

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE**  
**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SIENTIFIQUE**  
**UNIVERSITE DE BLIDA I**  
**INSTITUE D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME**  
**Département d'architecture**



## **Mémoire de master 2**

**Option : architecture et efficacité énergétique**

**THEME : la densité urbaine et la consommation  
D'énergie dans le cadre de l'habitat**

**PROJET : conception de 60 logements collectifs à basse consommation  
énergétique à BOUFARIK**

**PRESENTE PAR :**  
BEKHA CHAFIA

**ENCADRE PAR :**  
Mr. ABDELMALAK.LAHCENE

Année Universitaire : 2016/2017

## Remerciement :

ربي أوزعني أن اشكر نعمتك التي أنعمت علي وعلى والدي وان اعمل صالحا ترضاه وأدخلني برحمتك في عبادك الصالحين  
الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على خاتم الأنبياء والمرسلين المبعوث رحمة للعالمين محمد وعلى اله وصحبه أجمعين أما بعد

De nombreuses personnes ont contribué à l'achèvement de ce travail. Je tiens à les remercier très chaleureusement, et tout particulièrement :

- Mes parents
- Mon directeur de mémoire **Mr ABDELMALLEK** pour avoir guidé mon travail avec intérêt, rigueur et disponibilité
- les membres de jury pour le temps qu'ils ont consacré à l'évaluation de mon travail ainsi que pour les remarques constructives qu'ils ont pu me faire.
- A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réussite de ce travail

## Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à celle qui m'a donné la vie, le symbole de tendresse, qui s'est sacrifiée pour mon bonheur et ma réussite, à ma chère maman

A mon père école de mon enfance, qui a été mon ombre durant toutes les années des études, et qui a veillé tout au long de ma vie à m'encourager, à me donner l'aide et à me protéger.

A mon mari « **Khenoussi Aissa** »

A mes frères, à mes sœurs.

A mes chers(es) ami(e): **Mouhous Nabila, Rekaiba Chayma, Medjber Sabrina**, Je ne peux trouver les mots justes et sincères pour vous exprimer mon affection et mes pensées ; vous êtes pour moi des sœurs et des amies sur qui je peux compter.

Je vous aime tous terriblement.

## Résumé :

Le présent travail vise à montrer l'impacte de la densification urbaine sur la consommation d'énergie et ainsi les indicateurs microclimatique par des recherches paramétrique afin d'élaborer un projet d'habitation mixte à basse consommation énergétique, la phase opérationnelle constitue le fruit des recherches effectuées dont le projet d'aménagement conçu suit la démarche du développement durable dont le but de trouver des solutions de l'étalement urbain

En Fin nous avons Vérifié l'efficacité énergétique du projet suivant un outil de simulation (logiciel), qui tient compte de plusieurs facteurs qui peuvent être paramétrés, pendant la simulation.

## ملخص

العمل المنجز يهدف إلى إظهار تأثير الكثافة العمرانية على استهلاك الطاقة عن طريق مجموعة من الدراسات النظرية بالإضافة إلى المعطيات الميكرومناخية بهدف إنجاز مشروع سكني مختلط منخفض الطاقة المرحلة التطبيقية تمثل ثمرة البحوث المنجزة مشروع التهيئة يسير نحو التنمية المستدامة مع الأخذ بعين الاعتبار نتائج البحوث السابقة بهدف إيجاد حلول لظاهرة الامتداد العمراني في الأخير قمنا بمراجعة فعالية الطاقة للمشروع عن طريق المحاكاة الذي يأخذ بعين الاعتبار جميع المعايير

**Mots clés :** Efficience énergétique, Développement durable, Etalement urbain, Densification urbain

## Table des matières :

### Sommaire

REMERCIEMENT :	.....
DEDICACE :	.....
RESUME :	.....
ملخص	.....
LES MOTS CLES :	.....
LISTE DES FIGURES :	.....
LISTE DES TABLEAUX :	.....

### I-CHAPITRE INTRODUCTIF

1. Introduction générale.....	1
2. Problématique générale.....	1
3. Choix de cas d'étude.....	2
3.1. Problématique spécifique.....	2
3.2. Hypothèse.....	3
3.3. Objectif.....	3
4. Méthodologie de travail.....	3

### II-CHAPITRE : ETAT DE SAVOIR

<b>1. Définition des concepts.....</b>	<b>5</b>
1.1. Efficience énergétique.....	5
1.2. Le développement durable.....	5
1.2.1. Les démarches stratégiques de développement durable.....	5
1.2.2. Les trois dimensions de développement durable.....	5
1.3. L'étalement urbain.....	5
1.4. L'approche typo morphologique.....	6
1.5. Définition de la ville.....	6
1.6. Ilots ouverts, le concept de l'urbaniste Christian de Portzamparc.....	6
1.6.1. Contexte d'apparition : notion d'âge urbain.....	6
1.6.2. Les principes.....	7

1.6.3. Le règlement de l'îlot ouvert.....	7
1.7. La Densification urbaine.....	8
1.7.1. Définition.....	8
1.7.2. Aperçu historique.....	8
1.7.3. Les enjeux de la densité urbaine.....	8
1.7.4. Les critères d'intensité urbaine.....	9
1.8. Modes et outils d'intervention urbaine.....	10
<b>2 .Approche thématique : habitat durable</b>	
2.1. Introduction.....	11
2.2. Définition.....	11
2.2.1. Logement ou habitat.....	11
2.2.2. Habitat durable.....	11
2.3. Les repères conceptuels de l'habitat à travers l'histoire.....	12
2.3.1. L'habitat et la nature.....	12
2.3.2. L'habitat et la culture.....	14
2.3.3. Le refuge de la famille.....	14
2.3.4. L'habitat et la structure.....	14
2.3.5. L'habitat et la densité.....	15
2.4. Typologie de l'habitat.....	15
2.4.1. L'habitat individuel.....	15
2.4.2. L'habitat semi-collectif.....	16
2.4.3. L'habitat collectif.....	18
2.5. Analyse d'exemple.....	19
<b>3. Approche énergétique</b>	
3.1. La consommation énergétique dans le bâtiment.....	22
3.2. Efficacité énergétique dans le bâtiment.....	22
3.3. La réglementation thermique.....	23
3.4. La performance énergétique.....	23
3.5. Les indicateurs.....	25
3.5.1. La densité.....	25
3.5.2. Le Volume passif.....	28
3.5.3. La compacité.....	29
3.5.4. L'admittance solaire.....	29

3.5.5. Le prospect.....	29
<b>4. Approche climatique</b>	
4.1. Définition du climat.....	30
4.2. Les échelles climatologie.....	30
4.3. Les paramètres du climat.....	30
4.3.1. La température de l'air.....	31
4.3.2. L'humidité relative.....	31
4.3.3. Les précipitations.....	31
4.3.4. L'ensoleillement.....	32
4.3.5. Le vent.....	32
4.4. La conception bioclimatique.....	32
4.4.1. L'implantation et l'orientation du bâtiment.....	33
4.4.2. L'optimisation de la lumière naturelle.....	34
4.4.3. La forme du bâtiment.....	34
4.4.4. L'organisation des zones.....	34
4.4.5. Le choix des matériaux.....	35
4.5. Stratégies thermiques et principes de conception dans l'espace habité.....	35
<b>III. CHAPITRE ANALYTIQUE</b>	
<b>1. Analyse de la ville.....</b>	<b>36</b>
1.1. Présentation de la ville.....	36
1.2. Situation géographique.....	36
1.3. Cadre administrative.....	36
1.4. Structuration de la commune.....	37
1.5. L'activité agricole.....	37
1.6. Accessibilité.....	38
1.7. L'analyse climatique de la ville.....	39
<b>2. Lecture diachronique.....</b>	<b>40</b>
2.1. Lecture territoriale.....	40
2.2. La localisation de territoire Boufarikois.....	40
2.3. Les étapes de croissance.....	40

2.3.1. La période prés coloniale (présence turque).....	40
2.3.2. La période coloniale (1830- 1962).....	41
2.3.3. La période poste coloniale (1962 à nos jour).....	42
2.4. Les permanences.....	42
Synthèse.....	43
<b>3. La lecture synchronique :.....</b>	<b>43</b>
3.1. Le système viaire.....	43
3.1.1. La hiérarchisation de la voirie.....	43
3.1.2. Les nœuds.....	44
Synthèse.....	44
3.2. Le système parcellaire.....	45
Synthèse.....	47
3.3. Espace public.....	47
3.3.1 Localisation des espaces publics.....	47
3.3.2 Lecture urbaine.....	47
3.4. Le système bâti.....	49
3.4.1. Typologie de bâtis.....	49
3.4.2. Textures, matériaux et couleurs.....	49
3.4.3. Styles architecturaux.....	49
3.4.4. Les équipements.....	49
Synthèse.....	50
3.5. Synthèse de l'analyse synchronique.....	50

#### **IV. CHAPITRE DU PROJET**

1. Présentation de périmètre d'étude.....	51
1.1. Situation.....	51
1.2. Structure viaire.....	51
1.3. Accessibilité.....	51
1.4. Environnement immédiat.....	52
1.5. Analyse du milieu naturel.....	53
2. La programmation.....	53



3. La genèse du projet.....	54
3.1. Répartition par type de bloc.....	55
4. Traitement des façades.....	59
5. La simulation énergétique.....	60
5.1. Présentation de logiciel de simulation ECOTECT.....	60
5.2. Avantage.....	60
5.3. Inconvénient.....	60
5.4. Phase de simulation.....	60
5.5. Synthèse.....	65
Conclusion générale.....	66
Bibliographie.....	67

## **LISTE DES FIGURES**

Figure 1:méthodologie du travail/faite par Mr abdelmelek adapté par auteurs.....	4
Figure 2:Les trois piliers du développement durable/source : EWA BEREZOWSKA-AZZAG.....	5
Figure3 : les principes de l'ilot ouvert.....	7
Figure4 : Charles Wallon - ZAC République Parc Marianne à Montpellier (projet ANMA).....	8
Figure5 : Réhabilitation urbaine.....	10
Figure6 : rénovation urbain.....	10
Figure7 : Restructuration du site de la Barre Thomas.....	10
Figure8 : Restauration de la citadelle d'Alger.....	10
Figure9 : habitat troglodyte à Matmata.....	12
Figure10 : L'habitat Pueblos an sud-ouest des Etats-Unis d'Amérique.....	13
Figure11: L'Igloo esquimau une parfaite harmonie avec le milieu hostile des régions glaciales.....	13
Figure12: Schéma de L'igloo esquimau montrant sa conception intérieure et sa réaction vis à vis des vents.....	14
Figure13: la casbah d'Alger.....	16
Figure14 : maison groupée.....	16
Figure15 : maison de villa.....	16
Figure16 : La main courante de l'escalier et le garde corps donne de la qualité à la façade. Le Rheu..	16
Figure17 : habitat semi-collectif.....	16
Figure18 : Immeuble en gradins Saint-Grégoire.....	17
Figure19 : La longère. Mordelles.....	17
Figure20 : Un petit collectif Betton.....	17
Figure21 : Semi collectif R+3.....	17
Figure22 : un aménagement de cour d'ilot Betton aux terrasses. Chantepie.....	18
Figure23 : un espace vert commun aux logements.....	18
Figure24 : Un balcon et une loggia. Le Rheu.....	18
Figure25 : habitat collectif France.....	18
Figure26 : classement énergétique.....	24
Figure27: source Mathieu Adam, 2010.....	25
Figure28 : source Mathie Adam, 2010.....	26
Figure29 : densité de population identique mais formes urbaine différente (moulin&Naudin –Adam, 2005).....	26
Figure30 : Esquisse d'un profil d'ilot de chaleur urbain.....	27
Figure 31: la courbe de Newmann et Kenworthy 1989.....	28
Figure32 : schéma de principe du volume passif (Source: Serge Salat, 2011).....	28

Figure33 : compacité.....	29
Figure34 :l'admittance solaire.....	29
Figure35 : cycle de l'eau. Source : wikipedia.....	32
Figure36 : principes d'architecture bioclimatique .....	33
Figure37: Organisation raisonnée pour une maison, source Mr. Abdelmalak.....	34
Figure38: Différente types de protection (Mémoire magister étude du patrimoine architecturale de la période ottomane entre valeurs et confort).....	35
Figure39 : Mur trombe.....	35
Figure40 : Pare- soleil.....	35
Figure 41:situation de la commune de Boufarik.....	36
Figure 42 : limites administratifs de la commune.....	36
Figure43 : les agglomérations secondaires.....	37
Figure44 : les terres agricoles.....	37
Figure 45:le réseau viaire (source auteur).....	38
Figure46: graphe de durée d'insolation/source: météo norm.....	39
Figure47:graphe de température mensuelle/source: météo norm.....	39
Figure48:graphe des précipitations/source: météo norm.....	39
Figure49 : la rose des vents de la ville de Boufarik/source ecotect weather Tools.....	39
Figure50 : Boufarik en 1835 Source : la DUC de Blida.....	41
Figure51 : plan de la ville en 1835 Source : la DUC de Blida.....	41
Figure 52 : Boufarik en 1960 Source : DUC de Blida.....	42
Figure 53: carte des permanences Source : auteurs.....	42
Figure 54 : le système viaire source auteure.....	43
Figure 55 : coupe schématique fait par auteur.....	49
Figure56: les dysfonctionnements du tissu urbain de Boufarik/réalisée par auteurs sur un fond Google.....	50
Figure57 : situation de l'aire d'étude.....	51
Figure 58: accès au site (source : auteur).....	51
Figure 59 : environnement immédiat (source auteur).....	52
Figure60 : Cours de soleil par rapport au site (source auteur).....	53
Figure61 : interface de logiciel ECOTECT.....	60
Figure62 : matériaux utilisé avec des composantes standard.....	62
Figure63 : besoin énergétique annuel 1er scenario .....	62
Figure64 : matériaux utilisé avec des composantes performants.....	64
Figure 65: besoin énergétique annuel 2eme scenario .....	64

## **LISTE DES TABLEAUX:**

Tableau 1 : Les critères d'intensité urbaine.....	9
Tableau 2 : les données climatique de Boufarik.....	39
Tableau 3 : tableau d'analyse des ilots/fait par auteurs.....	45
Tableau 4 : tableau d'analyse des parcelles/fait par auteurs.....	46
Tableau 5 : tableau d'analyse des espaces publiques/fait par auteurs.....	48
Tableau 6 : comparaison des différents styles architecturaux de Boufarik.....	49
Tableau 7 : réparation par type de logement.....	53
Tableau 8 : programme quantitatif.....	53
Tableau 9 : Répartition de logement par type de bloc.....	55
Tableau10 : programme surfacique logement type F5.....	55
Tableau11 : programme surfacique logement Type F4 (bloc B).....	56
Tableau12 : programme surfacique logement Type F3 (bloc B).....	56
Tableau13 : programme surfacique logement Type F3 (bloc C).....	57
Tableau14 :programme surfacique logement Logement type F4 (bloc C).....	57
Tableau15 : programme surfacique logement type F3 (bloc E).....	58
Tableau16 : Besoin énergétique annuel et performance énergétique 1er scenario.....	63
Tableau17 : Besoin énergétique annuel et performance énergétique 2eme scenario.....	64
Tableau18: comparaison entre les deux scenarios.....	65

# **I.CHAPITRE INTRODUCTIF**

## **II.CHAPITRE:ETAT DE SAVOIR**

### **III. CHAPITRE ANALYTIQUE**

## **IV.CHAPITRE DU PROJET**



# **ANNEXE**

## **1-Introduction générale :**

A l'heure actuelle, la thématique de l'efficacité énergétique, notamment dans le secteur du bâtiment, dispose d'une réelle opportunité de développement dans le monde, l'architecte environnement doit surtout veiller à la consommation d'énergie.

Le secteur de bâtiment est de loin le premier poste de consommation d'énergie dans le monde représente approximativement 40% de la consommation totale d'énergie, elle est responsable à 25% du totale des émissions de co2, une grande partie de cette énergie est employée en atteindre le confort thermique dans l'intérieur de bâtiments.

L'amélioration des conditions de confort et la réduction des charges liées à la climatisation et le chauffage par des moyens écologiques à faible coût énergétique sont considérées aujourd'hui comme une priorité absolue à la fois par les distributeurs d'énergie et les usagers. D'une part, la croissance de l'industrialisation conduit à l'augmentation de la consommation d'énergie; l'utilisation de l'énergie fossile est responsable, dans une large mesure, des émissions des gaz à effet de serre et du réchauffement de la planète.

Aujourd'hui, le constat est sans appel : l'urbanisation de ces dernières années a contribué à l'étalement urbain, c'est-à-dire à l'expansion de la ville en repoussant les frontières de sa périphérie. Les conséquences de ce mode de développement organisé autour de l'automobile et de l'habitat individuel se mesurent lourdement d'un point de vue environnemental: artificialisation des sols, raréfaction des ressources naturelles, consommation des terres agricoles, pollution des sols, de l'air.

Face à cet enjeu majeur du développement durable, économie de ressource et d'espace, la densification constitue une réponse, non pas uniquement en donnant la possibilité de freiner l'étalement urbain, mais en permettant de rectifier et requalifier ces quartiers, en leur conférant une nouvelle image et de nouvelles fonctions centralisation, afin de créer des connexions entre eux.

## **2-Problématique générale :**

Après le départ des colons, il y avait eu un exode rural massif consécutif de la population algérienne vers les villes, cela a engendré une augmentation du taux d'urbanisation. Un phénomène qui prend une très grande importance c'est la croissance démographique. Un rythme pareil de croissance urbaine s'explique non seulement par l'exode rural, mais aussi par le croit naturel qui est de l'ordre de 3% par an.

Au cœur de cette période, il y a eu des tendances de développements menées par l'Etat en utilisant des instruments d'aménagement et de planification.

Après une économie basée sur l'agriculture, l'Etat a choisi la fonction productive en utilisant l'industrialisation en milieu urbain comme économie de base. Cela engendre des flux migratoires massifs vers les villes importantes (exode rural).

L'accélération de l'urbanisation s'est effectuée notamment après le découpage administratif de 1974, celui-ci a changé les organisations et les maillages territoriaux, cela a donné l'opportunité des petits centres ruraux pour devenir urbains.

En effet, la population urbaine s'est multipliée tandis que la population rurale a connu en décroissance dépense.

Cependant des nouveaux modes d'urbanisations caractérisent toutes les villes algériennes. Ces nouveaux modes correspondent aux nouveaux projets urbains sous la forme de ZHUN, ainsi que la politique des lotissements adoptée dès 1974 en faveur des réserves foncières communales. Ces facteurs ont eu un impact direct sur la croissance des villes et de nombreuses villes ont vu leur superficie multipliée par 5, créant des ruptures entre l'ancien tissu et les nouvelles extensions répétitives et monotones.<sup>1</sup>

Il est vrai que face à ces différents contextes urbains, les pouvoirs publics et politiques algériens ont depuis l'indépendance tenté de mettre en place une planification urbaine susceptible d'apporter la réponse adéquate aux maux de la ville. Néanmoins, la politique de planification était basée sur la planification sectorielle a provoqué des déséquilibres conséquents : étalement spatial, dilapidation du foncier agricole, polarisation de l'espace, etc.<sup>2</sup>

- Quelles mesures en matière d'aménagement qui peuvent s'adapter pour réduire les dépenses liées à l'étalement urbain ?
- comment peut-on maîtriser l'urbanisation durable sur notre zone d'étude en respectant les exigences urbaines du site ?

### **3-Choix de cas d'étude :**

La ville Boufarik représente l'aire d'étude sur laquelle s'applique notre travail, cette ville domine une situation géographique intéressante et constitue un bon exemple d'étude pour nombreuses raisons :

-elle est située en plein centre de la plaine de Mitidja en formant une articulation entre les grandes villes qui l'entourent.

-c'est un bassin riche en terres agricoles fertiles mais qui sont en voie de disparition à cause du phénomène de bétonisation de la Mitidja ou notre problématique spécifique peut être posée et résolue.

#### **3-1-Problématique spécifique :**

L'urbanisation en Algérie poursuit un rythme accéléré en menaçant des territoires vastes à de grandes potentialités agricoles en négligeant les centres-villes, notamment dans la plaine de la Mitidja, qui étaient consacrés à l'agriculture et qui sont transformés à des villes de grands ensembles «bétonisées» afin de satisfaire le besoin urgent en logements.

Des questions liées à cette problématique peuvent être posées :

-face à la raréfaction des terrains agricole, comment peut-on revenir au centre ville et renforcer sa position?

-Comment peut-on intégrer un projet d'architecture dans un milieu urbain tout en assurant la socialité et la convivialité avec une bonne performance énergétique ?

---

<sup>1</sup> <http://bu.umc.edu.dz/theses/architecture/> Yousef LAKHDAR HAMINA , Leila ABBAS

<sup>2</sup><http://www.codatu.org/wp-content/uploads/Les-dysfonctionnements-de-la-planification-urbaine-et-des-transports-urbains-dans-les-villes-Alg%C3%A9riennes-Tahar-BAOUNI>.

### **3-2-Les hypothèses :**

-la densification urbaine favorise le renouvellement urbain et limite la consommation d'énergie et d'espace.

-Les stratégies conceptuelles passives de l'architecture, on peut assurer le confort et l'économie d'énergie du bâti.

### **3-3-Les objectifs :**

Nos objectifs sont :

-Proposer un aménagement urbain par la mise en place des principes de développement durable

-mettre en pratique la conception climatique comme un outil d'aide à une conception architecturale énergétiquement efficiente

-construire des habitations écologiques qui consomment moins d'énergie et favoriser la mixité sociale, fonctionnelle dans la conception.

