

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

UNIVERSITE SAAD DAHLAB DE BLIDA  
INSTITUT D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME



MEMOIRE DE FIN D'ETUDE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER EN  
ARCHITECTURE

OPTION : Architecture Et Habitat

Atelier groupe 04

**Optimisation du confort thermique dans la conception d'un groupement d'habitat collectif.**

**Cas des 60 logement à Bouarfa Blida.**

**RELISE PAR :**

**Boukerrit Khaled  
Taane Anouar**

**Membres du Jury :**

**Mme ABDERAHIM NABILA**

**Mme LEILA BENKAHOUL**

**ENCADRES PAR :**

**Responsable d'atelier :  
Mme : SAKKI. HENIA**

**Mme : RAHMANI ZOUBIDA**

PROMOTION 2018-2019

## PRESENTATION DE L'ATELIER " URBIO " DU GROUPE 04 OPTION ARCHITECTURE ET HABITAT

Aujourd'hui personne ne conteste la gravité et l'aspect planétaire qu'ont les changements climatiques, justement dans son 4<sup>ème</sup> rapport publié en 2007; le GIEC<sup>1</sup> montre que malgré les efforts de réduction d'émission de gaz à effet de serre, certains de leurs impacts sont inévitables ( fonte des glaciers, disparition des espèces, stress hydrique, augmentation de la température de l'air et de la mer, perte des écosystèmes forestiers, submersion marine...). Contrer les effets dévastateurs des changements climatiques sur l'humanité, suppose d'entreprendre des actions d'atténuation qui prévoient la réduction des émissions des gaz à effet de serre, et d'autres d'adaptation qui se focalisent sur la réduction de la vulnérabilité des écosystèmes urbains et d'accroître leur résilience.

Les enjeux des changements climatiques se mesurent dans les villes du monde et leurs impacts y sont plus dévastateurs, vu que celles-ci comportent les 3/4 des populations. Face à cette problématique, l'enjeu majeur du développement urbain durable est la maîtrise de l'empreinte écologique des villes.

Nul ne conteste aussi l'impact de la morphologie urbaine, la manière avec laquelle nous construisons nos villes et la façon de les habiter, sur les consommations énergétiques et le confort thermique dans les espaces bâtis et non bâtis. Il nous impose de repenser à des nouvelles technologies d'habiter en interrogeant l'urbanisme durable, qui est une des clefs pour assurer l'impératif de la transition écologique. Face à ces questionnements, il est impératif d'intégrer les indicateurs morphologiques à savoir la compacité et la densité du bâti dans la conception de nos villes, mais aussi à réfléchir à :

- La structuration au sol et l'îlot comme unité d'intervention.
- L'intensification du rapport de la nature en ville et les bienfaits éco systémiques de la végétation en milieu urbain
- L'utilisation de la mobilité douce
- La généralisation de la mixité fonctionnelle et la mixité sociale.
- Le Renforcement du lien social et l'urbanité par le bâti et le non bâti
- L'optimisation du confort thermique dans le bâti en adoptant les principes passifs de la conception bioclimatique à savoir :
  1. Orientation et disposition des espaces
  2. Isolation thermique et albédo des matériaux de construction
  3. Ventilation nocturne
  4. Gestion des eaux pluviales, des déchets et des énergies

A la lumière de ces enjeux, l'hypothèse de l'atelier " **URBIO**" prend forme, il s'agit pour nous "équipe pédagogique" d'imprégner les étudiants par les éléments de la crise urbaine ; qui est causée par la perte de l'îlot comme élément structurant d'une part, et les préoccupations environnementales d'autre part. ce discours a été consolidé par une série de cours et de communications visant la compréhension de ces problématiques.

C'est sous cet angle que nous avons exploré plusieurs pistes de projets et de thèmes de recherche, relatives à l'hypothèse de l'atelier "**URBIO**" entre autres :

- Renouvellement urbain par la démarche Projet Urbain
- Intégration de l'agriculture urbaine dans l'aménagement urbain
- Services écosystèmes des trames vertes urbaines(TVUB)
- Application de la démarche haute qualité environnementale(HQE)
- Couture urbaine
- Création de nouvelle centralité par la conception d'éco quartier

---

<sup>1</sup> roupe intergouvernemental sur l'évolution du climat

- Tourisme écologique
- Confort thermique dans l'habitat

Soucieuse de l'importance du support théorique en atelier et surtout en dernière année du cursus, cette initiation à la notion de recherche, vise l'implication de nos futurs architectes dans les différentes problématiques urbaines et environnementales, qui les attend dans la vie active.

Bonne lecture  
Responsable d'Atelier  
Mme SAKKI HENIA

## Remerciements

*Je remercie tout d'abord, mon ALLAH tout puissant  
De m'avoir donné la santé, la volonté et la puissance pour pouvoir réaliser ce travail.*

*Quelques lignes ne pourront jamais exprimer la reconnaissance que j'éprouverai envers tous  
ceux qui ont contribué de près ou de loin, par leurs encouragements, leurs conseils ou leurs  
amitiés à l'aboutissement de ce travail.*

*Mes vifs remerciements accompagnés de toute ma gratitude vont tout d'abord à Mes très  
chers encadreurs Mme SAKKI HANIA et Mme Rahmani Zoubida pour leurs suivis et leurs  
conseils pendant toute la réalisation de ce projet, aussi pour le temps précieux qu'elles m'ont  
consacré.*

*Je remercie tout le personnel de notre faculté.  
J'adresse mes sincères remerciements aux membres du jury  
Pour l'honneur qu'ils m'ont fait de participer au jury de soutenance.  
Merci aussi à tout le personnel de l'institut d'Architecture de BLIDA.*

*Sans oublier tous les enseignants du primaire jusqu'au secondaire qui ont  
Contribués à notre éducation.*

## Dédicaces

*Tout d'abord je tiens à remercier notre bon dieu de m'avoir donné le courage, la volonté ; et la force afin d'accomplir ce travail, le fruit de mon parcours J'adresse le grand remerciement a : Mes Parents*

*Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consentie pour mon instruction et mon bien être.*

*Merci d'avoir étaient toujours là pour moi je vous remercie pour tout le soutien l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours.*

*Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le fruit vos innombrable sacrifice, puisse Dieu le très haut vous accordez santé bonheur et longue vie.*

*A celui qui m'a offert tant de bonheur d'amour et de soutien Mon Grand Père ou plutôt mon deuxième père Dieu vous garde pour nous.*

*A ma Chère amie et binôme Taane Anouar.*

*A tous mes amis et collègues.*

*Khaled et Anouar...*

## Résumé :

Dans le cadre de mon projet de fin d'études. Je me suis intéressé sur les crises de la ville de d'aujourd'hui à l'échelle environnementale et à l'échelle de l'urbain.

Pour répondre à ces crises je me suis lancé dans une démarche de durabilité. J'ai fait une étude théorique sur deux échelles :

1. A l'échelle urbaine : j'ai fait une étude de l'évolution de la ville du 21<sup>ème</sup> siècle pour ressortir avec des outils de conception formelle et de structuration de mon projet
2. A l'échelle environnementale j'ai fait une étude sur le développement durable et l'architecture bioclimatique.

Pour ressortir avec des outils de conception et d'intégration de la notion de durabilité dans mon projet et optimiser le confort thermique extérieur et intérieur.

Ensuite j'ai élaboré mon projet sur deux échelles :

- a. A l'échelle du quartier : en se basant sur sa conception formelle avec le principe de l'îlot ouvert qui répond à la fois sur le climat et le côté urbain et que j'ai vérifié avec les indicateurs de la morphologie urbaine.
- b. A l'échelle de l'îlot ; en se basant sur la conception formelle des logements avec les principes de durabilité et l'architecture bioclimatique.

**Mots- clés :** Le développement durable. Les indicateurs de la morphologie urbaine. Le confort thermique. L'îlot ouvert. Architecture bioclimatique.

## Summary :

As part of my graduation project. I am interested in the crises of the city of today at the environmental scale and at the urban scale.

To respond to these crises, I started a process of sustainability. I did a theoretical study on two scales:

1. At the urban scale: I made a study of the evolution of the 21 st century city to come out with tools of formal design and structuring of my project
2. At the environmental scale I did a study on sustainable development and bioclimatic architecture.

To come out with tools of design and integration of the concept of sustainability in my project and optimize the thermal comfort outside and inside.

Then I developed my project on two scales:

- a. On the scale of the district: based on its formal design with the principle of the open island that responds both to the climate and the urban side and that I checked with indicators of urban morphology.
- b. A scale of the island; based on the formal design of housing with the principles of sustainability and bioclimatic architecture.

Keywords: Sustainable development. Indicators of urban morphology. Thermal comfort. The island is open. Bioclimatic architecture.

## خلاصة القول

كجزء من مشروع التخرج الخاص بي. أنا مهتم بأزمات مدينة اليوم على النطاق البيئي وعلى المستوى الحضري

:للرد على هذه الأزمات ، بدأت عملية الاستدامة. لقد أجريت دراسة نظرية على ميزانين

1. على المستوى الحضري: قمت بدراسة تطور مدينة القرن الحادي والعشرين لأخرج أدوات تصميم وهيكل رسمية لمشروع .

2. على المستوى البيئي ، أجريت دراسة حول التنمية المستدامة والهندسة المناخية الحيوية .

.الخروج بأدوات تصميم ودمج مفهوم الاستدامة في مشروع وتحسين الراحة الحرارية في الخارج والداخل

:ثم قمت بتطوير مشروع على ميزانين

أ. على نطاق المقاطعة: استنادًا إلى تصميمها الرسمي مع مبدأ الجزيرة المفتوحة التي تستجيب لكل من المناخ والجانب الحضري والتي راجعت مؤشرات المورفولوجيا الحضرية

ب. نطاق الجزيرة ؛ بناء على التصميم الرسمي للإسكان مع مبادئ الاستدامة والهندسة المناخية الحيوية

.الكلمات المفتاحية: التنمية المستدامة. مؤشرات التشكل الحضري. الراحة الحرارية. الجزيرة مفتوحة. هندسة المناخ الحيوي

# TABLE DES MATIERES

Remerciements.....	II
Dédicaces.....	III
Résumé.....	IV
Table des matières.....	V
Liste des figures.....	X
Liste des tableaux.....	XIII

## CHAPITRE INTRODUCTIF

1. Introduction générale .....	1
2. problématique.....	2
3. Hypotheses : .....	2
4. Objectifs .....	3
5. Méthodologie.....	3

## CHAPITRE 01 : ETAT DE L'ART

INTRODUCTION.....	5
A. Généralités.....	5
1. Définition du développement durable .....	5
2. Les piliers du développement durable.....	5
3. Aperçu historique sur le développement durable.....	6
4. Principes fondamentaux du développement durable.....	6
B. Le développement durable dans le domaine de la construction.....	6
Echelles du développement durable dans le domaine de la construction : .....	7
I. Ville durable : .....	7
1. Définition et principes de la ville durable .....	7
II. Quartier durable.....	7
1. Definition.....	7
2. Principes du quartier durable .....	7
2.1. Principes urbains .....	7
2.2. Principes environnementaux.....	12

2.2.3. L’ilot ouvert.....	24
2.2.3. a. Définition de l’ilot ouvert.....	24
2.2.3.b. Principe de l’ilot ouvert.....	24
2.2.3.c. Le règlement de l’ilot ouvert.....	24
III. Bâtiment durable.....	25
1. Définition.....	25
2. Principes du bâtiment durable :.....	25
2.1. Le bâtiment durable selon les aspects urbains :.....	25
2.2. Principes environnementaux du bâtiment durable « Aspects bioclimatique ».....	27
Recommandations thématiques.....	36
CONCLUSION.....	37
CHAPITRE 02 : ELABORATION DU PROJET	
INTRODUCTION :.....	38
A. Phase analytique :.....	38
Critères de choix du site :.....	38
I. Lecture de la Ville :.....	38
1. Présentation de la Ville :.....	38
2. Aperçu historique :.....	39
3. Analyse du contexte naturel.....	41
3.1. Climat.....	41
3.2. Nature de sol.....	41
3.3. Sismicité.....	41
4. Analyse du contexte construit.....	42
4.1. Etude du non bâtis.....	42
4.1.2 Etude du bâtis.....	43
II. Analyse de site :.....	44
1. Présentation du site.....	44
2. Situation et délimitation.....	44

3	. Périmètre du site.....	44
4	. Accessibilité au site.....	44
5	. Vues de site.....	46
6	. Topographie du site.....	46
7	. Les vents dominants :.....	46
8	. Ensoleillement :.....	46
9	. Gabarits :.....	47
10	. Orientations du PDAU.....	47
11	. Recommandation du POS.....	47
12	. Recommandations di site.....	48
13	. Synthèse générale.....	49
14	. Analyse stratégique de site d'intervention par la maitrise SWOT :.....	50
B.	Phase conceptuelle.....	51
I.	Principes de conception à l'échelle du quartier.....	51
1.	Principes structurels.....	51
2.	Principes fonctionnels.....	52
2.1.	Distribution des fonctions bâties.....	52
2.2.	Distribution des fonctions non bâtis.....	52
3.	Principes formels :.....	53
3.1.	Disposition du bâtis par rapport aux voie.....	53
3.2.	Gabarits.....	55
4.	Evaluation statique par indicateurs morphologique :.....	57
II.	Principes de conception à l'échelle de l'ilot.....	58
1.	Principes fonctionnels.....	58
1.1.	Fonctions bâtis.....	58
1.2.	Fonctions non bâtis.....	60
2.	Principes environnementaux.....	61
2.1.	Organisation de la mobilité.....	61

2.2.	Gestion des déchets .....	62
2.3.	Gestion des eaux pluviales .....	62
III.	Principes de conception à l'échelle de Bâtiment .....	63
1.	Principes fonctionnels .....	63
1.1.	Distribution des Fonctions .....	63
1.2.	Accessibilité.....	64
1.3.	Typologies des logements .....	64
2.	Principes structurels .....	65
2.1.	Type de structure choisie : .....	65
2.2.	Trame structurelle .....	65
2.3.	Matériaux :.....	65
3.	Principes formels de conception du Bâtiment .....	66
3.1.	Volume bâtis .....	66
3.2.	Hérarchisation des façades .....	67
4.	Principes environnementaux adapté au bâtiment.....	68
4.1.	Végétalisation des bâtiment : .....	68
4.2.	Gestion des déchets dans le bâtiment .....	68
4.3.	Gestion des eaux .....	68
	Conclusion générale.....	69
	Dossier graphique.....	70
	BIBLIORGAPHIE.....	78
	ANNEXES.....	80

## LISTE DES FIGURES

Figure 01: les piliers du développement durable.....	05
Figure 02 : Grandes dates du développement durable. Source : Brodhag 2004. ....	06
Figure 03 : Les principes de la ville durable. Source : <a href="http://www.geographie.ens.fr/Qu-est-ce-qu-une-ville-durable.html">http://www.geographie.ens.fr/Qu-est-ce-qu-une-ville-durable.html</a> (traiter par auteure).....	07
Figure 04 : Développement durable appliqué à la mobilité. Source : <a href="http://www.mobiped.com/definition-mobilite-durable.html">http://www.mobiped.com/definition-mobilite-durable.html</a> .....	12
Figure 05 : schéma étapes de la gestion des déchets. Source : schéma inspirer du cours « gestion durable des déchets » Madame SAKKI .....	13
Figure 06 : Schéma Types de la gestion des eaux pluviales. Source : schéma inspirer du cours « gestion durable des eaux » (master 01 Architecture Bioclimatique Madame ALIOUCHE .....	14
Figure 07 : les facteurs influençant le confort thermique. Source : Thèse magister option ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE thème de recherche « l'impact de l'orientation sur le confort thermique intérieur dans l'habitat collectif. Cas de la nouvelle ville ALI MENDJLI de Constantine. Traité par auteure.....	19
Figure 08 : Potentiel d'économie d'énergie selon la densité des bâtiments (plus la valeur est importante plus le bâtiment consomme de l'énergie). D'après GAUZIN - MULLER. D (2001).....	22
Figure 09 : Calcul de la rugosité urbaine (coupe longitudinale sur le périmètre de calcul B, Colline) d'après ADOLPHE, L. et AIT - AMEUR, K. (2002).....	22
Figure 10 : calcule de la porosité urbaine. Source : Thèse AHMED OUAMEUR .F modifiée par auteur....	22
Figure 11 : la compacité d'un bâtiment varie suivant la forme, la taille et le mode de contact des volumes construits. Source : traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique .....	22
Figure 12 : Illustration et formule du prospect selon Adolphe, réutilisé dans le catalogue d'indicateurs.....	22
Figure 13 : L'albédo de l'environnement urbain. Source : ( <a href="http://www.espere.net">http://www.espere.net</a> ) .....	23
Figure 14 : façade végétalisée à partir du sol sur une structure métallique. Source : la végétalisation des bâtiments PDF en ligne.....	27
Figure 15 : façade végétalisée en intégrant la flore au bâtiment via des balconnières. Source : la végétalisation des bâtiments PDF en ligne .....	27
Figure 16 : Graminées sur habitat traditionnel - Musée des traditions d'Oslo – Norvège. Source : la végétalisation des bâtiments PDF en ligne .....	28
Figure 17 : Coupe schématique sur les trois types de toitures végétalisées. Source : LA TOITURE VEGGEALISEE PDF enligne .....	28

