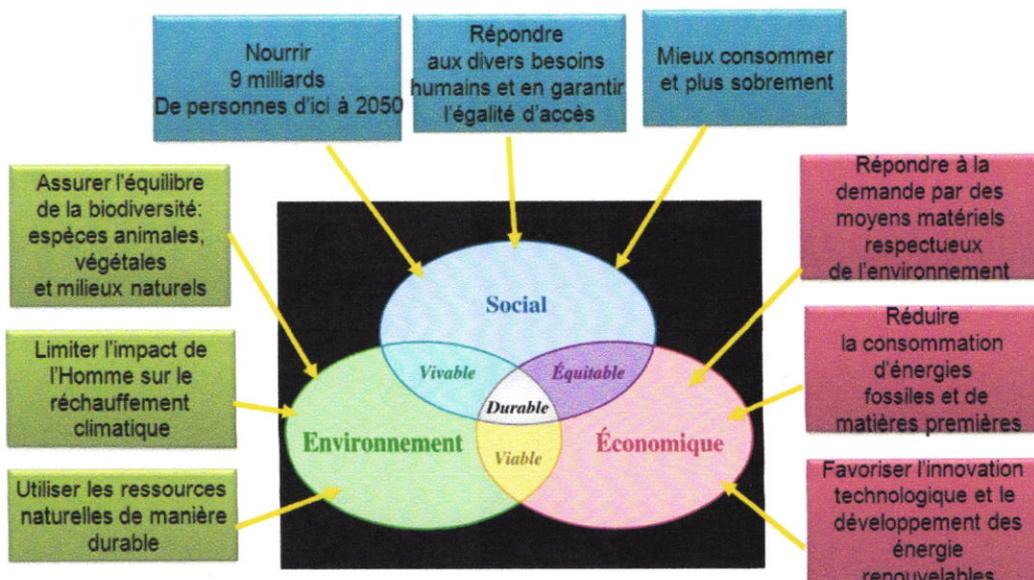
### 4.1. définition d'un éco -quartier

L'éco quartier est un quartier urbain qui doit s'appuyer sur les trois piliers du développement durable, environnemental, économique et social.

Il implique de rechercher :

- Une maitrise de l'étalement urbain et des déplacements.
- Une urbanisation respectueuse de l'environnement
- Une mixité sociale et une relocalisation partielle de l'économie.

### 4.2. Les objectifs d'un éco-quartier :





### 4.3. Principe d'un éco-quartier

#### 1- On y va tout doux

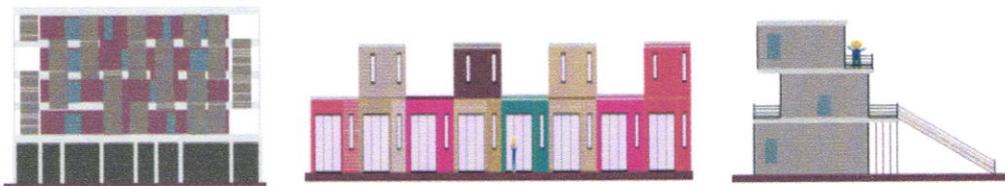


#### 2- On mélange nos activités

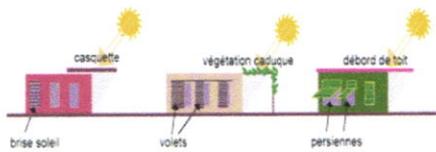
Dans ce nouveau quartier, on peut :

**Habiter** **ALLER À L'ÉCOLE** **SE DISTRAIRE**  
**faire des courses**  
 On y trouve : *une résidence pour étudiants*  
**un établissement pour personnes âgées** **des bureaux**  
**UNE SALLE DE RÉUNIONS** **UN CENTRE MÉDICAL** **une brasserie** ...

#### 3- On habite différemment



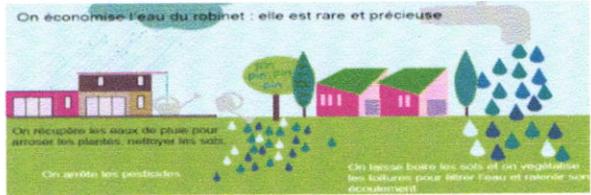
#### 4- On économise l'énergie



#### 5- On se rencontre, on s'amuse



#### 6- On prend soin de l'eau



#### 7- On respecte les animaux et les plantes



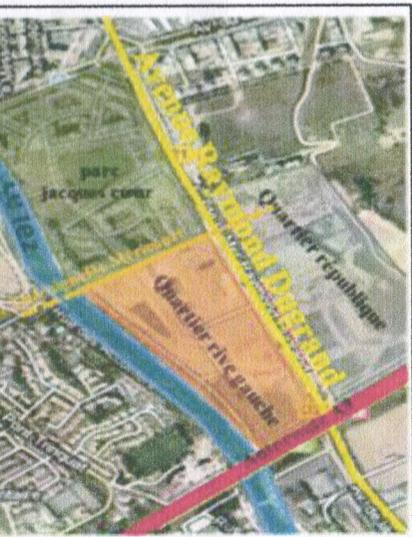
#### 8- On limite, on trie, on recycle les déchets



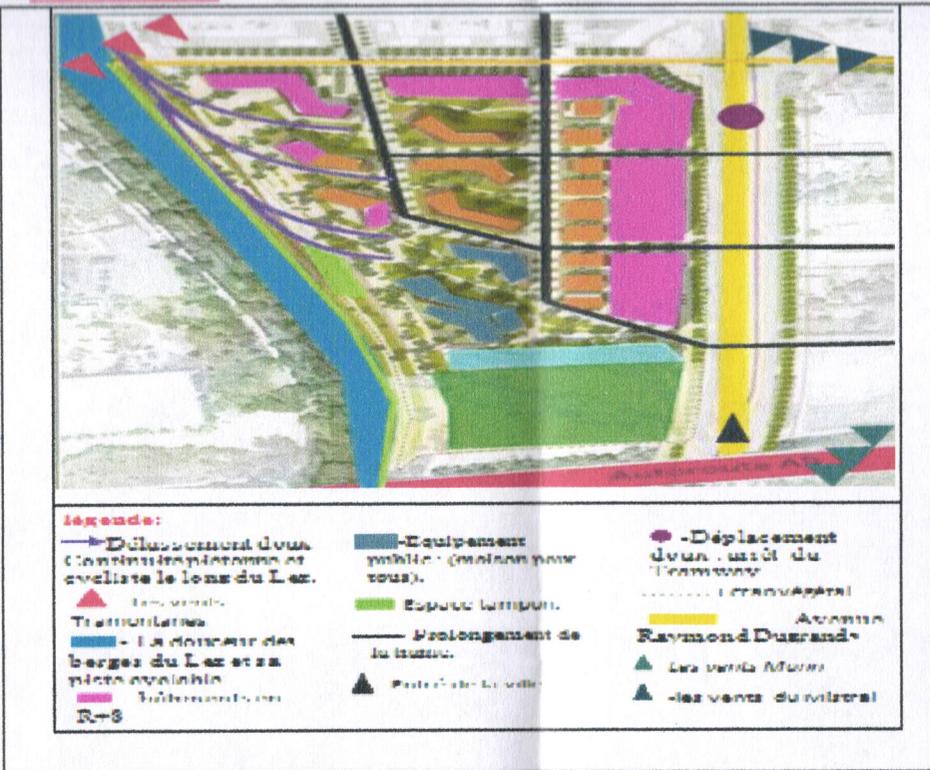
#### 9- On s'implique dans la vie du quartier



rt Marianne à la ville de Montpelie  
 orale à 8 km de la mer méditerranée



**Plan de masse :**



**Synthèse du plan de masse :**

- Alignement des bâtiments en R+8 aux franges du terrain sur les avenues qui pour protéger des vents dominants, et commerce souterrain animent le quartier.
- Renforcement de la protection des vents par un écran végétal sur les avenues.
- façade vitrine d'entrée de ville : visibilité du quartier.
- Prolongement de la trame, => liaison inter-quartier.
- Logements traversant à l'intérieur du quartier, favorisent la ventilation naturelle.
- Plage de ville (ponton bois) en proue offre des vues agréables, créant un espace aéré, ensoleillé, proche de l'eau.
- Espace tampon : bassin de rétention qui sert de parc et d'isolation par rapport à l'autoroute.

**Synthèse**

Les déplacements doux sont privilégiés

Les espaces verts et la végétation assurent un confort visuel et thermique

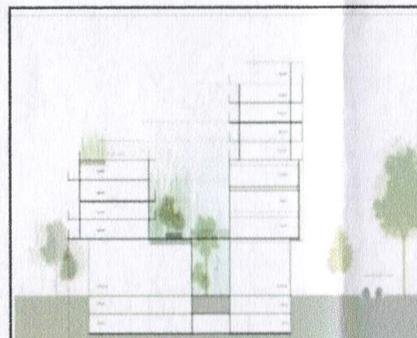
**Les aspects bio climatique :**

**L'eau :**

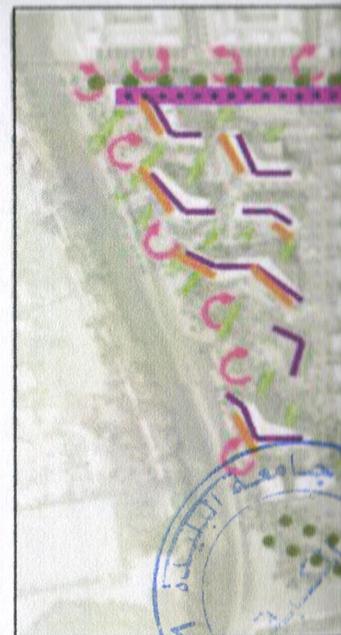
-récupération des eaux de pluies dans des cuves en toitures de tous les immeubles

**le soleil :**

- les bâtiments sont réalisé suivant la forme d'une pyramide a étage décalés les uns par rapport au autres pour permettre un meilleur ensoleillement en hiver et une bonne protection en été.



La densité végétale en cœur d'îlot apporte un bon confort hygrothermique grâce à la capacité d'évapotranspiration des plantes

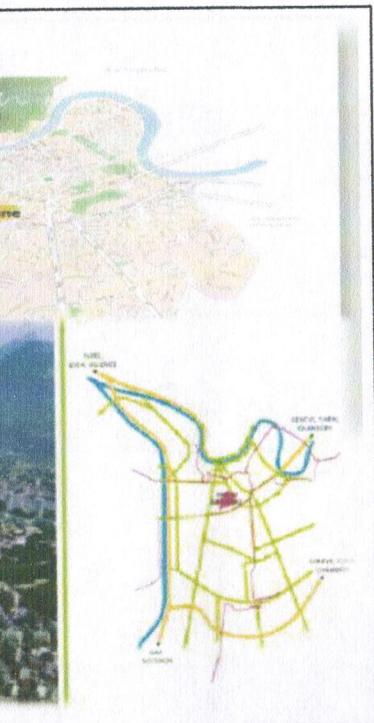


- ●● la densité végétale  
 effets de l'accélération des

**Concepts énergétiques :**

panneaux photovoltaïques posés sur les façades et sur la galerie ouverte (auvents combrières).-des capteurs solaires thermiques disposés sur les toits à fin de récupérer 60% de l'eau chaude sanitaire

avec une opportunité  
 e sont centre ville  
 surtout mettre en  
 durable qu'elle  
 territoire en faisant



**Plan de masse :**



**Synthèse:**

**l'organisation:**- espace commercial est mis au nord

- le milieu est réservé à un grand jardin central
- Les logements neufs sont situés au Sud du quartier
- L'urbanisme est en forme d'îlots .
- Trois immeubles par îlot se partagent un jardin
- l'urbanisme organiser en forme "U" autour d'un jardin et ouvert sur un parc central, permet à chaque logement une vue sur les espaces verts

**Parcours:**

- Des vois mécaniques à la périphérie :permet d'assurer la sécurité au sein de quartier
- Maillage de voie : relier les voies mécaniques par des voies piétonnes résulte un déplacement doux.
- Stationnement des vélo devant chaque entrée d'immeuble.
- stationnement périphérique des voitures

**les espaces publiques:**

le principe de ce projet est du faire une grande poly verte qui venue se raccrocher au parc hoshe ( déjà existant )  
 -un parc et 3jardin

**Synthèse**

**mobilité:** une attention toute particulière a été apportée au personnes à mobilité réduite avec des circulations de plain-pied .

- **Eau:** Ré infiltration des eaux pluviale sur les espaces publiques

**Biodiversité:** Favoriser la chaine du confort d'été sur l'espace publique: végétation des toitures ,végétation des cœur d'îlot en pleine terre  
 création d'espaces verts connectées à la trame de la ville

**Les aspects bio climatique :**

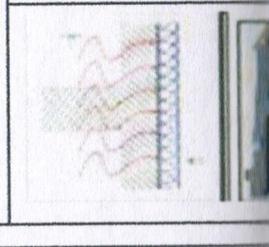
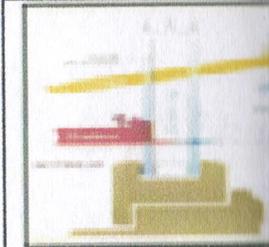
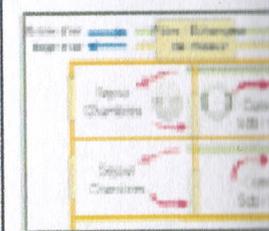
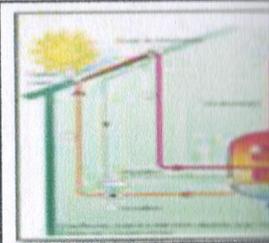
Le chauffage et l'eau chaude

Ventilation double flux

Des fenêtres Double Vitrage performant

Protection solaire

Isolation renforcie par l'extérieur avec coupure des pont



e en plein

# CHAPITRE 4

## 1. Analyse bioclimatique

### 1.1. Diagramme psychométrique de Szokolay

Cette méthode permet de prendre compte des stratégies passives de conception du bâtiment tel que l'inertie thermique, l'utilisation de systèmes de refroidissement évaporatifs, la ventilation nocturne. Cela, quand le point représentatif est en dehors de la zone de confort.

#### 1.1.1. Période Hivernal

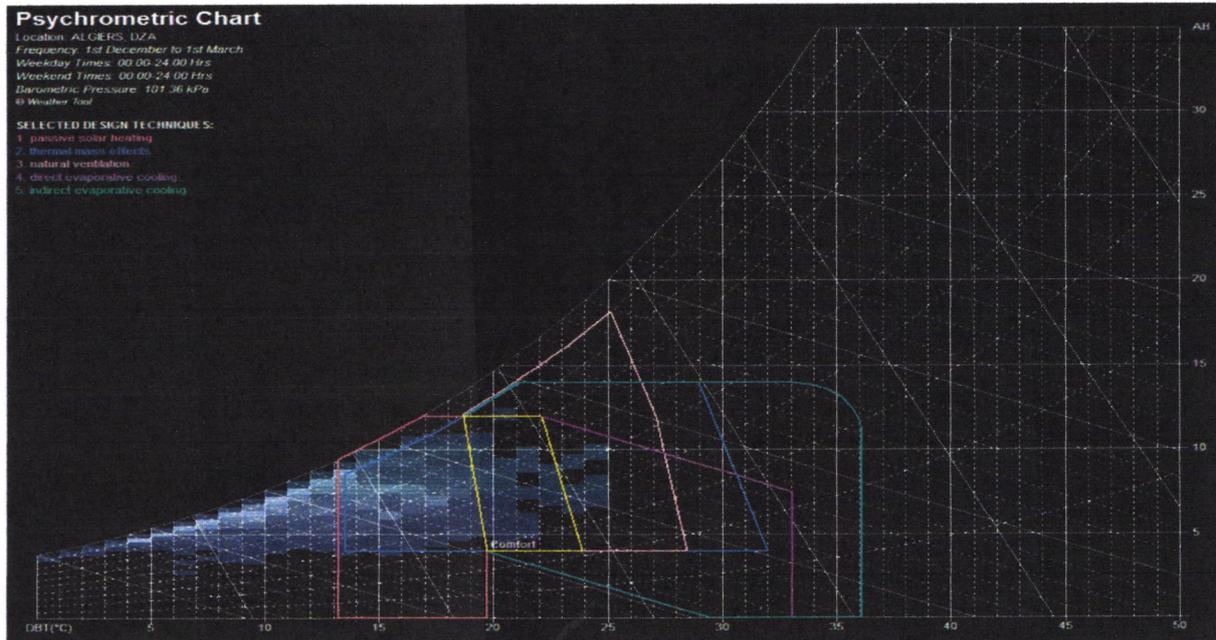


Figure 51 Diagramme psychométrique d'Alger des mois d'Hiver tiré de Weather Tool. Partie d'Ecotect 2010. (Source: Auteur)

On procède à la lecture du diagramme:

- Durant les 3 mois d'hiver (Décembre, Janvier et Février) qui exige, pour atteindre le confort thermique :
  - Des apports internes ;
  - Un chauffage solaire passif et actif ;
  - une petite partie de la saison d'hiver nécessite Un chauffage conventionnel.



### 1.2.2. En été

Pendant la période estivale, on a recours à l'orientation par rapport aux vents dominants frais venant du nord-est, associé à une ventilation nocturne pour les mois de juillet et août, afin de dissiper rapidement la chaleur transmise par les murs extérieurs qu'ils ont stockée pendant la journée.

➤ **Donc notre bâtiment, durant la période estival, nécessite :**

- ✓ Une bonne ventilation naturelle.
- ✓ L'introduction des brises soleil horizontaux pour protéger les façades Est, Ouest, sud et sud-ouest tout en leur permettant de pénétrer en hiver.
- ✓ L'utilisation des matériaux qui isolent le projet des températures élevés.
- ✓ L'utilisation des énergies renouvelables par l'installation des panneaux photovoltaïques ainsi que des capteurs thermiques sur les toitures orientées vers le Sud.

## 2. Les principes de conception (contextuels, formels, fonctionnels)

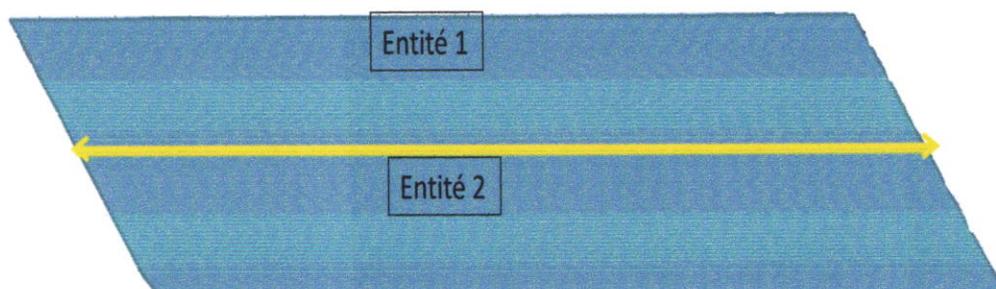
### 2.1. Synthèse des recommandations spécifiques :

- Favoriser l'orientation Nord-Sud.
- Occupation compacte des constructions pour éviter les déperditions.
- Les mouvements d'air ne sont pas recommandés.
- Prévoir des ouvertures moyennes soit d'une dimension de 20% à 40% de la surface du plancher.
- Prévoir des murs et des planchers à fort capacité thermique.

## 3. Les étapes de la conception (genèse du projet):

### 3.1. La barre:

**Etape 1:** divisé horizontalement la barre en deux entités

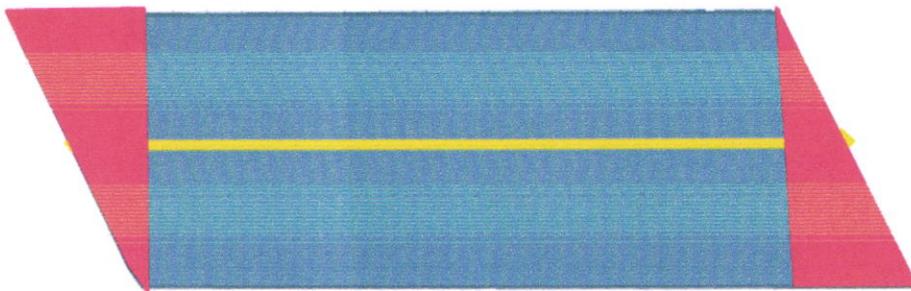


↔ La ligne de déversement

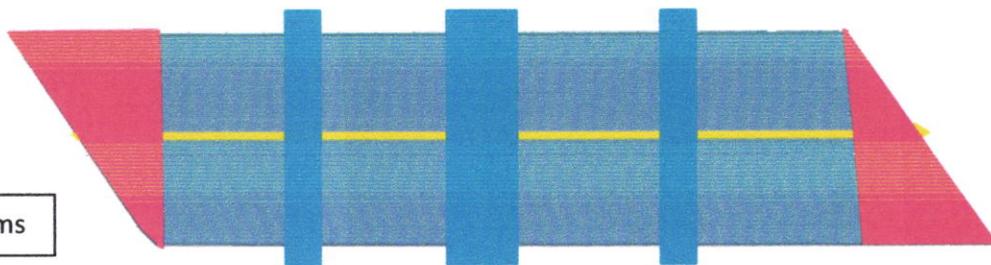
**Etape 2:** divisé la barre verticalement en trois entités : deux entités égales de forme triangulaire ; et l'autre rectangulaire.



