

## Sommaire :

### Chapitre1 : approche introductive

Introduction générale.....	1
Introduction à la notion du développement durable.....	2
Problématique générale.....	12
Motif du choix du thème.....	13

### Chapitre2 : Analyse urbaine de la ville de TLEMCEN

1- Lecture urbaine de la ville de Tlemcen .....	14
a- Présentation et délimitation	
b- Contraintes naturelles, Caractéristique physiques, géographiques et climatiques	
c -Analyse socio-économique et démographique	

2-Aperçu historique des trois périodes. Tlemcen et constats de chaque période .....	26
a- La période précoloniale (avant 1830) +exemple traditionnel	
b- La période coloniale (1830-1962) +exemple colonial	
c- La période postcoloniale (après 1962) +exemple poste colonial	
d- Comparaison de trois quartiers des différentes périodes	
3-Problématique spécifique. (Constat général de l'habitat urbain à Tlemcen.).....	69
4-Les orientations.....	70
5-Objectifs et intervention.....	71
 <u>Chapitre3</u> : approche thématique.	
1- Définitions.....	73
a- Définition de l'habitat en général.....	73
b- Définition de la ville nouvelle.....	73
c- Définition d'un bâtiment.....	73
d- Définition d'un logement.....	74

2-Les quatre thèmes classiques de l'habitat.....	74
a-L 'habitat individuel.....	74
b-L'habitat intermédiaire (semi-collectif).....	74
1- Caractéristique de l'habitat semi-collectif	
2- Exemple de l'habitat semi collectif en duplex	
c-L'habitat collectif.....	75
1-Caractéristique de l'habitat collectif	
2-Hiérarchisation des espaces	
3-Classification selon le nombre de logements par palier	
4-Type de logements selon la forme du bloc	
d-L'habitat intégré.....	82
3-Les facteurs fondamentaux à la vie du quartier.....	84
4-Les facteurs influents sur l'habitat.....	85
5-Les composants de l'espace résidentiel.....	87
6-L'éco-quartier.....	82
a- C'est quoi un éco-quartier ?	

### b- Les cinq piliers d'un éco-quartier

7-notions sur la bioclimatiques.....	89
8-notions sur le développement durable.....	99
10-la démarche H.Q.U (haute qualité environnementale) .....	101
11-analyse des exemples .....	103
a- Beddington Zéro Energy (Fossil).....	103
b- LE quartier VAUBAN.....	120
c- Les temps durables.....	130
d- Éco Quartier de Vichy.....	143
12-tableau comparatif des exemples.....	152

### Chapitre4: approche programmatique

1-les usagers.....	153
2-les fonctions et activités.....	153
3-le programme de base.....	154
4-programme des équipements .....	156

5-les organigrammes .....164

Chapitre4: Analyse du site.....167

Chapitre5: Approche architecturale

1-Genèse du projet.....176

2- Les différents plans

3- Fiche technique

4-descriptive du projet.....181

5-les vue 3D

Chapitre6 : Approche écologique et technique

1-Description technique .....187

2-Détail technique.....190



# CHAPITRE INTRODUCTIF

## Introduction:

La recherche de la qualité environnementale est une attitude ancienne visant à établir un équilibre harmonieux entre l'homme et la nature qui l'entoure. Pratiquée par nécessité pendant des siècles, en particulier dans l'architecture domestique et vernaculaire, elle est tombée en abandon après la révolution industrielle, à une époque où l'homme a cru à son omnipotence et puisé sans mesure dans les ressources de la planète.

L'homme est le 1er responsable de ceci, il a géré la planète sans prêter attention à son fragile équilibre. Il a pollué (l'air, l'eau, le sol...), surexploité les ressources (forêts, matières premières, énergies fossiles...), fait disparaître de nombreuses espèces de plantes et d'animaux. Maintenant, on sait que ce comportement est dangereux pour la survie de l'Homme sur la planète.

Le terme de "développement durable" est très souvent utilisé ; c'est même un terme à la mode que l'on trouve de-ci, de-là, dans des publicités, des journaux, des textes officiels, des discours politiques. Mais malheureusement, il fait parfois (souvent !) l'objet d'une confusion simpliste :

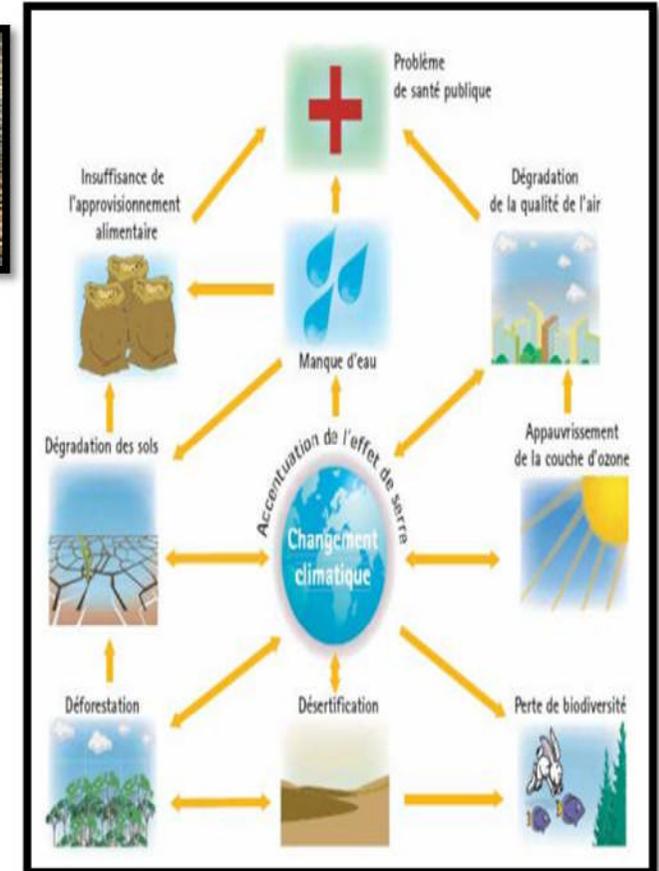


le développement durable serait, en somme, un développement qui préserverait l'environnement. C'est plus complexe que cela.

## A - LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES :

Le climat se définit comme une description des moyennes et des extrêmes météorologiques en un endroit limité. Le climat est naturellement variable comme en témoigne l'irrégularité des saisons d'une année sur l'autre. Cette variabilité est normale, et tient aux fluctuations des courants océaniques, aux éruptions volcaniques, au rayonnement solaire et à d'autres composantes du système climatique encore partiellement incomprises. De plus, notre climat aussi a ses extrêmes (comme les inondations, sécheresses, grêle, tornades et ouragans), qui peuvent devenir dévastateurs. Cependant, depuis quelques décennies, un certain nombre d'indicateurs et d'études montrent que le climat se réchauffe à l'échelle du globe. Avec de très graves perturbations à l'avenir si nous ne réagissons pas : canicules et désertifications, inondations et tempêtes, disparition des glaciers et de la banquise, montée du niveau des mers... 1 million d'espèces animales et végétales pourraient disparaître en 50 ans et des millions de personnes seront affectées.

.. Un phénomène inquiétant qui nous interpelle sur nos activités massivement émettrices en gaz à effet de serre



## B - L'EFFET DE SERRE :

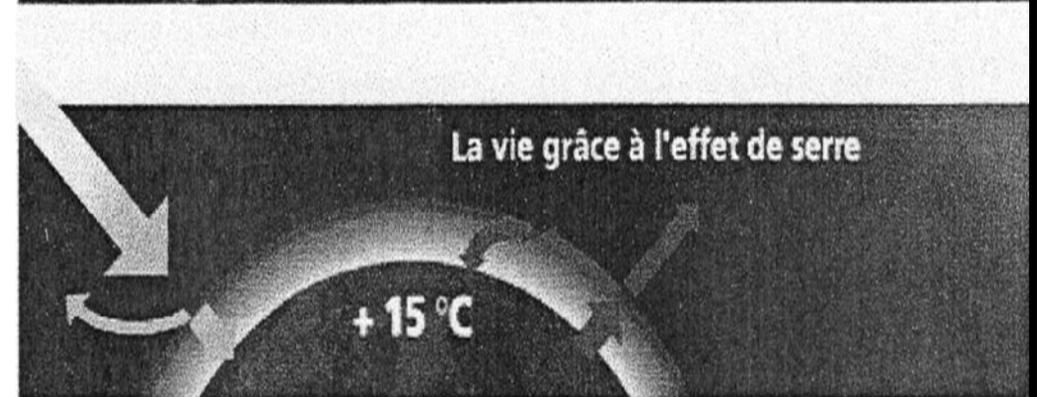
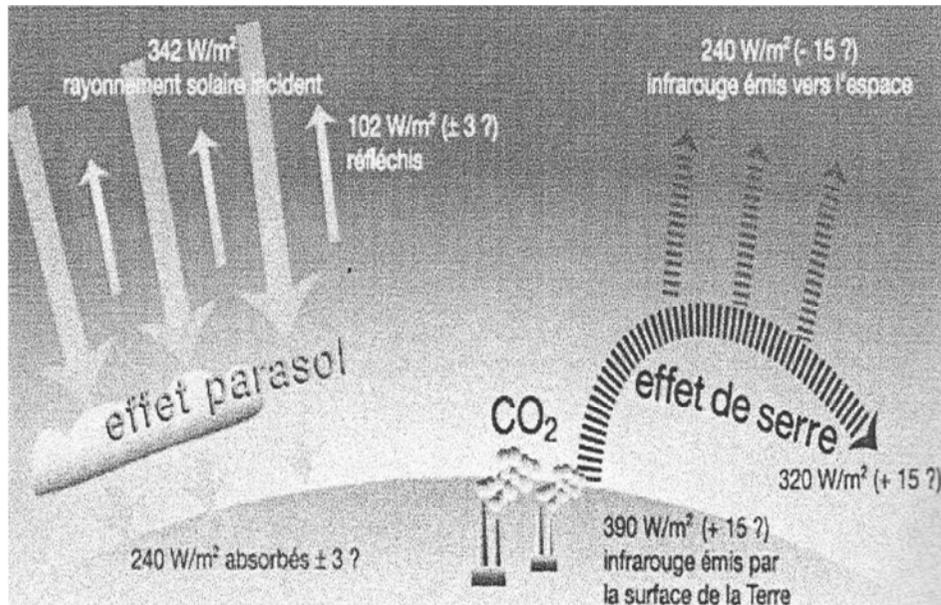
**L'effet de serre est un phénomène naturel**, indispensable à la vie sur Terre et qui assure une température moyenne de  $+15^{\circ}\text{C}$  environ au lieu de  $-18^{\circ}\text{C}$ . En fait, une température de  $-18^{\circ}\text{C}$  ferait geler les océans, ce qui augmenterait considérablement leur albédo (pouvoir réflecteur) faisant chuter les températures autour de  $-100^{\circ}\text{C}$ ...



La Terre reçoit la majeure partie de son énergie du soleil (principalement sous forme de lumière visible), une partie est directement réfléchiée, une autre absorbée et une dernière rayonnée sous forme d'infrarouges par notre planète. Le rayonnement infrarouge émis par la Terre est en partie intercepté par les gaz à effet de serre de l'atmosphère terrestre tandis que le reste est diffusé vers l'espace.

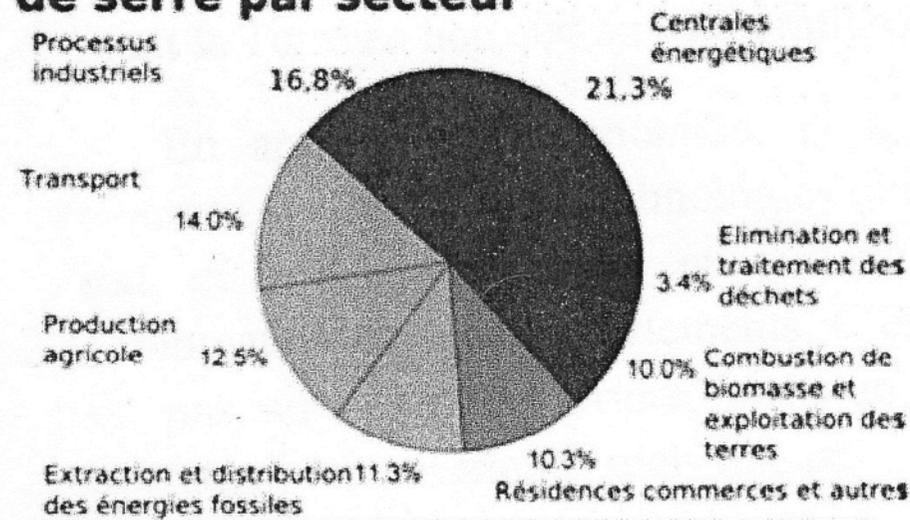
Ainsi, la vapeur d'eau, le méthane, le dioxyde de carbone et le protoxyde d'azote, qui sont les principaux gaz à effet de serre (GES) contribuent à piéger l'énergie renvoyée, augmentant la température moyenne de la Terre. En effet, ce sont les gaz à structure poly atomique (au moins 3 atomes) qui retiennent le rayonnement infrarouge au contraire des molécules diatomiques (99% de l'atmosphère) qui ont une structure trop simple.

Notons le double rôle des nuages dans l'effet de serre : vis-à-vis du rayonnement solaire, les nuages agissent principalement comme un parasol qui renvoie vers l'espace une grande partie des rayons du Soleil. Le pouvoir réfléchissant, ou albédo, des nuages épais à basse altitude, est ainsi très élevé, de l'ordre de 80%. Par contre, les cirrus qui sont des nuages d'altitude constitués de cristaux de glace, ont un effet parasol très faible puisqu'ils sont transparents mais participent fortement à l'effet de serre.



## C - Effets des activités humaines

### Emissions annuelles de gaz à effet de serre par secteur



Les habitants des pays riches, consomment et gaspillent énormément. Aujourd'hui, on ne fait même plus la différence entre envie et besoin. Consommer toujours plus, c'est piller toujours plus les ressources naturelles que la planète a mis des millions d'années à créer (air, eau, océans, forêts, terres cultivables, biodiversité, pétrole), et qui ne se renouvellent pas assez vite pour satisfaire la demande croissante... Et rejeter toujours plus de pollutions et de déchets dans l'environnement, qui commence à être saturé...

Cette situation ne peut pas durer : les catastrophes écologiques et sanitaires montrent déjà les limites du système. Et cela ne va faire que s'aggraver : la Terre compte 6 milliards d'habitants ; en 2050, nous serons 3 milliards de plus.

Aujourd'hui, la grande majorité de l'humanité vit toujours dans la pauvreté. Des millions de femmes, d'hommes et d'enfants n'ont ni eau potable, ni électricité, ni éducation, ni assez à manger... Mais si tous les habitants de la terre vivaient comme nous, il faudrait deux planètes supplémentaires pour satisfaire leurs besoins !

Or, nous n'avons pas de planète de rechange. Alors, comment améliorer les conditions de vie de tous les citoyens du monde sans épuiser définitivement la Terre ? Comment satisfaire les besoins des hommes d'aujourd'hui tout en léguant la Terre en bon état aux générations qui l'habiteront après nous ?

En apprenant à économiser et à partager de manière équitable les ressources, en utilisant les technologies qui polluent moins, qui gaspillent moins d'eau et moins d'énergie, et surtout en changeant nos habitudes de consommation et nos comportements. C'est cela, le développement durable. Ce n'est pas un retour en arrière, mais un progrès pour l'humanité : celui de consommer non pas moins, mais mieux

## d-développement durable

### 1/Définitions du développement durable :

Le développement durable est une nouvelle conception de l'intérêt public, appliquée à la croissance économique et reconsidérée à l'échelle mondiale afin de prendre en compte les aspects environnementaux généraux d'une planète globalisée.

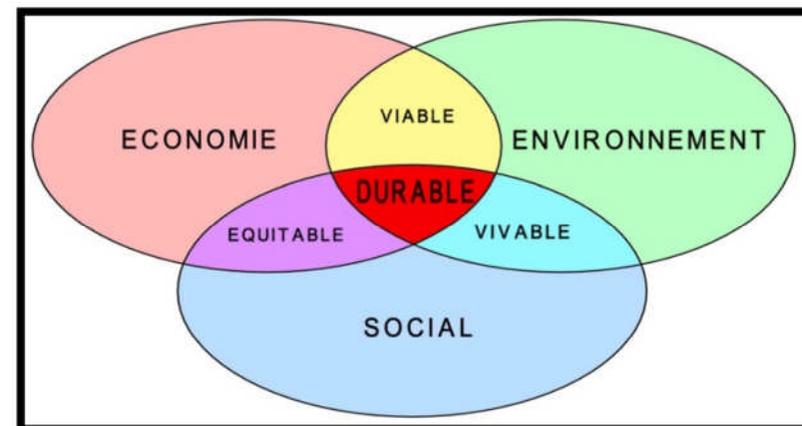
« Un développement qui répond aux besoins des générations du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs ».

Le développement durable peut donc être défini comme une approche stratégique et politique fondée sur la notion de solidarité dans un espace temps donnée ayant comme objectif un triple dividende (efficacité économique, équité sociale et qualité environnementale).

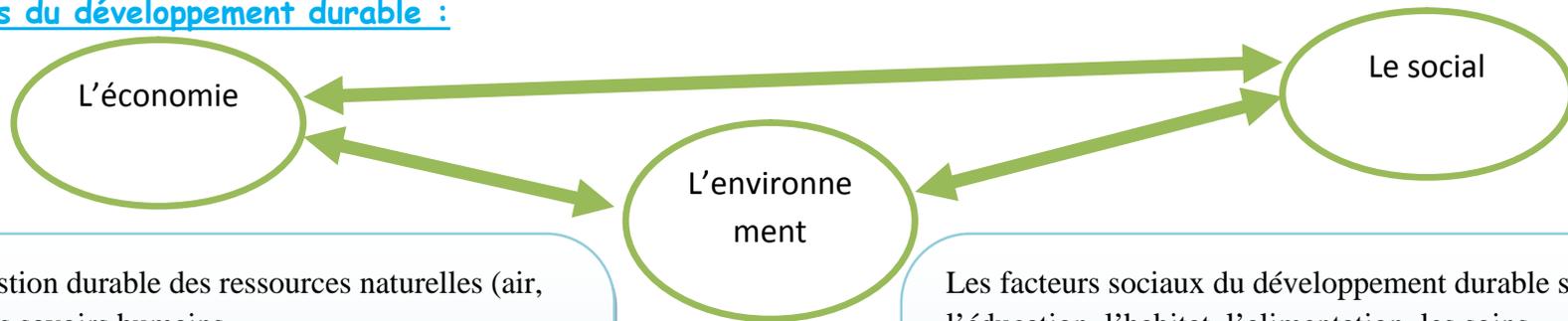
- Une solidarité dans l'espace, entre les territoires faisant de la lutte contre la pauvreté et l'exclusion une priorité.
- Une solidarité dans le temps, entre les générations d'aujourd'hui et celles de demain : la planète, avec sa finitude, doit être vivable pour les générations futures ; les décisions politiques ou économiques doivent donc intégrer le long terme.

Le développement durable se veut un processus de développement qui concilie l'écologique, l'économique et le social et établit un cercle vertueux entre ces trois pôles.

(DURABLE)  
  
 (VIABLE, EQUITABLE et VIVABLE).



### Les 3 piliers du développement durable :



-l'utilisation, la gestion durable des ressources naturelles (air, eau, sol, vie) et des savoirs humains.

-le maintien des grands équilibres naturels (climat, diversité biologique, océans, forêts...).

-la maîtrise de l'énergie et l'économie des ressources non renouvelables (pétrole, gaz, charbon, minerais...).

Les facteurs sociaux du développement durable sont l'accès à l'éducation, l'habitat, l'alimentation, les soins... afin de :

- satisfaire les besoins essentiels des populations.
- combattre l'exclusion sous toutes ses formes (sociale, professionnelle...).
- stabiliser la croissance démographique.

-d'un développement économique respectueux des milieux naturels d'où proviennent les ressources de base (agriculture et pêche).

-d'un changement profond dans les relations économiques internationales afin de promouvoir un commerce équitable et un tourisme solidaire et d'exiger que les entreprises prennent en compte les conditions du développement durable.

-d'une réflexion sur une décroissance soutenable dans les pays développés.

## 2/Comment est née la notion du développement durable ?

-En 1971, Face à la surexploitation des ressources naturelles liée à la croissance économique et démographique, le développement économique est alors présenté comme incompatible avec la protection de la planète à long terme.

-Ce sont les questions environnementales (épuisement des matières premières, changement climatique, perte de la biodiversité, etc.) qui ont conduit, dans les années 1980, à l'émergence de la notion de « développement durable ». L'idée est - de lier fortement le développement économique avec le maintien des équilibres écologiques, de façon à éviter les dégradations irréversibles pour les générations à venir et l'épuisement des ressources naturelles non renouvelables.

-C'est lors du premier Sommet de la Terre, conférence des Nations unies qui s'est tenue à Rio de Janeiro en 1992, que les préoccupations de développement durable ont reçu une première concrétisation : affirmation des principes de précaution, de pollueur-payeur, de responsabilité internationale ; adoption de la Convention-cadre sur les changements climatiques, qui ouvre la voie au Protocole de Kyoto en 1997, et de la Convention sur la diversité biologique ; adoption de l'Agenda 21.

-Un nouvel élan est donné en France dans les années 2000 après le Sommet de Johannesburg. Il débouche notamment sur l'adoption d'une Charte de l'environnement, adossée à la Constitution en 2005.

-Un « Grenelle de l'Environnement », lancé à l'initiative du Président à l'été 2007, a réuni des représentants de l'Etat et de la société civile. Cette démarche de consultation, conçue comme « un point de départ à la mobilisation de la société française pour inscrire son développement dans une perspective durable », a permis de dégager un plan d'action.

### 3- L'objectif et le rôle des architectes dans le développement durable :

#### 3-1-L'objectifs du développement durable :

- Lutte contre le changement climatique et protection de l'atmosphère.
- Conservation de la biodiversité, protection des milieux et des ressources.
- Cohésion sociale et solidarité entre les territoires et les générations.
- Epanouissement de l'être humain.
- Dynamique de développement suivant des modes et production et de consommation responsable.
- Efficience économique.

#### 3-2-Le rôle des architectes dans le développement durable :

L'architecte doit prendre appui sur tous les plans du développement durable :

- Le social : prendre en compte les modes de vie en constante évolution et les intégrer dans nos processus de conception.
- L'environnement : assurer l'éco-efficience ; garantir la prise en charge des impératifs de sécurité et sanitaire d'un projet afin de ne faire courir aucun risque à ses usagers et à l'environnement.
- L'économie : développer une approche en termes de « coût globale » intégrant les coûts externes ; et prendre en compte les bénéfices collectifs.

### Constat général :

- Comment concilier progrès économique et social sans mettre en péril l'équilibre naturel de la planète ?
- Comment donner un minimum de richesses à ces millions d'hommes, de femmes et d'enfants encore démunies à l'heure où la planète semble déjà asphyxiée par le prélèvement effréné de ses ressources naturelles ?
- Et surtout, comment faire en sorte de léguer une terre en bonne santé à nos enfants ?
- Quels types de construction peut-on adopter pour remédier à la pollution ?



**C'est pour apporter des réponses concrètes à ces questions qu'est né le concept de développement durable.**



### Problématique générale:

En Algérie, la conception de l'habitat reste insuffisante du fait qu'elle n'obéit pas aux exigences du projet qui doit être conçu en fonction de plusieurs paramètres essentiellement le cadre physique, climatique et social.

Ceci conduit à revoir cette situation afin d'élaborer des groupements plus humains et mieux adaptés aux besoins locaux, les préoccupations auxquelles il faut répondre se résument comme suit :

**Comment répondre à la demande croissante des individus en matière de logement ?**

**Comment obtenir une relation harmonieuse entre le projet et son environnement physique ?**

**Comment concevoir un projet d'habitat en répondant aux exigences de la société algérienne ?**

L'objectif de ce travail est de contribuer à apporter des solutions à ces préoccupations qui deviennent de plus en plus gênantes tant sur le plan social que sur le plan économique et qui risquent d'engendrer des pertes énormes.

### 4-Motif du choix du thème :

- Par rapport à cette problématique générale nous remarquons que l'habitat a une forte importance car son fonctionnement et son emplacement engendrent de lourdes conséquences sur la ville et la qualité de vie des individus.
- Aussi, au sein de cette problématique et comme Tlemcen connaît une croissance démographique plus élevée qu'en période d'indépendance, et pour tenir compte de la crise en logement du pays notre attention s'est portée sur la notion de **l'habitat**.

**Ce choix se justifie par :**

- \*L'habitat est le troisième domaine d'importance dans notre vie (après l'alimentation et la santé), vu que l'Algérie est l'un des pays concerné par la crise mondiale de l'habitat.
- \*La croissance démographique que connaît Tlemcen.
- \*Faire face au logement illicite et précaire.
- \*Donner aux Algériens un modèle d'habitat qui tentera de répondre à leurs besoins.
- \*La dégradation du cadre bâti de la ville de Tlemcen.
- \*L'hétérogénéité du tissu urbain de la ville.
- \*La dégradation du statut de ville verte de la ville.
- \*Arriver à concevoir des bâtiments qui soient sains et réfléchis, en utilisant les moyens existants.
- \*Rendre à Tlemcen une partie de son passé prestigieux en garantissant à ces habitations une architecture qui pourrait lui convenir.
- \*Intégration des équipements d'accompagnement dans les quartiers d'habitation.

## CHAPITRE:02

# ANALYSE URBAINE DE LA VILLE DE TLEMCCEN



*« Faire l'urbanisme, c'est  
savoir où il ne faut pas  
construire ».*

HENRI PROST

## 1-Lecture urbaine de la ville de Tlemcen :

### A-Présentation et délimitation. La position de la ville et sa stratégie.

Tlemcen se situe dans l'extrême nord-ouest de l'Algérie, sur un plateau d'une altitude de 800m.

\*Au sud, on trouve le plateau rocheux de Lalla Setti.

\*Au nord, la couronne formée de djebels rocailleux.

Elle occupe un espace stratégique de 60km de la mer, de 64km de la frontière marocaine, et 550m d'Alger.

### -Tlemcen dans un contexte méditerranéen et national :



-Nombre de communes : 53.

-Superficie : 9017km<sup>2</sup>.

-Sa situation géographique présente des voies de communication importantes.

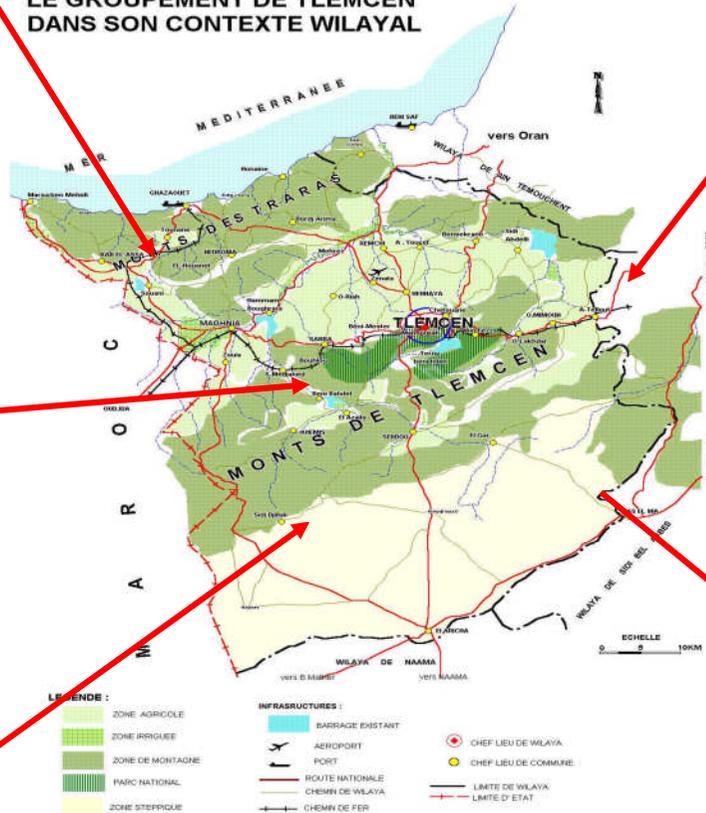
- Elle se trouve à l'écart du réseau Nord de communication (frontière Marocain à l'Ouest).

Au sud, on trouve le plateau rocheux de Lalla Setti.

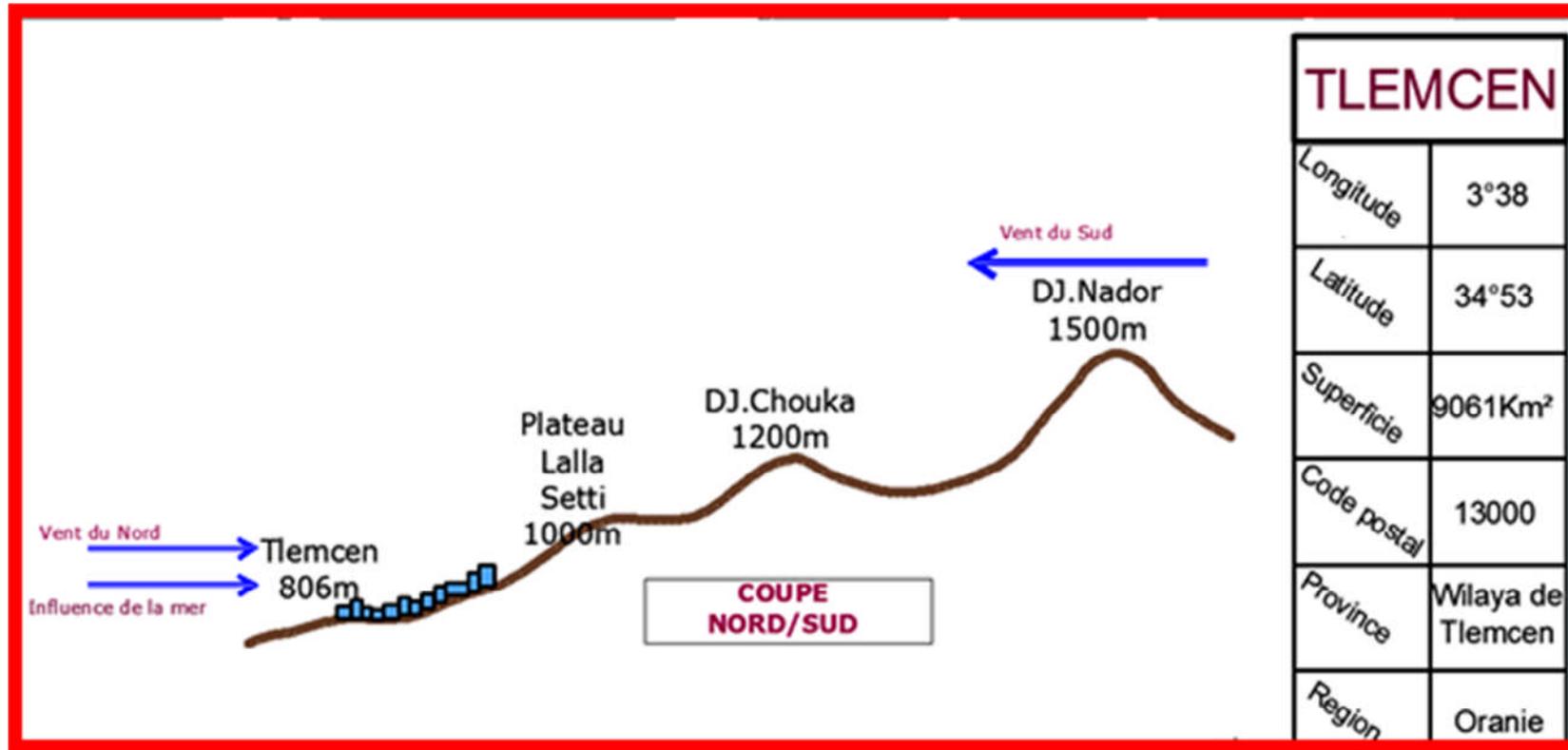
Les voies ferroviaire aboutissent à deux grandes métropoles, Oran (140 Km) centre de développement industriel de la région Ouest et Alger (600 Km) la capitale.

Les limites de la commune sont calquées sur celles des chaînes de montagnes qui l'encadrent.

LE GROUPEMENT DE TLEMCCEN DANS SON CONTEXTE WILAYAL



-Longitude et latitude de la ville de Tlemcen :



## b-Contrainte naturelles, Caractéristiques physiques, géographiques et climatiques :

### Contraintes naturelles :

-La wilaya de Tlemcen s'étend sur une superficie de 90200ha du littoral elle présente une très grande variété de paysage, piémonts (talus au pied d'un massif montagneux), plaines (vaste région plate) et plateaux, montagne et steppe (zone semi-difficile).

-Concernant Le relief du territoire est marqué par une forte déclinaison relevant une succession d'ensembles topographiques relativement distincts :

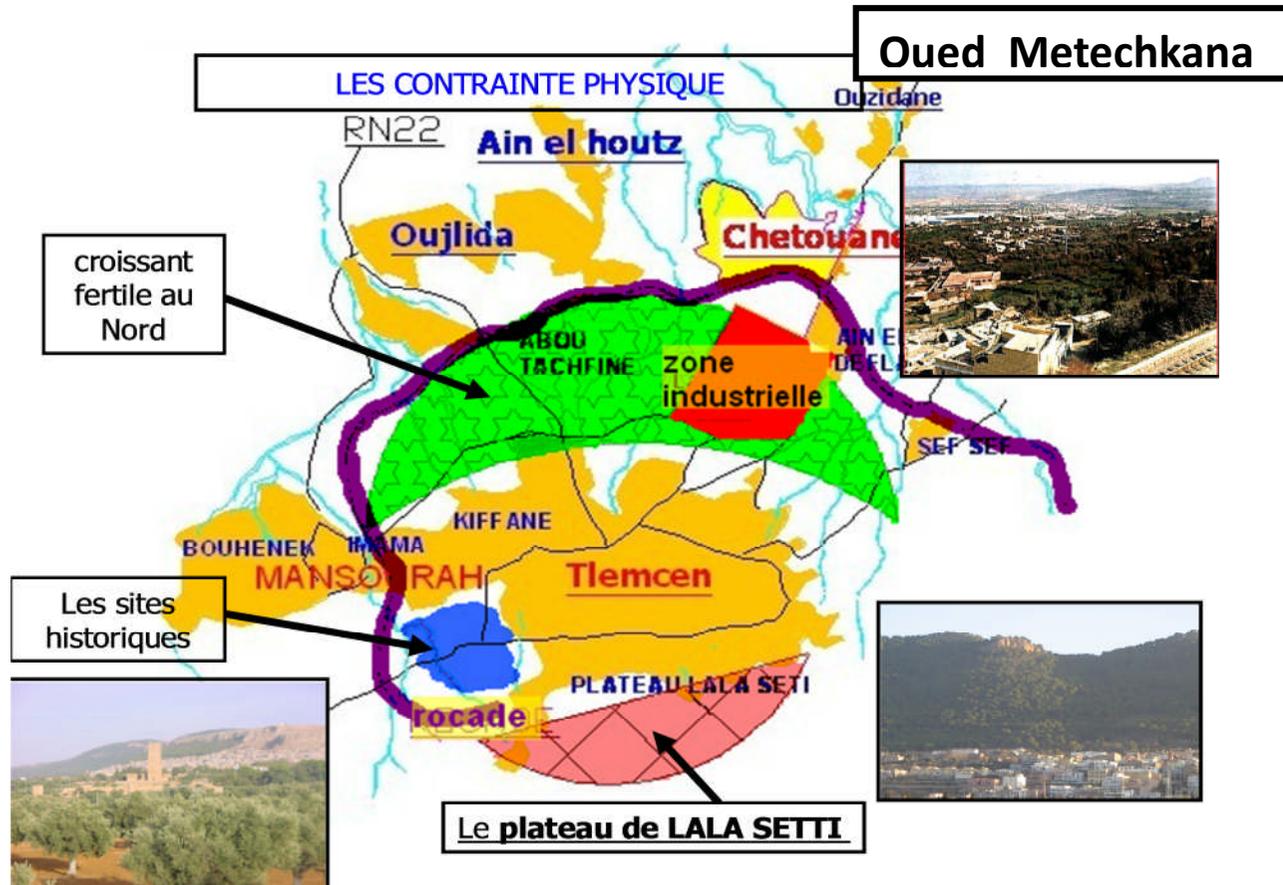
\*Au nord, le massif des traras longe la méditerranée sur 80 km de cote.

\* Les pleins intérieurs de Maghnia à Sidi Abdlli occupent la vaste dépression drainée par les oueds Tafna et Isser on a :

- ◇ Les monts de Tlemcen.
- ◇ La zone forestière.
- ◇ La zone steppique (la partie sud).

### Caractéristiques physiques :

- La ville de Tlemcen s'inscrit dans un massif jurassique des monts qui entourent cette région. Le relief est marqué par une forte déclinaison relevant une succession d'ensemble topographique relativement distinct.
- Du point de vue morphologique, les limites de la ville sont calquées sur celles des chaînes de montagnes qui l'encadrent.
- Au sud, le plateau rocheux de Lalla Setti, au nord la couronne formée de djebels rocailleux.
- Dans cet ensemble complexe Tlemcen est assise sur un palier, au pied des hauteurs rocheuses dominant un vaste territoire agricole et un ensemble de villages restés ruraux.
- Le site qui fut choisi par les premiers habitants semble offrir les conditions naturelles privilégiées pour l'établissement humain : abondance d'eau, de celles des ressources forestières et enfin un site défensif constitué par un fossé naturel, le plateau rocailleux et l'escarpement qui domine la plaine du nord.



### Caractéristiques géographiques :

-Bloquée à l'ouest par la frontière marocaine, Tlemcen a une position excentrique par rapport au territoire national et se trouve à l'écart du réseau nord de communication.

-Les voies ferroviaires et routières aboutissent aux deux grands métropoles : Oran (140 km) centre de développement industriel de la région Ouest et Alger (600 km), la capitale.

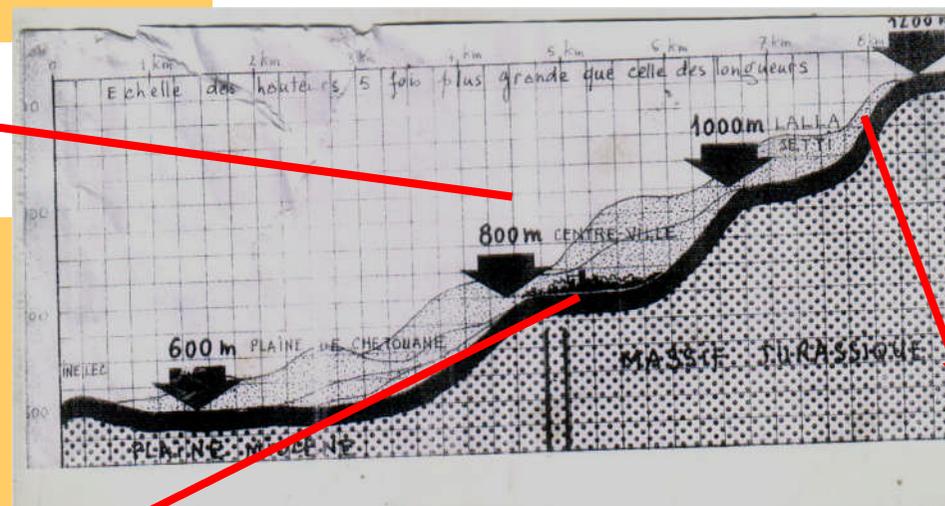
### Caractéristiques climatiques :

-Par sa position, la ville jouit d'un climat de type méditerranéen caractérisé par un hiver froid et pluvieux, et un été chaud et sec. Les précipitations et les températures sont résumées comme suit :

- ◇ Une saison humide qui s'étend d'octobre à mai ou se concentre le gros volume des précipitations.◇
- Une saison sèche du mois de juin au mois de septembre.

### Coupe géologique de la commune :

- sa position à 820 m, elle joint le climat de type méditerranéen caractérisé par un hiver froid et un été chaud et sec.



-Occupation d'un site difficilement accessible sur le flanc de l'Atlas tellien, traverse l'ensemble du Magreb à 800m d'altitude .

-La forte déclinaison relevant une succession d'ensembles géographiques relativement distincts.

### -Lecture urbaine typo morphologique :

- La ville de Tlemcen se caractérise par un trace et une forme de plan satellitaire compose d'entités complémentaires entre eux de par leur fonctions forme de conurbation, ensembles d'agglomérations aux fonctions complémentaires.

### c- Analyse socio-économique et démographique :

#### Analyse socio-économique :

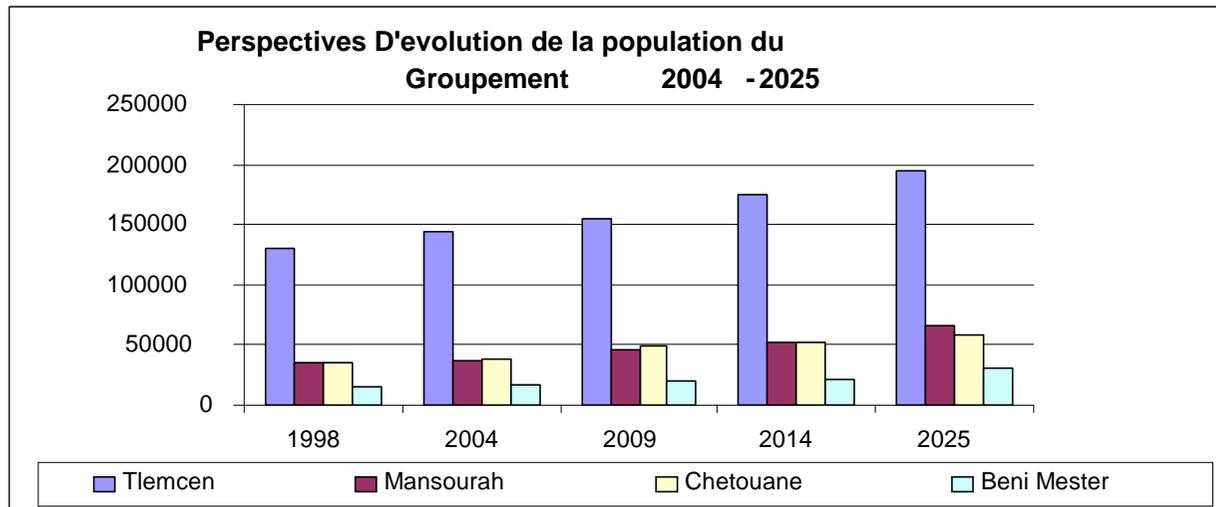
-Pour la satisfaction des besoins en logements de la population prévue d'ici 2025, il ya lieu de prévoir un parc logement nouveau de l'ordre de 28200 logements (par logement collectif 9093 logements, dont 4037 pour la commune de TLEMCEM).

- D'ici l'an 2025, le groupement des communes de Tlemcen, Mansourah, Chetouane et Beni Mester compterait un volume de population de l'ordre de 350000 habitants, soit un complément de 113000 habitants par rapport à la population de 2004 et un taux d'urbanisation de 92%.

Année	1966	1977	1987	1998	2004	2009	2014	2025
Total groupement	93435	125546	167079	216946	236773	270000	300000	350000

## Evolution de la population du groupement 1966-2025

Le groupement des communes de Tlemcen, Mansourah, Chetouetouane et Béni Mester a été de 236773 habitants en 2004 et un taux d'accroissement de 2.64 répartis comme suit :



-Les nouveaux besoins ont été calculés sur la base d'un taux d'occupation par logement (TOL) de 04 personnes par logement.

-La superficie nécessaire pour la réalisation d'habitat 1130ha, ce besoin est calculé sur la base d'une densité moyenne de 25 logements à l'hectare pour l'individuel est 40 logements à l'hectare pour le collectif.

### Analyse démographique :

-Le groupement des communes de **Tlemcen, Mansourah, Chetouane et Béni Mester** a été de **236773** habitants en **2004**, répartis comme suite :

- ✚ Tlemcen : **144046** habitants.
- ✚ Mansourah : **37353** habitants.
- ✚ Chetouane : **38535** habitants.
- ✚ Béni mester : **16939** habitants.

Les prévisions pour **2025** sont de **350000** pour le groupement des communes parmi lesquelles :

- ✚ Tlemcen : **195000** habitants.
- ✚ Mansourah : **66500** habitants.
- ✚ Chetouane : **58500** habitants.
- ✚ Béni mester : **30000** habitants.

**-Les besoins en logements:** Pour satisfaire les besoins en logements de la population prévue d'ici 2025, il y a lieu de prévoir un parc de l'ordre de 28200 logements, les nouveaux besoins ont été calculés sur la base d'un taux d'occupation par logement (TOL) de 04 personnes par logements, la superficie nécessaire pour la réalisation d'habitat 1130 ha. Ce besoin est calculé sur la base d'une densité moyenne de 25 logements à l'hectare pour l'individuel et 40logements à l'hectare pour l'habitat collectif.

### Besoins quantitatifs :

Commune	2009-2014	2014-2025	total
Tlemcen	5000	5100	10100
Mansourah	1380	3700	5080
Chetouane	960	1600	2560
Beni Mester	500	2000	2500
Total groupement	7570	12400	19970

### Besoins en superficie :

Commune	2009-2014	2014-2025	total
Tlemcen	200	205	405
Mansourah	55	150	205
Chetouane	28	65	93
Beni mester	20	80	100
Total groupement	303	500	803

## 2-Aperçu historique des trois périodes :

*Chaque ville a son histoire, sa personnalité, ses structures économiques et sociales. La nature des problèmes varie donc d'une ville à l'autre, comme d'un quartier à un autre....car une ville, c'est de l'histoire cristallisée en formes urbaines ».*

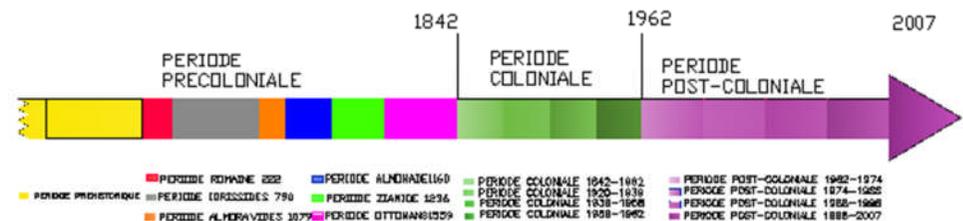
JEAN-PAUL LACAZE

L'évolution historique de la ville de Tlemcen est passée par trois grandes périodes :

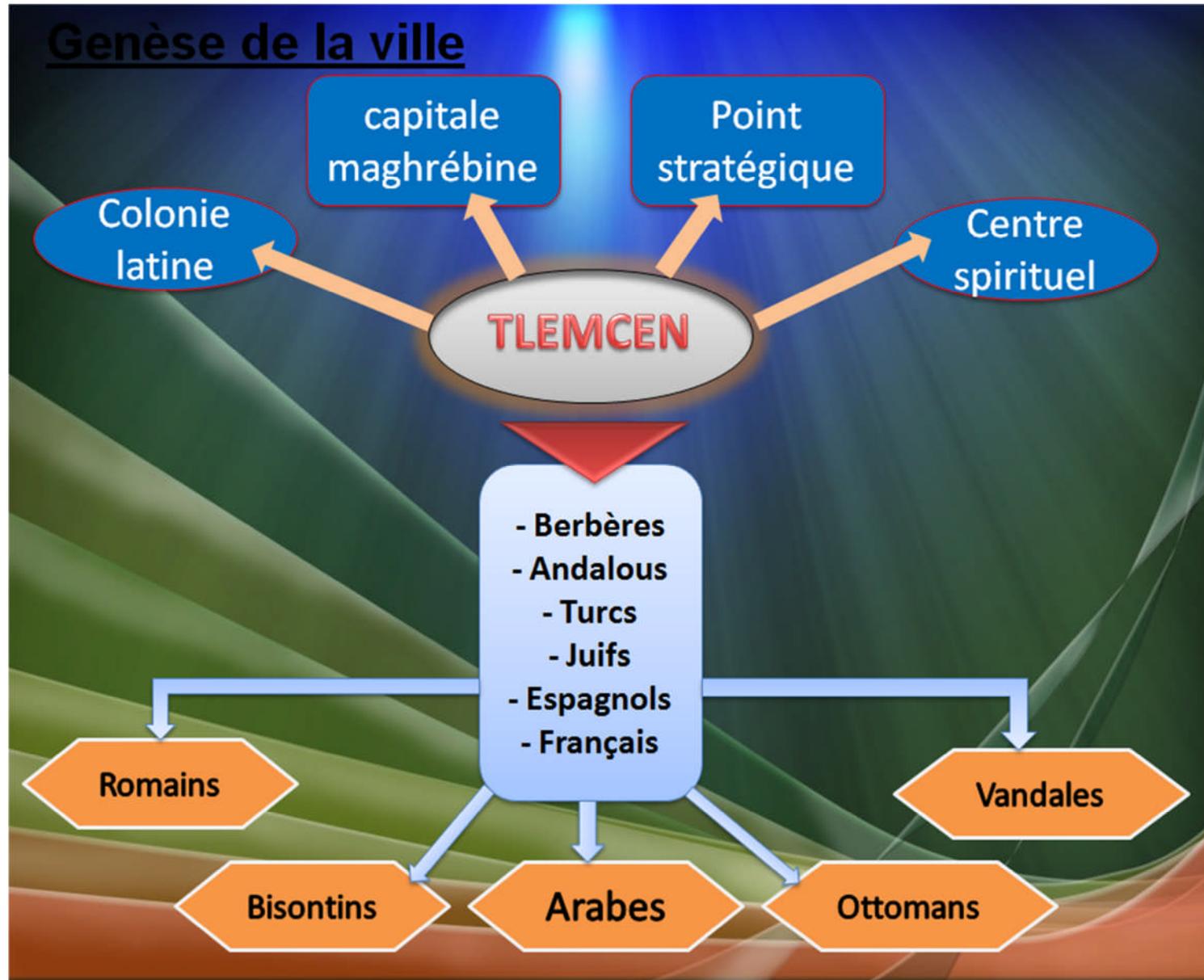
-Période précoloniale

-Période coloniale

-Période poste coloniale



## A-Période précoloniale



- Le tissu urbain de l'intra-muros de la médina de Tlemcen présente la satisfaction du savoir-faire de ces dynasties.
- Cette période présente une continuité dans la logique de la structure urbaine : ses éléments de permanence, ses éléments structurants et ses éléments de symboles et de repères.
- La médina évolue à l'intérieur d'un périmètre délimité par des remparts , sa structure est composée par les quartiers d'habitation qui entourent un centre névralgique religieux (la grande mosquée) ,économique (la kissaria) , culturel (les médersas) et politique ( el mechour) .Ce noyau est relié aux portes de la ville par un parcours public Est-ouest.
- Ses parcours urbains définis par un code social sont hiérarchisés du domaine public vers le domaine privé : de la rue vers la ruelle, ensuite vers l'impasse.
- L'identité et la fonction des espaces sont annoncées et exprimées par des éléments architectoniques participant à la composition urbaine de la ville (Arcades, Squifas ....etc).

- **Lecture fonctionnelle de la ville traditionnelle :**

-La ville en général remplit trois fonctions essentielles :

- fonction administrative politique (machouar).
- fonction commerciale (shouk).
- fonction résidentielle (bain, ferrane..).

-Chacune de ces fonctions est assurée par un ensemble d'élément structurant qui la caractérise.