#### 4- Méthodologie suivie :

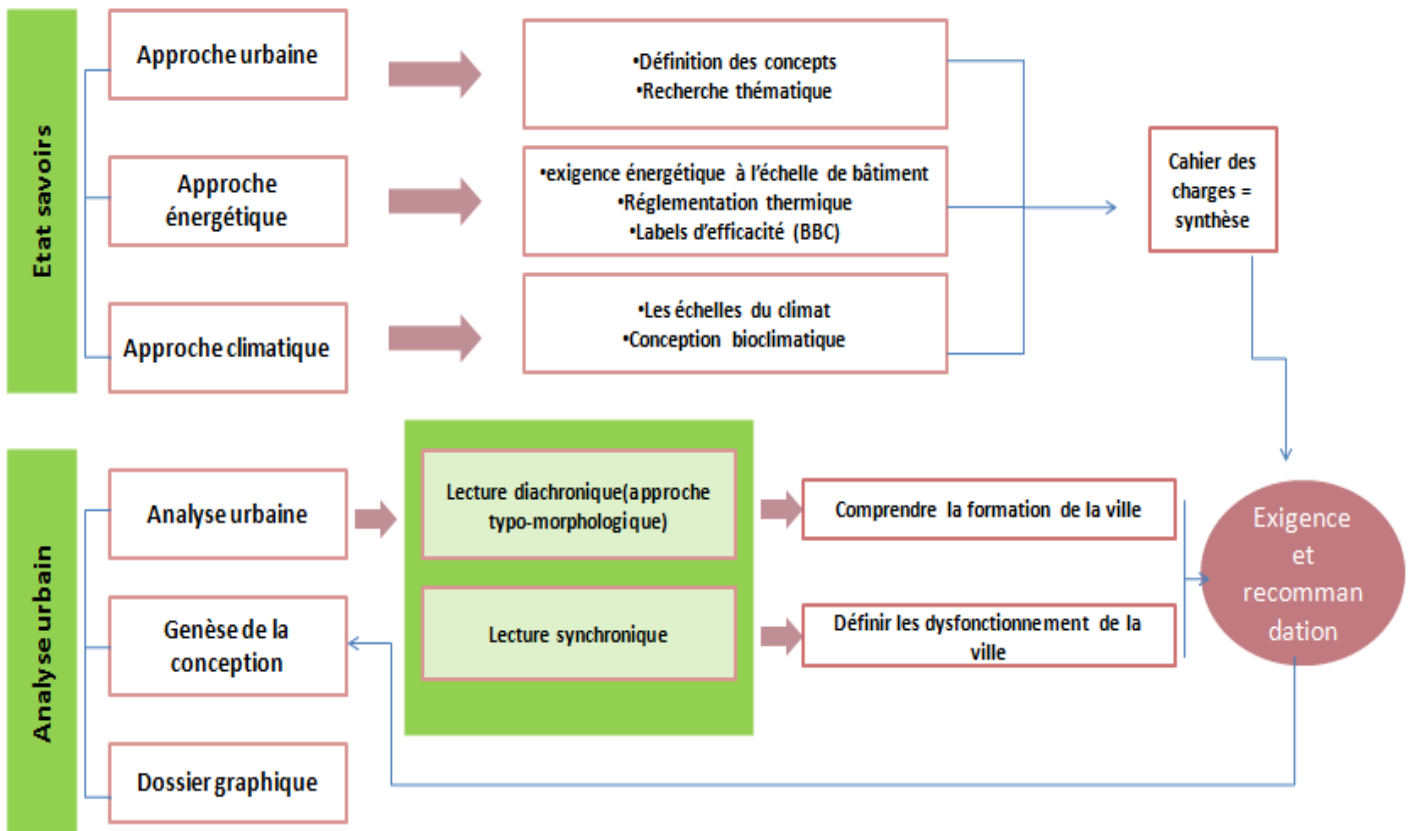


Figure 1:méthodologie du travail/faite par Mr Abdelmelek adapté par auteurs

## 1. Définition des concepts :

### 1.1 Efficience énergétique :

L'efficience énergétique consiste à utiliser l'énergie de manière plus rationnelle. Leur objectif est de diminuer la consommation d'énergie pour s'éclairer, se chauffer ou encore se déplacer, tout en gardant le même service<sup>3</sup>

### 1.2 Le développement durable :

Le développement durable est un mode de régulation et une stratégie dont le but est d'assurer la continuité à travers le temps d'un développement social et économique, dans le respect de l'environnement et sans compromettre les ressources naturelles qui sont essentielles à l'activité humaine (Union européenne, Traité de Maastricht, 1992)<sup>4</sup>

#### 1.2.1 Les démarches stratégiques du développement durable :<sup>5</sup>

Le DD est fondée sur la notion d'une double solidarité:

- Solidarité dans l'espace, entre les territoires riches en ressources et pauvre, entre l'échelle locale et globale
- Solidarité dans le temps : l'équité entre les générations

Le DD est basée sur **les trois piliers** : efficacité économique, efficience environnementale, équité sociale.

#### 1.2.2 Les trois dimensions du développement durable :

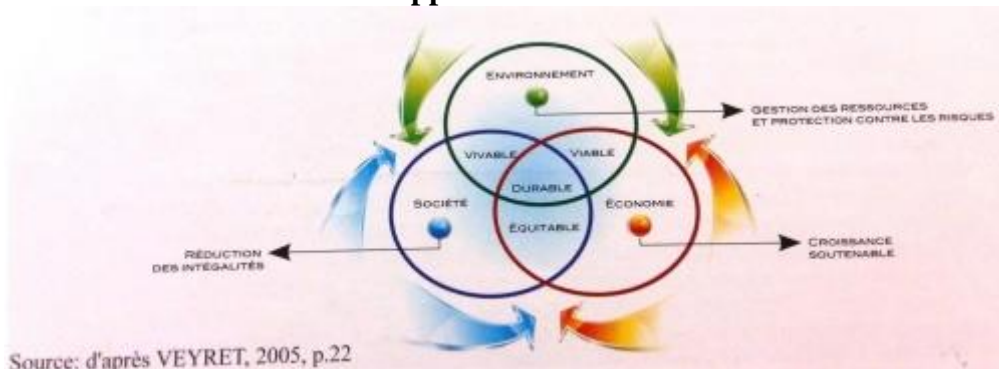


Figure2: Les trois piliers du développement durable/source : EWA BEREZOWSKA-AZZAG

### 1.3 L'étalement urbain :

L'étalement urbain correspond à la forme de développement qui a caractérisé l'après guerre. Cette forme de développement se caractérise par une faible densité d'occupation, une dispersion des zones urbaine sans véritable planification, la fragmentation du contrôle de l'utilisation du sol entre plusieurs municipalités, la déconcentration des emplois et l'absence de limites à l'extension urbaine<sup>6</sup>

<sup>3</sup> <https://www.romande-energie.ch/qui-sommes-nous/engagements/efficience-énergétique>

<sup>4</sup> VALADIEU et OUTREQUIN, 2006,p.11 cité par EWA BEREZOWSKA-AZZAG , projet urbain durable « connaître le contexte de DD » p 15

<sup>5</sup> Ibidem

<sup>6</sup> Groupe Teknika, groupe Gauthier, Biancamano, Bolduc,étude sectoriel le sur la gestion de l'urbanisation,rapport final ,ville de sherbrook,mars 2004,p26

#### **1.4. L'approche typo morphologique :**

La typo morphologie est une méthode d'analyse apparue dans l'école d'architecture italienne des années 60 (S. Muratori, A. Rossi, C. Aymonino, G. Caniggia). Il s'agit d'une combinaison entre l'étude de la morphologie urbaine et celle de la typologie architecturale à la jonction des deux disciplines que sont l'architecture et l'urbanisme.<sup>7</sup>

#### **1.5. Définitions de la ville :**

Le mot ville a plusieurs définitions :

La ville désigne généralement tout regroupement d'une population relativement importante en un même lieu<sup>8</sup>

La ville est « un ensemble de systèmes urbains juxtaposés ou superposés »<sup>9</sup>

##### **➤ A. Centre :**

Le centre est le milieu d'un espace quelconque. Le centre-ville est le cœur de la ville. Il est donc le point de convergence ou de rayonnement où les diverses activités sont concentrées

##### **➤ B. Centre historique :**

Le centre historique est le noyau d'une ville ancienne qui se caractérise le plus souvent par un important patrimoine urbain et architectural de qualité. Cette notion solidaire du développement des études d'arts et d'histoires est également mise en évidence par les guides touristiques. Dans certains cas le centre historique d'une ville peut être réduit à quelque monument symbolique.

##### **➤ C. Espace public :**

L'espace public est la partie du domaine public non bâtie affectée à tous les usagers. Il est donc formé par une propriété et par une affectation d'usage.

#### **1.6. Ilots ouverts, le concept de l'urbaniste Christian de Portzamparc :**

L'îlot ouvert se différencie de l'îlot commun par sa forme, qui permet sa traversée. Théorisé par l'architecte urbaniste Christian de Portzamparc, l'îlot ouvert se définit par un côté « plein », autonome et pourtant varié et un côté « vide », ouvert et lumineux.

##### **1.6.1. Contexte d'apparition : notion d'âge urbain :**

Age I : Ville traditionnelle – Haussmann (caractérisée par l'îlot fermé) ;

Age II : Mouvement moderne - Début de 20<sup>ème</sup> siècle. (marqué par l'absence de la notion d'îlot) ;

Age III : Aujourd'hui : échec de l'âge II, sans pour autant régresser vers l'âge I.

Ville de reconversion - L'îlot ouvert de Portzamparc :

Le projet de Christian de Portzamparc est voulu comme une proposition alternative, une 3<sup>ème</sup> voie, après l'espace aléatoire de l'époque moderne et la rue corridor haussmannienne.

---

<sup>7</sup> <http://unt.unice.fr/uoh/espaces-publics-places/approfondissement-theorique-lanalyse-typo-morphologique/>

<sup>8</sup> THERRY PAQUOT

<sup>9</sup> HENRI CERIANI

### 1.6.2. Les principes :<sup>10</sup>

On trouve sur le schéma suivant les principes de l'ilot ouvert :

- Un alignement des façades sur les rues.
- Des hauteurs de bâti aléatoire, mais définies par des lois sur les dimensions.
- Des retraits permettent des ouvertures directes sur le réseau viaire (les fenêtres urbaines).
- Des cours intérieures ouvertes, même si elles sont clôturées par un grillage ou un portail.

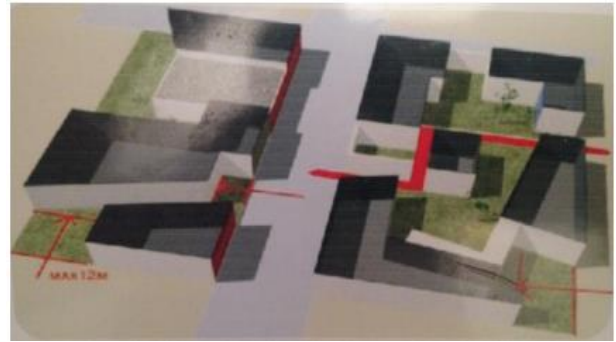


Figure3 : les principes de l'ilot ouvert

### 1.6.3. Le règlement de l'ilot ouvert :

- Des bâtiments sont implantés en limite de l'espace public.
- La totalité des linéaires bâtis en limite de l'ilot doit être comprise entre 50 et 70 % du périmètre total.
- La disposition des bâtiments doit favoriser à la fois l'intimité et la transparence. Des bâtiments sont implantés en limite de l'espace public avec des retraits imposés.
- La distance entre les constructions doit être d'au moins 6 mètre.
- La longueur d'un bâtiment ne peut en aucun cas dépasser 45m sans être interrompue par une faille de 8 m minimum.
- Sur le périmètre restant (entre 30% à 50% du périmètre total) environ la moitié doit être laissée libre de toute construction, l'autre moitié pouvant être constituée des constructions basses (entre R et R+1)
- Le périmètre non bâti de construction sera constitué d'une séparation entre l'espace privé et l'espace public. Cette séparation d'une hauteur de 2 à 3 m pourra être un mur et une clôture simple dans la continuité des façades.
- Les constructions qui ne sont pas implantées en limite de l'ilot doivent être en retrait d'au moins 10m par rapport à l'alignement et avoir une distance d'au moins 6 m avec les autres bâtiments.
- Ces règles d'implantation de bâtiment en bordure et en retrait de rue permettent l'alternance de pleins et de vides au pour tour de l'ilot.
- Les bâtiments ainsi positionnés constituent les parois de la rue.
- Cette implantation permet l'ouverture du cœur de l'ilot à travers des percées (construction basses et jardins).

<sup>10</sup> Juliette Bellégo Marion Cazin Jean-Baptiste Fournier, L'ILLOT OUVERT DE CHRISTIAN DE PORTZAMPARC, université de technologie compiegne



## 1.7. La Densification urbaine :

### 1.7.1. Définition<sup>11</sup> :

• La densification urbaine est une notion développée et mise en œuvre par les aménageurs et urbanistes, visant à répondre à la demande croissante de logements tout en consommant moins d'espaces et d'énergie, dans un objectif de développement durable.

*«Un enjeu de développement durable ; économie d'énergie et d'espace »*



**Figure4 : Charles Wallon - ZAC République Parc  
Marianne à Montpellier (projet ANMA)**

• Densifier signifie aménager ou construire davantage sur un même espace. La densification permet d'optimiser l'utilisation des réseaux, de réduire le coût des constructions et des équipements publics, de réduire la consommation énergétique, de favoriser les modes de déplacement doux, de redynamiser les centres-villes, etc.

### 1.7.2. Aperçu historique<sup>12</sup> :

La notion de densité occupe une place centrale dans l'histoire des pratiques et théories de l'urbanisme. Aux origines de la planification urbaine, elle représente respectivement, pour les hygiénistes, les ingénieurs et les statisticiens du XIX<sup>ème</sup> siècle, un indicateur de santé publique, un argument de politique et d'ordre social ou un instrument de dépopulation. Dès le tournant du XX<sup>ème</sup> siècle, elle fonde les logiques de planification les plus diverses, des logiques d'extension urbaine (comme celle du Plan Cerda de Barcelone) ou de naturalisation (comme les modèles de cités-jardins anglaises) jusqu'aux logiques de normalisation et de rationalisation de l'utilisation du sol propres aux techniques de zonage fonctionnalistes. De nos jours, elle apparaît systématiquement dans les Plans d'Occupation des Sols de la plupart des pays occidentaux, en caractérise les zones à plus ou moins bâtir et constitue pour la maîtrise d'ouvrage et l'implantation d'équipements publics l'indicateur de faisabilité économique sans doute le plus déterminant.

Peu à peu la notion s'est technicisée et a eu tendance à se réduire à un instrument de mesure et d'évaluation, au service des grandes opérations de l'urbanisme fonctionnaliste ou de la promotion immobilière.

### 1.7.3. Les enjeux de la densité urbaine :

- L'économie de ressources (transport, chauffage) Comparaison de 2 quartiers nouveaux :
  - St Jean de Boisseau (44) distance moyenne domicile-travail = 11km;
  - Pré-Gauche (Nantes) = 5,4 km
- L'économie d'espace (terres agricoles)
- La limitation de l'empreinte écologique : imperméabilisation, biodiversité...
- Un enjeu d'amélioration du cadre de vie

<sup>11</sup><http://www.suce-sur-erdre.fr/citoyennete/vie-municipale/developpement-durable/vers-economie-de-lespace-ville-durable/densification>

<sup>12</sup> Rapport de recherche no 142 par PASCAL AMPHOUX (resp.scientifique)

#### 1.7.4. Les critères d'intensité urbaine : tableau1

Thématique	Objectif
<b>La mobilité</b>	Tout projet de densification doit s'articuler avec une offre en transports collectifs efficaces. En couplant qualité de la desserte et proximité des transports
<b>La mixité fonctionnelle</b>	permet de trouver un équilibre entre logements, emplois, commerces et équipements, composants essentiels de la ville. Elle permet une animation du quartier. C'est aussi à l'échelle de l'opération que la mixité fonctionnelle peut y être envisagée
<b>L'espace public</b>	participe à la valorisation d'un quartier, à son identité et à la création d'une animation urbaine. Un lieu d'échanges et de déplacements, favorise le lien social et la vie collective. Une opération de densification est donc l'occasion de renforcer les fonctions de l'espace public, en prenant en compte les usages et besoins des habitants
<b>La variété typologique</b>	Un habitat dense doit pouvoir proposer une variété typologique au sein même de l'opération. Elle se traduit principalement par l'association, à des degrés divers, des trois grandes typologies d'habitat : collectif, intermédiaire et individuel
<b>Le traitement paysager</b>	alignement sur la voie pour garantir une ambiance urbaine, préservation percées visuelles vers des éléments forts du paysage (cœurs d'îlot vert, voies d'eau, espaces végétalisés ;u publics), définition d'un pourcentage d'espaces plantés et de cônes de vues, etc.
<b>La mixité sociale</b>	La densification peut permettre d'accroître la mixité sociale et de rééquilibrer certains territoires
<b>La qualité environnementale</b>	constitue un levier pour favoriser des choix environnementaux avantageux. En effet, le regroupement d'habitants permet de réaliser des économies de foncier, mais aussi des économies d'énergie par les développements de production d'énergies renouvelables mutualisés : réseau de chaleur, utilisation de panneaux photovoltaïques sur les surfaces des toitures terrasses, etc.
<b>L'habitabilité du logement</b>	Espaces généreux, doubles orientations seront des atouts pour améliorer confort et usages. Les logements doivent être variés (duplex, triplex, lofts,...) afin de s'adapter à la diversité de la demande

## 1.8. Modes et outils d'interventions urbaines :

### ➤ La réhabilitation urbaine

le concept de réhabilitation désigné les procédures visant la remise en état d'un patrimoine architectural et urbain longtemps déconsidéré ayant récemment fait l'objet de revalorisation économique, pratique et/ou esthétique, qu'il s'agisse de tissu et architecture mineurs à vocation d'habitat, ou d'ensembles et bâtiments industriels (usines et ateliers, habitat ouvrier,...etc.)<sup>13</sup>.



Figure5 : Réhabilitation urbaine

### ➤ La rénovation urbaine

La rénovation urbaine définie par Zucchelli est «C'est la remise en état du cadre bâti spatial d'une zone ancienne ou d'une zone dégradée sans modifications majeures du caractère du tissu et de la qualité architecturale de l'environnement »<sup>14</sup>



Figure6 : rénovation urbaine

### ➤ Restructuration urbaine

« l'ensembles des dispositions et des actions arrêtées pour transformer un espace urbain dans ses composantes spatiale c'est à dire donner une structure nouvelle de distribution et d'aménagement des divers composantes prévu pour l'aire urbaine d'intervention, pour une meilleur utilisation de L'espace»<sup>15</sup>



Figure7 : Restructuration du site de la Barre Thomas

### ➤ Restauration urbaine :

Une restauration est une intervention sur une œuvre d'art, ou plus généralement sur un objet détérioré, auquel est attribuée une certaine valeur et qui mérite donc d'être préservé. La restauration se donne donc pour but de prolonger la vie de l'œuvre qui consiste à une intervention directe sur celle-ci<sup>16</sup>.



Figure8 : Restauration de la citadelle d'Alger

<sup>13</sup> MERLIN Pierre, CHOAY Françoise, dans son ouvrage:« Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement

<sup>14</sup> Introduction à l'urbanisme opérationnel et à la composition urbaine ; A. Zucchelli ; V 02, P61

<sup>15</sup> IBDEM

<sup>16</sup> A. LAURENT, Aspects théoriques de la restauration du patrimoine, Master en Sciences de l'Information et des Bibliothèques, 2005, ENSSIB, Lyon.

## **2. Approche thématique : Habitat Durable**

### **2.1. Introduction :<sup>17</sup>**

*«Habiter n'est pas abriter, n'est pas se loger, dans habiter, il y'a de l'histoire, du vécu, du rapport à l'espace, du rapport au nombre, de la poésie, dans habiter, il y a du bien être, du plaisir, du chez soi».* (Maschio Nicolas, 2001)

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

### **2.2. Définition:**

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.

#### **2.2.1. Logement ou habitat ?<sup>18</sup>**

Distinguons les deux termes.

Le logement: est l'espace physique, un appartement ou une maison par exemple, qui abrite une personne ou une famille.

L'habitat: décrit de manière plus large le lieu de vie, les conditions de logement. Ce terme comprend le logement et son environnement (immeuble, cage d'escalier, quartier, services et commerces, voisinage...).

#### **2.2.2. Habitat durable :<sup>19</sup>**

Un habitat durable est respectueux de l'environnement car il est à basse consommation d'énergie, et moins on consomme d'énergie, moins on émet de gaz à effet de serre (CO2) cause des dérèglements climatiques actuels.

Un habitat durable concilie l'économique et le social, en permettant de vivre dans un logement confortable tout en maîtrisant les consommations d'énergie et d'eau, et par conséquent les charges.

---

<sup>17</sup> Fouzia Meliouch &Kheira Tabet Aoul, L'habitat : espace et repères conceptuels, Courrier du Savoir, Novembre2001

<sup>18</sup> [http://www.unaf.fr/IMG/pdf/Obsv\\_Nat\\_Familles-\\_HABITAT](http://www.unaf.fr/IMG/pdf/Obsv_Nat_Familles-_HABITAT).

<sup>19</sup> <https://www.qualite-logement.org/faq/categorie-2/quest-ce-quun-habitat-durable.html>

Un habitat durable bénéficie d'une conception bioclimatique (apports solaires et de lumière naturelle, préservation du confort d'été) et d'un choix de matériaux respectueux de la santé (qualité de l'air intérieur) et de la préservation des ressources naturelles (matières premières, eau, énergie).

### 2.3. Les repères conceptuels de l'habitat à travers l'histoire:

Depuis l'antiquité l'homme a conçu son habitat en fonction de ses besoins. Mais comme ces besoins n'étaient pas uniquement de subsistance matérielle, son habitation prenait des formes dont l'interprétation ne pouvait se limiter qu'à ce facteur là, ni exclusivement à un seul autre facteur.

"L'espace habité n'est donc ni neutre ni homogène, il possède des significations qui sont liées à l'ensemble de l'existence de l'habitant".

En effet, les différentes formes d'habitations, qu'a conçues l'homme, font référence à des facteurs variés (et souvent associés), les ayant déterminées ou modifiées. Ces facteurs sont tous liés à deux entités "l'homme" et "l'environnement".

#### 2.3.1. L'habitat et la nature :

L'environnement naturel dans lequel évolue l'homme est un écosystème composé d'une multitude de facteurs dépendants les uns des autres. Il a été défini par Amos

RAPOPORT comme étant composé: "du climat, du site, des matériaux et du paysage" les exemples des repères conceptuels de l'habitat par rapport à chaque facteur sont si éloquentes, qu'il suffit de citer trois types d'habitats pour ce rendre compte de l'ingénieuse prise en charge des multiples facteurs naturels.

Le premier est l'**habitat troglodyte** à Matmata en Tunisie, où le "site", comme facteur naturel, est mis, au profit de l'habitat afin de se protéger contre un autre facteur naturel qu'est le climat (figure 1).

En effet, l'habitation modelée dans le site même profite de l'inertie thermique de la terre pour stabiliser une température ambiante fraîche lorsque celle de l'extérieur est très rigoureuse et intolérable.

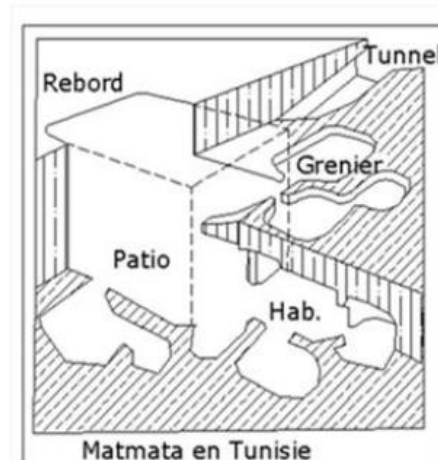


Figure9 : habitat troglodyte à Matmata

Le deuxième exemple est l'**habitat Pueblos** au sud-ouest des Etats-Unis d'Amérique, qui a su profiter amplement du site en y épousant sa forme et en y puisant ses matériaux de construction. Contrairement au premier exemple où le site a été modelé en fonction des besoins de l'homme, dans ce cas c'est l'habitat qui a été modelé en fonction des exigences de son environnement. Dans les figures 2 et 3, on remarque nettement que l'ensemble des habitations épousent la forme en pente du site créant ainsi une protection naturelle, contre les différents phénomènes climatiques.



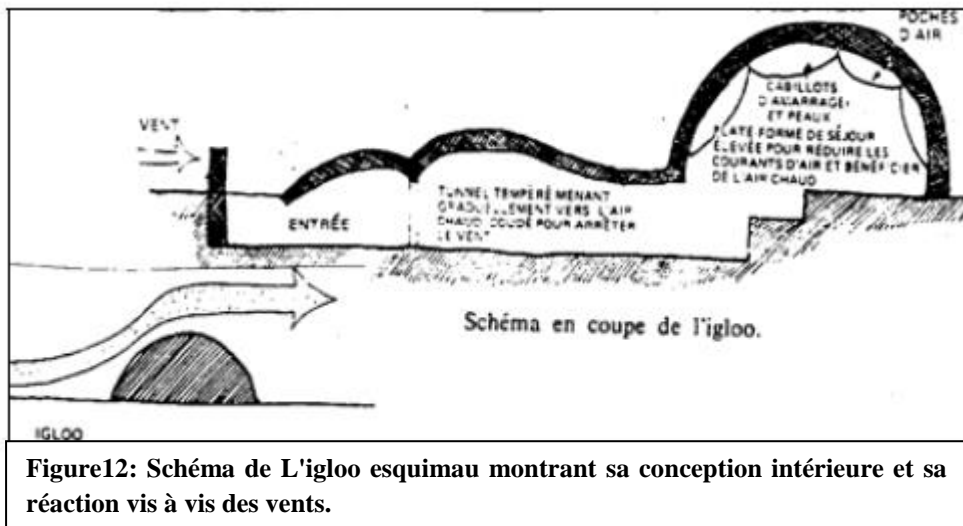
**Figure10 : L'habitat Pueblos an sud-ouest des Etats-Unis d'Amérique**

Dans le troisième exemple **l'igloo**, des esquimaux montre comment l'homme a su dans les milieux les plus hostiles, non seulement s'y adapter, mais également le remodeler et profiter de ce qu'offre le site comme inertie thermique, il s'est servi de la glace comme matériau de construction, afin de survivre dans des conditions, les plus rigoureuses qui soient du climat froid. En mettant en valeur son savoir-faire, il a doté son habitat de la forme la plus ingénieuse pour résister aux tempêtes de neiges et aux vents glaciaux, du pôle nord. Cette forme est, la demi-sphère dont la rondeur dégage aisément la pression des vents (figure11). Alors qu'à l'intérieur de l'igloo on y retrouve tout un système de transition, de l'espace le plus froid au plus chaud .