Figure 18 : Principes schématiques d'un système de récupération des eaux grises. Source : <a href="http://www.aquae.fr/fr/concepts-et-solutions/les-eaux-grises.html">http://www.aquae.fr/fr/concepts-et-solutions/les-eaux-grises.html</a> .....	29
Figure 19: Système de récupération des eaux de pluie intégré en habitat domestique. Source : <a href="http://recuperation-eau-de-pluie.durable.com/">http://recuperation-eau-de-pluie.durable.com/</a> .....	29
Figure 20 : principes de la stratégie du chaud.....	31
Figure 21 : Différents types de capteur.....	32
Figure 22 : les principes du confort d'été. ....	32
Figure 23 : Rotation de la terre autour de son axe. Source : Encyclopédie de l'espace et de l'univers, 2000	33
Figure 24 : Mouvement de la terre autour du soleil. Source : traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique .....	33
Figure 25 : Description simplifiée du système Terre/soleil. Source : <a href="https://www.google.dz/search?hl&amp;sitesysteme+terre%">https://www.google.dz/search?hl&amp;sitesysteme+terre%</a> .....	34
Figure 26 : Classes d'orientations pour le climat méditerranéen en été. Source : groupe ABC, <a href="http://www.marseille.archi.fr/~abc/Textes/ProtecSolWeb">http://www.marseille.archi.fr/~abc/Textes/ProtecSolWeb</a> .....	34
Figure 27 : Orientation privilégiée des surfaces de captage. Source : J. D. Balcomb, C.E. Kosiewicz, G.S. Lazarus, R.D. McFarland, W.O. Wray Passive Solar Design Handbook, volumes 1-3 DOE USA, Washington 1982.....	35
Figure 28 : Répartir les différentes pièces selon les orientations des façades. Source : architecture solaire et conception climatique du bâtiment ( <a href="http://www.baumardmaisonbioclimatique.com/Architecture%20solaire%20&amp;%20Conception%20Bioclimatique.pdf">http://www.baumardmaisonbioclimatique.com/Architecture%20solaire%20&amp;%20Conception%20Bioclimatique.pdf</a> .....	36
Figure 29 : Situation nationale et régional de la wilaya de Blida. Source : Site web wikipédia.....	38
Figure 30 : Limites administratives de la wilaya de Blida. Source : Site web Wikipédia.....	39
Figure 31 : Synthèse (cadastre 1842).de Blida. Source : Site web Wikipédia.....	39
Figure 32 : Phase Actuelle Source : Site web Wikipédia l .....	40
Figure 33 : Schéma climatique Source : Site web Wikipédia .....	41
Figure 34 : Types de sol Source : Site web Wikipédia.....	41
Figure 35 : Carte macrosismique Source : <a href="https://www.azurseisme.com/Seisme-de-Boumerdes.html">https://www.azurseisme.com/Seisme-de-Boumerdes.html</a> .....	41
Figure 36 : Périmètre d'étude Source : auteur. ....	42
Figure 37 : Carte de Périmètre d'étude Source : Rapport écrit du pos A02 .....	42
Figure 38 : Carte de principes d'aménagement de pos Source : Rapport écrit du pos A02. ....	43
Figure 39 : Périmètre d'étude Source : auteur .....	44
Figure 40 : site d'intervention Source : auteur.....	44

Figure 41 : Flux de site Source : auteur .....	44
Figure 42 : La vue de site Source : Google earth .....	46
Figure 43 : La coupe AA de site Source : Google earth .....	46
Figure 44 : La coupe BB de site Source : auteur .....	46
Figure 45 : Schéma climatique de site Source : auteur .....	46
Figure 46 : Carte de gabarits Source : auteur .....	47
Figure 47: Carte des pos Source : Rapport écrit du pos A02 .....	47
Figure 48 : Carte des pos Source : Rapport écrit du pos A02. ....	47

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Principes fondamentaux du développement durable. Source : Ademe, "Réussir un projet d'urbanisme durable " Editions Le Moniteur, Paris 2006. ....	06
Tableau 2 : Synthèse des indicateurs morphologiques déterminants. Source : Mémoire : morphologie urbaine et confort thermique dans les espaces publics, mémoire pour l'obtention du grade de Maitre es Sciences (M.Se.) présenté par AHMED OUAMEUR FOUAD. ....	21
Tableau 3 : type des toitures végétalisées. Source : LA TOITURE VEGGEALISEE PDF en ligne traité par auteure.....	28

# CHAPITRE INTRODUCTIF

## 1. Introduction générale

L'avenir de l'humanité est menacé par le réchauffement climatique et la surexploitation des ressources de planète. L'enjeu décisif pour notre avenir c'est le développement durable.

La démarche du développement durable est une attitude visant à établir un équilibre harmonieux et une interaction entre les secteurs social, environnemental et économique.

Le défi donc est triple : **Sociale** : pour renforcer la connaissance et former un peuple conscient et optimiser la mixité sociale. **Économique**, pour anticiper une crise énergétique exploiter au mieux le potentiel des énergies renouvelables et se désengager des énergies fossiles et exploiter de nouveaux filons d'emplois dans la maîtrise de gestion de l'énergie et les énergies renouvelables par le changement des comportements de chaque habitant dans ses actes quotidiens.

**Environnemental**, pour préserver le cadre et la qualité de vie et des écosystèmes qui se trouvent sur la planète. Afin d'assurer certain confort.

La recherche du confort dans toute condition climatique pour l'homme, reste une constante dans les constructions humaines. Des solutions constructives ont été mises en œuvre par nos prédécesseurs dans des conditions climatiques variées afin de rechercher le confort et le bien être respectant toujours l'environnement. L'homme à la fois constructeur et utilisateur de son environnement l'a toujours respecté et collaboré avec la nature. Aujourd'hui à l'inverse l'homme ne collabore plus ni avec son milieu naturel ni avec son milieu bâti, il est en partie à l'origine de tous ces changements et ses modifications climatiques donc à l'origine de la crise environnementale. La crise environnementale est apparue au 19<sup>ème</sup> siècle avec la notion de développement basée sur la technologie et l'industrie. Lui-ci s'est accompagné d'une rupture avec les manières de faire et de construire avant l'industrialisation. C'est ainsi que la disponibilité de nouveaux matériaux et l'émergence de nouveaux procédés technologiques ont induit l'uniformisation de la manière de construire ne tenant plus compte de l'environnement dans lequel s'opère l'intervention. Ce changement d'attitude a eu pour conséquence non seulement la dégradation de l'environnement naturel, la pollution, le réchauffement climatique mais aussi la rupture avec l'environnement bâti. Actuellement les débats sur les villes sont au cœur du problème environnemental en effet la crise environnementale est ramenée à la crise de la ville ou crise urbaine.

Le secteur du bâtiment est le premier secteur consommateur d'énergie de l'Algérie connaît une crise aiguë en matière d'habitat dont le confort ne semble pas être le souci majeur des concepteurs et afin de produire des logements décentes notre pays plonge dans des circuits défectueux, avec plus des formalités bureaucratiques et des problèmes de financement; ces programmes d'habitat réalisés ont causés une crise considérable en matière d'énergie parce qu'il n'y a pas une sérieuse politique Algérienne qui contrôle la consommation énergétique et qui impose une fourchette pour cette dernière .

## **2. problématique**

Un projet d'habitat doit être réalisé en prenant en considération plusieurs facteurs tel le cadre, social, économique, et environnemental malheureusement ce n'est pas le cas dans notre pays, les programmes d'habitat réalisés par l'état continue à produire des grands ensembles qui présente les caractéristiques des cités dortoirs en termes de sociabilité avec une absence de toute forme de cohésion sociale et une absence de vie commune qui existait jadis dans nos anciennes villes.

Suite à une crise due à une forte demande de logements, une forte croissance démographique et pour rattraper le retard de construction en matière de logements et des équipements publics, l'Algérie, a lancé une politique de construction de logements répondant essentiellement à la quantité au détriment de la qualité l'Etat se trouve victime de cette technologie qui ne reflète pas les aspirations socioculturelles du citoyen algérien et ne répond pas aux exigences climatiques et économiques des régions : des bâtiments avec des orientations arbitraires, et des façades comprenant des baies vitrées installés n'importe comment, du choix inadapté de l'utilisation des matériaux de construction, de l'exposition des bâtiments aux contraintes solaires, et on remarque que la majorité des locataires avant d'habiter le logement il faut appel un mâçon et commence à faire des transformations pour répondre à leurs confort. <sup>1</sup>

Cependant ces cités sont dépourvues d'équipements et de services d'accompagnement d'où on assiste à la production de quartiers sans animation avec un manque d'attractivité et de sécurité.

La réalisation actuelle des logements et leur mode de gestion engendre de lourdes conséquences sur l'environnement tel : la pollution de l'espace urbain et la mauvaise gestion des déchets, cet impact néfaste met en danger la santé des habitants et entraîne des situations dommageables qui ne répondent pas au concept du développement durable. Le problème réside dans l'absence d'une politique d'efficacité énergétique, et l'absence d'utilisation des énergies renouvelables dans le bâtiment, il n'y a pas une harmonie entre la vision architecturale du logement avec les diverses politiques de développement durable, qui répond aux besoins des générations actuelles sans oublier les générations futures de répondre aux leurs. <sup>2</sup>

Notre travail s'inscrit dans une optique globale de recherche sur l'amélioration de l'aspect qualitatif du logement qui reflète les aspirations socioculturelles du citoyen algérien, aux exigences environnementales et économiques. A travers cette recherche nous allons essayer de répondre au préoccupation suivante :

**Comment peut-on concevoir un quartier durable, articulé à la ville ?**

**Comment peut-on concevoir un habitat durable, en rapport avec les principes de durabilité ?**

## **3. Hypotheses :**

Afin de répondre à notre problématique nous avons proposé les hypothèses suivantes :

- ✓ - La mixité fonctionnelle permet de la création d'un quartier durable articulé à la ville et inséré dans la logique de son noyau central en rapport avec la dimension de développement durable.
- ✓ - Une conception bioclimatique des bâtiments assure le confort thermique à l'échelle de bâtiment.

## 4. Objectifs

- ✓ Avoir un modèle architectural d'habitat spécifique à la ville de Bouarfa qui répond aux besoins de la population actuelle sans compromettre les générations futures.
- ✓ Optimiser la mixité sociale en proposant une diversité programmatique fonctionnelle.
- ✓ Concevoir des bâtiments en principe de l'îlot ouvert avec un certain confort thermique et on réduire le maximum des consommations énergétiques.

## 5. Méthodologie

Avant tout projet, l'élaboration d'un processus de conception est nécessaire, sur cette base notre travail sera structuré en deux chapitres qui se succéderont et se compléteront:

**LE 1<sup>ER</sup> CHAPITRE ETAT DE L'ART :** représente une analyse thématique consiste à collecter un ensemble d'informations pour répondre à la problématique posée tout en confirmant ou infirmant les hypothèses proposées. Ce chapitre est composé de :

**Une recherche sur le développement durable**, avec ces **principes urbains et environnementaux à l'échelle du quartier et du bâtiment**, qui représente une réponse proposée par la société mondiale au 21<sup>ème</sup> siècle face aux deux crises.

- Commencant par **les principes urbains** structurels, formels et fonctionnels qui sont tirés à partir de :

- Et une étude des nouvelles réflexions de 21<sup>ème</sup> siècle à partir de l'analyse d'un nouveau projet architectural ou on a pris le quartier Masséna comme exemple.

Cette étude a été renforcée par des explications de nos enseignantes et des ouvrages tel que celui de Jacques Lucan « Formes urbaines et mixités », est se faite à deux échelles : quartier et bâtiment.

- **Les principes environnementaux** sont des principes qui consistent à améliorer la qualité environnementale par le projet architectural, nous avons divisé ces principes en deux catégories :

- **Des principes généraux** : tels que la mobilité durable ; la qualité de vie ; la gestion durable des eaux et des déchets (à l'échelle du quartier et du bâtiment) ... etc. ces principes sont présentés sous forme de théories recherchées et renforcées. Par une étude d'exemple de quartier Les-rives-de-Bohrie à Ostwld en France pour montrer la manière d'application des théories précédentes toujours à l'échelle du quartier et du bâtiment,

- En plus de ces principes généraux on a effectué une **recherche spécifique sur notre thème qui est le confort thermique**, ou on a d'abord montré le rôle de la morphologie urbaine à travers les indicateurs (nos les avons utilisés comme moyen de vérification de la forme de notre quartier) dans la réalisation du confort thermique, puis le rôle de l'orientation solaire dans la réalisation du confort thermique dans le bâtiment et donc la réduction de la consommation énergétique

**LE 2<sup>EME</sup> CHAPITRE ELABORATION DE PROJET :** dans ce chapitre on a appliqué les principes et solutions trouvées précédemment sur un site d'intervention ; cette partie est divisée en deux phases :

- La première analytique : où on a analysé le site commençant par une lecture de la ville jusqu'au site.
- Et la deuxième conceptuelle : où on a construit notre projet de quartier durable sur deux échelles quartier et bâtiment (jusqu'au niveau du logement) en appliquant des principes urbains structurels, fonctionnels, formels et des principes environnementaux.
- Après avoir appliqué les principes conceptuels sur le quartier nous avons fait une évaluation par indicateurs morphologiques en comparant les valeurs calculées pour notre quartier à d'autres valeurs d'un quartier Masséna [cours Mme Sakki] cette évaluation a pour but de vérifier si notre conception est correcte.

Pour montrer plus de détails de conception nous avons choisi un ilot comme échelle réduite du quartier.

Le travail se terminera par une **CONCLUSION GENERALE**, afin de tenter d'apporter des réponses aux problématiques, et confirmer ou infirmer les hypothèses du travail, et vérifier si les objectifs prédéfinis sont atteints.

# CHAPITRE 01 : ETAT DE L'ART

## DEVELOPPEMENT DURABLE :

### INTRODUCTION

La protection de l'environnement par les aspects écologiques et la maîtrise de l'énergie sont les premières préoccupations de la société mondiale pour faire face aux crises actuelles, mais ces dernières sont insuffisantes devant la négligence de l'influence des actions humaines dans le domaine de la construction et de l'urbanisme sur l'environnement naturel. Les préoccupations liées au domaine de l'urbain s'ajoutées aux occupations écologiques suite à une prise de conscience de leurs importances et elles sont regroupées dans un contexte global qui est le développement durable.

### A. Généralités

#### 1. Définition du développement durable

Le développement durable est un «développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs<sup>1</sup>» Il se traduit concrètement par le concept: «penser globalement, agir localement.

#### 2. Les piliers du développement durable

Pour arriver à un développement durable, il s'agit de trouver un équilibre viable, vivable et durable entre l'efficacité économique, l'équité sociale et la protection de l'environnement.

- Efficacité économique : il s'agit d'assurer une gestion saine et durable, sans préjudice pour l'environnement et pour l'homme.
- Equité sociale : il s'agit de satisfaire les besoins essentiels de l'humanité en logement, alimentation, santé et éducation, en réduisant les inégalités entre les individus, dans le respect de leurs cultures.
- Qualité environnementale : il s'agit de préserver les ressources naturelles à long terme, en maintenant les grands équilibres écologiques et en limitant des impacts environnementaux<sup>2</sup>.

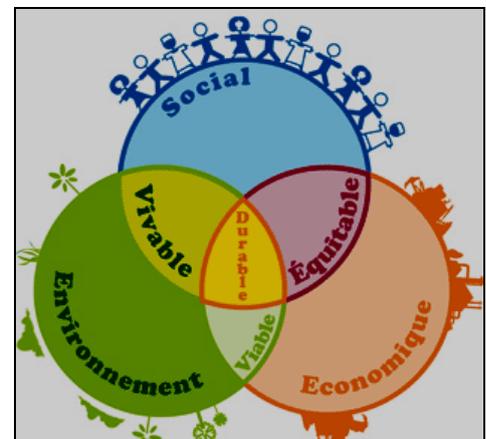


Figure 1 : les piliers du développement durable.  
Source : site web "DONNER SON AVIS"

<sup>1</sup> Rapport Brundtland «Our common future», rapport sur l'environnement pour les Nations Unies, 1980

<sup>2</sup> <http://www.mtaterre.fr/dossiers/le-developpement-durable/cest-quoi-le-developpement-durable>

### 3. Aperçu historique sur le développement durable

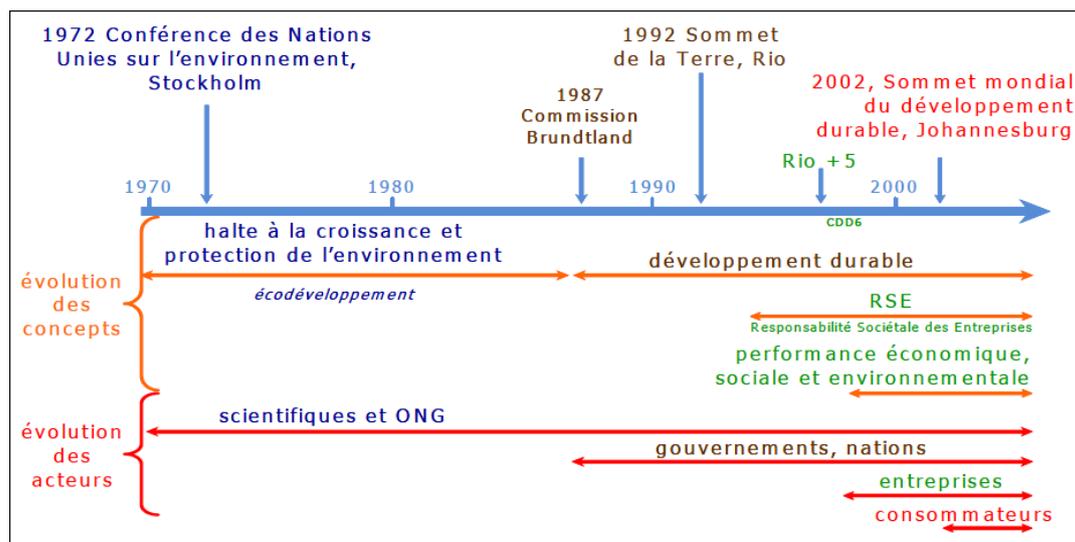


Figure 2 : Grandes dates du développement durable. Source : Brodhag 2004.

### 4. Principes fondamentaux du développement durable

Principe de solidarité dans le temps	Eviter de reporter les problèmes actuels sur les générations futures
Principe de précaution	Pointer en amont les risques potentiels.
Principe de transversalité, de globalité, et d'interdépendance	S'organiser pour partager les connaissances et pour mobiliser les compétences
Principe de participation	Associer et informer tous les acteurs à tous les stades des projets
Principe de prévention	Agir en amont pour éviter des actions correctives coûteuses
Principe de responsabilité	Prendre la mesure des conséquences de ses actions
Principe de solidarité dans l'espace	Contribuer à réduire les inégalités d'accès aux services urbains
Principe de subsidiarité	Traiter les problèmes à la source
Principe de réversibilité	S'orienter vers des solutions offrant une souplesse d'adaptation aux évolutions potentielles du contexte.

Tableau 1 : Principes fondamentaux du développement durable. Source : Ademe, "Réussir un projet d'urbanisme durable " Editions Le Moniteur, Paris 2006.