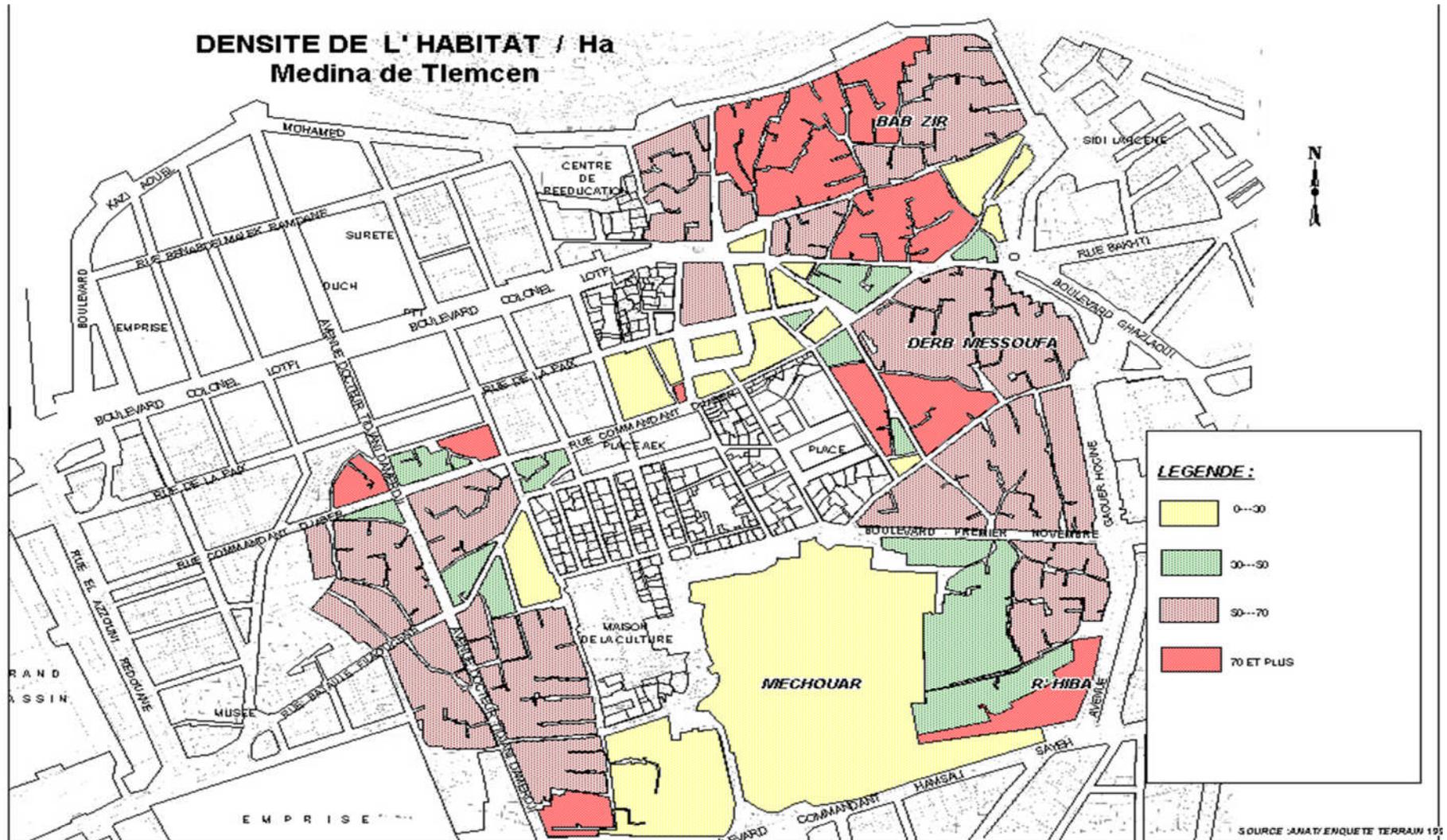
Pour la hiérarchisation des Voiries on a :

- 1-Parcours Principal.
- 2-Parcours Secondaire (Semi privée, derb).
- 3-Parcours Tertiaire (Privée, Skiffa).

-L'analyse de cette période portera essentiellement sur l'espace résidentiel et ses dérivés compte tenu du thème de notre projet.

-Analyse des types d'habitat à Tlemcen et leur répartition dans le groupement (tissu traditionnel) :

Se référer à la carte :



- Elle occupe une position centrale et assure l'articulation entre la vieille ville « Agadir » et les nouvelles extensions à l'ouest.
- L'organisation de l'espace urbain est un ensemble conçu à partir d'un espace central selon une hiérarchie allant du plus petit élément de composition « la maison » jusqu'à la ville.
- Les maisons mitoyennes sur deux ou trois côtés, ou enclavées dans des ensembles plus vastes représentés généralement par une ruelle ou une impasse d'un quartier d'habitation.
- Ce sont des maisons à patio.

-Les éléments structurants le tissu traditionnel :

élément structurant de la medina :

a-Les portes :

-Sont des éléments de contrôle et de communication, elles s'ouvrent sur les voie commerçan



Bab el Khemiss



Bab el Karmadine

### b-Remparts :

-Ils constituent les limites de la médina assurant sa sécurité.



### c-Les mosquées :

-La mosquée de Sidi Lahcène.

-La mosquée des chorfas.

-La Grande Mosquée.

-La mosquée d'Agadir.



### d-les Souks :

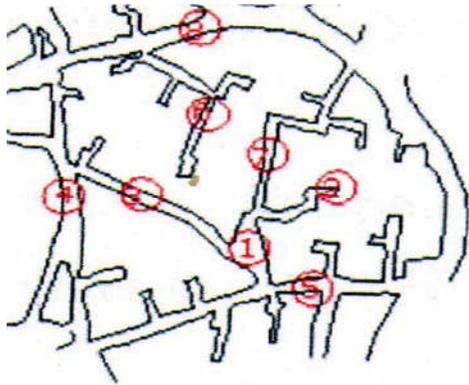
-SOUK ISMAEL.

### e-Le fondouk :

### f-le quartier :

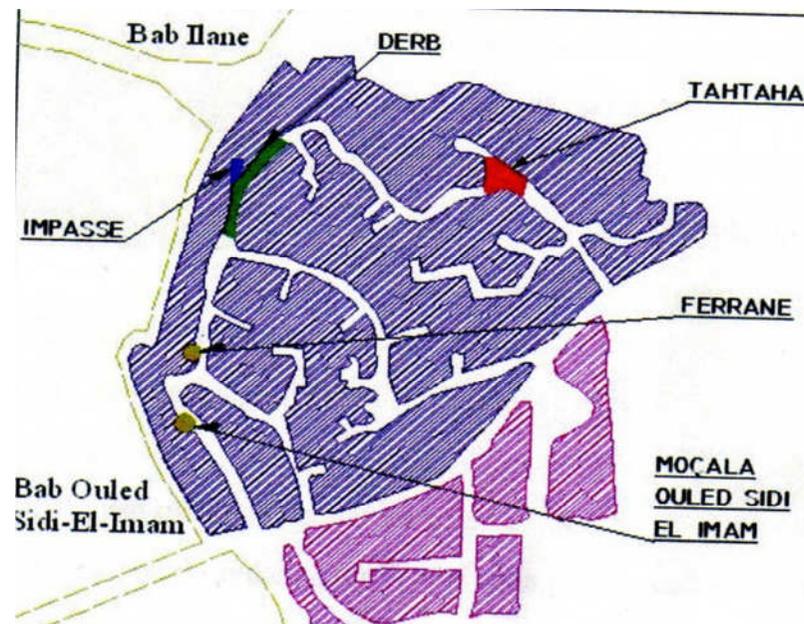
Le quartier est à la fois un espace économique, social et culturel, des relations amicales et fraternelles se tissent entre ses habitants, dans l'ancien noyau de Tlemcen, les espaces se hiérarchisent en allant du public au semi public, au semi prive puis au prive (rue ,derb et tahtaha ,impasse ,maison), dans la médina ,les personnes se sont orientes ,par

### -Hiérarchie des voies à l'intérieur du quartier :

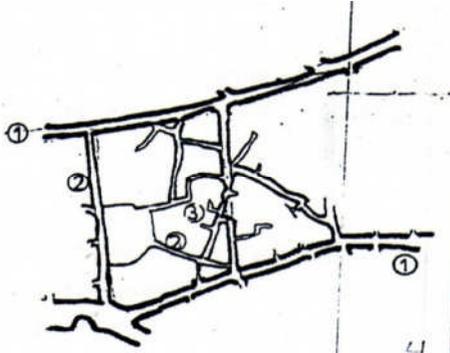


1. harat Erimaya.
2. Impasse de Haret Erimaya.
3. Derb hammam Smail.
4. Rue Sidi -Hamed.
5. Rue de frère Iben chaker.
6. Impasse de derb Messoufa.
7. Rue des Almohade s: parcours

### -L'espace résidentiel le quartier (el houma) :



-Les parcours du quartier :



Légende :

1-Parcours principaux.

2-Parcours secondaires.

3-Impasse

-Les équipements du quartier :



Mosquée

**C** : Cordonnier.

**F** : Four.

**F1** : Filature.

**H** : Hammam.

**MG** : Magasin divers.

**T** : Tailleur.

**Tt** : Teinturerie.

**R** : Espace résidentiel.

## *Les éléments structurant le quartier :*

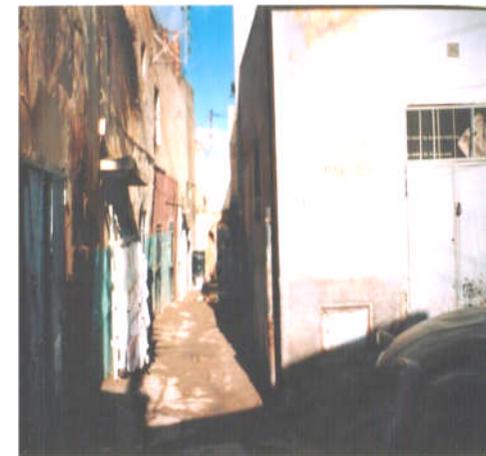
### a-Le derb :

Parcours semi public,il appartient un nombre défini d'individus (la grande famille).Dans l'organisation de la médina, le derb est un système de communication doté de structure en voies primaire, secondaire, tertiaire.

### -Les caractéristiques du derb :

Le derb se caractérise par :

- L'étroitesse des passages et des virages.
- Les portes des maisons ne sont pas situées face à face, pour des raisons d'intimité.



## b-La Skifa :

**DERB SIDI EL  
DJABBAR**



**DERB EL NAIDJA**

**DERB BAB ALI**

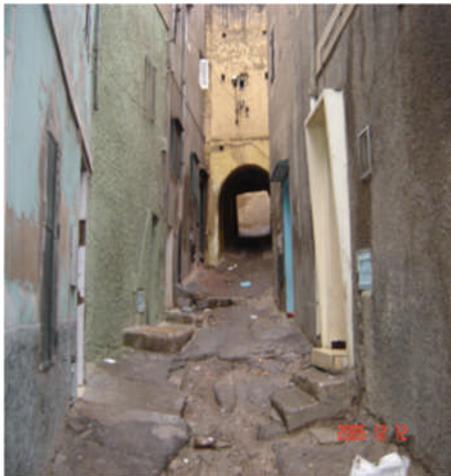
Passage couvert ouvert structuré à partir d'une construction en élévation. Sur une ruelle nous pouvons trouver plusieurs types de skifa, dont la forme et l'emplacement indiquent le type de la zone.

\*Skifa de quartier intermédiaire mon arquée.

\*Skifa arquée signifiant une zone privée (intimité).

\*Skifa utilisé spécialement par les artisans.

## c -L'impasse :



-Lieu semi-privé, définissant un type de groupement qui, par sa forme spatiale et sa position, constitue un degré de recul, et procure un minimum d'intimité aux riverains dont elle regroupe l'univers familial.

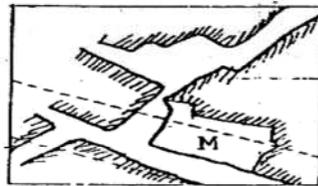
-Elle constitue le prolongement de la maison pour le rassemblement des femmes, il représente un espace intime (el horma).

### d-Tahtaha :

-Placette à l'intérieur du quartier, comportant le four ou le bain ou le moçalla .parfois regroupant les trois en même temps, voici un recueil morphologique de l'emplacement de la mosquée par rapport à la tahtaha :



1



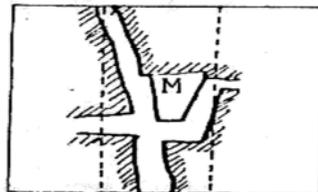
2



3



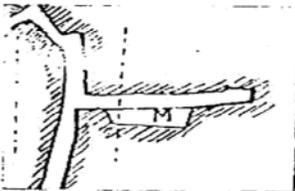
4



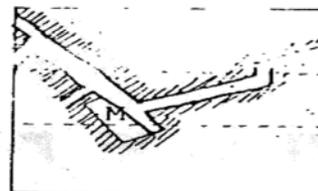
5



6



7



8



9

M : mosquée

C. ——— 20  
m

### e-Le moçalla :

-Salle de prière, ne comporte pas de minaret, et ne comprenant pas la prière du vendredi .il comporte le mihrab qui appartient à l'extérieur.

### f-El Ferrane (le four traditionnel) :



-Utilisé par les citadins (les femmes) afin de cuire le pain traditionnel, ainsi que les différents gâteaux faits à la maison, il fonctionne avec l'énergie du bois combustible.

### g-Le bain (hammam) :



-Le hammam est une invention des Romains, Il est un lieu public qui remplit des fonctions hygiéniques et sociales.  
-Les hammams servent de salles de bains publiques, il est aussi un lieu de rencontre important pour les femmes.

### k-La maison traditionnelle :

-La maison traditionnelle s'organise d'une manière introvertie, elle occupe des parcelles de forme géométrique très variable, elles sont conçu de manière à tenir compte du climat de la ville, et à respecter et à assurer l'intimité des familles.

### -L'hierchisation des espaces :

- Tahtaha: espace public.
- Derb: espace public.
- Impasse: espace semi privé.
- Maison: espace privé.

### - Analyse critique des plans:

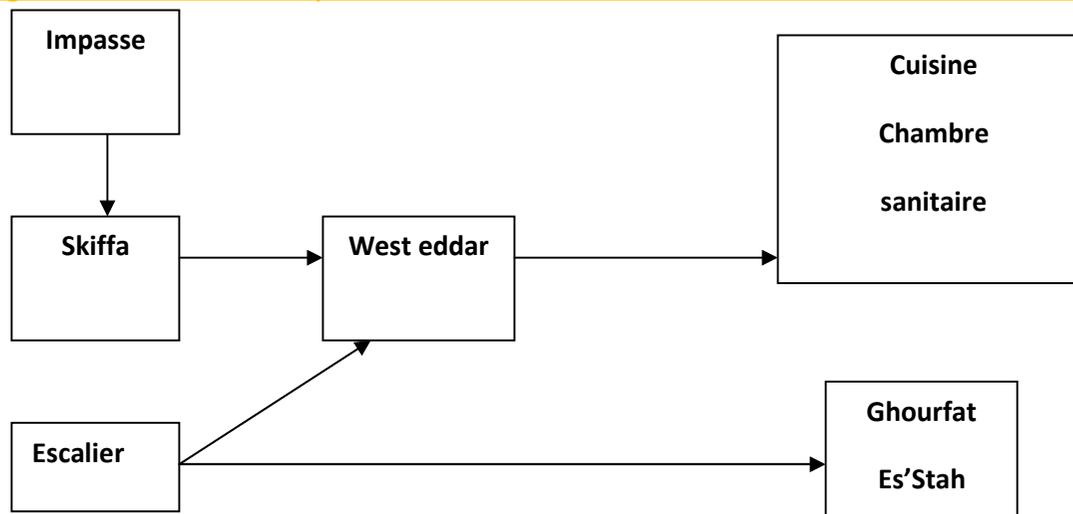
-L'orientation: la maison est orientée vers le nord.

-Les accès: la maison est accessible par une seule entrée.

-La typologie: la maison est en R+1 avec une terrasse accessible.

-Le patio : c'est l'espace le plus important dans la maison traditionnelle ou s'exercent les activités communes de La famille.

### -Organisation des espaces intérieures d'une maison traditionnelle:



## -Les éléments structurants la maison traditionnelle :

### 1-Esskifa ou entrée en chicane:



Elle permet le passage de la porte d'entrée à la cour centrale, elle est obligatoirement en chicane . Ce genre de esskifa est obligatoirement en chicane pour trois raisons :elle doit être ,en effet

**fonctionnelle** : la personne qui entre doit obligatoirement pénétrer au patio ; pénétrer a la cour qui se trouve au centre de la construction.

**sociale** : elle permet de protéger ceux qui sont dans le patio du regard direct.

**phonique** : parce que la profondeur du passage permet l'isolation phonique.

### 2-La cour centrale « wast eddar » :



-Elle est la partie la plus importante de la maison. Elle est de forme carré et entourée par les différentes pièces de la maison, qui se trouvent surélevées de 10cm environ « ½ bahr » Elle joue le rôle à la fois d'un isolant thermique et d'isolant phonique.

### 3- Edderbouz :



- C'est le passage couvert qui entoure la cour.
- La hauteur du derbouz par rapport au niveau de la cour, est de 10 à 15 cm.

### -Constat de l'habitat traditionnel :

#### Points positifs :

- Symbole de vie sociale et communautaire très renforcée.
- Pas de vie-à-vis entre les maisons traditionnelle (les portes ne sont pas situées l'une en face de l'autre).
- L'espace est organisé par des symboliques qui désignent la fonction de chaque parcelle de l'espace, comme skifa.
- Convivialité entre les familles du même quartier.
- On trouve les équipements nécessaires de tous les jours comme el ferrane, au sein de chaque quartier.
- Parfaite harmonie entre l'urbain et le social.

### Points négatifs :

- L'étroitesse des passages et des virages.
- Le mode d'habitat traditionnel répond à des normes et des valeurs qui ont changé, il ne répond pas aux nouvelles exigences liées au confort apporté par la technologie moderne comme la voiture et les commodités devenue nécessaires pour une famille comme le gaz, l'eau, le chauffage.etc.
- Manque de ventilation au RDC d'où la détérioration rapide des murs.
- L'inexploitation de west eddar lorsqu'il pleut.
- Absence total des espaces verts.
- Des aires de jeux mal structures pour enfants comme et tahtaha en plein milieu des habitations ce qui provoque une nuisance pour les personnes âgées ou malades.
- Absence de parkings et des aires de stationnement.

### Conclusion :

- L'architecture des maisons traditionnelles est le reflet de notre société avec son histoire, ses traditions, son mode de vie et sa religion.

### b-Période coloniale (1830-1962) :

\*Les premières préoccupations idéologiques et militaires du colonisateur étaient de :

- s'emparer des villes fortes de l'Emir.
- assurer la sécurité.
- maintenir de l'ordre dans les plaines du littoral fraîchement conquises.
- Résoudre les problèmes de l'armée, d'où la création des casernes et des esplanades.
- améliorer les fortifications anciennes qui pouvaient subsister.

\*Le plan de la nouvelle ville, inspiré de l'architecture militaire avec des axes perpendiculaires, est mis en œuvre par la destruction préalable d'îlots entiers de la médina.

\*Jusqu'en 1920, la ville se bâtit selon un plan en damier et orthogonal.

Trame de superposition «l'ancienne médina et la nouvelle ville européenne ».

Cette première extension s'est caractérisée par un double principe de ségrégation socio-économique :

1. en ne prévoyant rien pour le développement de la médina.
2. en concentrant l'essentiel des fonctions urbaines dans le nouveau centre colonial.

\*Aussi l'intervention coloniale aux niveaux de la ville de Tlemcen s'est faite à l'intérieur des remparts (intra-muros) par l'installation d'appareils militaires et administratifs Ensuite une extension extra muros vers l'est a créé la première périphérie (**el hartoun, el kalaa, le quartier de la gare...**) pour des raisons de :

- Proximité de remparts.
- Insécurité à l'intérieur de la ville.
- Présence de ressources naturelles.
- Proximité de la gare.
- Les premiers exodes des colons vers la ville.

Enfin, la ville s'est étendue vers l'ouest par l'urbanisation de la deuxième périphérie (**Beauséjour, Bel air, Bel horizon**) et l'apparition de l'habitat spontané à Boudghène du à l'expropriation des compagnes, par ailleurs les villages coloniaux étaient situés à la sortie de la ville (Négrier. Bréa, Saf Saf) pour :

- l'exploitation des terrains agricoles.
- le contrôle de la population.

#### -Le tisu colonial est caractérisé par :

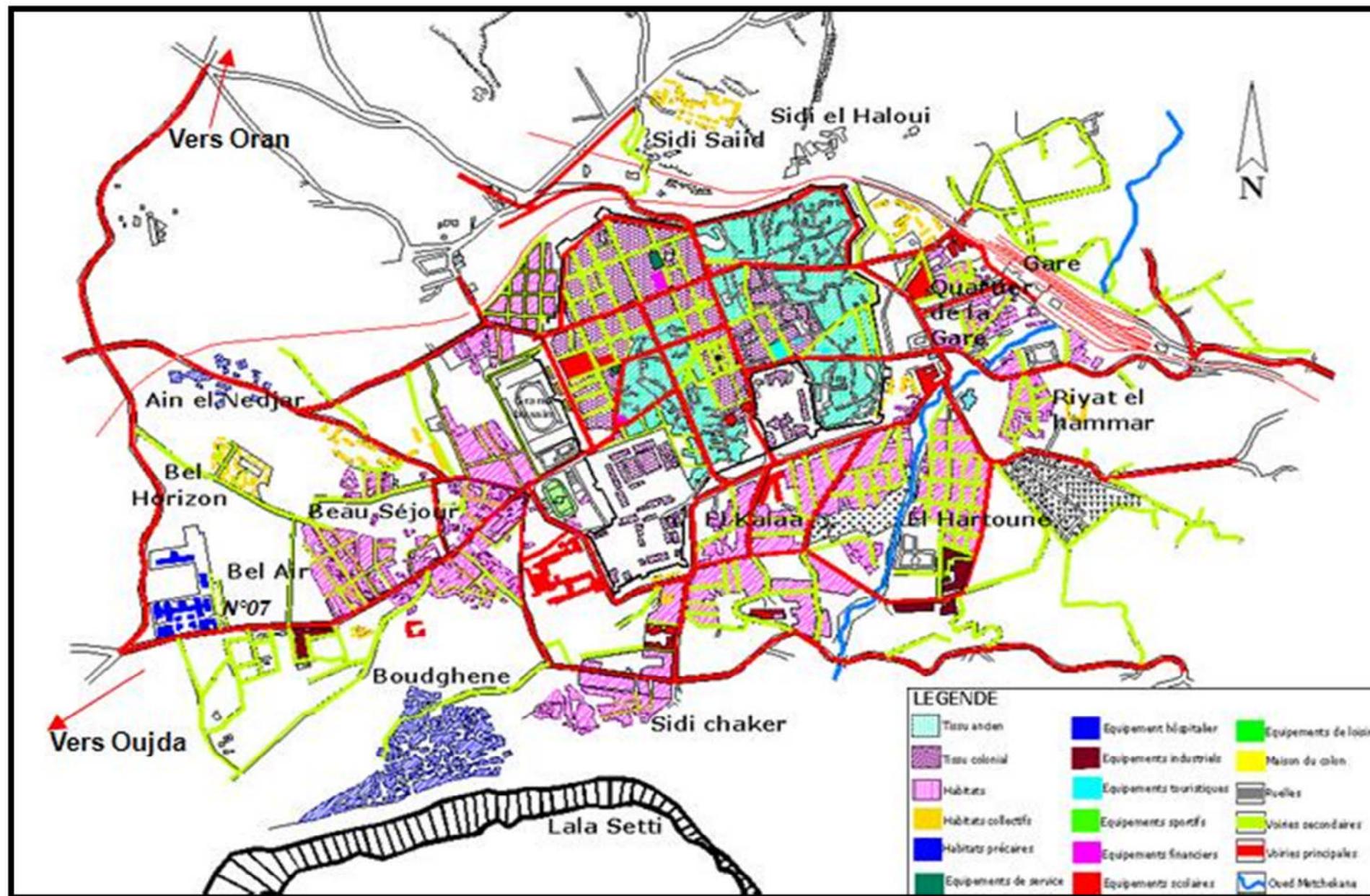
- des parcelles de forme régulière généralement rectangulaire, accessible directement par les rues.
- La rue est assez large permettant la circulation mécanique est piétonne et bordée d'immeubles de deux à quatre niveaux.

-L'organisation de l'espace de la première périphérie est de forme radioconcentrique, toutes les voies convergent vers l'intra-muros par des portes.

-Les résultats de cette période sont:

- la structuration urbaine de l'ouest et du sud-est.
- la création des voies.
- une forte dominance de l'architecture coloniale.
- première forme de l'habitat spontané.
- les nouveaux quartiers créés ont enclavé la ville intra-muros en créant une dualité entre le noyau historique et ces quartiers.
- création de nouveaux équipements structurants tels que l'hôpital, l'école primaire, le bureau de poste.
- première forme de l'habitat collectif.

### Carte synthèse de la période coloniale.



### -Typologie des éléments urbains de cette période:

-L'habitat collectif (R+3, R+4).

-Les logements comprenaient des appartements de type F2, F3, F4.

-Il n'y avait qu'un seul mode de construction type pour ces logements collectifs en système traditionnel poteau, poutres, avec des dalles en corps creux, avec l'utilisation du béton armé.

-L'emploi des étages courants, avec des balcons collectifs d'un mètre de largeur et toutes les entrées des appartements sont apparentes de l'extérieur.

-Les placettes et les aires de stationnement (parkings).

-Le cachet architectural des maisons individuelles est différent de celui des logements collectifs.

-L'Intervention sur le tissu urbain existant va de la première périphérie jusqu'à la deuxième avec l'apparition de nouveaux regroupements d'habitat collectif réalisés citons :

\*la cité de Sidi Said (Nord) → R+4, R+5

\*la cité des jardins (Sud-Est) → R+3, R+4

\*la cité Rhiba (Est) → R+5, R+6

\*la cité de Rbatt (Nord-Est) → R+3, R+4

\*la cité de Bel-Air → R+3, R+4

\*la cité de Beau séjour → R+3, R+4

\*la cité de sidi Chaker → R+5

\*la cité de Metchkana → R+4

### -Conclusion de l'habitat de la période coloniale :

-L'occupation française a laissé des empreintes et des traces non seulement culturelles et sociales, mais aussi urbaines .Puisque les Français ont décidé de donner une nouvelle conception à la ville de Tlemcen, les nouveaux quartiers créés ont enclavé la ville intra-muros en créant une dualité entre le noyau historique et ces quartiers.

-Et jusqu'à l'heure actuelle, Tlemcen présente toujours le visage d'une ville coloniale, à cause des édifices qui ont une certaine architecture étrangère traduisant un certain mode de vie étranger, faite pour mettre la ville en harmonie avec les habitudes de la vie française ; toutefois des équipements structurants ont été créé tels que l'hôpital, l'école primaire, bureau de poste.

-Cette architecture se voit clairement dans l'habitat colonial qu'il soit individuel ou collectif.

## -Typologie de l'habitat colonial :

### a-habitat individuel : Il se caractérise par :

- ▶ l'alignement urbain est bien respecté.
- ▶ la construction en murs porteurs (charpente en bois) ou en pierre naturelle.
- ▶ la toiture a double ou a plusieurs versants en tuile ou en ardoise.
- ▶ les jardins privatifs à l'entrée, et derrière la maison.
- ▶ l'emploi de longs couloirs qui desservent les différents espaces.
- ▶ des fenêtres plus longues que larges.
- ▶ deux entrées.
- ▶ Un grenier, un sous-sol, et un garage.
- ▶ une gaine de cheminé en briques rouges apparentes sur la toiture comme un élément de façade.
- ▶ l'introduction de nouveaux espaces tels que les balcons.
- ▶ un cachet typiquement colonial. ▶ les logements sont de type R/R+1.

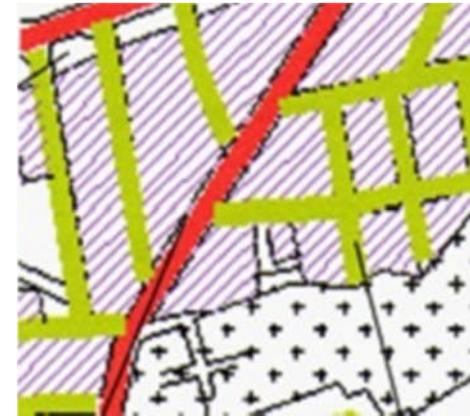
## -Exemple N° 01 quartier d'el Hartoune :

Erigé sur un plan en damier, cette entité est composée d'habitats

individuels d'une hauteur moyenne de deux niveaux, entravés de jardins et d'équipements structurants.



## -Exemple N°02 quartier d'el kalaa:



### \*Analyse critique de L'habitat individuel :

-La périphérie de la ville est composée d'habitat à majorité individuelle soit :

\*sous forme de grands ensembles comme c'est le cas pour les quartiers: el hartoun, bel air, birouana .etc.

\*sous forme de petites maisons individuelles éparpillées comme c'est le cas de plusieurs quartiers.

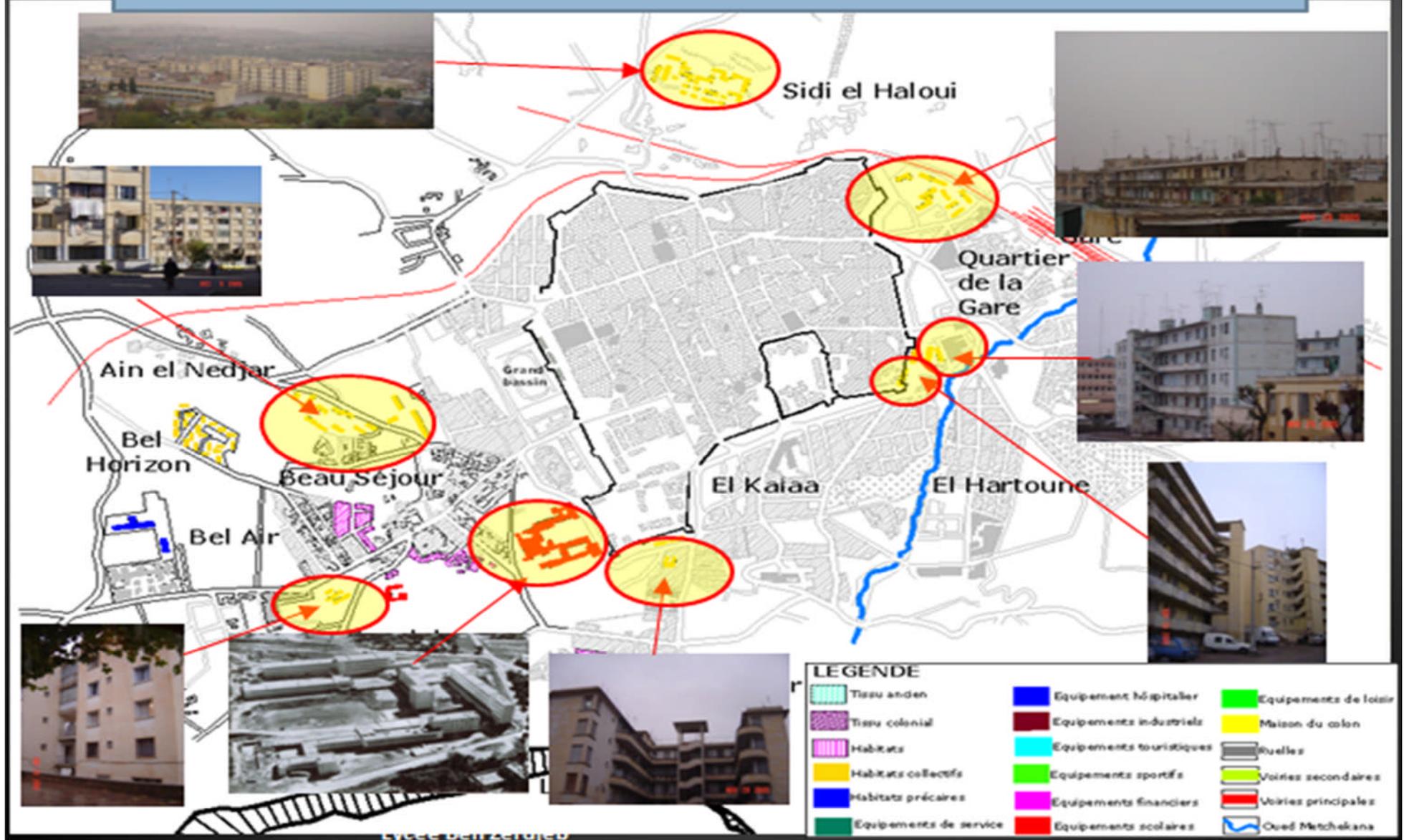
\*sous forme de constructions illicites d'une manière hasardeuse, elles se groupent sous forme de quartiers précaires, sous équipés, désorganisés comme c'est le cas pour el kalaa supérieur et boudghène.

-le mode constructif pour l'habitat individuel diffère suivant plusieurs paramètres d'une période à une autre, d'un quartier à un autre. la période colonial se caractérise par des murs porteurs en pierres avec des toitures inclinées couvertes de tuiles, avec un style architectural assez rustique. elles sont généralement accompagnées d'un jardin privé.

-aussi on a Bel air, beau séjour.etc.

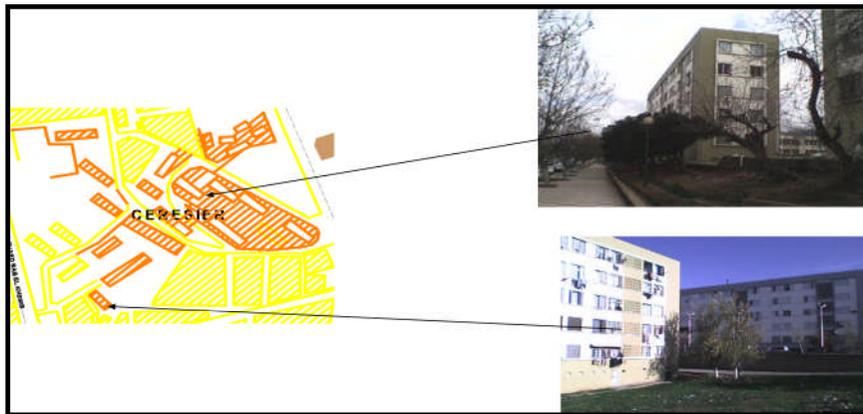
b-Habitat collectif :

# Tlemcen 1958-1962: L'habitat collectif



-Exemple du quartier des cerisiers(R+3, R+4):

- les logements contenaient des appartements de type F2, F3 ou. II n'y avait qu'un seul mode de construction pour ces logements collectifs et avec le système traditionnel poteau poutre, avec des dalles en corps creux.
- des balcons collectifs d'un mètre de largeur.
- les placettes et les aires de stationnement (parkings).
- le cachet architectural des maisons individuelles est différent de celui des logements collectifs.

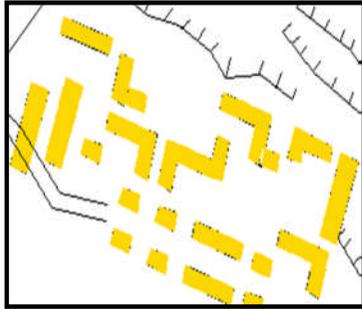


-Autre exemple :

La cité de Sidi Chaker



### -Sidi Saïd



#### -Analyse critique de l'habitat collectif :

- L'habitat collectif à Tlemcen comme la cité des Cerisiers, cité Metchkana.etc.
  - Ce type d'habitat ne correspond pas à nos traditions régionales et aux populations d'origine rurale mais en même temps, il répond à une demande de plus en plus importante de la population.
  - La plupart des lotissements collectifs au sein de la première périphérie datent de l'époque coloniale, Ces lotissements H.L.M. ont rempli leur rôle autant que logements sociaux faisant face à une demande, mais parallèlement leur emplacement était parachuté, leur emplacement isolé, leur réalisation a été faite au fur et à mesure des besoins sur d'anciennes terres agricoles,
  - Leur lecture urbaine n'exprime aucune cohérence globale avec le reste de la ville.
  - Le mode constructif pour l'habitat collectif est unique pour tous les ensembles.
- En général, ce sont des structures en béton armé pour permettre de s'élever à des hauteurs suffisantes pour des H.L.M.

**c-Habitat individuel autochtone (Boudghène)** : Ce type d'habitat révéle ce que suit :

- les premières formes d'habitat spontané.
- les logements sont en r et r+1.
- des coupures visuelles successives et une discontinuité dans les cachets architecturaux.
- une absence d'alignement urbain.
- une désorganisation remarquable.
- l'absence d'habitat collectif.
- l'absence d'équipement structurant, sportif, éducatif, culturel, administratif.
- plus de 60% d'habitat illicite bien qu'il soit proche du site du site historique de Mansourah.
- insalubrité en relation avec l'insuffisance des structures sanitaires.

## Habitat individuel spontané



## -Constat de l'habitat colonial :

### Points positifs:

- une conception de type d'ilot fermé.
- une présence d'espaces verts dans la plupart des quartiers
- un espace jardin privé pour les villas.
- une intégration de réseaux AEP et électricité.
- des rues larges et animées avec des commerces et la présence d'équipements de proximité.

### points négatifs :

- une incompatibilité des habitations avec notre système social et traditionnel.
- un nombre de chambres réduit, ce qui convient à des familles européennes peu nombreuses, le même logement aujourd'hui se trouve occupé par des familles algériennes nombreuses.
- absence des aires de jeux et des espaces de détente.

### c-Période post coloniale (après 1962):

-Durant cette période, l'urbanisation s'est faite suivant les directives du plan Mauget de l'époque coloniale, mais l'expansion était limitée à la ligne de chemin de fer au nord, les deux sites classés patrimoine mondial. Mansourah à l'Ouest et Sidi Boumediene à l'Est et par la barrière naturelle de Lalla Setti.

-Durant la période d'évolution post indépendance, le centre de Tlemcen s'éloignait de plus en plus de la médina, tandis que le centre colonial demeure au centre de la ville actuelle avec l'apparition de nouvelles centralités telles qu'Imama et Kiffane.

-L'évolution et l'expansion de la ville, ont fait leur apparition, depuis le départ des Français, suite à une évolution urbaine et à l'exode rural.

-Plusieurs PUD (le plan d'urbanisme directeur définit les modes d'utilisation du sol sur le territoire de la commune pour une période de 15ans) se sont succédé à Tlemcen, ils ont eu pour objectif de restructurer cette périphérie, surtout au niveau des voiries comme le boulevard des 24metres, le boulevard Pasteur, l'implantation d'immeubles collectifs à Pasteur et Bel horizon et la construction des écoles, des lycées comme le lycée polyvalent.

-Dans le cadre de la politique d'industrialisation, il est apparu un nouveau instrument d'urbanisme : le plan d'urbanisme directeur de la commune de Tlemcen (PUD), réalisé par un bureau d'étude français OTHAL

Alger en 1971 qui vient à élaboré un programme détaillé de l'expansion urbaine et du réaménagement de Tlemcen jusqu'au en 1986. Il a provoqué comme actions sur l'espace de la ville :

\*l'implantation de la zone industrielle à chetouane.

\*l'implantation de la zone semi industrielle à Abou tachfine.

\*en parallèle, il y avait aussi, l'implantation du pôle universitaire à Imama.

Ce plan prévoit une extension massive de la zone urbaine vers les plaines du nord-ouest (Kiffane, Imama), et au nord-est du centre-ville (Agadir, Feden Sbaa). Cette zone va être le nouveau centre-ville, elle doit être étroitement liée à l'ancien centre qui doit constituer une seule entité urbaine.

-Ensuite le développement démographique et la décennie noire ont provoqué l'exode rural qui a donné comme résultat l'apparition de l'habitat spontané a El Koudia, d'autant plus que les lois concernant les terres agricoles ont provoqué l'arrêt du développement de la ville autour de son croissant fertile et c'est ainsi que commença la saturation du centre-ville de Tlemcen qui se trouve dans l'incapacité de répondre aux besoins des populations. Alors l'état se trouvait dans l'obligation de créer de nouveaux centres urbains dans l'espoir de régler cette saturation (Oujlida, Champ de tir, Boujlida).

### -Les résultats de cette période:

-Pendant la période postcoloniale Tlemcen a vu naitre plusieurs problèmes parmi lesquels nous pouvons citer :

\*Une urbanisation non contrôlé et un développement anarchique.

\*Une mauvaise gestion des ressources.

\*La course vers l'édification des infrastructures de base et la marginalisation des équipements de service tertiaire (commerce, loisirs...).

\*Sous-équipements de plusieurs quartiers.

\*La période postcoloniale se caractérise par des maisons avec des structures en béton armé,avec des dalles en corps creux sans aucune identité architectural pour la plupart d'entre elles. La période postcoloniale se caractérise aussi par des constructions illicites avec des structures précaires, avec des toits en zinc pour la plupart et des dalles en corps creux pour les autres.

\*La ville traditionnelle se trouve menacée par une modernisation inadaptée à son espace urbain.

\* Les ruelles étroites paralysé le réseau de communication qui converge vers le centre-ville.

\*Les quartiers de la médina ne répondent pas aux besoins de la population.

\*Le noyau ancien constitue un habitat traditionnel dégradé.

\*Les extensions illicites faites au niveau de Sidi Boumédiene dégradent le milieu naturel.

### -La consommation du tissu urbain :

-Durant la période post coloniale, on a consommé dix fois ce qui a été consommé pendant les deux siècles précédents, et qui est dû aux lois des lotissements, et à l'exode rural.

### -L'éclatement satellitaire :

- Nous assistons à la création des nouveaux pôles urbains : Champs de tir, Oudjlida, volonté de reporter l'urbanisation sur les piémonts et préserver le croissant vert ceinturant la ville.

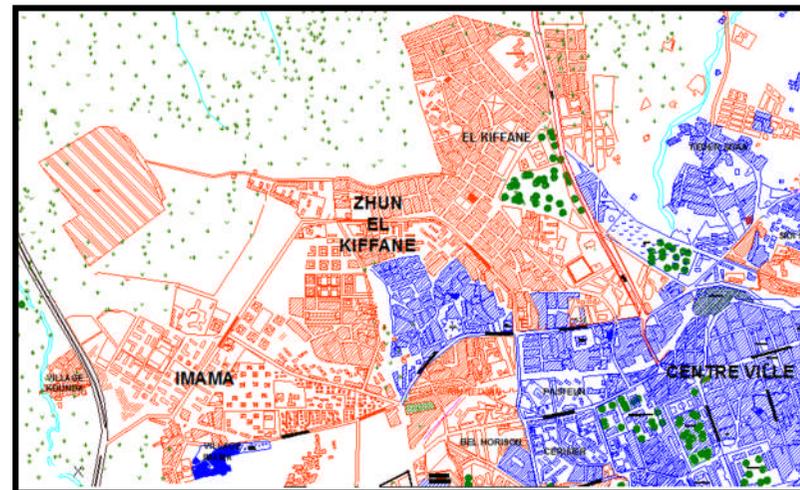
-Création des quartiers à la périphérie de la ville comme l'urbanisation de Chetouane.

- L'implantation de grand équipements (la zone industrielle, l'université des Sciences de l'ingénieur) dans la périphérie de la ville.

-Apparition d'ensembles d'habitats spontanés qui se situent au nord-ouest, qu'on appelle El Koudia.

### -Typologie de l'habitat post-colonial:

#### a-La z.h.u.n d'el Kiffane:



### -Présentation de la z.h.u.n d'El Kiffane:

-Elle constitue la première extension urbaine planifiée à Tlemcen faite par le ministère des Travaux Publics. Elle comporte un ensemble collectif et d'habitations individuelles qui sont essentiellement loués au fonctionnaires et aux cadres des entreprises nationales par le jeu des quotas d'attribution.

-Le quartier Kiffane a des équipements complémentaires de la ville (APC, Banque, Trésor,...) et quelques projets d'habitat collectif mais, surtout, des lotissements individuels dont la superficie varie de 300 à 400 m<sup>2</sup>.

-la superficie 310ha.

-Occupation de sol:

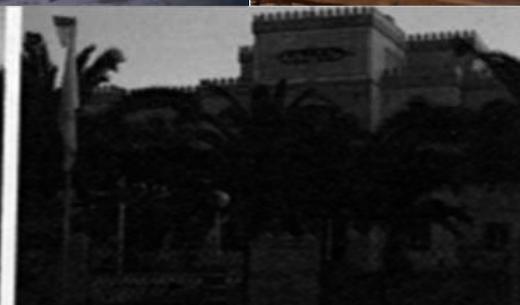
logement: 180ha.

Équipement et activité: 95.50ha.

Espaces verts: 24ha



*Habitat El kiffane*



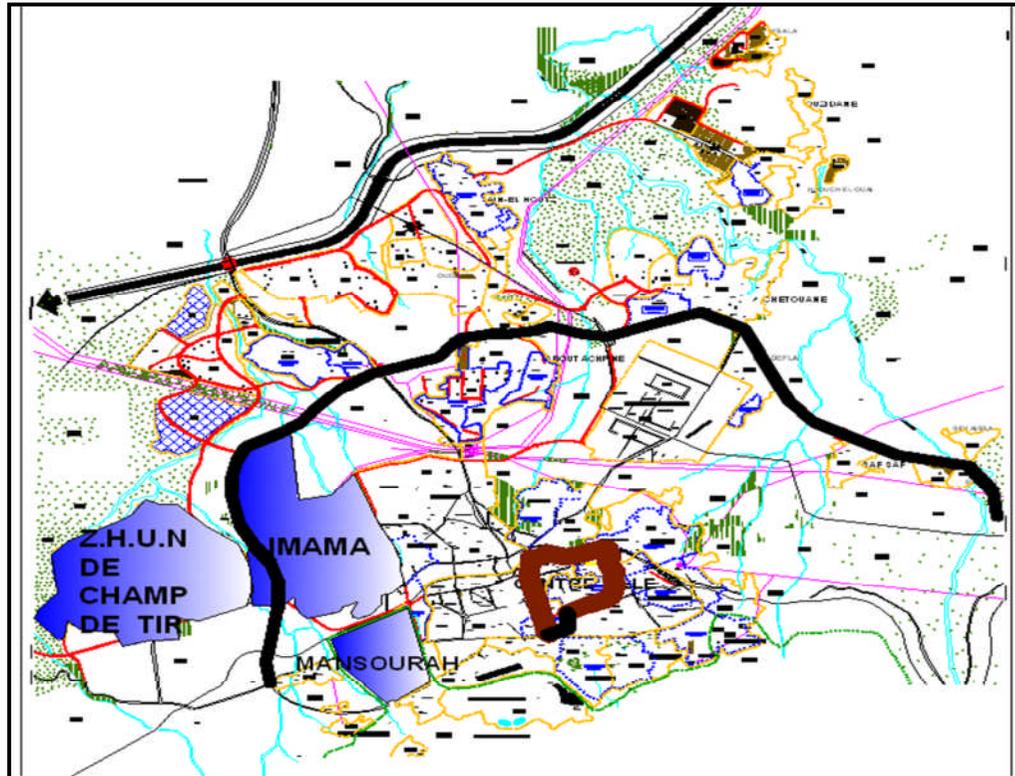
*Équipement El kiffane*

### -Analyse critiques de l'habitat d'El Kiffane:

- dominance de l'habitat individuel.
- les maisons sont au r, r+1 et r+2.
- quelques maisons ont réservé le RDC au commerce.
- absence d'espaces verts et des aires de jeux pour enfants et de repos pour adultes.
- absence d'espace communautaire.
- absence des espaces publics, d'espaces collectif (aires de jeux, de rencontres et de distraction), ce qui aboutit à une vie collective inexistante ; ainsi les rues du quartier sont vides.
- manque des espaces verts.
- grand espace non aménagé.
- manque des équipements.
- dégradation des voies avec un problème d'accessibilité.
- manque des équipements d'accompagnement.

## b- Imama /Champ de tir:

-Imama: Situation : Au Nord-Ouest de Tlemcen.



-La masse d'Imama a une structure linéaire autour des axes structurants (boulevard Imama).

### -Les axes structurants :

-Ils sont mal animés, le cas du boulevard d'Imama, les axes sont mal identifiés ;cela apparaît nettement à l'intersection des deux boulevards Kiffane et Imama.

-les équipements nécessaires sont disponibles (sportif, éducatif, administratif...).

### -Habitat:

- La zone d'Imama comprend quelques équipements mais surtout de l'habitat collectif qui réserve le RDC au commerce. La fonction habitat est affectée à l'étage.

-La masse d'Imama a une structure linéaire autour des axes structurants (boulevard Imama, boulevard centré).

### -Analyse Critiques de l'habitat à d'Imama:

-blocs en r+3 et r+4.

-dominance de l'habitat collectif et individuel à imama.

-composition urbaine rigide.

-pauvreté urbanistique et architecturale.

-manque d'espaces verts et des aires de jeux.

-implantation déterminée par les reliefs.

-absence d'articulation entre le nouveau tissu urbain et l'ancien tissu urbain.

-manque des équipements de loisirs.



**Bloc en R+4, R+5**



**Bloc en R+3**



**Absence d'espaces verts et des aires de jeux pour enfants.**



**Le RDC est réservée au commerce**



-nous constatons une prédominance de construction collective de 54,5%, par rapport aux constructions individuelles de 41,1%.

### -Habitat Illicite:

-Il se concentre au village Nedjma sans aucune identification.

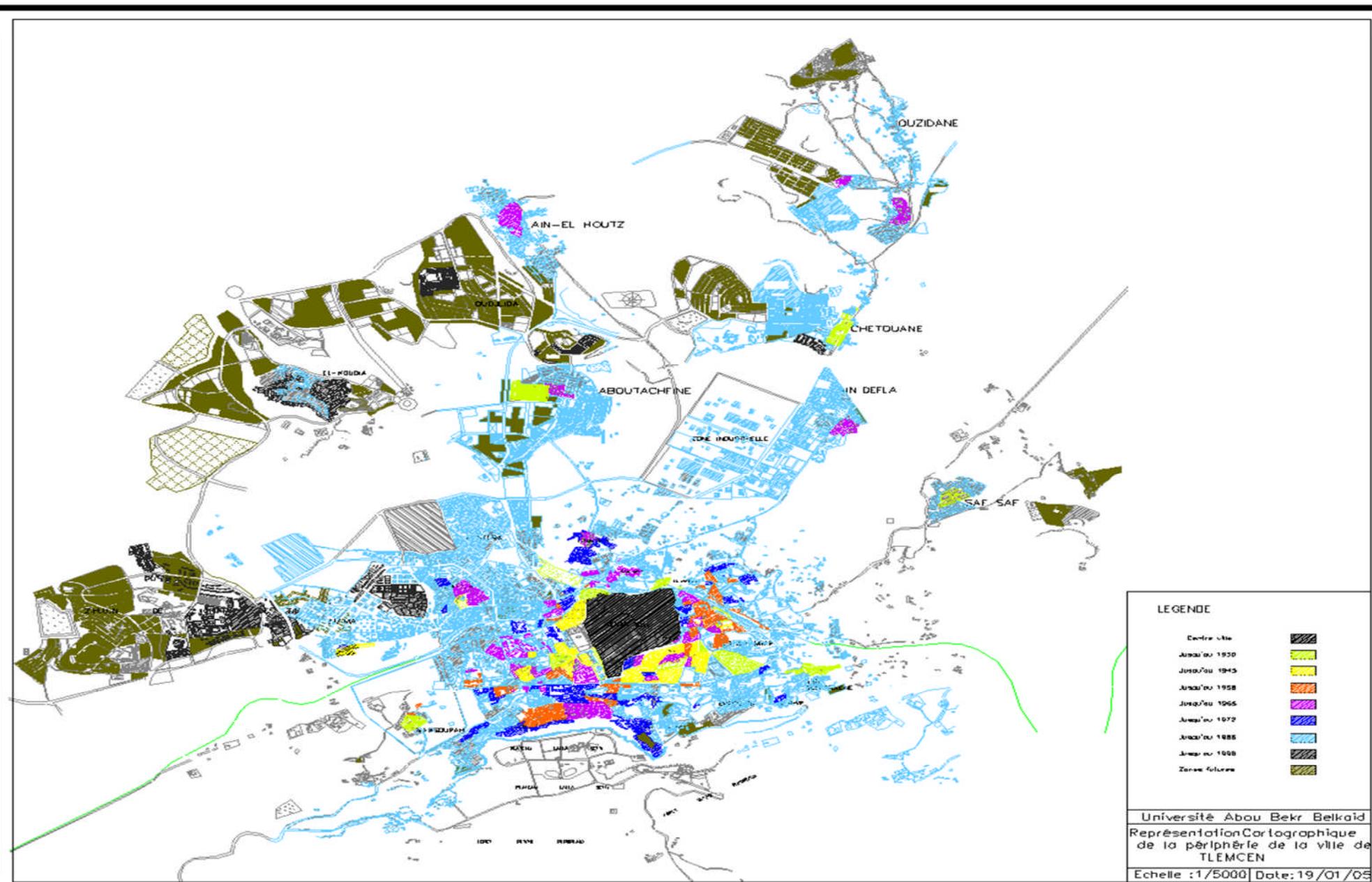
-Prolifération de l'habitat illicite à l'est (Nedjma), qui défigure le paysage urbain.