**Etape 3:** la zone triangulaire présente les circulations verticales pour éviter les angles morts dans la partie résidentielle.

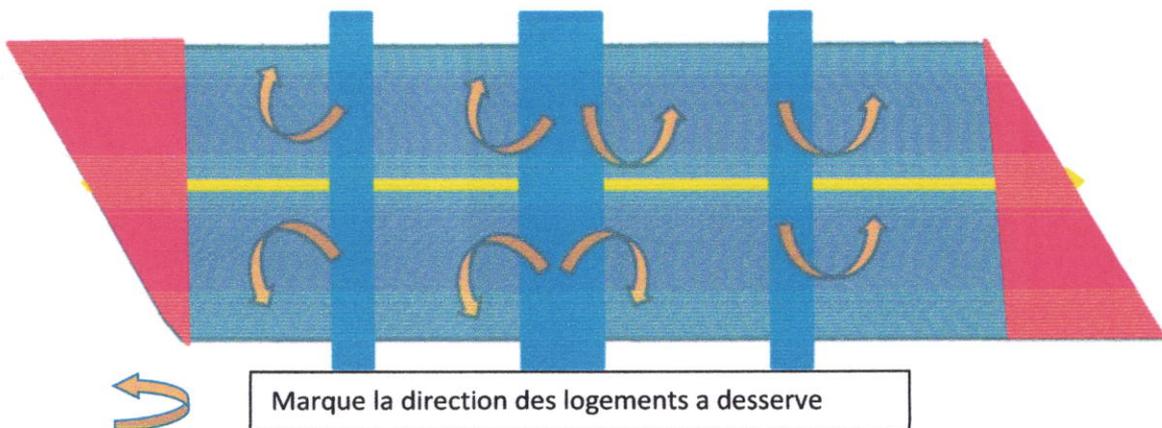


**Etape 4:** Pour cassé la massivité des blocs, profité d'éclairage, ventilation naturelle des pièces et pour une meilleur gestion d'énergie, trois atrium traversant notre barre.



Les atriums

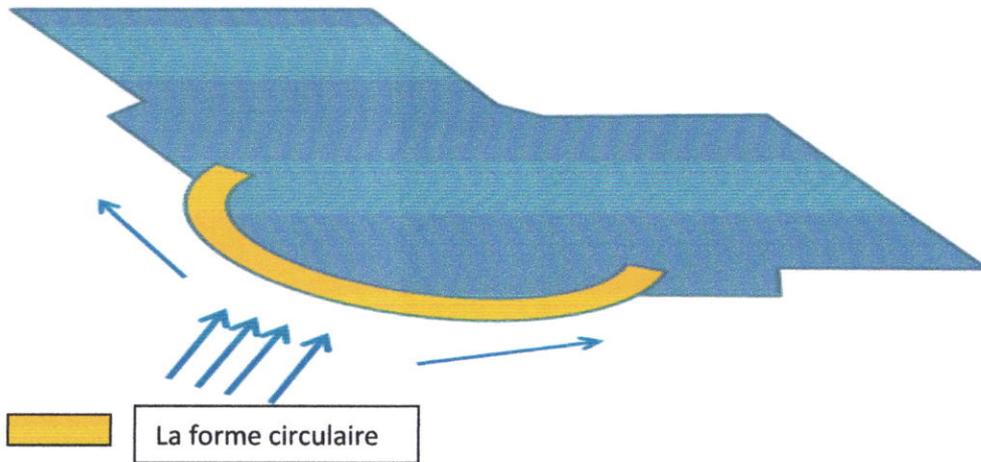
**Etape 5:** l'atrium centrale est plus large que les deux autres parce qu'il dessert quatre logement



par contre les autre desserve deux logement dans chaque étage.

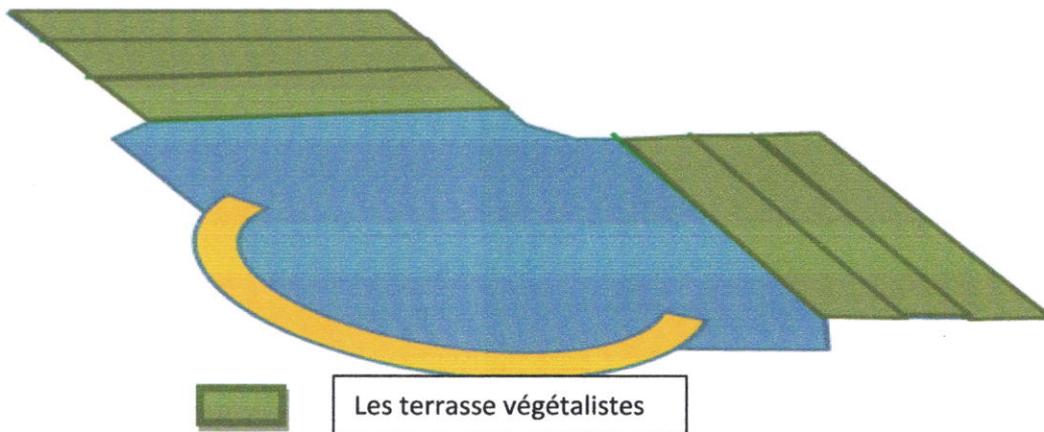
### 3.2. L'angle :

L'angle est traité par une forme circulaire pour faire barrière contre les vents froids dominants (venant de coté S-O°)



#### Étape 6: Le retrait des étages

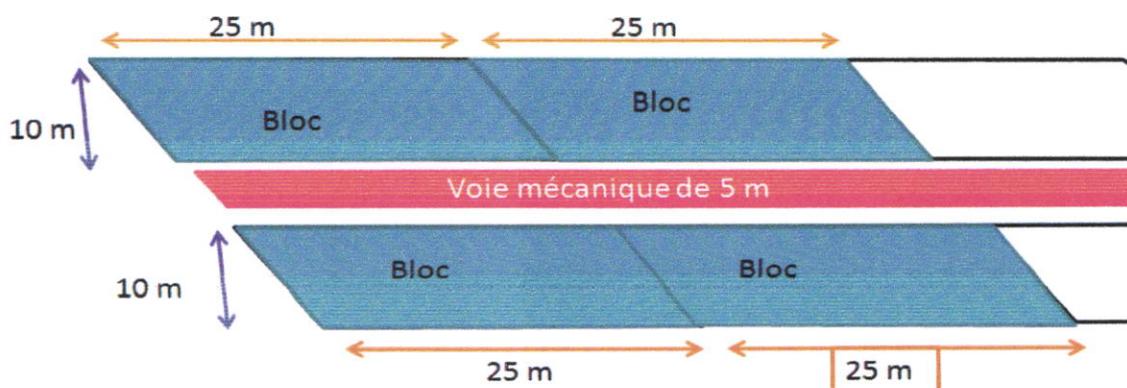
Le retrait des étages est dans le but de créer des terrasses pour bien marquée le volume d'angle



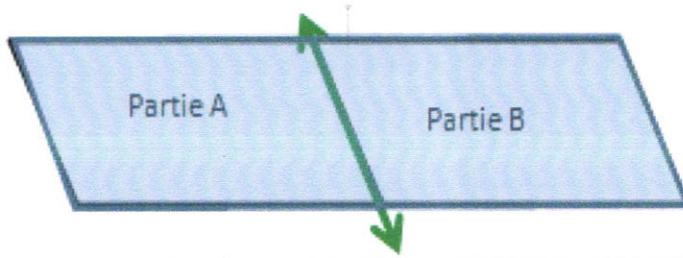
### 3.3. Semi collectif:

Pour ce qui est de la forme de nos habitats nous avons travaillé avec un module rectangulaire tout en essayant d'avoir un volume compact, de ce fait minimiser les surfaces en contact avec l'extérieur et éviter les déperditions thermique.

#### 1-Concept de géométrie

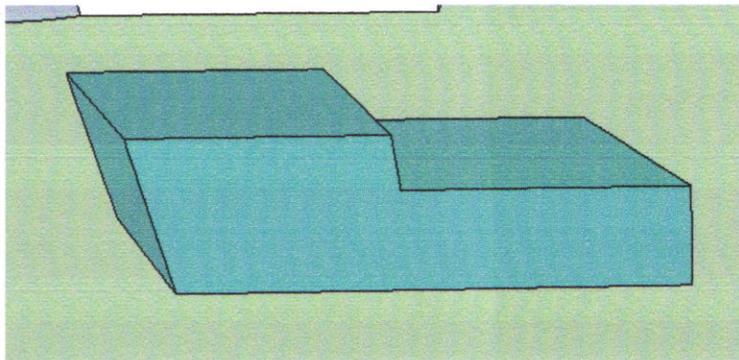


## 2-Concept de division:



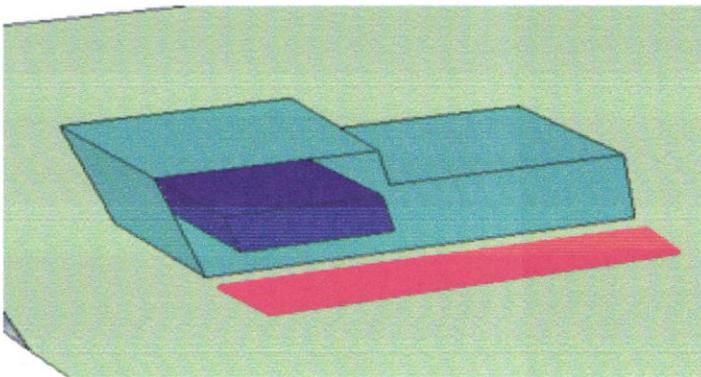
Divisé chaque bloc en deux entités égaux

## 3-jeu avec gabarit



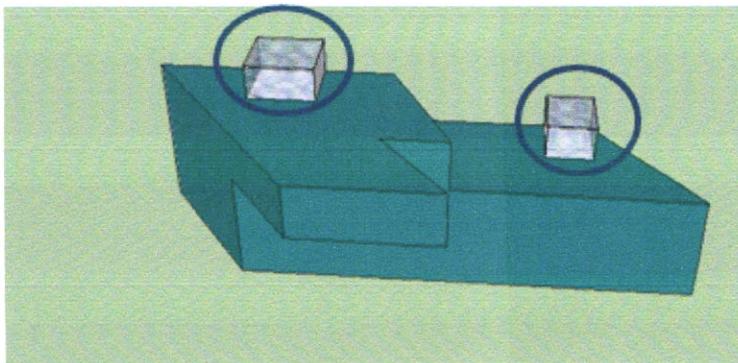
Un jeu de volume est exigé pour assurer une meilleure densité, des logements superposés, accolés et imbriqués à accès individualisés

## 4-la compacité :



Ajouter un volume au partie A en 2<sup>e</sup> étage qui couvre la voie mécanique pour assure la compacité de quartier

## 5-Concept de ventilation et d'éclairage :



intégré des ouverture dans les deux espaces par une verrière zénithale qui assure un apport d'éclairage et de ventilation naturelle important

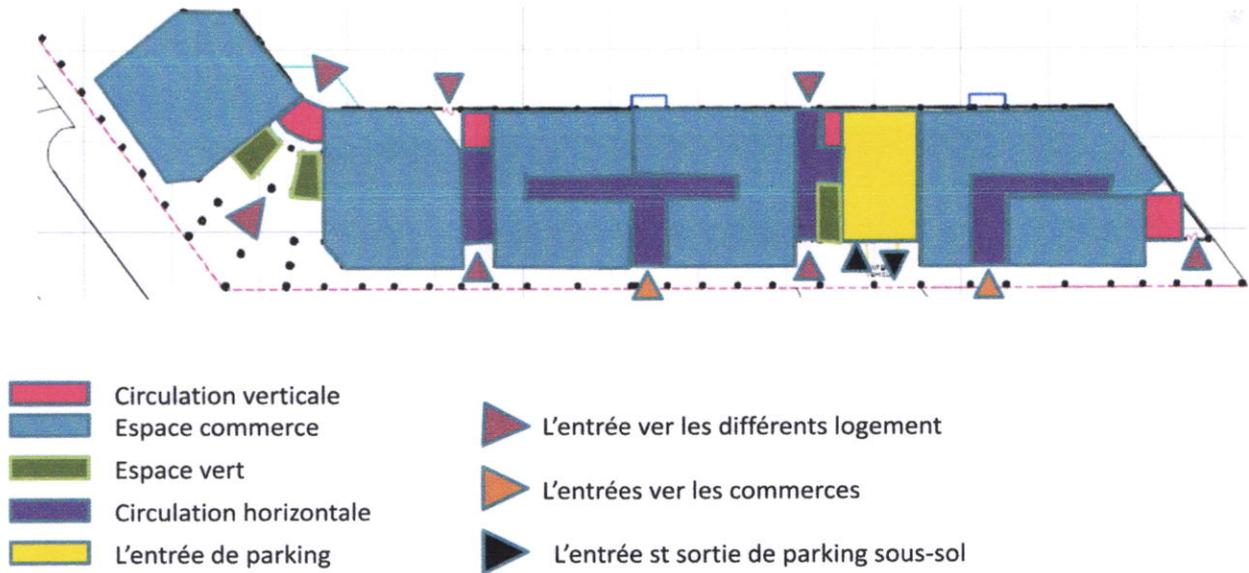
## 4. Le projet architectural (description)

### 4.1. L'habitat collectif:

#### 4.1.1. La barre :

Elle s'organise sur six niveaux (R+4), se compose de parking sous-sol et RDC (sous-socle) ,des logement de F3 avec 3 atriums

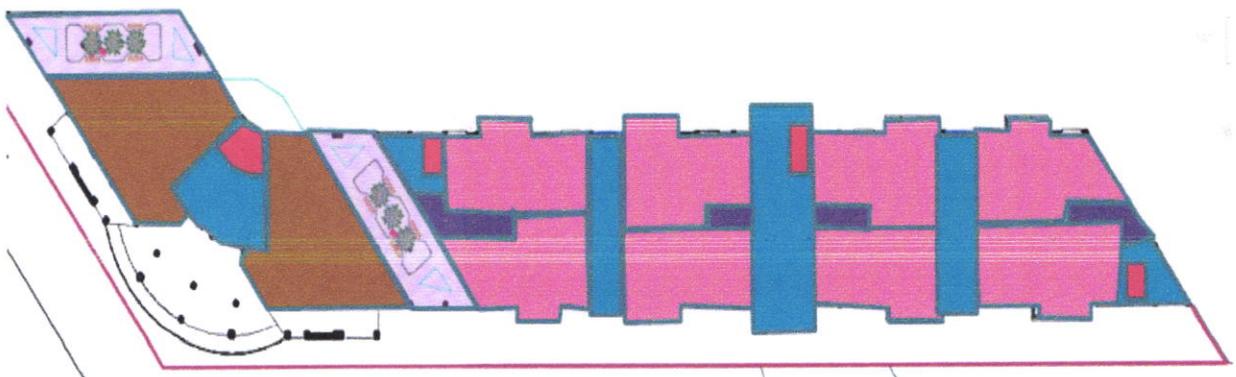
##### 4.1.1.1. Sous-socle

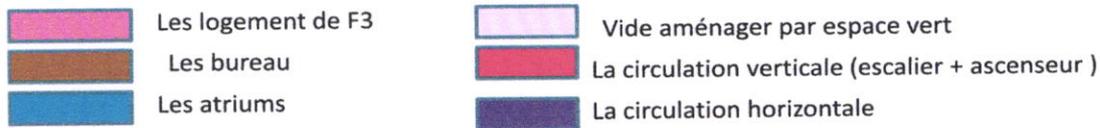


- ✓ -Les entrés ver le bloc et parking sont reculé pour qu'ils soit remarquable
- ✓ Les logements de la barres des déférente étages( de R+1-R+4) sont tous de F3 , identique au nombre de pièces et de surface , Sont distribués selon la forme de bâtiment
- ✓ La circulation verticale est assurée par trois escalier pour repartent les flux
- ✓ Les atriums sont intégrés dans le logement pour un meilleur captage de soleil et pour la ventilation naturelle

##### 4.1.1.2. L'angle:

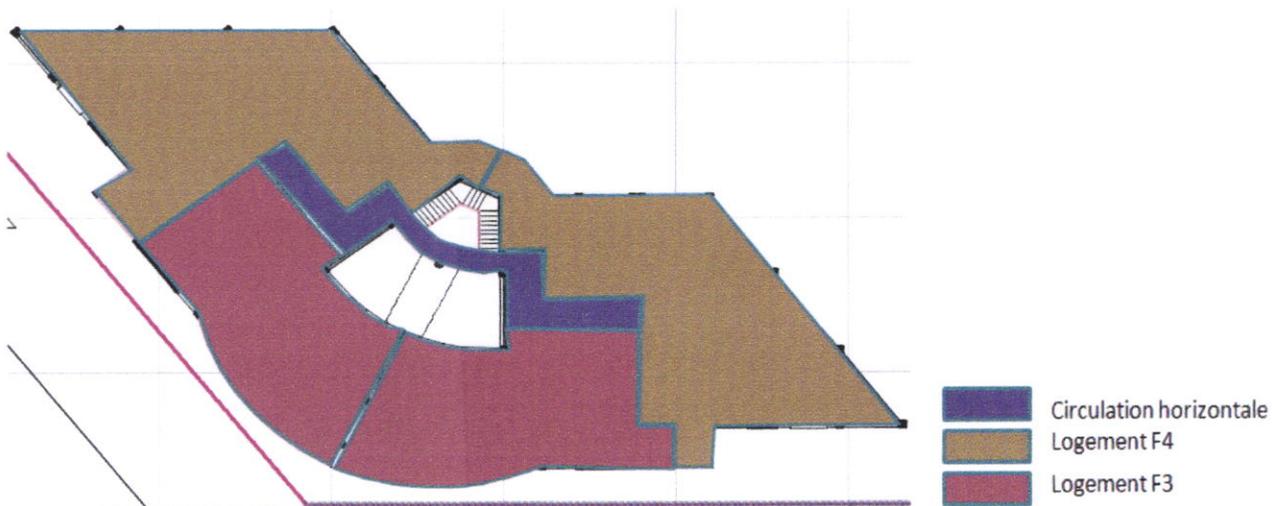
- ✓ R+1 et R+2 présente des bureaux
- ✓ La circulation est assurées par un escalier et une ascenseur





suite l'angle

- ✓ Il ya deux types de logement F3 et F4 de ( R+3-R+7 )sont, identique au nombre de pièces et de surface ,Sont distribués selon la forme de bâtiment
- ✓ La circulation verticale est assurée par un escalier et une ascenseur pour repartent les flux

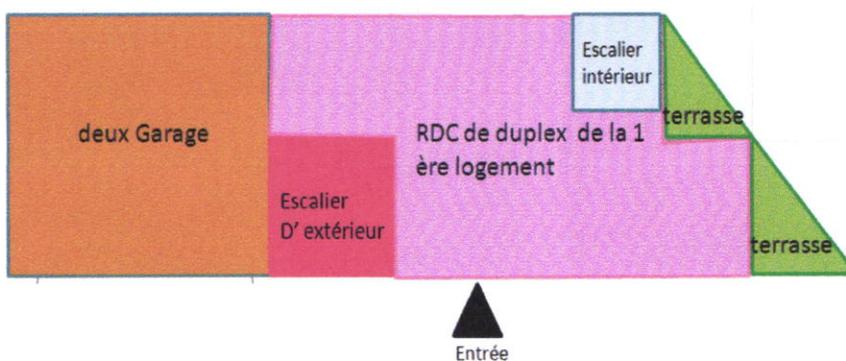


#### 4.2. L'habitat semi collectif

Nous avons une typologies :