### B. Le développement durable dans le domaine de la construction

Le domaine de la construction a un impact direct et important sur le développement durable. A lui seul, le bâtiment est responsable de 30% de l'effet de serre, de 50% des déchets et génère plus de 80% des besoins en matières. Il consomme, à lui seul, 50% des ressources naturelles, 40% de l'énergie (dont 61% de l'énergie électrique) et 16% de l'eau<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> CITEPA pour l'an 2000

## Echelles du développement durable dans le domaine de la construction :

### I. Ville durable :

#### 1. Définition et principes de la ville durable

La ville durable est, de manière paradoxale, difficile à définir car elle constitue plutôt un projet qu'une théorie. Cependant, on peut s'appuyer sur les trois principes que met en évidence *C. Emelianoff (2005)* pour tenter de clarifier quelques principes.

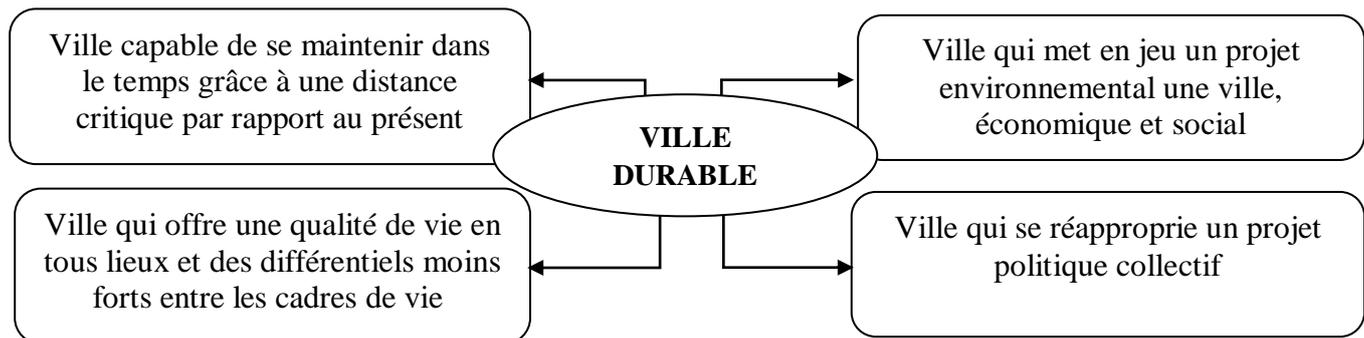


Figure 3 : Les principes de la ville durable. Source : <http://www.geographie.ens.fr/Qu-est-ce-qu-une-ville-durable.html> (traiter par auteure)

### II. Quartier durable

#### 1. Définition

*Selon l'accord de Bristol signé en décembre 2005*, un quartier durable est défini comme « une zone de *mixité* fonctionnelle développant un esprit de quartier ; c'est un endroit où les personnes veulent vivre et travailler », qui répond aux besoins des habitants, et qui est sensible à l'environnement.

#### 2. Principes du quartier durable

##### 2.1. Principes urbains

Dans la recherche des solutions aux crises vécues à la fin du 20<sup>ème</sup> siècle ; le retour vers l'histoire et faire sortir les avantageux principes d'urbanisation, fait partie des priorités des chercheurs afin de déterminer des principes à appliquer aux quartiers pour qu'ils soient durables, en plus de ces principes aboutissant de l'étude historique des nouvelles réflexions sont apparus. Les tableaux ci-dessous les résument:

## 2.1.1. Nouvelles réflexions du 21ème siècle appliqués à l'échelle du quartier

### ANALYSE D EXEMPLE DU QUARTIER DURABLE « MASSENA »

#### I. PARIS RIVE GAUCHE

##### 1. PRESENATION DU PROJET

Paris Rive Gauche est la plus grande opération d'urbanisme menée dans la capitale depuis les travaux haussmanniens du 19ème siècle



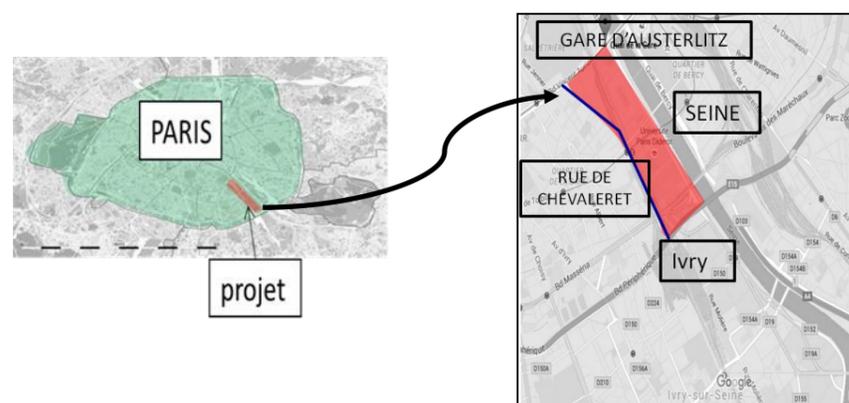
Superficie : 130 hectares  
 Utilisateurs du projet : **habitants:** 20000  
**Étudiants logés:** 30000  
**Employeurs:** 60000

##### 2. OBJECTIFS DU PROJET

- Développer la mixité urbaine et sociale ; Renforcer la fonction universitaire et intégrer l'université dans la ville ;
- Conforter la fonction de pôle d'emplois diversifiés ;
- Favoriser la conservation du patrimoine et l'affirmation d'un projet culturel ;
- Créer un environnement exemplaire en augmentant la surface d'espaces verts de quartier propices au développement de la vie sociale ;
- Renforcer les circulations douces et les transports collectifs ;
- Améliorer les " coutures " avec les tissus environnants : ancien 13<sup>ème</sup> arrondissement et Ivry sur seine.

##### 3. SITUATION DU PROJET

Le projet ZAC rive gauche est situer dans la limite nord –est de la ville de paris. Il s'étend de 2 km sur la rive gauche de la seine.

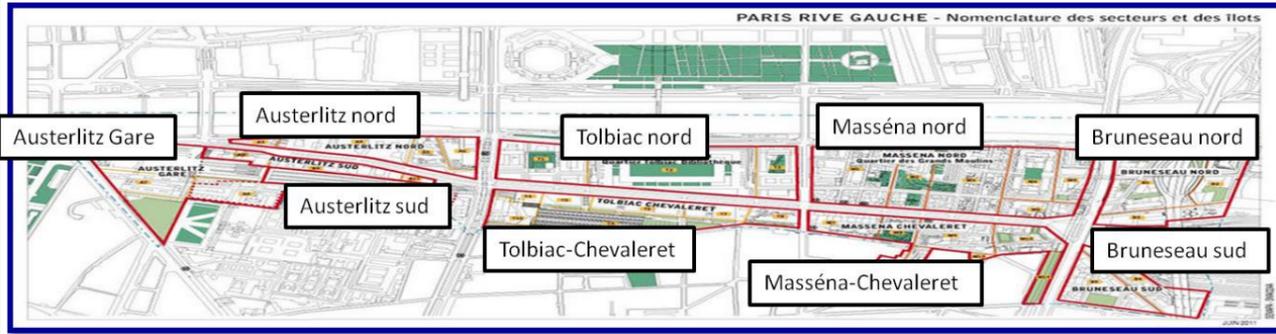


#### 4. PROGRAMME DU PROJET

ESPACES	SURFACES
Logements 585 000 m <sup>2</sup> (7 500 unités)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 000 logements familiaux (3 000 sociaux et 3 000 libres) ;</li> <li>• 1 500 logements étudiants (750 sociaux et 750 libres).</li> </ul>
Bureaux	• 745000m <sup>2</sup>
Commerces et services (artisanales libérales ; commerciales ; de recherches ; liées au fleuve)	• 405000m <sup>2</sup>
Équipements (665000m <sup>2</sup> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BnF : 250 000 m<sup>2</sup> ;</li> <li>• Université : 210 000 m<sup>2</sup> ;</li> <li>• Équipements de quartier : 55 000 m<sup>2</sup>.</li> </ul>
Espaces vert	• 98000m <sup>2</sup>

#### 5. DIVISION DU PROJET

Quartier	Austerlitz	Tolbiac	Masséna	Bruneseau
Phase	01	02	03	04
Type d'ilot	Pas d'ilot (pas de rue; bâtiments fragmentés)	Ilot haussmannien	Ilot ouvert	Ilot semi-ouvert
Centre névralgique	gare d'Austerlitz	Bibliothèque nationale de France	l'université Paris 7 Diderot, l'école d'architecture Paris -Val - de -Seine et l'Inalco	Le boulevard périphérique le boulevard du général Jean Simon
Secteurs	Austerlitz nord; Austerlitz sud ; Austerlitz Gare.	Tolbiac nord; Tolbiac-Chevaleret	Masséna nord; Masséna-Chevaleret .	Bruneseau nord Bruneseau sud.
coordonateurs	Christian Devillers Bernard Reichen Atelier jean nouvel	Roland Schweitzer Pierre Gangnet	Christian Portzamparc Atelier Lion Bruno Fortier	Atelier Lion



Le site de projet représente une ancienne zone industrielle, l'opération d'aménagement de cette zone prendre en compte quelques équipements existants.

## 6. ÉQUIPEMENT GARDÉS

Bibliothèque nationale de France « BNF »	Ports de Paris	SNCF	Association artistique « Frigos »
L'université Paris VII Denis Diderot	Les Grands Moulins de Paris	Halles aux farines	L'usine SUDAC (usine d'air)

## II. ANALYSE A L'ECHELLE DU QUARTIER MASSENA

### 1. PRÉSENTATION

#### Fiche technique

<b>Projet :</b>	Quartier
<b>Maîtrise d'ouvrage :</b>	SEMAPA
<b>Coordonnateurs :</b>	Christian Portzamparc ; Atelier Lion ; Bruno Fortier
<b>Situation :</b>	Paris 13 <sup>ème</sup>
<b>Début des travaux :</b>	2000
<b>Superficie :</b>	23hectar (13hectar couvert de voies ferrées)
<b>Densité :</b>	2.5P/S
<b>Programme :</b>	Logements (6,75 h) ; Bureaux (11,66h) ; Universités (10,5 h) ; Jardins publics et esplanade



## 2. STRUCTURE

### Le découpage du terrain :

#### L'ilot comme unité d'intervention

Le site est divisé en 17 ilots séparé par des voies mécaniques en plus de 3 équipements conservés (université, halles aux farines, association artistique et le jardin Grands Moulins Abbé Pierre)

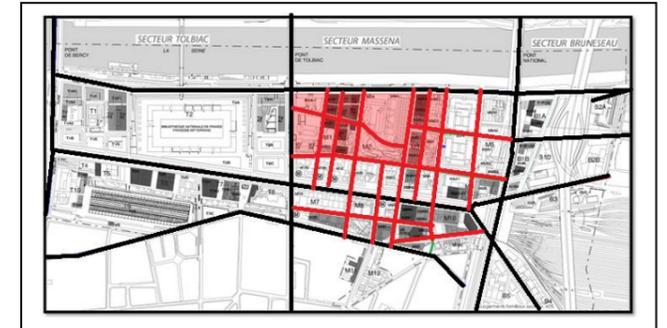
01 : Université                      02 : Association artistique « frigos »  
 03 : Halles aux farines            04 : Jardins Grands Moulins Abbé Pierre



### Le système viaire

#### Continuité des voies

Projection des voies de la ville pour structurer le quartier, ce qui a créé une continuité et échange entre le quartier et la ville



#### Statut des voies

- Voies d'importante
- Voies de moyenne importance
- Voies de faible importance (voies projetées à l'intérieur du quartier)



#### Principes de l'ilot ouvert

- Ouverture des ilots sur la voie
- Plusieurs entrées pour chaque ilot
- Alignement des bâtiments sur les voies (les façades des bâtiments permettant de délimité les voies)



### 3. FONCTION

#### L'espace libre

##### La végétation urbaine

Présence des jardins et espace vert ou on trouve au moins un jardins ou espace vert au centre de chaque îlot (espace semi public) en plus de grand jardins au centre du quartier (espace public)

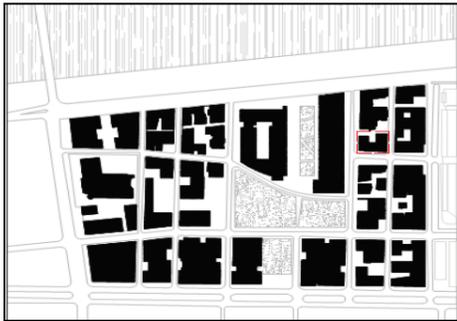
- Jardins publics
- Jardins privées



#### Le bâti

##### Délimitation des îlots par le bâti

L'emplacement des espaces bâtis sur les limites de site et des qui joue un rôle dans la délimitation de site du projet, (espace : privé)

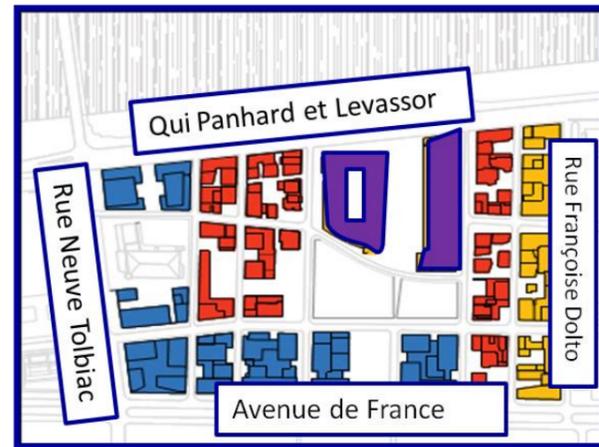


##### Distribution des fonctions

Les bureaux et les commerces sont aux ruez de chaussé des bâtiments qui se trouve sur les voies de grandes importances (statut 01 sur tout et statut 02)

Les logements qui représente l'intimité sont placées à l'intérieur du site et qui donnant sur des voies moins importants.

- Bureaux
- Logements sociaux
- Université
- Logements pour étudiants



### 4. FORME

#### Gabarit

Des immeubles de grande hauteur visibles depuis l'autre rive de la Seine, depuis les communes riveraines et certains tronçons du périphérique.

Une différence de niveau qui permet de:

- Insérer harmonieusement dans le paysage local ;
- Donner une identité dynamique et contemporaine au quartier;

- RDC
- R+1 à R+4
- R+5 à R+8
- Supérieur à R+8

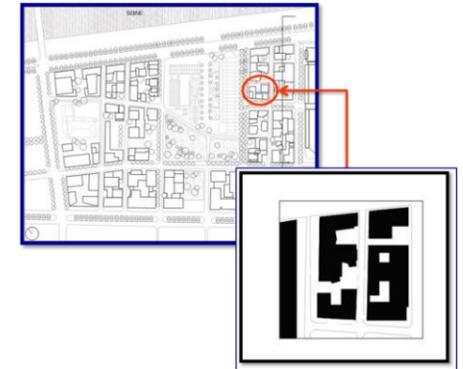


Absorber visuellement les infrastructures routières et ferroviaires et l'en protéger  
Permet un ensoleillement maximal

### III. ANALYSE A L'ECHELLE D'UN ILOT

#### 1. PRESENTATION

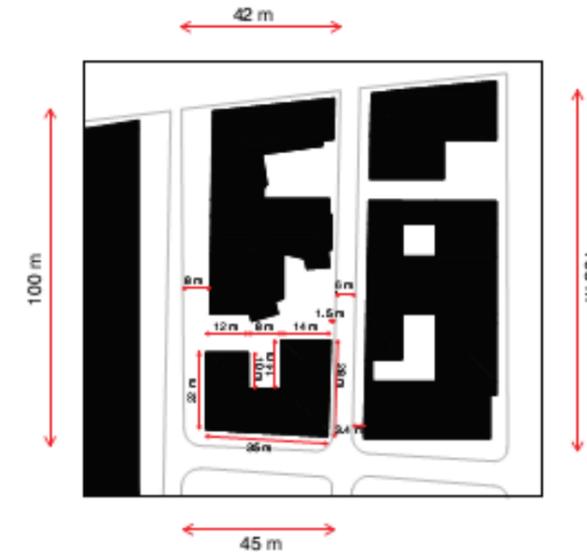
- Superficie construit:** 4850m<sup>2</sup>
- Date:** 2007
- Emplacement :** nord-est du site
- Densité:** forte
- Programme:** logements avec commerces aux RDC
- Niveaux:** R+11



#### 2. STRUCTURE

##### Le découpage

##### Dimensionnement de l'îlot

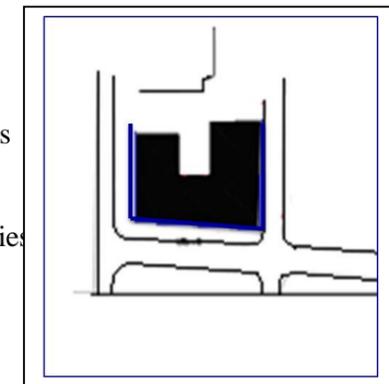


##### Le viaire

Les constructions sont alignées par rapport à la voie ;  
Les constructions sont implantées en bordure des voies publiques avec des ouvertures et des retraits imposés ;

Système d'enclos qui permet une lecture claire des voies

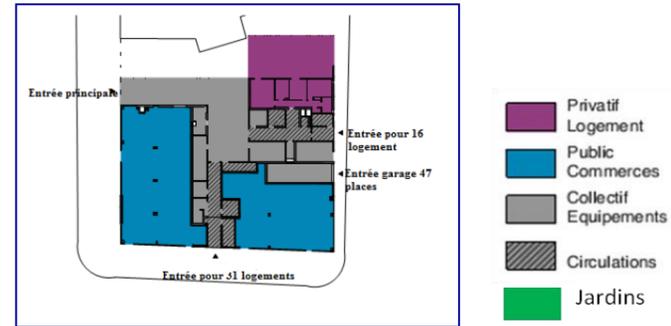
L'îlot est ouvert sur des voies de presque tous les cotés



### 3. FONCTION

#### L'espace libre et l'espace bâti

Les espaces sont organisés du public (commerce vers privé (logements) passant par le semi public ou collectifs (jardins et équipement) ;  
La disposition des bâtiments favorise à la fois l'intimité et la transparence ;  
Des traversées semi-publiques et des jardins privatifs occupent l'intérieur de l'ilot ;  
Un espace végétal minimum est prévu ;  
Des cours intérieures ouvertes.