### -Conclusion sur l'habitat postcolonial :

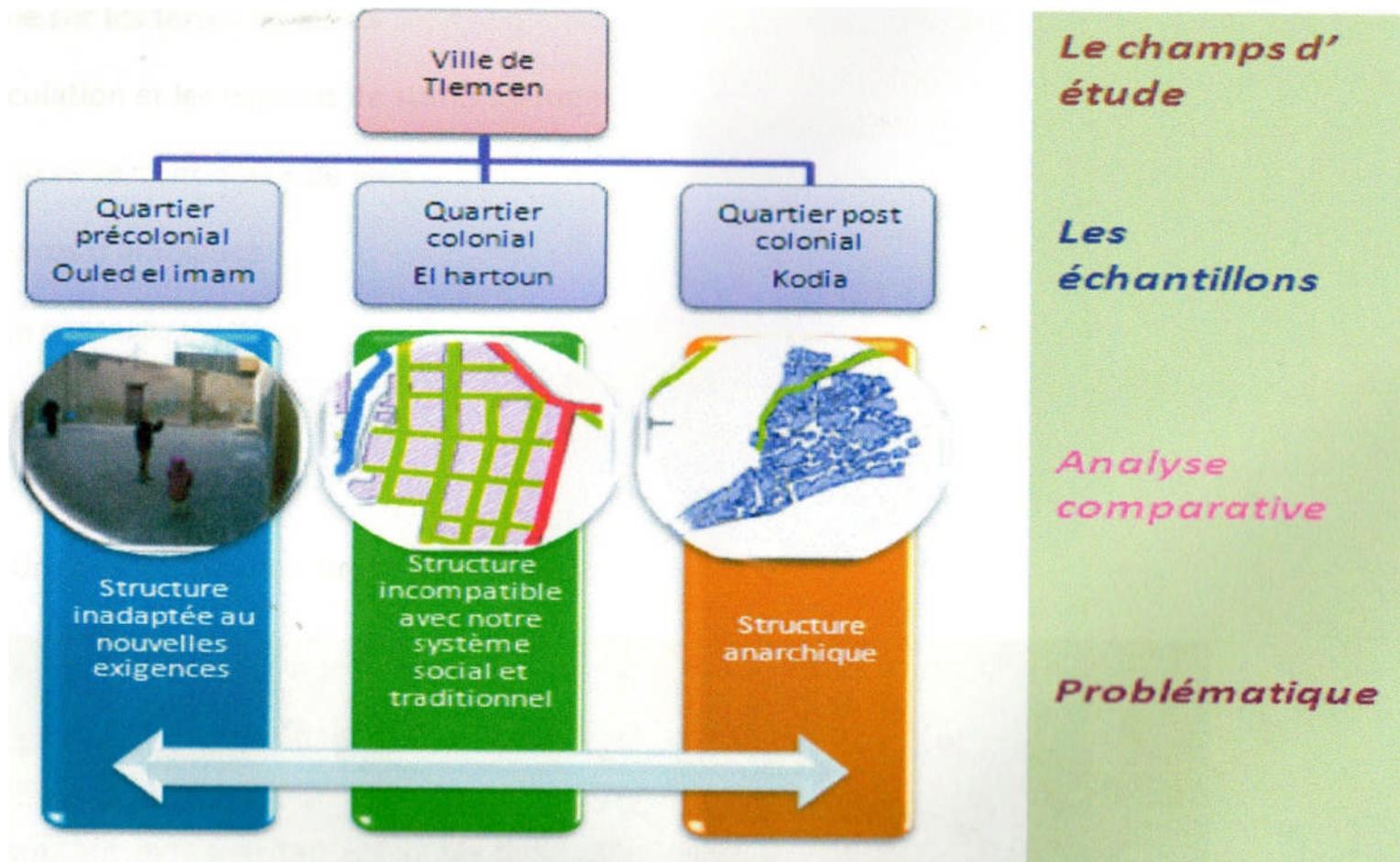
- la ville traditionnelle se trouve menacée par une modernisation inadaptée à son espace urbain.
- saturation du réseau de communication qui converge vers le centre-ville.
- sous-équipement de plusieurs quartiers. Le noyau ancien constitue un habitat traditionnel dégradé.
- les espaces libres provoqués par une extension éclatée, constituent une rupture du tissu urbain.
- les extensions illicites dégradent le milieu naturel (espaces verts, forêt, terrains agricoles).
- l'absence d'activités de commerce, de service et d'équipements au sein des quartiers nouveaux.
- les quartiers de la médina (Bab Zir...) ne répondent pas aux besoins de la population.

# Carte synthèse de la période postcoloniale



## Analyse comparative :

Après avoir analysé l'intégralité pour ainsi dire des types de quartiers existants dans la ville de Tlemcen, nous avons établis une comparaison entre trois échantillons de quartiers appartenant aux trois différents tissus.



### 3-Problématique spécifique:

Malgré la richesse et les atouts de la ville de Tlemcen et malgré la diversification des constructions l'image de l'habitat reste sans progrès :

- rupture urbaine entre l'intramuros et l'extra muros.
- banalisation des logements illicites.
- architecture sans identité.
- monotonie urbaine.
- forte dépendance du centre-ville.
- dégradation du cadre bâti et du tissu urbain.
- manque des équipements d'accompagnement au sein des zones d'habitation.
- peu d'espaces verts et peu des lieux de rencontre et des lieux de détente.
- aucune vision urbanistique et aucune réflexion sur le devenir de ces lieux et leur rattachement aux villes.

- pour la majorité des réalisations sont des logements standards implantés sur des poches foncières .
- utilisation des énergies fossiles.
- manque des terrains de construction dans la ville de Tlemcen.

#### **4-Les orientations :**

Pour chaque problématique nous proposons un ensemble d'orientations :

- Délocaliser les activités administratives du centre-ville.
- Délocaliser l'industrie légère vers la zone industrielle
- Restructurer les zones d'habitat précaires.
- raccorder une nouvelle réflexion à l'habitat pour qu'il soit polyfonctionnel.
- Donner une identité a l'architecture.
- Construire des quartiers vivables.**
- Utilisation des énergies renouvelable.**
- création de l'espace vert et de rencontre et de loisir.**
- éviter la circulation mécanique au sein du quartier.**

#### **5-Objectifs et intervention:**

- L'objectif de notre intervention consiste à:
  - sortir des modèles courants existants vers un modèle qui favorise beaucoup d'espace vert et beaucoup d'esplanade, jet d'eau, air de jeu...etc.
- donner un nouveau visage a l'habitat de la ville de Tlemcen en créant un contraste urbanistique.

-produire un nouveau modèle de ville qui sera un modèle d'urbanisme tourné vers le futur sans oublier l'architecture qui rappelle les origines, d'un style arabo-moresque digne de notre ville et qui se lit de l'extérieur comme à l'intérieur.

**-composer un nouveau modèle d'habitat** adapté à notre culture, au mode de vie de la famille algérienne en favorisant la vie communautaire et la cohésion sociale, tout ceci à travers un nouveau cadre bâti et architectural qui fait en tenant compte du progrès technique apporté par la modernité.

-offrir au citoyen un logement décent qui convient à sa petite famille dans un cadre confortable, spacieux, et moderne, avec toutes les commodités nécessaires.

-apporter tous les éléments nécessaires afin que l'habitant n'éprouve guère le besoin de modifier sa maison (phénomène que malheureusement se produit dans pratiquement tous les quartiers, donnant une image urbaine déséquilibrée (hauteur, couleur et même façade).

-donner au citoyen un mode de vie plus descend et plus confortable, un logement qui répond à tous leurs besoins.

**-intégrer les équipements d'accompagnement au sein du quartier.**

**-respecter l'hierarchisation des espaces collectifs, semi-privés et privés.**

- Cohésion sociale et solidarité entre les territoires et les générations.

-Concernant le site d'intervention a été porté sur un site au niveau de l'entrée de la ville de Tlemcen, là où il s'agit de concevoir un projet d'habitat collectifs avec le souci de:

\*adapter le projet au terrain, à sa morphologie et à la nature du sol.

\*créer un espace résidentiel d'échanges dynamiques qui regroupent logements, équipements, commerces, espaces communautaire...etc.

\*proposer un cadre bâti et architectural identifié et identifiable avec des références stylistique propres à notre identité culturelle.

\*proposer une offre diversifiée de logements de meilleure qualité et une mixité urbaine.

\*privilégier un circuit de circulation piétonnière et cyclable facilités la circulation mécanique.

\*Utilisation du parking.

\*Utilisation des énergies renouvelables.

## 1-Définitions :

### a-Définition de l'habitat en général :

L'habitat est un élément essentiel du cadre de vie qui doit tenir compte des besoins sociaux fondamentaux, constitue pour l'individu, pour une famille, et pour la collectivité. Il est un axe autour duquel le développement social, économique et politique du pays peut trouver un dynamisme nouveau. En géographie humaine, l'habitat désigne le mode d'occupation de l'espace par l'homme pour des fonctions de logement. On parle ainsi d'habitat groupé, d'habitat dispersé et, par extension, l'ensemble des conditions de logement.

### b-Définition d'une ville nouvelle:

Ensemble urbain ne résultant pas de l'extension d'une agglomération existante mais d'une création autonome dans laquelle est prévue le développement simultané des fonctions économique et de résidence.

Les villes nouvelles ont été créées afin d'absorber une part importante de la croissance démographique tout en donnant à leurs habitants un cadre de vie aussi agréable que celui des anciennes banlieues. Elles devaient être des pôles d'activités économiques à part entière.

### c-Définition d'un bâtiment:

Nous entendons par bâtiment toute structure indépendante comprenant un ou plusieurs logements, pièces ou autres espaces, couverte par un toit, close par des murs extérieurs ou des murs mitoyens qui s'élèvent depuis les fondations jusqu'au toit, et destinée à l'habitation ou à des utilisations agricoles, industrielles, commerciales, culturelles, ou, encore, pour assurer la prestation de services.

### d-Définition du logement :

On appelle logement un ensemble de pièces principales destinées au logement, au sommeil et aux pièces de service (cuisine, salles d'eau etc.). Un logement doit comporter au moins une pièce principale et une pièce de service. On distingue les logements ordinaires des résidences groupées en quatre catégories : résidence pour personne âgées, résidence pour étudiants, résidence de tourisme, et autres résidences. Les statistiques publiées ici concernent tous les logements (ordinaires et résidences).

## 2-Les quatre thèmes classiques de l'habitat :

### a-L 'habitat individuel :

Il s'agit de l'abri d'une seule famille (maison unifamiliale) disposant en général d'un certain nombre d'espaces privés, d'un jardin, d'une terrasse, d'un garage .Il peut se présenter en deux, trois, ou quatre façades.

### b-Habitat intermédiaire ( semi-collectif ):

Cet habitat tente de donner un groupement d'habitation le plus grand nombre des qualités de l'habitat individuel : jardin privé, terrasse, garage, entrée personnelle,....Il est en général plus dense mais assure au mieux l'intimité. Il est caractérisé par une hauteur maximale de trois étages.

#### b.1-Caractéristiques de l'habitat Intermédiaire :

- Offre de meilleures conditions de vie que le collectif.
- C'est un habitat se développant horizontalement.
- Un accès individuel donnant accès aux logements.
- Garage individuel.
- Les logements comportent un ou deux murs mitoyens.

### c-Habitat collectif :

L'habitat collectif est l'habitat le plus dense, il se trouve en général en zone urbaine, se développe en hauteur en général au-delà de R+4. Les espaces collectifs (espaces de stationnement, espaces verts entourant les immeubles, cages d'escaliers, ascenseurs....) sont partagés par tous les habitants ; l'individualisation des espaces commence à l'entrée de l'unité d'habitation.

#### C 1-Caractéristiques de l'habitat collectif :

- forte densité tout en offrant de meilleures conditions de vie.
- c'est un habitat se développant en hauteur agencement vertical des cellules).
- un accès semi-collectif donnant accès aux logements.
- plusieurs logements par palier.
- canalisations montantes communes.
- terrasses communes.
- circulation commune.
- les logements comportent un ou deux murs mitoyens.

#### C 2-Hiérarchisation des espaces :

Dans n'importe quel type d'habitat on transite entre l'espace public, semi-public, semi privé et enfin privé. Dans l'habitat collectif, l'espace public se résume à la rue, le semi-publique à l'unité de voisinage, le semi privé à la cage d'escalier et le palier et, enfin, le logement à l'espace privé.

**-L'espace public:** représente dans les sociétés humaines, en particulier urbaines, l'ensemble des espaces de passage et de rassemblement qui sont à l'usage de tous, soit qu'ils n'appartiennent à personne (en droit par exemple), soit qu'ils relèvent du domaine public ou, exceptionnellement, du domaine privé.

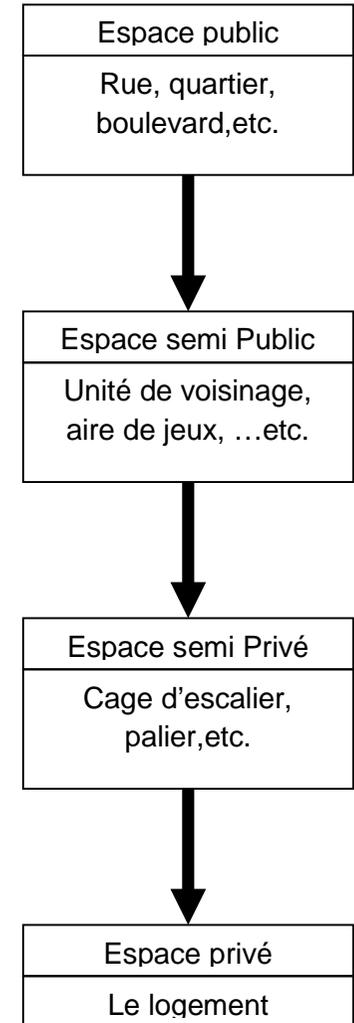
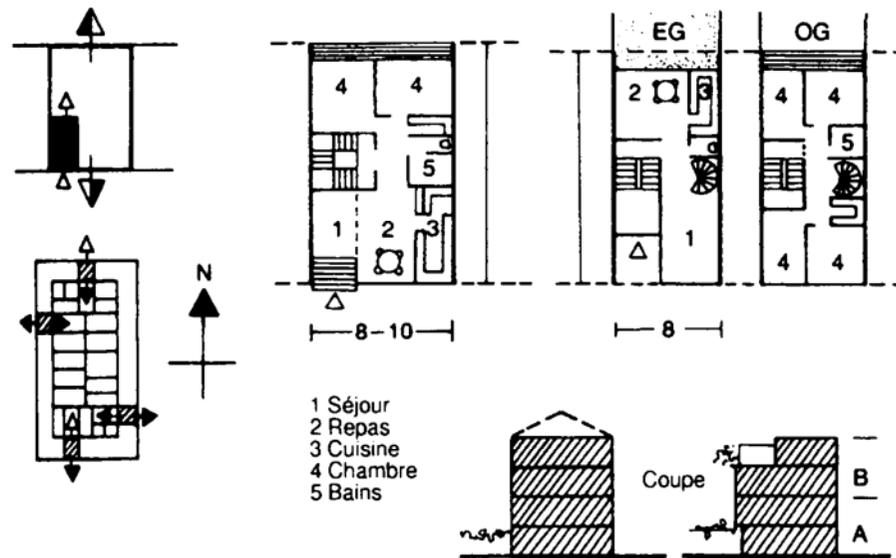
-**Espace semi-public**: réservé principalement aux occupants des propriétés voisines de l'espace, tout en restant accessible à l'autrui comme par exemple la cour ou le parking d'une cité.

-**Espace semi-privé**: ses espaces font partis de l'habitat, mais ne font pas partie de la propriété privé exemple d'une cage d'escalier d'un immeuble.

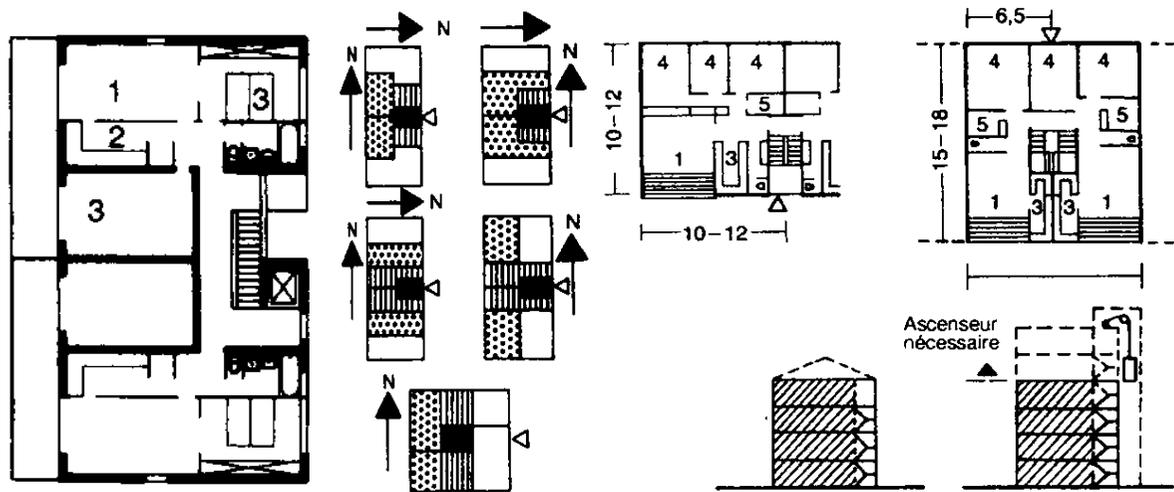
-**Espace privé**: propriété privée d'un individu un appartement par exemple.

### C-3-Classification selon le nombre de logement par palier :

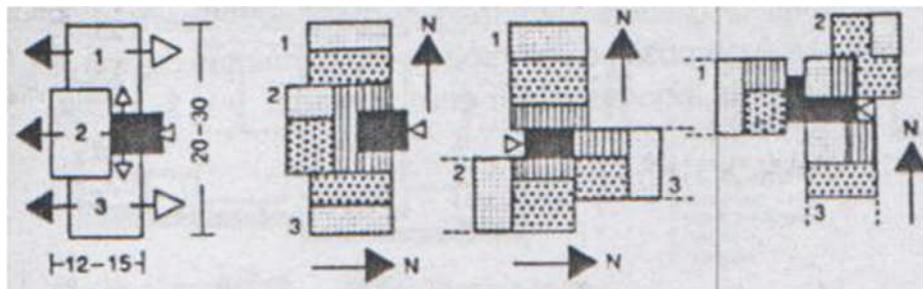
a-**Un logement par étage**: la desserte d'un seul appartement par étage n'est pas économique. Appliquer la limitation usuelle à quatre étages sans ascenseur.



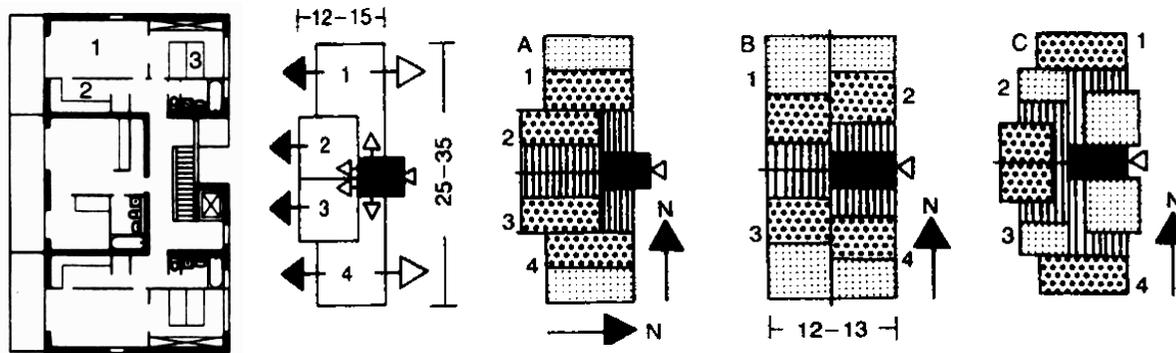
**b-Deux logements par étage** : équilibre entre habitabilité et rentabilité. Nombreuses solutions de plans pour une bonne adaptation à l'ensoleillement. Possibilité de disposer des logements avec un nombre de pièces différentes ou identiques. Desserte verticale par escalier jusqu'à quatre étages puis ascenseur à partir de 5 étages.



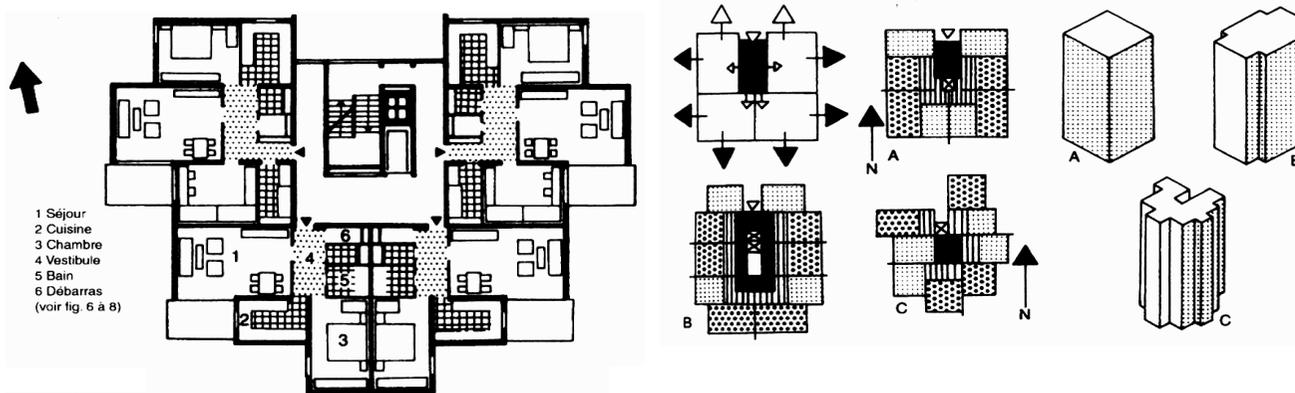
**c-Trois logements par étage** : bon rapport entre habitabilité et rentabilité et qui convient à la construction d'immeubles dans des angles.



**d-Quatre logements par étage :** bon rapport entre habitabilité et rentabilité. Possibilité d'offres de logements différenciés par étage.



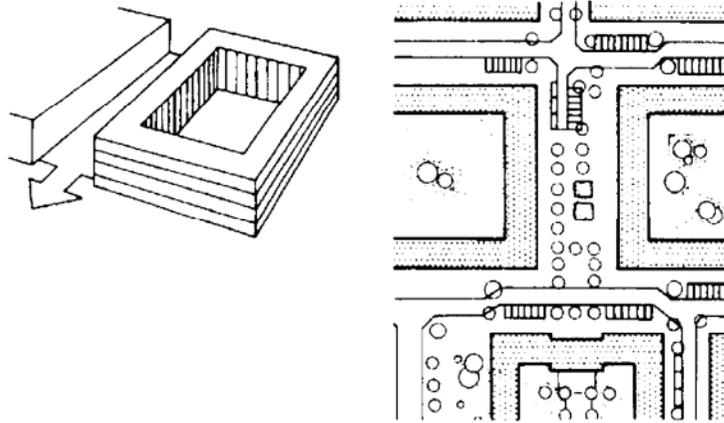
**e-Tour d'habitation :** l'agencement dans les plans détermine l'aspect plastique de la construction. Des lignes de contours à fortes membrures renforcent l'effet de verticalité et l'impression d'une construction haute et élancée



#### C-4-Type de logements selon la forme du bloc :

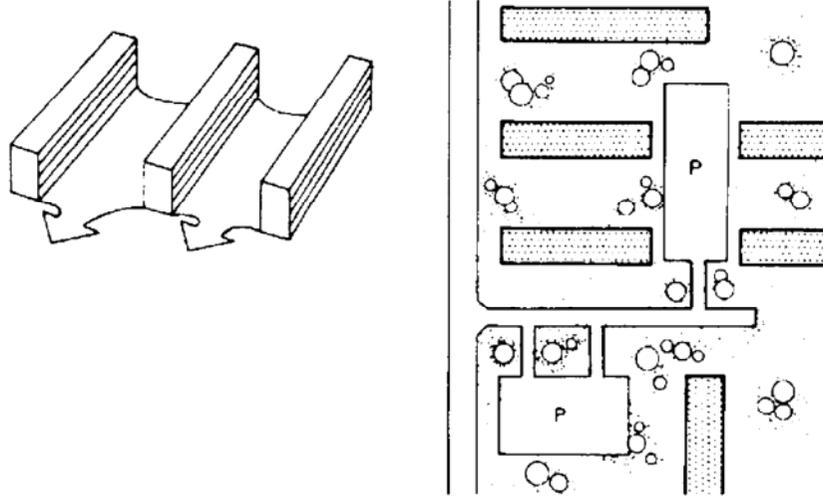
##### a-Immeuble en blocs :

- forme de construction fermée utilisant l'espace sous forme de bâtiments individuels.
- possibilité de grande concentration.
- les pièces donnant vers l'intérieur ou l'extérieur sont très différentes par leur fonction et leur configuration



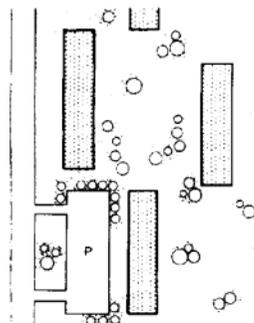
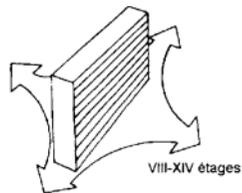
##### b-Immeuble barre :

- forme de construction ouverte et étendue sous forme de regroupement de type d'immeubles identique ou variés, de conception différente.
- il n'existe pas ou peu de différences entre les pièces donnant vers l'intérieur ou l'extérieur



### c- Immeuble écran :

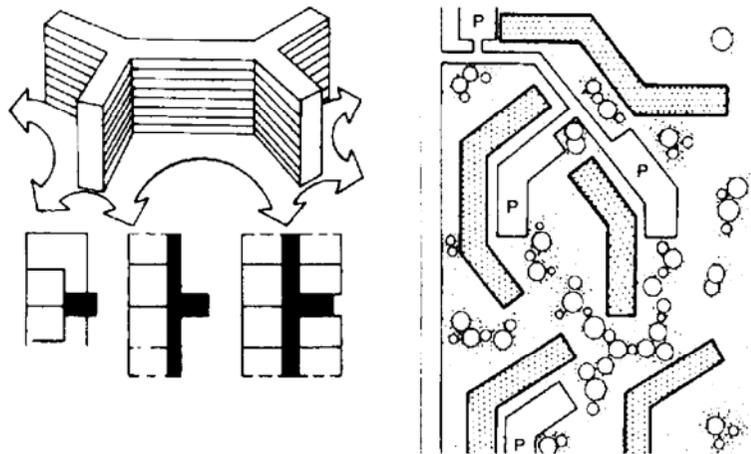
-Forme de bâtiment indépendant, souvent de grandes dimensions en longueur et en hauteur, par de différence entre les pièces donnant vers l'extérieur ou celles qui donnent vers l'intérieur.



### d-Immeuble composite (grand) :

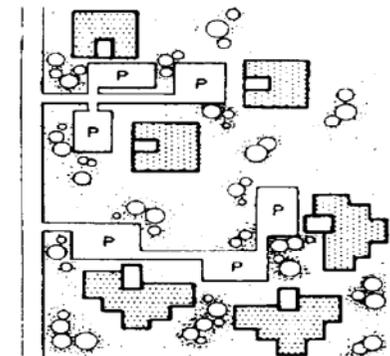
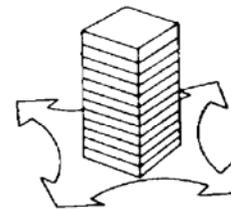
-Assemblage ou extension d'immeuble écran composant un grand ensemble, forme de construction indépendante de très grande surface.

Possibilité de très vastes pièces. Par de différenciation entre pièces donnant vers l'extérieur ou vers l'intérieur.



### e- Tours :

-Forme de construction solitaire située librement sur le terrain, pas d'assemblage possible. -souvent mis en relation en milieu urbain avec des constructions basses et plates.



### d-Habitat intégré :

C'est le fait d'intégrer d'autres fonctions à l'habitat et d'intégrer cet habitat dans son environnement.

### 3-L'éco-quartier :

#### a-C'est quoi un éco-quartier ?

-Le ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire (MEEDDAT) a hésité entre plusieurs termes .Il a commencé par utiliser le terme de (**proto-quartier**) comme étant le laboratoire de ce que pourraient être nos modes de vie future.

-Aujourd'hui il utilise le terme d'éco quartier ou un quartier durable (quartier urbain qui s'inscrit dans un objectif de développement durable, il doit réduire au maximum l'impact sur l'environnement, favoriser le développement économique, la qualité de vie, la mixité et l'intégration sociale).

#### b-Les cinq piliers d'un éco-quartier:

##### 1-Habitation:

Construire des logements économes en énergie, utilisant des énergies renouvelables (solaire, éolien, etc.).

##### 2-Déplacements:

Marche à pied, vélo, transport en commun sont à privilégier et les voitures à garder à l'extérieur du quartier.

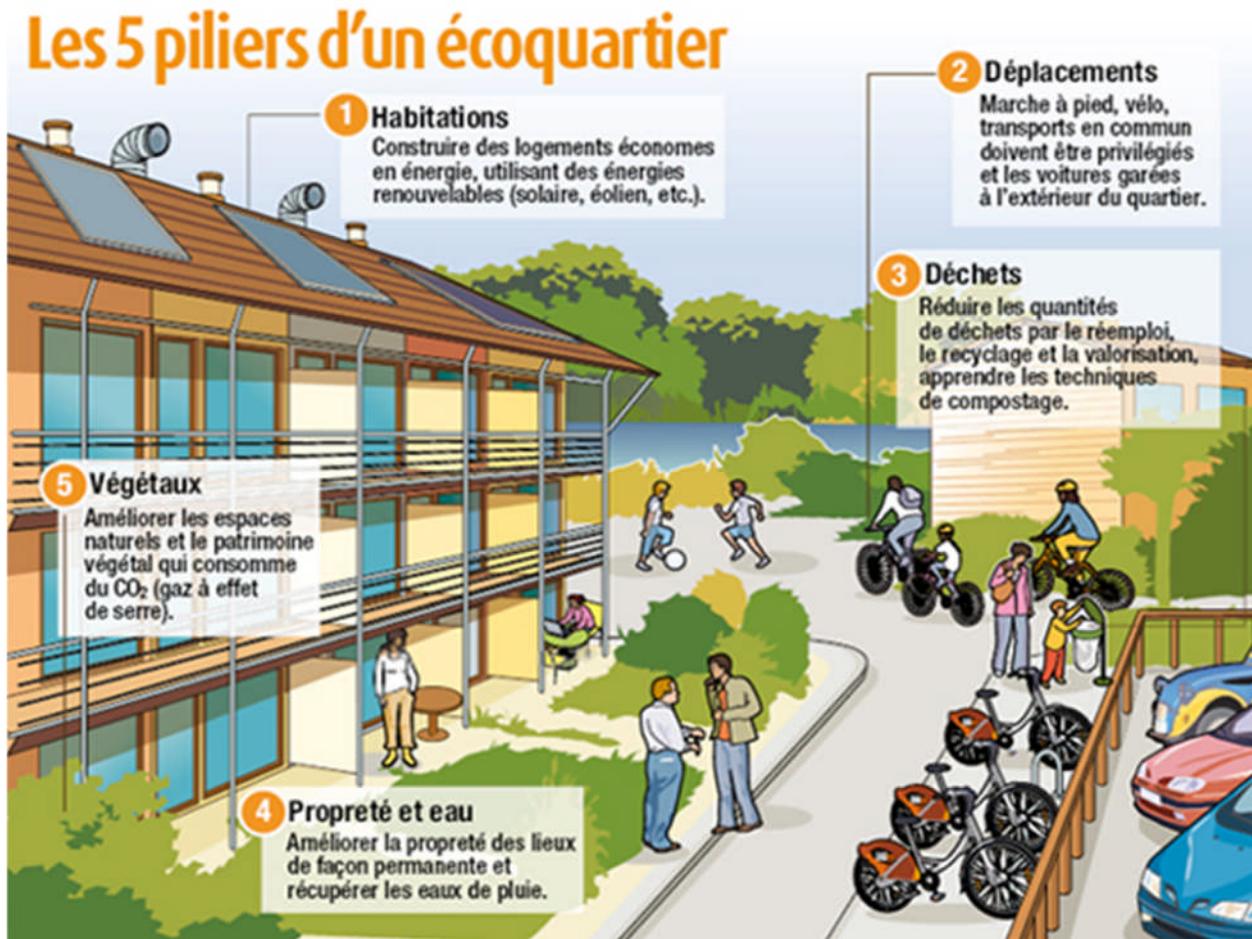
3-Déchets: réduire les quantités de déchets par le réemploi, le recyclage et la valorisation ,apprendre les techniques de compostage.



#### 4-Propreté et eau:

Améliorer la propreté des lieux de façon permanente et récupérer les eaux de pluie.

**5-Végétaux:** Améliorer les espaces naturels et le patrimoine végétal qui consomme du CO<sub>2</sub> (gaz à effet de serre).



#### 4-Les facteurs fondamentaux à la vie du quartier :

##### a-Sociabilité :

Cet espace regroupe les activités telles que clubs, associations, réunions de personnes ? Ainsi, les voisins deviennent ceux qui sont choisis en réseau, les amis éloignés sont de nouveau proches ? ainsi la proximité reprend son sens dans un lieu éloigné.

##### b-Travail :

Le travail est un élément important dans la vie de l'homme, il ne doit pas obligatoirement être proche du lieu de résidence.

##### e-Commerce :

-Cet espace qui fait partie du logement puisque les achats se font en fonction des besoins de vie, demande une ambiance particulière celle du magasin ou du marché.

##### d-Education :

-L'éducation regroupe tout ce qui touche à l'apprentissage aussi bien scolaire que culturel. Elle demeure une partie nécessaire et importante dans le développement des enfants.

##### e-Culture et loisir :

-La culture et les loisirs sont des éléments de ce nouvel habitat qui nécessitent des espaces particuliers, différents de ceux du logement.

##### f-Mobilité :

-Aptitude à bouger, à se déplacer, à changer, à évoluer

-instabilité, fantaisie

-La mobilité résidentielle désigne le changement de lieu de résidence d'un foyer. En ce sens, c'est un trait particulier de la mobilité spatiale et ses mécanismes peuvent être analysés à différentes échelles spatiales.

### 5-Les facteurs influents sur l'habitat :

-L'habitat est conçu dans toute une série d'intentions, il traduit de nombreuses forces qui se présentent comme suit :

#### a-Le site :

-Chaque endroit recèle des potentialités qu'il faudrait exploiter et des contraintes qu'il faudrait prendre en charge.

-L'architecture est tributaire de cet environnement physique qui doit être un facteur d'intégration et non pas de rejet, afin d'assurer une relation harmonieuse entre le projet et son assiette physique.

#### b-La société :

-L'habitat en tant que cadre de vie, traduit la manière de vivre des individus. Il doit avoir comme source la force véhiculée par les habitudes.

- Plusieurs enquêtes faites sur des ensembles d'habitat ont démontré qu'il existe un conflit entre le mode de vie des habitants et l'architecture produite dictée par une conception qui ne répond pas aux aspirations des occupants.

-Aujourd'hui malgré le changement de la structure socio-familiale, l'occupant a toujours besoin d'apprécier son habitat et son vécu il reste marqué par des traces traditionnelles persistantes, dictées par :

#### L'intimité :

-Elle implique un degré de hiérarchisation spatiale entre l'espace privé où se déroule la vie familiale et l'espace public où se déroule la vie communautaire. Elle est marquée par une succession de seuils correspondants aux différents degrés d'intimité.

#### L'esprit communautaire :

-IL implique la présence d'espaces de communications et de rencontres favorisant le contact entre les habitants, constituant, ainsi, des espaces de vie pour la collectivité qui complètent et mettent en valeur l'habitat.

#### Les pratiques sociales :

-Certaines pratiques de la vie peuvent engendrer des dispositions architecturales particulières (le besoin d'espaces qui accueilleront des activités domestiques).

#### c-Les matériaux de construction :

Le choix des matériaux est important sur le plan esthétique, technique et thermique pour la réalisation d'un projet qui répond aux exigences du confort.

#### d-Le climat :

L'architecture dépend du facteur climatique qui lui dicte les orientations principales pour la conception. L'introduction de la dimension climatique permet d'atteindre les objectifs suivants :

- avoir la qualité environnementale recherchée.
- avoir un meilleur vécu pour l'occupant.
- faire des économies d'énergie.

## 7-Les composants de l'espace résidentiel :

Les éléments d'un quartier d'habitation peuvent être décomposés par les variables suivantes :

### a-L 'espace public :

- Il s'agit d'établir un rapport entre les habitations plus denses jusqu'au secteur villas dans son intégralité physique et pratique.
- La diversité et la continuité des espaces publics permettent des usages différenciés et des fonctions attractives et d'échange pour les habitations des quartiers.

### b-Les espaces verts :

- mise en réseau, vue d'ensemble.
- offre d'importants espaces naturels.
- habiter près de la ville et bénéficier de nombreux espaces verts ce qui représente un facteur évident de qualité de vie.
- ces espaces verts doivent être perçus à l'échelle adéquate, à travers une continuité aérienne des végétations, ils ne peuvent pas être morcelés par de petites interventions.
- la création de réseaux d'espaces verts doit être privilégiée comme facteur d'intégration.

### C-Ilot :

C'est la plus petite unité de l'espace urbain, entièrement délimitée par des voies, l'ilot est lui-même divisé en parcelles, unités de propriété de taille variable mais de forme le plus souvent quadrangulaire, et dont les limites sont souvent perpendiculaires

aux limites de l'îlot, en bordure de voie, sauf dans le cas des villes anciennes ,ou le réseau viaire ,et par conséquent les limites d'îlot, ont pu être modifiées au cours des temps sans entraîner de modifications des limites parcellaires à l'intérieur des îlots...

#### d-Voies urbaines :

Le point de départ comme le point d'arrivée de toutes les voies est toujours l'habitation ou la demeure de l'homme. La communication entre ces deux points extrêmes n'est généralement pas directe et elle doit s'effectuer par des voies intermédiaires.

#### e-Equipement d'accompagnement :

La notion d'équipement de proximité s'étend à tout l'équipement à vocation éducative, sociale, culturelle, sportive...ect.

## Ce que reçoit la terre du soleil.

planète  
territoire  
ville  
quartier  
maison  
rooms  
matériaux

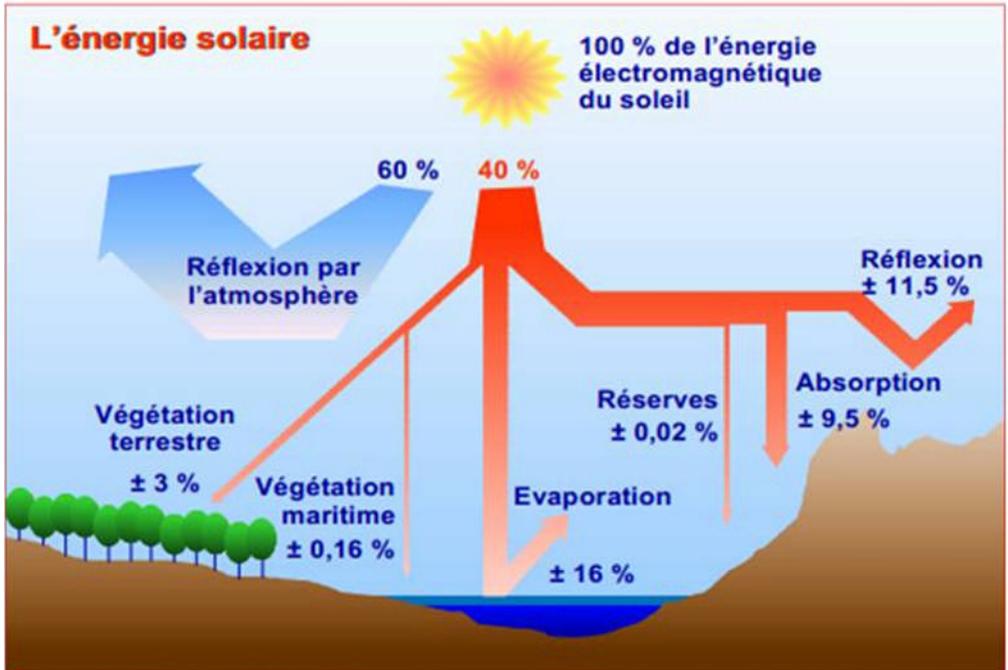
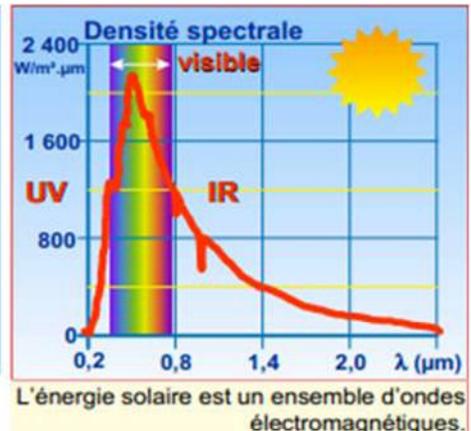
**LES ÉCHELLES DE L'HABITER**

**NOTRE HABITER EST TOUJOURS SIMULTANÉMENT LOCAL ET GLOBAL**

humanité  
peuple  
cité  
famille  
couple  
soi  
corps  
cellule

La terre reçoit du soleil plus de 10 000 fois la puissance énergétique totale installée par l'homme aujourd'hui.

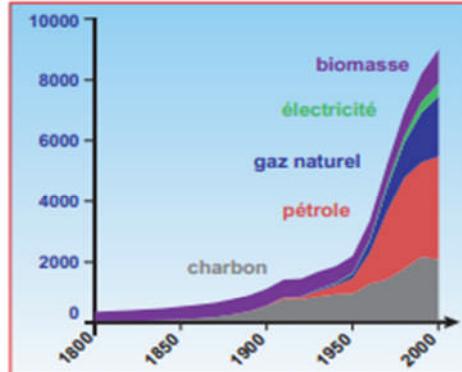
L'énergie solaire est intermittente, propre et disponible.



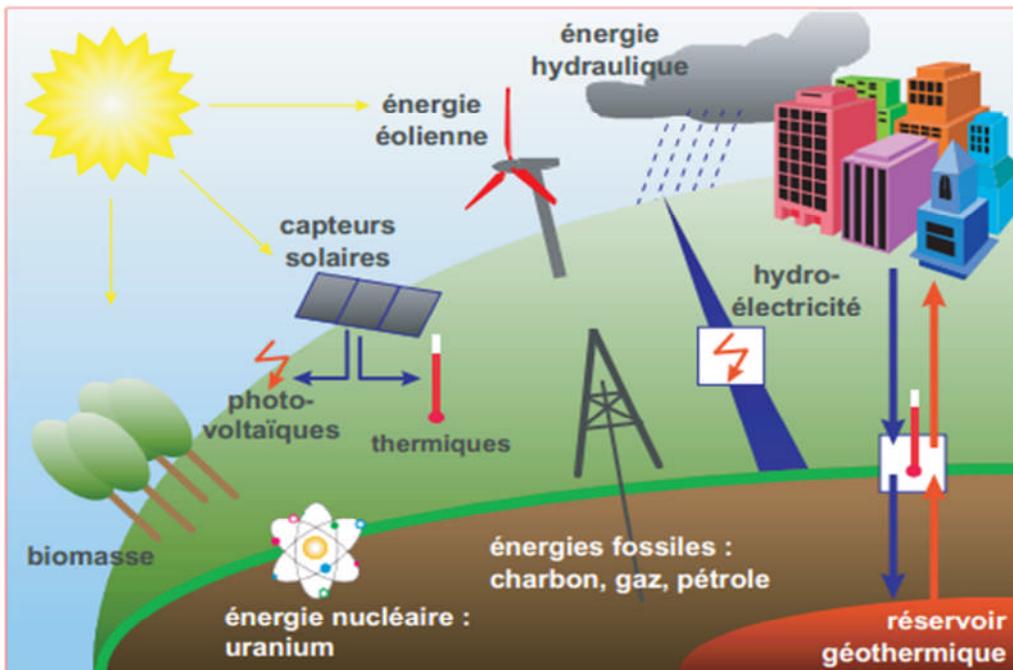
De la pièce, au territoire et à la planète.

## Les différents systèmes énergétiques

Toutes les énergies disponibles sur la Terre proviennent directement ou indirectement du soleil, y compris les énergies fossiles.



Évolution de la consommation mondiale d'énergie depuis le XIX<sup>e</sup> siècle (en  $10^9$  tep).



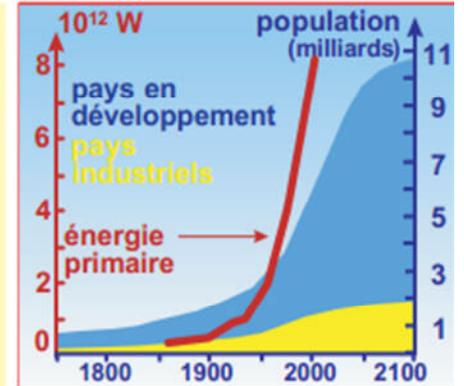
Les différentes sources énergétiques dans le monde sont toutes issues du soleil.

## Démographie et énergie

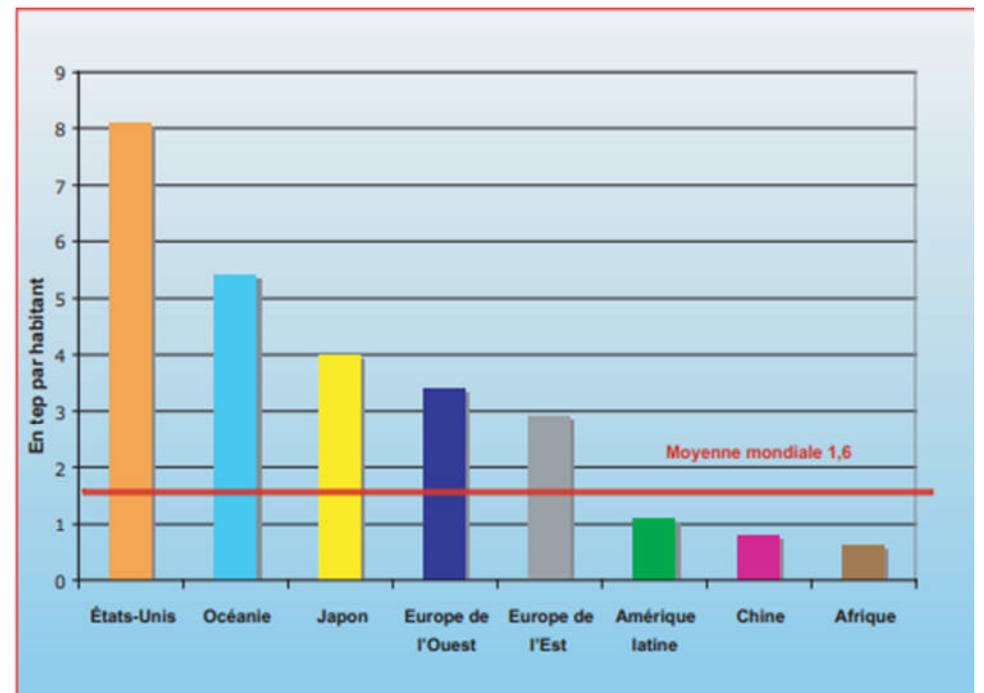
90

En 2050, les pays du Sud représenteront plus de 85 % de la population mondiale, contre 75 % en 1990.

Les trois quarts des produits pétroliers sont consommés, aujourd'hui, par les pays industrialisés.



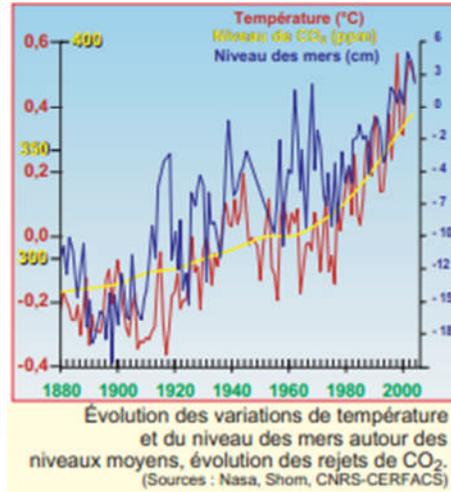
Courbes prévisibles de la population mondiale (1750-2100) et consommation d'énergie primaire (1860-1975).



Consommation moyenne d'énergie par habitant en 2001 (Source : AIE/OCDE).

# Les changements climatiques

Les émissions massives de produits de combustion provoquent des déséquilibres écologiques et climatiques considérables : réchauffement de la planète, modification des précipitations.