**Figure11: L'Igloo esquimau une parfaite harmonie avec le milieu hostile des régions glaciales**





**Figure12: Schéma de L'igloo esquimau montrant sa conception intérieure et sa réaction vis à vis des vents.**

### 2.3.2. L'habitat et la culture :

L'habitat a fourni une image explicite des modes de vie d'une société. Une maison, sa forme, sa disposition au sein de l'infrastructure sociale, les matériaux qui la composent, son orientation, le dessin du toit, la division intérieure : tous ces éléments traduisent des cadres culturels spécifiques, des logiques particulières, des manières de voir, de penser ou d'entreprendre.

D'après TOM ROBERT et dans son livre "La Dimension Cachée", E.T. Hall souligne que : "L'organisation des villages, des petites et grandes villes et de la campagne qui les entoure, n'est pas l'effet du hasard mais le résultat d'un plan délibéré qui varie avec l'histoire et avec la culture."

Alors l'habitat exprime le mode de vie de chaque région et de chaque culture

### 2.3.3. Le refuge de la famille :

Le logement, ou l'habitat dans son ensemble, reste également un refuge pour la famille, dans lequel chacun dépose sa marque. Il constitue, pour toute famille, le premier espace vital où elle se construit, où les personnes qui la composent trouvent leurs repères et font l'apprentissage quotidien d'un savoir-vivre collectif. Il représente un enjeu de société fondamental, tant il conditionne la vie personnelle, sociale et familiale. Ce n'est pas un bien de consommation comme un autre mais Un droit essentiel qui permet à chaque personne de vivre dans la dignité.

Alors l'habitat procure la stabilité sociale et morale, la protection et le calme de l'individu, de la famille et alors de la société.

#### Observer pour anticiper les évolutions:

Connaître et anticiper les évolutions des besoins et des aspirations des familles permet d'adapter les logements et les conditions d'habitat. D'autre part, connaître les conditions d'habitat, ce qu'il représente pour les familles d'aujourd'hui, permet de mieux étudier le fait familial contemporain.

### 2.3.4. L'habitat et la structure:

Dans toute réflexion d'un projet en architecture, l'architecte passe toujours par deux étapes; la première est celle du dessin ou de conception des espaces et des volumes, et la deuxième est celle du choix de la technique de réalisation (manière de construire une forme architecturale, avec quels matériaux faut il la réaliser).

Dans ce contexte intervient le concept de technologie comme une solution technique aux choix qui ont été optés pour ce projet.

L'approche technologique a pour contenu l'illustration des différents choix, allant du système structurel, les différentes techniques constructives, aux différents matériaux adoptés pour la modélisation du projet.

### **2.3.5. L'habitat et la densité:**

L'habitat constitue en Algérie un sujet de préoccupation majeure. En effet, face à une demande sans cesse croissante, liée à la poussée démographique à des mouvements de population importants, l'état algérien entend dynamiser toutes les potentialités existantes pour répondre au mieux aux besoins en logements des citoyens. Actuellement, l'Algérie possède une population urbaine de plus de 60% dont 82% vivent sur 15% au nord de l'espace national. et 80% de logement ont trois pièces ou moins, ce qui explique le surpeuplement réel eu égard à la taille des familles algériennes ce qui pose un problème quantitatif.

## **2.4. Typologies d'habitat :**

La typologie dans sa définition générale, est la science de l'élaboration et de la classification des «types» permettant une analyse plus facile d'une réalité complexe. Vis-à-vis de la complexité de l'espace socio-physique urbain, l'étude de la typologie de l'habitat se veut de dégrader les origines et les causes des divers types d'habitat et d'identifier les principes et les relations qui ont présidé soit à l'agrégation des unités-logements soit à la composition de ces assemblages avec les espaces de l'accompagnement et la voirie ou indirecte à la fonction résidentielle.

On distingue 03 types d'habitat

### **2.4.1. L'habitat individuel :<sup>20</sup>**

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.... L'habitat individuel se présente sous plusieurs formes

le traditionnel : il est composé des anciennes constructions qui ont été édifiées pendant la période coloniale. Il s'agit de maisons basses avec toiture en tuile rouge, la pierre constitue le matériau principal utilisé pour la construction.

L'individuel récent : type villa représente la deuxième forme de l'habitat individuel,

localisé dans les opérations de lotissement et les coopératives immobilières

#### **Type d'habitat individuel:**

- A. Maisons jumelées
- B. Maison groupée
- C. Maison à patio
- D. Maison de ville

---

<sup>20</sup> HERAOU ABDELKRIM évolution des politiques de l'habitat en Algérie le L.S.P comme solution à la crise chronique du logement





Figure13: la casbah d'Alger



figure14 : maison groupée



figure15 : maison de villa

## 2.4.2. L'habitat semi-collectif<sup>21</sup>

Cet habitat est un groupement d'habitations qui a des caractéristiques de l'habitat individuel et de l'habitat collectif à la fois. Trois critères essentiels : posséder à la fois un accès individuel, un espace extérieur privatif au moins égal au quart de la surface du logement et une hauteur maximale de R+3. Selon l'arrête du 17/10/2005- JO N° 13 en date du 16/02/2005 (page 20): «Sont considérés comme constructions semi collectives les logements réalisés sur deux niveaux avec des accès indépendants sur une unité foncière commune».



Figure16 : La main courante de l'escalier et le garde corps donne de la qualité à la façade. Le Rheu



Figure17 :habitat semi-collectif

### Caractéristique :

#### **a- La mitoyenneté : combiné, assemblé, superposé :**

De nombreuses superpositions et imbrications peuvent être imaginées dans l'habitat intermédiaire. Il n'y a pas de règle concernant le nombre de logements assemblés et c'est pour cela que chaque projet est différent et peut s'adapter au contexte.

<sup>21</sup> Livre : Entre maison et appartement : l'habitat intermédiaire



Figure18 : Immeuble en gradins.  
Saint-Grégoire



Figure19 : La longère. Mordelles



figure20 : Un petit collectif Betton

### **b. 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.



Figure21 : Semi collectif R+3

### **c. les espaces extérieurs de qualités**

#### L'avantage d'un appartement avec « jardin »

L'atout majeur de l'habitat « intermédiaire » réside dans son offre en espaces extérieurs privés. Ces espaces répondent à la forte envie d'avoir un jardin attenant à son logement, ce qui constitue alors une alternative au coût élevé du m<sup>2</sup> de jardin en secteur urbain ou périurbain.

#### Une intimité préservée

Selon la façade sur laquelle ils sont disposés, les balcons et les terrasses peuvent soit être à la vue de tous, soit ménager l'intimité des habitants au même titre que le patio d'une maison. De la même manière, les jardins positionnés en pied d'immeuble seront moins visibles s'ils ne font pas face à la rue. Mais la conception doit prendre en compte l'intimité du logement du dessous.

#### Des espaces communs à valoriser

Les résidents doivent pouvoir s'approprier les espaces extérieurs communs qui accompagnent les opérations. Pour cela, ceux-ci doivent être facilement accessibles depuis les logements. Afin que ces espaces deviennent des lieux du quotidien, l'intimité des usagers doit être respectée. Ainsi, ils seront placés de préférence en cœur d'îlot plutôt qu'à l'avant du bâti ou le long des axes de circulation.

#### Des espaces privés multiples

Certains logements possèdent plusieurs espaces extérieurs privés.

On voit ainsi la combinaison d'un jardin et d'une terrasse, d'un balcon et d'une terrasse, de plusieurs terrasses, de plusieurs balcons, d'un balcon et d'une loggia. Chaque espace propose un degré d'intimité différent.

Selon que l'on possède un jardin en pied d'immeuble ou une grande terrasse, l'utilisation qui est faite de ces espaces est différente. Ils proposent chacun une relation spécifique avec une ou

plusieurs pièces du logement. Dans le prolongement d'une cuisine, la terrasse permettra de prendre les repas à l'extérieur, tandis qu'un balcon attenant à une chambre sera un lieu de lecture ou un espace de jeu. L'attrait de ces espaces extérieurs réside dans la variété des usages qu'ils proposent du fait de leur taille plus importante que dans un immeuble collectif commun.



Figure22 :  
Un aménagement de cour d'îlot face  
Betton aux terrasses. Chantepie



figure23 :  
Un espace vert commun aux logements.



figure24 : Un balcon et une loggia. Le Rheu

### 2.4.3. L'habitat collectif:<sup>22</sup>

Est un type d'habitat humain dans lequel plusieurs foyers résident dans un même édifice. On l'oppose à l'habitat individuel.

Il présente certaines spécificités tels que :

- son caractère urbain
- ces différentes typologies
- les espaces communs
- sa densité
- le logement



Figure25 : habitat collectif France.

Forme d'habitat comportant plusieurs logements (appartements) locatifs ou en accession à la propriété dans un même immeuble, par opposition à l'habitat individuel qui n'en comporte qu'un (pavillon). La taille des immeubles d'habitat collectif est très variable : il peut s'agir de tours, de barres, mais aussi le plus souvent d'immeubles de petite taille. Quantitativement, l'habitat collectif est en régression par rapport à l'habitat individuel, et se rencontre presque uniquement en milieu urbain. C'est un mode d'habitat qui est peu consommateur d'espace et permet une meilleure desserte (infrastructures, équipements...) à un coût moins élevé.

Un bâtiment d'habitation collectif comporte:

- plus de deux logements distincts superposés, même partiellement,
- des parties communes bâties desservant tout ou partie des logements.

<sup>22</sup>HERAOU ABDELKRIM évolution des politiques de l'habitat en Algérie le L.S.P comme solution a la crise chronique du logement

## 2.5. Analyse d'exemple

### Logements collectifs barre BBC à Bordeaux, France



#### ➤ Fiche technique

Lieu : Bordeaux (France)

Architecte : **Dauphins Architecture**

AMO : Centre Technique BBC

BET structure : Batitect Structobois

BET thermique : Be. Vivien

Industriel Bois : Sippa Hazera

Coût: 1230 € HT / m<sup>2</sup> SHAB + « Pile »: 820 €  
HT / m<sup>2</sup> SHOB

Livraison : 2010

Délais de travail : 12 + 39 semaines + VRD  
et aménagements



#### ➤ Qualité urbaine

- le système modulaire combine sur la parcelle une mixité des typologies d'habitat.
- les différentes volumétries de bâtiments (tour, barre, maisons en bande) s'articulent en fonction du contexte urbain
- les espaces interstitiels accueillent des circulations piétonnes, des jardins privés et collectif
- ilot ouvert

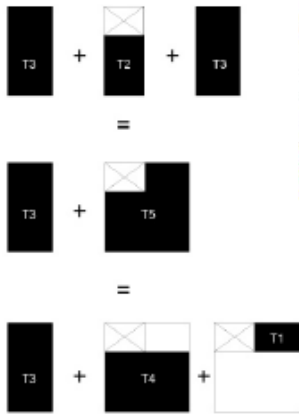
#### ➤ Qualité Architecturale

- la diversité programmatique (de l'appartement T1 à la maison T5 triplex avec jardin et solarium) est source de richesse volumétrique au sein du système modulaire
- composition verticale jardin / socle / plots en bois
- modularité des plans : module espace jour + module 2 chambres/sanitaires
- le système de « pile » externalise l'installation des équipements (très différents en fonction de la commande), groupés dans le bâtiment de stationnement



## ➤ Organigramme de logement

### Principe de composition



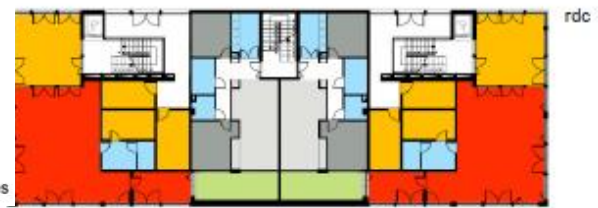
### Légende

- salle d'eau / wc / cuisine
- séjour
- chambres
- loggia / toit terrasse
- commerces de proximité
- hall d'entrée / local vélos / poubelles

### Plan des Niveaux

éch : 1/500

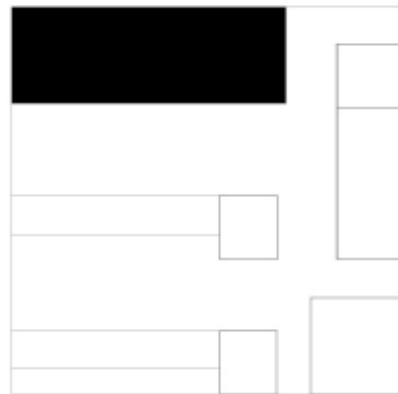
N



La barre, en R+3, est scindée en trois circulations verticales : l'escalier central distribue deux niveaux, tandis que les deux ascenseurs latéraux desservent les trois niveaux d'élévation pour l'ensemble du bâtiment. Afin de préserver une échelle humaine, un palier donne accès à seulement deux logements (de type T2 et T3, modulables en T5), offrant 18 logements pour les trois niveaux d'élévation. Le rez-de-chaussée abrite systématiquement les locaux collectifs (poubelles, stockage, vélos, sanitaires), et peut ensuite recevoir des logements et/ ou des commerces de proximité, si la situation urbaine y invite. Pour l'ensemble de la barre, le nombre de logements oscille entre 18 et 22 logements, selon l'aménagement de la partie basse. Chaque logement, traversant, est pourvu d'une loggia de 2,20 m, pièce supplémentaire utilisable comme terrasse l'été et comme serre l'hiver. Par le biais du simple vitrage, l'air entre, et la loggia – opérant comme un sas – le chauffe, puis le redistribue dans le logement par des filtres d'air, offrant un gain de chaleur de 4 à 5 degrés en hiver. Des solariums installés sur le toit permettent un accès extérieur collectif aux résidents

### Plan Masse

éch : 1/1000

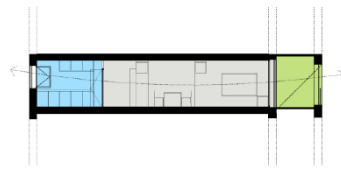


## ➤ Qualité d'usage

- RDC des immeubles réservés à des usages collectifs (commerces, services...)
- logements traversant, généreusement ouverts
- bonne articulation espace jour / espace nuit /espaces extérieurs
- tous les logements disposent de jardin, loggia ou jardin d'hiver
- circulations verticales non chauffées, éclairées et ventilées naturellement.

### ➤ Programme Le Logement Collectif T3

espace	surface		
		sanitaire	3.38
entrée	9.66	Chambre 1	16.57
cuisine	11.04	Chambre 2	13.6
séjour	24.11	Loggia	15
SD.B	5.14	Totale	98.5

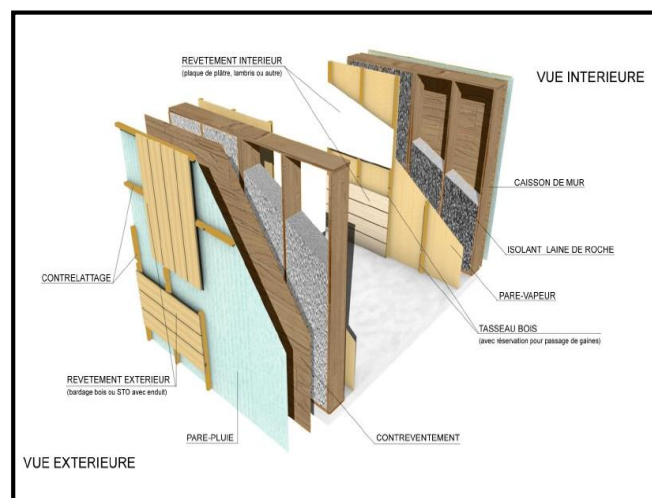


### ➤ Caractéristique constructif

- Structure traditionnelle en maçonnerie béton pour réaliser le RDC et la structure des étages (Murs de refend et dalles de planchers). Les façades sont réalisées en ossature bois.
- plancher bas : dalle béton avec double isolation sous dalle et sous chape
- plancher sur extérieur ou sur locaux non chauffés, dalle béton avec double isolation sous dalle (flocage) et sous chape.
- mur de façade : maçonnerie courante avec isolation collée par l'extérieure.
- mur de refend : béton banché non isolé.
- plancher haut : dalle béton avec isolation extérieure sous étanchéité.
- fenêtres et portes-fenêtres : menuiserie PVC double vitrage basse émissivité 4/16/4 à lame d'argon avec occultation par persiennes coulissantes.

### ➤ Caractéristique de l'installation technique :

- Production de chauffage et d'ECS par chaudières individuelles à condensation à micro-accumulation raccordées sur des radiateurs dimensionnés en basse température.
- production d'électricité par panneaux photovoltaïques multi cristallins orientés au sud avec une inclinaison par rapport à l'horizontale de 30°.
- ventilation des logements simple flux hygroréglable de type B avec entrées d'air dans les pièces principales et extraction dans les pièces d'eau.



### 3. Approche énergétique :

#### 3.1. La consommation énergétique dans le bâtiment

##### ➤ Au niveau international :

Le bâtiment est le premier consommateur d'énergie dans le monde. Il représente entre 30 et 40% de l'énergie globale consommée et plus de 40% des émissions de CO2 dans le Monde selon A. Liebard et A. De Herde<sup>23</sup>. Il représente exactement 36% de l'énergie fossile consommée dans le monde dont 27,5% dans le résidentiel et 8,7% dans le tertiaire selon le earth trends 2005 Atlas 2006<sup>24</sup>.

Il est aussi responsable d'une large part des impacts environnementaux: 50% des Ressources naturelles exploitées-45% de la consommation totale d'énergie-40% des déchets Produits (hors déchets ménagers)-30% des émissions de Gas à Effet de Serre(GES) et 16% De la consommation d'eau.

##### ➤ En Algérie :

Notre pays ne déroge pas à la règle et le bâtiment (résidentiel et tertiaire) est le plus Grand consommateur d'énergie selon l'APRUE pour les données de 2007 avec un total de : 41,62 % de l'énergie finale consommée contre 19% pour l'industrie, 32% pour le Transport et 6,6% pour l'agriculture.

#### 3.2. Efficacité énergétique dans le bâtiment

*« L'efficacité énergétique est rapidement devenue l'un des grands enjeux de notre époque et les bâtiments en sont une des composantes majeures. Ils consomment plus d'énergie que tout autre secteur et contribuent donc dans une large mesure au changement climatique », souligne Björn Stigson, président du WBCSD (World Business Council for Sustainable Développement, WBCSD)<sup>25</sup>.*

Le secteur du bâtiment, dont sa consommation énergétique représente plus de 40% du total de l'énergie, et il est responsable de 20% des émissions mondiales de gaz à effet de serre, se positionne comme un acteur clé pour parvenir à résoudre les inquiétants défis à faire face.

Ce secteur pourrait bien être le seul qui offre des possibilités de progrès suffisamment fortes pour répondre aux engagements de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Ces possibilités de progrès sont actuellement mieux identifiées qu'au cours des années passées, les bâtiments peuvent utiliser plusieurs sources d'énergie, dont les énergies renouvelables.

Le bâtiment peut être construit pour deux usages distincts : usage tertiaire (tels que commerce, bureaux, enseignement, santé, etc.) et usage résidentiel (bâtiment d'habitation, maison individuelle ou logement collectif).

---

<sup>23</sup> Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques. Op Cit

<sup>24</sup> Melle SEOUD S, AUDIT ENERGETIQUE DE BATIMENTS TERTIAIRES -Cas de trois bâtiments existants Alger-, Mémoire de magister, ECOLE POLYTECHNIQUE D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME, EPAU -Alger-, P27.

<sup>25</sup> KHARCHI Razika L'efficacité énergétique dans le bâtiment

### **3.3. La réglementation thermique :**

La réglementation thermique est un ensemble de règles à appliquer dans le domaine de la construction afin d'augmenter le confort des occupants tout en réduisant la consommation énergétique des bâtiments. Elle fixe des exigences techniques strictes en matière de surface et d'orientation des parois, de chauffage, d'isolation thermique, de ventilation, de climatisation, de production d'eau chaude, d'éclairage, d'apports solaires et lumineux, et de perméabilité à l'air.

La réglementation thermique ne définit pas de méthodes de construction mais détermine le minimum des performances à atteindre. A terme, l'objectif est de construire des bâtiments neufs consommant moins de 50 kWh/m<sup>2</sup>. La réglementation thermique en vigueur est la RT2012<sup>26</sup>

#### **3.3.1. Réglementation thermique en Algérie :**

En Algérie, la réglementation thermique de 1997 des bâtiments à usage d'habitation a été conçue pour réduire la consommation de chauffage de l'ordre de 25 %. Une réflexion est engagée actuellement pour porter ce niveau d'économie à plus de 40%. Pour ce faire, des simulations numériques ont été menées sur des logements types. Il ressort de l'étude qu'en agissant sur la seule limitation des déperditions thermiques par transmission, il est possible d'atteindre ce nouvel objectif tout en réduisant substantiellement la charge de climatisation d'été. Une nouvelle réglementation thermique pourrait s'articuler autour des deux principes suivants: réserver la réglementation de 1997 à l'habitat individuel, définir de nouveaux coefficients réglementaires plus contraignants pour l'habitat en immeuble collectif.<sup>27</sup>

### **3.4. La performance énergétique :**

C'est la quantité d'énergie consommée ou estimée comme une utilisation normale du bâtiment. Elle inclut l'énergie utilisée pour le chauffage, l'eau chaude pour les sanitaires, le refroidissement, la ventilation, l'éclairage. La performance énergétique est liée à l'efficacité énergétique des équipements aussi à ses usagers et leurs usages quotidiens. À l'échelle des anciens logements, on parle sur des bâtiments énergivores leurs performances énergétiques s'assurent qu'après la rénovation énergétique. À l'échelle des logements neufs, on l'assure par l'intégration des énergies renouvelables sachant que le bâtiment a été placé au cœur de la lutte contre le changement climatique par le Grenelle de l'Environnement ou la performance énergétique est le pilier principal. L'amélioration de la performance énergétique d'un bâtiment base sur la réglementation thermique. Cette dernière pousse la construction en deux sens:

bâtiment à basse consommation d'énergie (BBC) et le bâtiment à énergie positive (BEPOS) dont les besoins de chauffage et d'éclairage sont faibles. Aussi il produit plus d'énergie qu'il consomme.<sup>28</sup>

---

<sup>26</sup> L'impact de la typologie des habitats collectifs sur les conditions thermiques intérieures et l'efficacité énergétique – Cas de climat chaud et sec -.mémoire magister

<sup>27</sup> <http://www.tandfonline.com/do>

<sup>28</sup> L'impact de la typologie des habitats collectifs sur les conditions thermiques intérieures et l'efficacité énergétique – Cas de climat chaud et sec Mémoire magister



### 3.4.1. Le certificat de performance énergétique (certificat PEB)<sup>29</sup> :

Le certificat énergétique est un document officiel portant sur la performance énergétique d'un bâtiment (délivré en Europe mais pas encore en Algérie). Il est exprimé sous forme d'une quantité de **kWh par m<sup>2</sup> par an** (la consommation du bâtiment est exprimée en kilowattheure par mètre carré par an). Ce chiffre est complété d'un label, afin de visualiser facilement cette performance.

Avec une valeur de  $E_{cons} = 156,36 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{an}$ , l'habitat est classé à la D (voir schéma du label européen), moyen mais reste énergivore, des solutions existent pour élever le niveau énergétique.