### 4. FORME

La distance entre les constructions doit être d'au moins 6m  
La longueur d'un bâtiment ne peut pas dépasser 45m sans être interrompue par une faille de 8m minimum.

#### SYNTHESE :

- L'ensemble de Paris rive gauche est conçu comme une séquence de quartiers.
- Le quartier Masséna est structuré à partir de :
  - La préservation du patrimoine
  - Ilots ouverts.
  - La voie comme l'élément le plus important dans le quartier
  - Une Inspiration haussmannien en termes de mixité végétale et minérale et le paysage urbain
  - Diverses typologies d'immeubles
  - Perspectives depuis l'intérieur d'un ilot, avec des vues oblique vers la rue

**La suite de l'analyse d'exemple MASSENA (analyse à l'échelle du bâtiment) sera présentée dans la partie « le bâtiment durable selon les aspects urbains »**

## 2.2. Principes environnementaux

### 2.2.1. Principes généraux :

#### a. La gestion durable des déplacements :

##### ➤ La mobilité :

Chaque jour, nous nous déplaçons pour différentes raisons : travailler, faire ses courses, visiter ses amis, se promener, ...etc. Pour accéder à ces activités, nous utilisons divers modes de déplacements individuels, partagés ou collectifs.

Définition de la mobilité durable : la mobilité durable consiste à assurer l'accessibilité aux territoires et satisfaire la liberté de mouvement et de déplacement des individus à court et long terme, tout en considérant l'intérêt collectif des générations actuelles et futures<sup>4</sup>.

L'éco-mobilité, ou mobilité durable, est une politique d'aménagement et de gestion du territoire et de la ville qui favorise une mobilité pratique, peu polluante et respectueuse de l'environnement, ainsi que du cadre de vie<sup>5</sup>.

La mobilité durable repose sur l'application et le développement de principes d'organisation et de technologies qui favorisent les modes de déplacements alternatifs et doux (marche à pied, vélo), les transports en commun et la réduction des émissions de polluants et de gaz à effet de serre.

Entre autres la mobilité durable se traduit par :

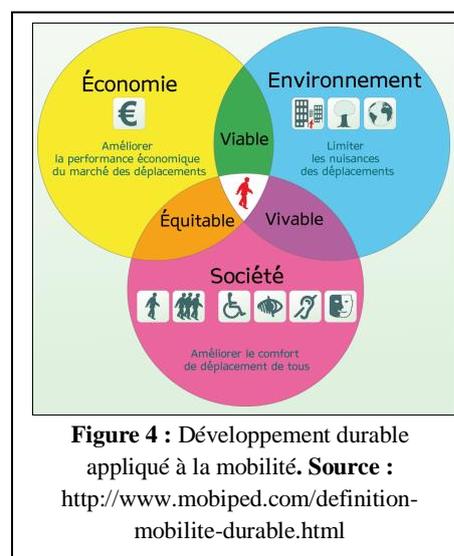
- Une densification d'un espace urbain aux activités mixtes ;
- La construction de voies de tramway, de pistes cyclables, de réseaux intelligents, de bornes de recharge électrique... ;
- Une fluidification et une fiabilisation des transports en commun ;
- Une intermodalité des modes de déplacements (train, tramway, voiture, vélo, etc.) ;
- La mise en place de plans de déplacement urbain et de plans de déplacement en entreprises ;
- Un accroissement du parc de véhicules propres (voitures électriques, hybrides, à biocarburant...)
- Une sensibilisation et une éducation de la population (éco conduite, partage de la chaussée, etc.)<sup>6</sup>.

##### ➤ Stationnement

Réduire les possibilités de stationnement automobile en surface et sur l'espace public.

#### b. Qualité de vie :

- Créer lieux de sociabilité accessibles à tous, favorisant les échanges intergénérationnels ;
- Déterminer une densité ambitieuse et cohérente avec le milieu existant ;
- Réduire les pollutions et les nuisances (sonores, olfactives, lumineuses, etc.) ;
- Travail sur la lisibilité et la qualité des séparations entre espaces publics, collectifs et privés.



<sup>4</sup> <http://www.mobiped.com/definition-mobilite-durable.html>

<sup>5</sup> <http://www.futura-sciences.com/planete/definitions/developpement-durable-ecomobilite-7529/>

<sup>6</sup> <http://www.futura-sciences.com/planete/definitions/developpement-durable-ecomobilite-7529/>

### c. Gestion durable des déchets

#### Définition de gestion des déchets :

La gestion des déchets regroupe la collecte, le transport, la valorisation et l'élimination des déchets et, plus largement, toute activité participant de l'organisation de la prise en charge des déchets depuis leur production jusqu'à leur traitement final, y compris les activités de négoce ou de courtage et la supervision de l'ensemble de ces opérations<sup>7</sup>.

#### Rôle de la gestion des déchets :

- prévenir ou réduire la production et la nocivité des déchets ;
- valoriser les déchets par réemploi, recyclage ou toute autre action visant à obtenir à partir des déchets des matériaux réutilisables ou de l'énergie;

Réduire l'impact les effets des déchets pour l'environnement et la santé publique des opérations de production et d'élimination des déchets,

#### Etapes de la gestion des déchets à l'échelle du quartier:

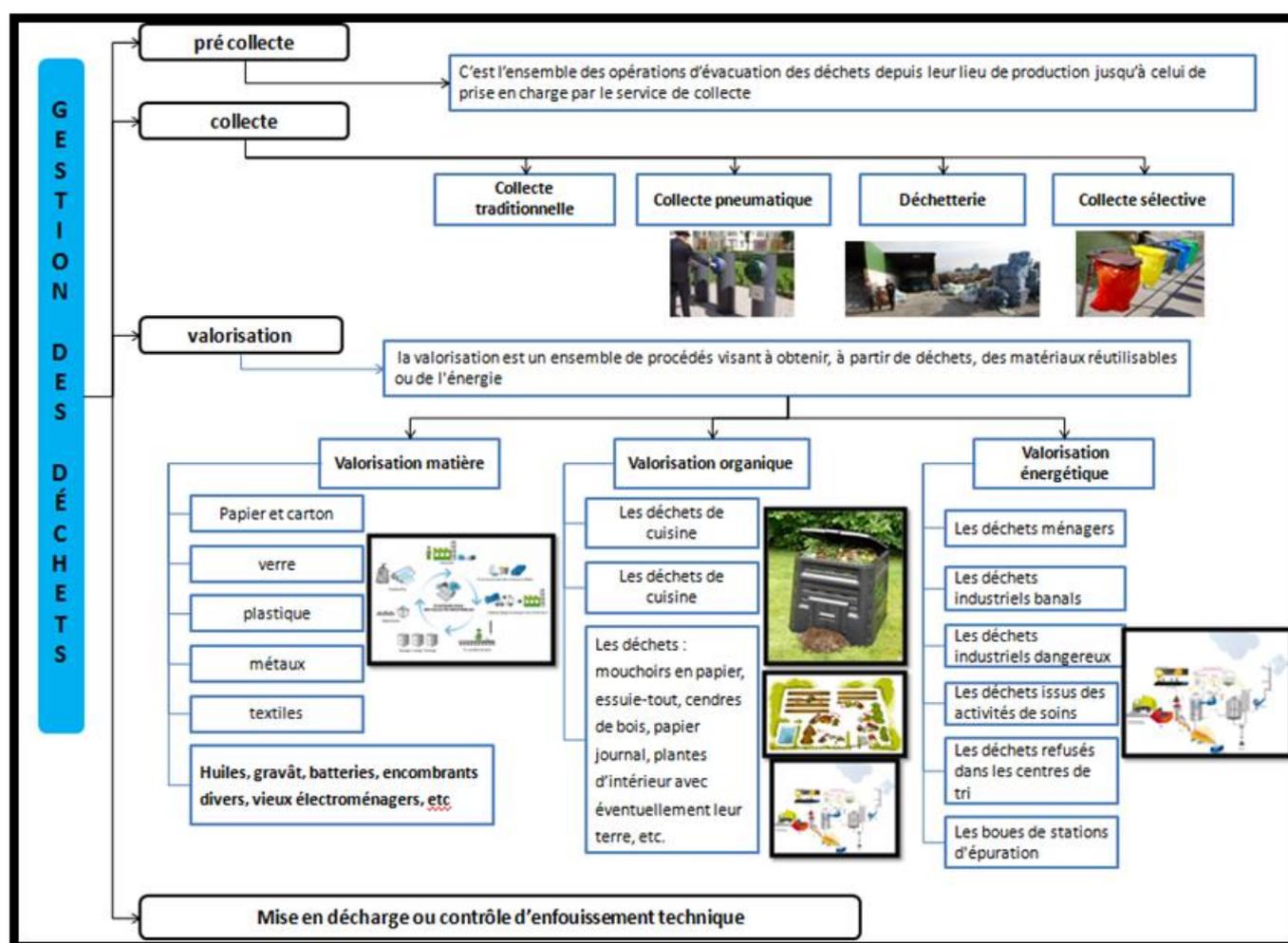


Figure 05 : schéma étapes de la gestion des déchets. Source : schéma inspirer du cours « gestion durable des déchets » Madame SAKKI HENIA

<sup>7</sup> Ordonnance / L. 541.1

#### d. Gestion durable des eaux :

Définition de la gestion des eaux : La gestion de l'eau est l'activité qui consiste à planifier, développer, distribuer et gérer l'utilisation optimale des ressources en eau, des points de vue qualitatif et quantitatif<sup>8</sup>.

#### Rôle de la gestion des eaux pluviales :

- Diminution des coûts de gestion et de construction des infrastructures ;
- Effets écologiques des milieux humides ;
- Accroissement de la qualité du cadre de vie ;
- Réduction de la consommation d'eau potable ;
- Gestion des risques d'inondations et de refoulements ;
- Amélioration de la qualité de l'eau ;
- Réduction de l'effet d'îlot de chaleur urbain ;
- Contribution à la spécificité des communes.

#### Techniques pour la gestion durable des eaux pluviales

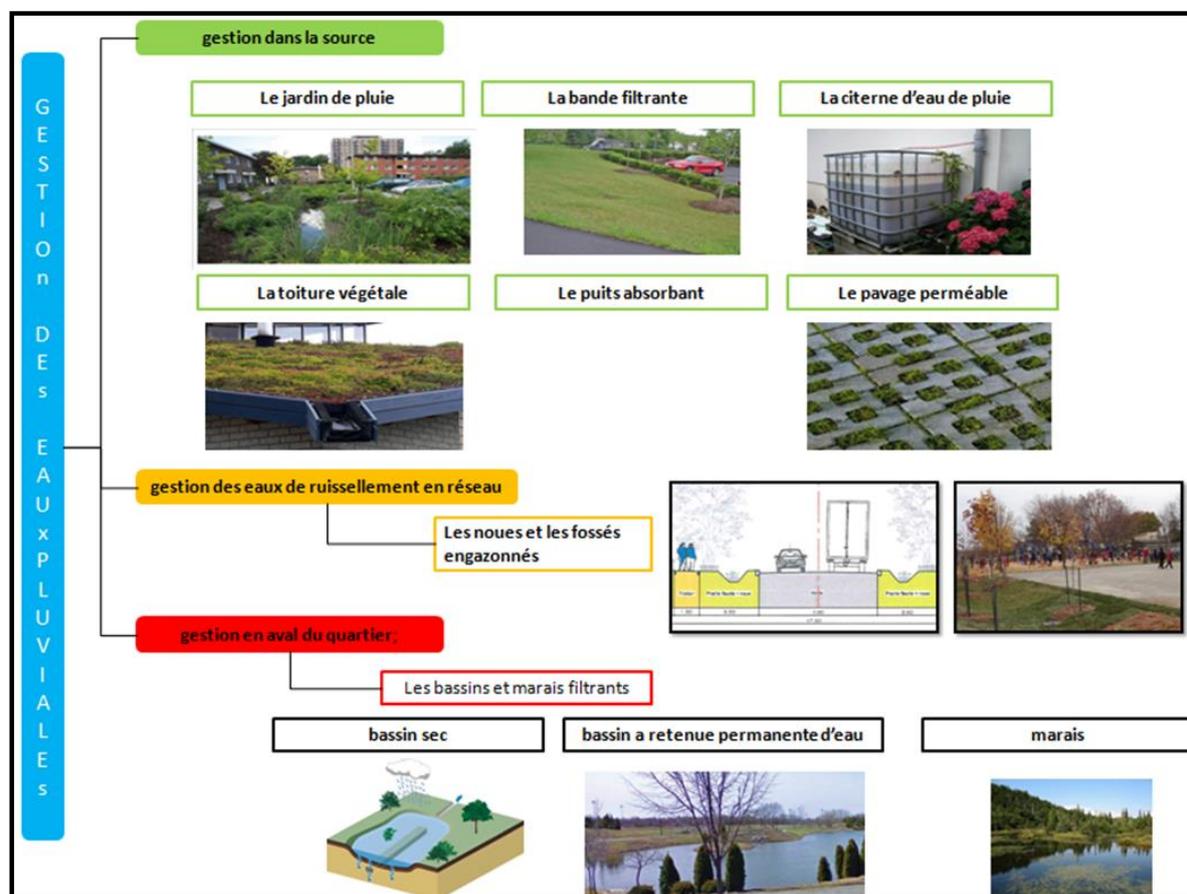


Figure 06 : Schéma Types de la gestion des eaux pluviales. Source : schéma inspirer du cours « gestion durable des eaux Madame SAKKI HENIA

Pour montrer plus de détails sur les principes environnementaux et la manière d'application des théories précédentes nous avons fait une analyse d'un exemple de quartier durable « RIVES DE BOHRIE ».

<sup>8</sup> WIKIPEDIA, encyclopédie libre sur web

## e. Analyse d'exemple de quartier durable « LES RIVES DE BOHRIE »

L'Euro métropole de Strasbourg (EMS), en collaboration avec la Ville d'Ostwald, mène depuis les années 2000, des études sur le secteur des « Rives du Bohrie » en vue d'y réaliser un nouveau quartier d'habitation. Ces études et les échanges lors de la concertation ont permis de faire émerger un projet ambitieux mettant en œuvre les piliers du développement durable. Les principes directeurs de ce projet ont été actés le 23 octobre 2009 avec la création de la Zone d'Aménagement Concerté (ZAC), la durée prévisionnelle de ce projet s'échelonnant sur une douzaine d'années.

### FICHE TECHNIQUE DU PROJET :

**Début du chantier :** février 2011

**Premières livraisons de logements :** 2e semestre 2013 (livraisons étalées sur 5 ans)

**La superficie :** 48 hectares dont 17 urbanisés

**Le coût prévisionnel (hors constructions) :** 36 millions d'euros

**Population :** 3 000 habitants

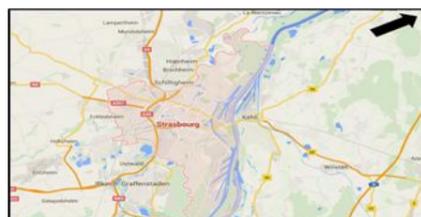
**Logements :** 1 000 logements

**Maitre d'ouvrage** (architectes et urbanistes): Communauté urbaine de Strasbourg, en concertation avec la commune d'Ostwald

**Maître d'œuvre aménagement :** LINDER paysage (urbaniste-paysagiste), TOA (architecte), LOLLIER ingénierie (BET VRD), SEPIA (hydrologue), SBE (ingénierie réseaux), et Oréade (Environnement).

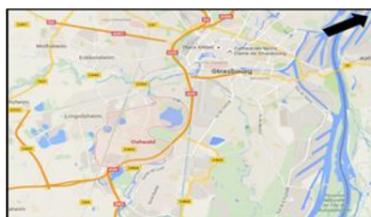
## 1. Situation des rives de Bohrie:

### 1.1 Situation régionale



Strasbourg est située dans l'est de la France en frontière avec Allemagne. C'est une ville alsacienne localisé dans le département du Bas-Rhin elle est le chef-lieu de la région d'alsace.

### 1.2 Situation communale



Ostwald est une commune française située dans le département du Bas-Rhin en région d'alsace a 5km de Strasbourg.