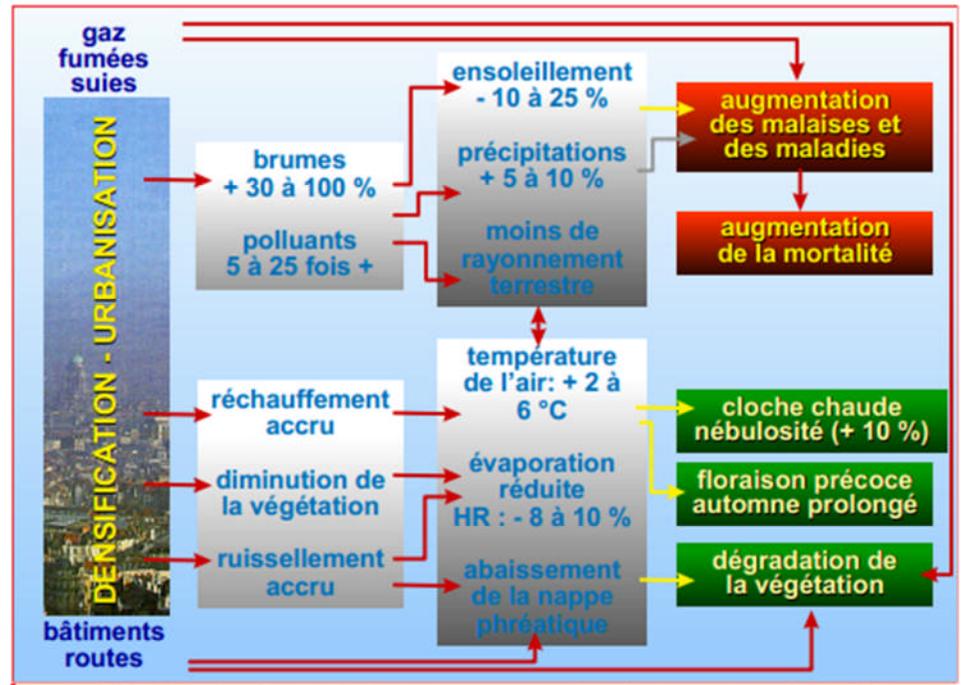
Causes et effets du réchauffement dû aux gaz à effet de serre.

# Les interventions de l'homme en milieu urbain

En concentrant ses activités en ville, l'homme y modifie le microclimat : température moyenne plus élevée, modification des précipitations, nébulosité due à la pollution de l'air. Les problèmes sanitaires y deviennent aigus.



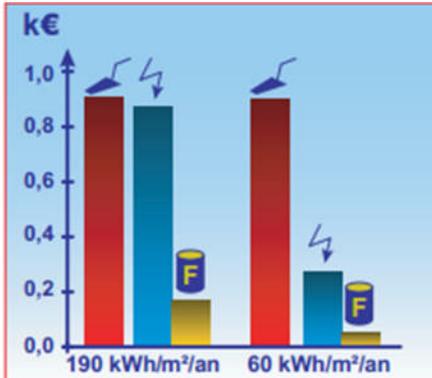
La ville de Mexico, étendue au fond d'une cuvette protégée des vents, est réputée pour sa pollution.



Les modifications du climat urbain par rapport aux données moyennes hors milieu urbain.

## Démographie et énergie

Le monde doit faire face à l'épuisement prévisible des réserves fossiles, alors que les besoins en énergie progressent.



Coûts comparés par m<sup>2</sup> de construction et de consommation (chauffage et éclairage) d'une école sur 30 ans.

Mtep	1990 Observé	2000 Observé	2020 Extrapolé
Europe de l'Ouest	1 468	1 625	1 990
Europe de l'Est	1 718	1 227	1 277
Amérique du Nord	2 178	2 603	3 718
Amérique latine	517	691	1 234
Afrique	618	843	1 606
Asie-Pacifique	2 351	3 116	5 513
<b>Total</b>	<b>8 850</b>	<b>10 105</b>	<b>15 338</b>

Extrapolation à 2020 de la consommation énergétique si les tendances 1990-2000 se poursuivent.  
(Source : Les Cahiers de Global Chance n°16, novembre 2002)

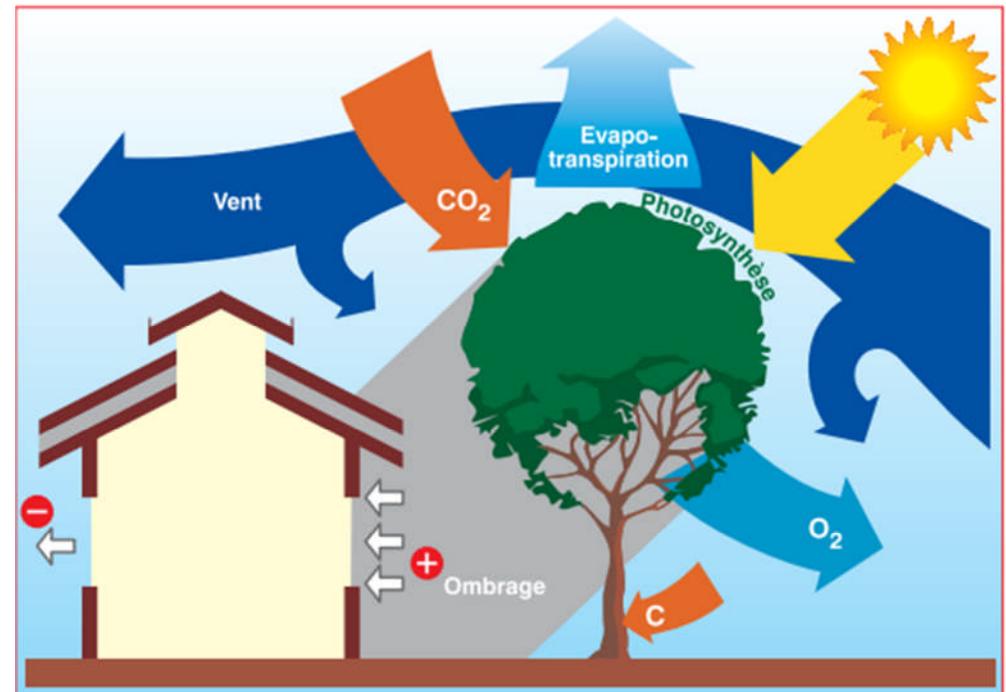
## L'influence de la végétation sur le microclimat

92

La végétation permet l'ombrage, filtre les poussières en suspension, fait écran aux vents tout en favorisant la ventilation, oxygène l'air et le rafraîchit par évapotranspiration.



Patio à Séville (Espagne).



Les différents effets de la végétation.

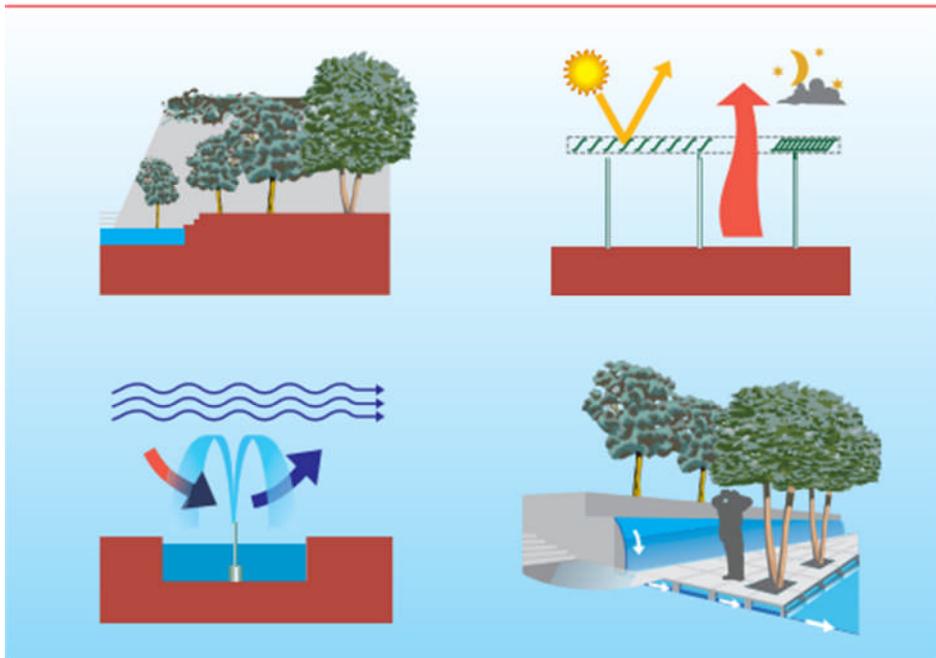
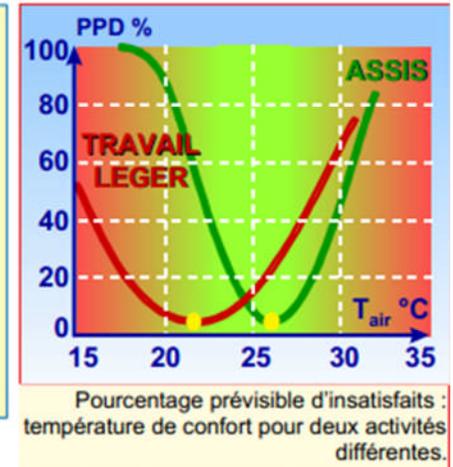
# Le confort thermique

**Les plantations aux abords des bâtiments diminuent les rayonnements solaires directs, réfléchis et diffus. Conjuguées à l'eau, elles favorisent un micro-climat d'air rafraîchissant.**



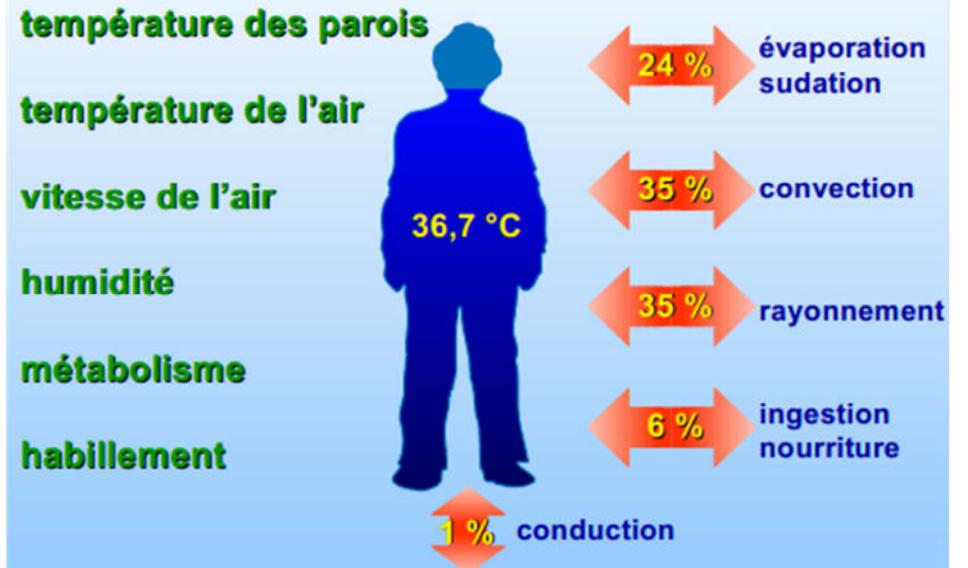
Patio de l'Acequia du Generalife à Grenade (Espagne).

**Le confort thermique est défini comme un état de satisfaction vis-à-vis de l'environnement thermique. Il est déterminé par l'équilibre dynamique établi par échange thermique entre le corps et son environnement.**



Techniques utilisées à l'exposition universelle de Séville en 1992 (Espagne) (arch. J.L. de Asiain).

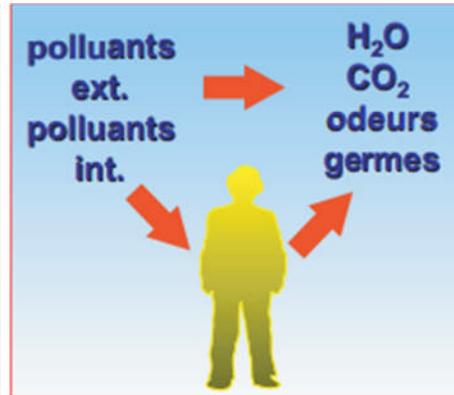
## échanges thermiques



Les pertes thermiques du corps humain dépendent de 6 paramètres physiques.

# Le confort respiratoire

La bonne qualité de l'air intérieur est importante pour les processus métaboliques et pour l'hygiène de chacun. La ventilation et la réduction des pollutions à la source sont les garantes d'un meilleur confort respiratoire et d'une meilleure santé.



Les divers paramètres intervenant dans la qualité de l'air.

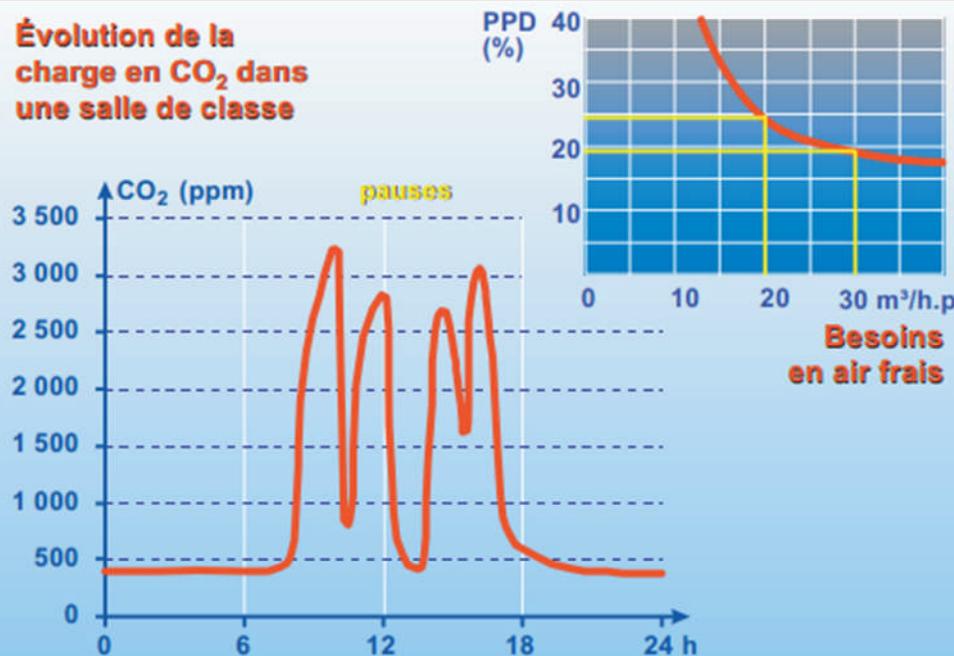
# Le gaz carbonique comme indice de la pollution intérieure

La mesure du CO<sub>2</sub> est un bon indicateur de la charge de l'air ambiant due à la présence humaine. Elle permet de piloter un système de ventilation mécanique.



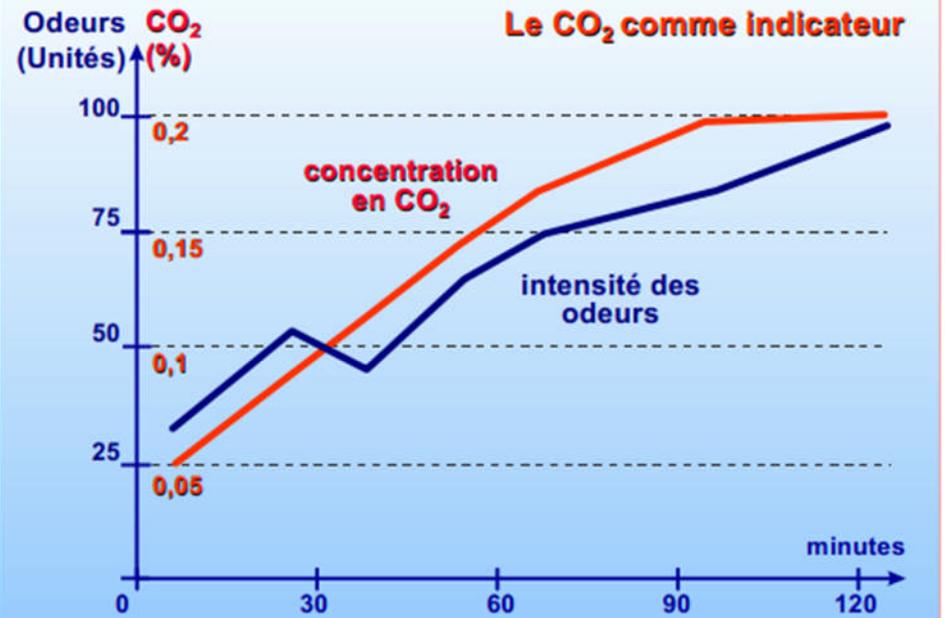
Sonde CO<sub>2</sub> reliée à un système de ventilation forcée (doc. CoSTIC).

## Évolution de la charge en CO<sub>2</sub> dans une salle de classe



Évolution des taux de CO<sub>2</sub> dans une salle de classe. Débit d'air frais et pourcentage prévisible de personnes insatisfaites.

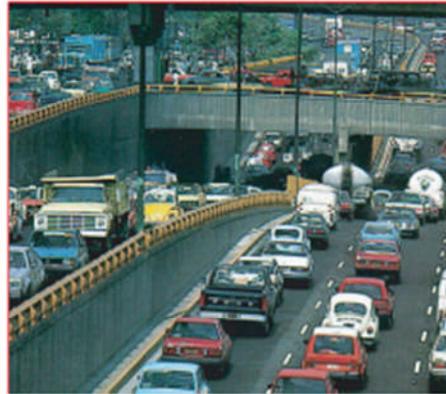
## Le CO<sub>2</sub> comme indicateur



Evolution parallèle entre la concentration en CO<sub>2</sub> et l'intensité des odeurs.

## Les sources de pollution extérieures

87 % de la consommation énergétique mondiale viennent des combustibles fossiles (pétrole 37 %, charbon 27 %, gaz 23 %). Leur combustion émet chaque année plus de 22 milliards de tonnes de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère.



Les transports sont une des causes principales de la pollution de l'air.

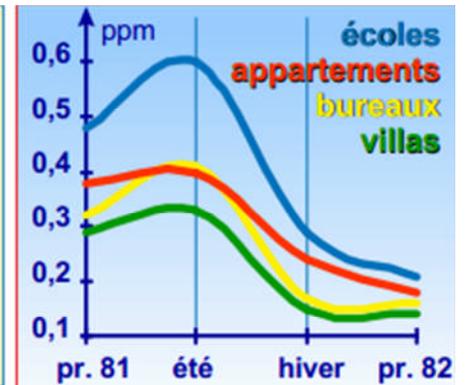
### Sources extérieures de pollution de l'air

Rejets par secteur (en %)	SO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CO	CH <sub>4</sub>
Transformation de l'énergie	52 %	14 %	-	5 %
Résidentiel/Tertiaire	12 %	24 %	30 %	6 %
Transport routier	5 %	25 %	35 %	-
Industrie manufacturière	26 %	20 %	25 %	18 %
Agriculture/Sylviculture	2 %	14 %	7 %	70 %
Autres transports	3 %	2 %	2 %	-
Autres	-	1 %	1 %	-
<b>Total en 2003 (kt/an)</b>	<b>492 kt</b>	<b>346 000 kt</b>	<b>5 897 kt</b>	<b>2 775 kt</b>

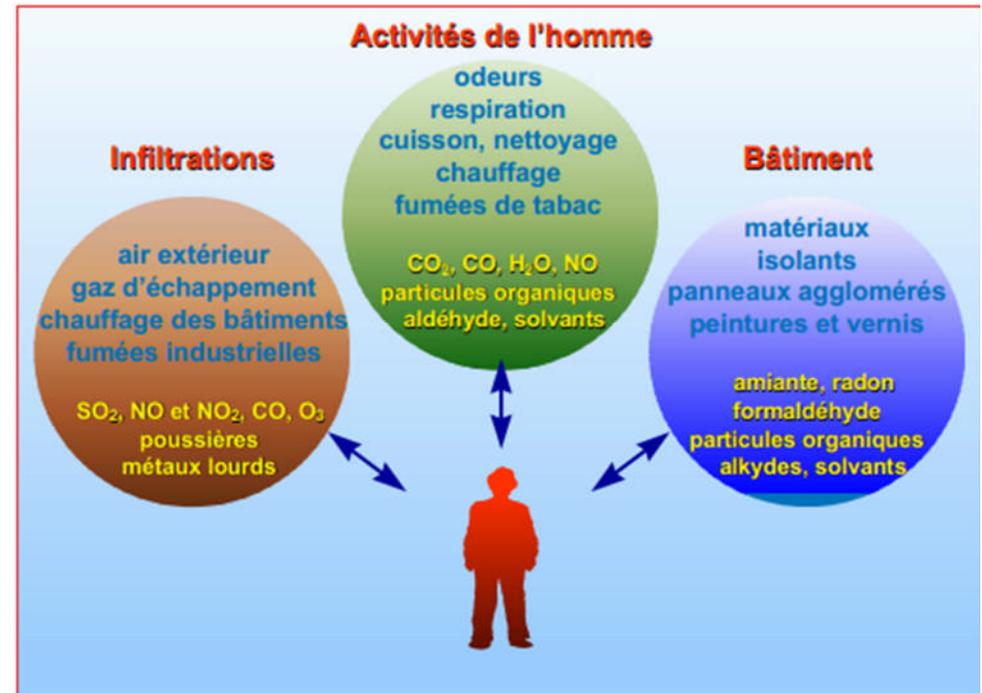
Contributions des différents secteurs d'activité à la pollution de l'air en France. (Source : CITEPA.)

## Les sources de pollution intérieure

Les impuretés de l'air ambiant proviennent de l'air extérieur ou de sources internes, qui découlent soit des activités de l'homme, soit des matériaux employés dans le bâtiment.



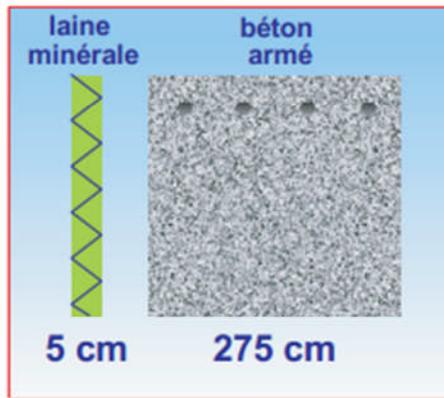
Concentrations en formaldéhyde de bâtiments neufs.



Impuretés de l'air ambiant.

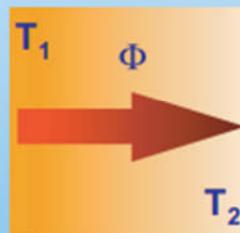
# La conductivité thermique

La conductivité thermique d'un matériau est égale à la quantité de chaleur qui traverse un mètre d'épaisseur de ce matériau par seconde et par mètre carré de surface, lorsque la différence de température entre les deux faces du matériau est de 1 K. Elle s'exprime en W/m.K.



Compression des épaisseurs de deux matériaux pour obtenir une même résistance thermique.

	sec	hum.		Conductivité thermique $\lambda$ des matériaux en W/m.K
Matériaux isolants	0,028		polyuréthane	
	0,040		laine minérale, liège	
	0,058		vermiculite	
	0,065		perlite	
Bois et dérivés	0,17	0,19	feuillus durs	
	0,12	0,13	résineux	
Maçonneries	0,27	0,41	briques 700-1 000 kg/m <sup>3</sup>	
	0,54	0,75	briques 1 000-1 600 kg/m <sup>3</sup>	
	0,90	1,1	briques 1 600-2 100 kg/m <sup>3</sup>	
Verre	1,0	1,0		
Béton armé	1,7	2,2		
Pierres naturelles	1,40	1,69	tuft, pierre tendre	
	2,91	3,49	granit, marbres	
Métaux	45		acier	
	203		aluminium	
	384		cuvre	



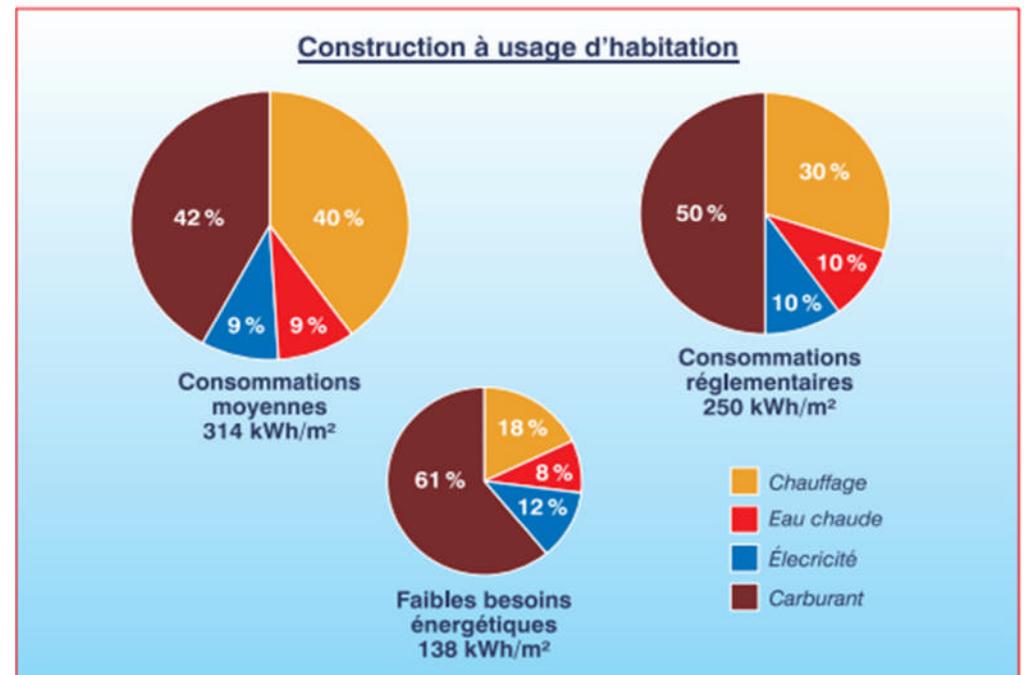
Valeurs de la conductivité thermique pour quelques matériaux du bâtiment.

# Utilisation des opportunités offertes par le voisinage et le site

La localisation du futur bâtiment prédétermine ses impacts sur l'environnement. Le maître d'ouvrage doit lors de ce choix prendre en considération les potentialités du site : proximité du lieu de travail, de l'école ou des commerces, raccordement aux réseaux urbains, accessibilité aux transports en commun.

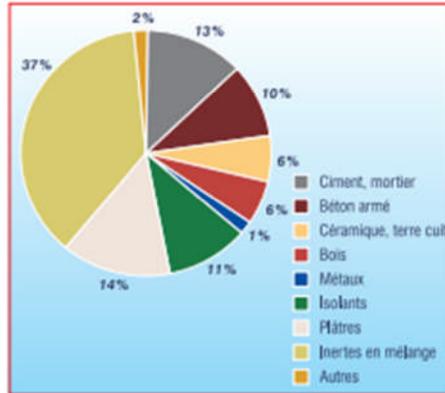


Embouteillages sur le périphérique.



"Mobilité et habitat" (Énergie 2000).

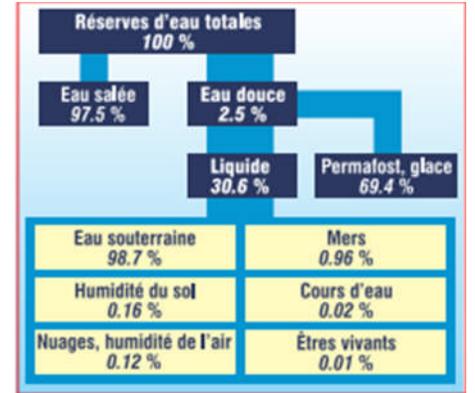
**Plus de 40 % des déchets produits en Europe proviennent de la construction, de la réhabilitation ou de la démolition des bâtiments. Moins de 5 % sont aujourd'hui valorisés.**



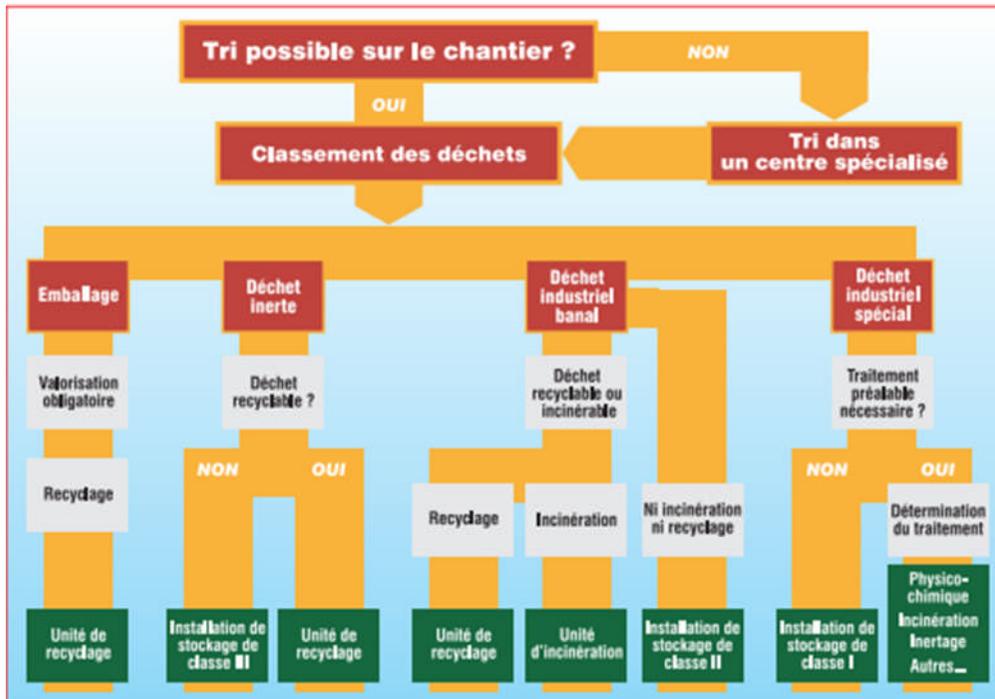
Composition des déchets de chantier (hors emballages) (ADEME).

# L'eau

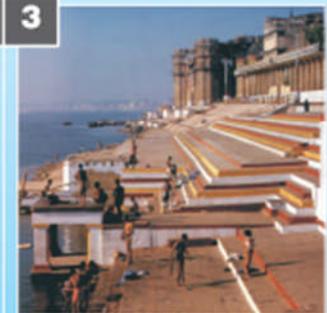
**L'eau, c'est la vie. Elle coule, traverse, fuit, nourrit, creuse les profondeurs de la Terre. Sa possession est illusoire. Sa qualité est essentielle. Sa distribution est inégale. Sa rareté est implacable.**



L'eau sur la Terre (Centre Scientifique et Technique de la Construction - Belgique).



Organigramme d'élimination des déchets (ADEME).



1 2  
4 3

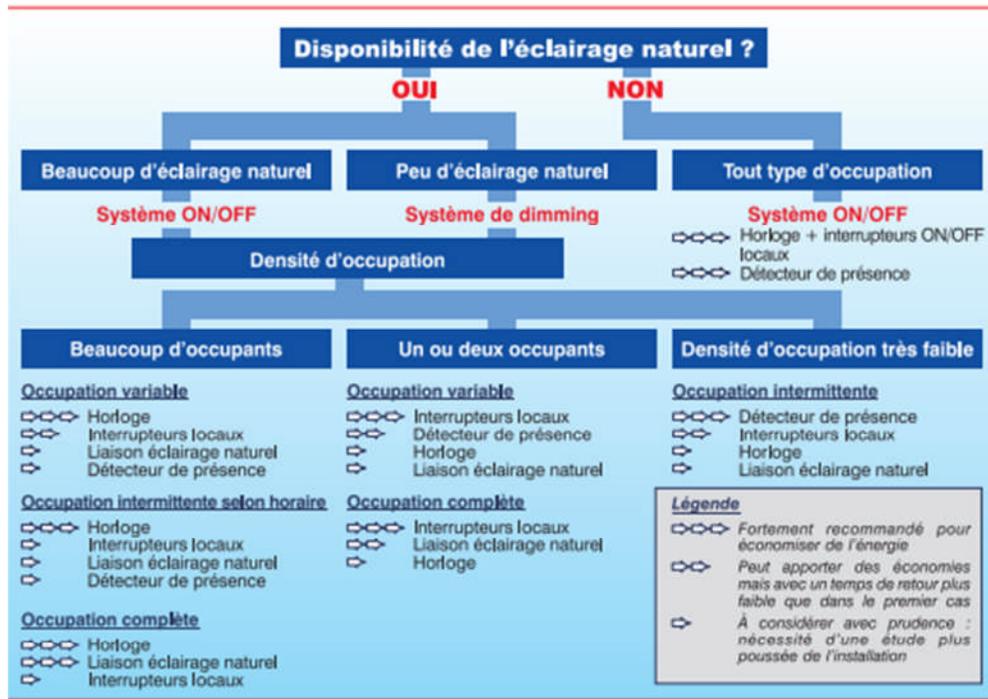
1. Désert du Radjastan (Inde).
2. Fontaine Montgomery à Bruxelles (Belgique).
3. Ghat à Bénares sur le Gange (Inde).
4. Bassin carré à Hampi (Inde).

# Complémentarité de l'éclairage artificiel

**La qualité de l'éclairage artificiel dépend de la qualité des luminaires et donc de leurs principales caractéristiques : niveau d'éclairement, efficacité lumineuse et rendu de couleurs.**



Régulation de l'éclairage artificiel par rapport à l'éclairage naturel (Trilux Belgium).



Conception de l'éclairage artificiel en complémentarité à l'éclairage naturel.

# Définition du développement durable (1987)

**Les modes de développement actuels sont incompatibles avec la survie de la Terre. Les Nations unies plaident pour "un développement qui réponde aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs".**

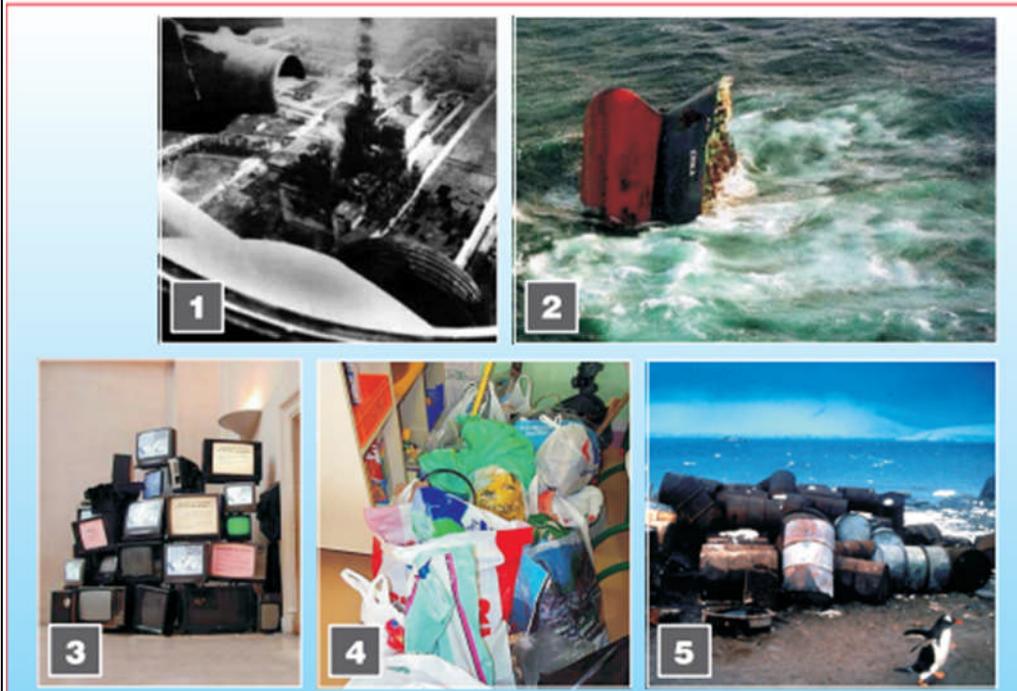


# Stratégie européenne pour le développement durable - les méthodes

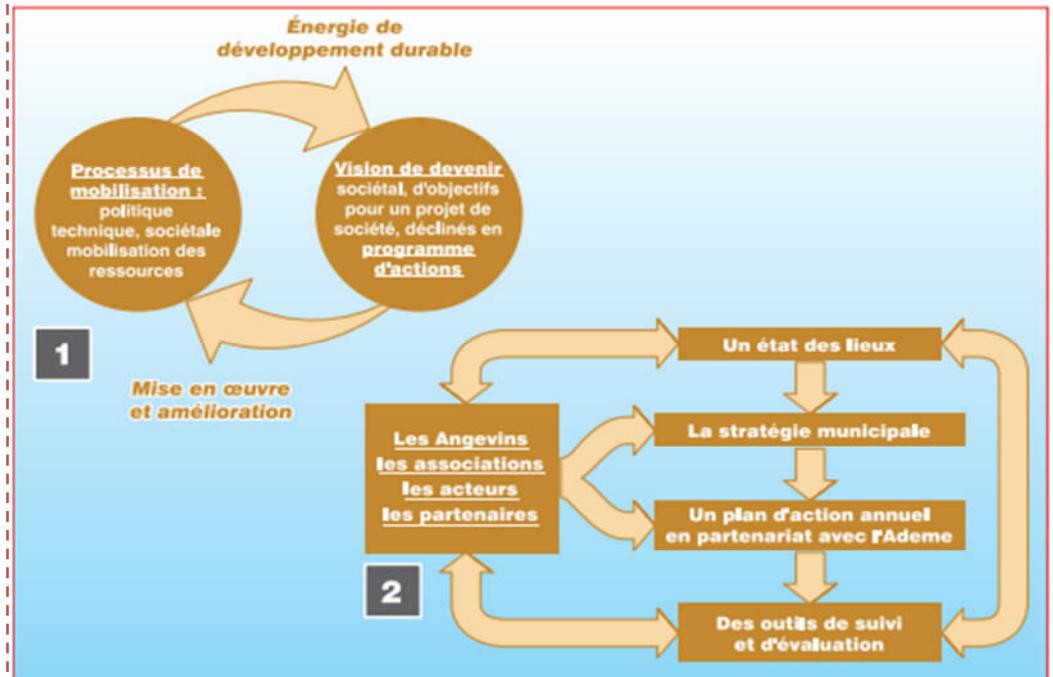
**La stratégie européenne de développement durable correspond à une vision de devenir, traduite en programme d'actions et en processus de mobilisation dans une démarche cyclique d'amélioration continue.**

- ☛ Une démarche centrée sur les besoins humains
- ☛ Une ambition à long terme largement partagée
- ☛ Un engagement politique fort, à haut niveau et des institutions influentes
- ☛ Une volonté de construire sur l'existant
- ☛ Des dispositifs de suivi, de mise à profit de l'expérience et d'évaluation
- ☛ Un processus :
  - global et intégré
  - ciblé assorti de priorités budgétaires précises
  - guidé par une analyse complète et fiable
  - dirigé par le pays et pris en main au niveau national
  - réellement participatif
  - qui assure la liaison entre niveau national et local
  - qui s'appuie sur les compétences existantes et les valorise

Principes essentiels auxquels doivent obéir les stratégies de développement durable (OCDE 2001).



1. Explosion du réacteur nucléaire de la centrale de Chernobyl - 1986. 2. Naufrage de l'Érika au large de la Bretagne - 1999. 3. Surproduction. 4. Surconsommation. 5. Déchets - pollution.



1. Processus cyclique proposé dans la "stratégie européenne".  
 2. L'Agenda 21 d'Angers : un exemple appliqué.

# Stratégie européenne pour le développement durable – les moyens

**Le développement durable ne fait pas partie des "activités" de l'Union européenne ; mais chaque secteur isolé étudie les moyens pour "intégrer l'environnement" dans ses objectifs.**

- ☛ Agriculture
- ☛ Aide humanitaire
- ☛ Audiovisuel
- ☛ Budget
- ☛ Commerce extérieur
- ☛ Concurrence
- ☛ Consommateurs
- ☛ Culture
- ☛ Développement
- ☛ Douanes
- ☛ Économie et monnaie
- ☛ Éducation, formation, jeunesse
- ☛ Élargissement
- ☛ Emploi et politique sociale
- ☛ Énergie
- ☛ Entreprises
- ☛ Environnement
- ☛ Fiscalité
- ☛ Fraude
- ☛ Justice et affaires intérieures
- ☛ Marché intérieur
- ☛ Pêche
- ☛ Politique étrangère et sécurité
- ☛ Politique régionale

Les "activités" répertoriées de l'Union européenne (source : [http://europa.eu.int/index\\_fr.htm](http://europa.eu.int/index_fr.htm)).



1. L'énergie éolienne. 2. Les usines. 3. Les environs d'une ville. 4. L'eau pure et claire. 5. La sécheresse. 6. L'essence sans plomb. 7. L'Antarctique. 8. Centrale nucléaire (source : médiathèque de la Commission européenne sur le thème "environnement").

# Quelques concepts du développement durable

**La réflexion sur les modalités possibles d'un développement qui soit durable s'appuie sur des concepts économiques et scientifiques qui illustrent le contexte dans lequel elle est menée.**



De nouveaux objectifs pour le développement durable (d'après R. Camagni).

Questions	Conceptions			
	A	B	C	D
Que faut-il soutenir ?	Le capital (humain + naturel) ayant une fonction économique	Le capital naturel "critique" (les fonctions écologiques vitales pour l'Homme)	Le capital naturel "irréversible" et vulnérable	L'ensemble du patrimoine naturel "signifiant"
Pourquoi ?	Accroître le bien-être matériel	Accroître le bien-être matériel et non matériel	Accroître le bien-être et respecter nos "obligations" par rapport à la nature	Respecter nos "obligations" par rapport à la nature
Quelles préoccupations essentielles ?	1 et 2	1, 2, 3, et 4	(2 et 6) puis (1 et 5)	(5 et 6) puis (1 et 2)
Quel degré de subséquentialité entre capitaux naturels/non naturels ?	Considérable	Pas entre capital produit par l'Homme et capital naturel critique	Pas entre capital produit par l'Homme et capital naturel "irréversible"	Très limité
Quel niveau de "soutenabilité" ?	Faible	Fort	Fort	Extrêmement fort (conservation)

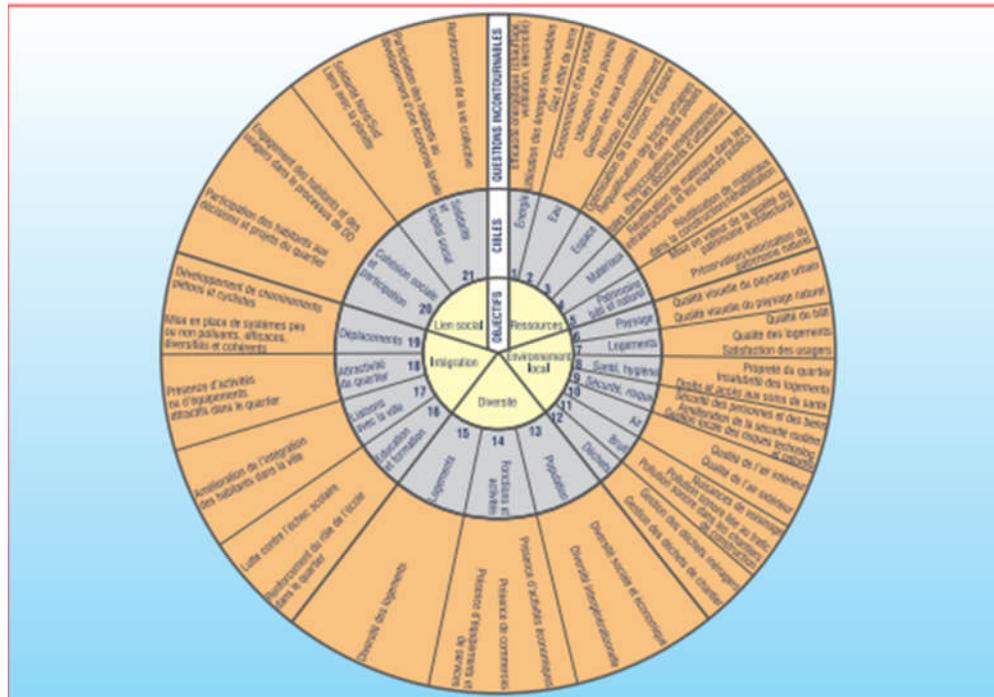
Quatre conceptions de la soutenabilité de l'environnement. Avec besoins matériels humains indispensables : génération présente (1), génération futures (2). Avec besoins matériels et non matériels: génération présente (3), génération futures (4). Avec besoins "non humains" : génération présente (5), génération futures (6).

# La démarche HQE2R : définition, cibles et objectifs

**La démarche HQE<sup>2</sup>R :**  
**4 phases, 5 objectifs,**  
**21 cibles, 51 sous-cibles**  
**et 61 indicateurs pour**  
**traduire 6 principes de**  
**développement durable**  
**dans le cadre d'opérations**  
**de renouvellement urbain.**



1. Un des 14 quartiers du projet HQE<sup>2</sup>R : la Roseraie à Angers.  
 2. Localisation du quartier de la Roseraie dans la ville.



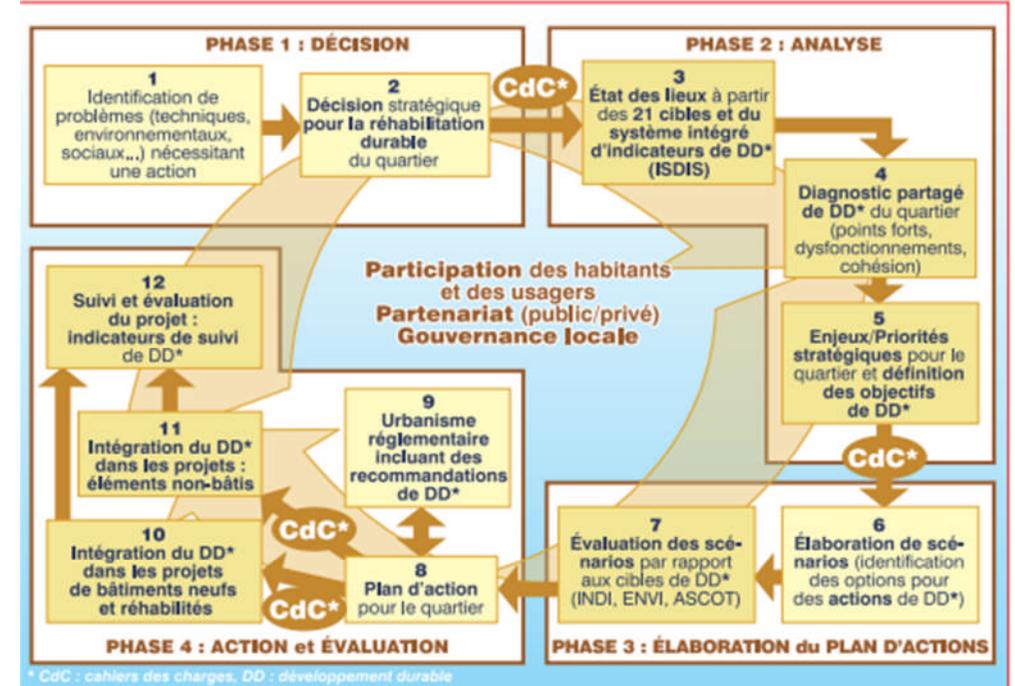
Le cercle HQE<sup>2</sup>R du développement durable urbain (sur un concept original de David Mowat, résident de "Community at Heart" - Bristol, Royaume-Uni).

# La méthodologie HQE2R de conduite de projet d'aménagement durable

**La démarche HQE<sup>2</sup>R**  
**propose de développer le**  
**management**  
**environnemental des**  
**opérations de**  
**construction ou de**  
**réhabilitation de bâtiments**  
**à l'échelle des quartiers.**

Éléments du quartier	Structure	Usage
Espace résidentiel	Parcs de logements, volume et qualité des bâtiments...	Résidents et usagers : distribution de la population selon l'âge, le statut, la profession, la consommation d'énergie...
Espace non résidentiel	Parcs de bâtiments, volume et qualité des bâtiments...	Types d'usagers venant ou non du quartier...
Espace non bâti	Espaces verts, superficies et qualité...	Utilisation des espaces verts, propreté et sécurité...
Infrastructures	Longueur et qualité des routes, réseaux viaires, qualité et offre de transport public...	Mobilité des habitants, distribution intermodale, flux de consommation d'énergie, d'eau...

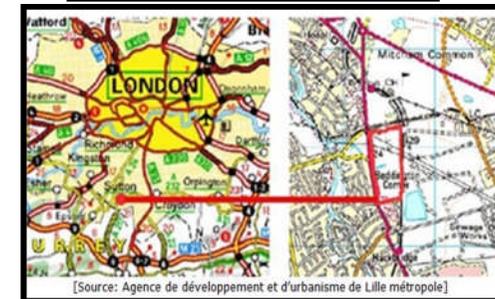
Les éléments ou champs d'analyse d'un quartier (source : projet HQE<sup>2</sup>R, <http://www.hqe2r.cstb.fr>).



La démarche HQE<sup>2</sup>R d'intégration du développement durable dans les projets urbains (source : projet HQE<sup>2</sup>R, <http://hqe2r.cstb.fr>).



## Beddington Zero Energy (Fossil) Development



[Source: Agence de développement et d'urbanisme de Lille métropole]

### a-Situation :

- (1940-1970) Le Royaume-Uni est confronté à l'expansion urbaine et aux problèmes physiques et sociaux des quartiers périphériques en déclin ; pour répondre à ces problèmes des politiques de rénovation urbaine sont adoptés.
- Les friches deviennent des opportunités de développement urbain, encore plus aujourd'hui face à la forte demande en logements : on prévoit d'avoir à loger 3.8 millions d'habitants supplémentaires d'ici 2021 dont 700.000 dans la capitale d'ici 2016. cela implique que chaque commune de l'agglomération londonienne crée 23.000 logements par an . si ces nouveaux logements étaient construits avec les densités moyennes utilisées dans le développement urbain, la surface occupée serait plus grande que la grande ville de Londres.
- Par ailleurs, l'enjeu de la densité et la volonté de créer un quartier générant (Zéro émission)



SITE: Dans la ville de Sutton, à la frontière entre Beddington et Hackbridge, le site de ZED est une friche de 1,7 hectare, proche d'une route majeure ou deux lignes de bus desservent les centres de Sutton et des villes voisines ainsi que les stations d'Hackbridge et de Mitcham pour Londres.

polluante s'inscrit dans la lignée des engagements pris par le Royaume-Uni sur la réduction des émissions de gaz à l'effet de serre, dans le cadre des accords de Kyoto. (Source : Agence de développement et d'urbanisme de Lille métropole)

La ville Résidentielles de SUTTON, située à 40mn en train au sud-ouest de Londres et à une vingtaine de kilomètres de l'Inner city londonienne, fait partie des 32 municipalités constituant le grand Londres. C'est une ville moyenne d'une population estimée à 175.000 habitants (1996), qui a été formée majoritairement dans les années 1960, et où la classe moyenne prédomine.

- La ville s'est par ailleurs déjà engagée dans une politique verte (espace verts et recyclage des déchets) et dans un système de vente directe avec les agriculteurs locaux.

#### b-Le choix du site :

Le choix de la localisation de **Bedzed** s'est fait d'une part en fonction des besoins de la ville de Londres, dont le centre est saturé et non accessible à des personnes à revenu moyen, et d'autre part de manière à préserver l'espace vierge péri-urbain.

Le site de Bedzed présente par ailleurs plusieurs avantages stratégiques :

- Il est situé dans une des banlieues de Londres les plus actives en matière de développement durable (agenda 21 local Sutton).
- Il dispose, à proximité, des plus grands espaces verts du sud de Londres.
- Il est relié au réseau existant des transports publics (proximité de la gare de Hackbridge, arrêt sur la nouvelle ligne de tramway entre Wimbledon et Craydon), ce qui permettrait de réduire l'utilisation des voitures particulières.
- 
- c-Cahier des charges:

**Bedzed** est le premier quartier de cette taille et de ce niveau d'efficacité énergétique à avoir été construit au Royaume Uni selon des principes d'habitat écologique, visant des alternatives à l'automobile, la diminution des pollutions et des émissions de



co2 tout en poursuivant un objectif social.