Aujourd'hui, les bâtiments jouent un rôle très important dans la dépense énergétique. Pour cela nous devons réfléchir aux procédés qui permettront la réduction de cette dépense énergétique. Plusieurs paramètres agissent sur le comportement thermique du bâtiment dont la forme, l'orientation, ses éléments constructifs et les aménagements intérieurs.

Pour plus de confort, on a recours à une surconsommation d'énergie, donc il faudrait d'abord améliorer le bâtiment afin de réduire la demande en chauffage et en rafraîchissement puis bien réfléchir sur la composition des parois de l'enveloppe, la compacité du volume chauffé, l'emplacement, l'orientation et le type de vitrages.

Des solutions existent pour aboutir à un habitat basse consommation énergétique. En guise d'illustration, on peut citer :

- Meilleure isolation de l'enveloppe qui fera diminuer la dépense énergétique de chauffage et de rafraîchissement,
- Utilisation des énergies renouvelables dans les équipements de chauffage et de rafraîchissement des bâtiments.

### 3.4.2. Les labels de performance énergétique<sup>30</sup>

Les labels de performance énergétique ont été mis en place pour objectif de valoriser les Bâtiments qui obtenaient un niveau de performance énergétique supérieur au niveau réglementaire.

Les labels sont des indicateurs en termes de confort, de performance énergétique et de respect de l'environnement, avaient les buts de réaliser des bâtiments à faibles consommations d'énergie, Ils s'appuient sur des référentiels et sont soumis à des procédures d'audit et d'évaluation. Les principaux labels sont les suivants: (ADEME, 2007).

#### ▪ HPE 2005 :

Le « Label Haute Performance Energétique, HPE 2005 » correspond à une consommation conventionnelle d'énergie inférieure de 10 % à la consommation conventionnelle de référence de la réglementation.



Figure26 : classement énergétique

<sup>29</sup> KHARCHI Razika L'efficacité énergétique dans le bâtiment

<sup>30</sup> L'impact de la typologie des habitats collectifs sur les conditions thermiques intérieures et l'efficacité énergétique – Cas de climat chaud et sec -.mémoire magister

#### ▪ **THPE 2005 :**

Le « Label Très Haute Performance Energétique, THPE 2005 » correspond à une consommation conventionnelle d'énergie inférieure de 20 % à la consommation conventionnelle de référence de la réglementation.

#### ▪ **Label BBC (bâtiment basse consommation)**

Le bâtiment basse consommation (BBC) est défini par l'arrêté du 8 mai 2007 relatif au contenu et aux conditions d'attribution du label «haute performance énergétique »<sup>31</sup>

Les bâtiments à usage autre que d'habitation sont considéré BBC lorsque la consommation conventionnel primaire du bâtiment pour le chauffage, le refroidissement, la ventilation, la production d'eau chaude sanitaire et l'éclairage (calculée selon les règles THC-E) est inférieure, ou égale 50% de la consommation conventionnelle de référence, définie à l'article 9 de l'arrêt du 24 mai 2006 relatif à la réglementation thermique 2005

Le niveau BBC est attribué aux bâtiments de logements neufs consommant au Maximum 50 kW hep/m<sup>2</sup> par an (à ajuster d'un facteur 0,8 à 1,5 selon l'altitude et la zone climatique)

#### **Principe de conception pour atteindre au niveau BBC :<sup>32</sup>**

- construire un bâtiment compact en tenant compte de son environnement
- orienter les façades pour profiter des apports solaires et de l'éclairage naturel.
- organiser les espaces intérieurs en conséquence
- installer des protections pour préserver le confort d'été
- isoler les parois et traiter l'ensemble des ponts thermiques
- assurer une excellente maîtrise de l'étanchéité du bâtiment
- ventiler pour garantir la qualité sanitaire de l'air et la pérennité du bâtiment
- utilisé les énergies renouvelables pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire.

### **3.5. Les indicateurs :**

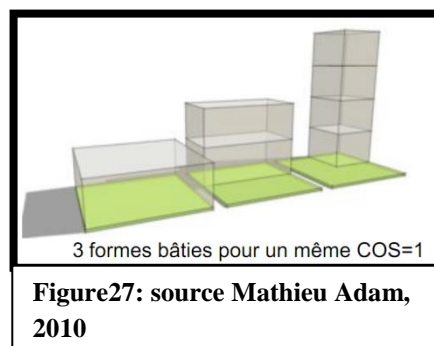
Cette étude consiste à détermine les indicateurs énergétique pour comprendre la relation entre la forme de bâtie et la consommation d'énergie

#### **3.5.1. La densité :**

##### **Densité morphologique :**

\* Le COS (coefficient d'occupation des sols)

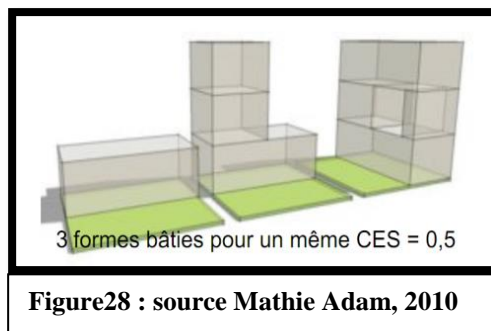
Code de l'urbanisme (article R 112-1) :« La densité de construction est définie par le rapport entre la surface de plancher hors d'œuvre nette de cette construction et la surface de terrain sur laquelle elle est ou doit être implantée »



<sup>31</sup> Guide bâtiment basse consommation. Philippe Tessier, Michel Irigoien (groupe de travail énergie de l'AITF)

<sup>32</sup> IBDEM

\* Le CES (coefficient d'emprise au sol) : rapport entre la surface au sol d'une construction et la surface de la parcelle sur laquelle elle se trouve



\*La densité bâtie : CES multiplié par le nombre de niveaux ou encore la SHOB rapportée à la surface de la parcelle considérée

\*La densité volumique (m) : rapport entre le volume du bâtiment et la surface de la parcelle sur laquelle elle se trouve (= hauteur moyenne)

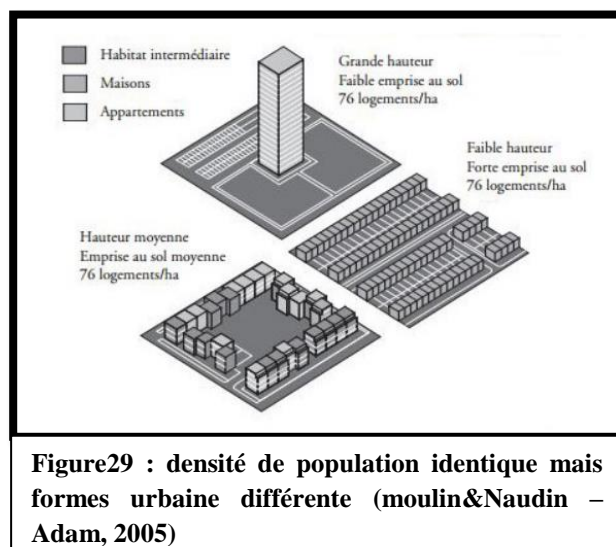
**Densités humaines :**

- La densité de population : rapport entre le nombre d'habitants et la surface considérée (en hectares (ha) ou km<sup>2</sup>)
- La densité de logement (ou densité résidentielle) : rapport entre le nombre logements et la surface considérée (en hectares (ha) ou km<sup>2</sup>)
- La densité d'emplois : rapport entre le nombre d'emplois et la surface considérée (en hectares (ha) ou km<sup>2</sup>)
- La densité d'activité humaine : rapport entre le nombre d'emplois + nombre d'habitants et la surface considérée (en hectares (ha) ou km<sup>2</sup>)

**Densités végétales :** densité végétale : surface végétale totale / surface totale

**Densité et forme urbaine**

La Densité de population identique peut donner des formes urbaines différentes (voir figure ci-dessous).



## A. Impacts climatiques de la densité

Plus la taille des villes augmente, plus elles sont sujettes au phénomène d'îlot de chaleur urbain

### ➤ Ilot de chaleur urbain :

L'effet d'îlot de chaleur urbain est un phénomène largement étudié dans le cadre de la climatologie urbaine. Il est l'élément principal du microclimat des villes. Il s'agit d'une observation de températures élevées en milieu urbain par rapport à celles mesurées dans les espaces ruraux environnants. L'effet d'îlot de chaleur est alors défini comme l'élévation de température localisée en milieu urbain par rapport aux zones rurales voisines

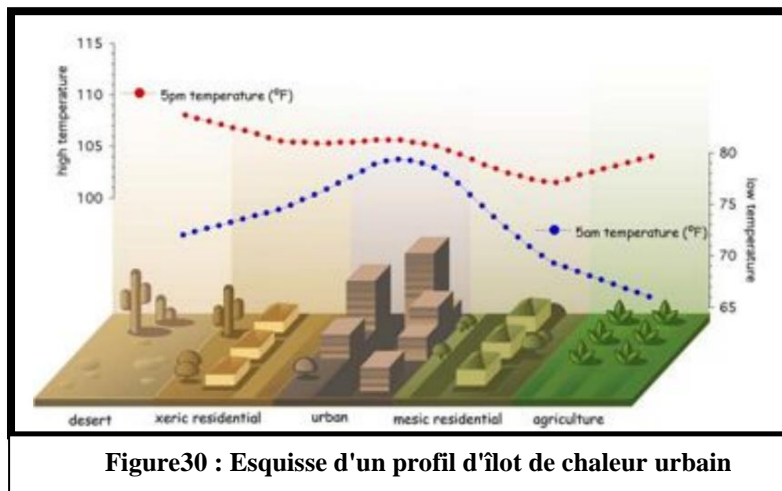


Figure30 : Esquisse d'un profil d'îlot de chaleur urbain

### Prédiction de l'intensité de l'îlot de chaleur urbain :

L'étude d'Oke en 1981 a montré que l'ouverture ou la fermeture du canyon influe l'îlot de chaleur urbain donc il a proposé une corrélation empirique permettant d'identifier l'ICU dans une rue :

$\Delta T_{ur\_max}$  : intensité d'îlot de chaleur

H : hauteur du canyon

W : (width) largeur de la rue

$$\Delta T_{ur\_rur} = 7.54 - 3.97 \ln(H/W)$$

Équation 9: Khaled Athamena, 2012

## B. Impact sur la consommation énergétique des bâtiments

### En hiver l'effet peut être positif :

Sur les consommations des systèmes de chauffage, Pour le centre d'Athènes la de charge de chauffage est estimée réduite de 30 à 50% par rapport à celle de la banlieue.

### En été les bâtiments climatisés ont une consommation énergétique accrue :

- L'évolution des exigences de confort d'été dans les bâtiments et la climatisation se développent fortement.

- Des relevés pour un bâtiment de référence dans le centre d'Athènes ont montré que les charges thermiques pouvaient être doublées par l'effet d'ICU, alors que le coefficient de performance (COP) des systèmes d'air conditionné était réduit de 25%.

### C. Impact par rapport au déplacement :

Cette étude tend à démontrer à l'échelle du territoire le lien entre la densité d'activité humaine et la consommation d'énergie pour les déplacements dans 32 grandes villes mondiales

Cette étude montre que globalement, plus une ville a une densité d'activité humaine importante, moins ses habitants consomment d'énergie pour se déplacer

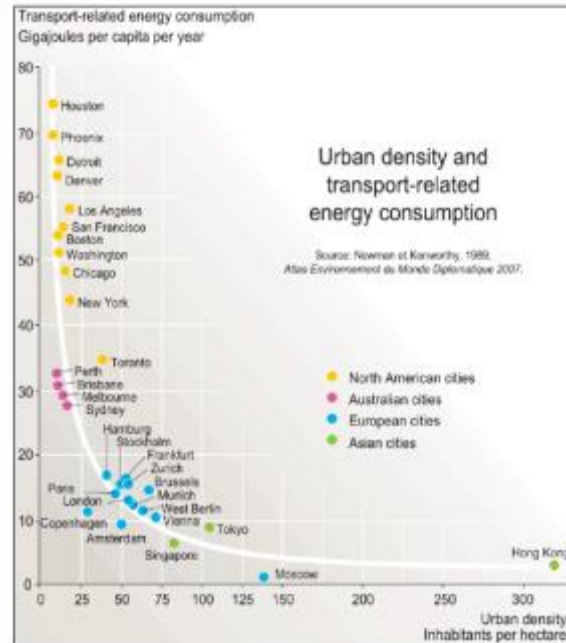


Figure 31: la courbe de Newmann et Kenworthy 1989

### 3.5.2. Le Volume passif :

Le volume passif est un concept environnemental utilisé à l'échelle de l'ilot et du bâtiment, il mesure la part de volume bâti se trouve à moins de 6m de fenêtre, son objectif est de connaître le volume qui bénéficie de l'éclairage et la ventilation naturelle, il est important pour connaître les besoins artificiel (lumière, ventilation).

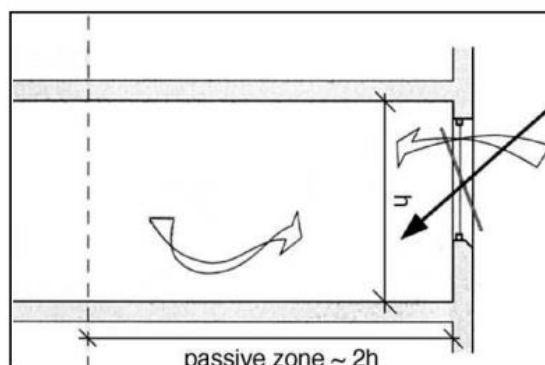


Figure32 : schéma de principe du volume passif (Source: Serge Salat, 2011)

### 3.5.3. La compacité :

La compacité volumétrique est le rapport des surfaces d'enveloppe sur les volumes.  $C_f = A/V$   
Elle est décomposable en le produit d'un facteur de forme et d'un facteur de taille<sup>33</sup>

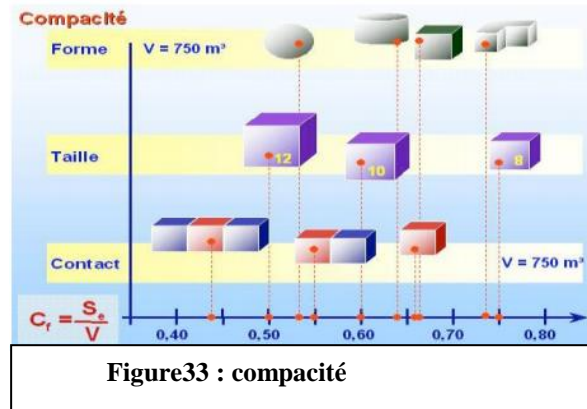


Figure33 : compacité

### 3.5.4. L'admittance solaire :

Exprime la quantité de rayonnement solaire reçu par toutes les façades du quartier par rapport l'incidence du rayonnement solaire sur les façades sud.<sup>34</sup>

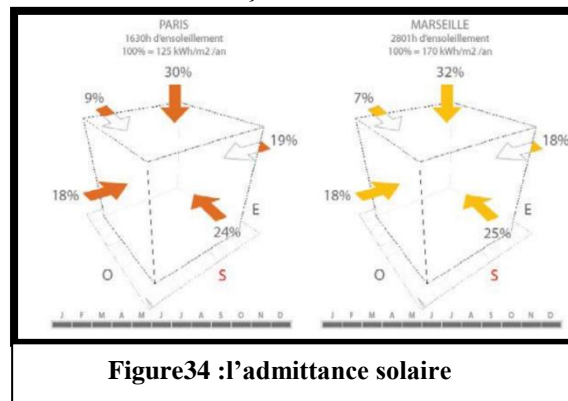


Figure34 : l'admittance solaire

### 3.5.5. Le prospect (Ratio H/L)<sup>35</sup> :

Le prospect équivalent de l'espace exprime le rapport entre la hauteur moyenne de l'espace et sa largeur. En supposant que l'espace est un polygone de forme non homogène, nous considérons dans le calcul sa plus petite largeur.

L'évaluation numérique du prospect équivalent dépend des dimensions horizontales et verticales de l'espace. Pour quantifier cet indicateur, nous relevons la hauteur de toutes les surfaces verticales afin d'en déduire une hauteur moyenne. Nous évaluons également la plus petite largeur de cet espace. Le prospect équivalent peut ainsi être obtenu à partir de l'équation suivante :

Avec :

$H_m$  : hauteur moyenne de l'espace.

$L_p$  : plus petite largeur de l'espace ou de la rue.

$$Pe = H_m / L_p$$

<sup>33</sup> Les villes et les formes, Serge Salat, Laboratoire des Morphologies Urbaines du CSTB. P505

<sup>34</sup> Cour Mr. SEMAHL.S

<sup>35</sup> IBDEM

## 4. Approche climatique

### 4.1. Définition du climat :<sup>36</sup>

La climatologie est la science qui étudie la manière dont se comporte la totalité de l'atmosphère sur des périodes allant de quelques mois à des milliers ou des millions d'années.

La période type est de 30 ans, d'après la définition de (OMM), et sur un territoire qui peut être très grand.

Au sens étroit du terme, climat désigne en général le « temps moyen », ou plus précisément une description statistique en termes de moyennes et de variabilité de grandeurs pertinentes. Ces quantités pertinentes sont le plus souvent des variables de surface telles que la température, les précipitations et le vent. Au sens large du terme, climat désigne l'état du système climatique, y compris une description statistique de celui-ci. (IPCC)

### 4.2. Les échelles de climatologie :

Pour définir les grands types de climat, les scientifiques utilisent différentes échelles. Ils prennent en compte une surface terrestre de quelques millions de kilomètres carrés et une période de temps pouvant aller de quelques mois à plusieurs années. Ces éléments définissent l'échelle climatologique.

Les quatre échelles d'étude en climatologie viennent comme suit :

#### 2.1. L'échelle global ou échelle « macro climats »

Se situe en quelques 10<sup>3</sup> kilomètres loin de la surface terrestre qui correspond aux phénomènes définitifs pour les principales variations climatiques et saisonnières.

#### 2.2. L'échelle régionale ou l'échelle « méso climats »

Se prolonge jusqu'à quelques centaines de kilomètres. Les reliefs et l'emplacement de la région par rapport aux déplacements d'air affecte le climat à ce niveau.

#### 2.3. L'échelle locale « topo climats »

Se prolonge à quelques dizaines de kilomètres correspond aux changements climatiques régionaux créés par la présence d'une vallée et de la mer. C'est l'échelle des modifications de régime du vent et des brises thermiques.

#### 2.4. L'échelle microclimatique

Limitée à quelques centaines de mètres. C'est l'échelle où l'intervention de l'homme peut impacter les conséquences climatiques.

### 4.3. Les paramètres du climat :

Le climat est défini par cinq éléments fondamentaux caractérisant l'atmosphère locale : la température de l'air, la précipitation, l'ensoleillement, l'humidité de l'air et la vitesse du vent.

---

<sup>36</sup> L'impact de la typologie des habitats collectifs sur les conditions thermiques intérieures et l'efficacité énergétique – Cas de climat chaud et sec -.Mémoire magister

#### **4.3.1. La température de l'air :**

C'est une grandeur physique qui indique le taux d'échauffement et de refroidissement de la surface de la terre (Craubel). Elle est reliée aux sensations de froid et de chaud, provenant du transfert thermique entre le corps humain et son environnement.

La température varie suivant le rayonnement solaire, le vent, l'altitude, la nature du sol, et la couverture nuageuse.

Le soleil réchauffe l'atmosphère indirectement par l'intermédiaire de la surface de la terre car celle-ci stocke et réémet la chaleur par rayonnement et par convection. La propagation de cette chaleur est alors assurée soit par conduction, soit par diffusion due aux turbulences créées par le vent. (A. De Herde et al, 2005)

#### **4.3.2. L'humidité relative :**

L'humidité relative est le rapport exprimé en pourcentage entre la quantité d'eau contenue dans l'air sous forme de vapeur à la température ambiante et la quantité maximale qu'il peut contenir à cette même température. Elle dépend des précipitations, de la végétation et du type de sol, du régime des vents et de l'ensoleillement, qui peuvent favoriser son assèchement. (A.De Herde et al, 2005).

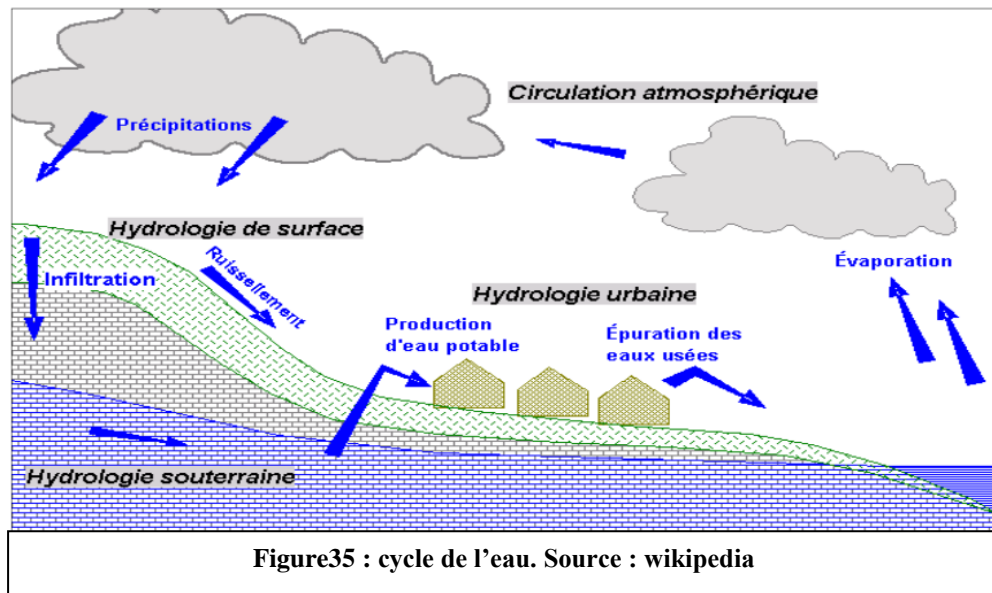
L'humidité de l'air est relative à la teneur de l'air en vapeur d'eau. La capacité de l'air à contenir de la vapeur d'eau augmente progressivement avec sa température qui est donc le principal facteur déterminant (GIVONI, 1978).

#### **4.3.3. Les précipitations :**

Les précipitations sont produites par le phénomène de condensation de l'air dans les couches supérieures de l'atmosphère, sous forme de nuages contenant des gouttelettes d'eau, l'air s'élevant de plus en plus haut, le poids des gouttelettes augmente, provoquant ainsi la chute de pluies ou de neige. (GIVONI, 1978).

Suivant leur état liquide ou solide, les précipitations peuvent prendre différentes formes : pluie, grêle ou neige, elles sont variées suivant les mouvements des vents, la température de l'air et l'humidité. La quantité de la précipitation est mesurée en millimètre d'eau quelque soit leur nature. La figure illustre le cycle hydrologique.





#### 4.3.4. L'ensoleillement

La durée d'ensoleillement est un indicateur climatique qui mesure le temps pendant lequel un lieu est éclairé par le Soleil sur une période donnée. Il est exprimé souvent en heures/an ou encore en heures/mois voire en heures/jour.

La Quantité et la durée de la lumière solaire reçue en un lieu varie en fonction de la latitude.

Les endroits sur l'hémisphère loin nordique ou méridional reçoivent moins de quantité de lumière du soleil que ceux à l'équateur. Plus on s'éloigne de l'équateur pour se rapprocher des pôles, plus la variation de l'ensoleillement au cours d'une année est grande. (IBGE).

#### 4.3.5. Le vent

Le vent est l'air en mouvement ou l'agitation de l'air. Il est un déplacement de l'air des zones de hautes pressions vers les zones de basses pressions.

Les principaux vents sont: l'alizé, le mistral, le tyon, le harmattan, la mousson. La direction du vent s'observe grâce à la girouette ou un manche à air.