Elle s'organise sur deux niveaux (R+2), le RDC consacré aux espaces jour et l'étage réservé aux espaces nuit

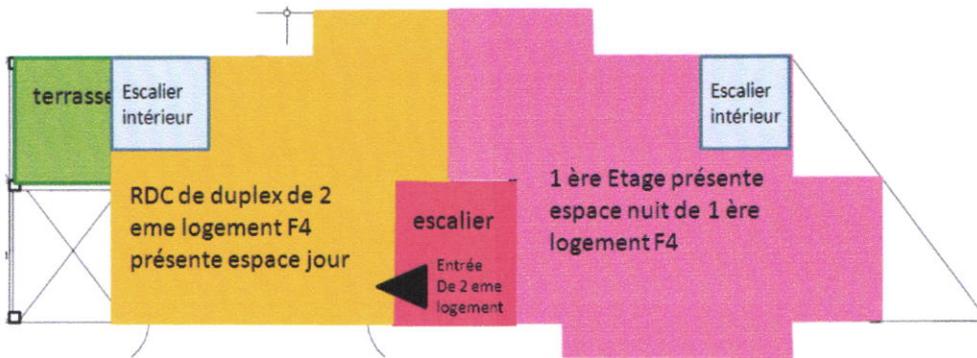
Plant de RDC



Se compose de:

- ✓ partie garage pour deux logement
- ✓ espace jour de 1 er logement et escalier intérieur men ver le duplex

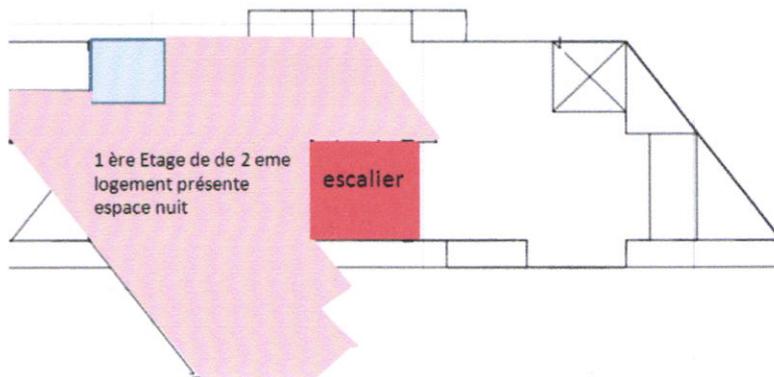
Plant de 1 ère Etage



Se compose de:

- ✓ 1 ère étage de logement 1 qui présente les espaces nuit
- ✓ RDC de logement 2 qui présente les espace jour et l'escalier intérieur men ver le duplex

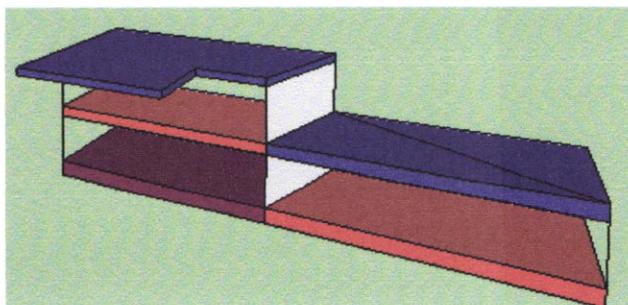
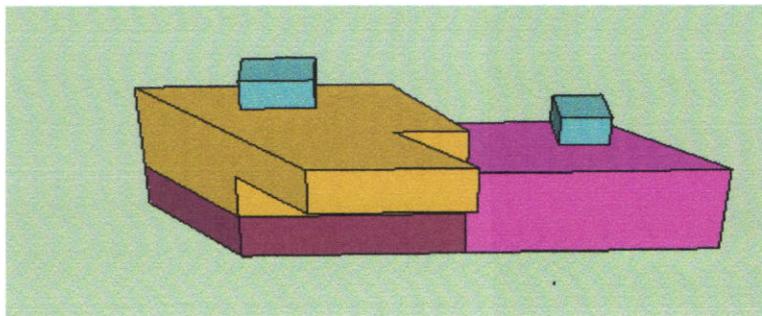
Plan de 2 ème Etage



Se compose de:

Espace nuit pour 2 ème logement

la forme finale :



Séparer les espaces (jour, nuit) car l'espace nuit ou les individus désirent un maximum de confort, de calme et d'intimité, contrairement à l'espace jour qui permet la promiscuité, ou l'on peut recevoir, se réunir dans des conditions conviviales.

Le gabarit:

(R+1) et (R+2) pour éviter d'avoir des empêchements de passage de les vents frai (N-E)

## 5. Description de la façade :

### 5.1. Façade collectif :

- ✓ -La façade exprime trois parties :
- ✓ **Un socle actif** : Fortement mis en valeur par un porte-à-faux et une dalle épaisse, destiné à recevoir les activités commerciales.
- ✓ **Un corps principal** : Affecté à l'habitat.
- ✓ **Un couronnement** : Il s'agit de marquer la limite supérieure

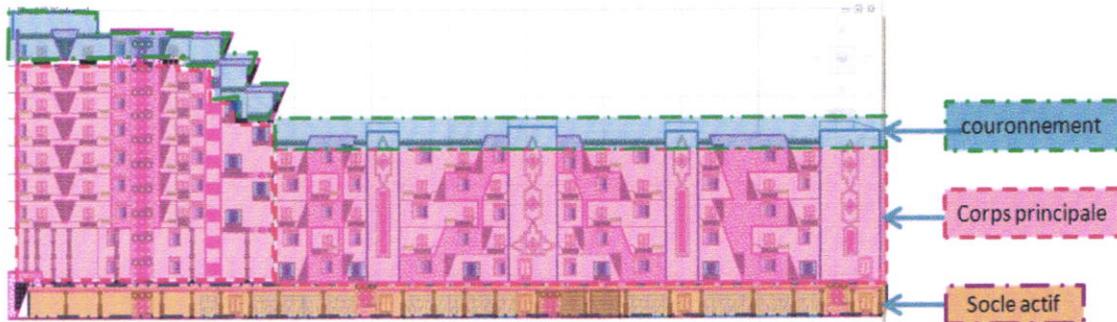
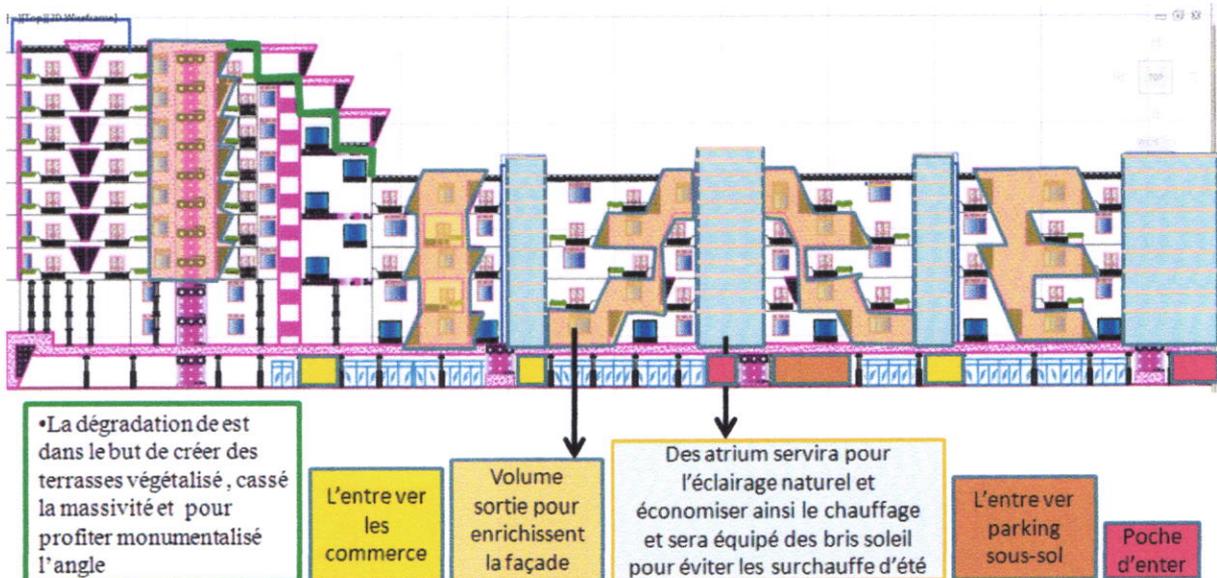
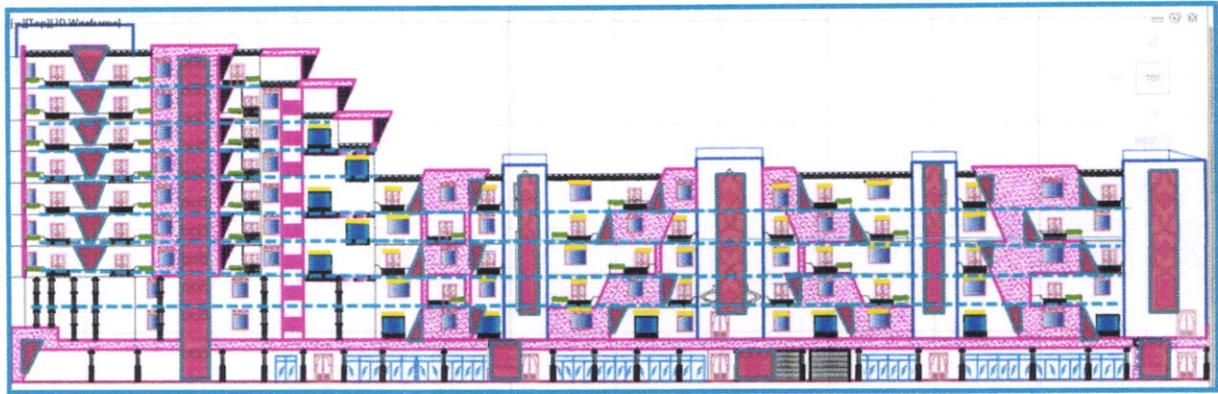


Figure 1 : façade Nord





- Moucharabié pour l'enrichissement de la façade
- les brises soleil horizontale pour se protéger du soleil en été
- Alignement des fenêtres pour montre la continuité

### 5.2. Façade semi collectif

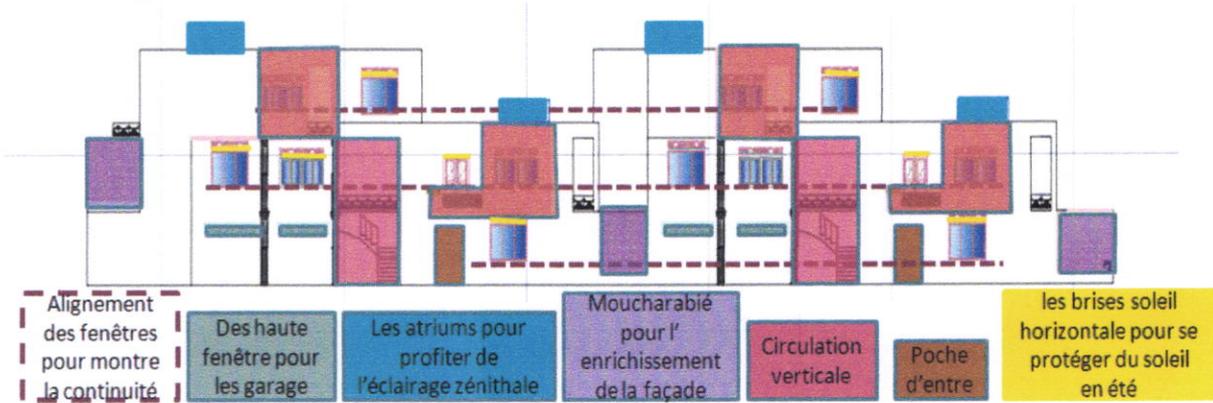


Figure 2 façade Sud

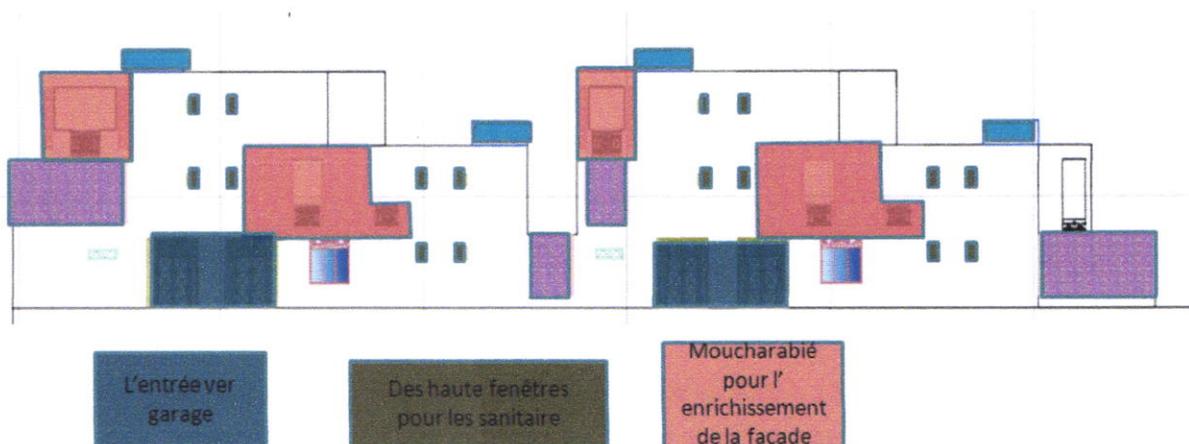
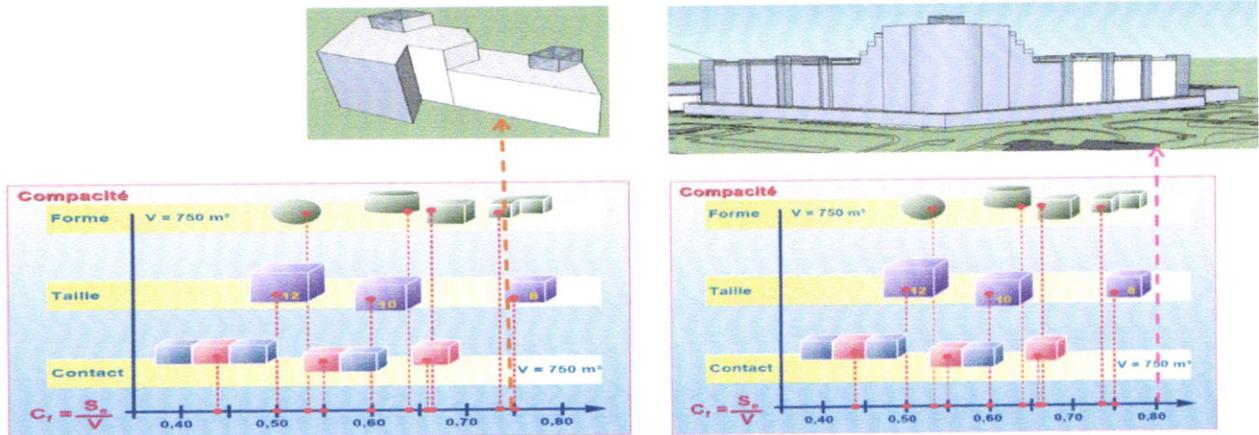


Figure 3 : façade nord

## 6. Les stratégies agissant sur le confort thermique :

### 6.1. les stratégies Passive :



#### 6.1.1. La ventilation naturelle :

La ventilation est un élément clé d'une architecture climatique, elle est obtenue par l'effet de vent.

Pour aérer un bâtiment, le moyen le plus simple est la ventilation naturelle qui utilise la différence de pression celle-ci engendre une entrée d'air.

Pour aérer un local, on ménage une ouverture dans sa partie basse (en déperdition) et dans sa partie haute (en surpression) : il ya appel d'air. Ainsi, si la température extérieure est inférieur à l'intérieur de la pièce, l'air pénètre par l'ouverture basse et sort par l'ouverture haute.

La ventilation naturelle dans notre projet est assurée par des atriums et les ouvertures qui renforces l'efficacité des consommations d'énergie des logements et favorise la possibilité de refroidissement naturelle en assurent un certain tirage de l'air.

- **Les atriums** ouvre de coté N-E pendant la période été et se ferme pendant la période hiver.

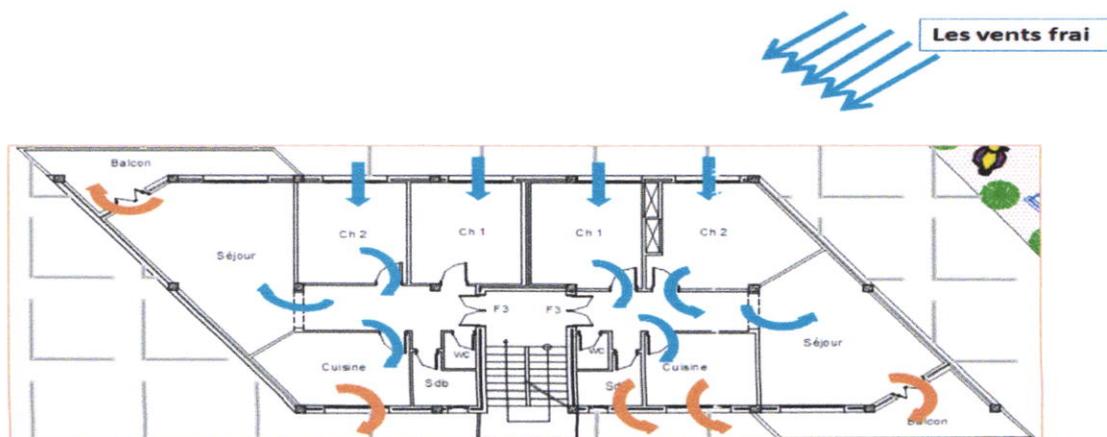
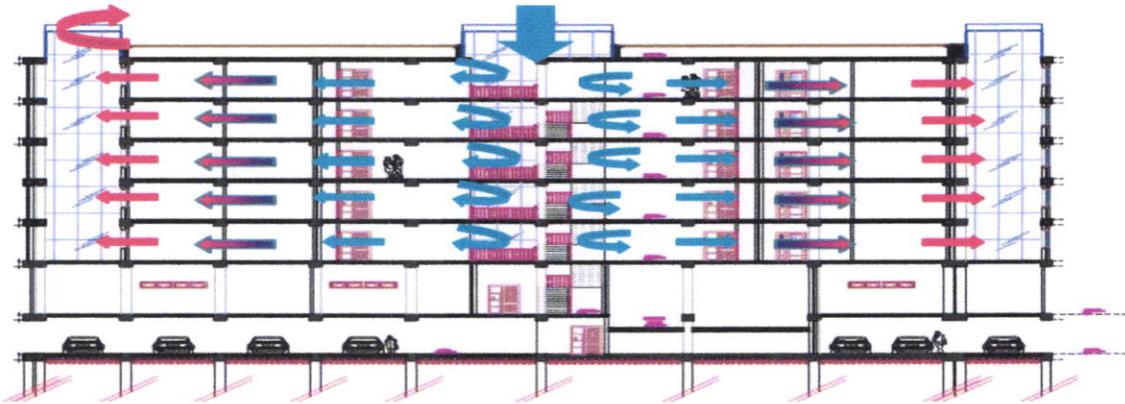


Figure 53 : la ventilation naturelle dans les logements collectifs



La présence de l'atrium modifie l'organisation de la ventilation du bâtiment. Les mouvements d'air dépendront de la saison et de l'effet recherché.

#### 6.1.2. En hiver

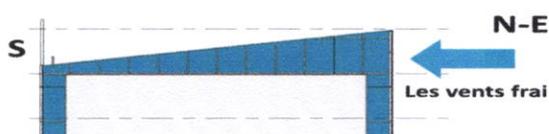
En hiver, l'air de l'atrium est sensiblement plus chaud que l'air extérieur. Si la prise d'air est réalisée dans l'atrium, un préchauffage de l'air neuf hygiénique des locaux est réalisé. En quelque sorte, c'est la chaleur du bâtiment lui-même qui est recyclée.

L'intérêt est renforcé en période ensoleillée puisque tout l'atrium sert alors de capteur solaire. Une économie d'énergie importante a lieu sur le préchauffage de l'air neuf.