- 82 Logements (1,2,3,4) ; 271 chambres habitables.
- 1.7 Hectares.
- 2500 m<sup>2</sup> de bureaux et de commerces.
- Un espace communautaire.
- Une salle de spectacles.
- Des espaces verts publics et privés.
- Un centre médico-social.
- Un complexe sportif.
- Une crèche.
- Un café et un Restaurant.

## Objectifs énergétiques

- Ne pas utiliser d'énergies fossiles.
- Réduire de 50% la consommation d'énergie pour le transport.
- Réduire la demande de chauffage de 90%.
- Utiliser des énergies renouvelables.

## objectifs environnementaux

- Réduire la consommation d'eau de 33%.
- Réduire le volume des déchets et accroître le recyclage.
- Utiliser des matériaux de construction provenant pour moitié d'un rayon inférieur à 60 Km.
- Développer la biodiversité des espaces naturels.

## objectifs sociaux

- Offrir aux résidents une haute qualité de vie sans sacrifier les avantages que procure le milieu urbain.
- Mixité d'activités: commerce et postes de travail.
- Mixité sociale: en proposant à la fois l'accès à la propriété pour des familles aisées et la location pour des foyers disposant de revenus modestes.

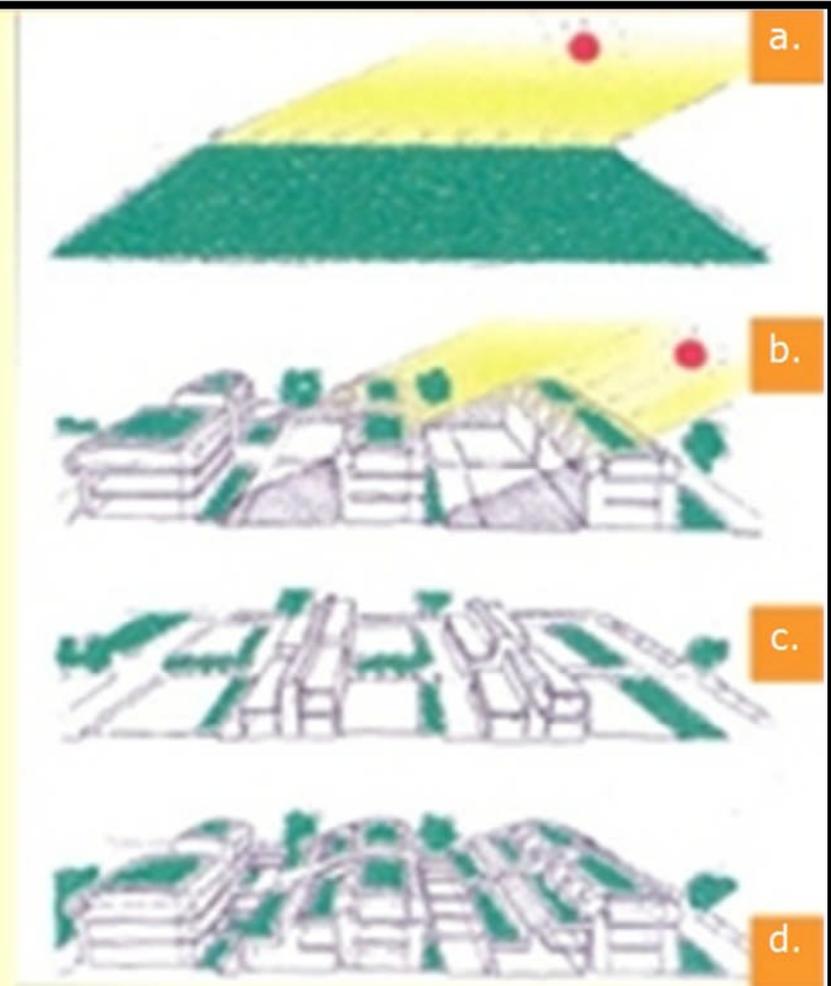
d-Densité et principe d'implantation:

- Le modèle architectural et urbanistique de BedZED a permis d'obtenir une densité de 100 logements et de 200 bureaux par hectare (excepté la surface des terrains de sport), tout en respectant une hauteur de construction de 3 étages maximum.
- La forte densité du quartier - où 500 personnes habitent et travaillent par hectare - a été obtenue grâce à l'intégration architecturale des espaces d'habitation (façade sud des immeubles) et des espaces de travail (façades nord).

Coefficient d'Occupation du Sol = 0.38

Coefficient d'Utilisation du Sol = 0.88

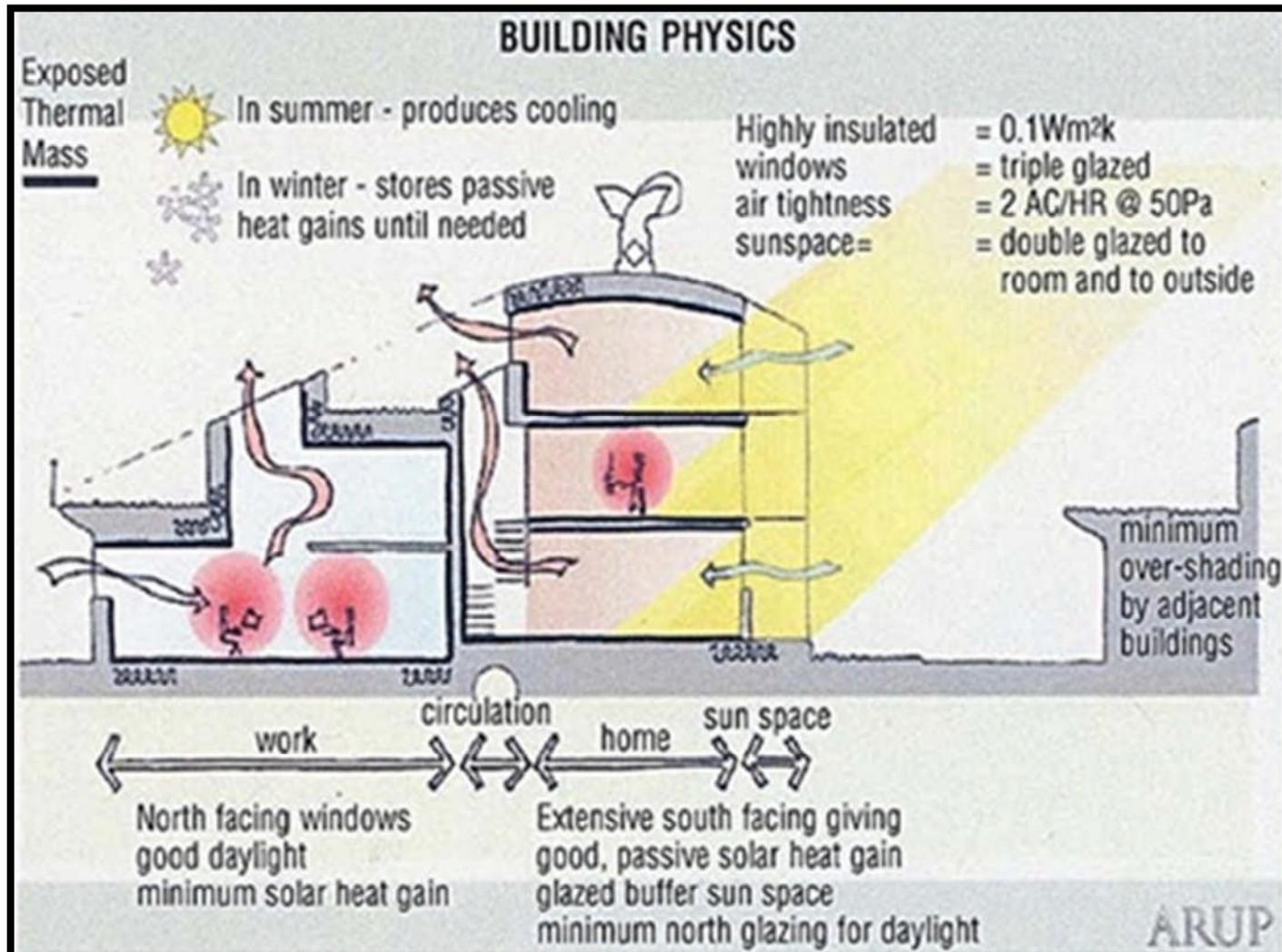
- Site : friche industrielle plate.
- Implantation sur le site avec usage résidentiel (100 logements/ha) sans ombre portée sur la barre adjacente
- BedZED factory propose un supplément de 203 postes travail/ha placés à l'ombre des bâtiments résidentiels
- BedZED éco-quartier. Intégration logements/postes de travail. L'ensemble utilise de façon efficace l'espace à disposition.



e-Concepts du projet :

• CONCEPT ENVIRONNEMENTAL

1-Concept Énergétique :

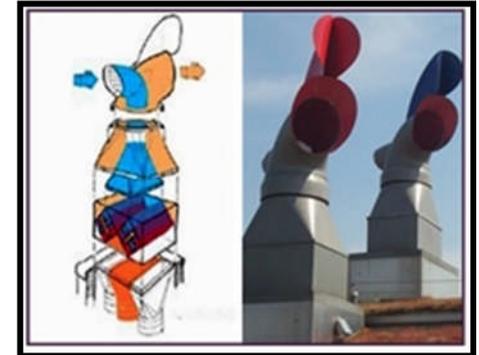


## Réduction des Besoins Thermiques :

- **Gains Solaires :**

Logement orientés au sud avec des serres de trois étages afin de capter la chaleur et la lumière du soleil ; cellules PV installées en toiture pour conversion de l'énergie solaire en électricité.

Postes de travail orientés au nord pour profiter d'une qualité de lumière adéquate pour cette activité



- **Ventilation passive** avec récupération de chaleur (double flux)

Un système de cheminées fonctionne avec l'énergie cinétique du vent pour assurer la ventilation des logements et garantir le renouvellement de l'air intérieur. L'air qui sort chauffe celui qui entre avec une récupération de 70% de la chaleur provenant de l'air évacué grâce à un échangeur intégré.

- **Masse thermique** fournie par des blocs denses, des dalles de béton et des surfaces exposées à la radiation solaire, pour absorber la chaleur.

Ce système constructif a une masse thermique élevée et une transmission thermique réduite, qui limitent la déperdition de chaleur en hiver et la surchauffe des locaux en été. Les murs internes ne sont pas isolés pour permettre de dissiper la chaleur provenant du soleil et de l'éclairage, de l'eau chaude et de la cuisine, ce qui maintient les espaces à une température confortable.

- **Super isolation :** une jaquette d'isolation de 300mm autour de chaque terrasse.

- Au sud ; double peau de **Doubles vitrages** et **Triple vitrages** pour les autres façades.

- Tous les logements et postes de travail doivent rester à une température supérieure à 17°C, afin d'éviter un drainage de chaleur depuis les autres locaux. Pendant les périodes d'inoccupations, un système de chauffage en réserve s'active si les températures descendent en dessous de 18°C .



### Réduction des Besoins Electriques :

- Logement équipés d'appareils à faible consommation énergétique :
  - Ampoules électriques fluorescentes compactes de 20 W.
  - Réfrigérateurs et machines à laver à basse consommation d'énergie et d'eau.



Compteurs électriques visibles, pour permettre aux résidents de suivre l'évolution de leur consommation. Les compteurs étant installés dans la cuisine, il est aisé de les consulter.

- Le bon accès de la lumière du jour à toutes les habitations et tous les postes de travail diminue les besoins d'électricité pour l'éclairage pendant la journée. Une réduction de 21 % est attribuée à la bonne conception de la lumière de jour et à la conscience énergétique des usages.
- Ventilation passive qui élimine les besoins de ventilation électrique ou de ventilateurs.
- Réducteur de débit dans les douches ; douches aérées à la place de (Power Showers).

### Energies Renouvelables

#### a-Panneaux Photovoltaïque

777 m<sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques sont montés sur les façades et toitures pour produire de l'électricité. Une partie de cette électricité était destinée à recharger les batteries de 40 véhicules électriques d'une société de location installée sur le site.

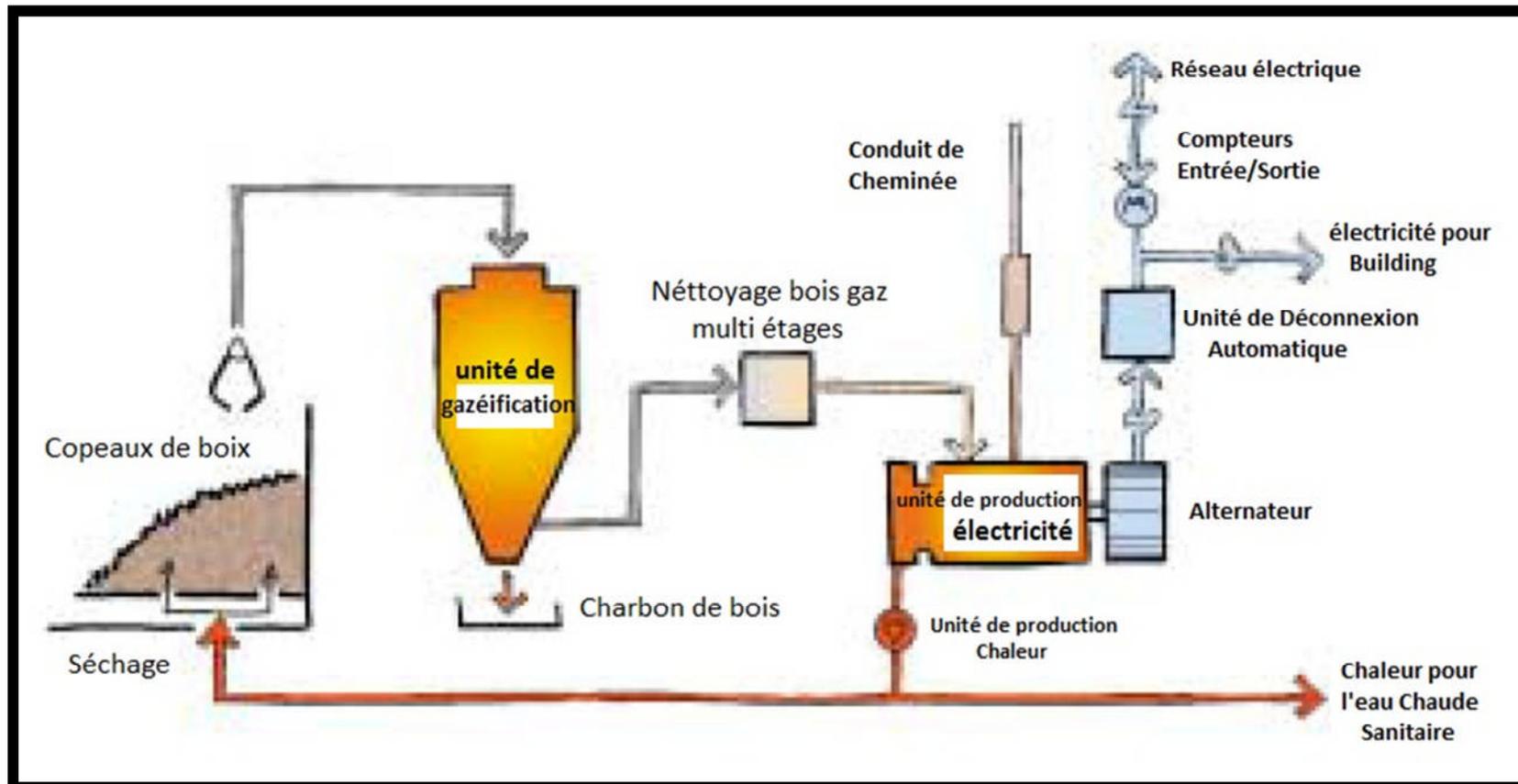
Les panneaux produisent 108.000 KWH d'électricité solaire chaque année, évitant ainsi 46 tonnes d'émissions CO<sub>2</sub>



### b-Système de Chauffage :

Un système de cogénération devait assurer le chauffage de [BEDZED](#). Cette unité fonctionnait par combustion de copeaux de bois. L'unité de cogénération produisait également la chaleur pour l'eau chaude sanitaire et la distribuait à travers des canalisations bien isolées.

L'eau arrivait dans des ballons positionnés au centre des habitations et des bureaux pour les faire bénéficier d'un apport connexe de chaleur. La capacité de l'unité de cogénération était de 726.000 KWH d'électricité par an et l'unité faisait économiser en définitive 326 Tonnes de CO<sub>2</sub> à la production électrique Nationale. Malheureusement ce système est tombé en panne et l'entreprise qui l'opérait a fait faillite.



- CONCEPT ENVIRONNEMENTAL

- 2-Eau et Déchets :

- (Système de Récupération des Eaux de pluie et de Recyclage des Eaux Usées pour l'irrigation et l'Alimentation de la Chasse)

- a- Réduction de la Consommation d'Eau :

- Pour parvenir à réduire de 50 % par rapport à la moyenne nationale- la consommation d'eau par personne à BEDZED (72l/j à BEDZED contre 143l/j) plusieurs solutions ont été appliquées :

- Toilettes à basse consommation d'eau (pose de chasses d'eau à double débit 2 et 4 litres) permettant un gain de 11 000 litres par an et par habitant, par rapport aux toilettes courantes qui utilisent de 7.5 à 9 litres par évacuation.
      - Le pré-équipement d'appareils à faible consommation (machines à laver de classe énergétique a consommant en moyenne 39 litres d'eau par cycle, contre 100 litres pour les appareils traditionnels, permet une économie de 16,700 litres/an.
      - L'installation de baignoires à plus faible contenance et utilisation de réducteurs de pression pour les robinets. Ces derniers permettent de réduire la consommation d'eau de 2/3 (9,500 litres/an).

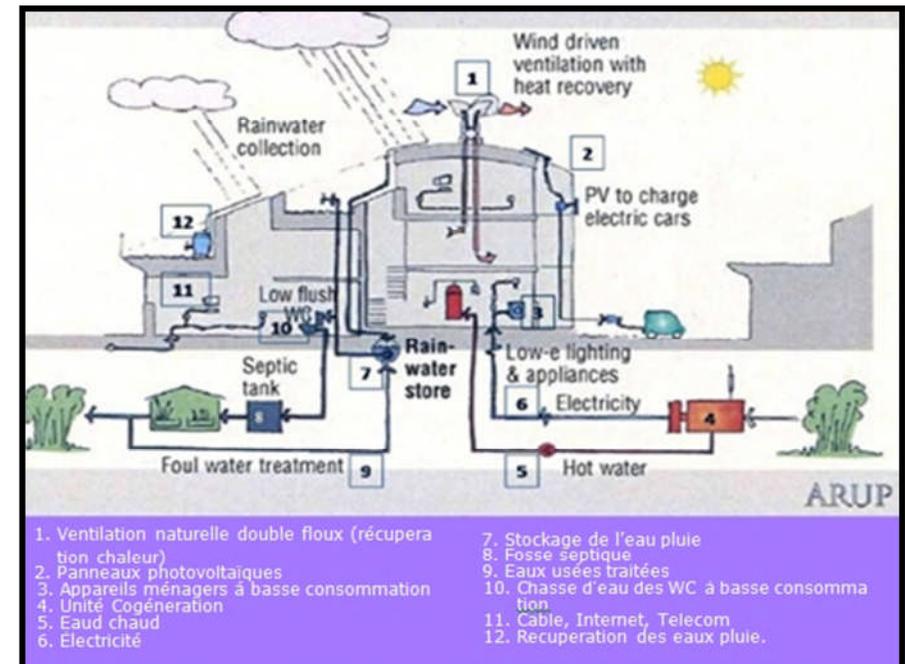
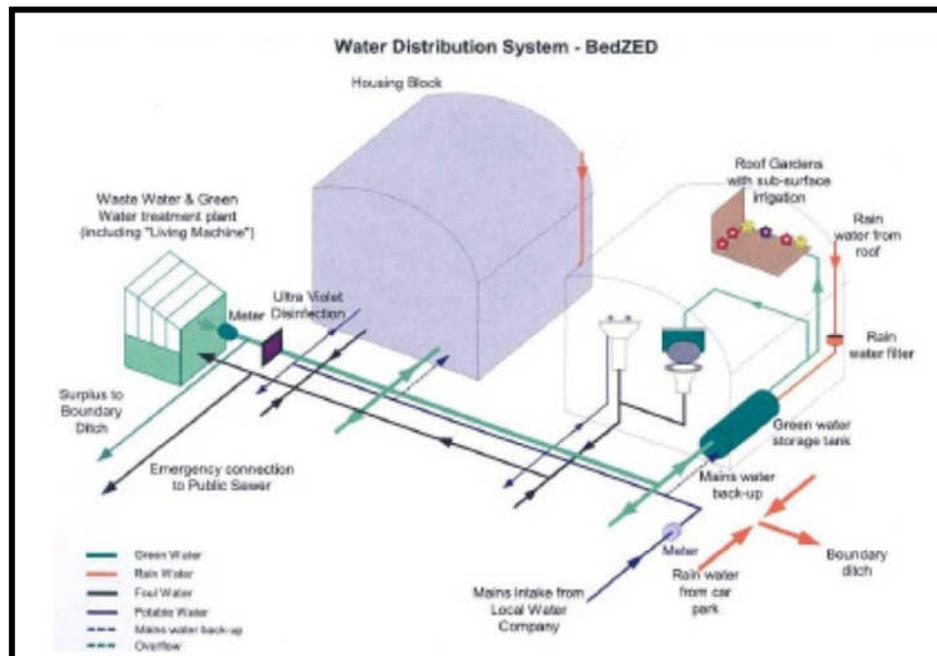
- b- Déchets :

- Afin d'encourager la population à adopter les bons réflexes de tri des déchets, chaque appartement est équipé de bacs à 4 compartiments : verre, plastique, emballages et déchets biodégradables, intégrés sous l'évier

- Dans l'objectif de compléter les équipements de recyclage existants, un dispositif de compostage des déchets organiques a été mis en place, pour l'usage postérieur dans le jardinage.

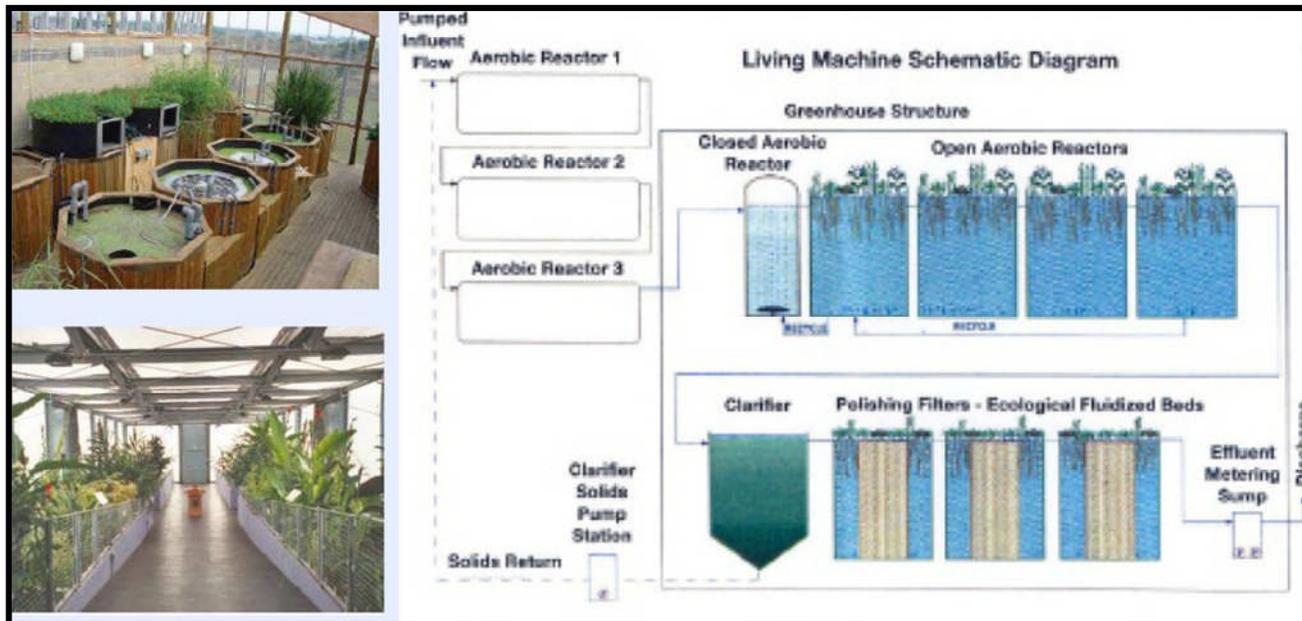
### c- Récupération d'eau de pluie:

- Il est prévu que 18% de la consommation quotidienne de **BEDZED** provienne de l'utilisation de l'eau de pluie, collectée des toitures et stockée dans d'immenses cuves (1.12m de diamètre) placées sous les fondations. Cette eau passe à travers un filtre nettoyeur avant d'arriver aux cuves ; elle est ensuite distribuée à l'aide de pompes pour alimenter les chasses d'eau et pour arroser les jardins.
- Incorporation de graviers dans le revêtement de la surface des parkings, afin de minimiser le ruissellement des eaux. Les eaux d'écoulement des toits des rues et des trottoirs sont drainées par une rigole spécialement conçue pour une parfaite intégration dans l'environnement.



### Traitement des eaux usées (comme ressources)

- Le traitement des eaux usées de BEDZED devait être réalisé par sa propre station d'épuration appelée **(Living Machine) Green water treatment plant**.
- Le système de traitement biologique (boues activées) consistait à extraire des nutriments pour l'amendement des plantes et sols, et à traiter les eaux à un niveau qui permettait de les réutiliser une fois traitées (traitement UV) et colorées avec une teinte végétale verte, pour l'alimentation des chasses d'eau en complément de l'eau de pluie. La station d'épuration était bien intégrée dans le paysage, mais a été démantelée pour des raisons économiques.



- CONCEPT ENVIRONNEMENTAL

- 3-Transport :

- Réduction de 1.3 tonnes de CO<sub>2</sub>/Résident/an avec le (GREEN TRANSPORT PLAN)

- Le Green Transport Plan a BEDZED :



Un plan de déplacements écologiques (Green Tavel Plan) a été adopté afin de réduire l'impact environnemental des déplacements des résidents de BEDZED, pour diminuer de 50% la consommation de carburant des véhicules, dans les dix prochaines années.

- Réduire les besoins en déplacements :

- La mixité fonctionnelle du quartier permet en principe aux résidents travaillant sur place de réduire les déplacements, puisque les bureaux et les différents services sont à proximité des habitations
- Service internet pour faire les courses ,en collaboration avec un supermarché local qui gère et coordonne les livraisons.

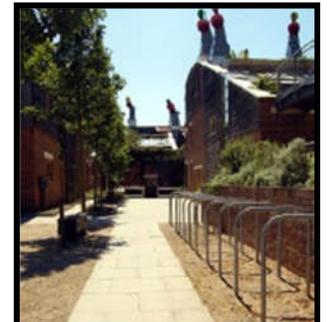
- Gérer Rationnellement les Parkings :

- Aucune place de parking n'est allouée spécifiquement à un logement. une cinquantaine de places de parking, louées à l'année, sont proposées aux quelque 250 résidents et à la centaine d'employés de bureaux. Pour les propriétaires de véhicules, les places de parking sont payantes.
- La conception de BEDZED déplace la voiture au second plan. Les places de parking ont été mises autour du projet, en laissant le cœur du quartier libre de voiture.

- Offrir des Solution Alternatives à l'Utilisation du Véhicules Personnel :

-Des parkings à vélo et des pistes cyclables sont prévus jusqu'à Sutton.

- Chemins bien éclairés et surveillés par les logements accessibles aux personnes handicapées et rues dotées de ralentisseurs.
- Pour pallier les besoins de voitures individuelles une initiative de club de location de voiture encourage le choix d'une voiture partagée (car sharing) aux dépens de la voiture privée.
- En concevant le site avec moins de parkings, plus de logements ont pu être construits avec l'avantage de procurer une meilleure rentabilité pour la société **PEEBODY**.



### TRANSPORT PUBLIC BEDZED

- Deux lignes de bus desservent le quartier.
- Les deux gares de Hackbridge et de Mitcham Junction, proches de BedZED, proposent des liaisons directes par train pour Sutton et la gare de Victoria (Londres) ainsi qu'une liaison par la Tamise pour le nord de Londres.
- Un tramway au départ de Mitcham Junction assure la liaison avec Wimbledon.
- BedZED ambitionnait de produire suffisamment d'électricité avec ses toits photovoltaïques pour alimenter 40 véhicules électriques. Actuellement, il n'y a pas de voiture électrique dans le quartier.

Pour encourager les résidents et employés à utiliser ces moyens de transport, des informations sur les bus locaux et les services de train et de tram sont disponibles dans les brochures d'accueil pour nouveaux résidents et sur le site internet des services Bedzed.

• CONCEPT ENVIRONNEMENTAL

• 4-Matériaux :

• Les Matériaux Locaux Privilégiés

Dans la mesure du possible, des matériaux naturels, recyclés, récupérés et réutilisés ont été choisis pour la construction du quartier. L'approvisionnement en matériaux et produits doit également s'effectuer, autant que faire se peut, dans un rayon maximum de 60km, afin de réduire la pollution et les impacts liés au transport et de favoriser l'économie locale.

- Une forte proposition des matériaux les plus lourds (briques, parpaings, 50% du béton, 80% du bois et toutes les plaques de plâtres) provient de fabrication locale.
- Pour les vitrages il n'existait pas à l'époque de distributeurs locaux qui puissent

### MATÉRIAUX DU PROJET

- **Parois**  
Brique, blocs de béton et chêne (utilisé pour le bardage des murs extérieurs)
- **Planchers et toitures**  
Béton préfabriqué, béton "pre-stressed"
- **Fenêtres**  
Double vitrage (argon) "one low E<sup>1</sup> pane". Triple vitrage (krypton) "two low E pane". Cadres de fenêtres en bois au lieu de PVC ou d'aluminium.
- **Isolation**  
Laine de roche pour les parois et terrasses.

1. Indicateurs de l'empreinte écologique du chêne local (bardage de façades) vs autres choix de matériaux plus polluants.

2. Indicateurs de l'empreinte écologique des cadres de fenêtres en bois vs autres choix de matériaux plus polluants.

- offrir les volumes nécessaires et respecter les spécifications techniques demandées à un prix compétitif, donc ces vitrages ont été importés du DANEMARK.

Une importante isolation a été mise en place pour réduire, au maximum les ponts thermiques et les pertes de chaleur pour obtenir un niveau de confort thermique optimal dans les bâtiments.

- Les matériaux naturels : choix des bois provenant de forêts locales durablement gérées et/ou certifiées Forest Stewardship Council (FSC). aucun matériau employé ne contient de formaldéhyde, pour éviter les risques d'allergie des occupants.
- les matériaux récupérés : portes menuiseries intérieures, poutres métalliques, mâts d'échafaudage (pour faire des rampes et des balustrades), bordures de trottoir, dalles de pierre.
- Les matériaux recyclés utilisés : plastique pour les portes des meubles de cuisine et les plans de travail, granulats concassés pour le sous-couche des routes, sable provenant de verre vert trituré.

## CONCEPT ENVIRONNEMENTAL

### 5-Biodiversité et Paysage



Bien que le projet soit de haute densité, il a réussi à concilier l'équilibre entre les espaces construits et le paysage naturel.

- BedZed a encouragé la biodiversité en dotant le projet d'une variété d'espaces verts; chaque unité de logement/poste de travail a accès à son propre jardin, terrasse ou balcon.
- Au cœur du développement se trouve une place ouverte avec des plantes aromatiques et tolérantes à la sécheresse telles que la lavande et le romarin.
- Des arbres ont été plantés le long de toutes les routes d'accès au projet, ainsi qu'une avenue d'arbres qui définit l'axe piéton nord/sud allant de la « place centrale » jusqu'au Parc Naturel.

### Paysage Naturel

- Plantation Sur le Site



La plantation autour du périmètre du site est indigène pour encourager et promouvoir des écosystèmes de faune et de flore et augmenter ainsi la biodiversité.

- A leur arrivée, les habitants se voient offrir un stage et de l'équipement, dans le but de les encourager à cultiver eux-mêmes une partie de leur nourriture. Les habitants disposent d'un jardin, et peuvent en principe faire la demande d'une parcelle de terre sur le site même de Bedzed.

## Utilisation de Ressources Alimentaires Locales

BioRegional a proposé certaines initiatives pour réduire l'impact de la consommation d'aliments sur l'environnement, par exemple la mise en place d'un réseau d'agriculteurs fournissant aux résidents de Bedzed des aliments locaux et de saison (fruits, légumes, vins et bières).

Cette initiative permet de réduire les consommations d'énergie induites par le transport et le chauffage de serres. En outre, les aliments fournis sont frais, non traités et non emballés, conformément aux principes de respect de l'environnement. L'initiative permet par ailleurs de redynamiser l'industrie agricole locale et de développer de nouveaux points de vente directe, lien social entre consommateurs et producteurs.



## CONCEPT SOCIO-ECONOMIQUE

### - Intégration et Mixité Sociale.

#### • Mixité Social :

Le site mélange plusieurs catégories sociales, préservées par l'attribution des 82 logements gérée par la société Peabody Trust.

- Un tiers des ménages appartient aux classes aisées (cadres supérieurs et professions libérales), qui ont accès à la **propriété (34 logements)**
- un tiers des ménages relèvent d'une classe intermédiaire (infirmières, professeurs, pompiers, policiers et autres fonctions clés bénéficiant d'aides publiques) et ont accès à la **co-propriété (23 logements)**.
- un tiers des ménages sont à faible revenu et bénéficient d'un loyer modéré (**HLM**), (**25 logements**)

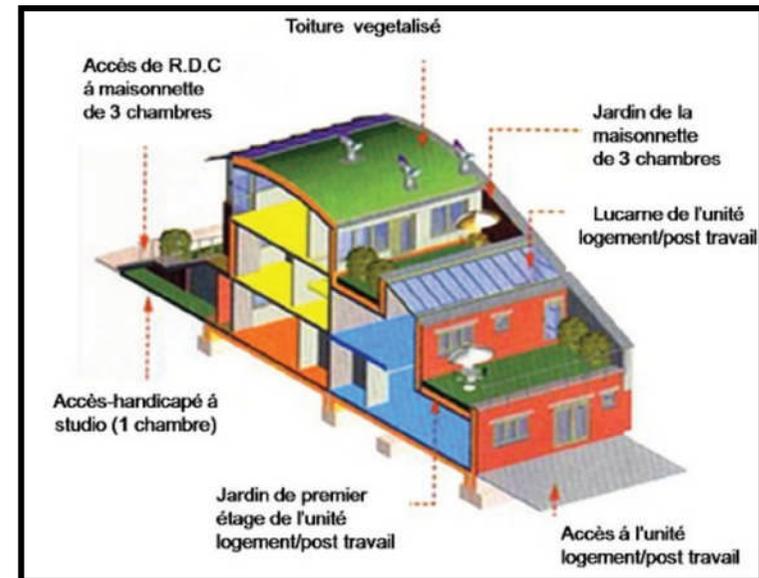


## Aspects Economiques :

En conclusion, le prix d'un logement à BedZED est d'à peu près 20% plus élevé que le prix moyen de l'immobilier dans cette banlieue, mais bénéficie de services locaux améliorés et d'une baisse drastique des charges d'exploitation.

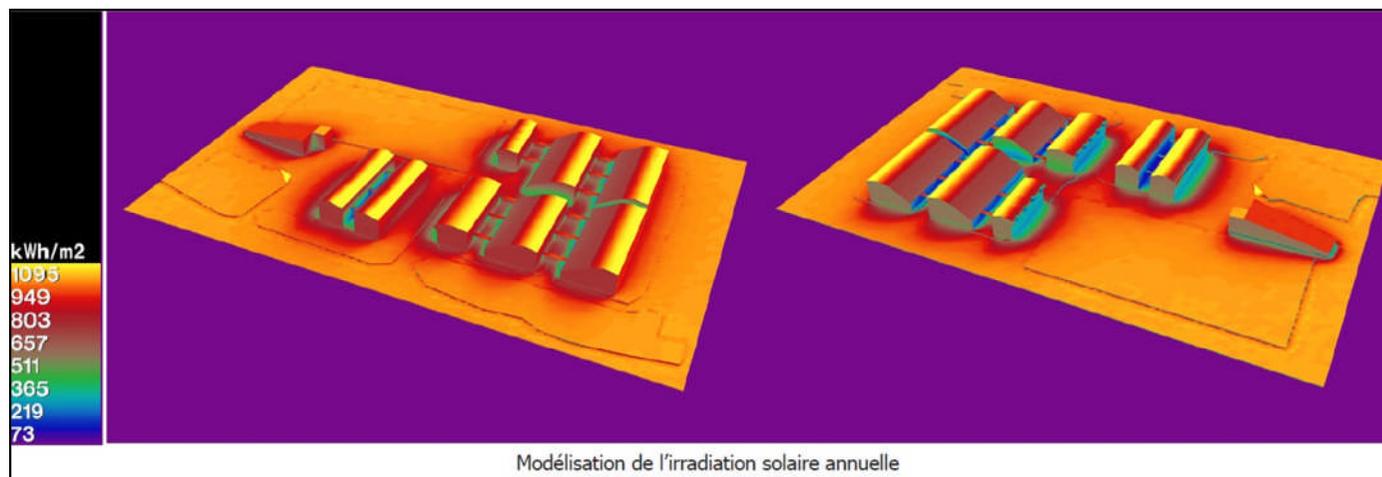
Le surcoût de construction n'est pas totalement couvert par la vente des logements et des bureaux, comme cela avait été prévu par Peabody Trust. Le projet bénéficie cependant d'un soutien de la part de la ville à travers la cession du foncier de 1.7 hectares au-dessous du prix du marché. De plus, la commission européenne a accordé une aide de 10% du coût total du projet, soit 2.5 millions de livres.

Le reste du surcoût a été totalement pris en charge par la société Peabody Trust (qui a financé le projet), dans le cadre de ses activités caritatives dans le domaine du logement.



## MODÉLISATION. Radiance

### Irradiation solaire



Au sud du site, où la forme des bâtiments est sculptée de façon à optimiser l'accès des rayons solaires aux façades sud de la prochaine barre de bâtiments (au nord), l'irradiation solaire ressemble à celle de façades sud non-ombragées. Les concepteurs ont ainsi identifié une manière de mettre en place un quartier à haute densité sans impact négatif sur la disponibilité de l'irradiation solaire. Ce n'est pas le cas des bâtiments situés au nord du site, où l'irradiation incidente sur la façade sud du bâtiment le plus au nord est diminuée de manière significative. Cependant, ce dernier bâtiment était destiné à abriter des activités commerciales et des services.

Une tendance similaire peut être observée pour un ciel cumulatif d'hiver (période de chauffe). Dans ce dernier cas, on constate cependant une réduction de l'irradiation sur les façades sud de la barre de bâtiments situés plus au nord ; particulièrement au niveau du rez-de-chaussée. Cette réduction reste néanmoins assez modeste.

### Ville Fribourg (Allemagne) Situation

- La ville de fribourg en Allemagne est située sur le pli topographique qui délimite la large plaine de la vallée du Rhin et la montée vers les hauteurs de la forêt noire. Cette ville est constituée d'un centre historique assez petit, et d'une périphérie élargie assez compacte construite plutôt en habitat collectif, avec un excellent réseau de transports en commun.
- Depuis plusieurs décennies fribourg s'est engagée dans une démarche intégrant les questions d'environnement. Démarche menée avec conviction : aujourd'hui la municipalité est dirigée par une coalition où le parti des Vert est majoritaire (l'autre partenaire étant les concertateurs).
- La Région solaire fribourg se définit comme étant n°1 de l'énergie solaire en Allemagne : la quantité d'énergie solaire ---générée par habitant est parmi la plus élevée en Allemagne ('fribourg étant une des villes les plus ensoleillées !): la recherche et le tissu industriel. Encouragés par des aides institutionnelles, sont porteurs d'innovation dans ce domaine [BADENOVA](#), l'entreprise régionale d'énergie est fortement impliquée dans l'énergie solaire, mais également



dans d'autres énergies renouvelables : éoliennes : cogénération d'électricité et chaleur utilisant les déchets de l'industrie forestière locale : hydroélectricité. L'engagement de la ville est également tourné vers les questions de mobilités : 500 km de pistes cyclables sont utilisées par une population massivement acquise aux vertus du vélo.

### Description du Projet

-Le quartier Vauban s'est développé au sud de Freiburg, à 3 km du centre-ville, sur les 38 ha du site d'anciennes casernes de l'armée française, avec pour objectif d'y loger plus de 5000 habitants et d'y créer 600 emplois.

-La planification du quartier a démarré en 1993 et la phase de réalisation a débuté en 1997. Dès le début, tous les problèmes (mobilité, énergie, logement, aspects sociaux, etc.) ont été discutés dans des groupes de travail ouverts aux habitants.

-L'information du public concernant la planification de ce quartier orienté environnement était un point crucial, puisqu'il fallait convaincre les gens que ce qui était entrepris ne l'était pas seulement pour leur propre bénéfice écologique immédiat, mais servirait aussi à économiser de l'argent à long terme. De plus, les habitants sont ouverts à d'autres politiques indirectement liées au processus de construction, comme par exemple le partage des processus de construction, comme par exemple le partage des voitures et l'usage des transports publics.



### Objectifs du Projet :

-Le principal objectif du projet est de mettre en place un quartier urbain de façon coopérative et participative, en conformité avec un certain nombre d'exigences écologiques, sociales, économiques et culturelles telles :

-Social: équilibre des groupes sociaux, intégration des nouveaux propriétaires d'immeubles, école primaire et jardins d'enfants, centres de quartier pour les interactions sociales, événements culturels, etc.

-Environnement: priorité aux piétons, aux cyclistes et aux transports en commun, unités de cogénération et chauffage à courte distance, tous bâtiments pourvus maison passive (15 kWh/m<sup>2</sup>/an) dans des zones spécialement délimitées, usage extensif de matériaux de construction écologiques et d'énergie solaire, perméabilisation des sols, sanitaires écologiques, espaces publics verts dessinés en collaboration avec les habitants, conservation des vieux arbres et des biotopes le long du ruisseau, etc.

-Economie: équilibre des zones d'habitat et de travail, commerces de première nécessité au centre du quartier, division du terrain en petits lots et allocation préférentielle à des constructeurs privés ainsi qu'à des projets coopératifs.

### Préparation du Site :



La rénovation du « Haus 037 » et la place du marché sont en cours. Ils seront inaugurés en 2007

Trois baraquements, malgré la proposition d'un projet de rénovation à bas coût, seront démolis en 2004.

Le chantier de la ligne du tramway n° 3 sur l'Allée Vauban est en cours.

La troisième tranche de construction commence à l'ouest du site : il s'agira de Baugruppen et d'immeubles de promoteurs avec parkings en sous-sol.

2003



2004



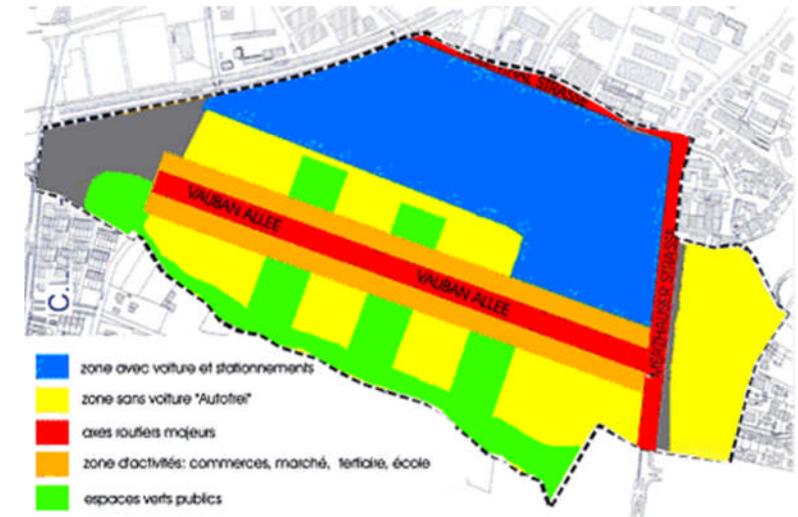
2005

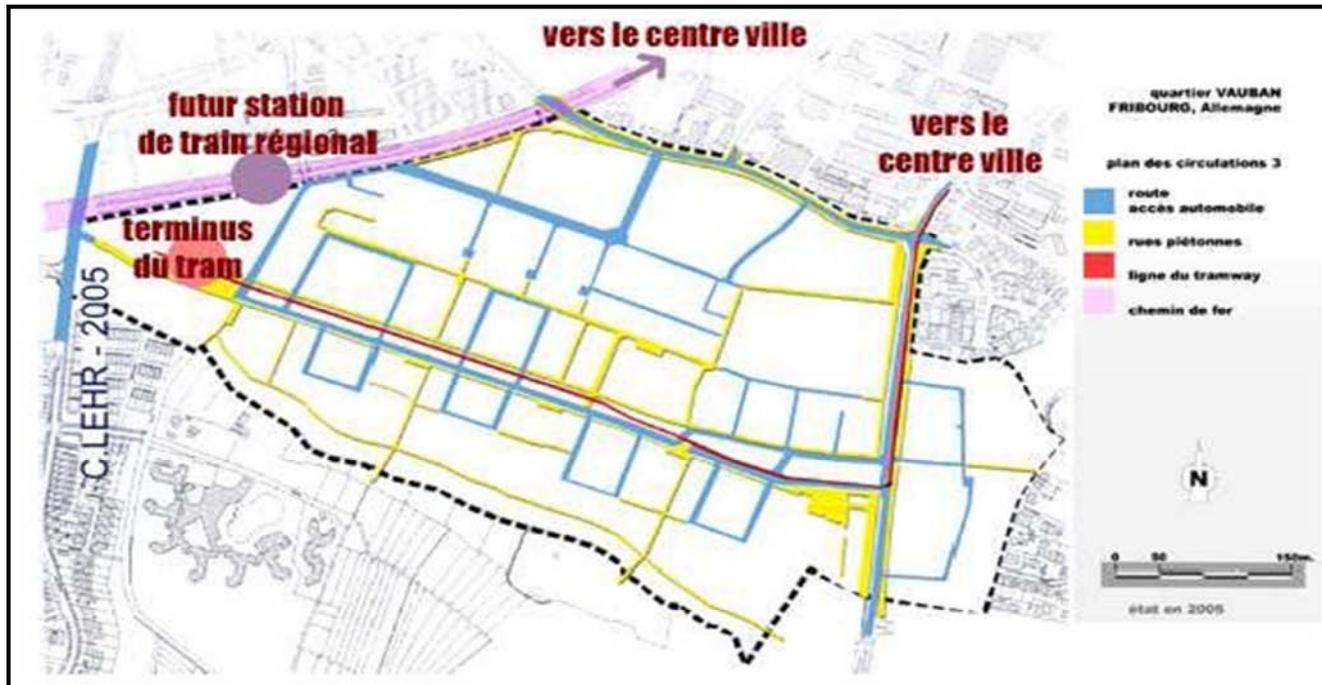


Le Quartier Vauban est situé à 3 km au sud-ouest de la vieille ville de Fribourg, sur un terrain en légère pente, descendant d'est en ouest. L'entrée se fait à l'est, à partir du Merzhauser Straße (voir le plan page suivante), un des axes principaux de Fribourg, bordé de résidences d'habitation et d'immeubles d'entreprises, qui coupe le site de nord en sud. Vers l'est, au-delà de l'ensemble du Solarsiedlung (« Lotissement Solaire ») - constituant la zone est de Vauban - et quelques lotissements, se trouve la colline du Schlierberg, premier contrefort de la Forêt Noire, couvert par des vignobles, des champs et des bois. A l'est, le site est bloqué d'une manière un peu abrupte par le talus du chemin de fer Fribourg-Bâle, créant une rupture visuelle entre Vauban et le quartier résidentiel de l'autre côté, malgré le passage de l'Innsbrucker Straße sous la



L'allée de Vauban constitue l'axe central du quartier .vues vers l'ouest (en haut),et vers l'est (en bas),les façades sur rue alternent fronts bâtis et espaces verts dans une cadence régulière :au sud le trottoir passe sous des arcades, au sud aussi rue et places de stationnement pour visiteurs, au nord chemin pour piétons et vélos .notez la végétation qui commence à grimper sur les poteaux de tramway, qui monte toute la longueur de l'allée et l'alignement des arbres datant la première implantation de la caserne dans les années trente





### Structuration urbaine à l'échelle de l'îlot (îlots juxtant la façade sud de l'Allée Vauban)

La voie en forme de « U » est un espace public intimiste à la lisière de l'Allée Vauban, sans places de parking. Les voitures y accèdent uniquement pour des livraisons. On circule en vélo : les enfants jouent librement dans cet espace protégé de la circulation lourde.

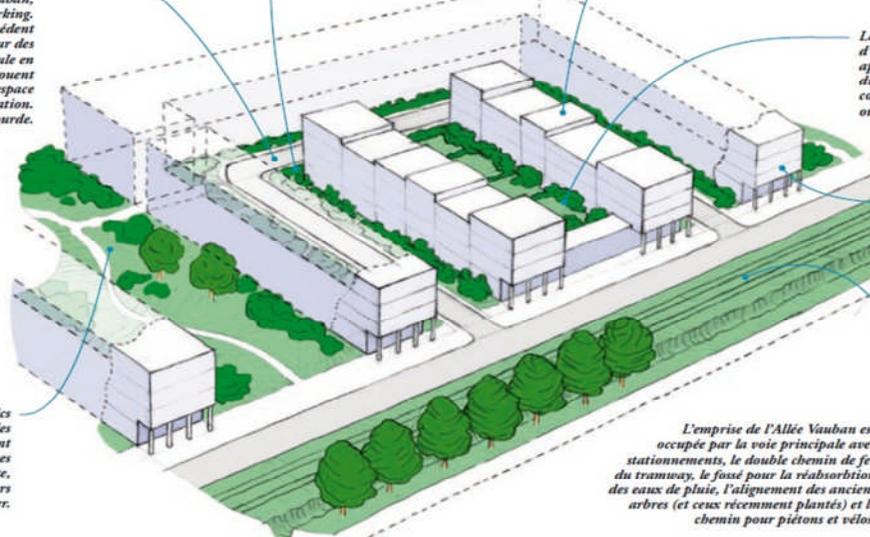
Les jardins entre la voie et l'alignement du front bâti en retrait sont gérés collectivement au niveau de chaque immeuble. Ils constituent un espace semi-privé qui participe à l'identité, à l'embellissement et à la continuité du domaine public.

Chaque immeuble s'étend entre les limites séparatives latérales de sa parcelle engendrant ainsi une continuité de façade urbaine très affirmée. Les différences de style, de matériaux, de hauteur créent un environnement visuellement complexe et fécond, sans pour autant nuire à la cohérence de la composition de l'ensemble.

Les jardins au cœur d'îlot sont soit privés, appartenant au logement du rez-de-chaussée, soit collectifs, appartenant à un ou à plusieurs immeubles.

La façade sur l'Allée Vauban est une alternance régulière de fronts bâtis sur arcades et d'espaces verts.

Des jardins publics alternent avec les zones bâties, créant un réseau d'espaces de jeu et de détente, distribué à travers tout le quartier.



L'emprise de l'Allée Vauban est occupée par la voie principale avec stationnements, le double chemin de fer du tramway, le fossé pour la réabsorption des eaux de pluie, l'alignement des anciens arbres (et ceux récemment plantés) et le chemin pour piétons et vélos.