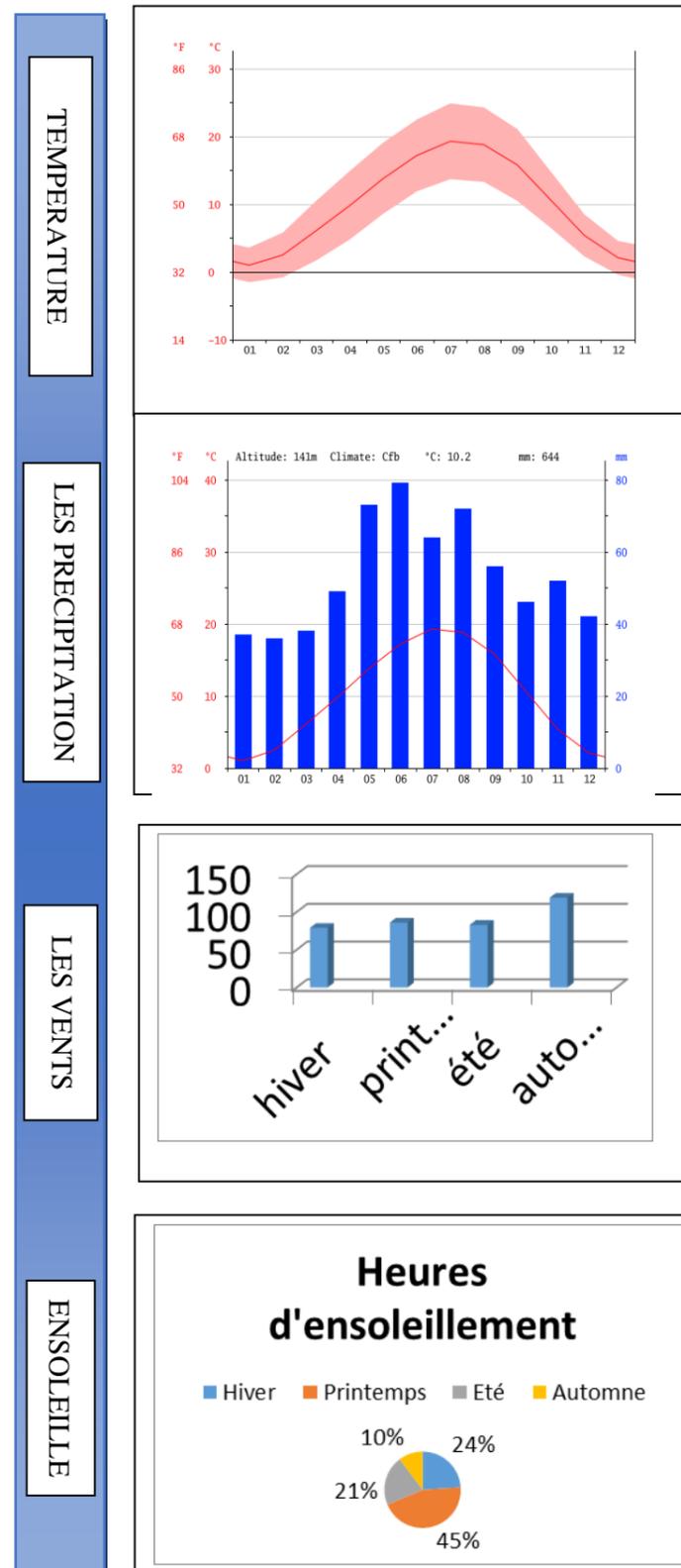
### 1.3 Situation de projet dans la ville



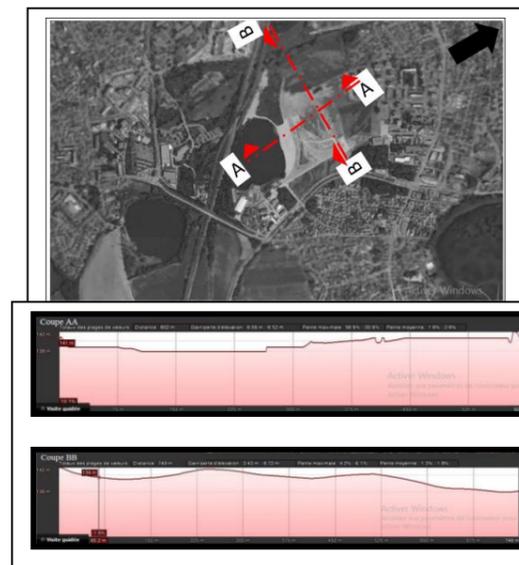
L'éco-quartier se situe au nord-ouest de la commune d'Ostwald et est délimité par le fossé de l'Ostwaldergraben au nord, la RD 784 à l'ouest, la voie de tramway Strasbourg-Mulhouse au sud et le lotissement La Belle Hélène à l'est.

## 2. Analyse du contexte naturel

### 1.1. CLIMAT



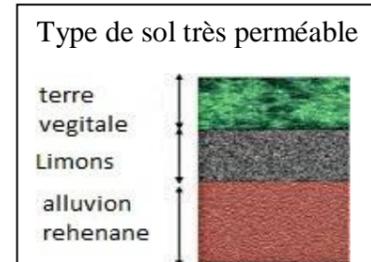
### 2.2. TOPOGRAPHIE



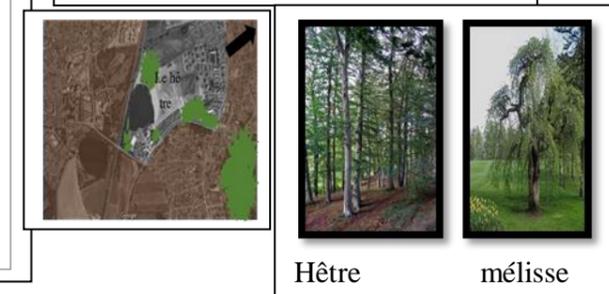
### 2.3. HYDROGRAPHIE



### 2.4. GEOLOGIE



### 2.5. VEGETATION



**SYNTHESE :**  
La région se caractérise par un réseau hydrographique dense, cela provoque un grand risque d'inondations mais la couche végétale importante et la perméabilité du sol ont réduit ce risque.

### 3. Analyse du contexte construit

#### 3.1. ANALYSE DU NON BATI

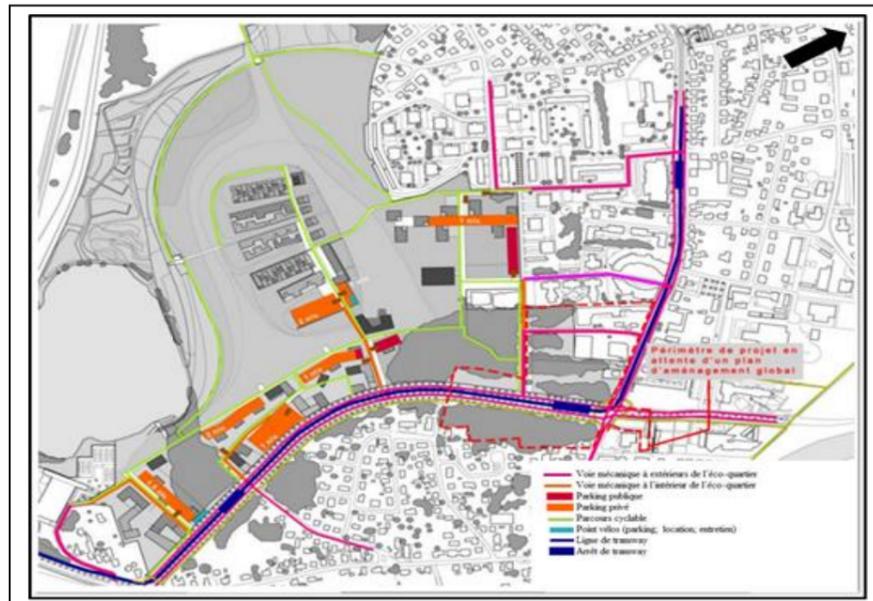
##### a. Accessibilité



Accessibilité à l'échelle de la ville

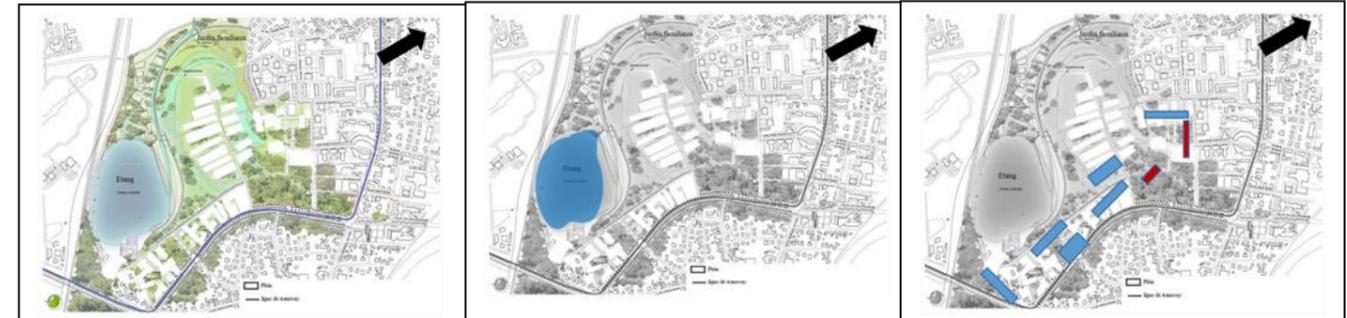
Accessibilité à l'échelle du quartier

##### b. Circulation



**SYNTHESE :** Le quartier est accessible et lié à un linéaire de tramway (moyenne de transport non polluante)  
 Utilisation de moyenne de transport douce (passage cyclable et passage piéton) pour minimiser l'utilisation des voitures ;  
 Offre alternative à la voiture complétée par une priorité donnée aux vélos, à la marche ;  
 Limitation de l'impact visuel de la voiture au sein du quartier avec des stationnements en entrée de site.

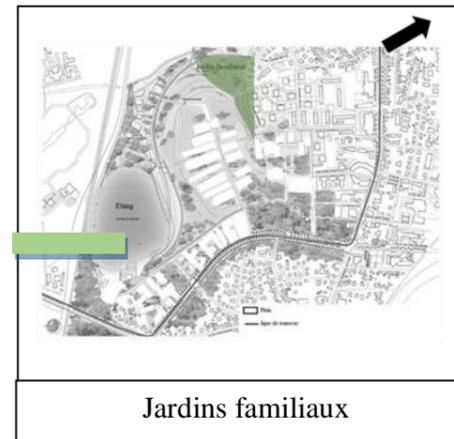
##### c. Espaces extérieurs



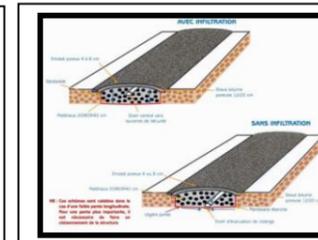
Le non bâti représente 60% de la surface totale du quartier avec une prairie hygrophile et un espace de renaturation

L'étang du Bohrie et ses berges sont aménagées en espace de promenade

Parking privé  
 Parking public



Jardins familiaux



**Chaussée réservoir:**  
 Utilisée pour la voirie et les parkings, la structure réservoir permet de stocker les eaux pluviales dans le corps de la chaussée, constitué de pierres calcaires



**Les noues:**  
 Une noue, ou un bassin paysager sont des fossés peu profonds seront secs en temps normal, et remplis d'eau après les pluies. L'eau s'évacuera par la suite vers l'Ostwaldergraben



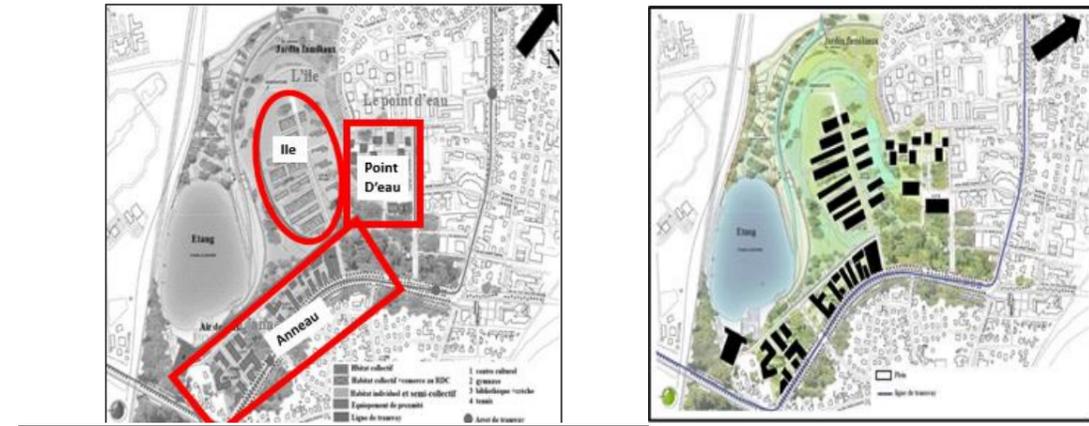
**Gestion des déchets**  
 Le tri sélectif des déchets sera mis en place. Une plateforme déchets verts sera construite au droit du secteur des jardins familiaux et permettra également aux habitants n'ayant pas de jardins de trier leurs déchets verts.

**SYNTHESE :** L'aménagement extérieur de l'éco-quartiers a pris en charge la gestion des déchets, gestion d'eau et la biodiversité.

### 3.2. Analyse du bâti

L'éco-quartier les Rives de Bohrie repose sur 3 secteurs clairement identifiés. Les enjeux propres au site ont conduit à définir des formes urbaines différentes et des manières d'habiter qui tiennent compte des contraintes liées à l'eau. A chaque secteur correspond un état d'esprit d'aménagement, un programme d'habitation et d'équipement, ainsi qu'un autre rapport à l'eau et au paysage.

Entité	Appellation	Emplacement	Densification	Equipement	facteur d'aménagement
Ile	fossé qui est créé pour diminuer le risque des inondations a fait que cette partie soit comme une ile entourée par l'eau	Au centre	Faible densité	Habitat individuel Habitat semi-collectif	Les inondations
Anneau	La partie qui relie l'éco-quartier est la ville d'Ostwald (la présence de tram des voies mécaniques)	Au sud	Fort densité	Habitat collectif+commerce Bibliothèque ; Crèche; Groupe scolaire; Tennis + aire de jeux	La présence de tramway et de voie mécanique
Point d'eau	La présence de centre culturelle le point d'eau	A l'est	Moyenne densité	Habitat collectif Centre culturel; Gymnase	la transition entre le nouveau quartier des Rives du Bohrie et le quartier historique du Wihrel



**La suite de l'analyse d'exemple « LES RIVES DE BOHRIE » (analyse à l'échelle du bâtiment) sera présentée dans la partie « principes environnementaux du bâtiment durable »**

## 2.2.2. Contort thermique extérieur

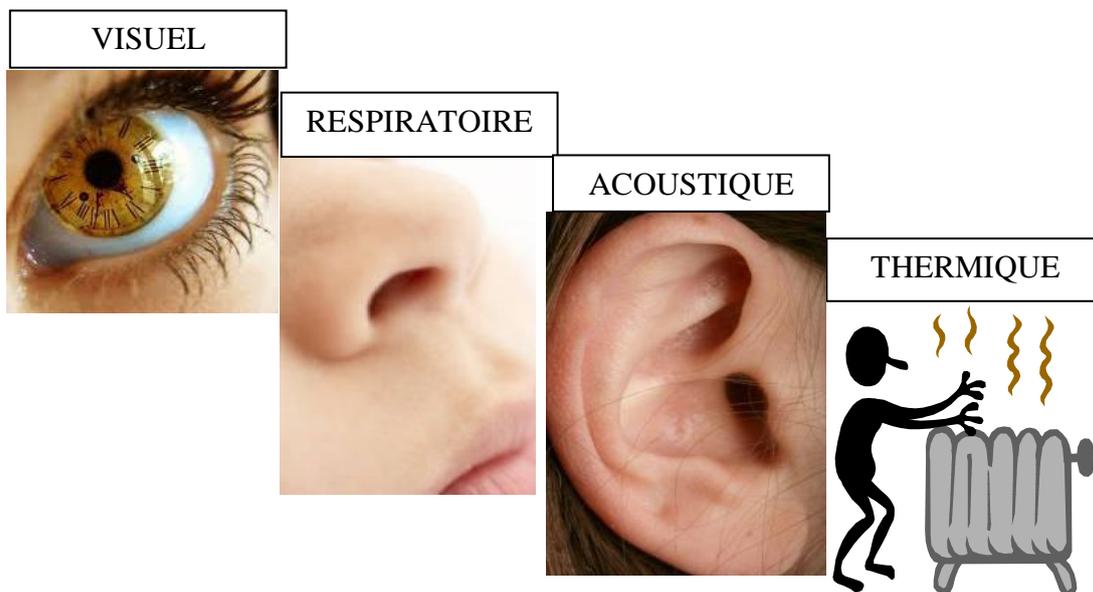
### a. Définition du « confort » :

Le **confort** désigne de manière générale les situations où les gestes et les positions du corps humain sont ressentis comme agréable (état de bien-être) ou excluant le non-agréable ; où et quand le corps humain n'a pas d'effort à faire pour se sentir bien<sup>9</sup>.

Le confort est un sentiment de bien-être qui a une triple origine (physique, fonctionnelle et psychique)<sup>10</sup>.

*C.A. ROULET (ROULET, C, A., 1987)* le définit comme étant « le confort est une sensation subjective fondée sur un ensemble de stimuli », c'est-à-dire des facteurs internes ou externes qui provoquent une réponse de l'organisme. Selon lui, le critère de confort correspond à la satisfaction des occupants.

### b. Type de confort



### c. Le confort thermique

#### • Définition du « confort thermique » :

Le confort thermique est le bilan équilibré entre les échanges thermiques du corps humain et de l'ambiance environnante [*B. GIVONI 1978, M. EVANS 1980, S. SZOCOLAY 1980*]

Le confort thermique peut être défini comme étant « l'état d'esprit qui exprime la satisfaction vis-à-vis de l'environnement thermique » (*A.S.H.R.A.E*)

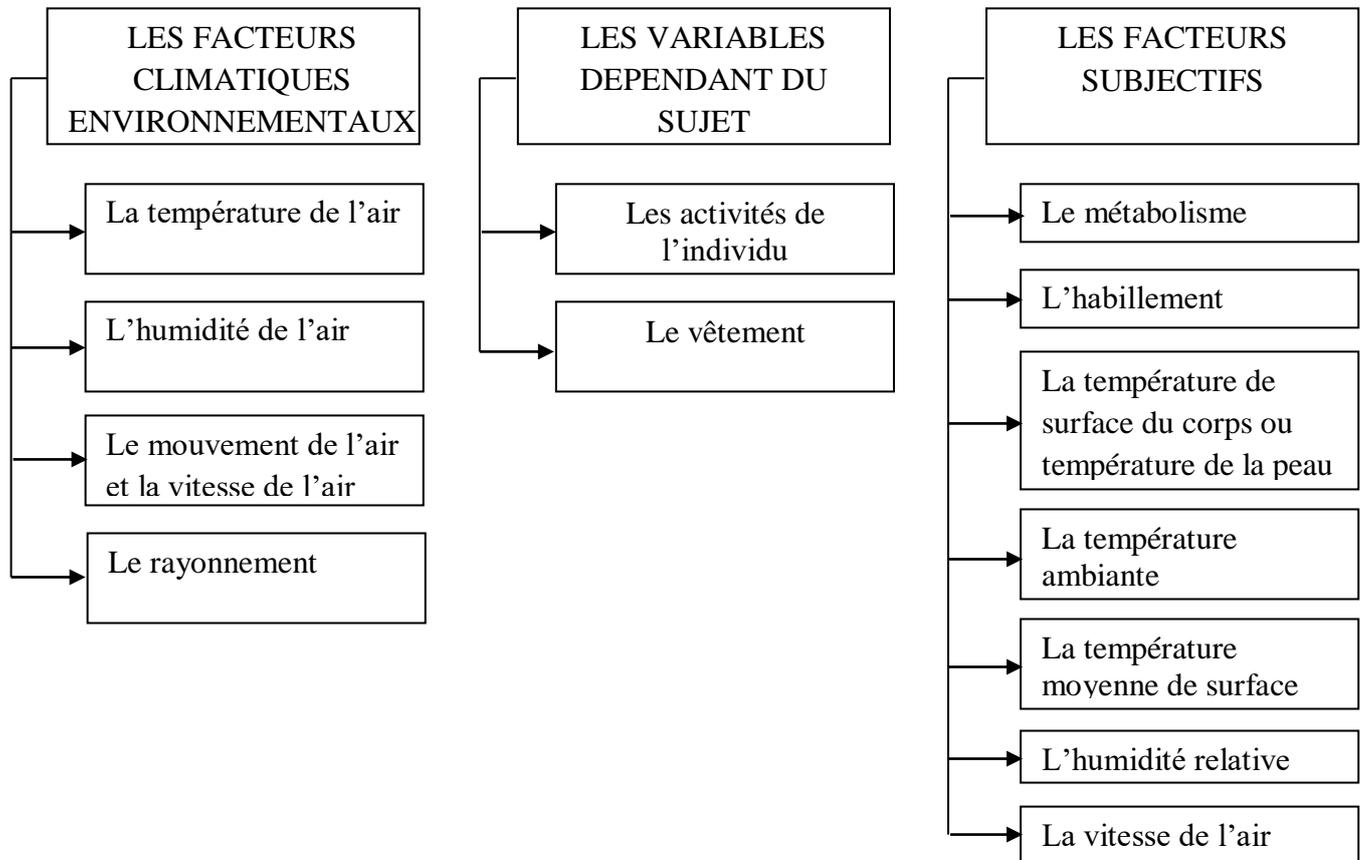
#### • Eléments du confort thermique

*Givoni (1978) (cite par Potvin, 1997)* définit les paramètres environnementaux déterminant le confort thermique. Il s'agissait de la température de l'air (°C), la température moyenne radiante (°C), l'humidité de l'air (%) et le mouvement de l'air (m/s).