#### 6.1.3. En été

En été, on peut tirer profit de l'effet de cheminée afin de créer un mouvement d'air traversant, de l'extérieur vers l'atrium. Lorsqu'il fait très chaud cette thermo-circulation peut être maintenue de nuit afin de refroidir les structures comprises dans l'atrium. Une ventilation efficace pourra s'établir à condition de disposer d'ouvrants au niveau du sol et de la toiture (afin de tirer profit de l'effet de cheminée) :

- Des ouvertures protégées (grilles, etc.) seront aménagées dans la partie inférieure de l'atrium (impostes des portes d'entrée, par exemple)



La toiture de l'atrium reposera sur une nappe et sera muni des brises soleil pour éviter la surchauffe

#### 6.1.4. La lumière:



Figure 54: atrium intégré dans les logements collectifs

La lumière naturelle a été favorisée et l'emplacement des pièces d'activité débouche sur un atrium comme puits de lumière

- ✓ **En hiver** : les vitrages verticaux permettent la captation du soleil.
  - ✓ **En été** : la réflexion des vitrages permet une protection du soleil (pour mieux se prémunir du soleil).
  - ✓ Pour un meilleur stockage et un meilleur transfert de chaleur l'atrium va être encastré dans le bâtiment.
  - ✓ L'atrium sera à tous les niveaux, ce qui va permettre un confort estival supplémentaire.
- La toiture de l'atrium est inclinée vers le sud pour un meilleur captage du soleil.

#### 6.1.5. Les brise soleil

##### ➤ Le Calcul des brises soleil horizontaux:

La protection est nécessaire de 10 h jusqu'à 14h (L'intensité du soleil est la plus forte)

On détermine l'ombre sur la trajectoire solaire pendant le mois d'août, d'après le diagramme solaire. L'angle AOV = 75°.

AOV = 75° donc on a:  $\alpha = 90^\circ - 75^\circ = 15^\circ$

On a :  $\text{tg } \alpha = L/H$  donc on aura :

$L = \text{tg } \alpha \times H$  avec  $H = 2.20\text{m}$

$L = \text{tng}(15^\circ) \times 2.20 \quad \Rightarrow \quad L = 0.60$

#### Légende :

AOV : l'angle que fait le rayon solaire avec l'horizontal.

H : La hauteur a protégé des rayons solaires.

$\alpha$  : angle déterminé par :  $\alpha = 90^\circ - \text{AOV}$ .

L : longueur de brise solaire.

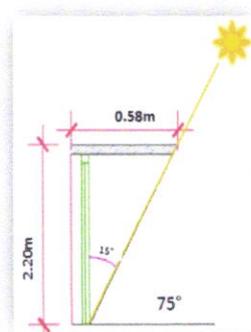


Figure 56: Coupe verticale sur une brise solaire horizontale



les brises soleil

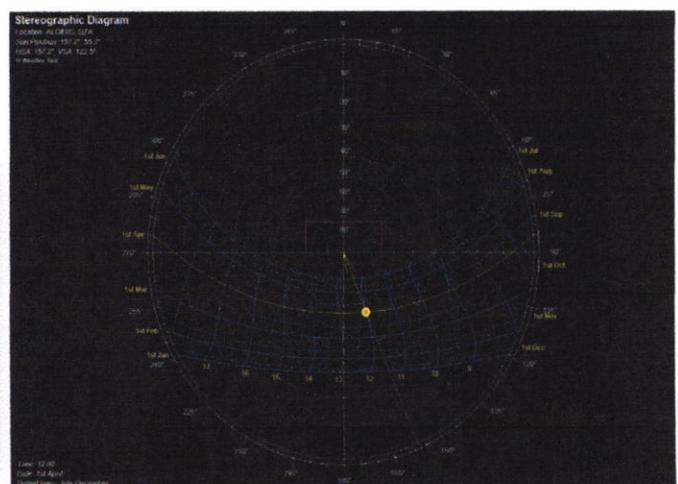


Figure 55: Diagramme solaire

Partie d' Ecotect 2010. (Source: Auteur)

### 6.1.6. Protection des terrasses :

L'idée est d'agir en priorité sur les éléments les plus exposés au soleil. La terrasse constitue la principale surface de l'enveloppe exposée au soleil, et son exposition dure toute la journée, contrairement à celle des surfaces verticales.

#### **Les terrasses végétalistes :**

Le principe des terrasses végétalistes est de redonner en hauteur la surface plantée que l'on a prise au sol. La végétation renforce l'isolation thermique et acoustique des toitures et prolongent la durée de vie de la couverture en limitant la température de surface.

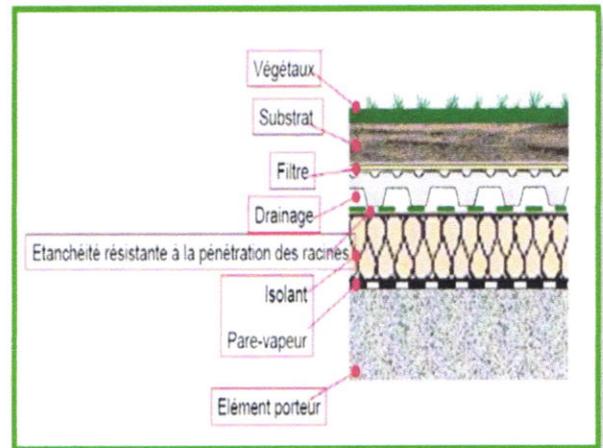


Figure 57: Coupe sur une terrasse végétale

#### **Démarche environnementale :**

Elle diminue la consommation énergétique grâce à de meilleures performances thermiques.

Les végétaux filtrent naturellement la poussière et régulent l'humidité du microclimat ;

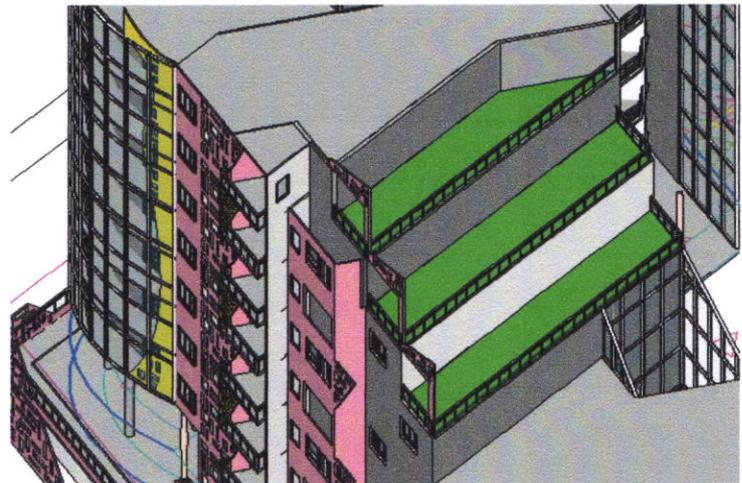
En cas de fortes précipitations, les toitures végétalistes retiennent 70% à 90% de l'eau de pluie, retardant son évacuation.

Les systèmes à végétation extensive sont légers (50 à 100kg /m<sup>2</sup>) et ne demandent qu'un minimum d'entretien comme Le « sédum » qui pousse sur un substrat de moins de 10 cm d'épaisseur.

Cette petite plante grasse se régénère sans intervention extérieure.

#### **Application dans notre projet :**

Cette technique sera mise en place sur les terrasses des ailes hébergement.



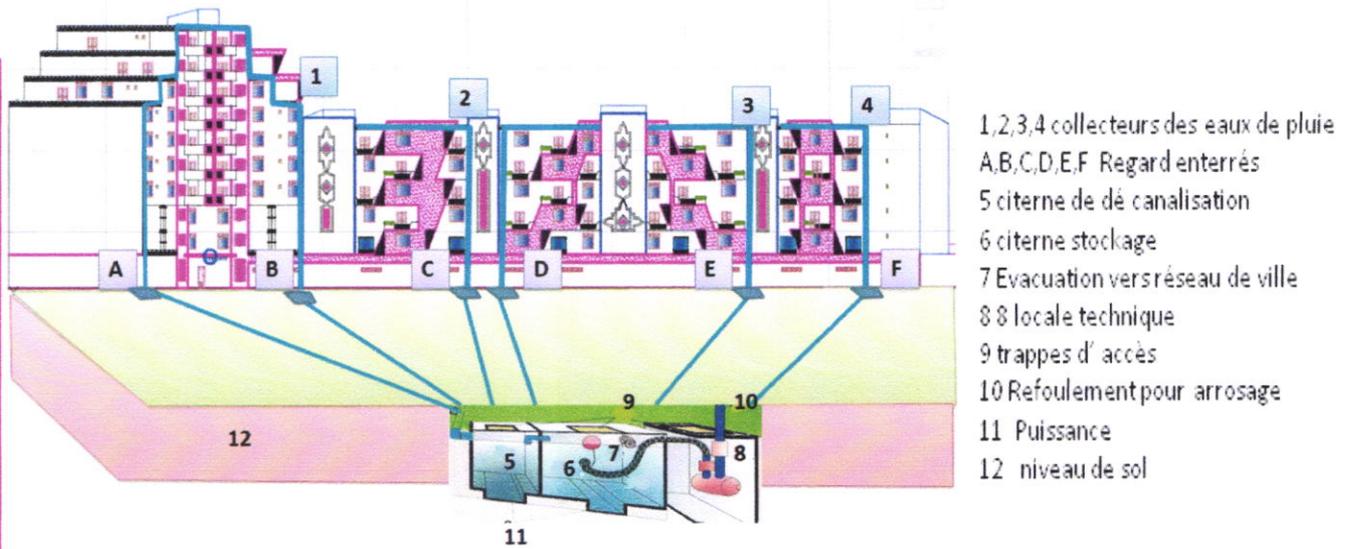
Les terrasses végétalistes

### 6.1.7. Gestion de l'eau.

Circuit des eaux pluviales se trouve cote intérieur de quartier

Récupération des eaux pluviales : l'eau est captée sur les toitures puis filtrée dans des tourbions et stockée dans des 4 réservoirs pour être finalement distribuée et utilisé pour : les sanitaires, le nettoyage, l'arrosage des jardins. C'est un système applique une des cibles de la HQE, permet de profiter des eaux de la pluie en terme d'économie d'énergie.

Application dans notre projet:



## 6.2. les stratégies actives

### 6.2.1. Panneau solaire thermique

on installera sur le toit de chaque unité d'habitation (habitat semi collectif , collectif ) un panneau solaire thermique pour la production d'eau chaude et le chauffage.

Il permet donc d'économiser de 50 à 80% (100% en été) sur la facture énergétique et réduire d'autant les émissions de CO2.

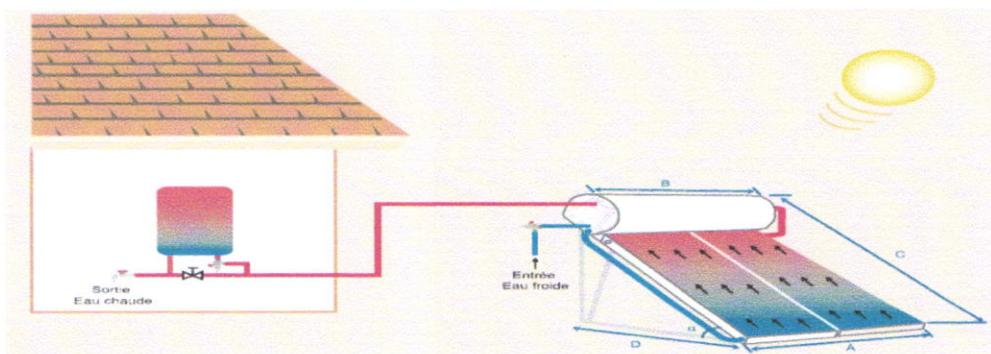
- Le **chauffe-eau solaire** nécessite peu d'entretien (un seul coup d'éponge sur les capteurs si nécessaire) et peu de frais de main d'œuvre d'installation.

- Equipé de capteurs solaires à fort rendement, le **chauffe-eau solaire** n'a besoin que de peu de soleil pour fonctionner. Il assure confort et autonomie énergétique.

**schéma d'installateur :**



Figure 58: Chauffe-eau solaire thermosiphon



Application dans notre projet:

Schéma de fonctionnement du panneau solaire thermique à l'échelle du logement

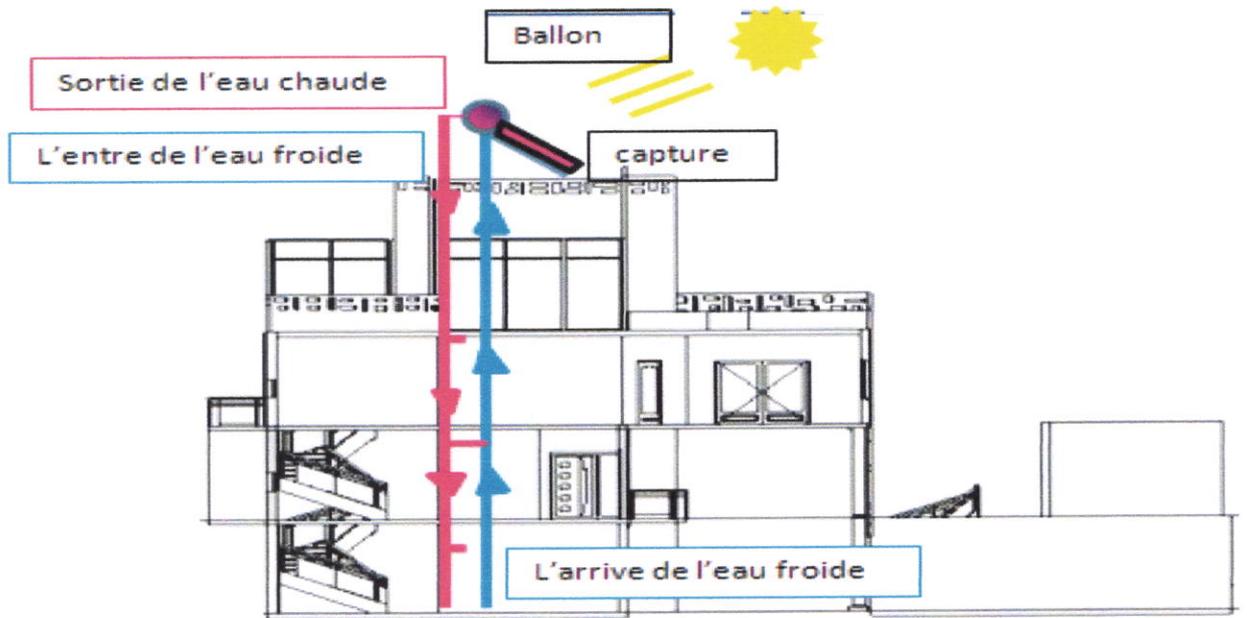


Figure 59: Fonctionnement du système à l'intérieur du logement

## 6.2.2. Le panneau solaire photovoltaïque

### 6.2.2.1. A l'échelle de quartier :

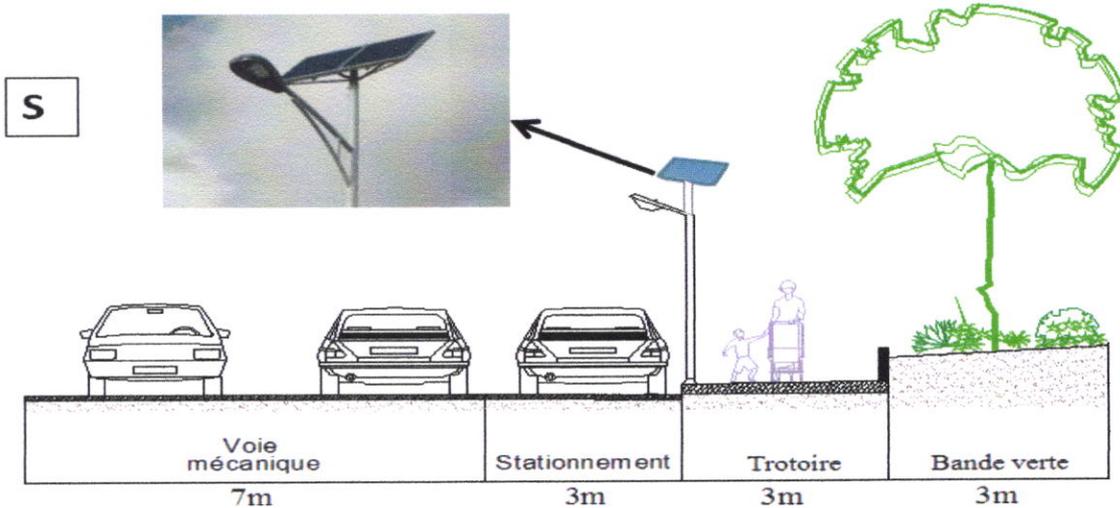


Figure 60 : coupe sur la voie mécanique sud

### 6.2.2.2. A l'échelle de bâtiment :

Dans notre projet on prévu d'installer des panneaux photovoltaïque sur les façades des habitat collectif et semi collectif

On a d'abord calculé les besoin énergétique d'un logement de F3 on utilise l'logiciel PV système

### 6.2.2.3. présentation de l'logiciel PV système:

Le logiciel PV Syst 5 est un logiciel de simulation et de dimensionnement d'installations solaires photovoltaïques autonomes et reliés au réseau. Ce logiciel a été élaboré par l'Université de Genève (en Suisse), son concepteur est **A. Mermoud**.

Le logiciel PV Syst 5 dispose de plusieurs entrées : entrée flux solaires moyens mensuels, températures moyennes mensuels, besoins énergétiques, choix de modules PV et de leur inclinaison, choix des batteries, régulateurs de charge, onduleurs, entrée du nombre de jours d'autonomie, du taux de couverture solaire et du coût d'investissement (achat matériel, coût d'installation du système). Les principaux résultats de la simulation sont : la puissance du champ requis, la capacité de stockage, les caractéristiques des composants sous des conditions précises et le coût de revient du kilowattheure (kWh). Le logiciel exploité pour obtenir nos résultats est une version d'essai (10 jours).

Le logiciel PV Syst 5 nous a servi de repère, car la majorité des essais effectués y ont été simulés au préalable. Et nous avons remarqué (comme présenté dans la suite de ce chapitre) que, les caractéristiques des modules PV et les positions de captages optimales du soleil obtenues par simulation, ne sont pas très différentes des mesures obtenues lors des manipulations.

The screenshot shows the 'Daily use of Energy, Variant "Nouvelle variante de simulation"' window. It includes a table of daily consumptions and summary statistics.

Number		Power	Mean Daily use	Daily energy
7	Fluorescent lamps	18 W/lamp	5.0 h/day	630 Wh
3	TV / Magnetoscope / PC	75 W/app.	3.0 h/day	675 Wh
1	Domestic appliances	0 W/app.	0.0 h/day	0 Wh
1	Fridge / Deep-freeze		0.60 kWh/day	600 Wh
1	Dish-washer, Cloth-washer		1.20 kWh/day	1200 Wh
	Other uses	0 W tot	0.0 h/day	0 Wh
	Stand-by consumers	0 W tot	24h/day	0 Wh
<b>Total daily energy</b>				<b>3105 Wh/day</b>
<b>Total monthly energy</b>				<b>93.2 kWh/month</b>

D'après le logiciel PV système les besoin d'utilisateur = 3105 wh / jour, Et l'énergie produit par le système PV = 2156KWh/ans = 5906 Wh/jour.

➤ Donc ; **13 panneaux** couvrent les besoin énergétique un logement de **F3**

Dans la façade de l'atrium et sur une surface de 12.8 m<sup>2</sup> on va utiliser(dans un range) 13 panneaux en parallèle chaque panneaux a une puissance de 125 WC

La puissance globale de du chaque nominale (chaines) est 1.63 KWC

Onduleur choisi est : 24-40 V : puissance unitaire 0.10 KV.AC

On utilise les panneaux polycrystalline car ils sont plus résistive à la température (jusqu'à un à 70°)

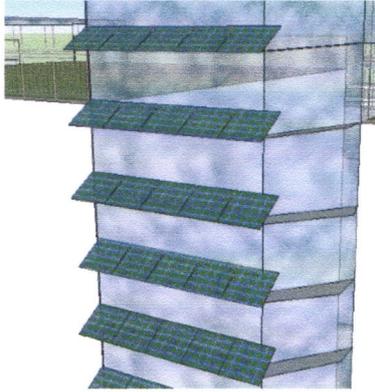


Figure 62: zoom sur les panneaux photovoltaïques



Figure 5 1: façade sud de logement collectif

### 6.2.3. Planification de la gestion des déchets :

On équipe les cuisines de bacs à 4 compartiments : verre, plastique, emballage et déchets biodégradable.