## e-Concepts du projet :

### • CONCEPT ENVIRONNEMENTAL

#### 1-Concept Énergétique :

#### Des solutions techniques intégrées

##### • **L'habitat à basse énergie**

Toutes les maisons du quartier sont conçues à partir de critères d'éco construction et dans le respect du label « Habitat à basse énergie ». Celui-ci, calculé selon la SIA 380/1, limite les besoins de chauffage à 65 kWh/m<sup>2</sup>.an.



#### Le choix des énergies renouvelables

##### • **Solaire : capteurs thermiques et PV**

Dans la tranche la plus récente de construction du quartier Vauban, les toitures des petits immeubles accueillent 2500 m<sup>2</sup> de panneaux PV, parfaitement intégrés dans l'architecture des bâtiments. Toutes ces installations sont raccordées au réseau de distribution électrique qui, dans le cadre du programme national « 100 000 toits solaires », rend contractuel le rachat du kWh excédentaire à environ 0.57 €.

##### • **La cogénération**

Une usine de cogénération, alimentée à 80% par des copeaux de bois et à 20% par du gaz naturel, alimente, à l'exception des maisons passives, l'ensemble des logements du quartier Vauban en chaleur. Combinée aux toits photovoltaïques, elle permet de couvrir 65% de la demande en électricité du quartier.

##### • **Les maisons passives**

Représentant environ 150 logements sur l'ensemble du quartier, ces habitations orientées nord-sud sont implantées afin de ne recevoir aucune ombre portée. L'ensemble des mesures bioclimatiques et des techniques utilisées permet de réduire les besoins de chauffage à 15 kWh/m<sup>2</sup>.an. Pour l'électricité, de vastes champs de capteurs photovoltaïques intégrés en toiture couvrent une partie non négligeable des besoins.

##### • **Les maisons positives**

Ces logements produisent plus d'énergie qu'ils n'en consomment. Pour certains d'entre eux, les systèmes solaires actifs (capteurs photovoltaïques et thermiques) participent même à l'amortissement de l'énergie grise des matériaux de construction.



## CONCEPT ENVIRONNEMENTAL

### 2-Eau et Déchets :

L'objectif est de réduire la consommation en eau potable du quartier, tout en limitant l'impact de celui-ci sur le cycle naturel de cette ressource. Pour cela, diverses mesures ont été prises :

- Des citernes de récupération des eaux de pluie sont installées dans certains immeubles, dans des locaux à déchets ou dans des abris à vélos
- Toutes les toitures plates sont végétalisées, y compris celles des locaux poubelles, afin de limiter les surfaces imperméables du quartier et par la même, d'augmenter son potentiel de rétention en cas de forts épisodes pluvieux



- Les eaux récupérées sont valorisées pour l'arrosage des jardins, les chasses d'eau des toilettes de l'école élémentaire ou encore pour les lave-linge
- L'infiltration des eaux de pluie est assurée par un système de cuvettes et de tranchées filtrantes connectées à la nappe phréatique
- Des caniveaux pavés reçoivent l'ensemble des eaux de ruissellement ainsi que celles des toitures, lorsque les précipitations dépassent le potentiel de stockage du quartier. Enfin, le trop-plein est dirigé vers un étang et un biotope
- Dans un immeuble expérimental dénommé « habiter et travailler », un système de recyclage des eaux grises a été installé pour produire du biogaz, valorisé comme combustible pour les cuisinières.



## CONCEPT ENVIRONNEMENTAL

### 3-Transport :

#### **La construction de garages collectifs**

Afin de réduire au maximum la circulation automobile interne au quartier, deux garages collectifs ou d'auto partage ont été implantés en périphérie immédiate du quartier. Ce système permet un gain de place pour la construction des habitations et des infrastructures publiques ainsi qu'une optimisation de l'utilisation des places de parking mises à disposition des habitants, des visiteurs ou des pendulaires.



### Prolonger la ligne de tramway

Le prolongement d'une ligne de tramway existante a permis de relier le quartier et le centre ville de Freiburg. A terme, cette ligne devrait être connectée au réseau ferroviaire régional.

### Voies et voiries

L'allée Vauban, axe central, traverse le quartier et le relie aux communes voisines. La vitesse de circulation y est limitée à 30 km/h. De chaque côté de cette allée accueillant la ligne de tramway, une bande de six mètres à l'usage des piétons et des vélos. L'allée Vauban dessert des voiries secondaires distribuant les zones résidentielles. Leur largeur de 4m vise en particulier à permettre l'ensoleillement de l'ensemble des habitations, par ailleurs limitées à un maximum de 4 étages. Dépourvues de places de stationnement, elles n'autorisent que les arrêts rapides et une allure au pas, à 5 km/h. Des fossés et des rigoles sont aménagés le long des chaussées pour recueillir les eaux pluviales.



### Vivre sans voiture

L'Association « Car Frei », qui rassemble 1 500 adhérents, gère un système d'auto partage entre résidents, à raison d'un véhicule pour vingt adhérents. Cette initiative offre une alternative particulièrement économe d'un point de vue spatial et financier, comparativement à une place de parking privée revenant, pour ce quartier, à 17 500 €.

### Vélos et piétons plus proches

A Freiburg, la part des déplacements assurés par les transports en commun est passée de 22% en 1976 à 28.5% en 1996. Dans la même période, la Ville a adopté une politique globale de « quartier à courtes distances » (une distance séparant un logement d'un équipement public ou de commerces est considérée comme courte si elle est inférieure à 700 m), ce qui a permis d'augmenter le part des déplacements effectués à vélo de 18% à 29%. En corollaire, la place de la voiture est passée de 60% à 43%.

## CONCEPT SOCIO-ECONOMIQUE

### Intégration et Mixité Sociale.

L'un des objectifs principaux des responsables de l'aménagement du quartier Vauban était d'encourager la mixité sociale et les espaces de rencontre, terrain des liens sociaux entre les résidents. Cette politique s'est traduite par les mesures suivantes :

- Intégration d'espaces favorisant les échanges dans le plan d'aménagement
- Création d'une école élémentaire et de jardins d'enfants



- Absence de clôture sur les espaces privatifs, rendue possible par le fait que les habitants, impliqués dans le projet dès le début du processus, tissent des liens avec leurs futurs voisins bien avant d'intégrer leur logement
- Adaptabilité des aménagements du quartier aux handicapés
- Concentration des commerces le long de l'allée principale du quartier
- Installation d'un marché des petits producteurs locaux
- Enseignement d'une culture écologique commune : formation des enfants au tri sélectif, etc.
- Création du centre d'information « Forum Vauban » dans une ancienne bâtisse de la caserne.



### Exemple 3 : Les Temps Durables

Les Temps durables est un éco quartier de 1 300 logements implantés sur 10 hectares. Le Maire de Limeil-Brévannes a souhaité réaliser un quartier exemplaire tant sur sa conception technique que sur le montage financier.

#### L ambition du projet :

La ville de Limeil-Brévannes a exprimé la volonté de voir bâtir sur sa commune un nouveau quartier d'habitat

, en suivant une démarche environnementale forte.

Il s'agit de réinvestir une zone, aujourd'hui en friche, en créant un véritable morceau de ville voué à accueillir environ 2000 habitants.

L'implantation du nouveau quartier en bordure de la déviation de la RN 6 ( cd29) renforcera son rôle d'entrée de vil

#### Objectif :

- L'objectif est de proposer aux futurs habitants un cartier confortable et respectueux de l'environnement dans une recherche de mixité sociale, générationnelle et dans une certaine mesure fonctionnelle (équipements et commerces ) C'est pourquoi le parti urbain s'appuie sur le model d'une ville jardin .

Trois éléments principaux permettent de répondre à ces exigence de développement durable :

- Des constructions HQE
- Une part prépondérante attribuée aux espaces verts,



- une limitation de la circulation automobile à l'intérieur du quartier
- l'objectif est d'atteindre 0% de consommation d'énergie fossile (pétrole, charbon, gaz,) ce qui implique la mise en place de solution alternative utilisant les énergies renouvelables (solaire, biomasse ....)
- Une centrale de cogénération ( bois ,biomasse ) est installée en périphérie du quartier afin d'alimenter ce dernier en chauffage et eau chaude sanitaire.
- Des capteurs photovoltaïques prennent place sur des structures intégrées a l'architecture des bâtiments ..

site :

\*proche du centre-ville d'une superficie de 9.5h entoure essentiellement d'espaces résidentiels :

- a l'Est , des quartiers pavillonnaires
- au sud, un petit ensemble de type collectif
- à l'Ouest, sur la commune de Valenton , le parc départemental de la plage bleue
- au Nord, des espace a vocation industrielle



## Analyse urbaine

### 1-Le quartier :

Le projet propose d'affecter une très grande partie du terrain à la création d'un jardin, et de développer les constructions autour de lui

Le quartier s'organise ainsi autour d'un grand jardin public qui structure sept ilots de logements.

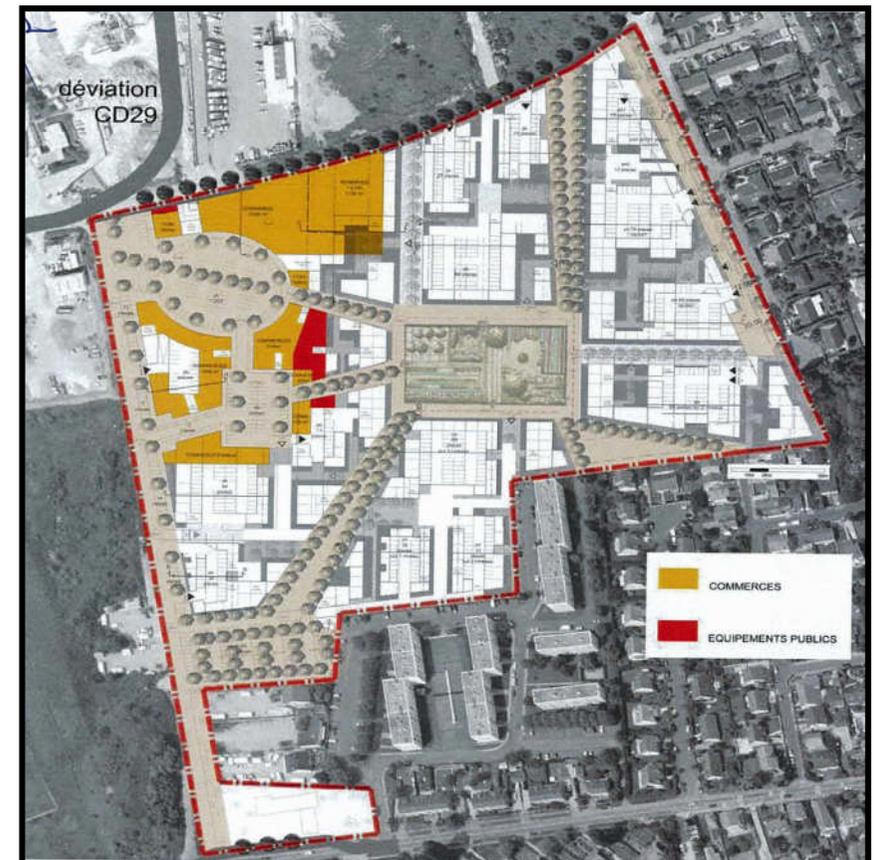
Depuis ce jardin, le quartier est irrigué par trois mails, dessinés en fausses perspectives, qui s'ouvrent en étoile sur le reste de la ville.

Ces mails sont à usage de promenade et de loisirs. Leur gabarit passe de 30 à 15 mètres de large, créant ainsi un effet visuel qui met en scène le grand jardin.

Au nord-ouest, un système de deux places organise l'activité commerciale : un espace majeur constitué d'une place ovale en creux véritable entrée de ville, est relié à une placette carrée. Ce système facilite l'accès des automobiles aux commerces, en créant une circulation banalisée sans leur permettre de pénétrer dans le quartier.

Les places sont reliées au jardin central par deux allées vertes piétonnes au statut public.

Deux équipements prennent place à l'arrière de la place, une crèche et un lieu d'accueil destiné à la personne âgée.



### les espace publique :

-Au nord-ouest, la place d'entrée de ville (60\*80) c la relation entre la ville et le quartier

-de par ca forme ovale ou il y a des magasin et son gabarit elle est comme une sorte de vitrine du nouveau quartier

Elle dispose des place de parking pour le fonctionnement du magasin au moment d'ouverture

### les espace verts :



-D une surface de 6000m<sup>2</sup>(60\*10) en contrebas par rapport a l ensemble du quartier

-assume le rôle de bassin de rétention des eaux de pluie

-l'esprit végétal du jardins est renforce par les jardins suspendus des bâtiment qui les borde ainsi le bâti s efface au profit de la végétation

Les mails : pour relier l extérieure du quartier au jardin

Une véritable promenade pour piétons et circulation douce



### Les allées vertes

\*au nombre de 4 de 10

a 12 m de largeur



### Accès et voiries :

\_la création d'un important espace vert piéton en cœur de quartier suppose un trace de voies et une localisation des accès a la voiture

### Les différents modes d'accès

-**En voiture**, le quartier est desservi par deux rues existantes : l'avenue de Verdun au sud, la rue Albert Garry au nord

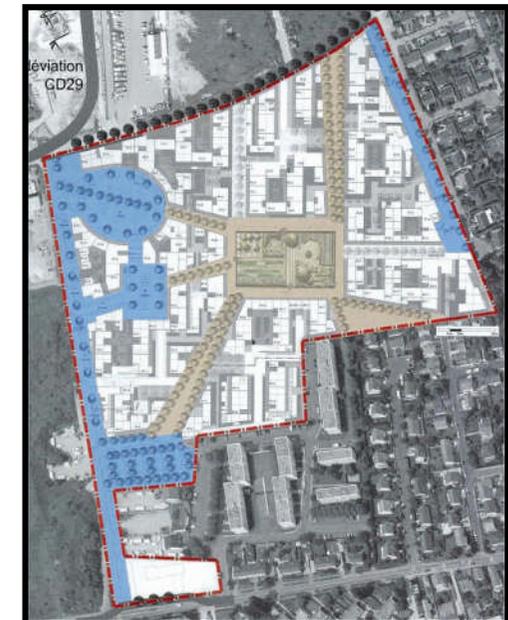
-**En bus**, 2 lignes de bus passent à proximité du quartier

-**En RER** : RER D à Villeeneuve-st-Georges, à 15 minutes en voiture et 20 minutes en bus.

• RER A à Boissy-st-Léger, à 15 minutes de voitures et 20 minutes en bus.

-**En Métro** : le quartier est situé à 15 minutes en voiture de la station Créteil-Préfecture sur la ligne 8 en empruntant la D 30 qui remonte au nord. Avec la création de la nouvelle station de métro

Créteil-Parc des sports, le quartier sera à 10 minutes de ce nouvel arrêt.



## Les espaces résidentiels :\*



-L espace résidentiel est structure en sept ilot d une surface de (4000a11000)m2

L implantation des bâtiments et entoure par les espace verts et offre one vue transversales entre les différents ilot

## Desserte des ilot

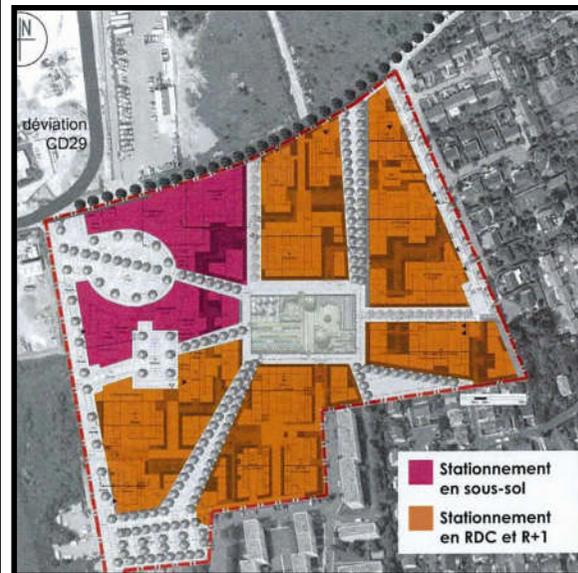
-Les accès voiture en cœur d ilot se font de manière a interférer le moins possible avec les parcours piétons

-Les accès pompiers se font le long du bâti sur les espace verts (mail et grand jardin)



## Parti architectural

### L orientation du bâti :



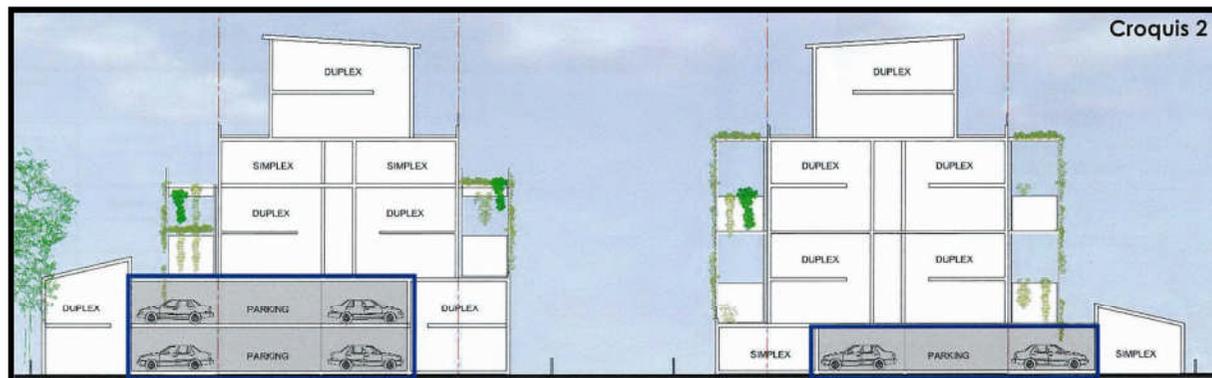
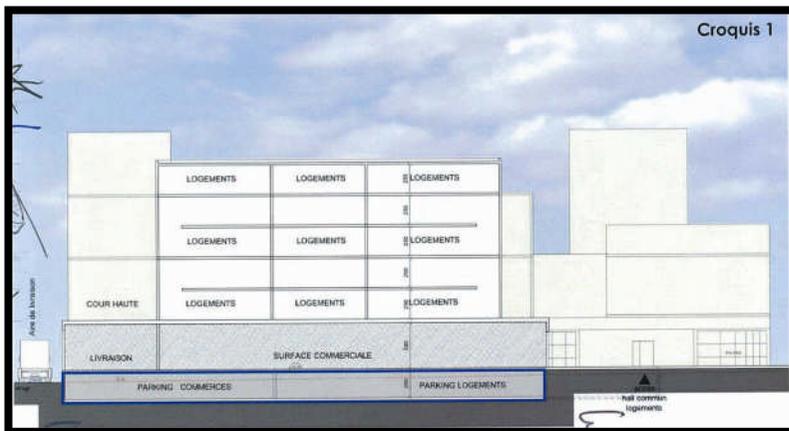
-Exposition est/ouest afin de proposer un quartier qui s'intègre à la ville

-cette exposition permet de concevoir des logements mono et double exposition

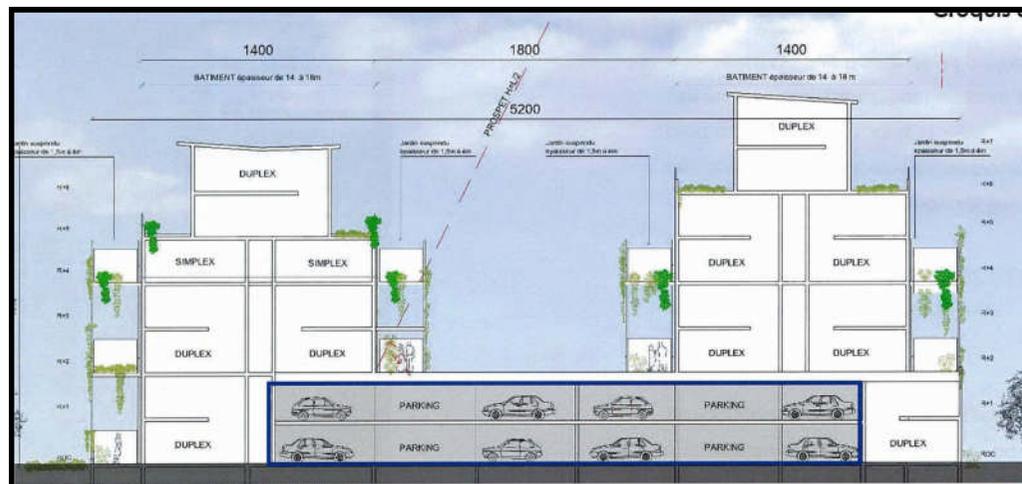
### Différents types de stationnement

3 façon de stationnement :

- En sous-sol
- En rdc
- Rdc et 1<sup>er</sup>
- En RDC



-Rdc et 1<sup>er</sup>

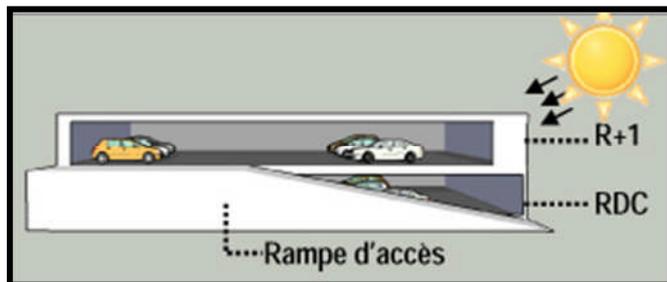


## Conception du bâtiments



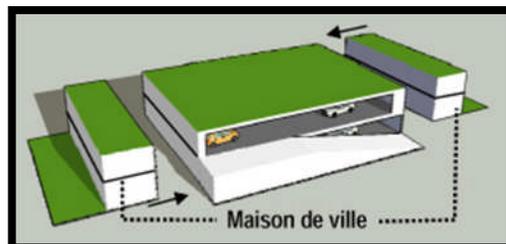
### Le traitement des façades

- Chaque façade est singulière et compose un nouveau paysage.
- L'immeuble reçoit en façade une grande variété de loggias, balcons, jardins suspendus

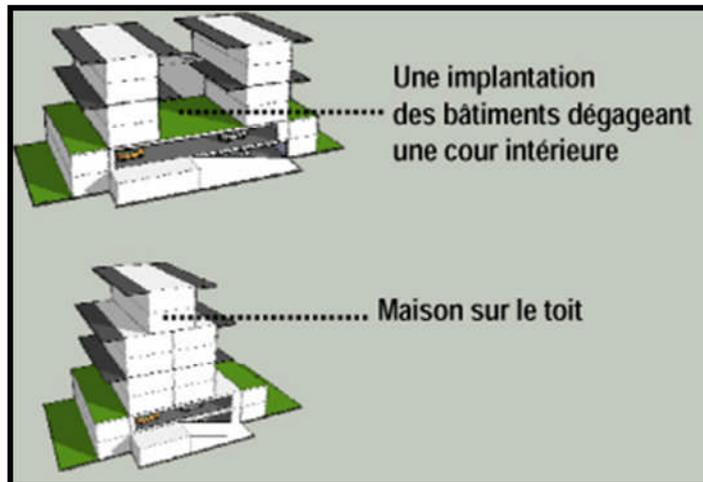


### La structure des bâtiments

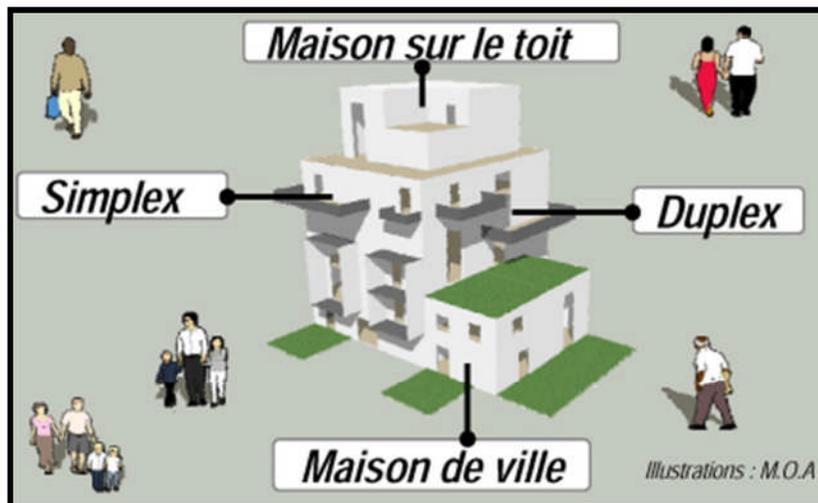
Les parkings : construits en superstructure sur un ou deux niveaux, ils sont accessibles depuis le rez-de-chaussée ou avec une rampe d'accès. Ces espaces sont ajourés pour favoriser un éclairage naturel.



Les logements en rez-de-chaussée : implantés en rez-de-chaussée sur deux niveaux, ces logements masquent les façades des parkings. Ils accueillent notamment des maisons de ville qui bénéficient ainsi d'un jardin privatif.



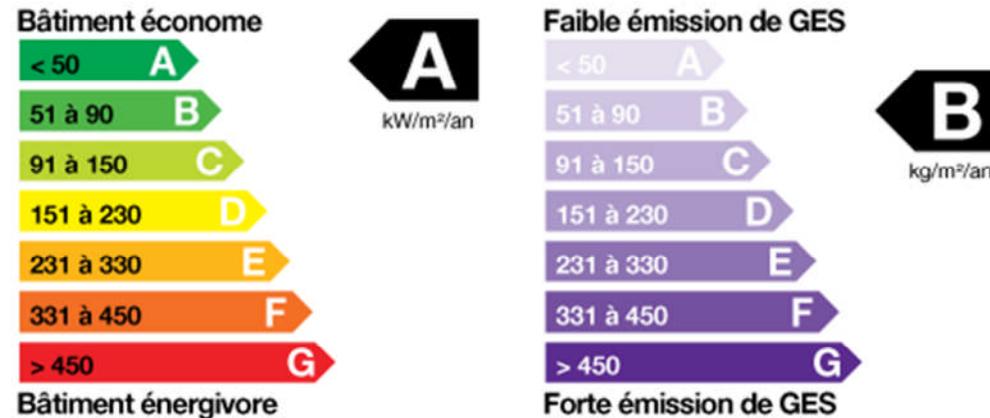
Les étages supérieurs : au dessus des parkings constituant ainsi des parvis paysagers, les étages distribuent les appartements simple et duplex



Les toits : ils reçoivent des maisons ou des terrasses et l'ensemble du système de chauffage solaire.

## Parti environnemental

### L'isolation des bâtiments



La centrale biomasse est dimensionnée sur la base des prévisions de consommation des 1 250 logements. L'isolation des bâtiments (Isolation par l'intérieur ou isolation extérieure), associée au modes de chauffage biomasse et solaire offriront aux usagers les standards les plus élevés respectant ainsi les critères « Bâtiment Basse Consommation » définis par le Grenelle de l'environnement..

### Des toits branchés au ciel



toutes les toitures doivent servir de support pour l'installation de panneaux photovoltaïques ou thermosolaires.

Au total, on compte pas moins de 3 600 m<sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques pour la production d'électricité et 7 000 m<sup>2</sup> de de terrasses thermosolaires pour la production d'eau chaude sanitaire

## La gestion de l'eau

Les eaux sont récupérées dans les noues paysagères et infiltrées directement dans le sol. Un bassin paysager au cœur du jardin central sert de réserve en cas d'orage exceptionnel La distribution d'eau potable est assurée par la société Lyonnaise des eaux. Les eaux distribuées sont un assemblage des eaux de la Seine et des eaux souterraines de la nappe de calcaire de Champigny. Ces eaux sont traitées dans les usines de Morsang-sur-orge, Nandy, et Mandres-les-roses.

## Le programme

### Les commerces

#### -Les commerces de la place ovale

Supermarché Intermarché,  
Optique,  
Pharmacie,  
Coiffeur,  
Fleuriste,  
Banque,  
Pressing,  
tabac-presse,  
Restaurants...  
Stationnement : 120 places

#### Les commerces de la place carrée : Restaurant,

Cabinet médical, Café...  
Stationnement : 80 places



### La crèche municipale

A l'entrée du quartier une crèche de 40 berceaux

### La maison verte

C'est un lieu d'accueil, d'écoute et de rencontre pour les personnes âgées de la ville. Lieu privilégié d'informations des anciens, elle est implantée sur la place carrée, à proximité des accès piétons et auto

### L'agence de mobilité

La réalisation de cette agence de mobilité gérée par la Ville a deux objectifs :

- Informer les habitants du quartier et de la ville sur les circulations douces et les transports en commun,
- Regrouper un ensemble de services permettant de compenser la limitation de la voiture individuelle et de promouvoir le transport alternatif.

Cette agence propose différents moyens de transport : l'auto partage consiste à mettre en commun une flotte de véhicules.

- Trois stations Auto lib' sont programmées sur la commune, dont une sur les Temps Durables (Station de 6 véhicules en prévision).
- La gestion locative de vélos met à disposition toute une flotte de vélos en libre-service, en échange d'un abonnement.
- Le covoiturage permet de rassembler des personnes pour diminuer le nombre de voitures individuelles.

### La première école à énergie positive

- 5 classes maternelles
- 7 classes élémentaires sur 2 niveaux

1 Notice explicatif :

Fiche n°1 : fiche signalétique		
Dénomination de l'opération	<b>Les Rives d'Ailier</b>	
Localisation du site	Secteur du stade Darragon et quartier des Ailles en rive droite du lac d'Ailier à Vichy	
Type de projet	Réhabilitation	700 logements dont 600 sociaux
	Reconquête de friche urbaine	
Contexte urbain	Quartier neuf en continuité de l'existant	600 logements + activités
	Centre ville	Centre de l'agglomération
	Ville ancienne dense	Continuité avec le centre historique
	Ville "nouvelle"	Intégration de l'ensemble de la cité des années 60 "les Ailles"
	Reconquête de zone résidentielle	
	Reconquête de zone commerciale	
	Reconquête de zone industrielle	Ancien abattoir
Taille de l'écoquartier	Nb d'ha	
	Catégorie A: <500hab	
	Catégorie B: 500hab < nb	
	Catégorie C: >2000 hab	
	Superficie opération (ha)	environ 3000 habitantxs
Indiquer les points forts de l'opération selon les thèmes d'excellence	Nombre de logements	23 Ha
	Surface équipements publics (m² SHON)	600 nouveaux 700 réhabilités
	Surface commerces et services (m² SHON)	17 000 (dont école)
	Surface bureaux (m² SHON) et activités	M² SHON
	1. eau	12 000
	2. déchets	M² SHON
	3. biodiversité	12 000 à 21 000
Indiquer les points forts de l'opération en termes sociaux et économiques	4. mobilité	gestion des eaux pluviales et relation à la rivière
	5. sobriété énergétique et énergies renouvelables	recyclage vers les jardins familiaux
	6. densité et formes	participation du projet au confortement du corridor écologique fluvial
	7. écoconstruction	itéraires piétons et cyclables et proximité des services
	Coordonnées du chef de projet	exploitation énergétique du système hydrothermal ?
	Composition de l'équipe projet (maîtrise d'ouvrage urbaine et construction, maîtrise d'œuvre urbaine et construction, AMO...)	densité bâtie et générosité des espaces publics
		a définir (ex : groupe scolaire)
Localisation en centre ville, intégration de la cité sociale des Ailles, développement de l'activité et relation avec la rivière Joël HERBACH - Tel. 06 08 17 23 58 / 04 70 30 17 39 Email : j.herbach@ville-vichy.fr en cours de composition après réalisation des trois études de définition pluri disciplinaires		

## 2 Présentation :



L'une des originalités du projet d'Eco Quartier de Vichy est de se situer en centre urbain et de porter à la fois sur la création d'un nouveau quartier sur un territoire sous-valorisé d'environ 17 ha et sur la rénovation urbaine d'un quartier existant, les Ailes-Beau séjour, d'une superficie d'environ 6 ha.  
De plus le projet a vocation à s'étendre au secteur de Port-Charmeil et de l'hypermarché pour

Constituer à terme un ensemble urbain inscrit dans le développement durable,

### 3 les objectifs :

*I/Insérer le nouveau quartier dans son environnement (paysager, social, économique)...*

*II/Tirer le meilleur parti du potentiel paysager exceptionnel (eau et végétal)*

*III/Organiser les déplacements en favorisant les modes doux et valorisant les transports en communs*

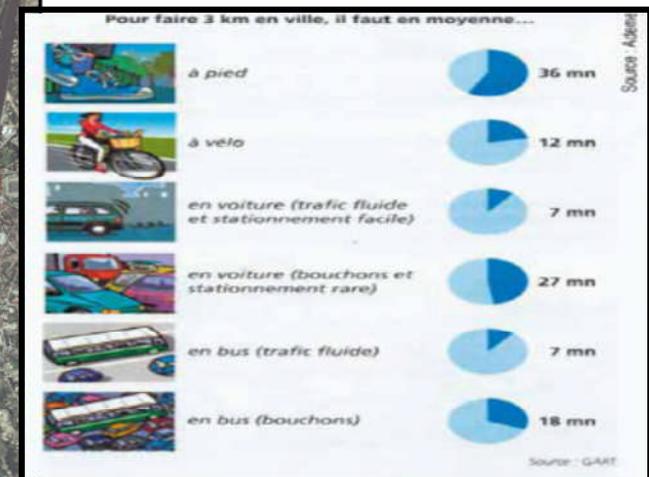
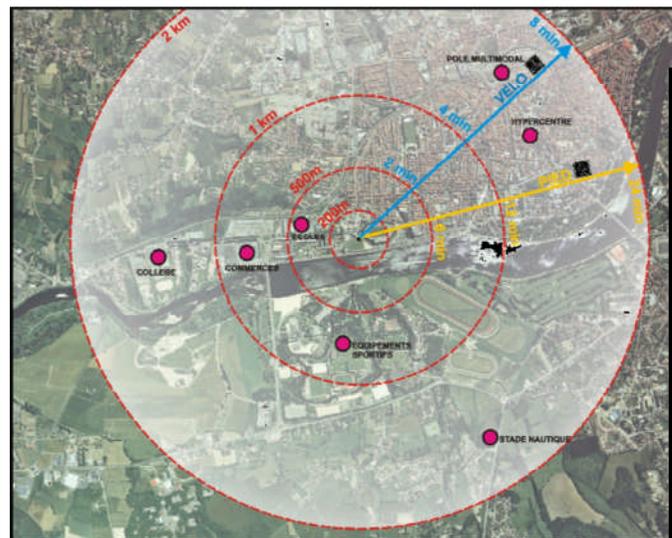
*IV/Renforcer l'identité du quartier en créant une vraie dynamique et une synergie*

*V/Développer une urbanisation modérée (qualité de vie et qualité d'usage pour l'habitant et l'utilisateur en transit)*

*VI/Faire des « Rives du Lac » une opération emblématique affirmant une image de modernité pour la ville de Vichy*

*\*\*Sur les principes de développement durable*

### 4 Les déplacements



EN VILLE: En voiture, un trajet urbain sur deux fait moins de 3 kms...

- LES RIVES DU LAC: Un quartier à moins de 2 kms de la plupart des pôles de centralité de la ville...

### relation du quartier et de son environnement

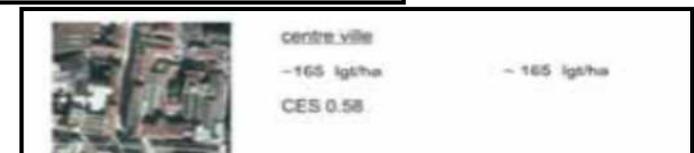
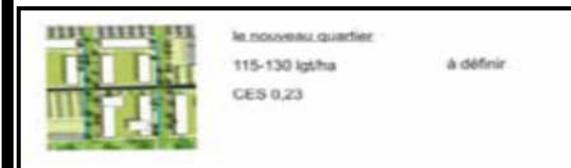
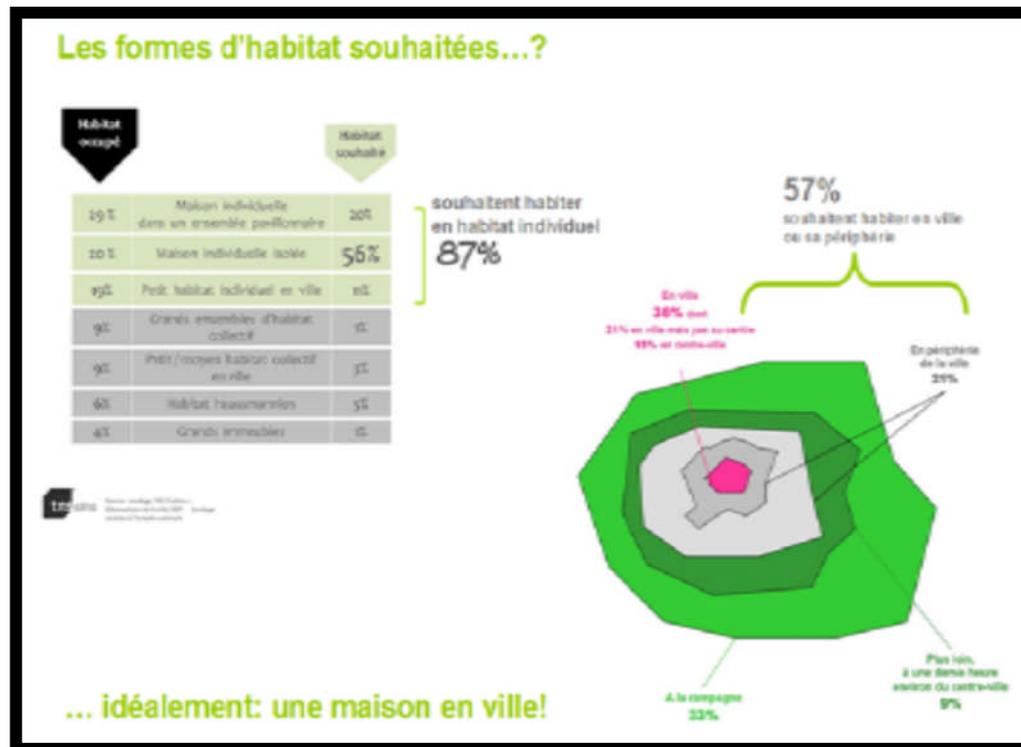


\*Doublement orienté vers la luminosité du soleil au sud et à l'ouest, le site bénéficie d'un rapport privilégié à l'eau avec 600 m de façade sur l'Allier et 200 m sur son affluent le Sichon, La grande terrasse ainsi formée est occupée en son centre par le Stade Darragon, autour duquel se Répartissent trois terrains communaux sous-valorisés : ancien abattoir, terrain annexe et parking du Stade. L'ensemble ainsi formé avec les espaces publics et voiries actuels, et avec les quelques Parcelles privées concernées par le projet, représente une superficie de près de 17 hectares. Avec le

Quartier des Ailes c'est un territoire de 23 hectares qui est concerné par le projet d'éco-quartier.

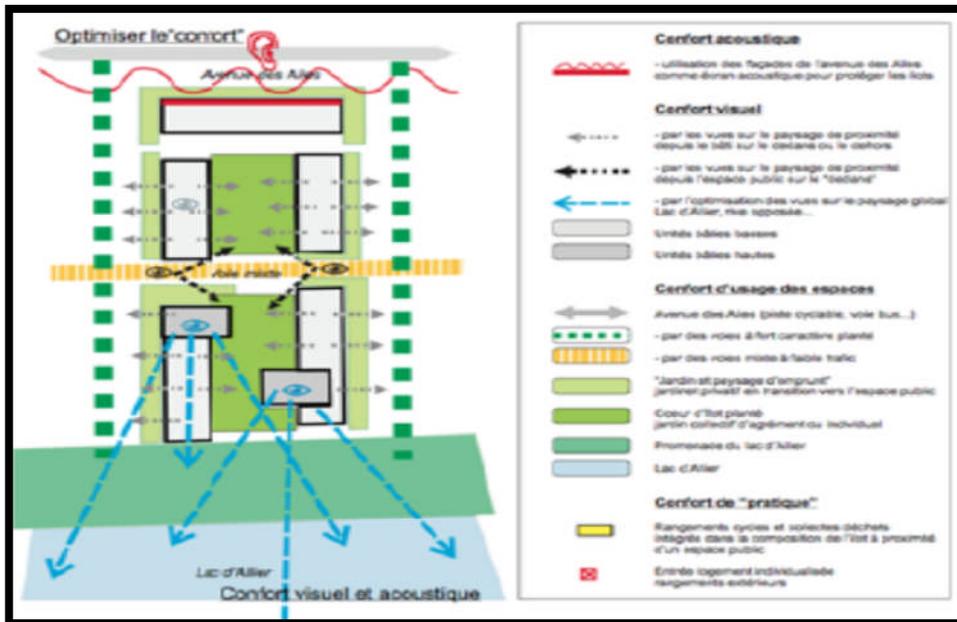
### 5 - Qualités urbaines du quartier

#### a) Une réponse en cohérence avec les attentes

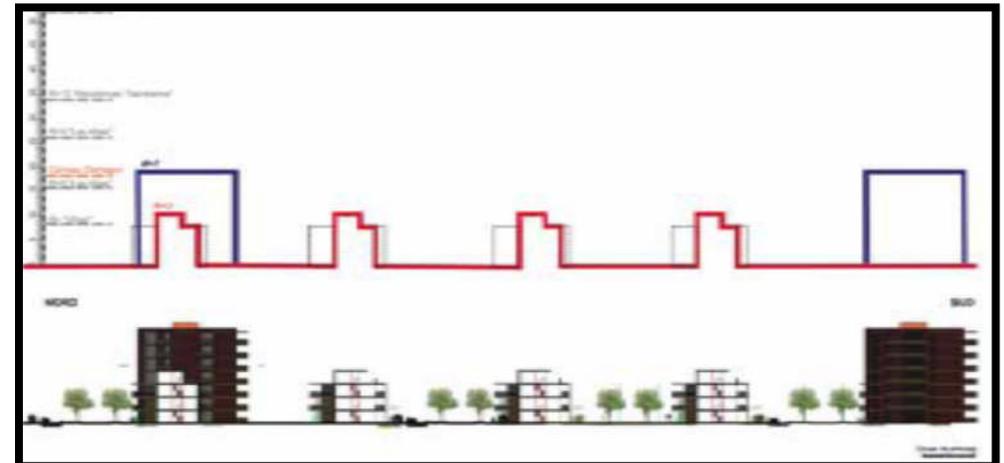


#### b) Habitat et formes urbaines à Hautes Qualités Environnementale \* une densité moyenne

c) Une forme urbaine au service du confort



d) Maitrise les hauteurs de bâti tout en tenant du paysage



e) Performance énergétique :

- Besoins de chauffage de type Passif
- imposer le solaire thermique sur les logements
- Interdire la climatisation active



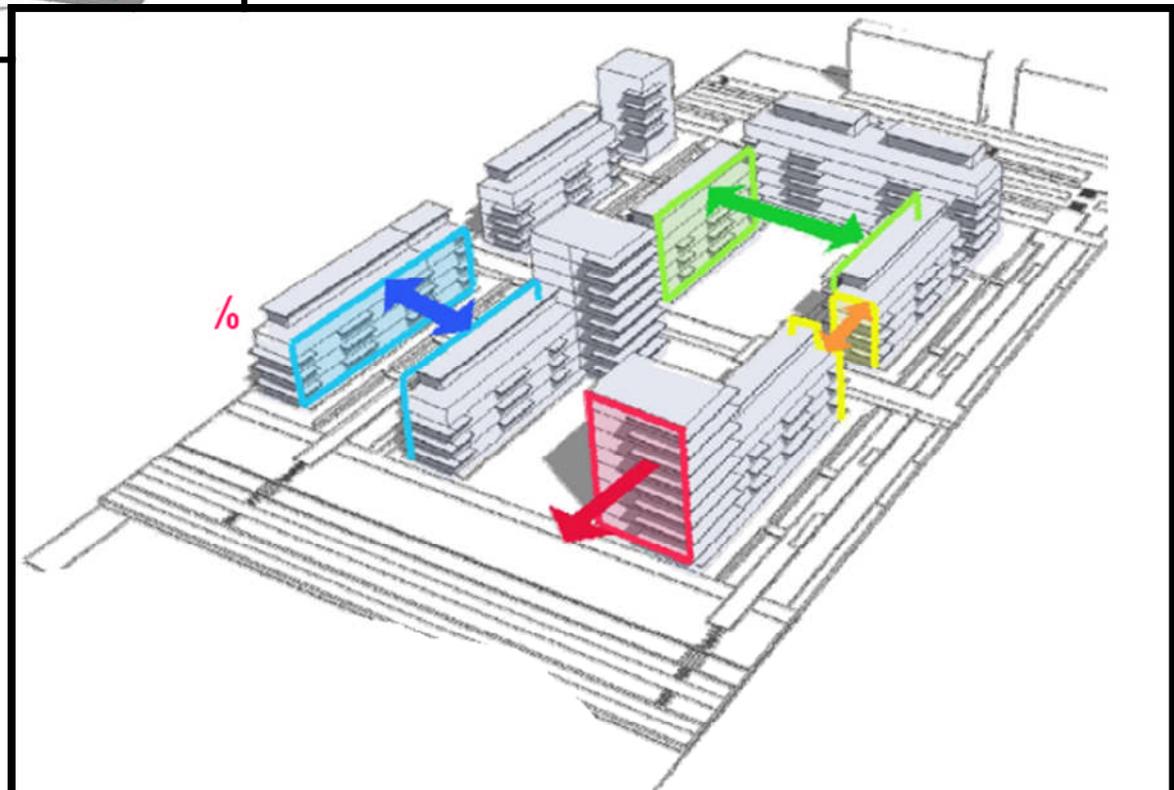
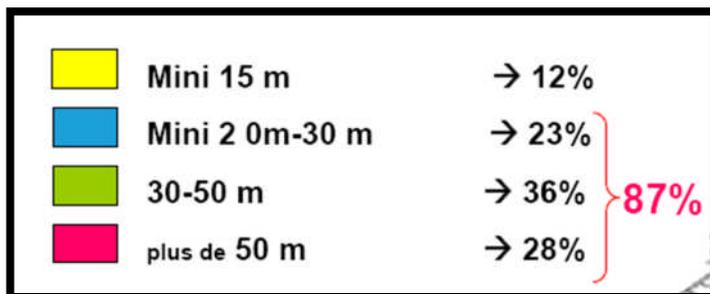
e) proximité d'espaces verts, services, transports, é équipements...



f) Les vues :



j) Les distance entre façade



Des thématiques communes à l'ensemble des quartiers durables étudiés :

1. Densité, compacité et mixité d'usages : dimensions relevant d'une organisation urbaine privilégiée.

- Économie d'espaces urbanisés : Densité du bâti - Compacité du bâti ;
- Mixité d'usages et de fonctions, recherche d'équilibre entre logement, emploi, équipement ;
- Maîtrise des déplacements ;
- La réalisation des quartiers durables implique aussi et surtout une maîtrise foncière de la part des municipalités.

2. Ecologie et technologies innovantes

- Gestion raisonnée des énergies : Travail sur le bâti -

Isolation du bâti ;

- Choix des matériaux de construction ;
- Innovations en termes de chauffage ;
- Réglementations des techniques de chantier/fournisseurs, sous-traitants ; - Utilisation de technologies innovantes ;
- Techniques de cogénération d'énergies (électricité, biogaz) ;
- Récupération d'énergies issues de la combustion des déchets et eaux usées.

• Les flux de transports et nouveaux services

- Réduction des besoins de déplacement.
- Adoption de plans de déplacement.
- Offre de solutions alternatives à l'utilisation de véhicules personnelles : promotion des transports publics ; promotion des modes doux ;
- Propositions de nouveaux services (ex : auto-partage voitures écologiques) ; - Gestion du stationnement ;

-Limitation des vitesses ;

- Promotion de l'utilisation de carburants écologiques.

•La gestion de l'eau

- Système de récupération et traitement des eaux usées et pluviales ; -Suivi de la consommation d'eau potable ;

- Intégration de l'élément « eau » dans l'aménagement des quartiers : paysages, espaces publics.

3. La gouvernance, et l'intégration d'acteurs divers et variés en amont du projet.

**-Introduction :** -C'est une phase de réflexion essentielle qui permet d'étudier la composition du nouveau quartier, il s'agit de quantifier les besoins en termes d'équipements, et d'espaces communautaires. Il n'est pas nécessaire d'envisager tous les services de proximité mais de hiérarchiser les activités en fonction de marques relevées sur le site étudié.

-La programmation architecturale est une démarche stratégique d'aide à la problématisation et à la décision, des stades d'un projet.

-Ainsi le choix d'habitat et l'élaboration du programme d'une cité d'habitation ont eu pour base :

**1-Les usagers :** -les familles (parents, jeunes enfants, adolescents).

-les handicapés.

-les personnes âgées.

-le public (clients, passants...).

-les employés (vendeurs et commerçants, gérants...).

**2-Les fonctions et les activités :** -résidence et habitat.

-loisir et détente (privé et semi public).

-autres équipements (liées au bien-être).

-administration.

-service (commerce, parking...)

### 3-Le programme de base :

<u>Fonction</u>	<u>Espace</u>	<u>Surface</u>
Résidence logement	-Salon.....40m <sup>2</sup> -Séjour.....30m <sup>2</sup> -SDB/ WC.....12m <sup>2</sup> -Cuisine.....25m <sup>2</sup> -Chambre.....25m <sup>2</sup> -Terrasse.....10m <sup>2</sup>	<u>Collectif:</u> F2 80m <sup>2</sup> F3 100m <sup>2</sup> F4 120m <sup>2</sup> F5 150m <sup>2</sup> F5 (duplex)180m <sup>2</sup> F6 180m <sup>2</sup>
service	-Parkings. -Commerce: *Cafétérias.  *Restaurant/pizzeria. *Boulangerie.  *Viennoiserie/Pâtisserie. *Crémerie. *Tabac et Journaux. *Multiservice. *Coiffure homme. *Coiffure femme.	15m <sup>2</sup> par place.