### 4.4. La conception bioclimatique :

Le principe fondamental de l'architecture bioclimatique est le climat, car « le climat est l'élément critique dans la conception d'une architecture bioclimatique : évolution de l'ensoleillement et des températures, régime des vents et des précipitations, tout contribue à déterminer un environnement physique auquel l'architecte cherche à répondre »<sup>37</sup>

Afin de réaliser le confort d'été et le confort d'hiver, tout en réduisant les besoins de chauffage et de climatisation, l'architecture bioclimatique tient à travailler avec un ensemble de principes qui aident à contrôler et à bénéficier au maximum possible des facteurs climatiques et des éléments naturels qui existent sur le site ou sur la région en question.

<sup>37</sup> Livre d'Alain Liébard et André De Herde Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques 2005

- La notion de confort

- Pour assurer une bonne qualité de l'environnement intérieur, on peut appliquer :

**Système passive:** solutions architecturales et constructives sans ou avec très peu d'apport d'énergie.

**Système active:** solutions technologiques en consommant de l'énergie

#### 4.4.1. L'implantation et l'orientation du bâtiment<sup>38</sup>

Il faut s'installer dans la zone privilégiée d'implantation, afin d'en tirer profit des énergies renouvelables existantes dans le site, et assurer ainsi le confort d'été et le confort d'hiver.

Pour assurer le confort d'hiver il faut:

- Se protéger d'abord des vents froids.
- Capturer les rayons solaires et éviter d'avoir de l'ombre portée par les feuillages persistants, par le relief et par le bâti existant.
- Stocker la chaleur captée à l'intérieur du bâtiment puis la distribuer sur ses différents espaces.
- Réguler la chaleur selon les besoins.  
Éviter les déperditions thermiques qui sont dues souvent au vent.

Pour assurer le confort d'été, il faut :

- tirer profit des protections naturelles contre le soleil estival, tel que la forme naturelle du terrain et la végétation existante.
- favoriser la circulation de l'air à l'intérieur du bâtiment et le rafraichir de manière naturelle; le bâtiment devra donc être orienté suivant un axe perpendiculaire au vent dominant.
- maximiser la ventilation, il est recommandé de positionner les ouvertures face au courant d'air, et d'avoir une hauteur sous plafond assez importante, car cette dernière facilite la circulation de l'air.

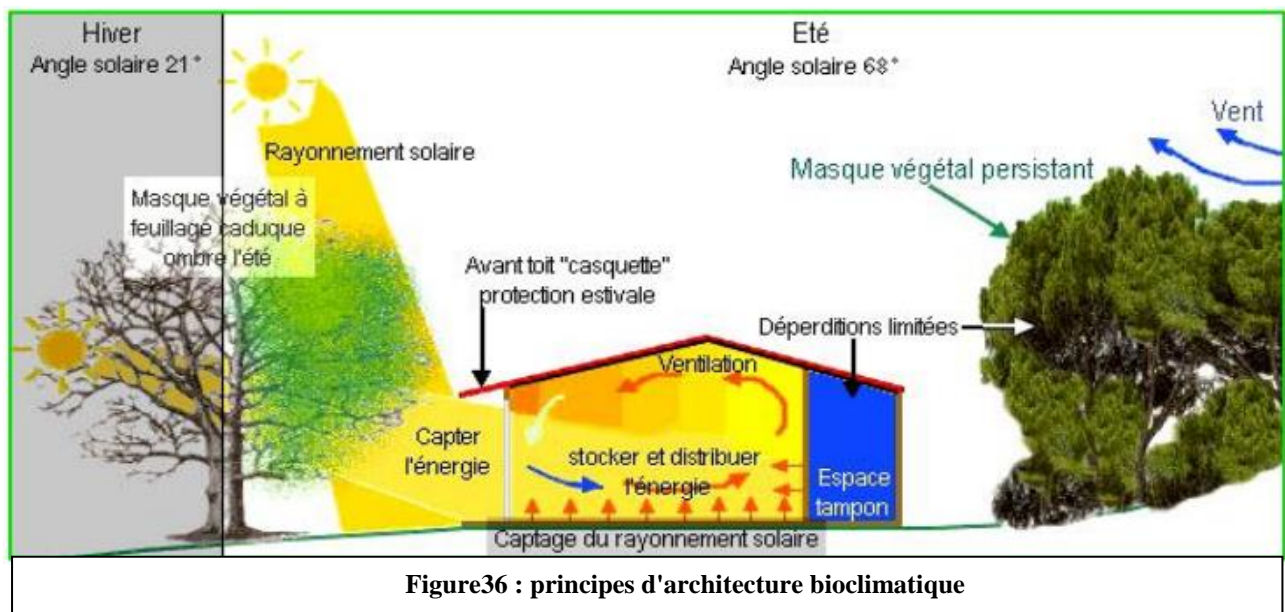


Figure36 : principes d'architecture bioclimatique

<sup>38</sup> Livre d'Alain Liébard et André De Herde Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques 2005

#### 4.4.2. L'optimisation de la lumière naturelle :

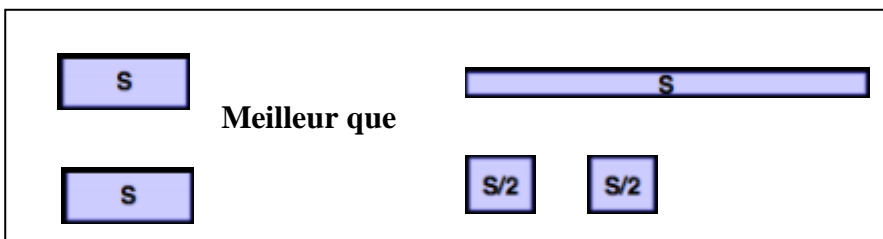
L'architecture bioclimatique a parmi ses buts, la création d'une ambiance lumineuse agréable, afin de permettre le bon déroulement des activités et de valoriser le confort visuel, tout en réduisant le recours à l'éclairage artificiel et à la dépense d'énergie. Pour cela il faut:

- Positionner les ouvertures aux bons emplacements avec la taille convenable.
- Intégrer des éléments transparents lorsque cela est possible.
- Choisir des couleurs adéquates avec l'ambiance lumineuse de l'espace en question.

#### 4.4.3. La forme du bâtiment : <sup>39</sup>

Avoir un habitat compact afin de diminuer le rapport entre les surfaces en contact avec l'extérieur et le volume intérieur. C'est le coefficient de forme :  $S/V$  qui doit être faible. Principes :

- Garder des formes simples
- Construire sur deux niveaux
- Jouer sur l'effet d'échelle (semi-collectif, collectif,...)



La forme ou la volumétrie d'un bâtiment, joue un rôle important dans sa protection contre les vents et les rayons solaires. Par exemple, la forme inclinée ou courbée de certains toits, permet de réduire l'effet des rayons solaires en été, et de changer la direction des vents froids en hiver. Donc la toiture inclinée constitue une double protection pour les espaces intérieurs du bâtiment.

#### 4.4.4. L'organisation des zones :

L'organisation des zones selon l'ambiance thermique des espaces, s'inscrit dans le prolongement de cette réflexion. L'occupation des divers espaces varie en fonction du rythme des saisons et des journées. Définir ces différentes zones et caractériser leurs besoins thermiques spécifiques permet de les disposer rationnellement les uns par rapport aux autres. Deux principes clés caractérisent cette démarche : d'abord la création d'une double enveloppe en protégeant les espaces de vie hivernaux par des espaces tampons vis-à-vis de l'extérieur, puis le positionnement des pièces selon les usages de la vie quotidienne par rapport à la course du soleil et à sa hauteur saisonnière

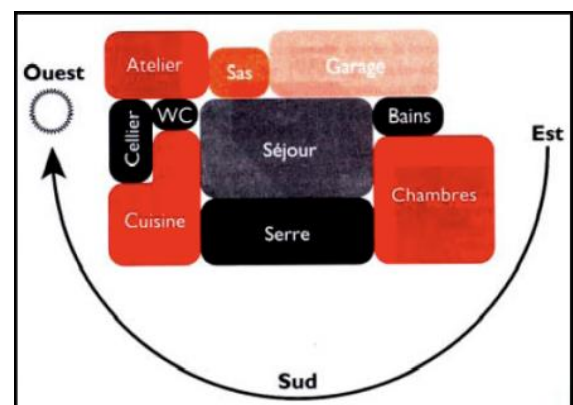


Figure37: Organisation raisonnée pour une maison.

<sup>39</sup> Source : cour Mr. ABDELMALAK la conception climatique

#### 4.4.5. Le choix des matériaux

Il assure le confort des occupants ; en captant la chaleur ou en préservant la fraîcheur et en évitant les sensations de « parois froides » et favorise les économies d'énergie. En plus de ça on tient compte : De l'origine des matériaux utilisés, leurs provenances, l'énergie consommée à leur fabrication, et de leur capacité à être recyclé.

#### 4.5. Stratégies thermiques et principes de conception dans l'espace habité :

##### Protection solaire :<sup>40</sup>

L'existence de protection solaire contribué à minimiser fortement les apports solaire

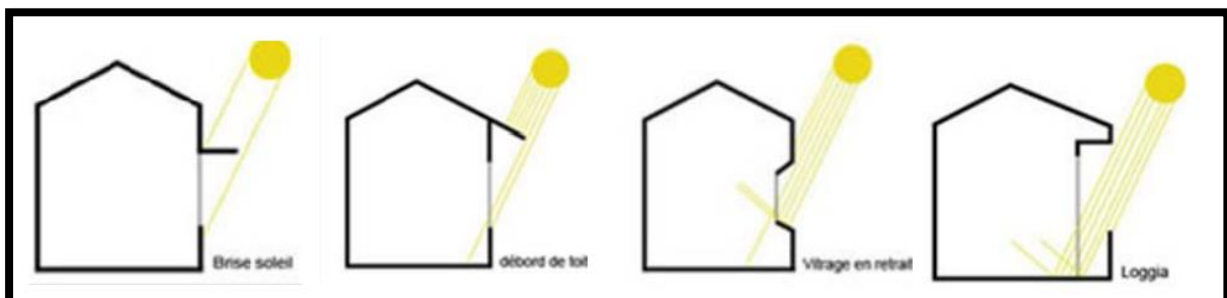


Figure38: Différents types de protection (Mémoire magister étude du patrimoine architecturale de la période ottomane entre valeurs et confort)

Stratégie du chaud (hiver)



Figure39 : Mur trombe

stratégie du froid (été)



Figure40 : Pare- soleil

<sup>40</sup> Mémoire magister étude du patrimoine architecturale de la période ottomane entre valeurs et confort

## 1. Analyse de la ville :

### 1.1. Présentation de la ville :

La ville de Boufarik, Commune et daïra de la wilaya de Blida, est située dans la plaine de la Mitidja entre deux pôles économiques très importants : Alger et Blida. Elle occupe un territoire qui s'étend sur une superficie de 5094 ha. Sa principale vocation est l'agriculture avec 80% de terres agricoles, elle abrite aussi une base aérienne militaire.



### 1.2. Situation géographique de la ville :

La ville de Boufarik se situe à 35 km au sud-ouest de la capitale Alger, et à 15 km nord-est de la ville de Blida.

Elle est située entre :  $^{\circ}36.6193$  et  $^{\circ}36.5368$  latitude nord et  $^{\circ}2,8682$  et  $^{\circ}2,9814$  longitude est

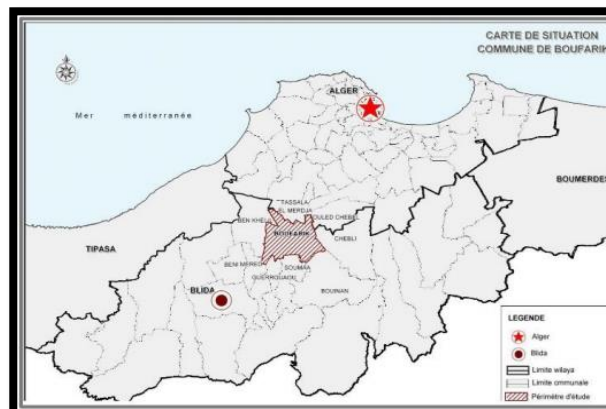


Figure 41: situation de la commune de Boufarik

### 1.3. Cadre administratif :

Boufarik est une commune de la wilaya de Blida elle est bordée par les communes suivantes : Tassala EL Merdja au nord, Ouled Chbel au nord-est, Chebli à l'est, Bouinan au sud-est, Soumaa et Gerrouaou au sud, Beni Mered au sud-ouest et Ben Khelil à l'ouest.



Figure 42 : limites administratifs de la commune



#### 1.4. Structuration de la commune :

La commune de BOUFARIK est composée de l'agglomération chef-lieu située au centre de la commune et de quatre agglomérations secondaires :

- Sidi Aïd qui se trouve au Nord Est de la commune avec une population estimée à 2448 habitants.
- Soudani Boudjema (Sidi Mahfoud) au Sud Est et une population de 1876h.
- Souk Ali (Bendella) au Nord Est de la commune compte 1111 habitants.
- Bourari au Sud Est sa population atteint les 993 habitants.

le chef-lieu de Boufarik occupe une surface de 483 Ha (9.5% du territoire communal); c'est le centre géographique de la ville, c'est l'endroit le plus attractif, le plus animé ou se concentrent presque tous les commerce et es activités et abrite plus que 4/5 de la population totale.

Le reste de la surface de la commune (85%) sont des terres agricoles classées dans le secteur à non urbanisé.

#### 1.5. L'activité agricole:

Les terrains agricoles couvrent 80% de territoire communal soit 4073 Ha; l'arboriculture occupe des grandes surfaces et prédomine dans les cultures existantes ainsi elle représente une source de revenu économique appréciable non seulement pour la commune mais également pour le pays.

Ces terrains agricoles ceignent l'ensemble des agglomérations de la commune de Boufarik.

De ce fait la préservation de ces terrains qui se trouvent hors périmètre urbain reste conditionnée par la maîtrise de l'extension urbaine de cette commune.

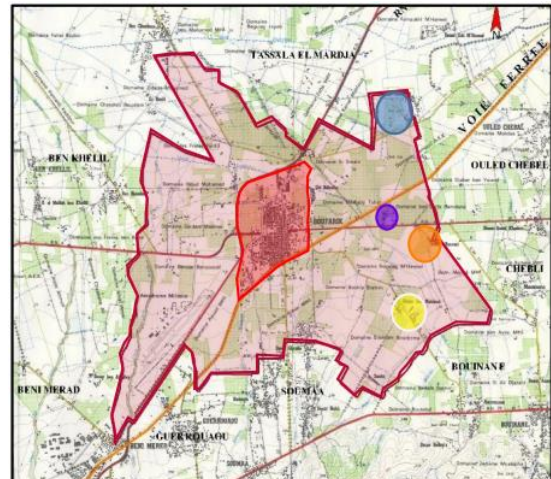


Figure43 : les agglomérations secondaires



Figure44 : les terres agricoles

## 1.6. Accessibilité :

La situation de la commune de Boufarik au sein de la wilaya de Blida lui permet de bénéficier de bonnes conditions de desserte. En effet Boufarik est bien desservie en matière d'infrastructures routières,

L'accessibilité à la commune étant assurée par des routes régionales :

L'autoroute Est-ouest (Alger – Oran).ou voie express

3 Routes Nationales: RN 1 (Liaison Nord –Sud) Alger-Blida

RN 4 et RN 61 (Liaison Est -Ouest) Chebli -Boufarik et Oued el Alleug Le CW n° 135 la relie à Amroussa et Bouinan au sud.

Le CW n° 214 relie Boufarik à Ouled Chebel.

Le CW n° 112 relie Boufarik à Tessala el Merdja au nord et Soumâa au sud.

Le CW n° 113 relie Boufarik à Soumâa au sud.

Le CW n° 110 relie Boufarik à Benkhelil à l'Ouest.

Le Chemin vicinal CV3 (vers la commune de Benkhelil).

Ainsi que La ligne du chemin de fer qui relie Alger-Blida-Oran et qui marque un arrêt important à Boufarik.

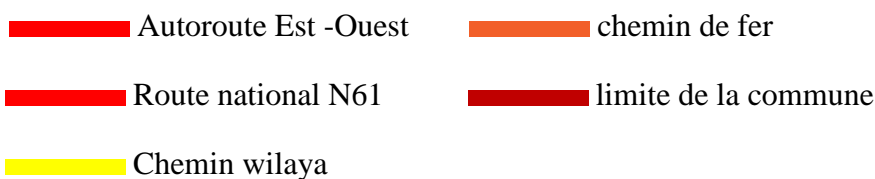
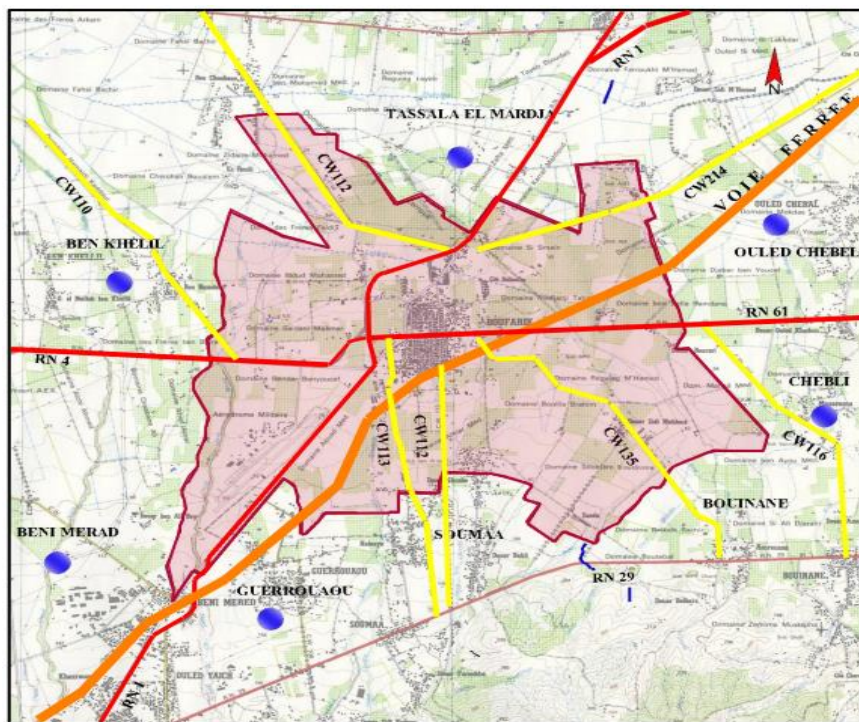


Figure 45:le réseau viaire (source auteur)

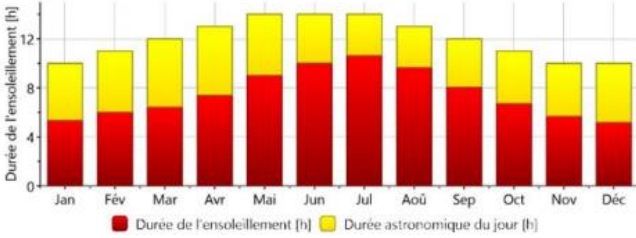
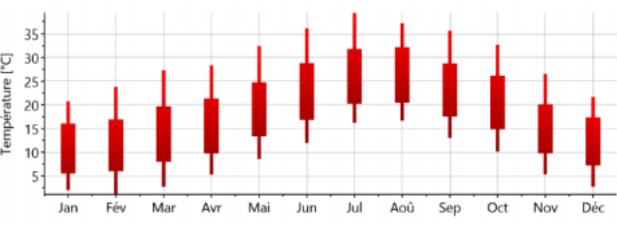

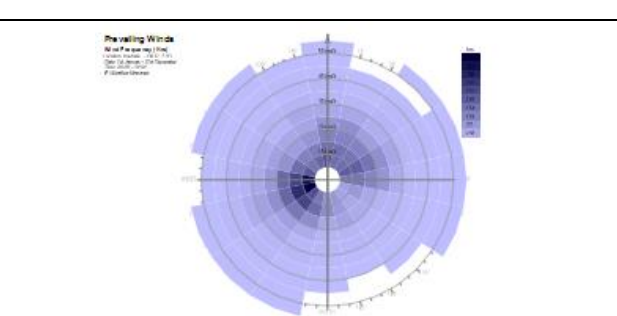
Boufarik est desservie par un réseau routier relativement bien maillé composé de liaisons régionales qui servent de relais entre les différents centres de peuplement, et de liaisons qui véhiculent les échanges avec les communes limitrophes

### 1.7. L'analyse climatique de la ville :

Boufarik est une région caractérisée par un climat méditerranéen mais aussi, par un micro climat continental dû à sa géomorphologie en cuvette. On dénombre deux longues saisons principales :

- Une saison pluvieuse et froide d'octobre à mars.
- Une saison sèche et chaude d'avril à septembre.

**Tableau 2 : Données climatique de cas d'étude**

Durée d'insolation :	Température mensuelle :
 <p><b>Figure46: graphe de durée d'insolation/source: météonorm</b></p> <p>Les jours les plus ensoleillés sont enregistrés durant la période d'été. Nous relevons 82 heures d'ensoleillement mensuel le la durée d'insolation varie entre le minimum de 5 heures en décembre et le maximum de onze heures en juillet.</p>	 <p><b>Figure47: graphe de température mensuelle/source: météonorm</b></p> <p>La température varie entre le maximum 40 C° en mois de juillet et le minimum de 0 C° en mois de février.</p>
 <p><b>Figure48: graphe des précipitations/source: météonorm</b></p> <p>La pluviométrie est d'environ huit mois sur l'année. la quantité de pluie atteint le maximum en mois de janvier et de décembre où elle atteint 100 mm.</p>	 <p><b>Figure49 : la rose des vents de la ville de Boufarik/ source ecotect weather Tools</b></p> <p>Les vents dominants sont de direction sud ouest et nord est.</p>



## **2. Lecture Diachronique :**

### **2.1. Lecture territoriale :**

L'analyse des étapes de formation et de transformation de la ville de Boufarik doit se baser sur l'étude territoriale qui nous permet de comprendre la logique d'implantation de la ville dans ce lieu et non pas ailleurs. Le parcours dans le territoire peut s'assumer comme une 1ère structuration du milieu en voie d'humanisation, la règle est que

Le territoire de Boufarik est constitué de deux composantes :

#### Composantes naturelles :

- L'hydrographie
- platitude du terrain

#### Composantes artificielles :

- les parcours

### **2.2. La localisation du territoire BOUFARIKOIS :**

Le territoire de Boufarik se trouve au cœur de la plaine de la Mitidja qui se situe entre deux structures montagneuses (la colline Sahélienne au nord, la sépare de la mer méditerranéenne, et l'Atlas Tellien au sud). Cette plaine s'étend de la grande Kabylie à l'est jusqu'au Marengo à l'extrême ouest. C'est un territoire qui descend en Pente douce du sud au nord

### **2.3. Les étapes de croissance :**

La lecture diachronique vise à ressortir le processus de formation de la ville, de sa transformation dans le temps, de son développement et les interventions sur le tissu urbain. Cette lecture nous a permis de connaître que la ville de Boufarik a vu défiler sur son territoire trois périodes d'urbanisation ; nous présenterons ses périodes d'urbanisation dans un axe temporel :

L'origine du nom « Boufarik » : Ce nom de lieu est composé de : « bou » qui indique la propriété, la possession, et qui se traduit par « l'homme à, qui a, maître, possesseur ». et de « Farik » D'après M. Cherbonneau, le farik serait le froment (...). Donc Boufarik serait le pays où l'on recueillait le premier froment, le froment précoce pour la table des gens riches.