- Les éviers sont équipés de broyeur de déchets.
- Des locaux à poubelle sont aménagés a proximité et disposé d'une manière stratégique afin de

faciliter leurs collectes et minimiser le trajet du camion de ramassage.

Ces locaux sont ventilés, protégés du soleil, dispose d'un point d'eau et une évacuation pour

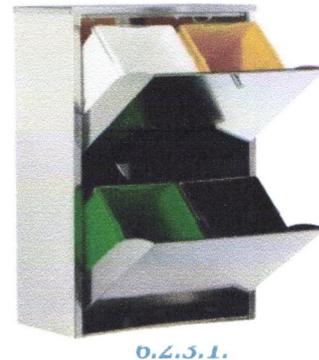
faciliter le nettoyage, et clôturés pour éviter l'intrusion des animaux.



Figure 63: en dessous du levier de la cuisine



Figure64 Trie des déchets au niveau de la maison



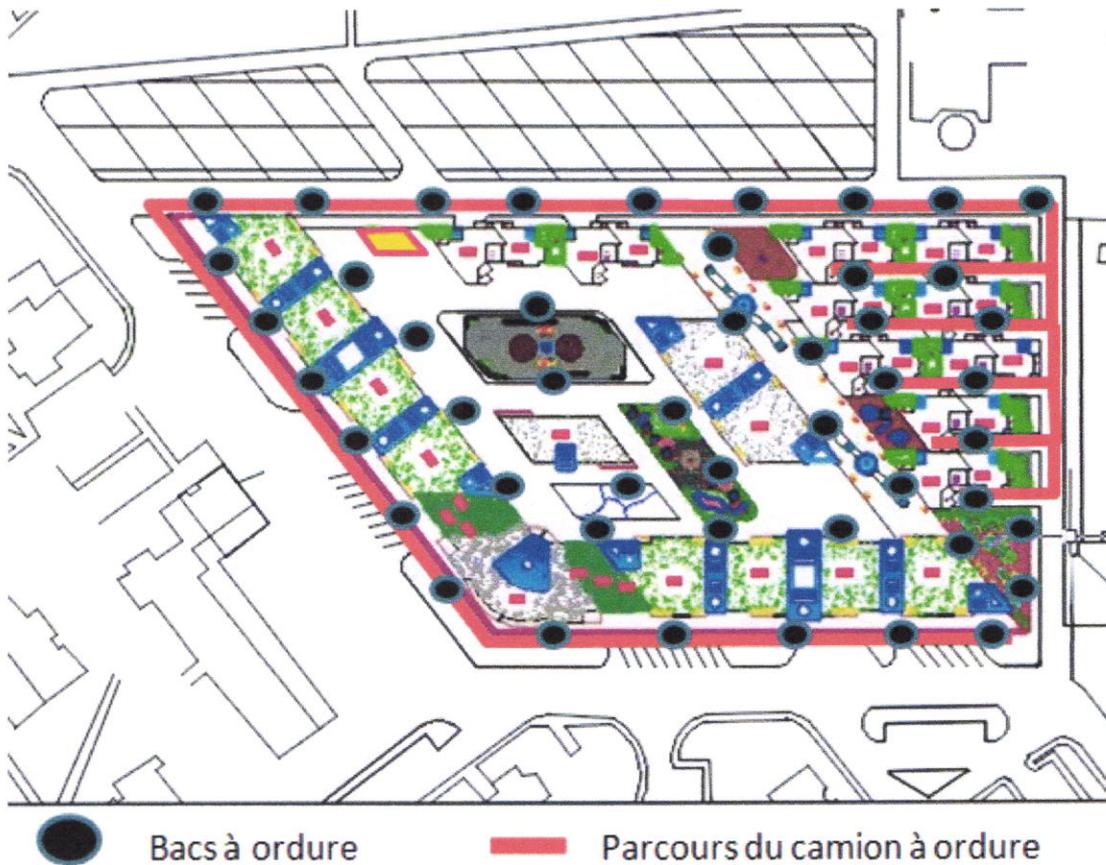
0.2.3.1.

### 6.2.3.2. Gestion des déchets à l'échelle de quartier :



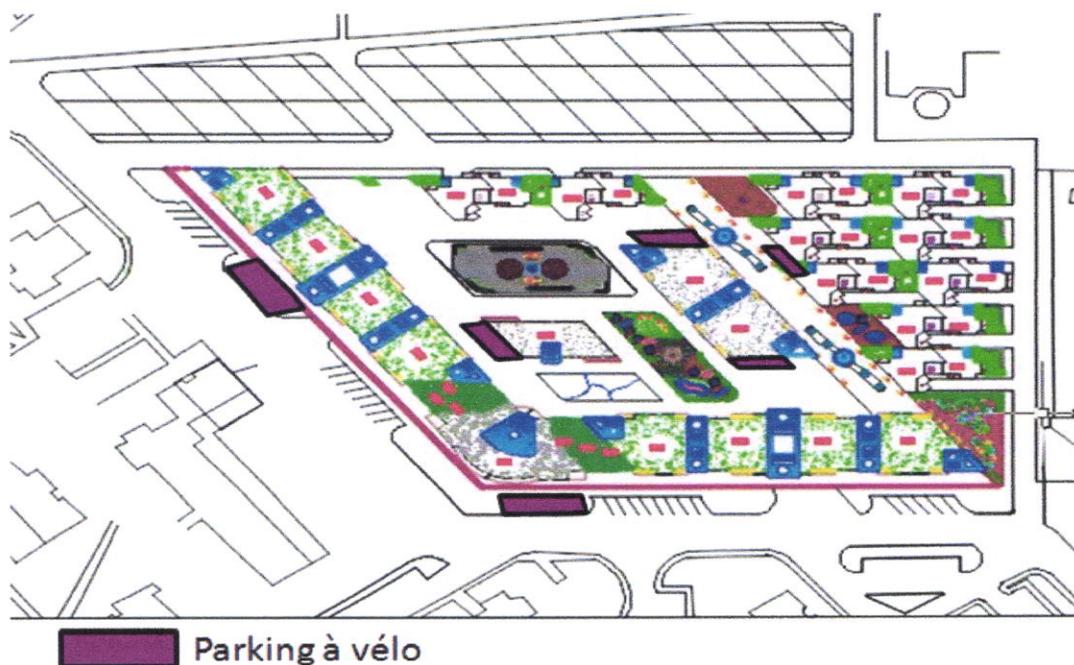
Figure 65 : les bacs à ordures





#### 6.2.4. organiser la mobilité :

Nous avons prévu un système payant de vélos en libre service met à disposition du public des vélos. Ce service de mobilité permet d'effectuer des déplacements de proximité principalement à l'intérieur du quartier, des parkings sont à chaque entrée et d'autre à proximité de chaque appartement



# CHAPITRE 5

## les technique et les systèmes utilisé

### 1. Introduction

Dans ce chapitre nous allons aborder l'approche bioclimatique en faisant un récapitulé des formules déjà appliqué au projet, ainsi que d'autres procédés bioclimatiques afin d'adapter les logements au climat et de créer les meilleures conditions de confort physiologique (température, humidité, air neuf ...) pour les occupants, tout en limitant le recours aux systèmes mécaniques de chauffage, climatisation et ventilation.

### 2. Système constructif et matériaux adaptés :

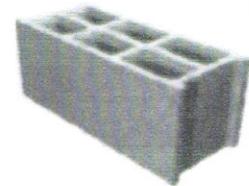
#### 2.1. La structure porteuse :

Pour la structure porteuse nous avons adopté un système poteau poutre /mur porteur (pour le collectif et le semi collectif intégré), ce choix est justifié par la facilité de la mise en œuvre de ce système et son économie. La structure sera en *béton armé*

#### 2.2. Le béton armé :

##### Critères de choix :

- Un matériau local.
- Un matériau performant.
- Un matériau métrisable par la main d'œuvre locale se qui facilite la gestion des chantiers.
- Aussi le site se trouve dans une zone sismique sensible (zone III) donc le béton devient favorable.

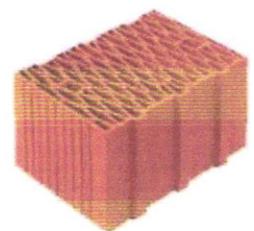


En se qui concerne les murs porteurs dans les 02 typologies d'habitats (semi collectif, et collectif)seront en *brique mono-mur* en terre cuite.

#### 2.3. Le brique mono-mur :

##### Critères de choix :

- Un bâti isolant
- Un mur climatiseur en toutes
- Un mur sante
- De très bonnes performances ... et pour très longtemps.

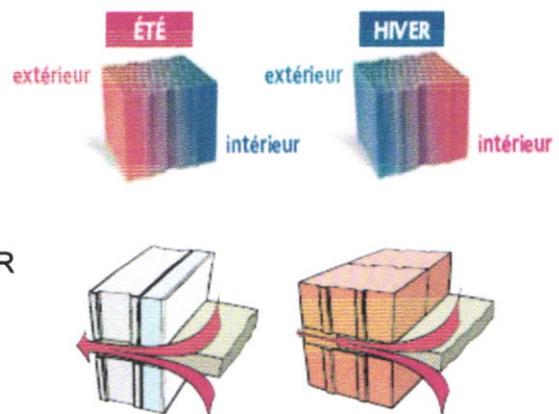


##### 2.3.1. Un bâti isolant

Le **MONOMUR** est isolant par lui-même. Il est doté d'un très grand nombre d'alvéoles qui emprisonnent l'air, ce qui est un excellent isolant(c'est le principe du double vitrage).

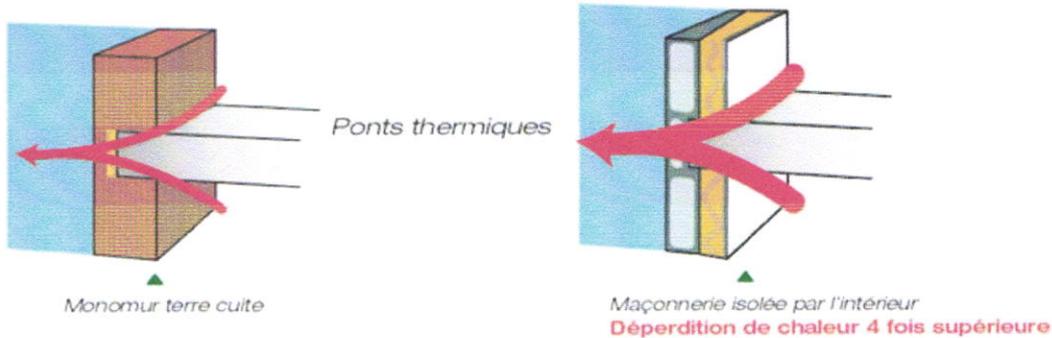
L'efficacité de cette architecture, alliée au pouvoir isolant du matériau terre cuite, confère au MONOMUR une grande capacité d'isolation.

##### Le MONOMUR et les ponts thermiques :



Le MONOMUR permet une très bonne correction des ponts thermiques et notamment celui de l'about de planchers intermédiaires qui est en règle générale le plus perméable aux calories.

Il réduit également par 4 les déperditions de chaleur au niveau des ponts thermiques (ex : droit des liaisons murs/planchers), point de vigilance contraignant de la RT 2012.



### 2.3.2. Un mur climatiseur en toute saisons

On peut parler de bien-être dans une maison lorsqu'il existe un confort thermique en toutes Saisons. Ce confort intérieur est lié à une faible variation de la température dans le cycle jour / nuit et tout au long de l'année.

Le **MONOMUR**, se caractérise par une forte inertie et une faible diffusivité. Les murs en brique MONOMUR influencent la température intérieure au fil des saisons et agissent comme un véritable climatiseur naturel.

**En été**, la maison est naturellement fraîche, jusqu'à 6°C de moins qu'une maison à isolation légère par l'intérieur. Le MONOMUR emmagasine les calories, évitant ainsi la surchauffe de l'air intérieur. Le MONOMUR rend inutile l'achat d'une climatisation coûteuse en consommation et en

**En demi-saison**, le MONOMUR permet de réaliser des **économies de chauffage**, car les murs restituent la nuit la chaleur accumulée durant la journée provenant des apports solaires gratuits au travers des vitrages. La mise en route du chauffage est retardée.

**En hiver**, la forte inertie du MONOMUR lisse les variations de température et réduit les pics de chauffage.

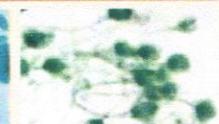
### 2.3.3. Un mur sante

Une mauvaise qualité de l'air intérieur des logements est bien souvent la source de maladies ou d'infections, d'allergies (asthme, urticaire, conjonctivite), d'irritations, d'intoxications. Elle est due en grande partie à la présence dans l'air de polluants issus des matériaux de construction, des meubles, des éléments de décoration, ...

#### Micro-organismes en culture (moisissures)



Alternaria Alternata  
© Cambreu (x 920 fois)



Aspergillus Fumigatus  
© Institut Pasteur

Pour dire d'un matériau qu'il est sain (donc inoffensif pour l'homme), il faut étudier 4 critères :



1 - Les émissions de COV (Composés Organiques Volatils) c'est-à-dire les quantités de polluants émis dans l'air, 2 - La présence de fibres, leurs tailles et leurs persistances dans le tissu pulmonaire, 3 - La résistance aux micro-organismes (moisissures), 4 - La radioactivité naturelle.

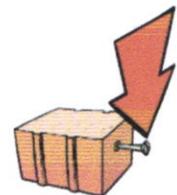
Sur ces quatre points, les études officielles montrent que le MONOMUR est un matériau sain : il ne dégage aucun COV, ne contient pas de fibres, il est insensible à l'humidité, ne contient pas de matières nutritives, et ne permet donc pas la formation de micro-organismes (moisissures).

A base d'argile, le MONOMUR est minéral, complètement inerte et sa radioactivité est celle de l'écorce terrestre. Il est le "matériau santé" par excellence, et ne présente aucun risque pour l'homme et pour l'environnement.

2.3.4. De très bonne performance ...et pour très longtemps

Résistance à l'accrochage

Le MONO-MUR supporte directement les charges lourdes suspendues. On peut accrocher facilement, et en toute sécurité, les éléments lourds (meubles, étagères, etc.) et les déplacer par la suite tout aussi facilement.



Inaltérabilité et longévité

Matériau inerte, la terre cuite est insensible au gel et reste à l'abri de toute attaque des rongeurs et des insectes. Ces multiples Qualités expliquent la longévité des édifices en briques qui ont pu Traverser les siècles, tout en conservant leurs performances.

La sécurité en plus

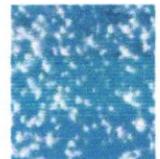
➤ Contre le feu

Le MONO-MUR est totalement incombustible. Il ne dégage aucun gaz toxique en Cas d'incendie.



➤ Contre les dégâts des eaux

Après une inondation, la construction en MONOMUR sèche rapidement et N'entraîne pas de réparations majeures.



➤ En cas de séisme

Les éléments MONOMUR sont conçus pour répondre aux normes de construction Parasismique.



2.3.5. Mise en oeuvre

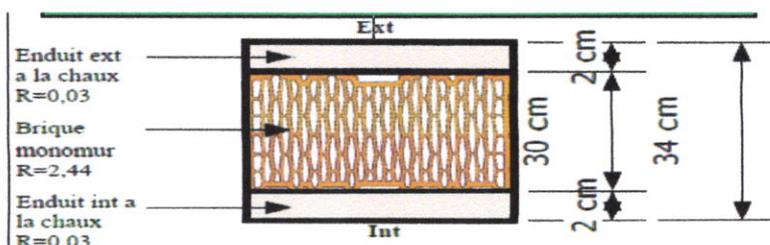


Figure 66 : Parois extérieure a enduit a la chaux



**Critères de choix :**

- Le climat dans le quel se trouve notre site qui n'est pas confronté a des températures extrêmes l'été comme en hiver
- La disponibilité des isolants en enduit a base de chaux.
- La facilité de la mise en œuvre sur chantier.
- Matériaux seins respectueux de l'environnement.

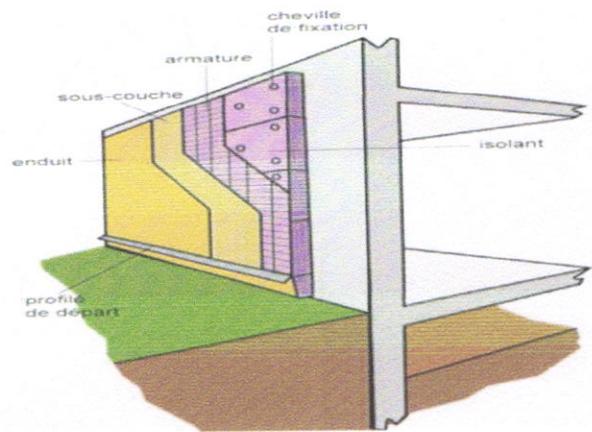


Figure 67: schéma représentatif des couches des murs extérieur

*2.4. Toits végétalistes :*

**Critères de choix :**

**2.4.1. Les toitures végétalistes participent au développement durable dans la construction**

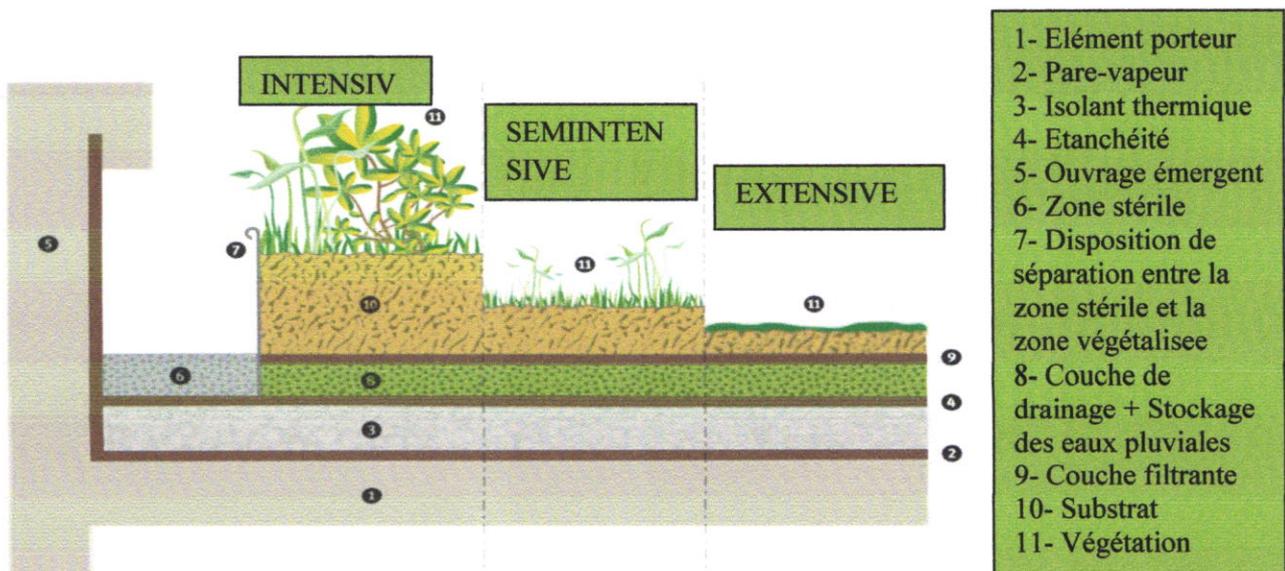
1- Relation harmonieuse des bâtiments avec leur environnement immédiat : En améliorant la qualité du paysage, la biodiversité et en favorisant l'intégration du bâtiment dans l'environnement urbain.

2- Choix intégré des procédés et produits de construction : En utilisant des produits renouvelables et nécessitant peu d'entretien (Substrat naturel de faible épaisseur, espèces végétales peu consommatrice d'eau et d'engrais).

3- Gestion de l'énergie : En participant aux économies d'énergie induites par le rôle d'isolation thermique.

4- Gestion de l'eau : En ralentissant et en limitant le rejet des eaux d'orage dans les dispositifs d'évacuation des eaux pluviales.