Equipement	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Une mosquée.</li> <li>-Crèche et galerie d'enfant.</li> <li>-bibliothèque</li> <li>-Centre médicale</li> <li>-Restaurent</li> <li>-Remise en forme</li> <li>-Salle se sport</li> <li>-Annexes administratives</li> </ul>	100m <sup>2</sup> .....200m <sup>2</sup>
Détente et loisir	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Espace vert.</li> <li>- Aire de jeux.</li> <li>- Espace libres (placette, voirie).</li> </ul>	
Administrative	-bureaux	15 m2 - .....- 25m2

-Programme des équipements:

1-Magasins:

Espace	Surface (m <sup>2</sup> )	Nombre	Surface totale (m <sup>2</sup> )
Alimentation (fruité, légume, viande, poisson)	1000	1	1000
* Grands magasins:	150	1	150
- Ameublement	150	1	150
- Electroménagers	160	1	160
- Informatique			
* Magasins et boutiques:			
-Habillement:	50	1	50
*Hommes.	50	1	50
*Femmes.	50	1	50
*Enfants.	50	1	50
* Bébé.		1	
- Chaussures:	50	1	50
*Hommes	50	1	50
*Femmes	50	1	50
*Enfants	150	1	150
- Articles de sport.			
* Articles de luxe:	30	1	30
- Bijouterie.	15	1	15
- Fleuriste.	25	1	25

- Articles de beauté.	25	1	25
- Parfumerie.	20	1	20
- Montres de luxe.	30	1	30
- Sacs et valises	20	1	20
- Cosmétiques.			
- Lunettes de soleil	50	1	50
* Autre articles:	50	1	50
- Multimédias	50	1	50
- Instruments de musique	50	1	50
- Tapis	80	1	80
- Rideaux	30	1	30
- Draps et couvertures	25	1	25
-Salon	50	1	50
-Vaisselles	40	1	40
-Horlogerie	40	1	40
-Décoration	25	1	25
-Installation sanitaire	16	1	16
-Installation plomberie	40	1	40
-Luminaires			
- Librairie			
- Kiosque			
- Mercerie (couture			

et broderie)			
120			
..0	80	2	160
23	100	1	100
.0.326	20	1	20
+3.2	25	1	25
	30	1	30
.23.0.	50	1	50
Service:	25	1	25
- Garderie	50	1	50
- Téléphone	20	1	20
- Location de voiture	20	1	20
- Infirmerie	20	1	20
-Pharmacie	20	1	20
- Opticien	30	1	30
-Esthétique pour femmes			
-Agence de voyage			
-Agence immobilière			
-Agence touristique			
-Agence publicitaire			
-photographie			
* Divertissement:			
- salle de jeux	140	1	140

enfants	160	1	160
- salle de jeux	80	1	80
adultes			
- jeux de société			

## 2-Une mosquée :

Espace	Surface (m <sup>2</sup> )	Nombre	Surface totale (m <sup>2</sup> )
-Salle de prière hommes.	650	1	650
-Salle de prière femmes.	200	1	200
-Ablution hommes.	85	1	50
-Ablution femmes.	50	1	50
-Çahn	60	1	60
-Loge muézin	24	1	20
-Loge imam	25	1	40
-Chambre des morts.	25	1	25
<b>Surface totale:</b>	<b>1100m<sup>2</sup></b>		

--	--	--	--

### 3-Une crèche :

Espace	Surface (m <sup>2</sup> )	Nombre	Surface totale (m <sup>2</sup> )
-Classe d'éducation(en fonction des âges)	25	6	150
-Espace de jeux.	30	3	90
-Espace de récréation.	100	1	100
-Salle des institutrices.	40	2	80
-Bureau directeur.	25	1	25
-Bureau de médecin.	25	1	25
-Salle de consultation.	70	1	70
-Réfectoire.	40	1	40
-Coin de préparation alimentaire.	40	1	40
-Sanitaire	12	2	24
	50	1	50
<b>Surface totale:</b>	<b>750m<sup>2</sup></b>		

• EQUIPEMENT	• ESPACE	N°	• SOUS-ESPACE	• CALCUL DE SURFACE	N°	• SURFACE
R E S T A U R A N T	• Salle de consommation	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espace tables.</li> <li>Espace chaises</li> <li>Comptoir</li> <li>(02)WC.</li> <li>Terrasse</li> </ul>	* Le calcul de la surface a été fait selon l'aménagement de la pièce en calculant les surfaces d'ameublement et circulation. (selon neufert)	40	• $40*1.2m^2=48m^2$
					160	• $160*0.4m^2=64m^2$
	• Cuisine.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Coin cuisson.</li> <li>Plan de travail.</li> <li>Dépôt.</li> <li>Chambre froide.</li> <li>Box.</li> <li>(01)WC.</li> </ul>	* Le calcul de la surface a été fait selon l'aménagement de la pièce en calculant les surfaces d'ameublement et circulation. (selon neufert)	1	• $1*20m^2 = 20m^2$
					2	• $2*2m^2 = 4m^2$
					Surface : 190m <sup>2</sup>	
					1	• 10m <sup>2</sup>
					1	• 20m <sup>2</sup>
					1	• 10m <sup>2</sup>
					1	• 15m <sup>2</sup>
					1	• 15m <sup>2</sup>
					1	• 2m <sup>2</sup>
					Surface : 75m <sup>2</sup>	
					Surface Restaurant+circulation20%: 320m <sup>2</sup>	
• Cafétéria	• Salle de consommation	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espace tables</li> <li>Espace chaises</li> <li>Comptoir</li> <li>(02) WC</li> <li>Terrasse</li> <li>Circulation 20%</li> </ul>	* Le calcul de la surface a été fait selon l'aménagement de la pièce en calculant les surfaces d'ameublement et circulation. (selon neufert)	25	$25*1.13m^2=28.3m^2$
					100	$100*0.36m^2=36m^2$
					1	$1*20m^2=20m^2$
					2	$02*2m^2=4m^2$
					1	$1*50m^2=50m^2$
					Surface : 170m <sup>2</sup>	

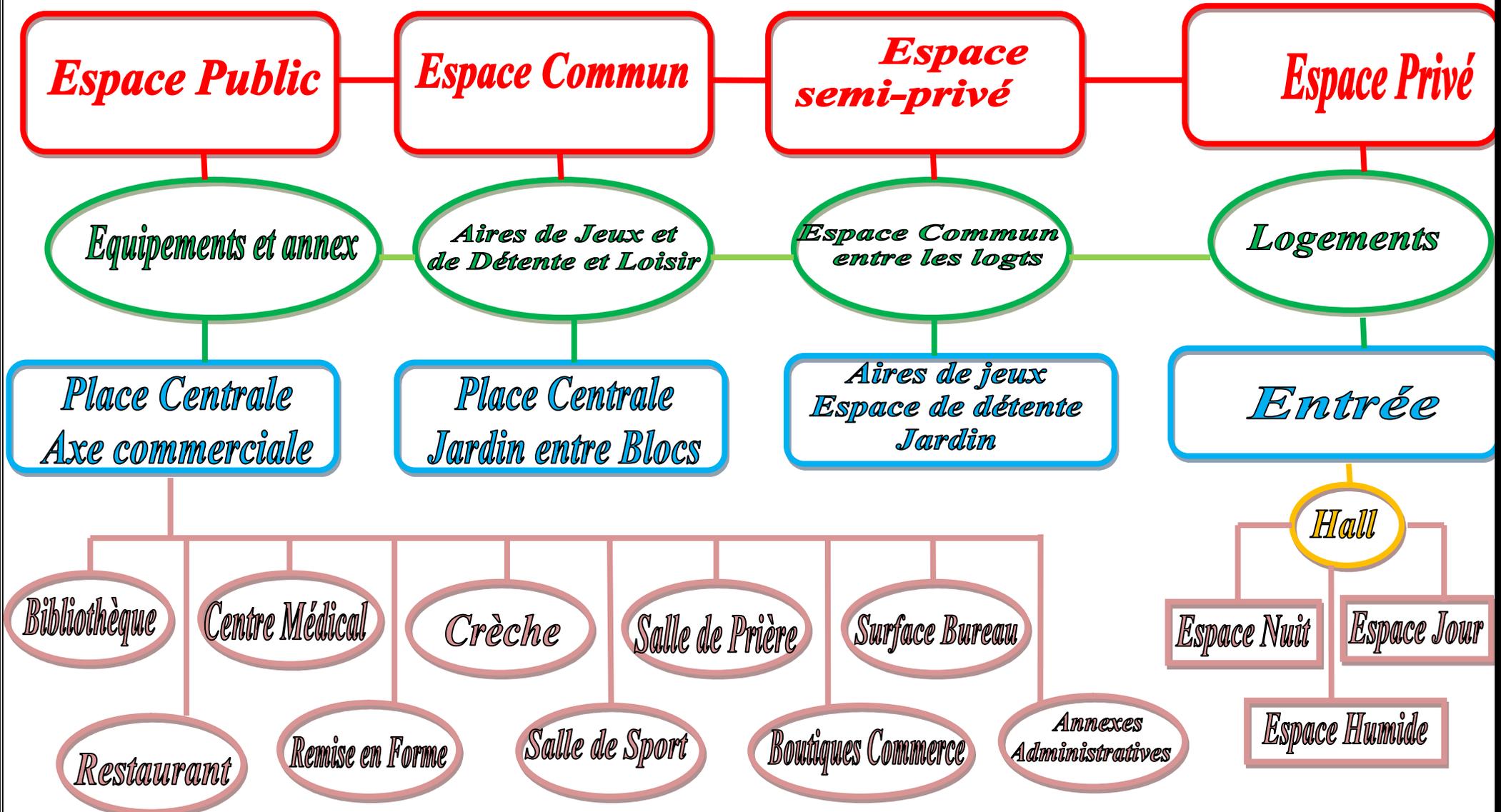
• EQUIPEMENT	• ESPACE	N°	• SOUS-ESPACE	• CALCUL DE SURFACE	• SURFACE
• <u>Centre médical.</u>	• Hall d'accueil	1	• Réception+attente	* Le calcul de la surface a été fait selon l'aménagement de la pièce en calculant les surfaces d'ameublement et circulation. (selon neufert)	• 1*30M <sup>2</sup> +30M <sup>2</sup>
	• Bureau médecin généraliste	1	• Salle de consultation. • Box • WC.	Le calcul de la surface a été fait selon l'aménagement de la pièce en calculant les surfaces d'ameublement et circulation. (selon neufert)	• 1*20M <sup>2</sup> +20M <sup>2</sup> . • 1*10M <sup>2</sup> +10M <sup>2</sup> . • 1*2M <sup>2</sup> +2M <sup>2</sup>
	• Bureau infirmier.	1	• Salle de soin • Box • WC	Le calcul de la surface a été fait selon l'aménagement de la pièce en calculant les surfaces d'ameublement et circulation. (selon neufert)	• 1*20M <sup>2</sup> +20M <sup>2</sup> • 1*10M <sup>2</sup> +10M <sup>2</sup> • 1*2M <sup>2</sup> +2M <sup>2</sup>
	• sanitaire		• (02) WC		• 2*2M <sup>2</sup> +2M <sup>2</sup>
					<b>Surface : 120m<sup>2</sup></b>
• Remise en forme.	• Hall d'accueil		• Réception • Salle attente		• 1*15m <sup>2</sup> =15m <sup>2</sup> • 1*15m <sup>2</sup> =15m <sup>2</sup>
	• Salle de massage Homme	1	• Tables de massage • Vestiaires • Espace sauna • (02) WC • (03) Bassin • Circulation	Le calcul de la surface a été fait selon l'aménagement de la pièce en calculant les surfaces d'ameublement et circulation. (selon neufert)	• 5*2.5*1.2=14m <sup>2</sup> • 1*20m <sup>2</sup> =20m <sup>2</sup> • 3*10m <sup>2</sup> =30m <sup>2</sup> • 2*2m <sup>2</sup> =2m <sup>2</sup> • 3*3*4=36m <sup>2</sup>
	• Salle de massage Femme.	1	• Idem (Homme).		• Surfaces : 120m <sup>2</sup>
					<b>Surface totale Santé circulation 20% : 480m<sup>2</sup></b>

● BIBLIOTHEQUE

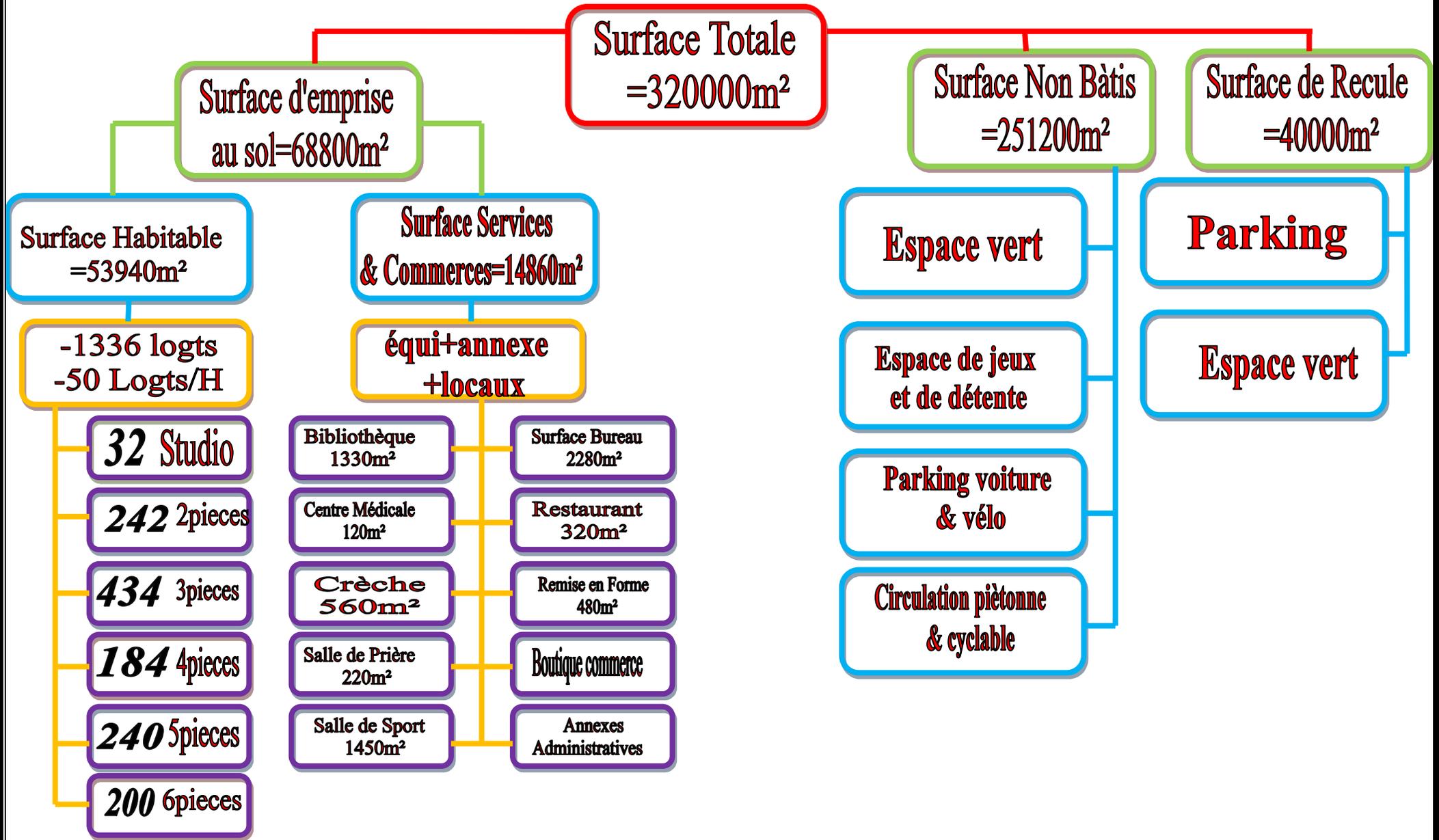
• Hall d'entrée	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salon d'attente</li> <li>• Réception</li> </ul>	(selon neufert)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1*20m<sup>2</sup>=20m<sup>2</sup></li> <li>• 1*40m<sup>2</sup>=40m<sup>2</sup></li> </ul>
• Comptoir - Abonnement	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (01) Bureau</li> <li>• Dépôt livres</li> </ul>	* Le calcul de la surface a été fait selon l'aménagement de la pièce en calculant les surfaces d'ameublement et circulation. (selon neufert)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1*20m<sup>2</sup>=20m<sup>2</sup></li> <li>• 1*40m<sup>2</sup>=40m<sup>2</sup></li> </ul>
• Espace internet	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (01) Salle</li> </ul>	(selon neufert)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1*60m<sup>2</sup>=60m<sup>2</sup></li> <li>Poste 20*0.8*0.4</li> <li>Chaises 20*0.3*0.3</li> </ul>
• Vidéothèque	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (01) Salle.</li> <li>• Rangement multi media</li> <li>• Postes de consultation</li> </ul>	(selon neufert)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1*50m<sup>2</sup>=50m<sup>2</sup></li> <li>• 1*20m<sup>2</sup>=20m<sup>2</sup></li> <li>• 1*20m<sup>2</sup>=20m<sup>2</sup></li> </ul>
• Secteur des adultes	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (01) Sale de lecture.</li> <li>• Rayonnement livre</li> </ul>	* Le calcul de la surface a été fait selon l'aménagement de la pièce en calculant les surfaces d'ameublement et circulation. (selon neufert)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1*50m<sup>2</sup>=50m<sup>2</sup></li> <li>• 1*40m<sup>2</sup>=40m<sup>2</sup></li> </ul>
• Secteur des jeunes	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IDEM</li> </ul>	(selon neufert)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1*90m<sup>2</sup>=90m<sup>2</sup></li> </ul>
• Animation	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (01) Salle.</li> <li>• Dépôt</li> </ul>	(selon neufert)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1*50m<sup>2</sup>=50m<sup>2</sup></li> <li>• 1*10m<sup>2</sup>=10m<sup>2</sup></li> </ul>
• Administration	03	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (03) Bureau personnel</li> </ul>	(selon neufert)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3*15m<sup>2</sup>=45m<sup>2</sup></li> </ul>
• Sanitaires	02	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sanitaires hommes</li> <li>• Sanitaires femmes.</li> </ul>	* Le calcul de la surface a été fait selon l'aménagement de la pièce en calculant les surfaces d'ameublement et circulation. (selon neufert)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4*2m<sup>2</sup>=8m<sup>2</sup></li> <li>• 4*2m<sup>2</sup>=8m<sup>2</sup></li> </ul>
<b>Surface totale Culture :</b>				<b>1330 m<sup>2</sup></b>

-Les organigrammes :

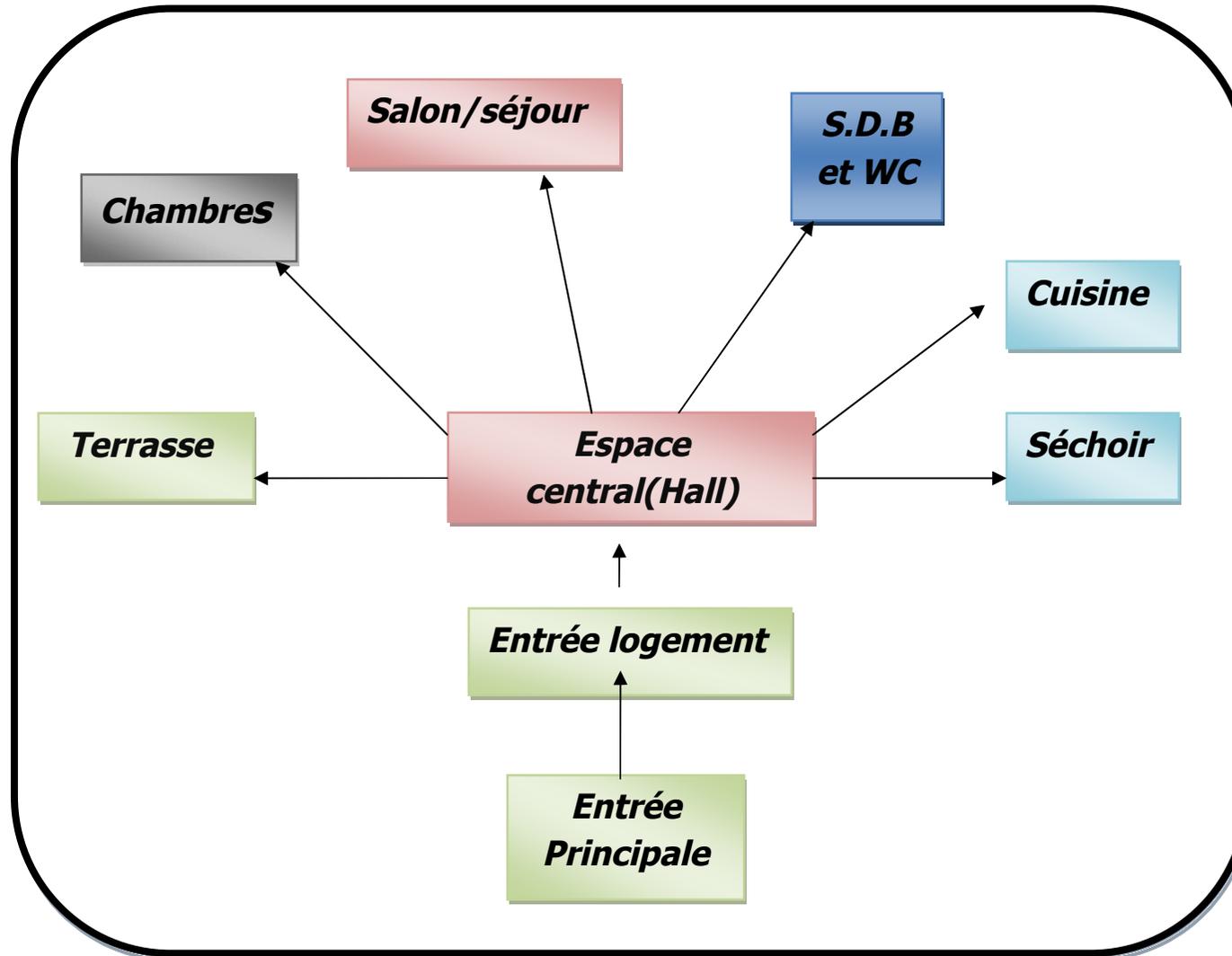
a-Organigramme hiérarchisation des espaces :



b-Organigramme surfacique :



## d-Organigramme spatial des appartements :













## 1- Choix du terrain et justification :

### Le terrain comporte de nombreux avantages on notera :

- Une grande surface (34 hectares) qui nous permettra de projeter une grande unité d'habitation et des équipements.
- Notre périmètre d'étude est considéré comme une friche urbaine à reconvertir en quartier durable.
- Le terrain joui de quatre façades deux d'entre elle donne sur le quartier résidentiel les dahlias qui est concéderé comme une zone calme.
- accessibilité facile.
- proximité de diffirente équipement nécessaire
- proxymité du centre ville
- limitée par une mini rocade projetée au nodr et en ouest

### Présentation générale de l'aire d'intervention

Le pole de Kiffane : ce pole d'une superficie de 310 ha est une ancienne infrastructure du ministre de l'habitat qui a été transféré à l'université en 1988.

Le secteur de Kiffane, limitrophe du périmètre urbain préexistant reçoit les équipements complémentaires de la ville : mairie, tribunal, banque, trésor public, ...etc, quelques projets d'habitat collectifs, mais surtout des lotissements individuels dont la superficie varie entre 300 et 400m<sup>2</sup> chacun.

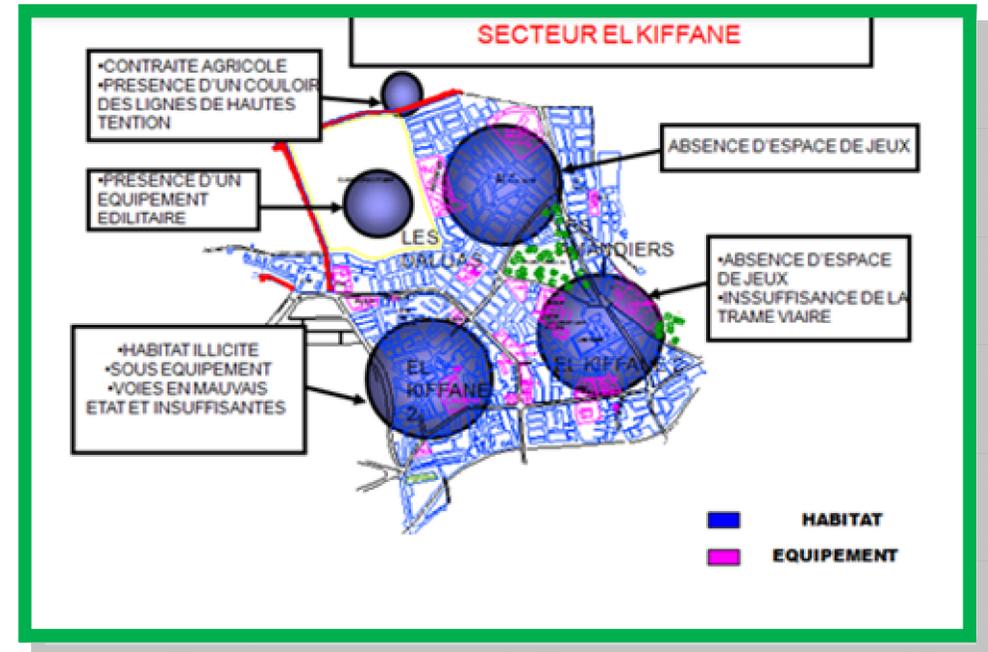
## Étude urbaine le la zone de kiffane

Localisation : prolongement oust de l'agglomération du centre.

Superficie : 310 hectares.

Occupation du sol :

- logement : 180 ha
- Equipement éducative : 55.50 ha
- Infrastructure : 0.5 ha
- Espace vert : 24 ha



## Constat général

Dominance de l'habitat individuel.

- Absence d'espace vert et aire de jeux pour enfant et de repos pour adulte.
- Absence d'espace communautaire.
- Absence d'espace public, d'espace collectif, ce qui aboutit à une vie collective inexistante, ainsi les rues du quartier sont vides.
- Manque d'espace vert.
- Grand espace non aménagé.
- Manque d'équipement d'accompagnement.

### Situation de l'aire d'intervention

Le terrain choisi est situé a la zone du kiffane et précisément a la limite nord ouest du quartier les dallias

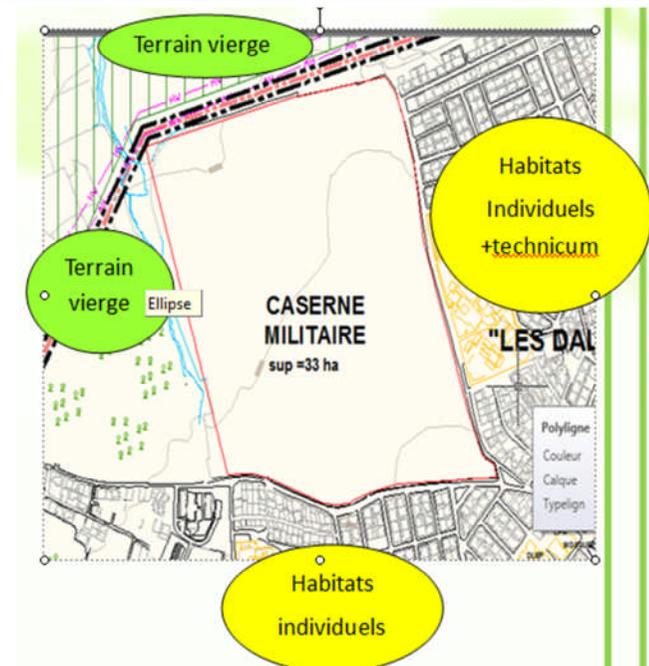
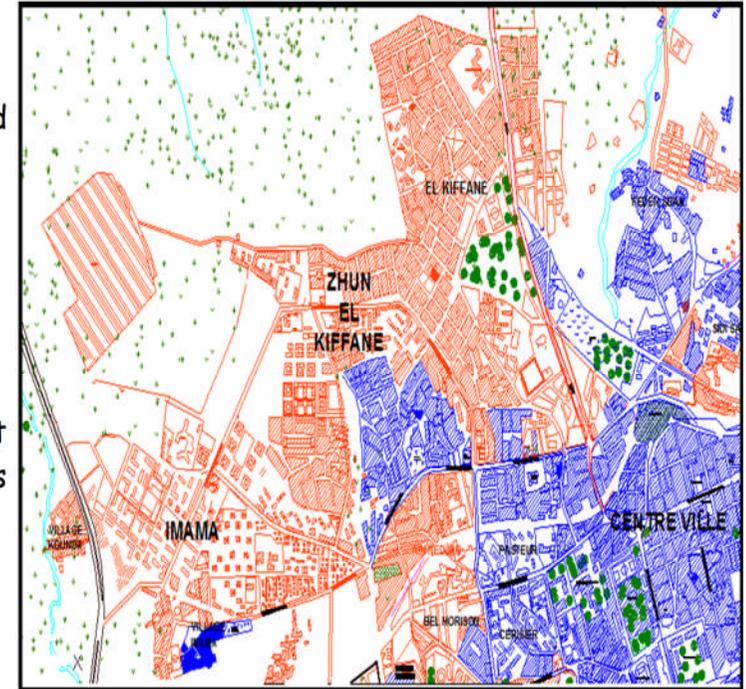
- Le secteur est délimité :
  - A l'est par la RN22
  - A l'ouest par une zone à urbanisation futur
  - Au nord par des terrains agricoles
  - Au sud par des habitats et des équipements
- Cette région est occupée par des habitats individuels bien structurés, et d'équipements d'importance (salle omnisport, citées universitaires, sièges D.L.E.P, C.P.A, mosquées, écoles, super marché...etc).

### Délimitation du site choisi

Le terrain est limité :

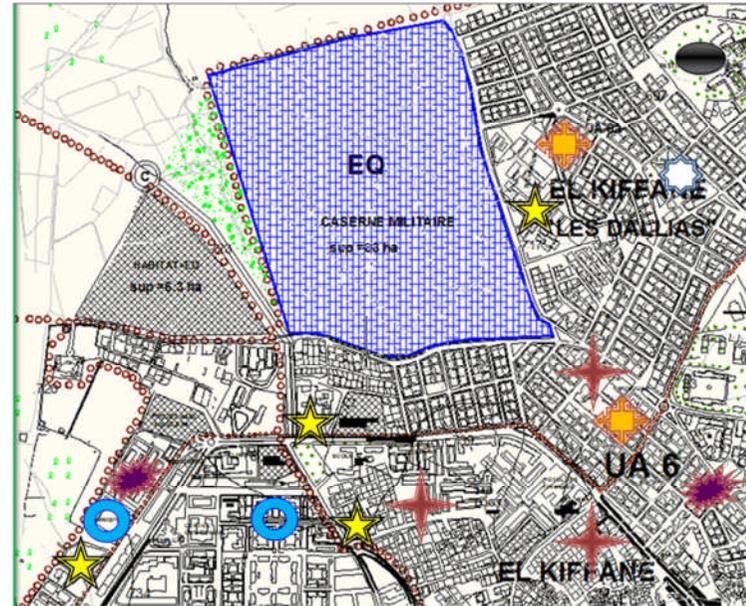
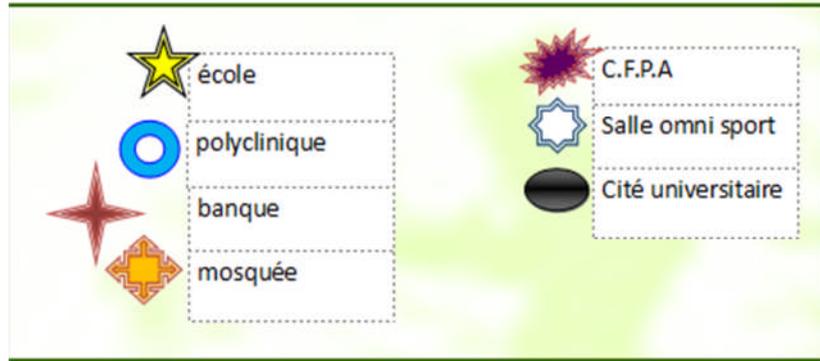
- Au nord par des terrains vierges. Une ligne de haute tension marque la limite entre le terrain et ces terrains agricoles vierges.
- Au sud par des habitats individuels, et des équipements.
- A l'est par des habitats individuels + Technicum.
- A l'ouest par des terrains vierges ( à urbanisation futur).

État de fait    Équipement

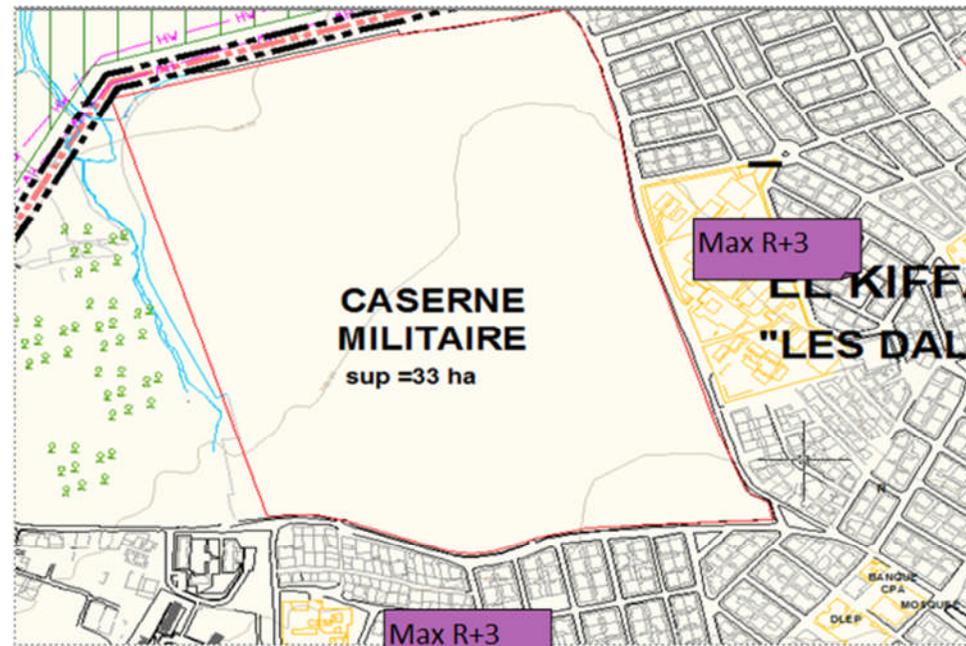


État de fait

équipement



Gabarit de l'environnement immédiat



### Accessibilité

Le site est desservi par deux éléments importants :

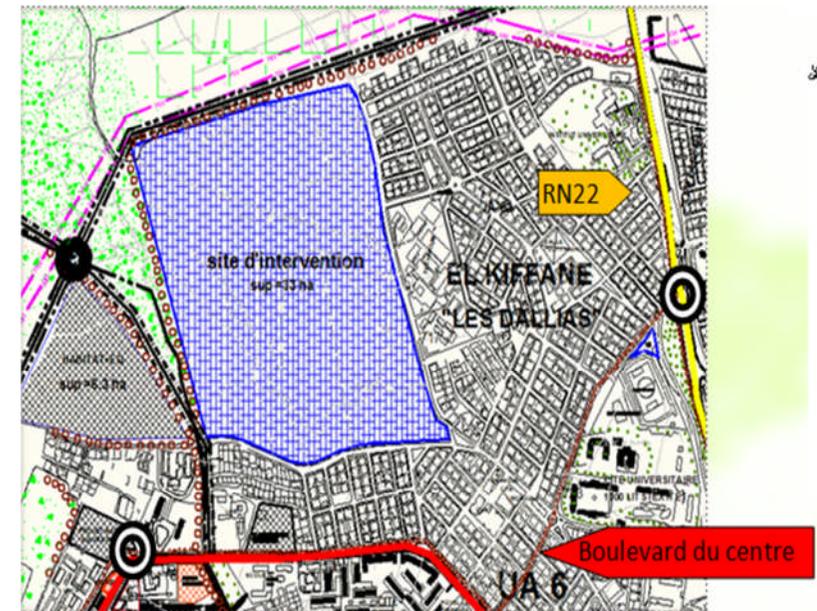
- la RN22 du côté est.
- le boulevard du centre coté sud.

Ces deux voies sont d'une grande importance, et d'un flux fort.

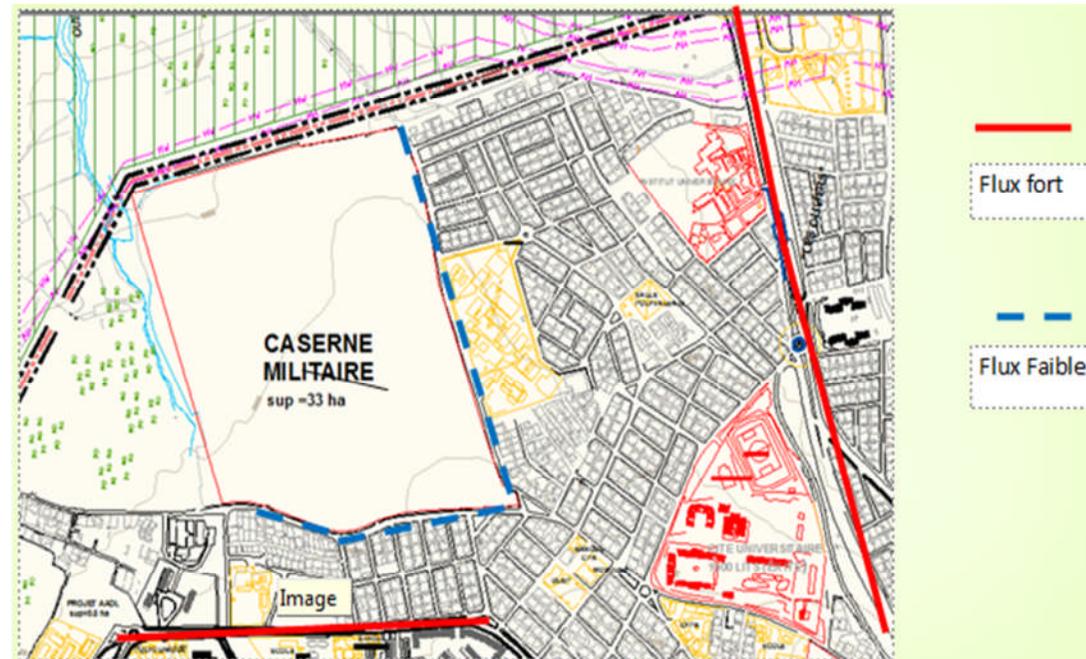
Il faut noter aussi que le site est bien limité par deux autres voies moins importantes que les précédentes, et avec un flux faible.

En ce qui concerne les nœuds, on constate : 2 nœuds importants ; celui du boulevard de Imama, et de Hai Zitoune, et 2 autres nœuds moins importants, dans le boulevard du centre

Flux de circulation



### Flux de circulation



### Existants

Le terrain abordé est occupé par un équipement édilitaire qui s'est implanté depuis l'époque coloniale. C'est une grande caserne militaire d'une superficie de 34 hectares (bloc administratif, hébergement, stade...); ceci dit que le terrain est une friche urbaine qui n'est pas rentable.



### Assainissement

La région de Kiffane dispose d'un réseau d'assainissement autonome de type unitaire.

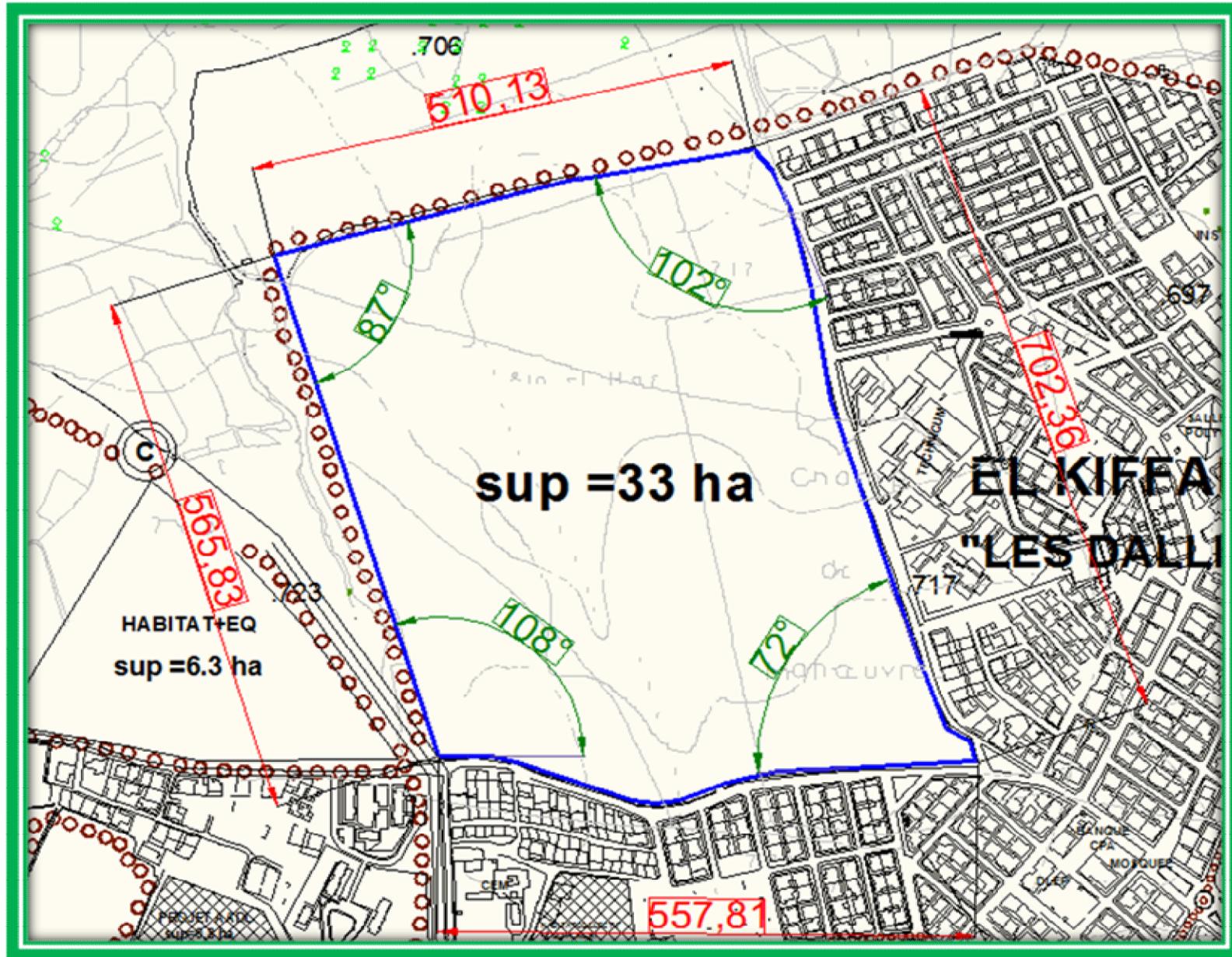
- Kiffane est alimentée en eau potable et dispose d'un réseau où sont raccordées la totalité des habitations.

### Sismicité

La région se situe dans une zone d'aléa sismique faible : ZONE 1.

Géométrie du terrain

Géométrie du terrain

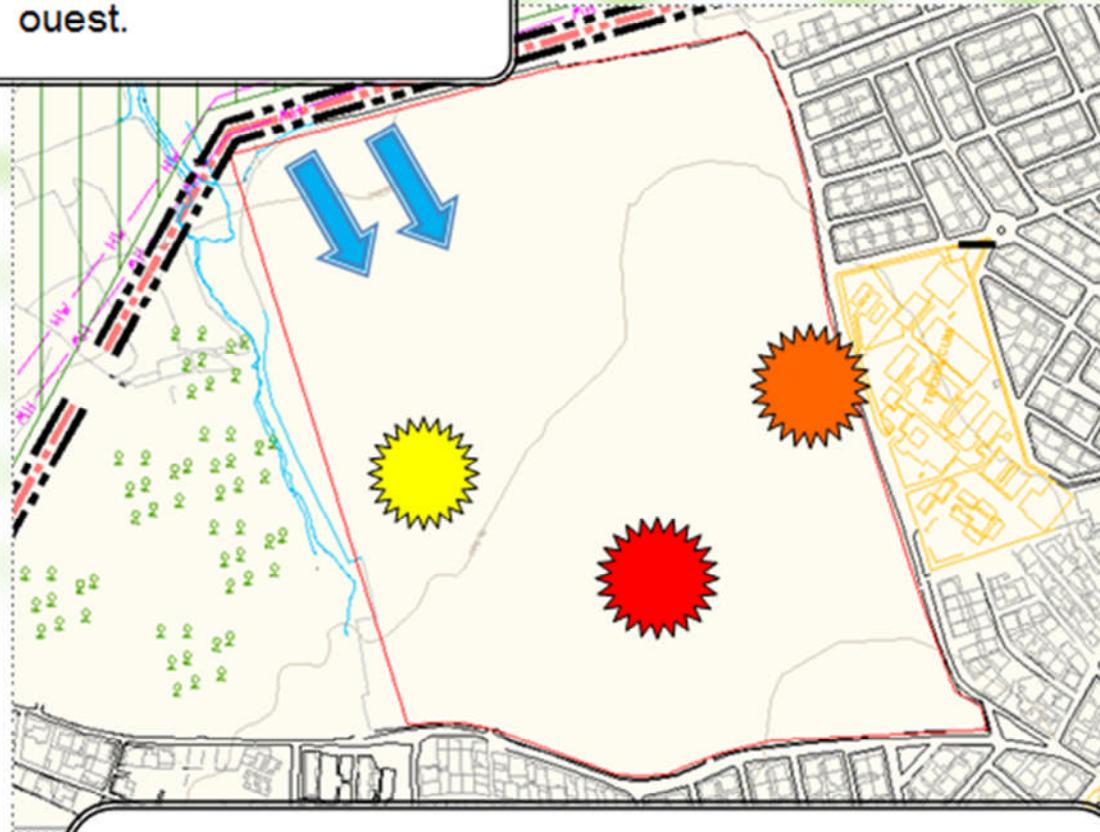


## Analyse climatique

Les vents dominants sont de direction nord ouest.

### Température :

- Minimum :  
10°C.
- Maximum :  
32°C



**Pluviométrie :**  
précipitation  
moyenne an-  
nuelle = 80  
mm.

De part l'agglomération possède une saison humide de décembre à mars et une saison sèche d'avril à septembre.

Les vents dominants sont de direction nord ouest.

### Points forts du site choisi

L'aire d'intervention choisie est dotée de plusieurs avantages, on notera :

- Caractère spécifique et hautement stratégique
  - Située dans un secteur résidentiel calme
  - Un champ visuel donnant sur des terrains agricoles vierges
  - une friche urbaine à restructurée
  - Accessibilité facile
  - Surface importante
  - Proximité de différents équipements nécessaires
  - Proximité du centre ville
  - Construction immédiate  
plus ou moins en bon état
- 
- Site bien desservi par des voies principales
  - Limité par une mini rocade projetée au nord et en ouest

Etape 01 :

-Nous avons décalé notre projet au côté Nord à cause de la haute tension ainsi au sud, et sa se qui nous a permis de créer des parkings.

-Création d'une voie propre au projet.

# GENESE DU PROJET

## Etape 01 :

-Nous avons décalé notre projet au côté Nord à cause de la haute tension ainsi au sud, et sa se qui nous a permis de créer des parkings.

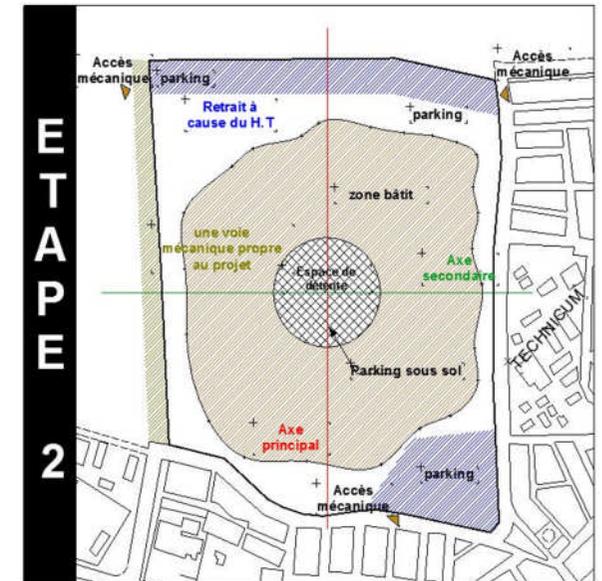
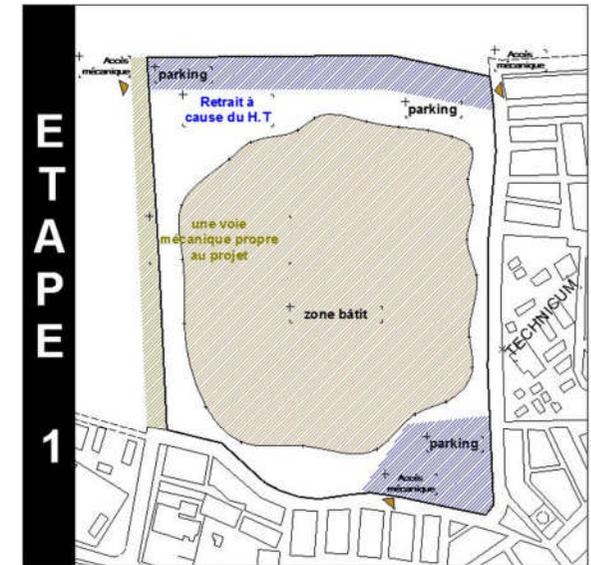
-Création d'une voie propre au projet.

## Etape 02 :

-Nous avons un axe principal présenté par un boulevard commercial qui assure la liaison entre les deux extrémités du terrain et qui facilite l'accès et le repère à l'intérieur du projet.

-Un autre axe secondaire qui permet l'accès au parking sous-sol.

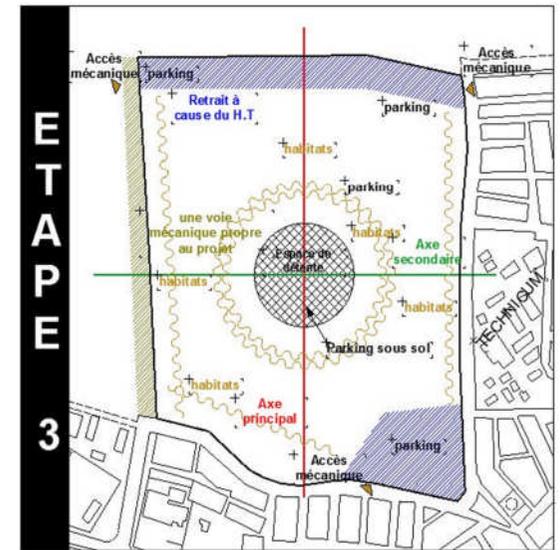
-L'intersection des deux axes nous a permis d'animé le centre ou se qu'on appelle le cœur du terrain par un grand espace de détente et une placette qui relie l'ensemble des infrastructures ou on trouve une mosquée au centre et au dessous un parking sous sol.



Etape 03 :

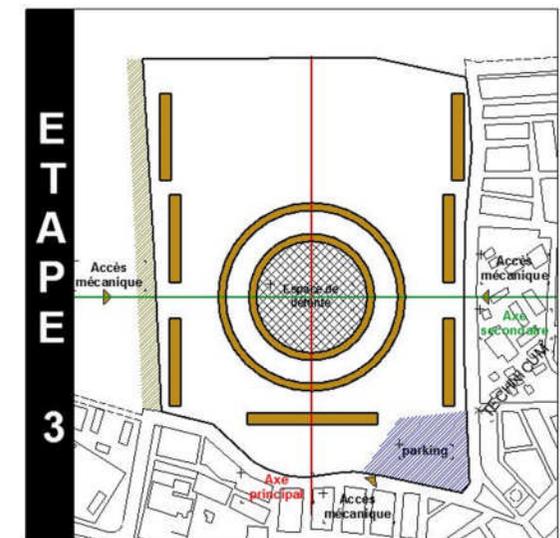
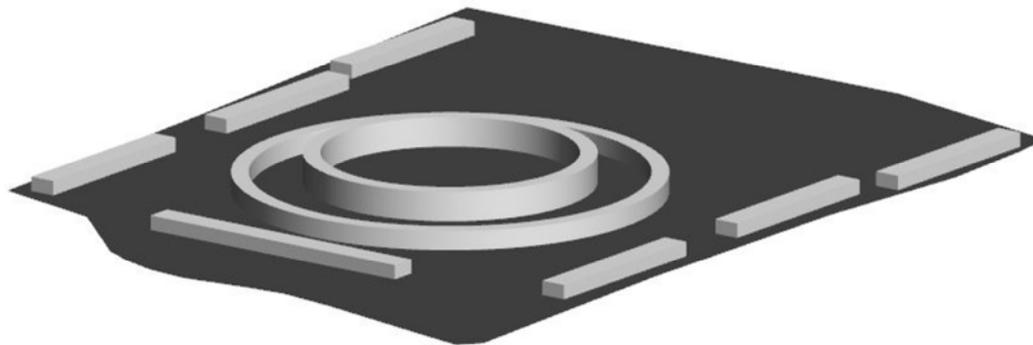
-Des bâtiments de R+02 placés le long des limites du terrain donnant sur les voies extérieures pour garder une vue dynamique sur le projet.