<sup>9</sup> WIKIPEDIA, <http://fr.wikipedia.org/wiki/Confort>

<sup>10</sup> WIKIPEDIA, <https://fr.wikipedia.org/wiki/Confort>

L'auteur affirme que le confort peut être réalisé par diverses combinaisons de ces paramètres. Cette combinaison peut être modifiée par d'autres facteurs tels que le taux métabolique et le niveau d'habillement<sup>11</sup>.



**Figure 07** : les facteurs influençant le confort thermique. **Source** : Thèse magister option ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE thème de recherche « l'impact de l'orientation sur le confort thermique intérieur dans l'habitat collectif. Cas de la nouvelle ville ALI MENDJLI de Constantine. Traité par auteure

### • Confort thermique dans les espaces publics extérieurs

Le confort thermique extérieur est l'un des facteurs qui influencent les activités dans les rues, parc, terrain de jeux et les places (*Givoni et al, 2003*).

La quantité et l'intensité de chaque activité sont affectées par le niveau d'inconfort éprouvé par les individus lorsqu'ils sont exposés aux conditions climatiques dans ces espaces extérieurs.

Dans ce contexte, plusieurs études (*Boussoualim et al, 2002 ; Nikolopoulou, 2004 ; et Lindberg, 2003*) montrent que l'usage des espaces publics et le comportement des individus sont en fonction des conditions climatiques.

D'après *Nikolopoulou (2004)*, la fréquence d'occupation des espaces publics durant la saison hivernale est en fonction de la température globale (rayonnante et ambiante). Les résultats de cette recherche démontrent une corrélation directe et forte entre la température globale et le nombre d'utilisateurs dans les espaces publics

<sup>11</sup> Mémoire : morphologie urbaine et confort thermique dans les espaces publics mémoire pour l'obtention du grade de Maître es Sciences (M.Sc.) présenté par AHMED OUAMEUR FOUAD.

extérieurs. Cette relation entre les deux variables affirme que la qualité de l'environnement thermique est impérative pour l'usage et l'appropriation des espaces publics extérieurs.

- **La morphologie urbaine et le confort thermique extérieur :**

- **Définition de la morphologie urbaine**

La morphologie urbaine signifie la forme tridimensionnelle d'un groupe de bâtiments ainsi que les espaces qu'ils créent autour d'eux (*Steemers, 2004*).

- **Relation entre morphologie urbaine et confort thermique extérieure**

- **Quelques recherches qui montrent la relation entre la morphologie urbaine et le microclimat**

*Au Brésil*, les résultats de la recherche menée par *Dos Santos et Villas Boas (2000)* affirment que les surfaces imperméables (l'asphalte et le béton), la densité et les hauteurs importantes des constructions sont les paramètres les plus importants qui influencent l'accumulation de la chaleur et la ventilation urbaine. Ils montrent également que, sur une base d'observation de 24 heures, le centre-ville présente des valeurs de température très importantes et des valeurs d'humidité relative moins importantes. En revanche, les valeurs de température les moins importantes et les plus importantes valeurs de l'humidité relative sont enregistrées à 4,50 km du centre-ville<sup>12</sup>.

*Adolphe (2001)* propose de modéliser ce lien à l'échelle du tissu urbain à travers les paramètres morphologiques, notamment la rugosité, la porosité et la sinuosité urbaine. Deux tissus urbains différents situés au centre-ville de Toulouse (France) ont fait l'objet d'une étude comparative. Les résultats de cette étude montrent, à l'aide de la simulation numérique, que la dynamique urbaine (transformation historique de la morphologie urbaine) a un effet significatif sur la formation et la transformation des microclimats urbains<sup>13</sup>.

*En 2002, Ait-Ameur* a mené une étude paramétrique à Toulouse et Blagnac (France) où plusieurs échantillons urbains (rues, places, ...etc.) ont été analysés. L'objectif de cette recherche était de développer une méthodologie permettant de matérialiser la relation entre la morphologie urbaine et le climat par des paramètres physiques appelés indicateurs "*morpho-climatique*".

D'après l'auteur : «*Un système d'indicateurs regroupe un ensemble de variables qualitatives et quantitatives caractéristiques d'un effet environnemental. Pour qualifier l'effet on peut dire qu' 'il n'est ni une forme, ni une intention, ni un objet et ni un discours. Il est un médiateur qui permet, dans le projet, de confronter les formes et les intentions. Les effets dont il est question dans cette recherche, sont d'ordre « morpho-climatique »*».

*Le terme morpho-climatique, vraisemblablement absent dans le langage de la morphologie urbaine et dans celui du domaine climatique, semble approprié pour caractériser l'existence d'une incidence entre l'ambiance climatique et le contexte morphologique et urbaine. Ainsi, une terminologie nouvelle peut être affectée au système d'indicateurs proposé, sous l'appellation «système d'indicateurs morpho-climatique » (Ait-Ameur, 2002, p. 18).*

---

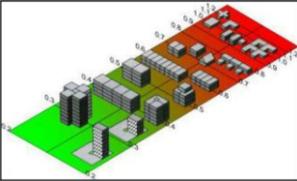
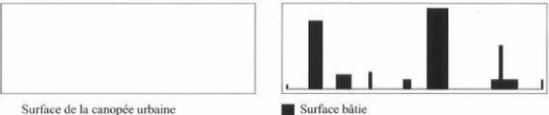
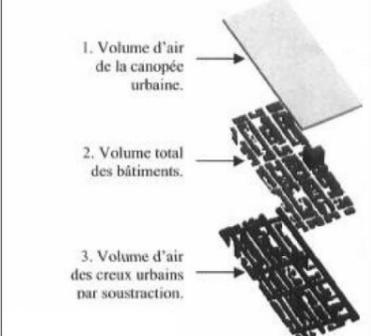
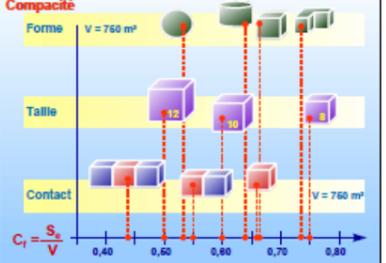
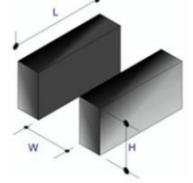
<sup>12</sup> Mémoires morphologie urbaine et confort thermique dans les espaces publics, présenté par AHMED OUAMEUR FOUAD  
<sup>13</sup> Mémoires morphologie urbaine et confort thermique dans les espaces publics, présenté par AHMED OUAMEUR FOUAD

➤ **Les indicateurs de la morphologie urbaine « indicateurs morpho-climatique »**

Le tableau ci-dessous représente les indicateurs les plus significatifs et valides à l'échelle de l'espace public et leurs relations avec les paramètres microclimatiques :

Paramètres microclimatiques	Indicateurs morphologiques déterminants		Auteurs
	Echelle de l'espace public	Echelle du tissu urbain	
Rayonnement solaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ratio <i>Degree of Enclosure (DoE)</i>;</li> <li>• Ratio Hauteur moyenne des bâtiments/ Largeur moyenne des rues (H/L) ;</li> <li>• Albédo moyen des surfaces (<math>\alpha</math>).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Densité végétale (Dv) ;</li> <li>• Densité bâti (Db) ;</li> <li>• Porosité urbaine (P,,).</li> </ul>	Adolphe, 2001 ; Ait-Ameur, 2002 ; Arnfield, 1999 ; Bozonnet, 2006 ; Brown <i>et al</i> 2000; Dimoudi <i>et al</i> , 2003 ; Elaiison, 1995 et Santamouris, 2001
Température de l'air	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facteur de ciel vu ;</li> <li>• Ratio <i>DoE</i> ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Densité bâtie (Dh) ;</li> <li>• Densité végétale (Dv)</li> <li>• Porosité urbaine (P,,).</li> </ul>	Givoni, 1998 ; Gomcz <i>et al</i> , 2004; Nagara <i>et al</i> , 1996;Potvin, 1997-2004
Température rayonnante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ratio <i>DoE</i> ;</li> <li>• Facteur de ciel vu (<math>\wedge</math>SKY) ;</li> <li>• Albédo moyen des surfaces (<math>\alpha</math>).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Densité bâtie (Db) ;</li> <li>• Densité végétale (Dv)</li> <li>• Porosité (P,,).</li> </ul>	Dimoudi <i>et al</i> , 2003 ; Nikolopoulou <i>et al</i> , 2001 ; Santamouris, 2001; et Slcemers <i>cl al</i> , 2004;
Vitesse du vent		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rugosité urbaine (R,,)</li> <li>• Densité bâtie (Db) ;</li> <li>• Porosité urbaine (P,,).</li> </ul>	Adolphe, 2001; Ail- Amcur, 2002 et Givoni, 1998,
Humidité relative		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Densité végétale (Dv)</li> <li>• Densité bâtie (Db).</li> </ul>	Ait-Ameur, 2002 et Dimoudi <i>cl al</i> , 2003 et Gomez <i>et al</i> , 2004

**Tableau 2** : Synthèse des indicateurs morphologiques déterminants. **Source** : Mémoire : morphologie urbaine et confort thermique dans les espaces publics, mémoire pour l'obtention du grade de Maitre les Sciences (M.Se.) présenté par AHMED OUAMEUR FOUAD.

INDICATEUR	DEFINITION	ILLUSTRATION	FORMULE
DENSITE BÂTI	<p><b>GAUZIN- MULLER, D. (2001)</b> " Définit la densification en un même volume bâti de plusieurs logements au lieu de les étaler en surfaces est une disposition préconisée pour l'économie de l'énergie consommée pour le chauffage des logements"</p> <p>Il souligne qu'au - delà de l'économie d'énergie, la densité du bâti permet aussi d'économiser les matériaux, l'emprise au sol et le coût de la construction.</p>	 <p><b>Figure 08</b> : Potentiel d'économie d'énergie selon la densité des bâtiments (plus la valeur est importante plus le bâtiment consomme de l'énergie). D'après GAUZIN - MULLER. D (2001).</p>	$D_b = \sum_{i=1}^{i=n} A_{p_i} / A_s$ <p><b>A<sub>p<sub>i</sub></sub></b> : surface de plancher du bâtiment i ;  <b>A<sub>s</sub></b> : surface totale ;  <b>i</b> : nombre de bâtiments au sol ;</p> <p><b>AIT - AMEUR, K. et ADOLPHE, L. (2002)</b></p>
DENSITE VEGETALE	<p><b>AHMED OUAMER, F. (2007)</b> rappelle que la densité végétale fait référence à la distribution horizontale de tous les aménagements urbains verts (parcs végétaux, jardins arbres) et leurs rapports avec la surface totale du périmètre de calcul. La répartition des surfaces végétales dans les tissus urbains a des répercussions sur le bilan des températures et sur celui de l'humidité relative de l'air.</p>		$D_v = A_v / A_e$ <p><b>A<sub>v</sub></b> : surface totale de l'aménagement vert ;  <b>A<sub>e</sub></b> : surface totale du périmètre de calcul ;</p> <p><b>AHMED OUAMER, F. (2007).</b></p>
RUGOSITE	<p><b>ADOLPHE, L. (1999)</b> (cité par <b>AHMED OUAMER, F. (2007)</b>) a défini la rugosité urbaine comme étant caractérisée par la hauteur moyenne de la canopée urbaine, . La rugosité fait varier l'intensité des forces de friction auxquelles le vent est exposé. Ces forces sont dues essentiellement à l'action du substratum défini par les aménagements urbains et la nature des surfaces.</p>	 <p><b>Figure 09</b> : Calcul de la rugosité urbaine (coupe longitudinale sur le périmètre de calcul B, Colline) d'après ADOLPHE, L. et AIT - AMEUR, K. (2002)</p>	$R_u = S_b / S_{c.u}$ <p><b>R<sub>u</sub></b> : Rugosité urbaine ;  <b>S<sub>b</sub></b> : Surface bâtie ;  <b>S<sub>c. u</sub></b> : Surface de la canopée urbaine ;</p> <p><b>D'après la définition donnée par ADOLPHE, L. et AIT - AMEUR, K. (2002),</b></p>
POROSITE URBAINE	<p><b>STEEMERS, K.A &amp; STEANE, M.A (2004)</b> soulignent que la porosité urbaine fait référence au volume total d'air des creux urbains et leurs rapports avec le volume de « la canopée urbaine <sup>14</sup>».</p> <p>La porosité d'un quartier urbain est traduite par le rapport des volumes utiles ouverts à l'ensemble des volumes du tissu urbain considéré, <b>ADOLPHE, L (2001)</b>. Il est évalué en pourcentage et peut varier selon la nature du tissu urbain. Dans le cas d'un tissu ancien, la porosité est très faible. Elle est inférieure à 10%, alors que dans les quartiers urbains récents, elle est plus élevée et peut dépasser les 35%.</p>	 <p><b>Figure 10</b> : calcul de la porosité urbaine. <b>Source</b> : Thèse AHMED OUAMEUR .F modifiée par auteur.</p>	$P_o = \frac{\sum_{esp.ouverts} \pi * r_{hi}^2 * L_i}{\sum_{esp.ouverts} V_i + \sum_{bâti} V_j} [l]$ <p><b>L<sub>i</sub></b> : La longueur de l'espace ouvert <b>i</b>  <b>R<sub>hi</sub></b> : Le rayon hydraulique de l'espace ouvert <b>i</b>  <b>V<sub>j</sub></b> : Le volume moyen de l'espace bâti <b>j</b>  <b>V<sub>i</sub></b> : Le volume moyen d'un espace ouvert <b>i</b>  Le <b>r<sub>hi</sub></b> est calculé en utilisant l'équation :</p> $r_h = \frac{l * h}{l + h} [m]$ <p><b>h</b> : La hauteur de la canopée dans la rue considérée (hauteur moyenne des bâtiments qui la bordent)  <b>l</b> : La largeur moyenne de la rue</p> <p><b>ADOLPHE, L (2001)</b></p>
COMPACITE	<p>La surface d'enveloppe est constituée des façades verticales exposées aux conditions extérieures, plus c'est faible plus les constructions sont compactes et donc moins elles subissent les effets externes.</p> <p>D'après <b>TRASNEL, J.P. (1986)</b> : « Le coefficient de compacité est la somme pour un tissu urbain du coefficient de compacité des bâtiments : rapport entre la surface d'enveloppe extérieure non- contigüe du bâtiment, et son volume élevé à la puissance 2/3 ».</p>	 <p><b>Figure 11</b> : la compacité d'un bâtiment varie suivant la forme, la taille et le mode de contact des volumes construits. <b>Source</b> : traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique</p>	$C_f = \sum_{bâtiments} \frac{A_{ext}}{V^{2/3}} [l]$ <p><b>A<sub>ext</sub></b> : Surface extérieure d'enveloppe non contigüe d'un bâtiment ;  <b>V</b> : Volume du bâtiment ;</p> <p>D'après <b>TRASNEL, J.P. (1986)</b></p>
PROSPECT	<p><b>OKE, T.R. (1987)</b> définit le prospect comme étant le rapport de la hauteur moyenne des bâtiments d'une rue par sa largeur. Le prospect moyen permet simplement de caractériser l'ensoleillement et la lumière disponible et des effets d'ombrage au sein d'un tissu hétérogène donné.</p>	 <p><b>Figure 12</b> : Illustration et formule du prospect selon Adolphe, réutilisé dans le catalogue d'indicateurs</p>	$P_{ct} = H_m / L_m [l]$ <p><b>H<sub>m</sub></b> : Hauteur moyenne de l'espace ;  <b>L<sub>m</sub></b> : la plus petite largeur de l'espace ;</p> <p><b>OKE, T.R. (1987)</b></p>

<sup>14</sup> La canopée urbaine : elle constituée par les surfaces bâties, les surfaces végétales verticales et horizontales, et les surfaces non bâties.



D'après les recherches scientifiques qui prouvent que certaines formes urbaines peuvent améliorer l'efficacité énergétique et le confort thermique dans les espaces extérieurs et c'est **l'îlot ouvert**.

### **2.2.3. L'îlot ouvert**

Après l'affirmation de l'îlot ouvert comme la réponse du 21<sup>ème</sup> siècle aux problématiques actuelles nous étudions dans cette partie **l'îlot ouvert de Portzamparc** sa définition, principes et cahier de charge.

#### **2.2.3. a. Définition de l'îlot ouvert :**

L'îlot ouvert se différencie de l'îlot commun par sa forme, qui permet sa traversée. Théorisé par l'architecte-urbaniste Christian de Portzamparc, l'îlot ouvert se définit par un côté « plein », autonome et pourtant varié et un côté « vide », ouvert et lumineux.<sup>15</sup>

#### **2.2.3.b. Principe de l'îlot ouvert :**

- L'îlot est de forme rectangulaire.
- Alignement des façades sur la voie.
- Les hauteurs limitées et non généralisées.
- Le tissu urbain est discontinu pour créer des échappées visuelles au sein des îlots et avoir plusieurs expositions au soleil pour chaque bâtiment.
- Le cœur de l'îlot est aménagé en jardin public ou privé.