5- Confort hygrothermique : En régulant le confort thermique d'été grâce à l'hygrométrie apportée par le complexe - **végétalisation + isolation thermique** - de la toiture. (1)





## 2.5. Les ouvertures :

### 2.5.1. Fenêtres :

Tout les logements sont équipés de fenêtres a double vitrage. Les caractéristiques d'un double vitrage sont Exprimées par une suite de 3 chiffres qui représentent l'épaisseur des 3 couches qui le composent. Par Exemple, un double vitrage classique de type 4-16-4 est constitué d'une vitre extérieure de 4 mm, D'une couche d'air ou de gaz de 16 mm, puis, d'une vitre intérieure de 4mm.

### 2.5.2. Les protections solaires :

Leurs rôle essentiel n'est pas de "briser" le soleil, mais d'éviter spécifiquement que tout ou partie du rayonnement solaire, particulièrement le plus important, le direct, pénètre a travers une ouverture. Sachant que celle-ci toutefois doit remplir son rôle pour l'éclairage naturel grâce au rayonnement diffus<sup>1</sup> ; le model de protection solaire des fenêtres et des baies

## 2.6. La simulation avec logiciel Ecotect:

### 2.7. présentation de l'logiciel Ecotect:

Ecotect est un logiciel de simulation complet qui associe un modeleur 3D avec des analyses solaire, thermique, acoustique et de coût. C'est est un outils d'analyse simple et qui donne des résultats très visuels..

Il a été conçu comme principe que la conception environnementale la plus efficace est à valider pendant les étapes conceptuelles du design. Le logiciel répond à ceci en fournissant la rétroaction visuelle et analytique, guidant progressivement le processus de conception en attendant que les informations plus détaillées soient disponibles. Ses sorties étendus rendent également la validation finale de conception beaucoup plus simple en se connectant par interface à Radiance, Energy Plus et à beaucoup d'autres outils plus spécialisés.

On a fait notre simulation de 4ième Etage sur deux logements de F3 de surface totale 395 m<sup>2</sup> orienté Nord -Sud et les deux atriums.

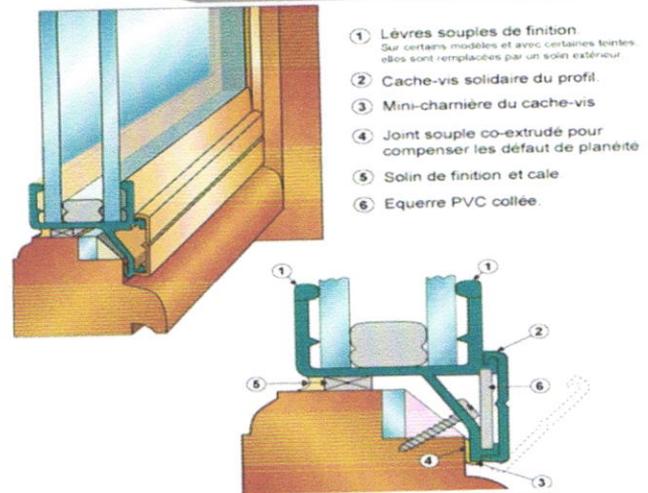


Fig. 68 : Coupe schématique d'un double vitrage (1)

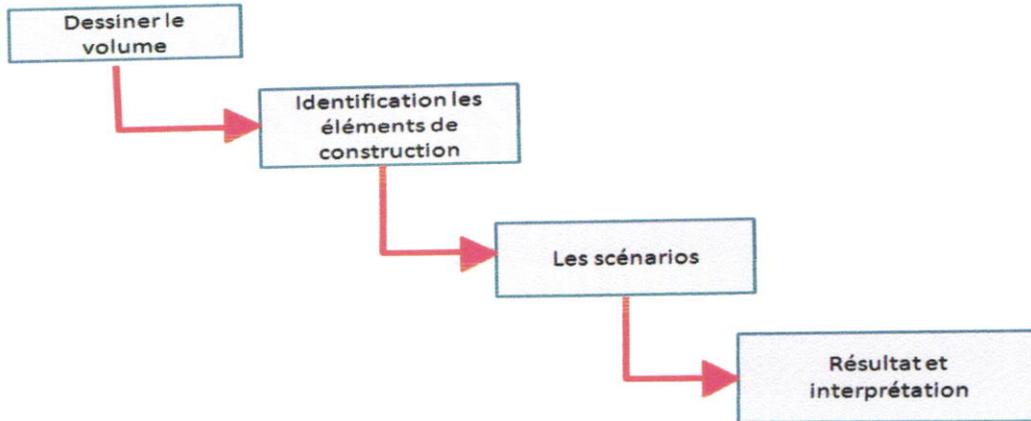


Fig. 69 : " Casquette " et brise-soleil voir l'annexe

<sup>1</sup> Livre : Concevoir des batiments bioclimatiques Fondement & méthodes par Pierre Fernandez - Pierre Lavigne



## 2.8. Les étapes de la simulation



### 2.8.1. Etape 1:



Figure 70 plant des les deux logements simulés

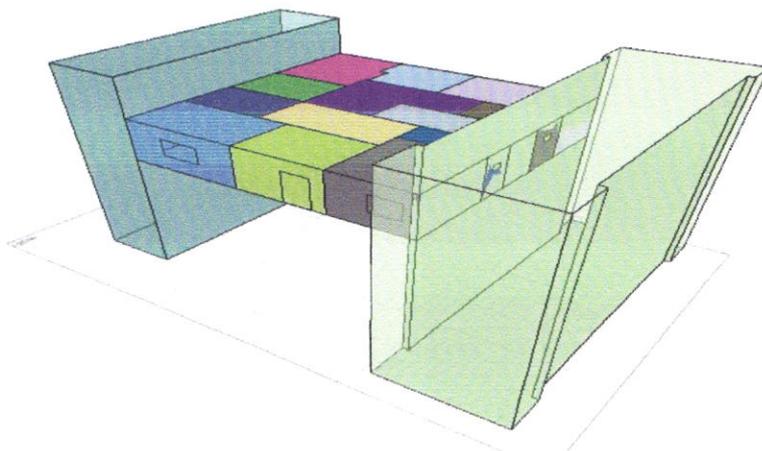
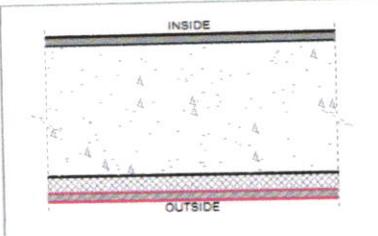
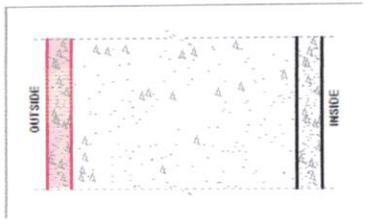
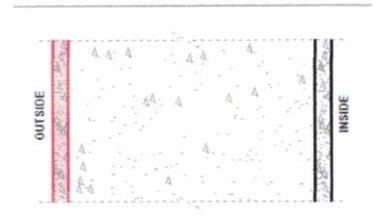
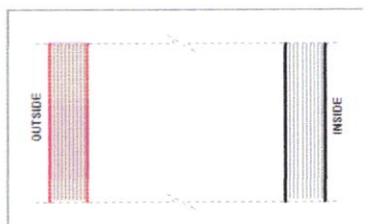
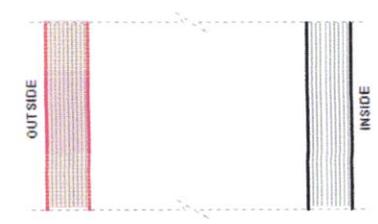


Figure 71 : vue 3D des logements simulés

## 2.8.2. Etape 2 :

Les éléments	Les déferente couche	Coupe schématique sur le mur																														
plancher	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Layer Name</th> <th>Width</th> <th>Density</th> <th>Sp.Heat</th> <th>Conduct.</th> <th>Type</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Granite</td> <td>0.010</td> <td>2880.0</td> <td>840.000</td> <td>3.490</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>2. Polystyrene, Expanded (EPS)</td> <td>0.020</td> <td>23.0</td> <td>1470.000</td> <td>0.035</td> <td>95</td> </tr> <tr> <td>3. Concrete 1-4 Dry</td> <td>0.160</td> <td>2300.0</td> <td>656.900</td> <td>0.753</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>4. Plaster Board</td> <td>0.010</td> <td>1250.0</td> <td>1088.000</td> <td>0.431</td> <td>85</td> </tr> </tbody> </table>	Layer Name	Width	Density	Sp.Heat	Conduct.	Type	1. Granite	0.010	2880.0	840.000	3.490	25	2. Polystyrene, Expanded (EPS)	0.020	23.0	1470.000	0.035	95	3. Concrete 1-4 Dry	0.160	2300.0	656.900	0.753	35	4. Plaster Board	0.010	1250.0	1088.000	0.431	85	
Layer Name	Width	Density	Sp.Heat	Conduct.	Type																											
1. Granite	0.010	2880.0	840.000	3.490	25																											
2. Polystyrene, Expanded (EPS)	0.020	23.0	1470.000	0.035	95																											
3. Concrete 1-4 Dry	0.160	2300.0	656.900	0.753	35																											
4. Plaster Board	0.010	1250.0	1088.000	0.431	85																											
Mur intérieur	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Layer Name</th> <th>Width</th> <th>Density</th> <th>Sp.Heat</th> <th>Conduct.</th> <th>Type</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Plaster</td> <td>0.010</td> <td>1200.0</td> <td>840.000</td> <td>0.520</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>2. brique monomur</td> <td>0.090</td> <td>750.0</td> <td>1000.000</td> <td>0.130</td> <td>37</td> </tr> <tr> <td>3. Plaster</td> <td>0.010</td> <td>1200.0</td> <td>840.000</td> <td>0.520</td> <td>35</td> </tr> </tbody> </table>	Layer Name	Width	Density	Sp.Heat	Conduct.	Type	1. Plaster	0.010	1200.0	840.000	0.520	35	2. brique monomur	0.090	750.0	1000.000	0.130	37	3. Plaster	0.010	1200.0	840.000	0.520	35							
Layer Name	Width	Density	Sp.Heat	Conduct.	Type																											
1. Plaster	0.010	1200.0	840.000	0.520	35																											
2. brique monomur	0.090	750.0	1000.000	0.130	37																											
3. Plaster	0.010	1200.0	840.000	0.520	35																											
Mur extérieur	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Layer Name</th> <th>Width</th> <th>Density</th> <th>Sp.Heat</th> <th>Conduct.</th> <th>Type</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Plaster</td> <td>0.020</td> <td>1200.0</td> <td>840.000</td> <td>0.520</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>2. brique monomur</td> <td>0.300</td> <td>750.0</td> <td>1000.000</td> <td>0.130</td> <td>37</td> </tr> <tr> <td>3. Plaster</td> <td>0.020</td> <td>1200.0</td> <td>840.000</td> <td>0.520</td> <td>35</td> </tr> </tbody> </table>	Layer Name	Width	Density	Sp.Heat	Conduct.	Type	1. Plaster	0.020	1200.0	840.000	0.520	35	2. brique monomur	0.300	750.0	1000.000	0.130	37	3. Plaster	0.020	1200.0	840.000	0.520	35							
Layer Name	Width	Density	Sp.Heat	Conduct.	Type																											
1. Plaster	0.020	1200.0	840.000	0.520	35																											
2. brique monomur	0.300	750.0	1000.000	0.130	37																											
3. Plaster	0.020	1200.0	840.000	0.520	35																											
Fenêtre	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Layer Name</th> <th>Width</th> <th>Density</th> <th>Sp.Heat</th> <th>Conduct.</th> <th>Type</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Glass Standard</td> <td>0.006</td> <td>2300.0</td> <td>836.800</td> <td>1.046</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>2. Air Gap</td> <td>0.030</td> <td>1.3</td> <td>1004.000</td> <td>5.560</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>3. Glass Standard</td> <td>0.006</td> <td>2300.0</td> <td>836.800</td> <td>1.046</td> <td>75</td> </tr> </tbody> </table>	Layer Name	Width	Density	Sp.Heat	Conduct.	Type	1. Glass Standard	0.006	2300.0	836.800	1.046	75	2. Air Gap	0.030	1.3	1004.000	5.560	5	3. Glass Standard	0.006	2300.0	836.800	1.046	75							
Layer Name	Width	Density	Sp.Heat	Conduct.	Type																											
1. Glass Standard	0.006	2300.0	836.800	1.046	75																											
2. Air Gap	0.030	1.3	1004.000	5.560	5																											
3. Glass Standard	0.006	2300.0	836.800	1.046	75																											
Portes	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Layer Name</th> <th>Width</th> <th>Density</th> <th>Sp.Heat</th> <th>Conduct.</th> <th>Type</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Plywood</td> <td>0.003</td> <td>530.0</td> <td>1400.000</td> <td>0.140</td> <td>85</td> </tr> <tr> <td>2. Polystyrene Foam (High Der)</td> <td>0.034</td> <td>46.0</td> <td>1130.000</td> <td>0.008</td> <td>115</td> </tr> <tr> <td>3. Plywood</td> <td>0.003</td> <td>530.0</td> <td>1400.000</td> <td>0.140</td> <td>85</td> </tr> </tbody> </table>	Layer Name	Width	Density	Sp.Heat	Conduct.	Type	1. Plywood	0.003	530.0	1400.000	0.140	85	2. Polystyrene Foam (High Der)	0.034	46.0	1130.000	0.008	115	3. Plywood	0.003	530.0	1400.000	0.140	85							
Layer Name	Width	Density	Sp.Heat	Conduct.	Type																											
1. Plywood	0.003	530.0	1400.000	0.140	85																											
2. Polystyrene Foam (High Der)	0.034	46.0	1130.000	0.008	115																											
3. Plywood	0.003	530.0	1400.000	0.140	85																											
Atrium	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Layer Name</th> <th>Width</th> <th>Density</th> <th>Sp.Heat</th> <th>Conduct.</th> <th>Type</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Glass Standard</td> <td>0.006</td> <td>2300.0</td> <td>836.800</td> <td>1.046</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>2. Air Gap</td> <td>0.030</td> <td>1.3</td> <td>1004.000</td> <td>5.560</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>3. Glass Standard</td> <td>0.006</td> <td>2300.0</td> <td>836.800</td> <td>1.046</td> <td>75</td> </tr> </tbody> </table>	Layer Name	Width	Density	Sp.Heat	Conduct.	Type	1. Glass Standard	0.006	2300.0	836.800	1.046	75	2. Air Gap	0.030	1.3	1004.000	5.560	5	3. Glass Standard	0.006	2300.0	836.800	1.046	75							
Layer Name	Width	Density	Sp.Heat	Conduct.	Type																											
1. Glass Standard	0.006	2300.0	836.800	1.046	75																											
2. Air Gap	0.030	1.3	1004.000	5.560	5																											
3. Glass Standard	0.006	2300.0	836.800	1.046	75																											



2.8.3. Etape : 3 Les résultats:

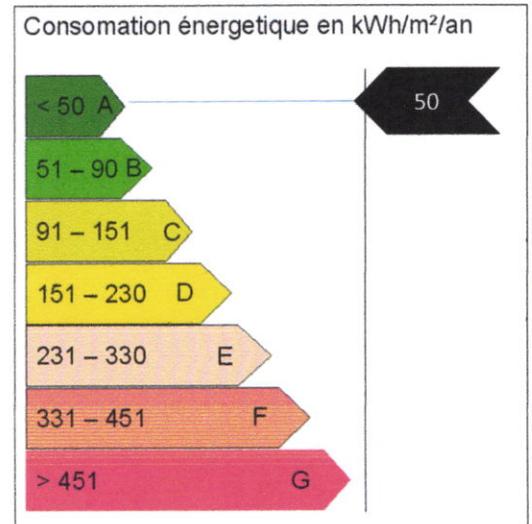
➤ ventilation et chauffage ment:

- Confort: Zonal Bands
- Max Heating: 17.162 kW at 07:00 on 28th February
- Max Cooling: 21.734 kW at 16:00 on 3rd August

➤ La classification énergétique des logements:

	HEATING	COOLING	TOTAL
MONTH	(kWh)	(kWh)	(kWh)
Jan	4227.104	0.000	4227.104
Feb	3558.057	0.000	3558.057
Mar	2637.292	0.000	2637.292
Apr	1519.462	2.389	1521.851
May	439.859	9.612	449.471
Jun	0.000	1235.734	1235.734
Jul	0.000	4371.670	4371.670
Aug	0.000	4848.780	4848.780
Sep	0.000	2403.922	2403.922
Oct	117.889	388.989	506.879
Nov	1844.058	90.017	1934.075
Dec	3542.217	0.000	3542.217
<b>TOTAL</b>	<b>17885.938</b>	<b>13351.114</b>	<b>31237.053</b>

PER M <sup>2</sup>	28.865	21.293	<b>50.159</b>
Floor Area:	598.883 m <sup>2</sup>		



Nos logement classé dans la zone A c'est la zone confortable

constat :

Le tableaux ci – dessus nous indique les besoins de climatisation et de chauffage dans tout l'année .

On remarque que les besoin de climatisation la plus haute est en moins juillet et Aoute Et les besoin de chauffage la plus haut est en moins janvier

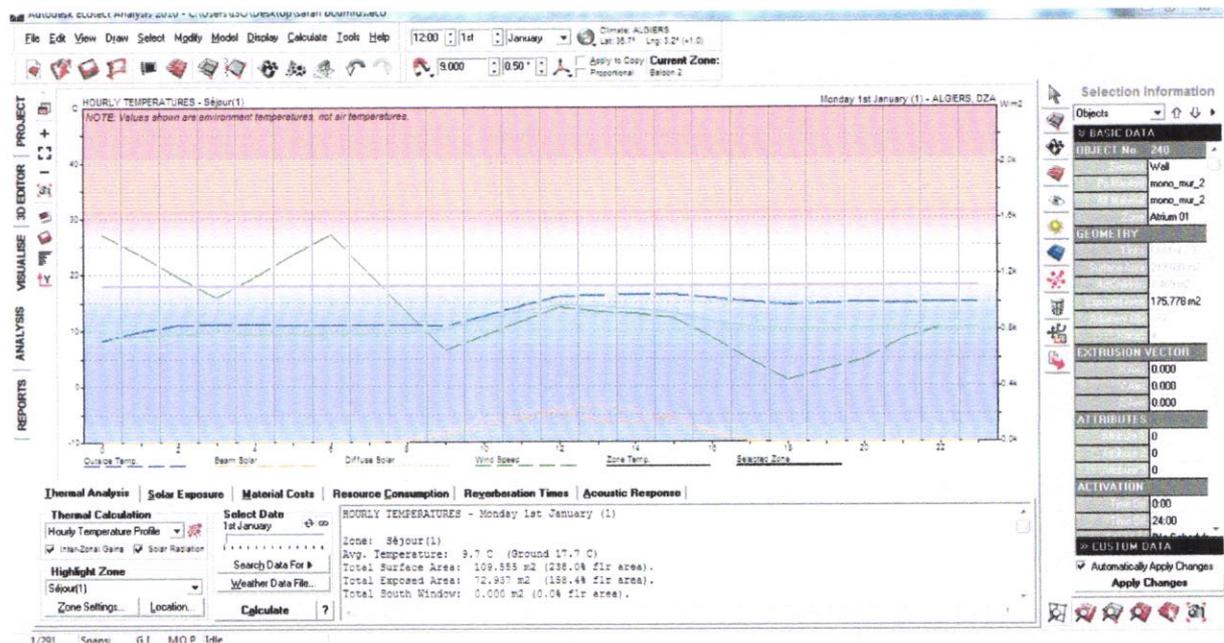
synthèse :

50.159 kWh/m<sup>2</sup>/an représente la consommation d'énergie nécessaire pour le chauffage, la climatisation, la ventilation, l'eau chaude, l'éclairage déduction faite de la production d'électricité locale de la maison ... est diminuée en comparaison avec les habitations standards. Dans une maison ou un bâtiment basse consommation, l'utilisation de l'énergie est égale à moins de 80% par rapport à celle normale.



Figure 71: graphe représente les besoin de chauffage et climatisation par rapport aux moins

➤ le classement de Séjour en moins de janvier



- La zone de confort est entre 20°-26°
- La zone chaud est entre -10°-18°
- La zone froid est entre 26°-50°

constat :

dans le moins janvier le Séjour est classe dans la zone de confort avec une température de 19 °



### 2.9. Synthèse de la simulation

Les solutions pour atteindre une meilleure efficacité énergétique et un confort thermique échappent au projet d'architecture (les stratégies passive) et résident principalement dans le choix des techniques et matériaux de construction.