-D'autres bâtiments placés au tour de la placette sous forme des barres circulaires et qui contiennent au RDC des locaux de commerces en double hauteur qui forment un boulevard commercial, ainsi afin d'assurer une mixité fonctionnelle entre l'habitat et le commerce.



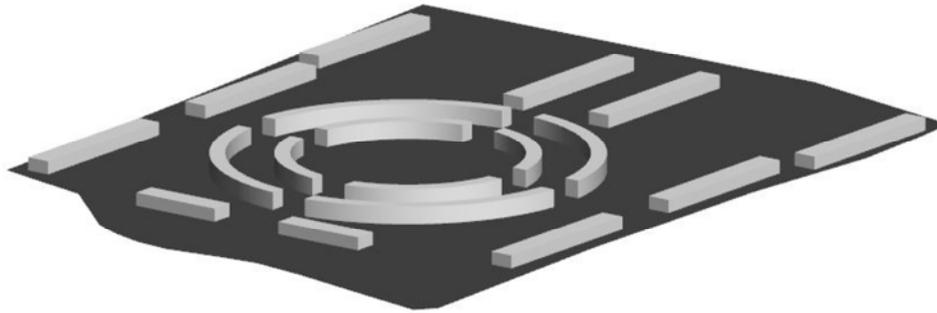
Etape 04:

-Nous avons libéré le passage des deux côtés suivant les deux axes afin de faciliter l'accès et le repère à l'intérieur du projet.



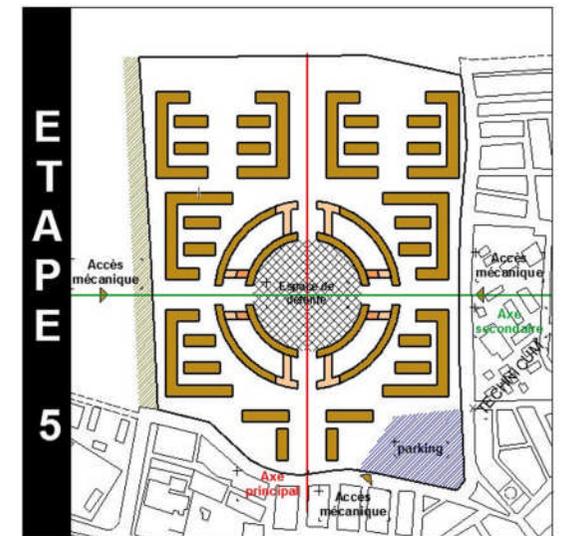
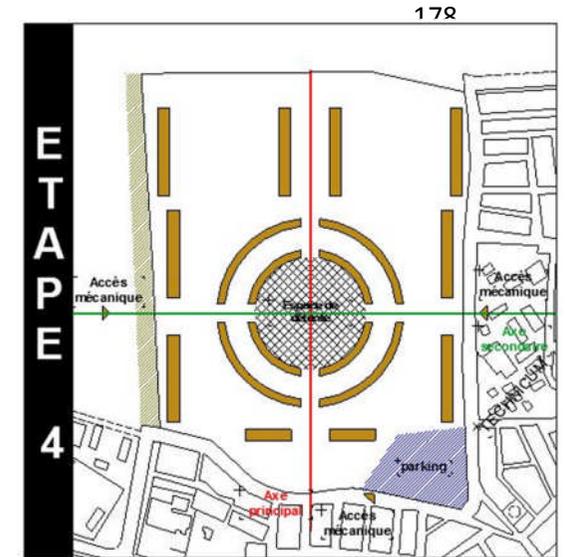
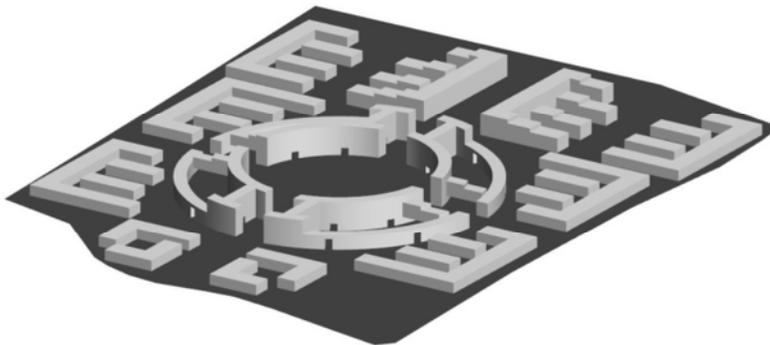
### Etape 05 :

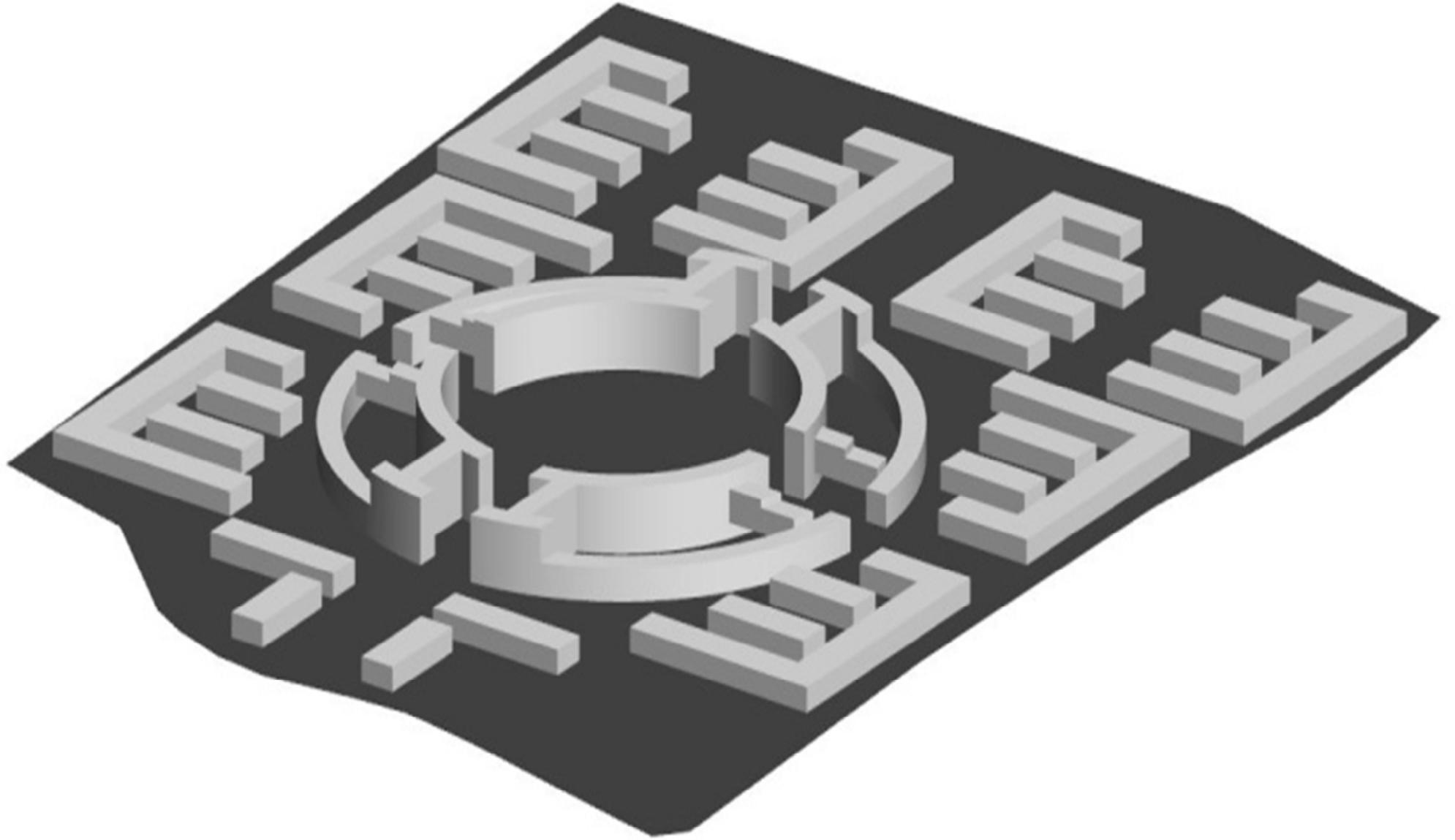
- Afin de soigner la perspective visuelle des barres qui s'alignent le long des voies extérieures, on a ajouté quatre barres sortante.
- Les deux barres circulaires sont reliées entre elles par des passerelles pour assurer une liaison formelle et fonctionnelle, et ils sont on dégradé de R+4 et R+5.



### Etape 06:

- Afin de créer plusieurs séquences visuelles. On a traité le volume des barres par un dégradé pour créer un effet de surprise pour les visiteurs
- Ainsi dans les barres circulaires on a créé des porches d'entrée en libérant le RDC et deux autres niveaux pour projeter des portes urbaines qui mettent notre projet en valeur.





# *Descriptif du projet*

### 1-Recommandations :

Par rapport à l'analyse thématique, environnementale et l'analyse des lieux, on est sorti de plusieurs recommandations qui vont nous guider dans l'élaboration de notre projet et vont nous aider à atteindre nos objectifs :

#### **-Recommandations par rapport à l'aspect urbain :**

- Assurer un bon fonctionnement entre l'intérieur de l'ilot et l'extérieur, en ayant une bonne hiérarchisation des espaces.
- Intégrer à l'habitat des fonctions complémentaires à celles existantes.

#### **-Recommandations par rapport à l'aspect environnemental :**

- Utiliser un double vitrage, les débords de toitures, la végétation, les plans d'eau, les patios, installation de persiennes pour contrôler les déperditions de chaleur en hiver et éviter les surchauffes en été...
- Récupérer l'eau de pluie pour la réutiliser dans l'arrosage des jardins.
- utilisation de l'énergie solaire (panneaux photovoltaïque, panneaux solaire thermiques).
- utilisation des écrans végétaux pour les parkings.

### 2- Les intentions urbaines à mettre en œuvre:

- Inclusion des circulations douces (pistes cyclables, trottoirs...).
- Un quartier ou les véhicules automobiles seront bannis (dans une mesure raisonnable).
- Un cadre de vie de qualité.

- Un quartier socialement et économiquement diversifié.
- Une gestion efficace des déchets ménagers.
- Une mixité sociale ainsi qu'une démarche de démocratie participative.
- La densité et la mixité sont deux objectifs à atteindre.

### 3-Posture générale d'aménagement urbain :

-Créer un nouveau quartier en relation directe avec les autres parties de la ville dans lesquelles le développement durable serait au cœur de la gestion urbaine quotidienne sur tous les aspects :

- \*Sur un plan de logement et d'habitat.
- \*Sur le plan de la production et de la gestion de l'énergie électrique.
- \*Sur le plan des déplacements, des transports et des mobilités.
- \*Sur le plan de la gestion des déchets
- \*Sur le plan de la gestion des risques majeurs (inondations...)
- \*Sur le plan de la mixité sociale et fonctionnelle

### 5-Description du schéma du principe et plan de masse :

Pour atteindre notre but on a procédé a :

1. Nous avons décalé notre projet au côté Nord à cause de la haute tension ainsi au sud, et sa se qui nous a permis de créer des parkings.
- 2- faire un recule du coté ouest pour la Création d'une voie propre au projet.
- 3-Nous avons un axe principal présenté par un boulevard commercial qui assure la liaison entre les deux extrémités du terrain et qui facilite l'accès et le repère à l'intérieur du projet. Un autre axe secondaire qui permet l'accès au parking sous-sol.
- 4-L'intersection des deux axes nous a permis d'animé le centre ou se qu'on appelle le cœur du terrain par un grand espace de détente et une placette qui relie l'ensemble des infrastructures ou on trouve une mosquée au centre et au dessous un parking sous sol.
- 5-Des bâtiments de R+02 placés le long des limites du terrain donnant sur les voies extérieures pour garder une vus dynamique sur le projet.
- 6-Nous avons libéré le passage des deux côtés suivant les deux axes afin de faciliter l'accès et le repère à l'intérieur du projet.
- 7- Afin de soigner la perspective visuelle des barres qui s'aligneront le long des vois extérieur, on a ajouté quatre barres sortantes Les deux barres circulaire sont reliées entre elles par des passerelles pour assurer une liaison formelle et fonctionnelle, et sont on dégradé de R+4 et R+5.
- 8- Afin de créer plusieurs séquences visuelles. On a traité le volume des barres par un dégradé pour crée un effet de surprise pour les visiteurs
- 9- Ainsi dans les barres circulaires on a crée des porches d'entrée en libérant le RDC et deux autre niveaux pour projeter des portes urbaines qui mettent notre projet en valeur.
- 9-Les exigences psychologiques demandent en même temps la totale intimité familiale et le maximum de contacts sociaux.
- 10- Les différents degrés de socialité que nous avons réalisée dans notre « unité » sont définis comme suit :

-Intimité familiale : dans le logement familial en assurant la qualité résidentielle du logement.

-Bon voisinage : dans des petits espaces équipés pour se retrouver, à côté des portes des logements et des blocs ce qui favorise les rapports sociaux, et un espace propice aux rencontres et aux échanges.

-Communauté : dans l'unité d'habitation : des terrains de jeu, des magasins pour les courses quotidiennes et des espaces verts réservés aux piétons.

### 8-Descriptif des cellules :

- Les blocs élevés jusqu'à 8 niveaux contenant différentes fonctions.

♦ l'axe vertical est réservé pour le commerces afin de créer une animation au boulevard

♦ 1er étage.....8eme Etage : on a créé des cages d'escalier pour accéder aux logements, l'assemblage des cellules est classique avec une organisation générale qui suit la nature des fonctions (jour, nuit) (calme, bruit), on a des F2, F3, F4, F5, F5 duplex et F6,

### -Le logement :

La conception du logement a été abordée afin qu'on trouve de façon clair l'espace jour qui est à l'entrée du logement, l'espace qui permet la rencontre d'autres personnes en dehors de la famille, en suite la partie nuit située au fond du logement pour conserver au maximum l'intimité des chambres.

### -Cuisine :

Située dans la partie jour prolongé par un séchoir pour permettre le bon déroulement des activités de la famille ; lavage de ligne, séchage...

-Séjour: Le séjour est le ciment de l'unité familiale au quotidien.

Salon : espace réservé aux invités et aux occasions il est agrémenté par une terrasse pour une meilleure appréciation de l'espace.

### -Description volumétrique:

#### -Les hauteurs :

-on a utilisé une volumétrie en dégradé.

-pour l'intégration par rapport au site on a opté pour une hauteur de R+2 (mitoyenneté) ; plus on s'avance vers l'axe commercial plus la hauteur augmente jusqu'à R+7.

#### -Les façades :

Sont un mélange entre le moderne et le traditionnel; la modernité est traduite par l'utilisation de baies vitrées, et pour le traditionnel, on a fait appel à des façades blanches, des arcs brisés des arcades et l'utilisation du moucharabié.

*Approche écologique  
et technique*

### -Préambule :

Le rôle du système structurel est d'assurer la stabilité d'un ouvrage, il prend part dans la composition architecturale, l'organisation et la qualité spatiale le projet architectural s'effectue par trois trames : fonctionnelle, formelle et structurelle qui comprenant : l'usage, la résistance, les exigences sécuritaires et les conditions économiques.

La logique de conceptualisation du projet d'architecture exige la coordination entre la structure, la forme et la fonction.

### 1-Description technique :

#### -Système constructif :

On a opté pour plusieurs types de structures on a :

- La structure traditionnelle : poteaux poutre en béton armé, un système usuel vu que les portés ne sont pas très importantes limités dans l'habitat.

Les planchers seront constitués en corps creux, poutrelles et dalles de compression.

#### -La trame structurelle :

- Le projet a été reparti en plusieurs blocs séparés par des joints de dilatation ne dépassant pas les 35 m linéaires.

Les trames sont variables selon les espaces, les besoins allant de 3.00 à 6.00.

#### -Les escaliers :

- Pour la cage d'escalier des bâtiments, elle sera en béton armé dosé à 350kg/m<sup>3</sup> de ciment CPA et revêtu de matériaux disponibles allant avec le type d'architecture choisi.

### -L'infrastructure :

- Les fondations seront réalisées selon la consistance et la qualité du sol après sondage par un laboratoire spécialisé.

### -Cloisons intérieures :

- Murs en maçonnerie en briques creuses permettant une meilleure isolation, enduit intérieur en plâtre. Pour l'extérieur un enduit en ciment.

### -Menuiserie extérieures :

- Baies vitrées en menuiserie aluminium étanche avec rupture de pont thermique et vitrage, assurant une bonne isolation acoustique.

### -Menuiserie intérieur :

- Porte d'entrée (plaqué en bois noble) avec serrure de bonne sécurité.
- Les portes des chambres et des salles de bains sont exécutées avec un plaquage en bois de qualité.
- Portes des gaines techniques pour visite des gaines sur chaque palier d'étage du bâtiment.

### -Plomberie sanitaire :

- Les sanitaires sont en porcelaine de marque idéal standard .l'installation intérieure en tuyauterie de type multicouche, elle assure l'étanchéité nécessaire.
- Ensemble WC cuvette et abattant double, réservoir attenant, double commande pour économie d'eau.

### -Installation Electrique:

- Installation électrique de niveau élevé, conformément aux normes internationales.
- Armoire de protection pour services généraux.
- Eclairages applique avec lampes économie d'énergie, inter crépusculaire .

### -Intérieurs appartements :

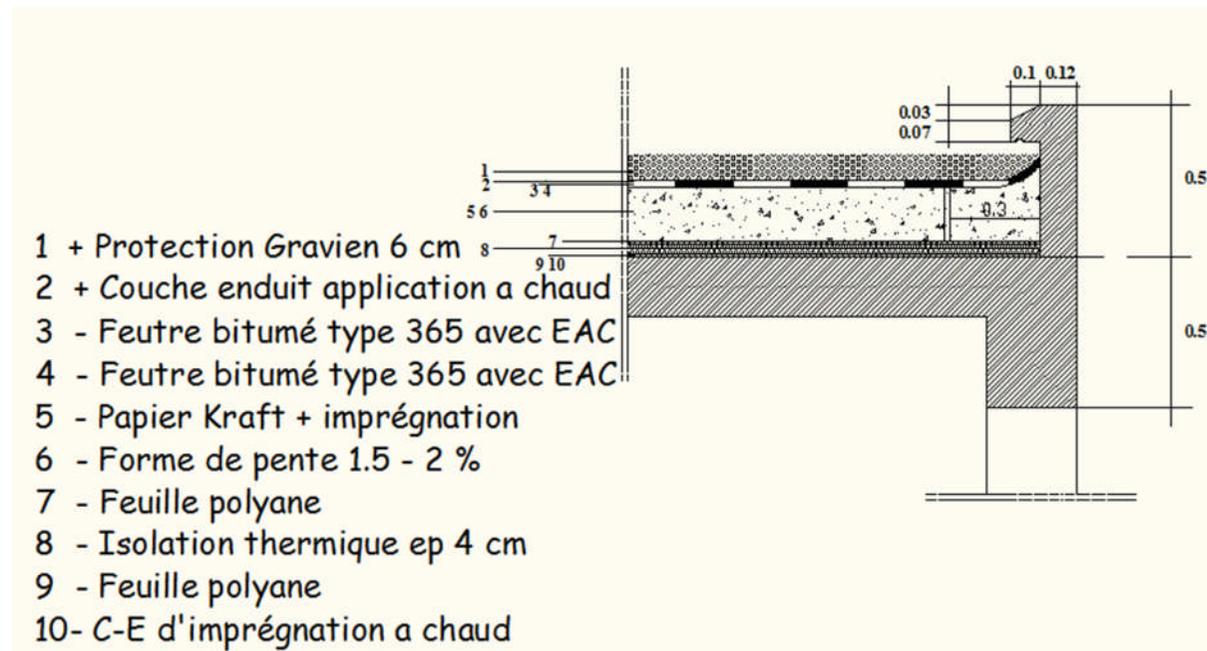
- simple allumage ou va et vient suivant localisation.
- Prises de courant + terre pour service.
- prises de courant + terre pour lave-linge et lave-vaisselle.
- Deux spots encastrés en plafond au-dessus du meuble de la salle de bains.
- Alimentation du chauffe-eau électrique -Conjoncteur téléphone (dans séjour et chambres)
- Platine de rue reliée à interphone.
- éclairage extérieur sur porte d'entrée.
- éclairage extérieur sur terrasse ou balcon.

### -Eclairage:

- Il est nécessaires d'assurer un bon éclairage pour les logements, pour cela nous avons choisi :

-Un éclairage naturel réalisé par de grandes ouvertures

2-Détail technique :



## Les familles d'ampoules

### 1 - Les lampes à incandescence

Ces lampes sont très énergivores. Elles ont une efficacité lumineuse comprise entre 12 et 20 lm/W. Elles produisent 95% de chaleur et 5% de lumière et ont classées entre E et G. Les puissances maximales pour ce type d'ampoule sont de 150 W. Celles-ci doivent normalement disparaître pour 2013.



### 2 - Les lampes halogènes

Elles ont un rendement un peu meilleur que les lampes à incandescence. Elles ont une efficacité lumineuse comprise entre 15 et 25 lm/W. Elles consomment environ 30 % d'énergie en moins à puissance équivalente, en revanche elle ont bien souvent des puissances plus élevées.



### 3- Les tubes fluorescents

Le tube fluorescent est surtout préconisé dans le tertiaire. Il a une efficacité lumineuse de 65lm/W. En revanche leur lumière est blafarde, les températures de couleur sont généralement comprises entre 3000K et 4000K. La durée de vie des tubes varie de 12000H à 18000H.



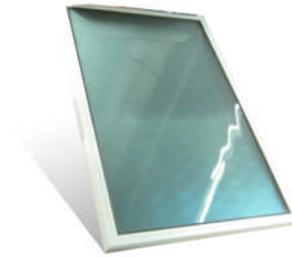
### 4 - Les lampes fluocompactes

Elles ont un très bon rendement avec une efficacité lumineuse comprise entre 60 et 100 lm /W et leur durée de vie est 10 fois supérieure aux ampoules classiques. En revanche leur montée en puissance est bien plus longue que pour une ampoule normale. Elles ont un ballast électronique incorporé. Elles peuvent avoir plusieurs formes :

- Forme d'ampoule classique : Elles s'adaptent bien en remplacement des ampoules à incand
- Forme hélicoïdale : Elles ont une meilleure efficacité lumineuse



## Le chauffage solaire



### A quoi sert le solaire thermique?

Le fonctionnement du solaire thermique est très simple. A peu de chose près, cela consiste à faire passer des tuyaux contenant un fluide caloporteur en toiture sous des plaques de verre et de relier ce réseau à un ballon pour faire chauffer de l'eau. Cette eau chaude peut être utilisée dans les installations suivantes

- Le chauffe eau solaire individuel (CESI)** : Production pour l'eau chaude sanitaire (robinets , douches...)
- Le système solaire combiné (SSC)** : Production pour le réseau d'eau chaude sanitaire et pour le chauffage
- Le plancher solaire direct (PSD)** : Production pour le réseau d'eau chaude sanitaire et pour le plancher chauffant

### Le chauffage solaire individuel CESI

La fonction du chauffage solaire individuel est la production d'eau chaude sanitaire. Cette eau sera utilisée pour les lavabos, les éviers, les douches, et les baignoires.

## 1 - Le fonctionnement

Des panneaux sont disposés sur le toit soit de façon indépendante sur support soit intégré.

Ils sont composés d'un ensemble de capteurs qui convertissent les rayons du soleil pour chauffer un réseau de tuyaux situés sous le panneau et contenant un fluide caloporteur. Ce dernier vient ensuite chauffer l'eau d'un ballon situé dans la maison ou en toiture (réservé aux pays chauds) par l'intermédiaire d'un échangeur. Un système de régulation permet d'éviter les surchauffes en été. Le ballon peut également être relié à une chaudière qui vient, lorsque l'énergie solaire n'est plus suffisante, chauffer l'eau à l'aide d'un second échangeur ou d'une résistance électrique.

## 2 - Dimensionnement

On estime qu'il faut  $1\text{m}^2$  de capteur pour répondre au besoin d'une personne. Attention à ne pas surdimensionner la surface des capteurs car cela pourrait engendrer des surchauffes en été.

En ce qui concerne le ballon, on estime qu'une personne consomme environ 50L d'eau par jour. Attention à ne pas surdimensionner votre ballon car l'eau non utilisée se refroidit dans le ballon et abaisse les performances du système.

Enfin, pensez à disposer votre ballon dans une partie chauffée de la maison et de préférence proche des panneaux pour éviter les déperditions lors du transit du fluide caloporteur dans les tuyaux.

## Le Photovoltaïque



### A quoi sert le photovoltaïque?

Parmi les solutions techniques de production d'énergie les plus utilisées à l'heure actuelle, nous trouvons les systèmes photovoltaïques.

Ceux ci permettent de créer de l'électricité à partir des rayonnements solaires. Le photovoltaïque peut être utilisé pour des habitations isolées qui ne sont pas reliées au réseau électrique ou alors afin de faire des économies sur sa facture d'électricité tout en participant à la conservation de son environnement.

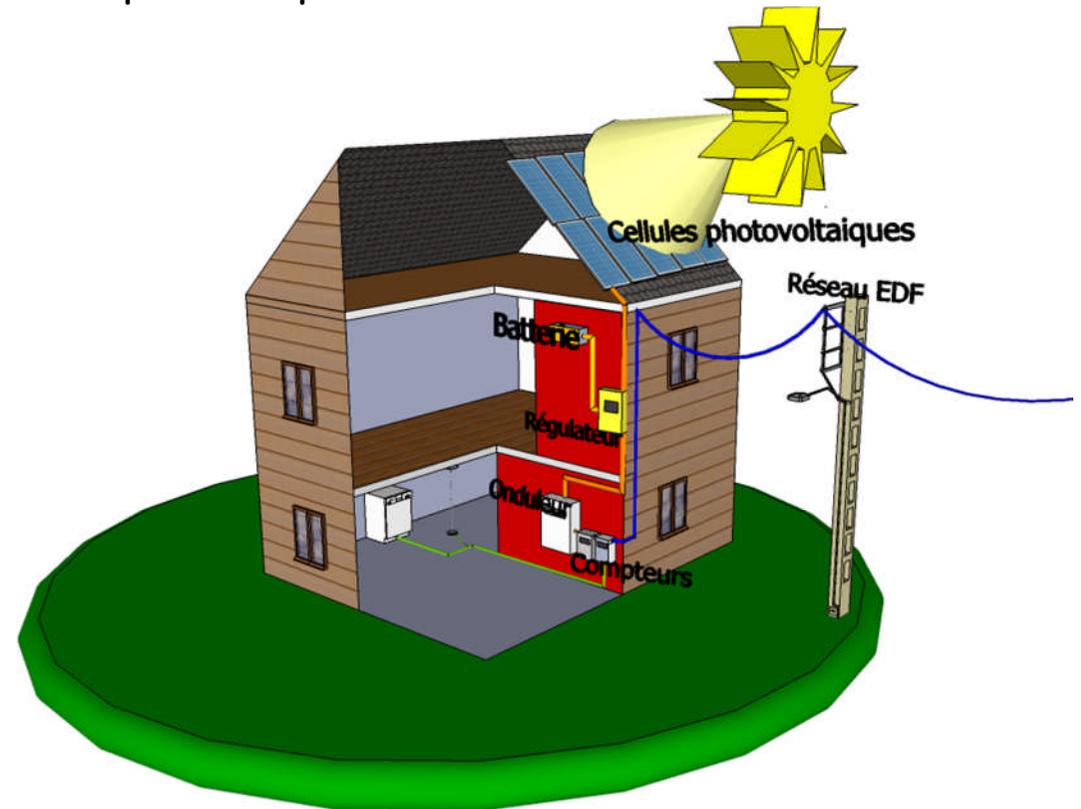
Ainsi, il existe trois grandes familles de systèmes

- Le système autonome : L'habitation consomme ce qu'elle produit.Elle n'est pas reliée au réseau EDF: Cette solution est idéale pour les maisons isolées (chalets...)
- Le système relié au réseau : Le système photovoltaïque est relié au réseau EDF. L'électricité est revendue à EDF puis achetée à EDF.Cette solution est la plus rentable mais est très dépendante des aides gouvernementales.
- Le système mixte : l'habitation consomme ce qu'elle produit et l'excédent est revendu à EDF.

## Comment marche le photovoltaïque?

Le système photovoltaïque est composé de 5 éléments :

- Les panneaux avec les cellules photovoltaïques
- Les batteries
- Le régulateur de charge
- L'onduleur
- Le compteur



*Schéma système photovoltaïque*

## 1- Les cellules photovoltaïques

### Comment fonctionnent les cellules photovoltaïques ?

Une cellule photovoltaïque est composée d'un semi conducteur : Le Silicium.

La partie supérieure de la cellule est réalisée avec une couche de Silicium dopée à l'aide un élément qui possède plus d'électrons (par exemple le Phosphore) La couche se charge alors négativement, elle est appelée Zone N.

La partie inférieure de la cellule est réalisé avec une couche de Silicium dopée à l'aide d'un élément qui possède moins d'électrons (par exemple du Bore). La couche se charge alors positivement, elle est appelée Zone P

Lorsqu'un photon percute la couche N , alors celle ci libère un électron qui est alors attiré par la Zone P.

Maintenant, relient la Zone P à la Zone N , les électrons qui arrivent dans la zone P vont alors partir vers la zone N. Nous avons donc une cathode (charge positive) sur la Zone N et une anode (charge négative) sur la Zone P.

### **Les types de cellules photovoltaïques :**

#### **Les Cellules en silicium monocristallin**

Celles ci constituent la première génération de cellules photovoltaïques. Elles proviennent d'un bloc de silicium cristallisé en un seul cristal. Elles ont un bon rendement (12 à 16%) mais elles sont très compliquées à fabriquer et chères.

#### **Les Cellules en silicium polycristallins**

Elles ont un rendement plus faible (entre 10 et 13%) mais leur coût de fabrication est bien plus bas, ce qui en fait actuellement le type de cellule le plus utilisé. Elles proviennent d'un bloc de silicium cristallisé en plusieurs cristaux.

#### **Les cellules amorphes**

Elles ont un rendement bien plus faible (6 à 10%) mais cette technologie coûte bien moins cher. Elle est souvent utilisée pour les petits objets comme les calculettes solaires..

#### **Les cellules en couches minces**

Les panneaux sont obtenus en diffusant du silicium amorphe sur une plaque de verre. Son rendement est faible, de l'ordre de 7%

#### **Les cellules en polymère**

Dans ces cellules, le Silicium est remplacé par des polymères moins chers. Néanmoins, cette technologie est encore au stade étude et aujourd'hui les rendements ne dépassent pas les 5%.

#### **Les cellules à multi-jonction**

Les cellules multi-jonctions sont constituées de plusieurs couches minces qui utilisent l'épitaxie par jet moléculaire. L'intérêt de cette technologie est d'utiliser au maximum l'énergie solaire en capturant le plus de spectres possible de la lumière. En effet, chaque matériau reflète une longueur d'onde différente.

#### **Les cellules à l'arséniure de gallium (GaAs)**

Elles ont un rendement très élevé (25%) mais coûtent très cher

#### **Les cellules à concentration**

Cette technologie consiste à utiliser un concentrateur afin de « concentrer » les rayons de soleil sur les panneaux photovoltaïques. Cela permet d'augmenter beaucoup les rendements. Le seul point faible de cette technologie, est qu'il faut refroidir les panneaux pour qu'ils fonctionnent correctement.

### 3. Les régulateurs de charge

Le but du régulateur est de protéger la batterie contre les surcharges (dus aux panneaux photovoltaïques) et aux décharges (dus à l'utilisateur)

Il existe trois types de régulateurs :

- **Les régulateurs shunt** : un interrupteur court-circuite le générateur solaire en fin de charge. Cela convient pour les petites installations de 1 ou 2 panneaux.
- **Les régulateurs séries** : ils incorporent un interrupteur entre le générateur et l'accumulateur pour arrêter la charge. Cela convient pour des installations de tailles moyennes.
- **Les régulateurs à recherche de points de puissance maximum** (MPPT ou Maximum Power Point Tracking) : Ils mesurent en permanence le courant et la tension afin de récupérer la puissance maximale des panneaux photovoltaïques. Ils conviennent aux grandes installations.

### 4. L'onduleur

L'onduleur permet de modifier le courant sortant des PV qui est continu et avec une tension basse (12V) en courant alternatif 220V exploitable par EDF.

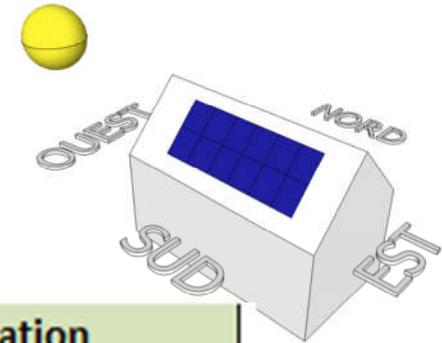
### 5. Le compteur

Suivant la solution choisie (revente totale à EDF , mixte ou autonome ), l'installation nécessitera 1 ou 2 compteurs.

En effet, en solution mixte il faut un compteur qui gère ce que l'on vend et un autre ce que l'on utilise. Dans les autres cas il ne faut qu'un seul compteur

## Dimensionnement d'un système photovoltaïque

- L'inclinaison optimale se situe autour des 30°, néanmoins cela dépend de :
- Si l'on souhaite revendre son électricité ou fonctionner de façon autonome
  - De la latitude du bâtiment



Un facteur permet de pondérer le rendement du panneaux photovoltaïque en fonction de son inclinaison et de son orientation

Facteur de correction suivant l'inclinaison et l'orientation				
Inclinaison \ Orientation	0° 	30° 	60° 	90° 
Est	0,93	0,9	0,78	0,55
Sud Est	0,93	0,96	0,88	0,66
Sud	0,93	1	0,91	0,68
Sud Ouest	0,93	0,96	0,88	0,66
Ouest	0,93	0,9	0,78	0,55

## Les Fenêtres



### Exemple



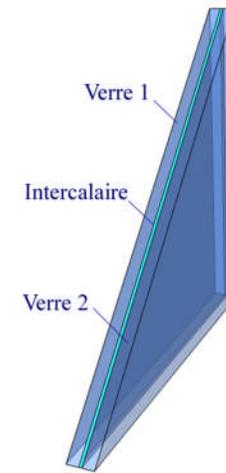
### Les types de vitrages

#### 1-Les vitrages feuilletés

Le verre feuilleté est composé de deux couches de verre séparées par un intercalaire. Cette intercalaire est souvent réalisé par du PVB (Poly-Vinyle-Butyral) ou du EVA (Ethyle-Vinyle-Acétate)verres (résine). Dans ce cas l'intercalaire se présente sous forme de film. Il peut néanmoins être coulé sous forme liquide entre les deux verres. Cet intercalaire confère les propriétés suivantes au vitrage :

- Bonne résistance aux impact. Dans un verre feuilleté sécurité, l'intercalaire retient les morceaux de verre pour que ceux-ci ne se répandent pas sur le sol ou sur une personne. Cette faculté lui confère aussi une grande utilité dans la lutte contre l'intrusion.

- Bonne qualité acoustique

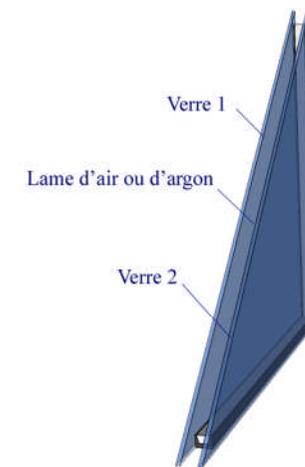


## 2 - Les vitrages trempés

Afin d'obtenir un verre trempé il faut porter le verre à une température très de l'ordre de 700°C puis le refroidir rapidement jusqu'à environ 300°C. En effet, dans un premier temps les couches extérieures sont refroidies ce qui les rigidifie, puis les couches intérieures se refroidissent et se contractent en créant une tension sur les couches extérieures. C'est cette tension qui confère les propriétés suivantes au vitrage trempé :

- En cas de choc, le verre se brise en une multitude de petits fragments non coupants

- Une grande résistance à la flexion



-Peu sensible aux chocs thermiques

### 3 - Les vitrages isolants

Les vitrages isolants sont composés de 2 verres séparés par un espace rempli avec de l'air ou de l'argon. Il est nommé de la façon suivante : épaisseur du verre 1 / épaisseur de la lame d'air ou d'argon/ épaisseur du verre 2. Par exemple : 4/16/4 (4mm /16mm/4mm). Le vitrage isolant peut être renforcé par une fine couche peu émissive à d'oxyde métallique (argent) appliqué sur le vitrage intérieur coté lame d'air. Ce vitrage est appelé VIR (vitrage à isolation renforcée). Il permet de réduire fortement les déperditions thermiques par rayonnement.

#### Les types de cadres

##### 2- L'aluminium

L'aluminium est très utilisé pour les baies vitrées. L'aluminium possède les qualités suivantes :

- Possibilité de faire des fenêtres de grandes dimensions
- Huisseries fines
- Résiste bien aux intempéries
- Recyclable à l'infini



### 3-Le bois

Le bois convient parfaitement aux bâtiments ayant une authenticité architecturale à conserver. Le bois apporte une chaleur et une esthétique que n'ont pas ses concurrents. Ils possèdent les qualités suivantes:

- Matériau noble
- Excellente isolation thermique et acoustique
- Possibilité de faire des fenêtres de grandes dimensions en lamellé-collé
- Produit naturel

Le bois a néanmoins des points faibles :

- Nécessité de traitement et d'entretien régulier
- Des huisseries épaisses (réduction du clair du jour) : environ 82mm
- Plus cher que le PVC et l'aluminium
- Une fonctionnalité alliant efficacité et esthétique
- Excellent isolant acoustique et thermique (bois)
- Bonne résistance aux intempéries (Alu)
- Recyclable Le mixte a néanmoins un gros point faible, son prix. Il est le plus cher des quatre types de châssis.

# Les récupérateurs d'eau de pluie



A quoi sert un récupérateur d'eau de pluie

La toiture d'une construction nous protège de la pluie mais l'eau est ensuite rejetée dans un réseau d'eau non potable. Toute cette eau perdue peut être valorisée. En effet, nous utilisons chaque jours de l'eau potable pour :

- Arroser le Jardin
- Le lave linge
- Les toilettes
- Le lavage de la voiture

Le moyen le plus simple pour parer à cette dépense inutile est le récupérateur d'eau de pluie.

### **Comment fonctionnent les récupérateurs d'eau de pluie?**

Il existe trois types de récupérateur d'eau de pluie :

**La cuve à usage extérieure** : celle-ci est reliée directement à la gouttière. Elle récupère l'eau de pluie après que cette dernière soit passée dans un filtre. Elles ont un volume de 150 à 2000l.

**La cuve intérieure** : Celle-ci est reliée à une gouttière comme pour la cuve à usage extérieure mais est implantée en sous sol, dans une cave ou dans un garage. L'avantage est que l'on peut aisément raccorder le réseau domestique afin d'utiliser l'eau de pluie pour le lave linge et les toilettes. En revanche l'installation est plus compliquée car les accès ne sont pas toujours dimensionnés pour faire entrer une cuve.

**La cuve enterrée** : La cuve est enterrée à 1m sous le niveau de la terre . Elle est reliée au réseau domestique et au réseau extérieur avec une pompe. Elle a une capacité maximale bien plus grande que les autres types de cuve.L'eau utilisée et rejetée dans le réseau d'assainissement collectif.

La plupart des cuves sont en polyéthylène. Elles sont légères mais ne permettent pas une bonne minéralisation de l'eau. Elles ont une capacité maximale de 10m<sup>3</sup>. Les cuves en béton minéralisent mieux l'eau mais sont très lourdes.

### Dimensionnement d'un récupérateur d'eau de pluie

Afin de dimensionner correctement votre installation, vous devez mettre en corrélation vos besoins et votre capacité de récupération

#### 1 - Dimensionnement des besoins

lots	Besoins annuels
Sanitaire	9000 l / ans / personne
Arrosage de jardin	30 litres /m <sup>2</sup> /ans
Lavage de voiture	200 litres
lave linge	40 litres par cycle (2000l / an par personnes)

Ba (besoins annuels) = 9000\* nombre de personnes + 30 \* surface du jardin + 200 \*nombre voitures + 2000\* nombre de personnes

#### 2 - Votre capacité de récupération

### Les facteurs

Cette capacité dépend de 3 facteurs :

-Pluviométrie locale

-Surface de toiture

-Nature de la toiture

# Les toitures végétalisées



A quoi ca sert ?

Remarque : Pour qu'une toiture soit végétalisée sa pente ne doit pas excéder les 20%

**La toiture végétalisée a trois fonctions principales :**

**1 - Une fonction isolante**

La toiture végétalisée est un excellent isolant thermique et phonique. Elle évite les chocs thermiques très dommageables pour l'étanchéité. En effet, la végétation sert de tampon entre les rayons du soleil (UV) et l'étanchéité. Plus la couche de substrat est épaisse, plus l'isolation thermique est performante (entre 5 et 25 cm de substrat suivant le type de

végétalisation). Le substrat absorbe la chaleur mais il absorbe également le bruit (au lieu de le réfléchir comme le ferait une toiture béton) ce qui limite les nuisances sonores extérieures.

## **2 - Une fonction esthétique**

Il est clair qu'il est plus agréable de regarder une toiture végétalisée qu'une étanchéité bitumineuse noir recouverte ou non de gravillons. Cela permet de reverdir les villes et d'intégrer des jardins dans des villes denses en récupérant les espaces de toitures trop souvent ignorés.

## **3 - Une fonction rétention d'eau**

Le substrat de la toiture végétalisée retient l'eau de pluie et sert donc de tampon avant que l'eau ne soit rejetée dans le réseau public bien souvent engorgé. L'imperméabilisation des sols dans les grandes villes est un réel problème et engendre de nombreux débordements des réseaux d'évacuation. Les toitures végétalisées permettraient de temporiser afin d'évacuer les eaux de pluies sur une durée plus longue.

## **Les composants d'une toiture végétalisée**

5 composants sont nécessaires pour réaliser une toiture végétalisée

### **1-L'étanchéité**

Les membranes bitumineuses SBS sont les plus souvent employées. Elle s'installe facilement par thermo soudage sur les toitures métalliques.

### **2 - La protection anti-racine**

Membrane de PVC d`environ 1mm d`épaisseur déroulée sur l`étanchéité. Celle ci peut être double pour une meilleure résistance.

### **3 - le drainage**

Un système de drainage permet de conduire l`eau vers le collecteur du toit. Elle a pour but de compenser une saturation du substrat en eau ce qui pourrait engendrer du pourrissement.

### **4 - le substrat**

Il remplace la terre qui la plupart du temps est trop lourde pour être supportée par une charpente standard (notamment lorsqu'elle est gorgée d`eau). C`est une sorte de terreau.

### **5 - Les végétaux**

De nombreux types de végétaux peuvent être installés sur les toits. Néanmoins on peut les regrouper en 4 grandes familles

-Les plantes fleuries

-Les couvre sol

-Les graminées

-Les plantes vertes

Ces différents types de plantes correspondent à différents type de plantations

### **Les types de végétalisations**

Plusieurs types de plantations peuvent être envisagés sur une toiture :

#### **1 - La végétalisation extensive**

Ce type de plantation est la plus utilisée. Son but est purement fonctionnel et ne permet pas d'utiliser la toiture comme une terrasse (toiture non accessible). La végétalisation extensive est caractérisée par la mise en place de plantes à enracinement superficiel sur un substrat léger ne dépassant pas 15 cm (souvent inférieur à 10cm). la surcharge est alors de 50 à 150 kg/m<sup>2</sup>. La fonction esthétique est limitée (pas d'arbuste ni de fleur) néanmoins la fonction isolation reste performante. Aucun arrosage n'est nécessaire si ce n'est dans des cas de chaleurs fortes et durables et une végétalisation légère (5cm de substrat) peut être envisagée sans modification de l'étanchéité existante.

## **2 - La végétalisation semi intensive**

Ce type de végétalisation associe le fonctionnel à l'esthétique. En effet, pour une épaisseur de substrat de 10 à 25 cm (souvent 15cm), le toit peut être recouvert de feuillus, de fleurs et de couvre-sol. La surcharge est alors de 150 à 350 kg/m<sup>2</sup>. Les végétaux doivent être arrosés par un système de gouttes à gouttes.

## **3 - La végétalisation intensive**

Celle-ci consiste à créer un jardin accessible sur sa toiture. La surcharge est alors très importante, de 500 à 1000kg pour une épaisseur de substrat pouvant dépasser les 1m ce qui implique de refaire la charpente de la toiture pour la rendre conforme à ce type d'installation. Un arrosage automatique est nécessaire.

# L'isolation

La construction durable cherche à rendre les bâtiments plus écologiques, moins énergivore, plus confortable. Tout cela n'est possible qu'à condition que des solutions techniques innovantes soient mises en place.

### **A quoi sert l'isolation naturelle**

Afin d'optimiser la consommation d'énergie d'une construction durable il convient de l'isoler au maximum par rapport à l'extérieur.

La chaleur ressentie a deux provenances aussi importante l'une que l'autre :

- La température de la pièce
- La température des parois

En effet, il faut que l'écart de température entre les parois et la pièce soit le plus faible possible. Il ne sert à rien de surchauffer un local si les murs de celui-ci sont à une température basse.

Plusieurs parties d'une construction durable peuvent être isolées :

- Les murs
- Les planchers
- Les combles

Le chapitre suivant vous présentera les différents types d'isolants existants.

## Les différents types d'isolants

Nous trouvons aujourd'hui de nombreux isolants. Nous pouvons dissocier ces derniers en quatre grandes familles.

### Les isolants d'origine animale

Les principaux isolants d'origine animale sont la laine de mouton et les plumes de canards. Ils possèdent des caractéristiques vraiment intéressantes. En effet, ce sont de très bon isolants thermiques et acoustiques rivalisant avec les isolants synthétiques. La laine de mouton provient des rebuts de l'industrie textile, en revanche, elle nécessite des traitements chimiques pour résister aux rongeurs et aux insectes. Les plumes de canard sont traitées à 150°C avec du sel de bore, en revanche c'est un produit naturellement répulsif contre les insectes. Ces produits restent environ 2 fois plus cher qu'un isolant synthétique.



Laine de mouton

### Les isolants d'origine végétale

Ces isolants sont d'origines très diverses : chanvre, lin, liège, coco, bois... Ils ont l'avantage de provenir de végétaux qui sont par nature renouvelables (avec des temps de renouvellement variables). Ils ont des performances thermiques acceptables, bien qu'un peu inférieures aux isolants d'origine animale. Seul le bois nécessite un traitement chimique, les autres isolants sont naturellement résistants aux rongeurs et insectes. La fibre de coco n'est pas écologique en Europe car celle-ci doit être importée. Le principal inconvénient reste le prix qui est très élevé (Plus de 20€/m<sup>2</sup>)

Laine de chanvre

### Les isolants d'origine minérale



Ce sont les isolants les plus utilisés : laine de roche, laine de verre, perlite...Ils offrent de très bonnes performances acoustiques et thermiques à un prix très faible (5€/m<sup>2</sup>).En revanche, ils ne sont pas écologiques et sont potentiellement cancérigènes. Ce sont des produits difficiles à recycler. La perlite sort un peu du lot, en effet ce n'est pas un isolant cancérigène, sa durée de vie est extrêmement longue et ne nécessite pas de traitement chimique. En revanche, sa fabrication nécessite beaucoup d'énergie grise.



*Laine de verre*

### **Les isolants synthétiques**

Le polystyrène expansé est très utilisé. Il est très bon marché et possède des performances excellentes. En revanche, comme tous les isolants synthétiques (Polystyrène extrudé, polyuréthane), il n'est pas écologique. Le polystyrène extrudé et le polyuréthane sont chers mais ont des performances thermiques inégalables.



### **L'installation des isolants**

## -Isolation du plancher

Deux types de plancher peuvent être isolés thermiquement :

### **Le plancher bas**

Celui-ci doit être isolé s'il se trouve au dessus d'un vide sanitaire, au dessus d'un local non chauffé ou bien encore sur un terre plein. Si vous avez accès au vide sanitaire ou au local situé sous la dalle alors vous pourrez isoler le plafond. Il est bien souvent beaucoup moins contraignant d'isoler un plafond que d'isoler un plancher. Attention à l'isolation d'un vide sanitaire, car celui doit normalement permettre la ventilation du bâtiment durable.

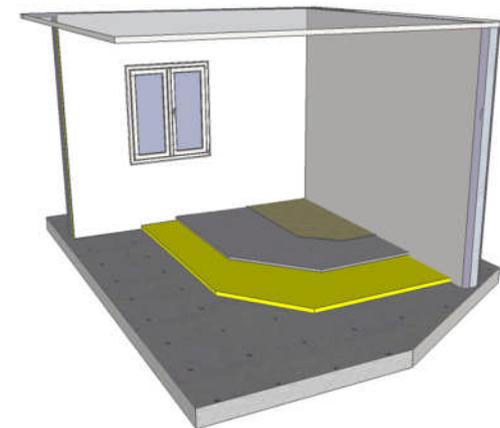
Pour cela 3 techniques peuvent être utilisées :

Le collage ou vissage : L'isolant est collé ou vissé directement sous la dalle

La suspente : Des équerres sont disposées sur les murs et les isolants sont glissés entre la dalle et les équerres

Le soufflage : on fixe des plaques de contreplaqué ou de BA13 sous les poutres afin de réaliser un faux plafond. Ensuite, on souffle l'isolant entre la dalle et le faux plafond.

Si vous ne pouvez accéder au local en sous face alors il vous faudra isoler le plancher par la face « chauffée ». Cette opération est plus contraignante. En effet, vous devrez enlever le revêtement de sol et vous perdrez de la hauteur sous faux plafond. Suivant la hauteur du plafond, vous pourrez isoler plus ou moins le sol. Pour assurer une bonne isolation, il est impératif d'utiliser des matériaux incompressibles. Des



panneaux d'isolants sont disposés sur la dalle puis une chape béton (béton de chanvre) est ensuite coulée sur ces panneaux

### *Isolation d'un plancher par la face "chauffée"*

Si votre plancher se trouve sur un terre plein et que vous construisez votre habitation alors le plus efficace est d'installer l'isolant sous la dalle béton. Cinq couches successives seront nécessaires pour réaliser une installation performante :

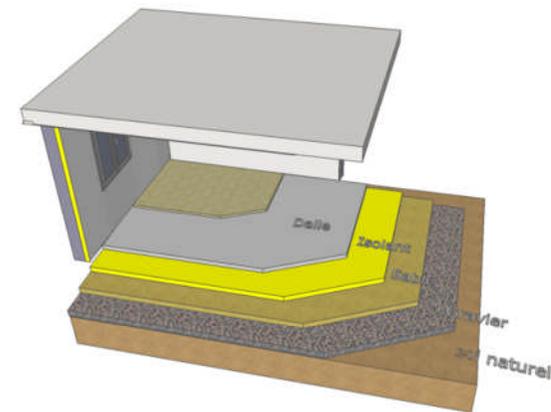
Etape 1: Un lit de gravier est disposé sur le bon sol

Etape 2 :Un lit de sable est ensuite déposé sur le gravier.

Etape 3 :L'isolant est installé sur le sable

Etape 4 : La dalle est coulée sur l'isolant

Etape 5 :Le revêtement de sol est posé sur la dalle



### *Isolation du plancher sur terre plein*