#### 2.3.1. La période prés coloniale (présence turc):

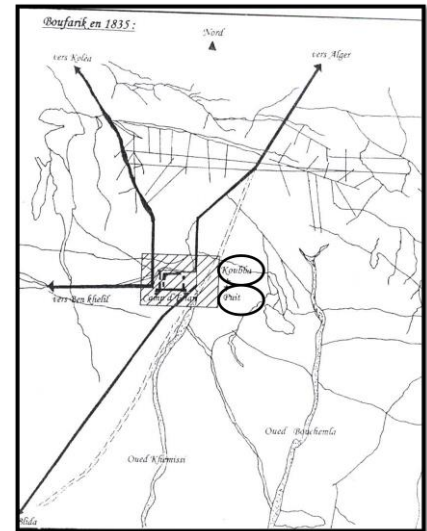
Sous l'organisation Turk Boufarik faisait partie du « Beylik dar Essoltan » ; celui-ci comprenait 11 Outhans ou districts dont Boufarik se situait à l'Outhan des Beni Khelil qui aussi se subdivisait en trois grandes divisions qui était : le sahel, la plaine (ou le quartier de Boufarik) et la montagne. Durant cette période le site où va s'implanter la ville n'était que des marais tigrées de forêts de joncs impénétrables, ce lieu n'était marqué que par un puits, à environ 400m au nord-est se trouvait une blanche koubba (dôme) dédié au plus grand saint de l'Islam sidi Abdelkader El Djilani et 4 vieux trembles creux. Boufarik était le point culminant des sentiers qui la desservait, son altitude par rapport à ce qui l'entourait donnait à son terrain une fermeté particulière en plus de sa position au centre de l'outhan Beni Khelil et à sa position sur la route d'Alger Blida donnaient un lieu propre à l'établissement d'un marché au milieu du XVème siècle.

### 2.3.2. La période coloniale (1830-1962):

Boufarik entre 1830 et 1834 n'était qu'un passage à l'armée française pour arriver à Blida. Après 1834 ce lieu a connu cinq étapes d'urbanisation.

#### Etape 01 :

La prise de décision d'implantation d'un campement militaire permanent « le camp d'Erland Drouet » en 1835 à la proximité du marché ayant pour but de contrôler le marché ,l'axe Alger Blida et la plaine de la Mitidja.

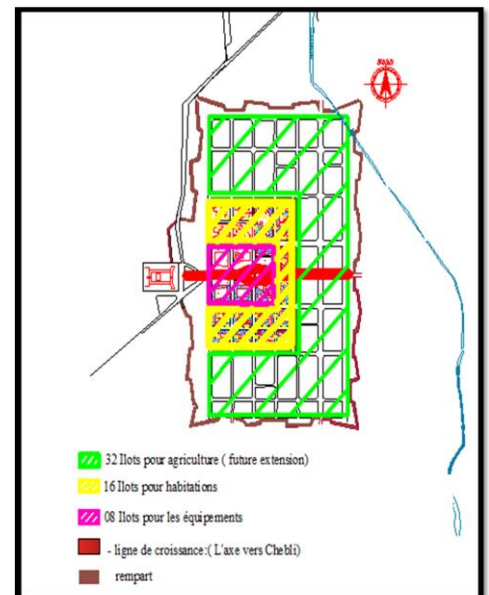


**Figure50 : Boufarik en 1835 Source : la DUC de Blida**

#### Etape 02 :(1835-1838)

Cette étape correspond à l'élaboration d'un plan d'urbanisme à Boufarik sous la direction du général Clausel ,il s'agit d'un tracé en damier en forme rectangulaire dont les dimensions sont 1100m x750 m qui est divisé en des ilots dont 06 ilots sont destinés au équipements ,16 ilots sont destinés à l'habitation et 36 ilots sont destinés à l'agriculture et prévus pour une future extension.

L'aire d'habitation est séparée de l'aire agricole par un axe important aménagé en cour, ce centre de population est entouré d'une enceinte et un faussé percée de 4 port



**Figure51 : plan de la ville en 1835 Source : la DUC de Blida**

#### Etape 03 : (1836-1851) :

Durant cette phase le noyau est densifié par la construction d'une école, d'une église, d'un hôtel de ville et des espaces publics (des jardins et des fontaines) pour que la ville devienne une commune en 1851.

Etape 04 :(1852-1926) : Cette étape est caractérisée par l'avènement du chemin de fer au sud de la ville en 1862 ce qui a induit la destruction des remparts de la ville, la consolidation de l'axe nord sud reliant la gare au nord de la ville et l'extension de l'urbanisation vers le sud jusqu'au arriver au chemin de fer qui représente une barrière de croissance

Etape 05 :(1927-1962) : Une deuxième extension s'est établit, après la destruction de l'enceinte, vers le sud-ouest mais qui sera limitée par l'oued Khemis et vers l'est et qui sera limitée par l'oued Bouchemala. Vers la fin de cette étape apparaissent quelque construction à l'est et à l'ouest de la ville

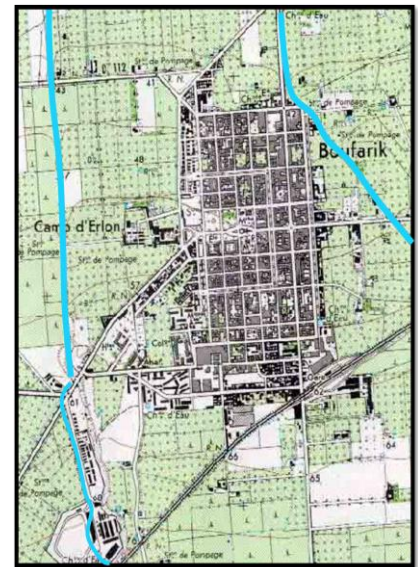


Figure 52 : Boufarik en 1960

Source : DUC de Blida

2.3.3. La période postcoloniale (1962 à nos jour): Après l'indépendance la ville s'est développé suivant les deux axes nord-sud et est-ouest et aussi suivant la RN01 jusqu'aux limites qui sont le chemin de fer au sud, l'oued khemiss au sud-ouest et la RN01 au sud.

En 1990 apparait les instruments d'urbanisme qui avec lesquels la ville a franchi toutes les barrières.

## 2.4. Les permanences :

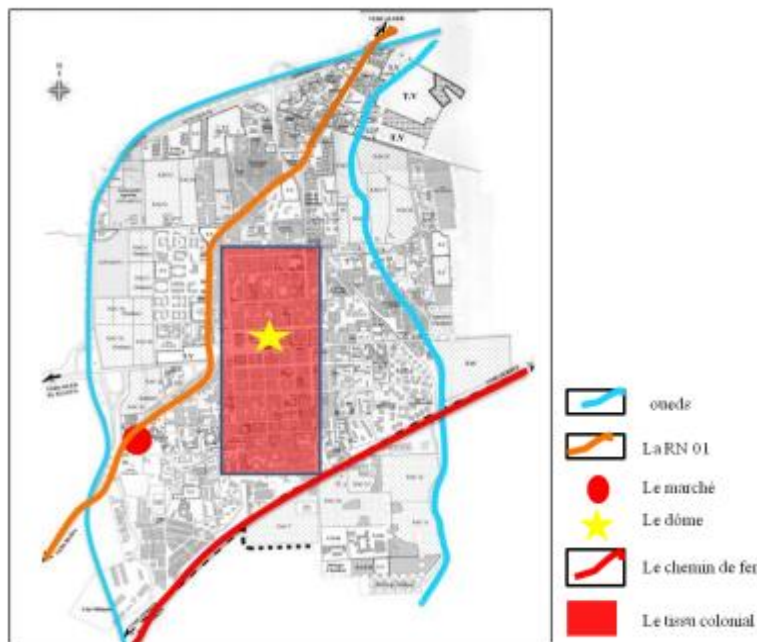


Figure 53: carte des permanences

Source : auteurs

## **Synthèse :**

La ville de Boufarik a connu différentes périodes d'évolution, mais la persistance de certains éléments a donné le caractère de la ville et a organisé sa transformation.

Après l'indépendance la croissance s'est faite de façon accrue, avec un rythme accéléré qui a engendré le franchissement de la limite naturelle « les oueds » et artificielle « la voie ferrée » provoquant une rupture avec l'ancien tissu qui se densifie

## **3. Lecture synchronique :**

L'analyse typologique: a pour objectif de connaître l'évolution de l'espace public du noyau historique aux nouvelles villes modernes (l'éclatement)

### **3.1. Le système viaire:**

La ville de Boufarik est structurée selon trois axes importants (voir figure 01 annexe A) :

- Un axe territorial : l'axe route nationale n°01
- Deux avenues : avenue Souidani (Nord Sud) et l'avenue Allili (Est Ouest).

La structure viaire est composée de trois types de système viaire:

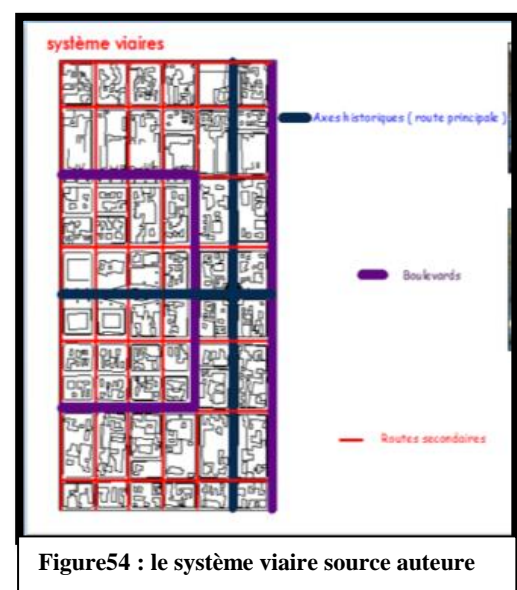
Le système en résille(en damier) : c'est une trame régulière orthogonale, ce système figure dans le centre historique de la ville à l'intersection des deux avenues perpendiculaires et aussi dans le groupement d'habitat collectif récent à l'ouest de la ville.

Le système en fausse résille : ce système résulte de la déformation du système en résille, il figure dans les parties Sud-ouest, Est et Nord de la ville.

Le système en boucle : il se caractérise par le fait qu'il y a deux chemins pour aller d'un point à un autre. Ce système se trouve dans les groupements d'habitat collectif au Sud-Est de la ville et au Sud-ouest.

#### **3.1.1. La hiérarchisation de la voirie :**

Le tracé viaire du tissu colonial à Boufarik est bien hiérarchisé allant de la voie principale qui est l'avenue ou le boulevard arrivant à la rue secondaire ou parfois à la rue de desserte. Contrairement au tracé des aires d'extension où la notion d'hiérarchisation est absente.



### **3.1.2. Les nœuds :**











Les nœuds sont par définition des endroits où se croisent plusieurs voies de communication, dans notre cas d'étude on note l'existence de plusieurs nœuds principaux qui sont des points de convergence des voies importantes et sont aménagés d'une manière à être des éléments de paysage urbain.

#### **Synthèse :**

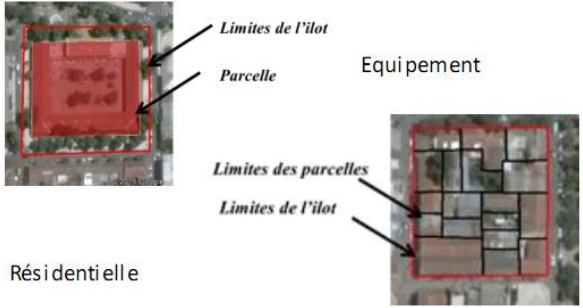
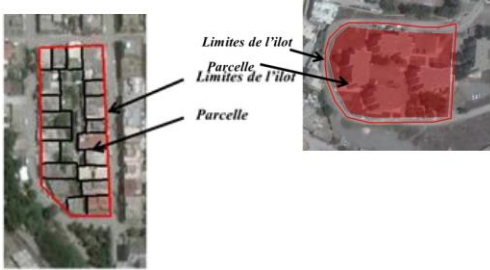
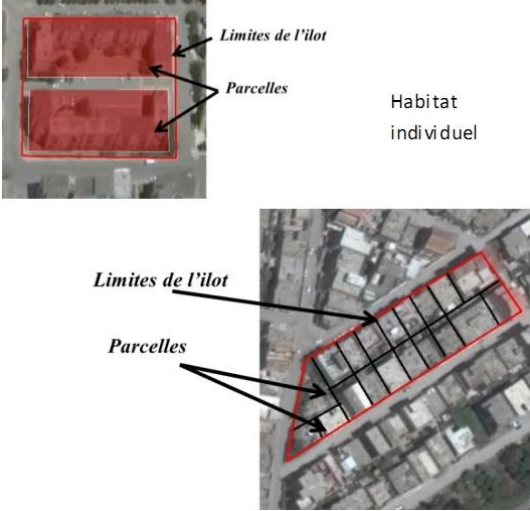
La ville de Boufarik est structurée suivant deux axes importants l'axe nord-sud (avenue Suidani) et l'axe est-ouest (l'avenue Allili). Le réseau de voirie diffère en allant de noyau colonial vers les périphéries, celui-ci est en vrai résille au centre dont la trame est régulière orthogonale au centre et en fausse résille ou en boucle dans la périphérie. En général, la notion de la rue est bien défini dans le tissu colonial et les voies sont bien hiérarchisées. Cependant, cette hiérarchie est tout à fait absente dans les tissus d'extension. La circulation dans les voies principales est dense est parfois engorgée notamment au niveau des deux axes principaux (l'avenue Suidani et l'avenue Allili). Mais les voies secondaire connaissent un flux moyen car la circulation est règlementée (des voies unidirectionnelles avec un stationnement unilatéral).Le stationnement dans la ville reste insuffisant en vue du commerce existant dans la ville et d'absence des parkings au centre-ville. Le tracé viaire de la ville de Boufarik est conçu à l'échelle pédestre dans le tissu colonial contrairement au tracé des périphéries qui est consacré pour les automobiles que pour les piétons.



### 3.2. Le système parcellaire: tableau 3 d'analyse des ilots

Typologie	Caractéristiques des ilots	Schémas
<p><b>Typologie coloniale</b></p>	<p>Forme : rectangulaire et carrée. (tracé en damier).</p> <p>Fonction : résidentielle, équipement.</p> <p>Dimensions : (78×150 m) et (68-78x60-96 m).</p> <p>Alignement : les côtés de dimensions importantes donnent sur les axes structurants du tissu ou, viennent bordée les places publiques, afin d'avoir un nombre maximum de parcelles sur ces voies.</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Ilots carré</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Ilot rectangulaire</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  <p><i>Place publique</i></p> <p><i>Axe structurant</i></p> </div>
<p><b>Typologie post coloniale</b></p>	<p>Forme : régulière, irrégulière (habitat individuel libre).</p> <p>Fonction : résidentielle, quelques équipements et industrie.</p> <p>Dimensions : (78×150 m), (78-86 x 188-196 m).</p> <p>Alignement : les ilots sont entourés et délimités par des voies (boulevards ou voies secondaires) et parfois limités par l'oued.</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Habitat collectif</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><i>Oued ilot</i></p> <p>Habitat individuelle</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>Equipement</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Zone industrielle</p> </div> </div>
<p><b>Typologie actuelle</b></p>	<p>Forme : tracé libre.</p> <p>Fonction : résidentielle et industrie.</p> <p>Dimensions : de dimensions variables d'un ilot à autre. (60-85x 157- 230 m)</p> <p>Alignement : les ilots de ce tissu, sont bordés par des voies principales ou secondaires ou l'autoroute pour la zone industriel le.</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>H.collectif</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>H. individuelle</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  <p>Zone industrielle</p> </div>

**Tableau4 d'analyse des parcelles :**

Typologie	Caractéristiques des parcelles	Schémas
<p><b>Typologie coloniale</b></p>	<p>Forme : régulière.            Fonction : équipement ou résidentiel le.            Dimensions : de (10 x 20m) à (16 x 30m).            Superficie : 0.4 ha (équipement), de 0.02 à 0.05 ha (résidences)</p>	
<p><b>Typologie post coloniale</b></p>	<p>Forme : régulière, irrégulière.            Fonction : résidentielle, et quelques équipements.            Dimensions : de (8 x 16m) à (15 x 25 m), et (60 x 90m) pour le collectif.            Superficie : de 0.1 ha à 0.7 ha</p>	<p>Habitat collectif</p>  <p>Habitat individuel</p>
<p><b>Typologie actuelle</b></p>	<p>Forme : tracé libre.            Fonction : résidentielle et industrie.            Dimensions : de (30 x 80m) à (50 x 60m) pour le collectif, et de (10 x 20m) à (15 x 25m).            Superficie : de 0.3 ha à 0.5 ha</p>	<p>Habitat collectif</p>  <p>Habitat individuel</p>

## **Synthèse :**

-Présence de l'ilot et de découpage parcellaire

-L'emprise totale hors œuvre de la construction principale ne dépasse pas 80% de la surface du terrain.

-Le tracé parcellaire est les résultats du tracé perpendiculaire des voiries donc elle varie d'un tissu à un autre. Le tissu colonial est fortement structuré avec des dimensions de parcelles presque égales et régulières, contrairement aux tissus post coloniaux et actuels dont la forme des ilots varie entre régulière voire irrégulière. Il est difficile de distinguer entre l'ilot et la parcelle. La fonction de chaque parcelle varie selon sa position par rapport à l'ilot et les voiries (d'un tissu à un autre).

### **3.3. Espaces publics :**

*« D'usages assez récent en urbanisme, la notion d'espace public n'y fait cependant pas toujours l'objet d'une définition rigoureuse. On peut considérer l'espace public comme la partie du domaine public non bâti, affecté à des usages publics. L'espace public est donc formé par une propriété et par une affectation d'usage. »<sup>41</sup>*

Dans notre cas d'étude, la ville de Boufarik, les espaces publics se concentrent dans le tissu colonial par contre ils se raréfient dans les tissus post coloniaux.

#### **3.3.1 Localisation des espaces publics :**

Dans notre cas d'étude, la ville de Boufarik, les espaces publics se concentrent dans le tissu colonial par contre ils se raréfient dans les tissus post coloniaux.

#### **3.3.2 Lecture urbaine :**

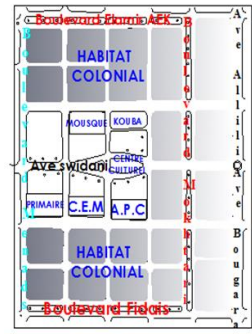



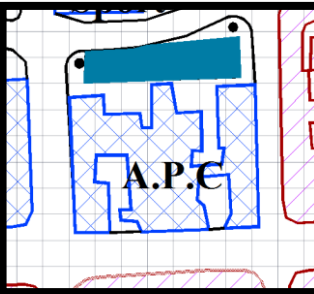

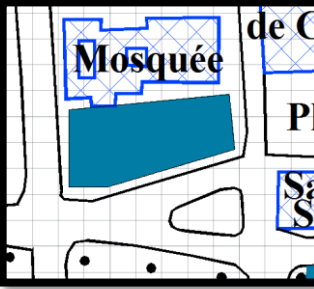

La lecture suit un aspect formel, morphologique, sociologique et historique (cité dans le tableau suivant).

---

<sup>41</sup> Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement ; Pierre Merl in- Françoise Choay ; Edition PUF



**Tableau 5 d'analyse des espaces publics :**

Les places	Caractéristiques	Schéma	Photo
<p><u>Places d'église</u> fut construite 29 mai 1881 selon la Lettre du pasteur louis (1)</p>	<p>Forme: régulière Fonction originaire: la place de l'église Occupation actuelle: place du centre culturel Cadre bâti: centre culturel(délaissé) gabarit : R+1 Mobilier urbain: éléments artistique Accessibilité: par les cotés</p>		
<p>Place carrée (place Mohamed Bourass)</p>	<p>Forme: régulière Fonction originaire : monument de colonisation Occupation actuelle : rondpoint ; espace de stationnement Cadre bâti : cadastre; hôtel des finances ; 2 banques gabarit : R+1 Mobilier urbain : fontaine Accessibilité: par les cotés</p>		
<p>Place de la mairie</p>	<p>Forme: régulière Fonction originaire : place de la mairie Occupation actuelle: place de la mairie Cadre bâti : la mairie gabarit : R+1 Mobilier urbain : des arbres d'eucalyptus Accessibilité: par les cotés</p>		
<p>La place de la mosquée</p>	<p>Forme: régulière Fonction originaire : jardin, monument. Occupation actuelle : place de la mosquée Cadre bâti : mosquée gabarit : RDC Mobilier urbain: des arbres d'eucalyptus Accessibilité: par les cotés</p>		

### 3.4. Le système bâti :

#### 3.4.1. Typologie de bâtis :

Le système bâti dans la ville varie entre habitat individuel et habitat collectif dont l'habitat individuel se trouve surtout dans le noyau colonial et dans les lotissements et présente une continuité par l'accolement des constructions les unes aux autres avec un gabarit variant de R+1 à R+3, par contre l'habitat collectif se trouve rarement dans le noyau mais qui domine les extensions de la ville cette typologie présente des constructions détachées sur toutes leurs faces avec un gabarit variant de R+1 à R+8.

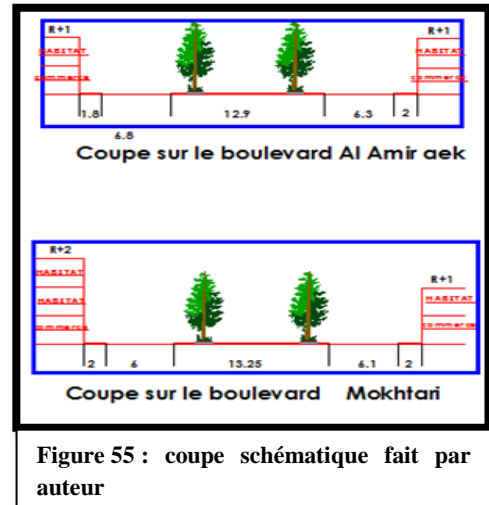


Figure 55 : coupe schématique fait par auteur

#### 3.4.2. Textures, matériaux et couleurs :

Dans le noyau colonial la couleur beige domine la majorité des constructions, les matériaux utilisés en façades sont la pierre et la brique pleine, pour les toitures inclinées la charpente est utilisée avec la tuile rouge qui domine le noyau. Contrairement à la périphérie où les constructions sont en béton armé et la brique creuse, la couleur utilisée pour l'habitat collectif est toujours le beige et pour l'habitat individuel les façades non finies dominent le paysage urbain portant la couleur de la brique creuse.

#### 3.4.3. Styles architecturaux :

Le centre-ville de Boufarik est généralement hérité de l'époque coloniale, l'architecture de ses constructions se distingue par différents styles dont les caractéristiques sont les suivants :

**Tableau 6 : comparaison des différents styles architecturaux de Boufarik**

Style néo-classique :	Style néo mauresque	Le style moderne:
-Des grandes fenêtres rectangulaires ; -clôture des jardins en avant ; -symétrie des façades ; -toitures inclinées.	-Des tracés géométriques en arcs (en plein cintre, en anse de panier, outrepassé) ; -la tuile verte.	-façade libre ; -utilisation du béton armé.

#### 3.4.4. Les équipements :

La ville de Boufarik possède des équipements différents :

- Equipements administratifs : Daïra, APC,...
- Equipements scolaire : crèche, lycées, écoles, C.E.M, centre de formation.
- Equipements culturels : mosquée, école coranique.
- Equipements de services : banque, P.T.T,...
- Equipements de sécurité : Police, gendarmerie,...