### 3. Conclusion générale :

Dans le travail présenté nous avons tenté de répondre à une problématique qui traite l'habitat dans son contexte environnemental.

Notre démarche s'est basée essentiellement sur l'intégration à la fois des données sociales et des qualités relatives au site en tenant compte de l'aspect bioclimatique dans la conception du projet afin d'atteindre un niveau de confort appréciable.

L'habitat bioclimatique englobe tous les niveaux de confort obtenus par l'exploitation des énergies renouvelables et envisage la bonne relation entre l'homme, l'architecture et son milieu extérieur.

Malgré les projets qui se réalisent actuellement en Algérie qui négligent l'aspect climatique et l'environnement écologique, le bioclimatisme reste toujours une solution parfaitement satisfaisante et c'est la première des actions qui conduit vers une architecture qui préserve l'environnement.

Cela nous a permis d'approfondir nos connaissances, de mieux comprendre les interfaces du projet et de cerner l'objectif de l'option.

Le résultat auquel nous avons abouti n'est qu'une proposition parmi d'autres comme éco-quartier. Aussi toutes les remarques et critiques qui seront faites sur le fond et sur la forme de notre travail seront les bienvenues.

# Les annexes



## les annexes :1

### Annexe 1:

Gaetan 5<sup>ème</sup>5 et Florian de 5<sup>ème</sup>1

IDD « La maison écologique »

2008-2009

## LA CASQUETTE BIOCLIMATIQUE

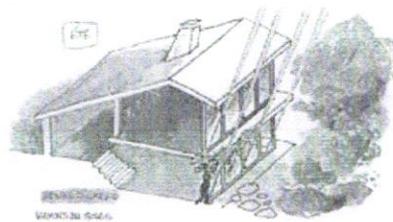
### A quoi-sert la casquette bioclimatique ?

Cette « casquette » permet de chauffer la maison l'hiver sur la façade sud et l'été de faire de l'ombre dans la pièce pour avoir de la fraîcheur.

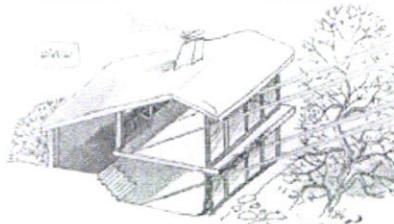


*L'été : La casquette apporte de l'ombre comme un auvent pourrait le faire.*

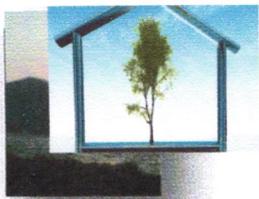
*Maison bioclimatique extrait de "habitat naturel" n°3 (07.2005)  
(Architecte Christophe Amon)*



**L'été :** Le soleil est haut dans le ciel.  
La casquette protège les pièces du soleil grâce à l'ombre qu'elle génère.  
Elle permet d'apporter de la fraîcheur comme un auvent pourrait le faire.

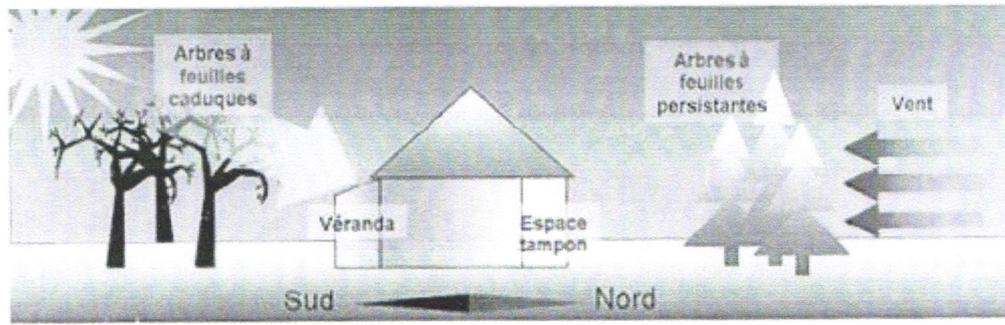


**L'hiver :** Le soleil est bas dans le ciel.  
Ses rayons passent sous la casquette, traversent les baies vitrées et chauffent les pièces bien exposées.  
C'est un moyen de chauffage économique et écologique.



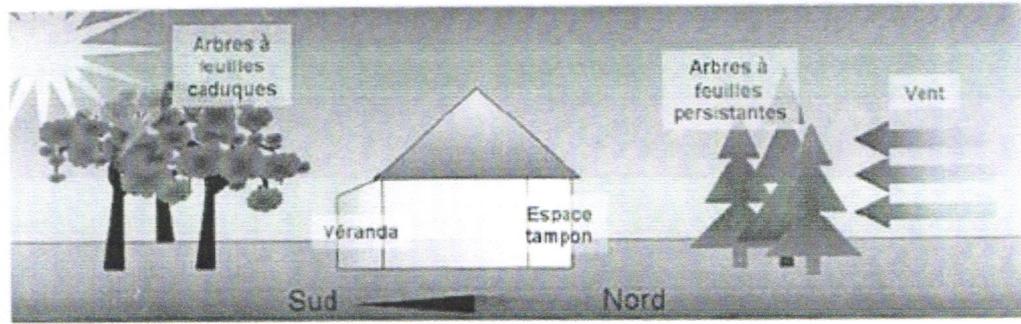
### Une casquette « naturelle » qui tire parti des arbres à feuilles caduques

En hiver :



Les arbres à feuilles caduques sont recommandés pour protéger la façade sud de cette maison. Leur avantage est de perdre leurs feuilles en hiver, laissant pénétrer la lumière et la chaleur dans la maison, et de permettre un ombrage en été afin de limiter l'apport de chaleur.

En été :



L'idéal est d'en faire la façade principale de la maison car c'est elle qui reçoit le plus d'énergie solaire. Vous pouvez y implanter une grande surface vitrée, type véranda, afin de profiter de la lumière naturelle et du soleil hivernal.

Attention cependant à ne pas oublier les protections solaires pendant l'été, sinon gare à la chaleur !



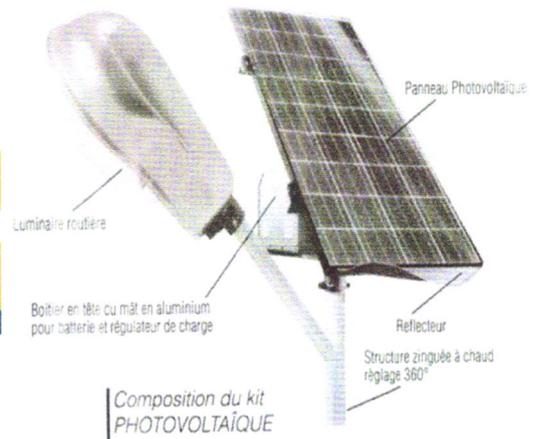
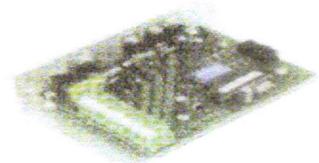
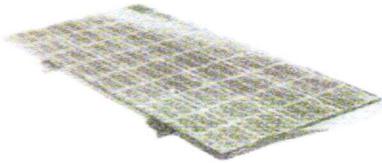
**Annexe 2 :**



## Poteau Photovoltaïque par SIMEG GROUP (2014)

L'architecture du kit photovoltaïque comprend principalement 4 composants :

- 1- Générateur photovoltaïque
- 2- Système d'accumulation
- 3- Lampe
- 4- Carte de contrôle



### SOLUTIONS AUTONOMES : POUR L'ECLAIRAGE

Gamme éclairage public photovoltaïque  
 Une gamme de candélabres entièrement alimentés par l'énergie solaire :

- Autonome : pas de connexion au réseau électrique
- Écologique : énergie 100% renouvelable
- Économique : coûts d'installation réduits (aucun câblage)
- Eclairage LED, consommant 7 fois moins qu'une ampoule classique
- Durée de vie 20ans
- Exemple d'utilisation : route et autoroutes, zones piétonnes, parc public, sites isolés.

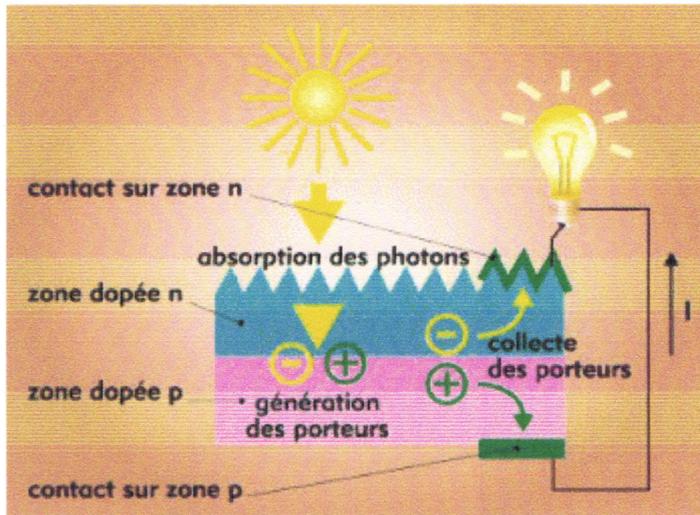


### Annexe 3

## Les Panneaux Solaires Photovoltaïques

Les panneaux solaires photovoltaïques, parfois appelés photoélectriques, transforment la **lumière en électricité**. Ces panneaux sont donc les plus répandus mais aussi les plus complexes.

Ces panneaux sont tout simplement un assemblage de cellules photovoltaïques, chacune d'elles délivrant une tension de 0.5V à 0.6V. Elles sont donc assemblées pour créer des modules photovoltaïques de tension normalisée comme 12V.



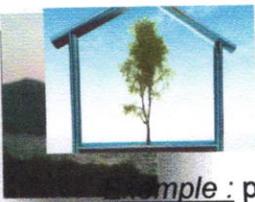
La **cellule photovoltaïque** est fabriquée à partir de deux couches de Silicium (matériau semi-conducteur) :

- une couche dopée avec du Bore qui possède moins d'électrons que le Silicium, cette zone est donc dopée positivement (zone P).
  - une couche dopée avec du Phosphore qui possède plus d'électrons que le Silicium, cette zone est donc dopée négativement (zone N).
- Lorsqu'un photon de la lumière arrive, son énergie crée une rupture entre un atome de silicium et un électron, modifiant les charges électriques. C'est ce qu'on appelle l'effet photovoltaïque. Les atomes, chargés positivement, vont alors dans la zone P et les électrons, chargés négativement, dans la zone N. Une différence de potentiel électrique, c'est-à-dire une tension électrique, est ainsi créée.

Il existe 3 types de cellules photovoltaïques, qui varient selon la qualité du silicium :

- les cellules monocristallines : le rendement est très bon (15 à 22% \*) mais le coût de fabrication est élevé.
  - les cellules polycristallines : elles sont moins chères à fabriquer mais le rendement est un peu moins bon (10 à 13% \*).
  - les cellules amorphes : leur coût est très faible mais le rendement l'est aussi (5 à 10% \*).
- \* Un rendement de 10% signifie que pour une puissance de 1000 W qui arriverait sur le panneau, celui-ci produirait 100 W.

Un panneau constitué de 20 cellules photovoltaïques va donc délivrer une tension U de 12V, et cela quelque soit l'ensoleillement. Mais pour faire fonctionner des appareils électriques, c'est la puissance P (en Watt) qui détermine l'énergie électrique. Et  $P=U \times I$ , c'est donc l'intensité du panneau qui va déterminer l'énergie électrique. Et c'est l'intensité qui varie en fonction de l'ensoleillement.



Exemple : prenons un panneau de 12 V :

Lorsque l'irradiation solaire est maximale ( $1000 \text{ W/m}^2$ ), l'intensité et par conséquent la puissance délivrées par le panneau seront élevées.

$$\text{Puissance (W)} = \text{Tension (V)} \times \text{Intensité (A)}$$

$$P = 12 \times 10$$

$$P = 120 \text{ W}$$

La puissance fournie dans les conditions optimales est 120 W pour une irradiation de 1000 W, le rendement est donc de 12%, on peut donc déduire que ce panneau est constitué de cellules polycristallines.

Lorsque l'irradiation solaire est faible ( $50 \text{ W/m}^2$ ), l'intensité et par conséquent la puissance délivrées par le panneau seront faibles.

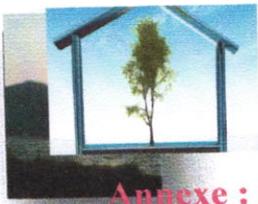
$$P = U \times I$$

$$P = 12 \times 0.5$$

$$P = 6 \text{ W}$$

La puissance fournie pour une faible irradiation solaire peut être de 6 W. On peut toujours y aller pour faire fonctionner un four qui consomme 3500 W ! Une forte irradiation solaire est donc indispensable.

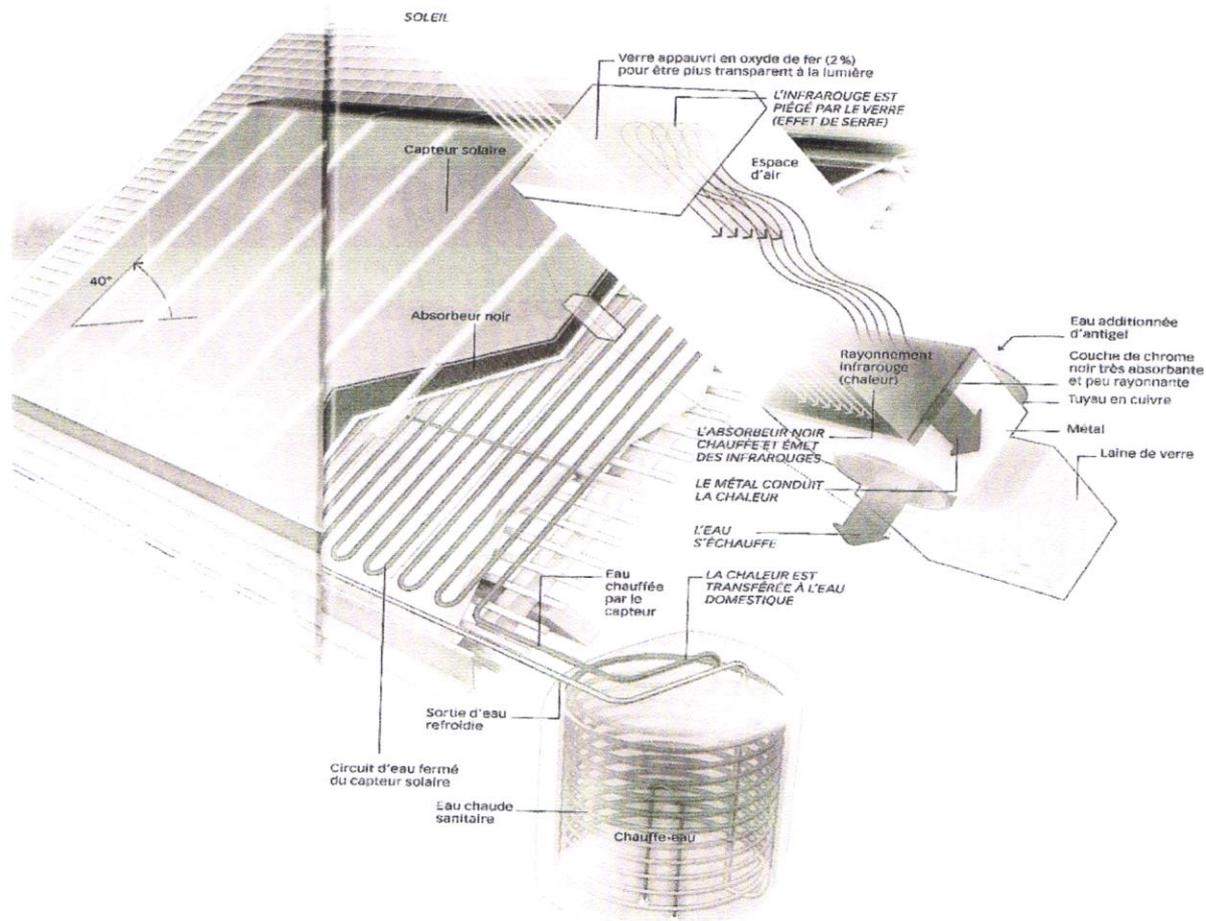
voir aussi : [Coûts et Rentabilité](#)



**Annexe : 4**

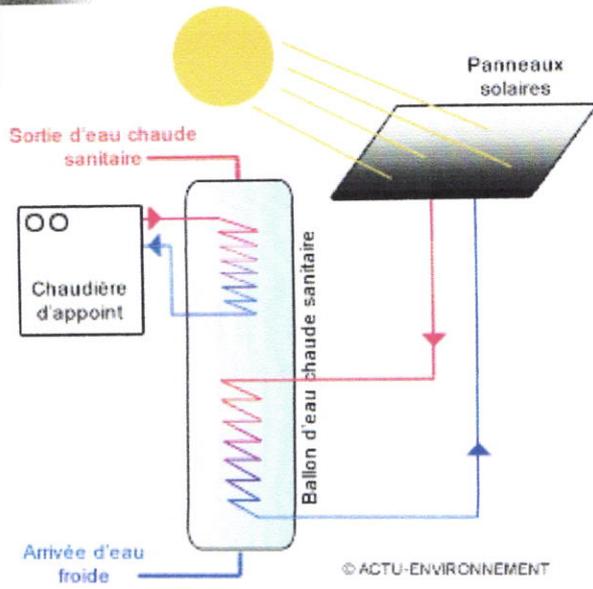
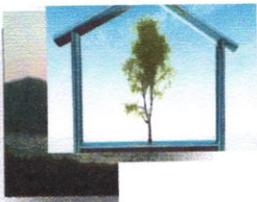
**Les Panneaux Solaires Thermiques**

Les panneaux solaires thermiques transforment la **lumière en chaleur**, le plus souvent pour des **chauffe-eaux**. Pour cela, les rayons du soleil passent d'abord par une plaque de verre transparente à la lumière. Sous ce verre, un absorbeur noir (plaque de métal recouverte d'une fine couche de chrome) absorbe 80 à 90% des rayons lumineux. L'absorbeur transforme ces rayons lumineux en chaleur, grâce au transfert thermique par rayonnement. En s'échauffant, l'absorbeur émet des infrarouges. Ces infrarouges sont bloqués entre la plaque de métal et la plaque de verre, c'est le principe de l'effet de serre. Ainsi, l'air entre les deux plaques s'échauffe et améliore le rendement. Par conduction, l'énergie thermique ou chaleur de l'absorbeur est transmise à un circuit d'eau (c'est le liquide caloporteur). Celle-ci s'échauffe et est ensuite acheminée vers un ballon d'eau chaude à l'aide d'une pompe, ou bien par la simple gravité. Dans l'accumulateur, le liquide caloporteur chaud parcourt un circuit et transfère sa chaleur à l'eau domestique.

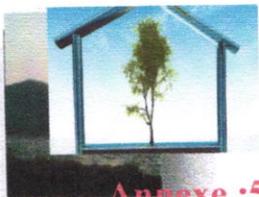


Ce schéma montre bien le circuit de l'eau qui va circuler dans le panneau et s'échauffer.

Ensuite, le liquide caloporteur chaud qui sort des tuyaux va dans le chauffe-eau et transmet son énergie thermique (chaleur) à l'eau sanitaire présente dans le chauffe-eau.



Lorsque l'ensoleillement n'est pas suffisant pour amener l'eau à bonne température, le chauffe-eau est aussi relié à une chaudière d'appoint pour suppléer le panneau. Mais celle-ci fonctionne uniquement en cas d'insuffisance énergétique du panneau



Annexe :5

L'inclinaison - L'orientation performante :

Grid system presizing project "Pré-dimensionnement système réseau à Alger"

System Specification

Array specification

- Active area [m2]
- Nominal Power [kWp]
- Annual yield [MWh/year]

Area 4.44 m2

More details *plus!*

Collector plane orientation

Inclin. 30° Azimut 0°

Yearly Meteo Yield

Transposition Factor FT	1.10
Loss by respect to optimum	-0.0%
Global on coll. plane	1819 kWh/m²

Show Optimisation ?