#### **2.2.3.c. Le règlement de l'îlot ouvert :**

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

Les recherches faites sur le phénomène d'îlot de chaleur urbain montrent que les pratiques humaines, en terme de morphologie et taille des villes ; le facteur naturel en terme de protection de la couverture forestière et création des espaces verts en ville ; la morphologie des bâtis liée à la manière de construction et les matériaux utilisés ; le déplacement automobile et les industries, sont non seulement responsables des problèmes urbains cités précédemment mais aussi le premier et principale participant à ce phénomène.

---

<sup>15</sup>Définition selon <http://projets-architecte-urbanisme.fr/archi/lexiqueguide/ilot-ouvert/>.

Donc si on veut régler à la fois les problèmes urbains et environnementaux on doit d'abord corriger notre manière de faire le projet architectural qui présente la base de la ville ; à partir de la conservation des bonnes pratiques du passé et éviter les mauvaises pratiques qu'on a déjà cités en ajoutant les nouvelles réflexions expérimentées.

### **III. Bâtiment durable**

#### **1. Définition**

Le bâtiment durable est avant tout un bâtiment respectueux de l'environnement, il s'agit d'un bâtiment dont l'impact sur l'environnement est faible tout en assurant un environnement intérieur sain et confortable.

Construire durable signifie notamment : utiliser des matériaux recyclables pour préserver les ressources naturelles, optimiser l'inertie thermique des bâtiments, intégrer des sources d'énergies renouvelables dès la conception du bâtiment<sup>16</sup>.

Le bâtiment durable est un système, défini par exemple comme un ensemble d'unités en interrelations mutuelles (*von Bertalanffy, 2002*) ou, une unité globale organisée d'interrelations entre éléments, actions ou individus (*Morin. 1977*)<sup>17</sup>.

Construction durable : toute construction ou rénovation qui, tout en assurant la qualité de vie des occupants, maîtrise ses impacts sur l'environnement et assure une performance énergétique optimale, en utilisant autant que possible les énergies renouvelables et les ressources naturelles et locales. On parle aussi d'écoconstruction<sup>18</sup>.

#### **2. Principes du bâtiment durable :**

##### **2.1. Le bâtiment durable selon les aspects urbains :**

---

<sup>16</sup> <http://www.promotelec-services.com/lexique/6-definition-batiment-durable.html>

<sup>17</sup> [http://www.trigone.univ-lille1.fr/complexite2010/actes/Cantin\\_Michel.pdf](http://www.trigone.univ-lille1.fr/complexite2010/actes/Cantin_Michel.pdf)

<sup>18</sup> <http://www.ffbatiment.fr/federation-francaise-du-batiment/le-batiment-et-vous/construction-durable/accueil.html>

2.1.1. Nouvelles réflexions du 21ème siècle appliqués à l'échelle du bâtiment

**L'ANALYSE D EXEMPLE DU QUARTIER DURABLE « MASSENA » : ECHELLE DU BATIMENT**

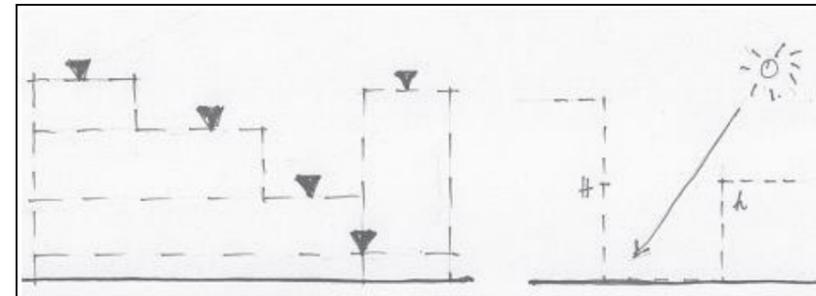
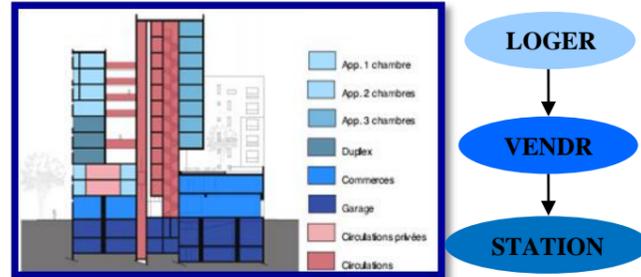
Dynamique des hauteurs qui permet un ensoleillement maximal

**1. FONCTION**

**Fonctions sur les façades**

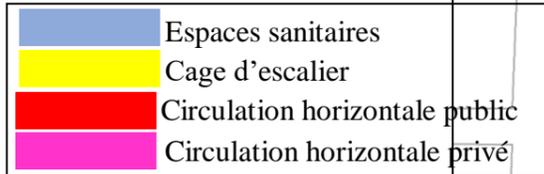
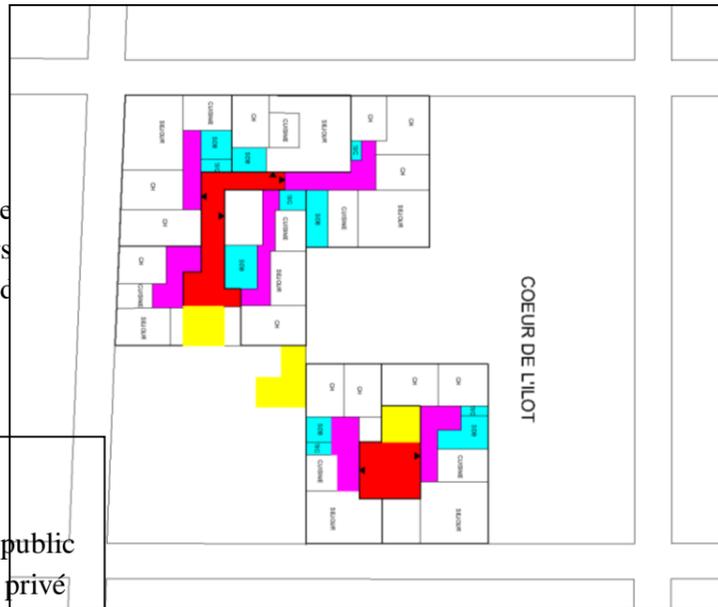
Une mixité fonctionnelle dans le même bâtiment :

- Les sous-sols des bâtiments sont occupés par des garages utilisés par les gens véhiculés
- Le réz de chaussé et 1er étage réservés pour les commerces
- Les autres étages sont des logements



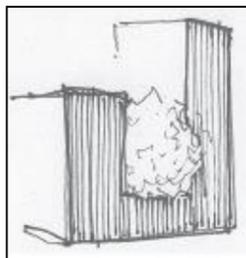
Les espaces de vie tels que le séjour, les chambres, la cuisine donne vers la voie.

Les sanitaire et les cages d'escalier les halls et les couloirs donne vers le cœur de l'îlot ou à l'intérieure d bâtiment



**2. FORME**

Autonomie des bâtiments permettant une mixité des programmes et des matériaux ;

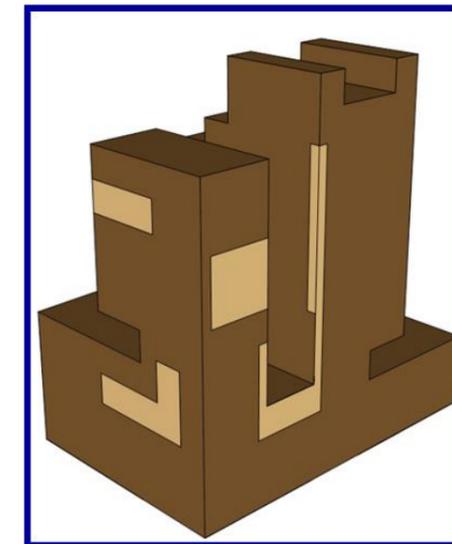
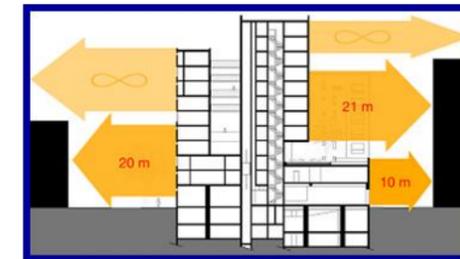


**Façades des baiments**

**Organisation de la façade**

Un alignement des façades sur les rues. Les façades sont organisées d'une logique qui permet une vue longue pour tous les niveaux.

Les premiers niveaux qui donnent sur la voies sont alignées et pleins et le jeu aux autres niveaux supérieurs il Ya un jeu entre plein et vide qui permet de lisser la lumière passée.



## 2.2. Principes environnementaux du bâtiment durable « Aspects bioclimatique »

### La notion bioclimatique

#### 2.2.1. La naissance de la notion bioclimatique

Dans son œuvre séminale *design with climate-A bioclimatic approach to architectural regionalism* parue en 1963, *Victor Olgay* tentait pour la première fois de rétablir le lien fondamental existant entre environnement bâti et environnement naturel. Il définit ainsi l'approche bioclimatique comme étant l'interrelation entre climatologie, biologie, technologie et architecture.

La définition moderne du terme « bioclimatique » apparaît après le choc pétrolier des années 1970, dès lors que le prix de l'énergie force les gens à tenter d'obtenir leurs confort en gaspillant moins.<sup>19</sup>

#### 2.2.2. Etymologie et définition :

Etymologie : De "**climatique**" : faisant référence aux conditions climatiques d'un lieu.

**Avec le préfixe "bio-"** : faisant référence à la vie et à la biologie, et au sens large à la nature.

La signification du terme "bioclimatique" ne fait pas consensus, mais on peut extrapoler :

L'architecture bioclimatique est adaptée au climat environnant, de manière naturelle, ou elle met en relation la vie humaine avec son environnement climatique<sup>20</sup>.

Définition : L'architecture bioclimatique est l'art et le savoir-faire de bâtir en alliant respect de l'environnement et confort de l'habitant<sup>21</sup>.

#### 2.2.3. Principes du bâtiment bioclimatique

##### a. Principes généraux :

- **Végétalisation du bâtiment :**

##### Façades ou mur végétalisés

La façade végétalisée constitue ainsi une approche complémentaire et innovante de penser l'espace vert en ville. Elle peut se faire soit à partir du sol directement, les racines de plantes grimpantes y puisant leur nourriture et l'eau, soit en intégrant la flore au bâtiment, via des balconnières, des jardinières, ou des systèmes plus complexes de murs végétaux.



**Figure 15** : façade végétalisée en intégrant la flore au bâtiment via des balconnières. **Source** : la végétalisation des bâtiments PDF en ligne



**Figure 14** : façade végétalisée à partir du sol sur une structure métallique. **Source** : la végétalisation des bâtiments PDF en ligne

Le mur végétal est une paroi qui s'élève parallèlement aux murs du bâtiment à protéger. Selon son orientation et sa composition, le mur vert servira à la fois d'écran contre les vents dominants, les intempéries, et bruit, l'ensoleillement mais également la pollution. Ils peuvent servir de refuge ou de garde-manger pour

<sup>19</sup> Eco construction : les nouveaux matériaux pour économiser l'énergie

<sup>20</sup> WIKIPEDIA encyclopédie libre

<sup>21</sup> Site web FUTURA MAISON

les oiseaux, les invertébrés ou les mammifères, mais ils semblent également pouvoir jouer un rôle en matière de microclimat et de qualité de l'air.

### Terrasses et toitures végétalisées

Le principe de la toiture végétale (aussi : toit vert ou toit végétalisé) existe depuis la préhistoire. Il consiste à recouvrir d'un substrat végétalisé un toit plat ou à faible pente (jusqu'à 35° et rarement plus, au-delà, on parlera de mur végétalises).



Figure 16 : Graminées sur habitat traditionnel - Musée des traditions d'Oslo – Norvège.  
Source : la végétalisation des bâtiments PDF en ligne

### Types de terrasses végétalisées

Selon l'épaisseur de substrat et le degré d'arrosage souhaité, on pourra faire une plantation de type extensive, semi-extensive ou intensive.

types	Extensive	Semi-intensive	Intensive
épaisseur substrat	de 4 à 15 cm	de 12 à 30 cm	> 30cm
poids	de 60 à 180 kg/m <sup>2</sup>	150 à 350 kg/m <sup>2</sup>	> 600 kg/m <sup>2</sup>
support admissible	béton, acier, bois	béton, acier, bois	béton
choix de végétation	restreint	large	très large
entretien	faible	limité	important
			

Tableau 3 : type des toitures végétalisées. Source : LA TOITURE VEGGEALISEE PDF en ligne traité par auteur

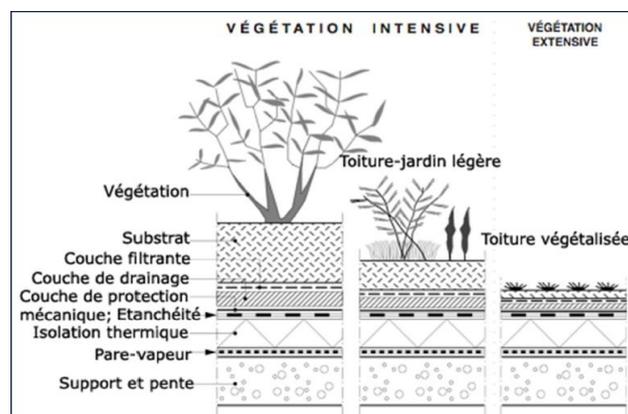


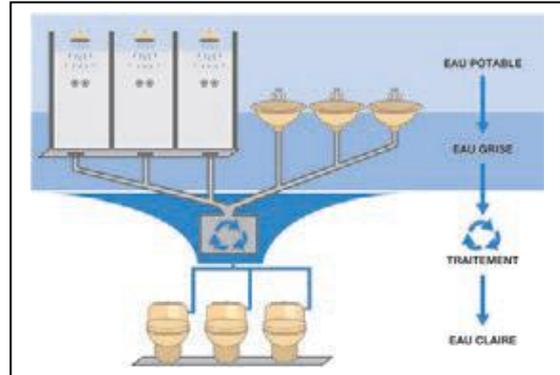
Figure 17 : Coupe schématique sur les trois types de toitures végétalisées. Source : LA TOITURE VEGGEALISEE PDF en ligne

- **Gestion des eaux dans le bâtiment**

Équiper le bâtiment de deux systèmes de plomberie différenciés (eau potable, eau pour utilisation hygiénique) peut permettre de supporter cet objectif. L'eau destinée pour l'hygiène et le nettoyage peut alors être fournie, par exemple, par la récupération des eaux de pluie ou par le traitement et le recyclage des eaux grises (Eaux savonneuses des baignoires, douches et lavabos, à différencier des eaux noires des toilettes qui doivent être évacuées) via un système intégré au bâtiment.



**Figure 19 :** Système de récupération des eaux de pluie intégré en habitat domestique. **Source :** <http://recuperation-eau-de-pluie.durable.com/>



**Figure 18 :** Principes schématiques d'un système de récupération des eaux grises. **Source :** <http://www.aquae.fr/fr/concepts-et-solutions/les-eaux-grises.html>

Pour montrer plus de détails sur les principes environnementaux et la manière d'application des théories précédentes nous avons fait une analyse d'un exemple « RIVES DE BOHRIE » à l'échelle du bâtiment.

• Analyse d'exemple de quartier durable « LES RIVES DE BOHRIE »

**Analyse du bloc E6**

Ce bâtiment est situé à l'entrée du nouveau quartier des rives du Bohrie à Ostwald près de Strasbourg. Il abrite 35 logements qui profitent systématiquement de double orientation et d'espaces extérieurs généreux.



Implantation et orientation :

Les bâtiments sont implantés d'une façon à d'éviter les vents dominants et de profiter au maximum des réons solaires.



Implantation et orientation  
Compacité  
Les toitures végétalises  
Isolation  
Les brises soleil

Le volume

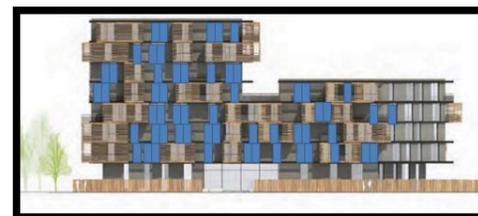
Un volume régulier et compact pour minimiser les déperditions thermiques



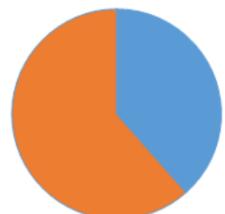
Façades et orientation



Façade sud-est

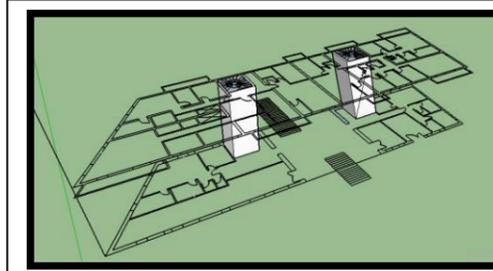


Façade sud-est

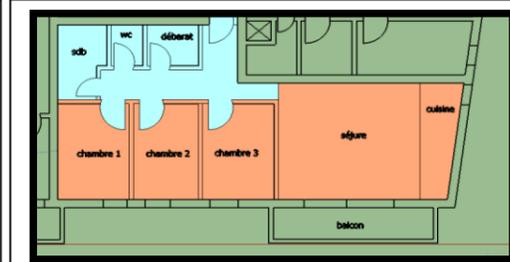


Orange: Ouvertures sur façade S-O  
Blue: Ouvertures sur façade N-E

Circulation et distribution intérieure



L'emplacement des escaliers et de l'espace de circulation à l'intérieur de cellule (orientés nord)



Orange: Les espaces de vie orientés sud  
Blue: Les espaces tampon orienté nord

Les matériaux

Eco matériaux : construction en béton cellulaire, maçonnerie en siporex, brique thermique, construction bois ;



**SYNTHESE**

Les façades la plus langué au côté sud  
L'utilisation des grandes ouvertures verticales en façade sud et sud-ouest  
Pour éviter les rayons solaires directs en été ils ont utilisé des brises soleil et des rideaux coulissants en bois.  
Une distribution intérieure qui permette de favoriser les espaces de vie pour assurer le confort thermique et une bonne aération.  
Matériaux locaux seront favorisés, par exemple pour la mise en œuvre du béton (granulat du Rhin) ou pour le bois (bois des forêts vosgiennes).