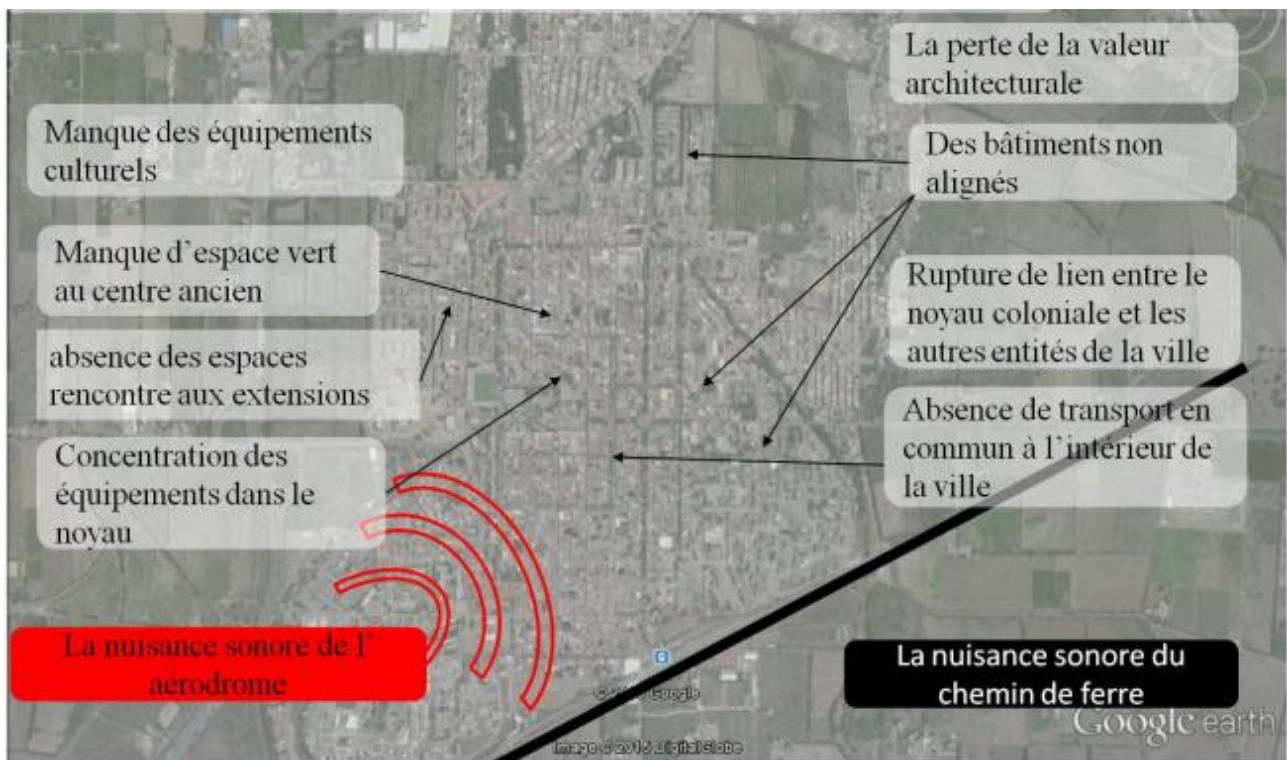
- Equipements culturels : cinéma, bibliothèque ...
- Equipements sportifs : stade, salles des sports....
- Equipements de santés : hôpital, polyclinique.
- Equipements commerciaux : centres commerciaux, boutiques au rez-de-chaussée, marché.

**Synthèse :**

La lecture du système bâtis de la ville de Boufarik nous a permis de distinguer entre deux entités morphologiques : Un centre historique marqué par un bâtis planaire induite par la dominance du parcellaire, Des extensions marquées par un bâti ponctuel produisant une continuité des espaces libres informels. Les équipements de la ville de Boufarik sont diversifiés mais sont concentrés au niveau du centre-ville ce qui le rend un centre urbain avec une mixité fonctionnelle, alors que les extensions sont presque non fonctionnelles.

**3.5. Synthèse de l’analyse Synchronique :**

Après une analyse qui a abordé tout les éléments du tissu urbain de Boufarik nous sommes arrivés à décrire les dysfonctionnements de la ville illustrés dans la carte suivante (figure56).



**Figure 56: les dysfonctionnements du tissu urbain de Boufarik/réalisée par auteurs sur un fond Google**



# 1. Présentation du périmètre d'étude :

## 1.1. Situation:

Notre périmètre d'intervention se situe dans la commune de Boufarik au centre ville de celle-ci, elle est s'inscrit dans les secteurs des pos N°06 On y trouve le tissu urbaine sous la forme d'un plans en damier, spatialement notre aire d'intervention est constituée de construction à usage d'habitations, d'équipement de commerce et de services.

Elle est délimitée:

- Au nord : Avenue Souidani Boudjema et POS n°7
- Au sud : Rue des Frères Safta et POS n°8
- A l'est : Boulevard Benyoucef et POS n°5
- A L'ouest: Boulevard menad et POS n°8



Figure57 : situation de l'aire d'étude

## 1.2. Structure viaire:

Le site est entouré par des voies secondaire qui ce relie avec deux boulevards important: MOKHTARI Ali et fidaiyine

## 1.3. L'accessibilité:

L'hierarchisation des voies facilite l'accès à notre site et il y a une visibilité.



- Boulevard
- Voies de liaison
- Limites de pos

Figure 58: accès au site (source : auteur)

#### 1.4. Environnement immédiat :

l'entourage du site est dominé par des bâtiments d'habitat individuel voire mixte avec des gabarit de R+1 à R+2, équipements scolaires et administratifs ,Le site est bordé par des voies secondaires :

Au nord: par un chemin communal

A l'est: par un chemin communal

Au sud: par un chemin communal

A l'ouest: par les ilots N 94-96-98



Figure 59 : environnement immédiat (source auteur)

### 1.5. Analyse du milieu naturel:

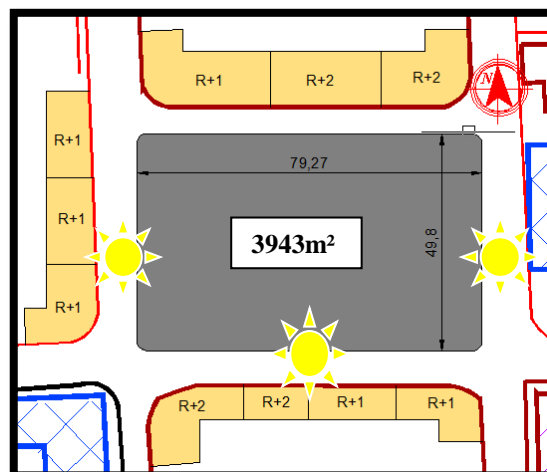
- **Forme et topographie:**

Le site a une forme régulière (rectangles) d'une surface de:3943m<sup>2</sup>, il est à pente nulle

- **L'ensoleillement:**

Le site est ensoleillé tout le long de l'année, l'ombre des constructions existante n'a pas d'influence sur le site.

L'implantation des bâtiments doit se faire rigoureusement en étudiant l'ombrage.



**Figure60 : Cours de soleil par rapport au site.**

## 2. Programmation :

- opération de **60** logements collectifs
- Site : pos N° 06(Boufarik).
- Superficie du terrain d'assiette : 3943m<sup>2</sup> (0.394ha)
- densité : 60 /3943=0.015

### 2.1. Répartition par type de logement :

On doit déterminer les types et le nombre de logements suivant la structure de la famille Algérienne :

Tableau7 : répartition par type de logement

Type	Composantes	Taux :	Type de logement
<b>Grande famille</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Les parents</li> <li>➤ Les frères (2/ch.)</li> <li>➤ Les sœurs (2/ch.)</li> </ul>	6 à 7	F5-F4
<b>Moyenne famille</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Les parents.</li> <li>➤ Les enfants.</li> </ul>	03 à 05	F4-F3

Nombre de locaux commerciaux : 20

Nombre de place de parking : 47

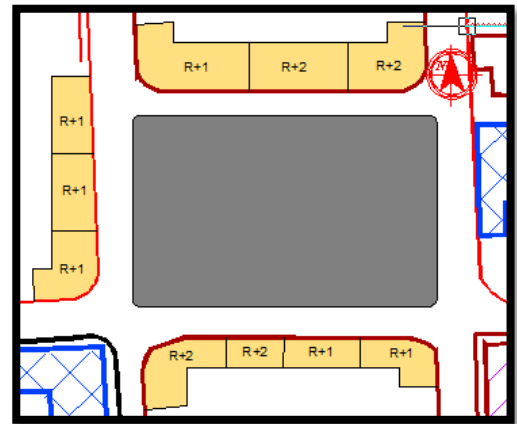
Tableau8 : programme quantitatif

Type de logements	Nombre	Surface (m <sup>2</sup> )	Pourcentage %
F3	22	79	36.66
F4	34	129.35	56.66
F5	04	143	6.66

### 3. Genèse du projet :

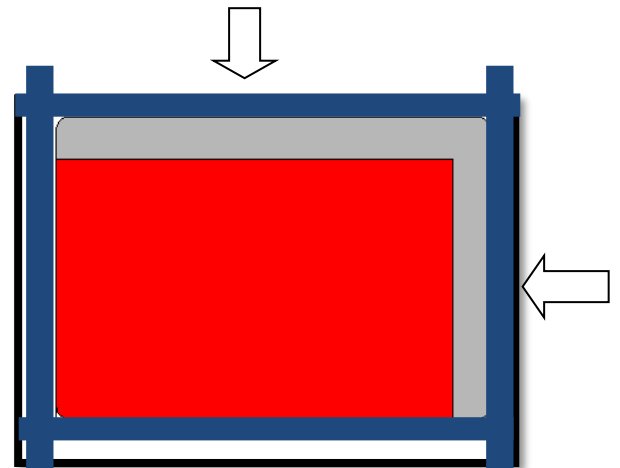
Dans cette partie, nous essayerons de décrire les différentes étapes par lesquelles notre travail d'élaboration et de conception est passé afin d'aboutir au projet architectural.

1- Un terrain de 3943m<sup>2</sup> recevant un programme mixte (Commerce ; habitation)



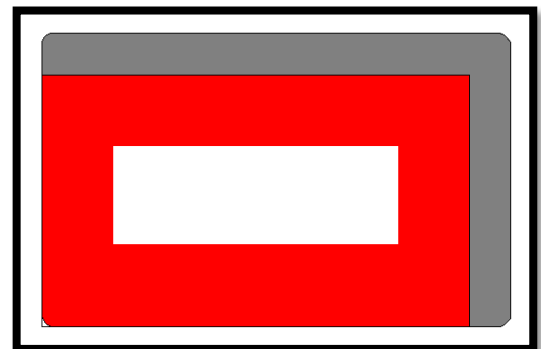
2- Alignement du bâti sur les quatre voies

implanter le bâtiment en respectant le recule cela pour préserver l'espace au parking, Dans cette étape La parcelle de projet va suivre l'alignement des voies qui limite notre site et prenant en compte les principes de l'ilot ouvert qu'on a déjà cité dans le deuxième chapitre.



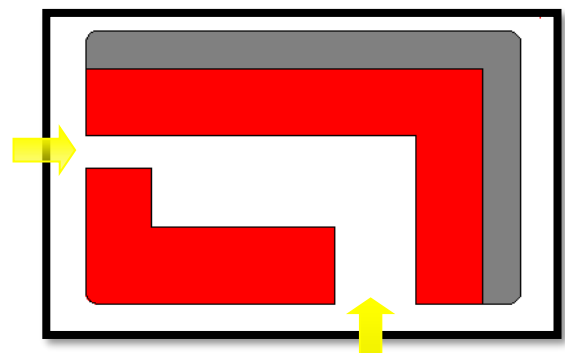
3- création d'un espace non bâtie :

Servant pour aérer et ensoleiller les logements (cour centrale)

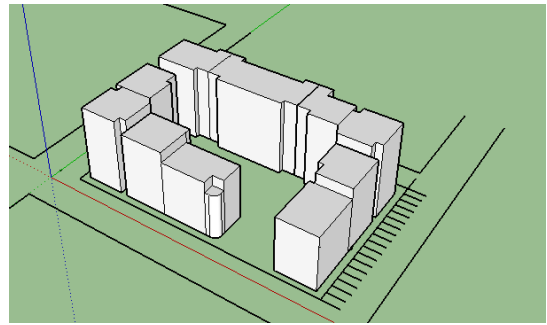


4- deux accès sont prévus dans l'ilot ouvert pour

L'accessibilité aux logements et aux cas d'urgence



5-la volumétrie générale est dictée par la course du soleil, en diminuant la hauteur du bâtiment qui face à la vue de la baie principale



### 3.1. Répartition de logement par type de bloc :

Tableau9 : Répartition de logement par type de bloc

Type de bloc	dimension	Nombre de logement	F3	F4	F5
Bloc A	15.79*11.9	4	/	/	4
Bloc B	25*24.9	17	6	11	/
Bloc C	27.69*11.25	12	6	6	/
Bloc D	15.79*11.25	6	/	6	/
Bloc E	16.09*9.75	4	4	/	/

#### La fiche technique de bloc A :

- Gabarit de bloc : R+4
- Nombre de logements: 4 logements
- Type de logements : F5

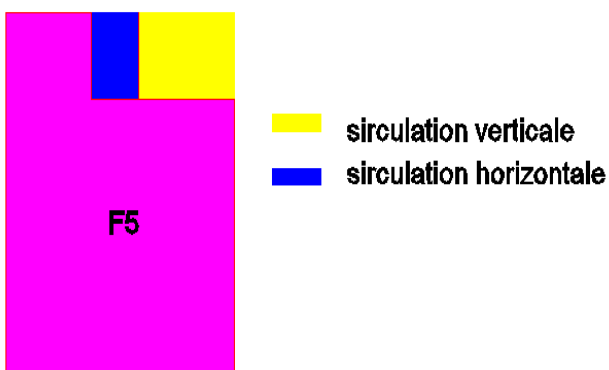


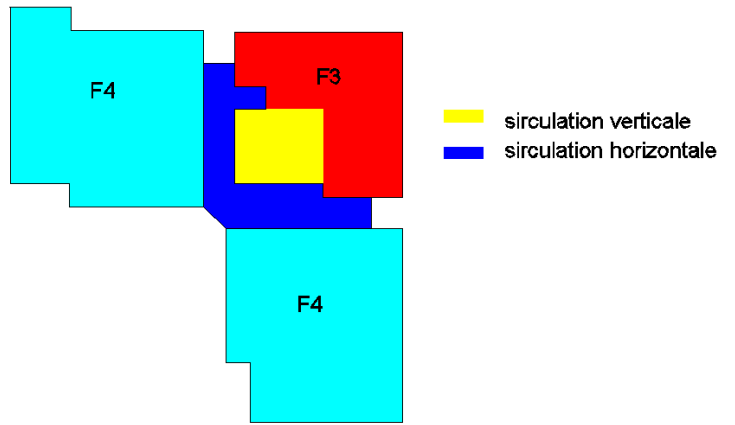
tableau10 : programme surfacique logement Type F5

Espace	Surface m <sup>2</sup>
Séjour	30.85
Chambre 01	14.39
Chambre 02	13.46
Chambre 03	14.7
Chambre 04	17.68
Cuisine	14.25
SDB	3.1
WC	2.37
Balcon+loggia	3.7+3.96+3=10.66
Circulation	21.57
Surface total	143

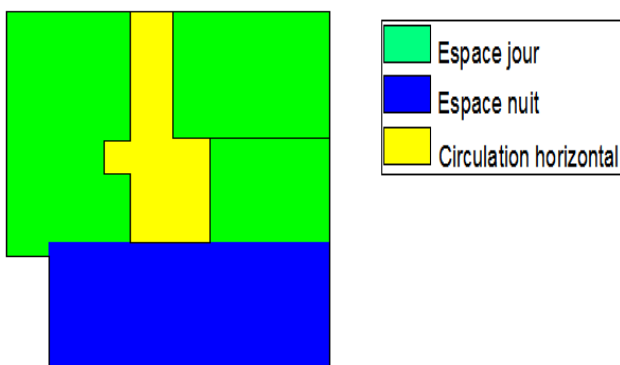


**La fiche technique de bloc B :**

- Gabarit de bloc : R+6
- Nombre de logements: 17 logements
- Type de logements : F3 - F4



**Logement type F4 :**

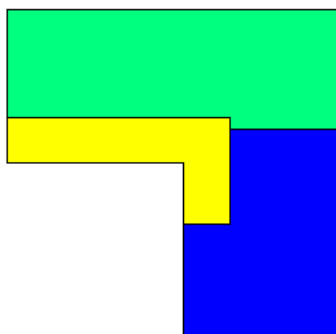


**Tableau11 : programme surfacique logement  
Type F4 (bloc B)**

Espace	Surface m <sup>2</sup>
Séjour	20.15
Chambre 01	12.77
Chambre 02	17.95
Chambre 03	16.53
Cuisine	15.6
SDB	1.66
WC	5.6
Circulation	15
Balcon	3
Loggia	4.56
Surface total	<b>112.82</b>

**Schéma d'organisation de Logement F4**

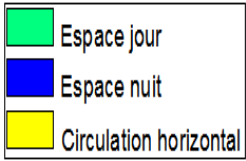
**Logement type F3 :**



**tableau12 :programme surfacique logement**

Espace	Surface m <sup>2</sup>
Séjour	14
Chambre 01	9
Chambre 02	15
Cuisine	9.72
SDB	3
WC	2

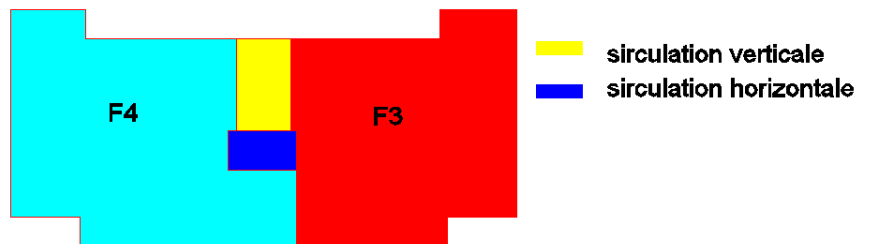
Type F3(bloc B)



Circulation	11.4
Balcon	1.38+1.94=3.32
Surface total	67.44

- La fiche technique de bloc C :

- Gabarit de bloc : R+6
- Nombre de logements: 12 logs
- Type de logements : F3– F4



Logement type F3 :

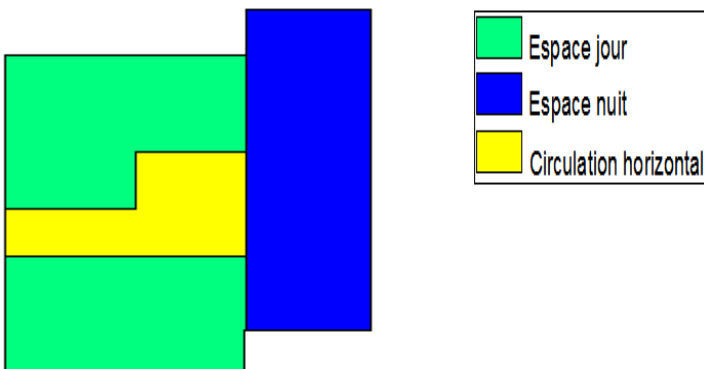


tableau13 :programme surfacique logement  
Type F3(bloc C)

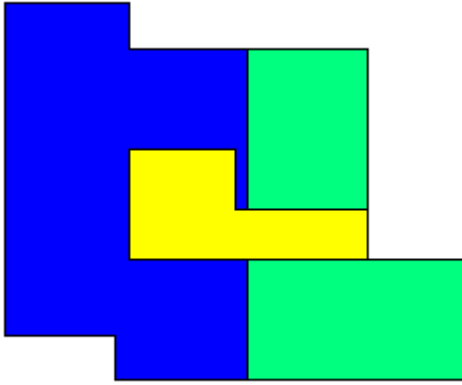
Espace	Surface
Séjour	28.89
Chambre 01	16.53
Chambre 02	21
Cuisine	14.13
SDB	6.5
WC	2.84
Circulation	22
Balcon+loggia	3.65+5.27=8.92
Surface total	119.9

Logement type F4 :



tableau14 :programme surfacique logement  
Logement type F4(bloc C)

Espace	surface
Séjour	25.36
Chambre 01	14.89
Chambre 02	16.53



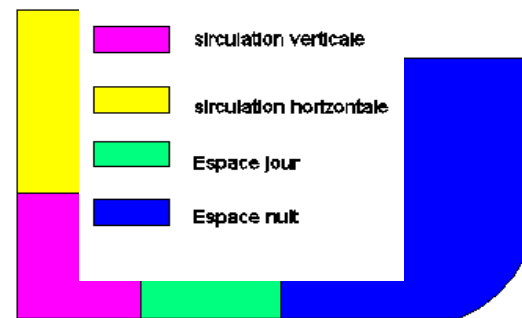
Chambre 03	21
Cuisine	14.13
SDB	6.5
WC	3
Circulation	22
Balcon+loggia	$3.65+5.27=8.92$
Surface total	<b>132.3</b>

### La fiche technique de bloc E

Gabarit de bloc : R+4

-Nombre de logements: 4 logs

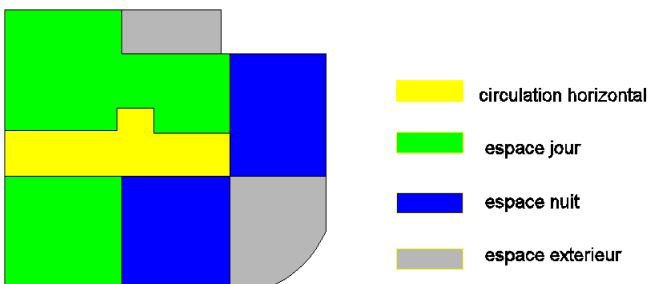
-Type de logements : F3



Logement type F3 :



tableau15 : programme surfacique logement type

F3 (bloc E)



Espace	Surface
Séjour	15.39
Chambre 01	12.92
Chambre 02	15.17
Cuisine	15.12
SDB	5.6
WC	2.1
Circulation	12.96
Balcon+terrasse	$5.24+10.2=15.44$
Surface total	<b>94.7</b>

#### 4. Traitement des façades :

-  Le soubassement réservé au commerce
-  Le corps réservé à l'habitat



##### 1-les balcons :

-bien qu'ils sont des éléments d'enrichir la façade de bâtiment,les balcon permettent d'apporter avec la possibilité de les ombrager,et des brise de soleil pour diminuer la pénétration des rayonnement solaire directe



##### 2-Toiture végétalisé :

-Une protection de l'étanchéité résulte du fait que les matériaux imperméabilisant résistent plus longtemps à l'abri des ultraviolets (UV) et du rayonnement thermique solaire

-Une protection contre les chocs thermiques, et aussi une inertie thermique permettant de réaliser d'importantes économies d'énergie



### 3-Brise de soleil sur les fenêtres :

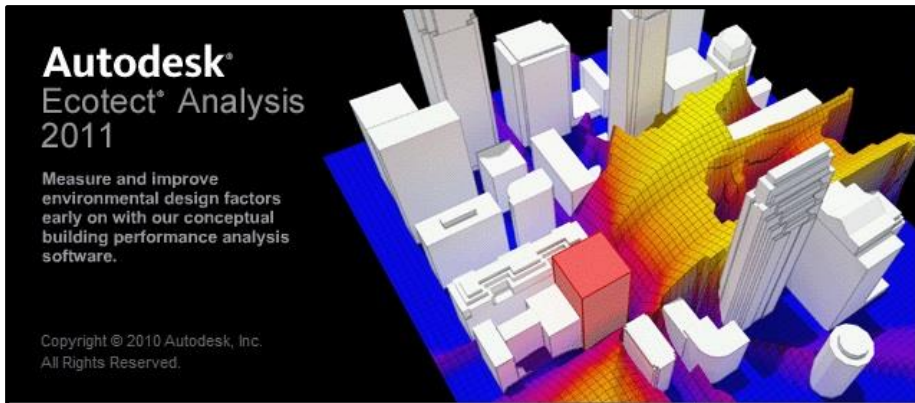
Pour exploiter la chaleur du soleil en hiver tout en évitant les surchauffes en été des masques et des protection solaires à prévoir dans les fenêtres

4-animent cette dernière par l'utilisation des couleurs claires qui renvoient le rayonnement solaire



### 5. La simulation énergétique :

Notre objectif de cette simulation est de faire vivre notre projet virtuellement sur une année entière afin de vérifier si nous atteignons ou pas notre objectif principal par la réduction de sa consommation énergétique inférieure ou égale à 50% (label BBC) par rapport à la consommation de référence qui est déterminée par l'affectation de simulation au bâtiment en cas standard. (dont ne dépasse pas **50KWh/m<sup>2</sup>/an**)



#### 5.1 Présentation du logiciel de simulation ECOTECH :

Logiciel de simulation complet qui associe un modèleur 3D avec des analyses solaire, thermique, acoustique et de coût. ECOTECH est un outil d'analyse simple et qui donne des résultats très précis.