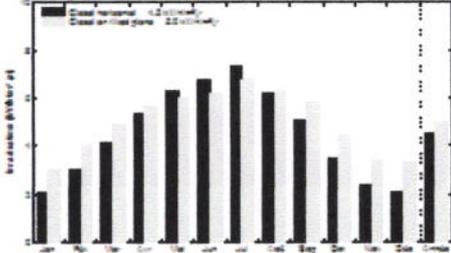
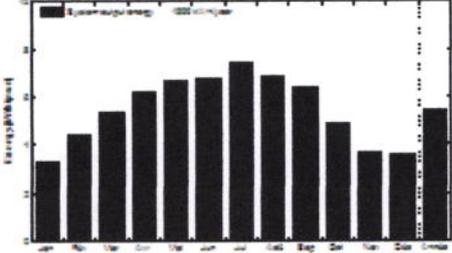
Tilt [°] 30

Azimuth [°] 0

Cancel Next



les besoin l'énergie d' électricité pour un logement de F3

	PVSYST V5.05	07/08/18		
<b>Pre-dimensionnement d'un système réseau à Bab Ezzouar</b> Fait par Chikh Sarra et Hammad Amina				
<b>Pré-dimensionnement système réseau</b>				
Site géographique	Alger	Pays Algeria		
Situation	Latitude 36.3°N	Longitude 2.6°E		
	Temps défini comme Temps solaire	Altitude 5 m		
Orientation plan capteurs	Inclinaison 30°	Azimut 0°		
<b>PV-field installation main features</b>				
Module type	Standard			
Technology	Polycrystalline cells			
Mounting method	Facade or tilt roof			
Back ventilation properties	Ventilated			
<b>System characteristics and pre-sizing evaluation</b>				
PV-field nominal power (STC)	Prom 1.4 kWp			
Collector area	Acoll 13 m²			
Annual energy yield	Eyear 2.00 MWh	Specific yield 1465 kWh/kWp		
Economic gross evaluation	Investment ~59396 DA	Energy price 58.33 DA/kWh		
<b>Meteo and incident energy</b>				
				
<b>System output</b>				
				
	G1. horiz. kWh/m²/jr	Coll. Plane kWh/m²/jr	System output kWh/jour	System output kWh
Jan.	2.09	3.02	3.32	103
Fév.	3.04	4.03	4.43	124
Mars	4.10	4.86	5.34	166
Avr.	5.37	5.64	6.21	186
Mai	6.32	6.04	6.64	206
Jun	6.80	6.19	6.80	204
Jul.	7.32	6.78	7.45	231
Août	6.22	6.28	6.90	214
Sep.	5.10	5.62	6.40	192
Oct.	3.45	4.41	4.85	150
Nov.	2.37	3.38	3.71	111
Déc.	2.10	3.28	3.61	112
<b>Année</b>	<b>4.53</b>	<b>4.98</b>	<b>5.48</b>	<b>1999</b>



l'énergie produit par 13 panneaux photovoltaïque

UNIVERSITÉ DE CONSTANCE PVSYST V5.05 20/06/16 Page 3/4

### Système isolé avec batteries: Résultats principaux

Projet : Cité Rabia Tahar  
 Variante de simulation : Nouvelle variante de simulation HANAN

<b>Principaux paramètres système</b>	Type de système	Isolé avec batteries	
Orientation plan capteurs	Inclinaison	30°	azimut 0°
Champ PV	Nombre de modules	4	Prém total 500 Wc
Batterie	Modèle	MK 5A4D AGM	Technologie ouverte, démarrage
Batteries	Nombre d'unités	2	Tension / Capacité 24 V / 166 Ah
Besoins de l'utilisateur	Consomm. domestique	Constants sur l'année	global 334 kWh/an

<b>Principaux résultats de la simulation</b>	Energie disponible	685 kWh/an	Productible	1209 kWh/kW/an
Production du système	Energie utilisée	332 kWh/an	En excès (inutilisée)	195 kWh/an
	Indice de performance (PR)	35.6 %	Fraction solaire (SF)	99.4 %
Besoins non satisfaits	Fraction du temps	0.0 %	Energie manquante	1.8 kWh

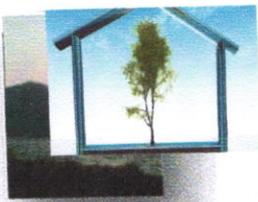
Productions nominaleAAA (par kWp installé): Puissance nominale 500 Wc

Indice de performance (PR) et Fraction solaire (SF)

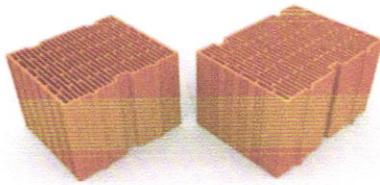
Nouvelle variante de simulation HANAN  
 Bilans et résultats principaux

	GloHor kWh/m²	GloDP kWh/m²	EAvail kWh	EUsed kWh	EExcess kWh	EUser kWh	ELoad kWh	SolFrac
Janvier	49.0	90.7	28.80	7.88	0.010	28.80	28.80	1.000
Février	68.0	108.7	42.81	16.70	0.021	28.80	28.80	0.888
Mars	127.0	166.7	69.26	32.06	0.038	28.80	28.80	0.888
Avril	161.0	190.2	88.06	38.88	0.049	27.69	27.69	0.987
Mai	189.0	191.3	88.00	34.28	0.198	28.80	28.80	0.985
Juin	206.0	178.9	27.70	22.43	0.222	27.23	27.43	0.982
Juillet	227.0	203.3	49.87	9.69	0.266	27.69	28.80	0.986
Août	189.0	188.6	42.11	2.82	0.265	28.00	28.80	0.987
Septembre	129.0	168.9	42.18	0.00	0.209	27.10	27.43	0.988
Octobre	107.0	141.9	42.81	9.69	0.166	28.20	28.80	0.985
Novembre	71.0	98.7	28.70	8.21	0.060	27.61	27.43	0.988
Décembre	49.0	69.2	11.81	10.83	0.028	28.80	28.80	0.989
Année	1491.0	1762.9	601.70	165.28	1.802	222.10	222.87	0.991

Legende: GloHor: Irradiation globale horizontale; GloDP: Gloirad effectif corrigé pour l'inclinaison; EAvail: Energie solaire disponible; EUsed: Energie utilisée (cartere chargée); EExcess: Excès; EUser: Energie fournie à l'utilisateur; ELoad: Besoin d'énergie de l'utilisateur; SolFrac: Fraction solaire (Suite Besoin)



**Annexe 6:**



**BRIQUE MONOMUR**

[http://www.eldjazaircom.dz/index.php?id\\_rubrique=309&id\\_article=3589](http://www.eldjazaircom.dz/index.php?id_rubrique=309&id_article=3589)[23/05/2014 11:00:07]

*Gabriel Girardet révèle*

**« La brique suisse Monomur sera fabriquée à Relizane »**

La fameuse brique en terre cuite Monomur fera bientôt son entrée sur le marché algérien.

L'annonce a été faite par le représentant de cette firme suisse, Gabriel Girardet, à l'occasion de son exposé à la journée technique internationale dédiée au diagnostic et expertise du bâti. Il a expliqué que la première usine de fabrication de ce type de matériau de construction sera implantée dans la wilaya de Relizane, le gouvernement ayant déjà donné son aval. D'autres fabriques seront réalisées dans un avenir proche dans d'autres wilayas du pays, afin de vulgariser l'utilisation de ce type de brique en vogue en Europe et dans d'autres pays développés. Evoquant les qualités écologiques de la brique Monomur, Gabriel Girardet a mis l'accent sur le caractère résistant, isolant et régulateur thermique de ce matériau, utilisé dans tout type de constructions. Ses composants naturels fabriqués en terre cuite lui

donnent une caractéristique assez spécifique de « climatiseur naturel », permettant une isolation totale des habitations, tout en préservant l'air frais de l'ambiance intérieure et en dégageant la chaleur au dehors. « Monomur ajoute une technologie qui simplifie sa mise en œuvre, respecte l'ensemble de règlements de construction et fait de ce matériau un concept d'avenir de plus en plus apprécié par les constructeurs », a promis le communicateur après avoir visionné une vidéo publicitaire de cette brique suisse.

Pour appuyer ses propos, le représentant de la brique Monomur a indiqué que l'entreprise Briques de France a entrepris une analyse qualité-santé et plus particulièrement du Monomur Terre cuite. Cette étude s'appuie sur les exigences de la directive européenne des produits de consommation.

Elle s'inscrit totalement dans le programme pluriannuel de prévention « Bâtiment et santé » du Secrétariat d'Etat au logement, notamment dans le droit à l'information sur la caractérisation des matériaux de construction. Les résultats présentés constituent une synthèse des principales recherches menées jusqu'à aujourd'hui. Celles-ci s'inscrivent dans une démarche permanente de gestion de la qualité sanitaire des produits qui seront réactualisés régulièrement, a-t-il conclu.

# REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

## 1-Ouvrage

- 1- Chelela .F Développement d'une méthodologie de conception de bâtiment à basse consommation d'énergie .Thèse de doctorat .Université de La Rochelle.2008.p.3
- 2 Ewa BEREZOWSKA-AZZAG "projet urbain" GUIDE METHODOLOGIQUE, CNNAITRE le contexte de développement durable Edition: synergie communication Alger 2011 »
- 3-Gabriel Wackerman, le développement durable, édition: ellipses Page 218 ».
- 4.Le développement durable tout simplement, Farid Baddache, Edition Eyrolles 2008.
- 5-Livre « La maison à zéro énergie » édition : Eyrolles
- 6- PREBAT : programme de recherche et d' Expérimentation sur l'Energie dans le bâtiment
- 7- PREPAT?ADEME et CSTB. Comparaison internationale bâtiment et énergie .rapport final. Décembre 2007.p.A19
- 8- Salomon, T.et Bedel .S."la maison des ( méga. Watts, Le guide malin de l'énergie chez soi.)Edition ,terre vivante ,2004,p,11
- 9- Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique : concevoir, édifier et aménager. André de Herde et AlainLiebard. Éditions Le Moniteur. 2005
- 10- Traité d'architecture et d'urbanisme. Alain, Liebard André De Herde. Edition Moniteur.
- 11- YASEF, A., "Eléments pour une politique énergétique nationale", proc. 1er Symposium du comité Algérien d'énergie, Alger, 25-26 Novembre, 199

## 2-Mémoire de fin d'étude:

- 1- « Habitat et environnement », Thème : habitat urbain. Projet : conception d'un ensemble d'habitat semi collectif à Tipaza. Présenté par Hallal Karim. Dirigé par : Mr. BOUADI Mahmoud, juin 2008.
- 2.Mémoire de fin d'étude « Ecotone des sciences », option bioclimatique et environnement, 2010
- 3.Mémoire de fin d'étude « la nouvelle gare maritime d'Alger », option conception architecturale, université de Amar Thlidji Laghouat, 2007

## 3-Revues:

- 1-Architecture et qualité environnementale.PDF
- 2-. « Vie de ville » N°9 –Mars 2008
- 3-. « Architectures durable », Pierre le Fevre, Edisud,
- 4-. A.A n°196 Avril 1978 Habitat semi collectif.
- 5-. AA 209, solaire passif et actif.
- 6-. AA196 le logement entre l'individuel et le collectif.
- 7- AA225 le logement.

- 8-Le Guide des solutions environnementales. Edition Moniteur.
- 9-Types de Vitrages. Réinvention l'énergie. Février 2003
10. TA 327 le logement semi-collectif.
11. TA 354 l'architecture climatique.
12. TA345 Architecture et développement durable

#### 4-Sites internet:

- 1- [www.archibio.com](http://www.archibio.com)
- 2- [www.bpassive.com](http://www.bpassive.com)
- 3- [www.écoquartier.développement-durable.gouv.fr](http://www.écoquartier.développement-durable.gouv.fr)
- 4- <http://fr.wikipedia.org/wiki>
5. <http://habitat-durable.over-blog.com/article-une-icpe-pour-la-communaute-de-communes-du-poher-79679767.html>
6. <http://www.placedesjardins.com/jardin-mediterraneen>
7. <http://www.gerbeaud.com/jardin/fiches/jardin-bord-de-mer,1208.html>
- 8- [www.zac de Bonne.org.uk](http://www.zac.deBonne.org.uk)

## Sommaire

### CHAPITRE : INTRODUCTIF

1. Introduction :	1
2. Problématique Générale :	2
3. Problématique Spécifique :	2
4. Les Hypothèses :	2
5. Les Objectifs :	2
6. méthodologie du travail :	3

### Phase urbaine

#### Chapitre 1 : Etat de savoir

1. La morphologie urbain et efficacité énergétique :	4
1.1. La relation entre morphologie et performance énergétique :	4
1.2. Les facteurs énergétiques :	4
2. Efficacité énergétique dans le bâtiment :	6
2.1. Classification des bâtiments a efficacités énergétiques :	6
3. Développement durable :	7
3.1. Introduction :	7
3.2. Définition du développent durable :	7
3.3. Les stratégies du développement durable :	7
3.4. La démarche de développement durable :	8
3.5. Le développement durable urbain O.D.U :	8
3.6. Développement durable en Algérie :	9
3.7. Synthèse :	10
4. Les stratégies bioclimatique de la conception architecturale :	11
4.1. Les stratégies passive de la conception architecturale :	11
4.2. Les stratégies active de la conception architecturale :	11
4.3. Synthèse :	13

#### Chapitre 2 : le site

1. Présentation de la ville :	17
1.1. Situation et localisation :	17
1.2. L'évaluation historique :	17

1.3.	Accessibilité :	19
1.4.	La topographie:	19
1.5.	La géotechnique:	19
1.6.	Lectures des activités :	19
1.7.	Lecture des gabarits :	20
1.8.	État du bâti :	20
1.9.	Système parcellaires :	21
1.10.	Système viaire:	21
1.11.	Système d'espace bâtis et non bâtis	22
1.12.	synthèse:	22
2.	Données climatiques:	23
2.1.	Température:	23
2.2.	Humidité	23
2.3.	La pluviométrie	24
2.4.	Les vents dominants	24
2.5.	Durée d'ensoleillement mensuelle :	24
3.	Analyse du quartier	25
3.1.	Situation et localisation	25
3.2.	Accessibilité	25
3.3.	Les moyens de transport	26
3.4.	Les Bordures:	26
3.5.	Les Dimensions:	26
3.6.	Types de bâti et gabarie	26
3.7.	9-Le Ambiance phonique :	26
3.8.	Les Fonctions	27
3.9.	Les critères	27
3.10.	Les locaux poubelles	27
3.11.	Le commerce:	27
3.12.	les critique	28
4.	Evaluation Energétique de quartier :	29
4.1.	La relation entre les paramètres morphologique (l'admittance solaire , la compacité , la porosité ) et la consommation d'énergie dans les logements de cité Rabia Tahar	29
4.2.	Identification de gabarit	29
4.3.	synthèse :	32

5. Analyse de site d'intervention: .....	32
5.1. 1-Situation de la friche urbain par rapport a cité Rabia Tahar : .....	32
La zone étude est une prolongement de la cité Rabia Tahar dans le cote Nord .....	32
Cité rabia tahar .....	32
La zone étude (la friche urbain) .....	32
5.2. 2- Forme et morphologie : .....	32
Le terrain a une forme irrégulier issue de l'intersection des voies .....	33
Il a 22392 24 m <sup>2</sup> de superficie .....	33
5.3. Accessibilité ver l'intérieur de site .....	33
5.4. Les points de repère .....	34
5.5. Analyse climatique .....	34
5.6. Confort .....	35
5.7. Synthèse de diagnostique .....	35
6. Les recommandations et les stratégies d'aménagement urbain durables: .....	35
7. projet .....	36
7.1. Schéma de principe : .....	36
7.2. La démarche de projet à l'échelle urbain .....	37
8. La proposition urbain .....	38
8.1. Recommandations énergétiques à l'échelle urbain: .....	39
8.1.1. L'orientation optimale : .....	39
8.1.2. La compacité : .....	39
8.1.3. les vents .....	40

## Phase architecturale :

### Chapitre 3 : Etat de savoir

1. Introduction : .....	39
Définition : .....	39
2. Historique : .....	39
2.1. Dans le monde: .....	39
2.2. En Algérie : .....	40
2.2.1. L'Algérie sous la domination française : .....	40
2.2.2. Période Postcoloniale : .....	41
2.2.3. Les années 80 : .....	41
2.2.4. Aujourd'hui : .....	41
3. Typologies : .....	42

3.1.	Traditionnel :	42
3.2.	Individuel :	42
3.3.	Avantages et inconvénients :	43
3.4.	Semi collectif :	43
3.5.	Les espaces extérieurs privés :	44
3.5.1.	La terrasse :	44
3.5.2.	Les jardins :	44
3.5.3.	Le contrôle des vis-à-vis :	44
3.5.4.	Des parties communes réduites :	44
3.5.5.	Un traitement privatif de l'entrée du logement :	44
3.6.	Collectif :	45
3.6.1.	Les caractéristiques de l'habitat collectif :	45
3.6.2.	Le style international et son influence sur l'architecture pendant la période française :	45
3.6.3.	Le bâtiment promotionnel :	45
3.6.4.	Avantages et inconvénients :	45
3.7.	Synthèse :	46
4.	Les éco quartier/quartiers durables :	46
4.1.	définition d'un éco -quartier :	46
4.2.	Les objectifs d'un éco-quartier :	46
4.3.	Principe d'un éco-quartier :	47
5.	Exemple N° 01 : Eco- quartier Rive Gauche _France :	48
6.	° Exemple N 02 : Eco-quartier ZAC de Bonne- France :	49

## Chapitre 4 :

1.	Analyse bioclimatique :	50
1.1.	Diagramme psychométrique de Szokolay :	50
1.1.1.	Période hivernal :	50
1.1.2.	Période estivale :	51
1.2.	Recommandations :	51
1.2.1.	En hiver :	51
1.2.2.	En été :	52
2.	Les principes de conception (contextuels, formels, fonctionnels) :	52
2.1.	Synthèse des recommandations spécifiques :	52
3.	Les étapes de la conception (genèse du projet) :	52
3.1.	La barre :	52

3.2.	L'angle : .....	54
	L'angle est traité par une forme circulaire pour faire barrière contre les vents froids dominants (venant de côté S-OP) .....	54
3.3.	Semi collectif: .....	54
4.	Le projet architectural (description) .....	56
4.1.	L'habitat collectif: .....	56
4.1.1.	La barre : .....	56
4.2.	L'habitat semi collectif: .....	57
5.	Description de la façade : .....	59
5.1.	Façade collectif : .....	59
5.2.	Façade semi collectif: .....	60
6.	Les stratégies agissant sur le confort thermique : .....	61
6.1.	les stratégies Passive : .....	61
6.1.1.	La ventilation naturelle : .....	61
6.1.2.	En hiver .....	62
6.1.3.	En été .....	62
6.1.4.	La lumière: .....	62
6.1.5.	Les brise soleil: .....	63
6.1.6.	Protection des terrasses : .....	64
6.1.7.	Gestion de l'eau .....	64
6.2.	les stratégies actives: .....	65
6.2.1.	Panneau solaire thermique .....	65
6.2.2.	Le panneau solaire photovoltaïque .....	66
6.2.3.	Planification de la gestion des déchets : .....	68
6.2.4.	organiser la mobilité : .....	69

## Chapitre 5 :

1.	Introduction .....	71
2.	Système constructif et matériaux adaptés : .....	71
2.1.	La structure porteuse : .....	71
2.2.	Le béton armé : .....	71
2.3.	Le brique mono-mur : .....	71
2.3.1.	Un bâti isolant .....	71
2.3.2.	Un mur climatiseur en toute saisons .....	72
2.3.3.	Un mur saine .....	72
2.3.4.	De très bonne performance ... et pour très longtemps .....	73

2.3.5.	Mise en œuvre.....	73
2.4.	Toits végétalisés : .....	74
2.4.1.	Les toitures végétalisées participent au développement durable dans la construction.....	74
2.5.	Les ouvertures : .....	75
2.5.1.	Fenêtres : .....	75
2.5.2.	Les protections solaires : .....	75
2.6.	La simulation avec logiciel Ecotect: .....	75
2.7.	présentation de l'logiciel Ecotect:.....	75
	Ecotect est un logiciel de simulation complet qui associe un modèleur 3D avec des analyses solaire, thermique, acoustique et de coût. C'est est un outils d'analyse simple et qui donne des résultats très visuels.....	75
2.8.	Les étapes de la simulation.....	76
2.8.1.	Etape 1:.....	76
2.8.2.	Etape 2 : .....	77
2.8.3.	Etape : 3Les résultats: .....	78
2.9.	Synthèse de la simulation.....	80
3.	Conclusion générale :.....	80