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.

ECOTECH est bon pour enseigner au débutant les concepts importants nécessaires pour la conception efficace de bâtiment.

Figure61 : interface de logiciel ECOTECH

## 5.2. Avantage :

- Prise en main assez rapide,
- Résultats très visuels (parfaits pour communiquer avec des architectes),
- Bon outil pour la phase esquisse et pour bien orienter la conception,
- Nombreuses sorties vers des logiciels plus performants.

## 5.3. Inconvénient :

- le logiciel ne prend pas en charge le calcul d'équilibre thermique (radiation et convection à chaque pas de temps),
- le logiciel n'assure pas la simulation de la ventilation naturelle.

## 5.4. Phases de simulation :

Notre travail de simulation thermique dynamique se déroulera sur deux phases :

### 5.4.1. Phase de modélisation :

- Conception du plan et modélisation du bâti sur le logiciel.
- Configuration pour chaque scénario les différentes données ; station météorologique, ventilation, occupation, température, humidité...
- Affectation des différents scénarios à chaque espace défini sur le logiciel ECOTECT.

### 5.4.2. Phase de vérification :

Déterminer les différentes composantes des parois, planchers et toitures, menuiserie (portes, ouvertures) en deux cas différents :

- **Premier cas :** le bâtiment sera conçu avec des matériaux standards et effectuer une première simulation thermique
- **Deuxième cas :** établir une deuxième simulation sur le même bâtiment mais cette fois ci effectuée avec des matériaux énergétiquement performant et qui répondent aux exigences du label BBC.

Les résultats obtenus au premier cas seront comparés au deuxième.

**5.4.3. Phase de quantification :** Dans cette phase, nous allons déterminer les besoins énergétiques des espaces simulés, ainsi que la classe énergétique de chaque espace dans l'étiquette énergétique.

### Mise en place de la simulation :

#### • Coordonnées géographiques :

Les coordonnées géographiques du bâtiment correspondent à la ville de Boufarik :

Latitude :  $36.47^\circ$  Nord.

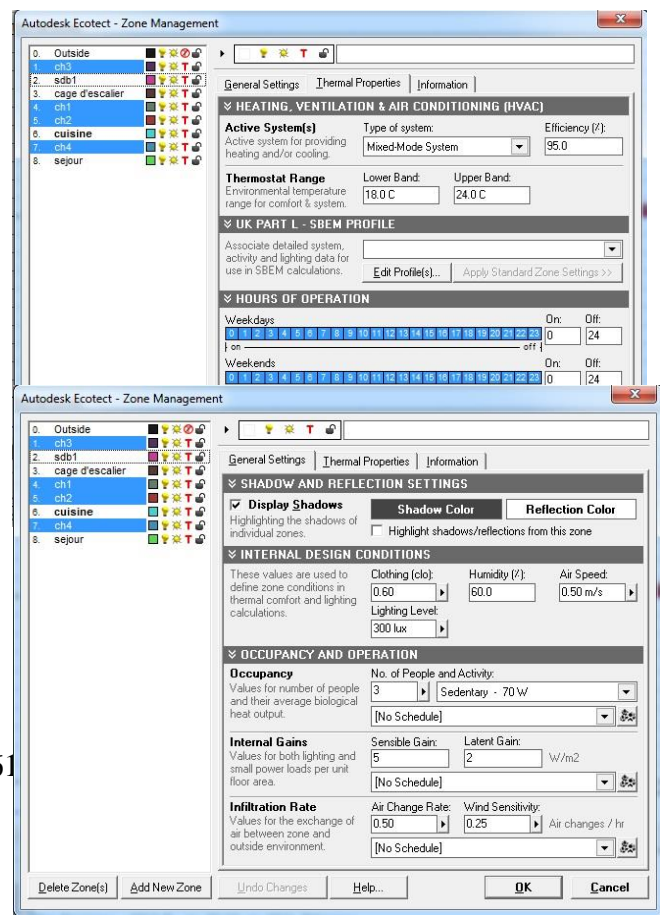
Longitude :  $2.81^\circ$  Est.

#### • Données météorologiques :

Les données météorologiques qu'il convient d'utiliser pour la simulation thermique sont par défaut celles de la station météorologique utilisée.

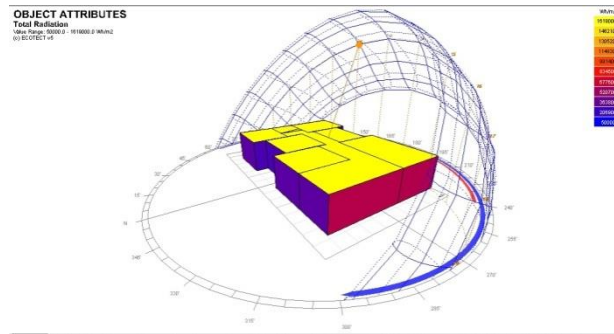
#### • Paramètre du bâtiment :

A-définir le type d'habillements,



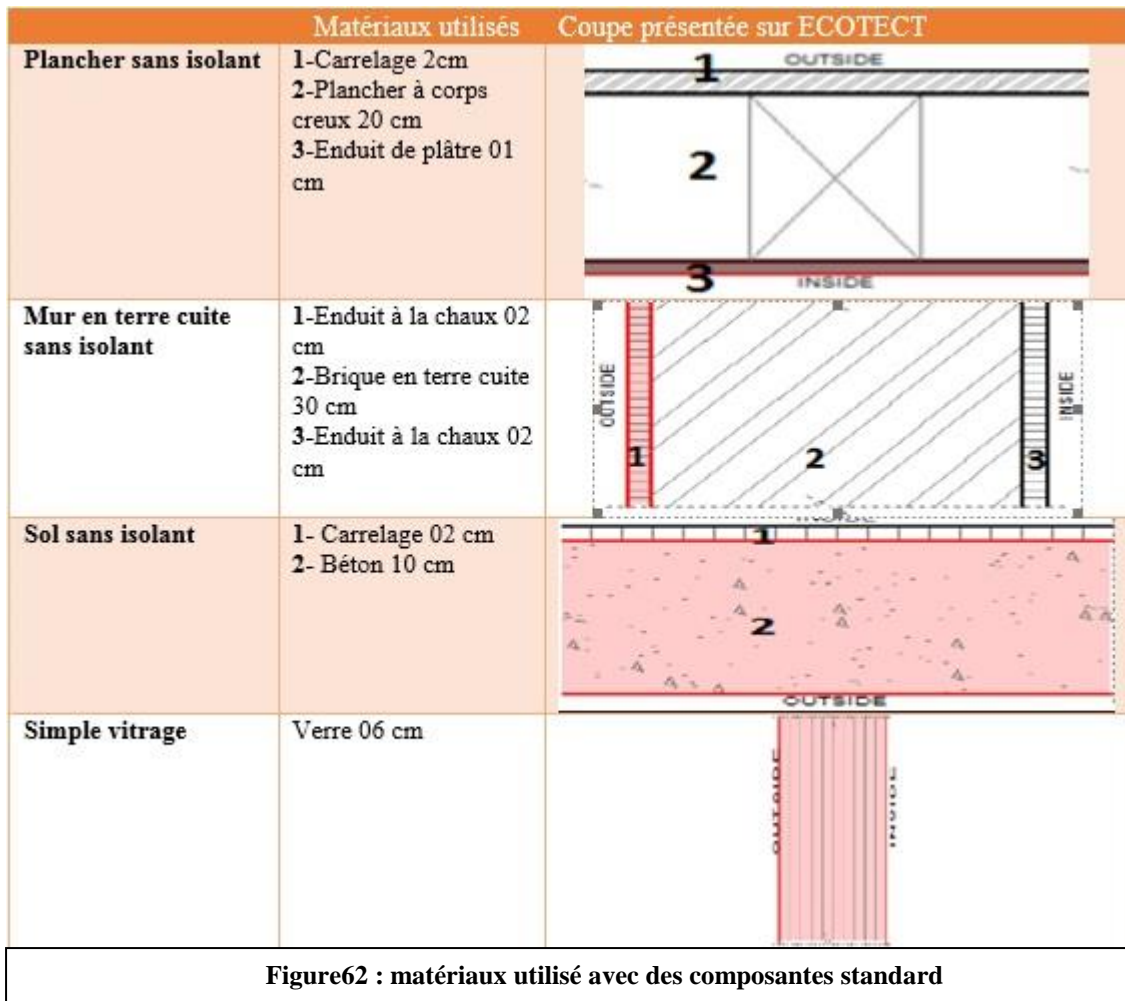
- B-déterminer le nombre maximal d'utilisateurs,
  - C-gérer la fermeture ou l'ouverture des volets de chaque fenêtre du logement
  - D-fixer la zone de confort de chaque espace à min18°C, max 26°C.
  - E-spécifier la période d'occupation du bâtiment dans notre cas un habitat occupé pendant tous les jours de semaine même les weekends.
- Ainsi l'orientation des espaces

### Cas appartement F5 : (143m<sup>2</sup>) orienté sud-ouest

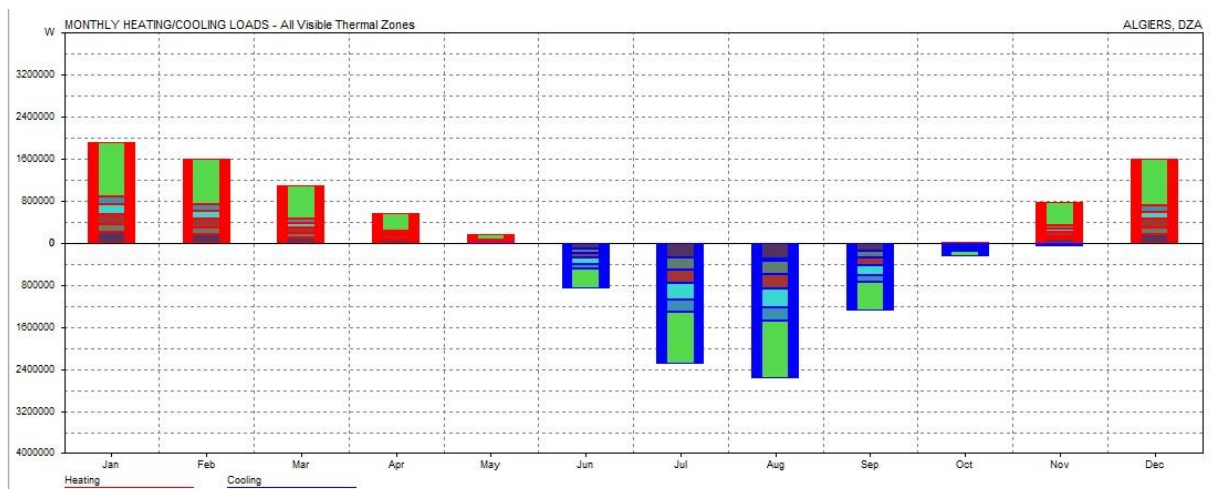




**1<sup>er</sup> scénario : avec des composants standard**



**Résultats et interprétation :**



**Figure63 : besoin énergétique annuel 1<sup>er</sup> scénario**



	Chauffage	Climatisation	TOTAL
Mois	(KWh)	(KWh)	(KWh)
Jan	1920.457	0	1920.457
Feb	1607.835	0	1607.835
Mar	1089.216	0	1089.216
Apr	577.483	4.712	582.196
May	163.022	30.208	193.231
Jun	0	865.625	865.625
Jul	0	2294.882	2294.882
Aug	0	2576.964	2576.964
Sep	0	1285.885	1285.885
Oct	30.356	244.985	275.341
Nov	773.207	69.671	842.878
Dec	1601.316	0	1601.316
<b>TOTAL</b>	<b>7762.894</b>	<b>7372.932</b>	<b>15135.826</b>
<b>Performance</b>	<b>71.29</b>	<b>67.709</b>	<b>139</b>

Tableau16 : Besoin énergétique annuel et performance énergétique 1<sup>er</sup> scenario

La simulation a donné un besoin énergétique total annuel de *15135kWh* soit *7762KWh* pour environ six mois de fonctionnement du chauffage alors que pour les mois restants le résultat obtenu est de *7372KWh* de climatisation. Ce qui donne une performance énergétique pour le bâtiment d'une valeur de *139 kwh/m<sup>2</sup>*. *an* Cette valeur inclus *67.709kwh/m<sup>2</sup>.an* uniquement pour la climatisation.

- Selon les résultats obtenus, on constate que le besoin énergétique annuel en chauffage et climatisation est élevés concernant le premier scénario (sans utilisation d'isolant), on peut améliorer ces résultats en ajoutant une couche d'isolation.

2<sup>ème</sup> scenario : avec des composantes performantes

		Matériaux utilisés	Coupe présentée sur ECOTECT
Plancher isolant	avec	1-Carrelage 2cm 2-Laine de verre 10 cm 3-Plancher à corps creux 20 cm 4-Enduit de plâtre 01 cm	
Mur en terre cuite avec isolant		1-Enduit à la chaux 02 cm 2-Laine de verre 10 cm 3-Brique en terre cuite 30 cm 4-Enduit à la chaux 02 cm	

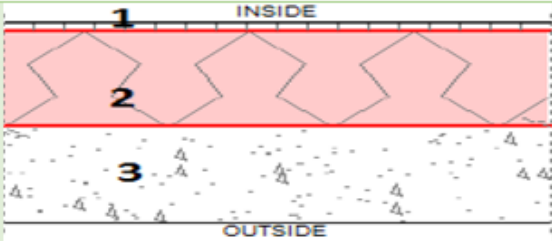
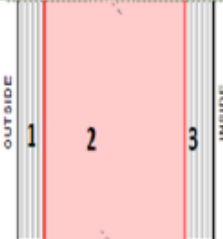
<b>Sol avec isolant</b>	1- Carrelage 02 cm 2- Laine de verre 10 cm 3- Béton 10 cm	
<b>Double vitrage</b>	1-Verre 06 cm 2-lame d'aire 04 cm 3-Verre 06 cm	

Figure64 : matériaux utilisé avec des composants performants

### Résultats et interprétation :

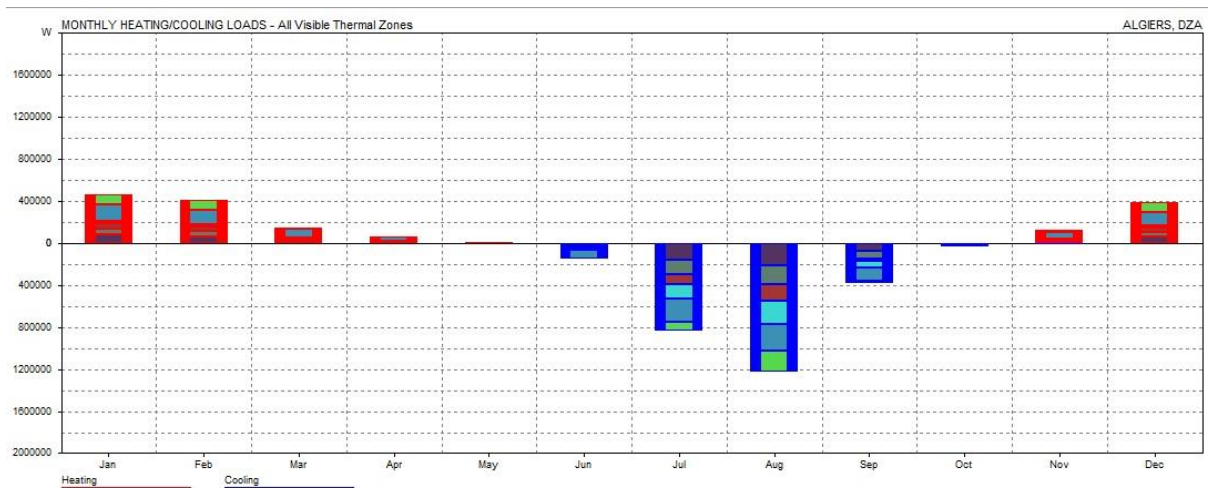


Figure 65: besoin énergétique annuel 2eme scenario

	Chauffage	Climatisation	TOTAL
MOIS	(KWh)	(KWh)	(KWh)
Jan	468.822	0	468.822
Feb	415.628	0	415.628
Mar	144.624	0	144.624
Apr	66.374	0.437	66.784
May	11.404	0.656	12.06
Jun	0	150.834	150.834
Jul	0	831.049	831.049
Aug	0	1226.667	1226.667
Sep	0	380.649	380.649
Oct	1.168	31.485	32.653
Nov	128.455	10.087	138.542
Dec	391.354	0	391.354
<b>TOTAL</b>	<b>1627.802</b>	<b>2631.864</b>	<b>4259.666</b>
<b>PER M<sup>2</sup></b>	<b>14.949</b>	<b>24.17</b>	<b>39.119</b>

Tableau17 : Besoin énergétique annuel et performance énergétique 2eme scenario

Les résultats montrent que le besoin énergétique total annuel est **4259.222 kWh** y compris

**2632 kWh** pour la climatisation et **1627.8 kWh** pour le chauffage. Ce qui donne une performance énergétique pour le bâtiment d'une valeur de **39.119 kWh/m<sup>2</sup>. an.**

- On constate que les besoins énergétiques ont baissés par rapport au simulation précédente après le renforcement par des composants performants.

**Comparaison entre les scénarios :**

**Besoins énergétiques de chauffage et climatisation :**

Besoin énergétique (KWh)	1 <sup>er</sup> scenario	2eme scenario
Chauffage	7762.894	1627.802
Climatisation	7372.932	2631.864
Total	15135.826	4259.666
Performance	139	39.119
Energie économisé		28.14%

**Tableau18: comparaison entre les deux scenarios**

Les résultats du 2ème scénario ont montré que l'utilisation de l'isolation en laine de verre et du double vitrage a réduit la consommation d'énergie de 28.14 % du besoin d'énergie total

**5.5. Synthèse :**

Après avoir inséré toutes les étapes de cette simulation, qu'on a déjà cités ci-dessus, on a remarqué que les résultats obtenus lors de la deuxième simulation qu'on a effectués sur des matériaux performants, un taux de réduction de **28.14%** celle qui est inférieure à **50%**, constitue un chiffre de **39.119 kWh /m<sup>2</sup> /an** celle-ci est inférieure à **50 kWh/m<sup>2</sup>/an** ; donc notre objectif principale a été atteint, et qu'on pourrait qualifier notre bâtiment à basse consommation énergétique.

## **Conclusion générale:**

Notre étude à essayé de répondre à la problématique de la ville en tant qu'élément en développement permanent en consommant des énergie et en nuisant à l'environnement, d'où la densification urbaine devient des enjeux majeurs de développement durable, l'économie d'énergie et d'espace.

L'objectif de cette étude consiste à une intervention sur la ville en prenant en compte le cadre architecturale et l'aspect énergétique dans le cadre de l'habitat .la recherche conceptuelle cherche à profiter les potentiels naturels et spatiaux et des éléments climatique qui peuvent être utilisés comme source d'énergie et tous cela dans une démarche de développement durable

Notre conception ne s'est pas limitée à des techniques et des stratégies standards, en effet, celle-ci s'est basé sur des principes reposant sur des concepts de conception bioclimatiques tout en prenant en compte les divers échanges thermiques entre le bâtiment et l'environnement pour améliorer les conditions de confort et réduire les charges liées à la climatisation et le chauffage ,il faut arriver a notre objectif qui est le bâtiments à basse consommation BBC

Ce projet n'est qu'un processus de réflexion pour arriver à des solutions discutables ; ce dernier nous a donné un esprit créatif qui nous incite à faire mieux pour les futures constructions comme il a dit l'architecte Frank lody wright : « mon projet préféré c'est le prochain »

## **Bibliographie**

### **Ouvrage :**

BEREZOWSKA-AZZAG, E. projet urbain durable "connaitre le contexte du DD".

MERLIN Pierre, CHOAY Françoise, dans son ouvrage:« Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement

Livre blanc de l'Efficacité énergétique, Février 2011.

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

Livre : Entre maison et appartement : l'habitat intermédiaire

Guide bâtiment basse consommation. Philippe Tessier, Michel Irigoien (groupe de travail énergie de l'AITF)

Salat, S. (2011). Les villes et les formes sur l'urbanisme durable. France: laboratoire des morphologies urbaines.

Livre d'Alain Liébard et André De Herde Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques 2005

### **Cours:**

Semahi, S. (2015/2016). L'étude du rapport entre morphologie urbaine, microclimat urbain et consommation énergétique des bâtiments

Abdelmelek, L. (2016 /2017). CONCEPTION CLIMATIQUE Selon les cours de Nicolas TIXIER

### **Articles et revues scientifiques**

**Juliette Bellégo, Marion Cazin, Jean-Baptiste Fournier**, L'ilot ouvert de Christian de Portzamparc

**Yousef LAKHDAR HAMINA, Leila ABBAS** ÉVOLUTION DES INSTRUMENTS DE PLANIFICATION SPATIALE ET DE GESTION URBAINE EN ALGÉRIE

**Tahar BAOUNI** Les dysfonctionnement de la Planification urbaine et des transports urbains dans les villes Algériennes

**THERRY PAQUOT** articles pour le Dictionnaire La ville et l'urbain

**Lucie BRICE Anne DUJIN**, 2013, Les pratiques de consommation émergentes dans les quartiers durables, consommations d'énergie et mobilité

### **Rapports de recherches et thèses**

**Khaled Athamena** .Modélisation et simulation des microclimats urbains : étude de l'impact de la morphologie urbaine sur le confort dans les espaces extérieurs. Cas des éco quartiers, Thèse pour doctorat en architecture. école centrale de Nante

**Groupe TECHNIKA**, g. G. (2004). Étude sectorielle sur la gestion de l'urbanisation. Sherbrooke.

Rapport de recherche no 142 par PASCAL AMPHOUX (resp.scientifique)

**A. LAURENT**, Aspects théoriques de la restauration du patrimoine, Master en Sciences de l'Information et des Bibliothèques, 2005, ENSSIB, Lyon

**HERAOU ABDELKRIM** évolution des politiques de l'habitat en Algérie le L.S.P comme solution a la crise chronique du logement

**Melle SEOUD S**, AUDIT ENERGETIQUE DE BATIMENTS TERTIAIRES -Cas de trois bâtiments existants Alger-, Mémoire de magister,

**KHARCHI Razika**, L'efficacité énergétique dans le bâtiment

**TIBERMACHINE ISLAM** L'impact de la typologie des habitats collectifs sur les conditions thermiques intérieures et l'efficacité énergétique – Cas de climat chaud et sec

**HASSAS Ep. KHALEF Naïma** étude du patrimoine architecturale de la période ottomane entre valeurs et confort

**Mohamed DJAAFRI**, forme urbaine, climat et énergie quels indicateurs et quels outils ?, mémoire magister.

### **Sites internet**

[https://www.romande-energie.ch/qui-sommes-nous/engagements/efficience-énergétique](https://www.romande-energie.ch/qui-sommes-nous/engagements/efficience-energetique)<http://unt.unice.fr/uoh/espaces-publics-places/approfondissement-theorique-lanalyse-typo-morphologique/>

<http://www.suce-sur-erdre.fr/citoyennete/vie-municipale/developpement-durable/vers-economie-de-lespace-ville-durable/> densification

[http://www.unaf.fr/IMG/pdf/Obsv\\_Nat\\_Familles-\\_HABITAT](http://www.unaf.fr/IMG/pdf/Obsv_Nat_Familles-_HABITAT).

<https://www.qualite-logement.org/faq/categorie-2/quest-ce-quun-habitat-durable.html>

<http://www.tandfonline.com/do>

[www.energyplus.com](http://www.energyplus.com)

[www.developpementdurable.com](http://www.developpementdurable.com)