## b. Confort thermique dans le bâtiment

### Stratégies bioclimatique pour assurer le confort thermique

Pour assurer un confort thermique, le bâtiment bioclimatique se base sur deux stratégies appliquées selon les besoins :

- **Confort d'hiver « Stratégie du chaud » :**

L'énergie solaire est une contribution importante au chauffage du bâtiment. Pour atteindre ce but, il faut maîtriser les quatre principes de base :

- **Capter le soleil** : le rayonnement solaire est collecté et transformé en chaleur.
- **Stocker la chaleur** : l'énergie captée est stockée pour une utilisation différée.
- **Distribuer la chaleur** : la chaleur captée et stockée est distribuée aux parties du bâtiment qui requièrent du chauffage.
- **Conserver la chaleur** : la chaleur distribuée est retenue dans le bâtiment.

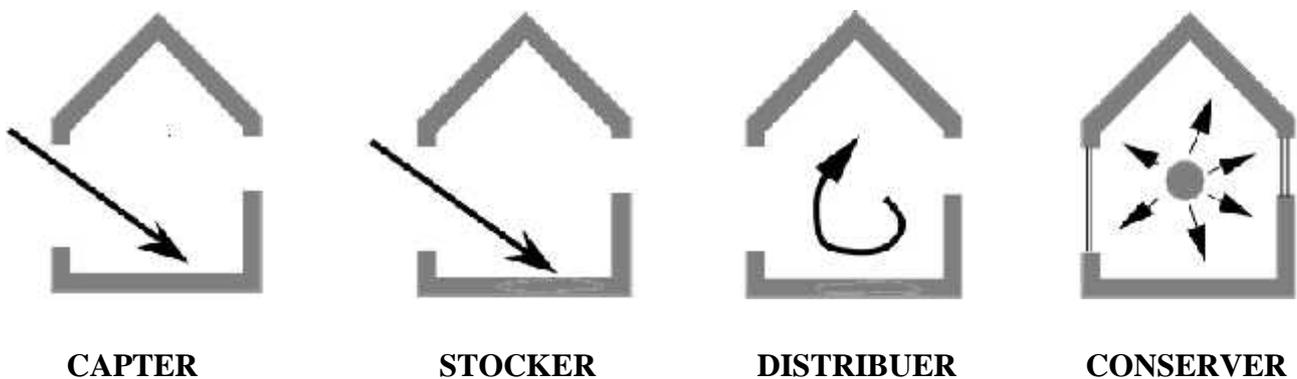


Figure 20 : principes de la stratégie du chaud.

#### Capter le soleil :

Capter la chaleur consiste à recueillir l'énergie solaire et à la transformer en chaleur. Le rayonnement solaire reçu par un bâtiment dépend du climat et de ses variations journalières et saisonnières, mais aussi l'orientation du bâtiment, de la nature de ses surfaces et de ses matériaux, de la topographie du lieu, de l'ombrage ...etc. le rayonnement solaire n'est pratiquement utilisable qu'au droit des surfaces vitrées, où il est partiellement transmis à l'ambiance intérieure et fournit un gain direct de chaleur<sup>22</sup>.

#### Stocker la chaleur :

Le rayonnement solaire produit souvent de la chaleur au moment où elle n'est pas nécessaire. Il est alors intéressant de pouvoir stocker cette énergie jusqu'au moment où ce besoin fait sentir. Ce stockage a lieu au sein de chaque matériau suivant sa capacité d'accumulation et permet ainsi d'absorber la chaleur et d'atténuer les fluctuations de température dans le bâtiment en tirant parti de son inertie<sup>23</sup>.

Selon le mode de couplage entre le capteur solaire et l'espace à chauffer on distingue principalement deux types de systèmes :

- **Le gain direct** : le captage est lié directement à l'espace à chauffer qui stocke lui-même la chaleur en excès. Le stock est représenté principalement par les parois et les dalles constituant l'enveloppe du local. Même si une partie du rayonnement capté chauffe directement le stock (le sol par exemple), on parle de gain direct.

<sup>22</sup> Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique

<sup>23</sup> Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique

- **Le gain indirect** : le captage est lié indirectement à l'espace, l'énergie captée transite par le stock.

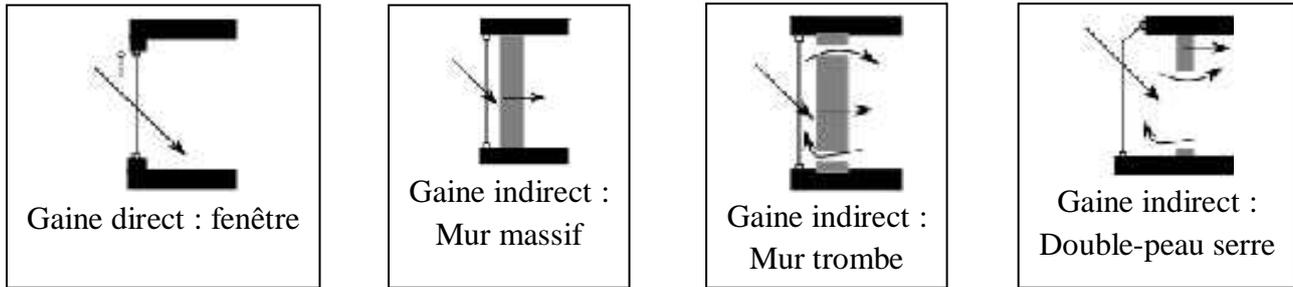


Figure 21 : Différents types de capteur.

### Conserver la chaleur :

En climat froid ou frais, on s'efforcera de conserver toute chaleur, qu'elle découle de l'ensoleillement, d'apports internes ou du système de chauffage. C'est essentiellement la forme et l'étanchéité de l'enveloppe ainsi que les vertus isolantes de ses parois qui limiteront les déperditions thermiques du bâtiment. Cloisonner les espaces en différentes zones permettant de créer des ambiances thermiques différenciées (températures de consignes différentes ou zones tampons), orientées suivant leur utilisation, permet aussi de répartir au mieux la charge de chauffage<sup>24</sup>.

### Distribuer la chaleur

Distribuer la chaleur dans le bâtiment tout en la régulant consiste à la conduire dans les différents lieux de vie où elle est souhaitable. Cette distribution peut s'effectuer naturellement lorsque la chaleur accumulée dans un matériau durant la période d'ensoleillement est restituée à l'air ambiant par rayonnement et convection. Un autre mode de distribution de la chaleur est celui de la thermo-circulation de l'air (migration naturelle des masses d'air chaud vers le haut). Enfin, cette distribution peut être assurée par un circuit de ventilation forcée. La chaleur doit également être régulée en fonction des différentes pièces de l'habitation et de leur utilisation<sup>25</sup>.

- **Confort d'été « Stratégie du froid »**

Cette stratégie est mise en place Pour La climatisation (refroidissement) passive qui consiste à minimiser les risques de surchauffe par diverses techniques [LIEBARD A. et DE HERDE A. 2005]: Se protéger du rayonnement solaire et des apports de chaleur, minimiser les apports internes, dissiper la chaleur en excès et refroidir naturellement.

On applique les principes suivants :

### Protéger de la chaleur :

Protéger le bâtiment, et particulièrement ses ouvertures, de l'ensoleillement direct afin de limiter les gains directs revient à ériger des écrans, extérieurs si possible, qui le mette à l'ombre. Ces écrans peuvent être permanents, amovibles ou saisonniers (végétation). Par ailleurs, afin d'éviter l'échauffement du bâtiment au droit des parois opaques, un niveau d'isolation suffisant doit empêcher la chaleur de s'accumuler dans la masse. En climat chaud, il faut particulièrement veiller à éviter les apports de chaleur provenant des parois et

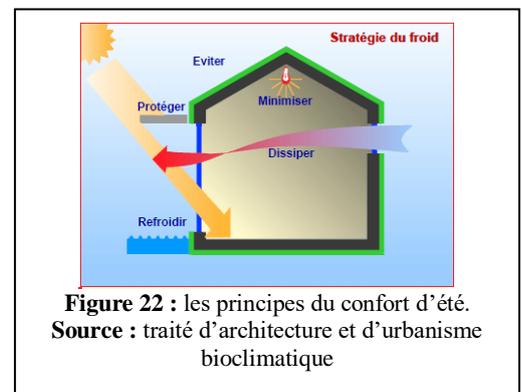


Figure 22 : les principes du confort d'été.  
Source : traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique

<sup>24</sup> Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique

<sup>25</sup> Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique

des toitures échauffées par soleil. On y parvient en accroissant leur inertie, en offrant des surfaces réfléchissantes au soleil ou encore en limitant les infiltrations d'air chaud dans le bâtiment<sup>26</sup>.

### Minimiser les apports internes :

Minimiser les apports internes vise à éviter une surchauffe des locaux due aux occupants et aux équipements : l'éclairage artificiel, l'équipement électrique, la densité d'occupation des locaux, etc. certains apports peuvent être facilement minimisés en favorisant, par exemple, l'éclairage naturel<sup>27</sup>.

### Dissiper les surchauffes :

La dissipation des surchauffes peut être réalisée grâce à la ventilation naturelle, en exploitant les gradients de température par biais d'exutoires produisant un « effet de cheminée ». La pression du vent et la canalisation des flux d'air peuvent également être mises à profit pour évacuer l'air surchauffé du bâtiment<sup>28</sup>.

### Refroidir les locaux :

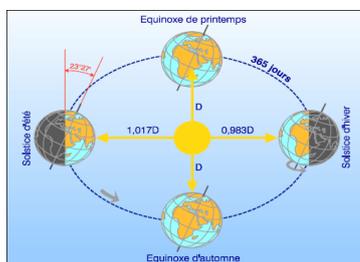
Le refroidissement des locaux peut facilement être assuré par des moyens naturels. Une première solution consiste à favoriser la ventilation (surtout nocturne, afin de déstocker la chaleur emmagasinée la journée) ou à augmenter la vitesse de l'air (effet venturi, tour à vent, etc.). Un autre moyen consiste à refroidir l'air par des dispositifs naturels tels que des plans d'eau, des fontaines, de la végétation, des conduites enterrées, etc.<sup>29</sup>.

- **Le rôle de l'orientation solaire dans la réalisation du confort dans le bâtiment :**

#### ➤ **Notions fondamentales sur le soleil et le système solaire :**

#### Mouvement annuel de la terre autour du soleil :

- La trajectoire décrite par la terre autour du soleil est elliptique.
- Le mouvement de la terre sur sa trajectoire est uniforme, la terre se déplace à vitesse constante (Une vitesse moyenne de 29.8 km/s soit 107'000 km/h) ;
- La durée du parcours est d'une année ; le déplacement de la terre sur sa trajectoire circulaire est donc d'environ 1° par jour ( $360^\circ / 365\text{jours}$ ) ;
- Le plan qui contient la trajectoire de la terre autour du soleil fait un angle de  $23^\circ 27'$  avec le plan de l'équateur ; on l'appelle l'écliptique. C'est dans ce plan qu'un objet placé entre le soleil et la terre peut produire des éclipses ;
- Lors de son déplacement, l'axe des pôles de la terre reste parallèle à lui-même ; le mouvement annuel de la terre autour du soleil s'apparente ainsi à un mouvement géométrique de translation s'effectue sur une trajectoire circulaire.



**Figure 24 :** Mouvement de la terre autour du soleil. **Source :** traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique



**Figure 23 :** Rotation de la terre autour de son axe. **Source :** Encyclopédie de l'espace et de l'univers, 2000

<sup>26</sup> Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique  
<sup>27</sup> Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique  
<sup>28</sup> Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique  
<sup>29</sup> Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique

En raison du mouvement annuel de la terre autour du soleil, l'angle d'incidence des rayons solaires parallèles varient d'une saison à l'autre. Leur inclinaison par rapport au plan de l'équateur terrestre est représentée par un angle appelé « déclinaison », positive ou négative, suivant que le rayon principal frappe au-dessus, vers l'hémisphère Nord, ou au-dessous vers l'hémisphère Sud. Ainsi, au cours de l'année, les zones géographiques terrestres sont soumises différemment au rayonnement direct.

L'examen des propriétés géométriques de ce mouvement de la terre dans le plan de l'écliptique, a permis de déterminer que la déclinaison varie au cours de l'année ces variations décrivent une sinusoïde dont le sens peut être appréhendé à travers quatre positions clés, qui correspondent respectivement :

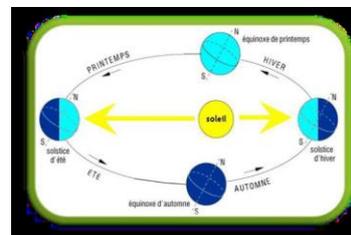


Figure 25 : Description simplifiée du système Terre/soleil. Source : <https://www.google.dz/search?hl&sitesysteme+terre%>.

### ➤ L'orientation

Le terme 'Orientation' d'un bâtiment désigne habituellement la direction à laquelle la façade principale fait face (*GIVONI, B., 1978*)

L'orientation est la disposition d'un bâtiment ou d'un aménagement urbain par rapport aux éléments d'un site ou au point cardinal (*BRUNET et AL, 1992 p.163*)

L'orientation se rapporte à l'angle d'azimut d'une surface à Nord vrai relatif. La direction générale dans laquelle une surface fait face. Tandis que l'orientation réelle est habituellement donnée en degrés du nord (à partir de l'orientation nord), elles peuvent également être données en général des directions telles que (N) du Nord, (S) du Sud, (NE) du Nord Est, (O) de L'Ouest.

L'orientation d'une façade conditionne sa capacité à réagir aux conditions climatiques, non seulement au cours de la journée, en fonction de l'heure, mais aussi au cours de l'année, en fonction des saisons.

### ➤ Classe d'orientations :

Dans le climat méditerranéen, où le soleil est souvent présent dans le ciel, c'est l'orientation qui définit la quantité d'énergie solaire incidente sur une paroi verticale, et cette quantité d'énergie est la principale cause de l'exigence de protection solaire<sup>30</sup>.

Selon une étude menée par le *groupe ABC de Marseille* et à partir des deux critères :

- Quantité d'énergie solaire incidente sur la paroi ;
- Concomitance des moments où l'énergie incidente et la température d'air sont maximales ;

Il est possible de répartir les orientations sur un cercle en quatre classes : **NORD**, **EST**, **SUD** et **OUEST**.

La définition de la classe "Ouest" est très large à cause des hautes températures de l'après-midi.

L'orientation **OUEST** : elle est la plus défavorable en été (car ici le moment où l'énergie solaire incidente est la plus forte

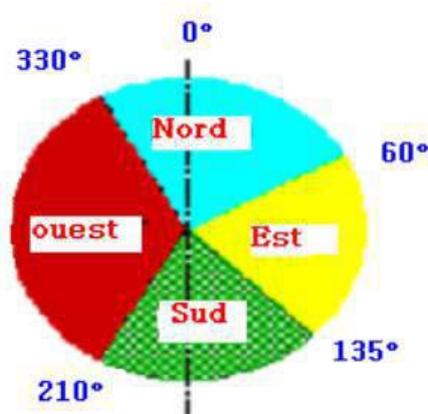


Figure 26 : Classes d'orientations pour le climat méditerranéen en été. Source : groupe ABC, <http://www.marseille.archi.fr/~abc/Textes/ProtecSolWeb>.

<sup>30</sup> Groupe ABC, <http://www.marseille.archi.fr/~abc/Textes/ProtecSolWeb>

correspond à celui où la température extérieure est la plus élevée).

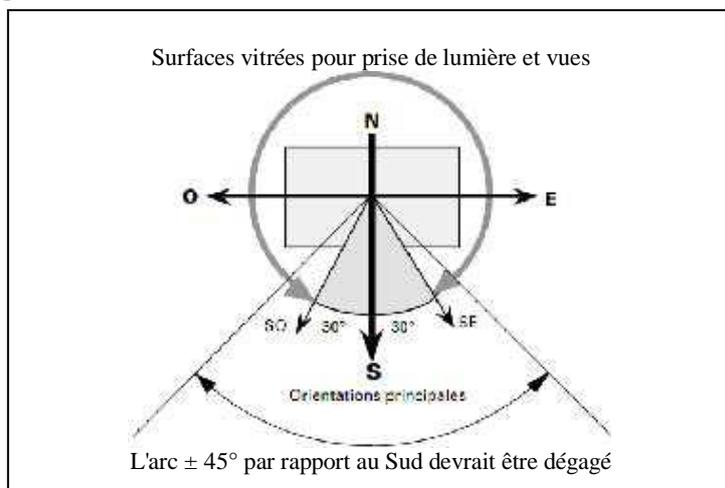
L'orientation **EST** : elle reçoit la même quantité d'énergie, mais pendant la matinée, lorsque la température d'air est plus basse.

L'orientation **SUD** : elle, reçoit moins d'énergie.

L'orientation **NORD** : elle est la mieux protégée contre le rayonnement solaire.<sup>31</sup>

### ➤ Le rôle de l'orientation dans le captage du soleil :

Les surfaces de captage devront se situer principalement sur l'arc ensoleillé d'hiver. Leur situation intégrera l'effet des masques proches et lointains mis en évidence dans l'analyse du site. L'aménagement extérieur dégagera la zone de captage:  $\pm 30^\circ$  à  $45^\circ$  à l'Est et à l'Ouest du Sud<sup>32</sup>.



**Figure 27** : Orientation privilégiée des surfaces de captage. **Source**: J. D. Balcomb, C.E. Kosiewicz, G.S. Lazarus, R.D. McFarland, W.O. Wray Passive Solar Design Handbook, volumes 1-3 DOE USA, Washington 1982.

On essayera toujours de privilégier les orientations Sud et les positions verticales de captage. On maximise ainsi le soleil incident durant l'hiver tout en minimisant les problèmes de surchauffe en été.

Les ouvertures en toiture devraient autant que possible éviter de prendre le soleil horizontalement, le captage étant maximal en été. On tentera de privilégier le captage vertical Sud. En dehors de l'orientation Sud-est à Sud-ouest (Sud  $\pm 30^\circ$ ), les surfaces de captage ne sont plus efficaces: on parlera de fenêtres nécessaires aux prises de jour ou de dégagement pour la vue mais plus de capteurs solaires<sup>33</sup>.

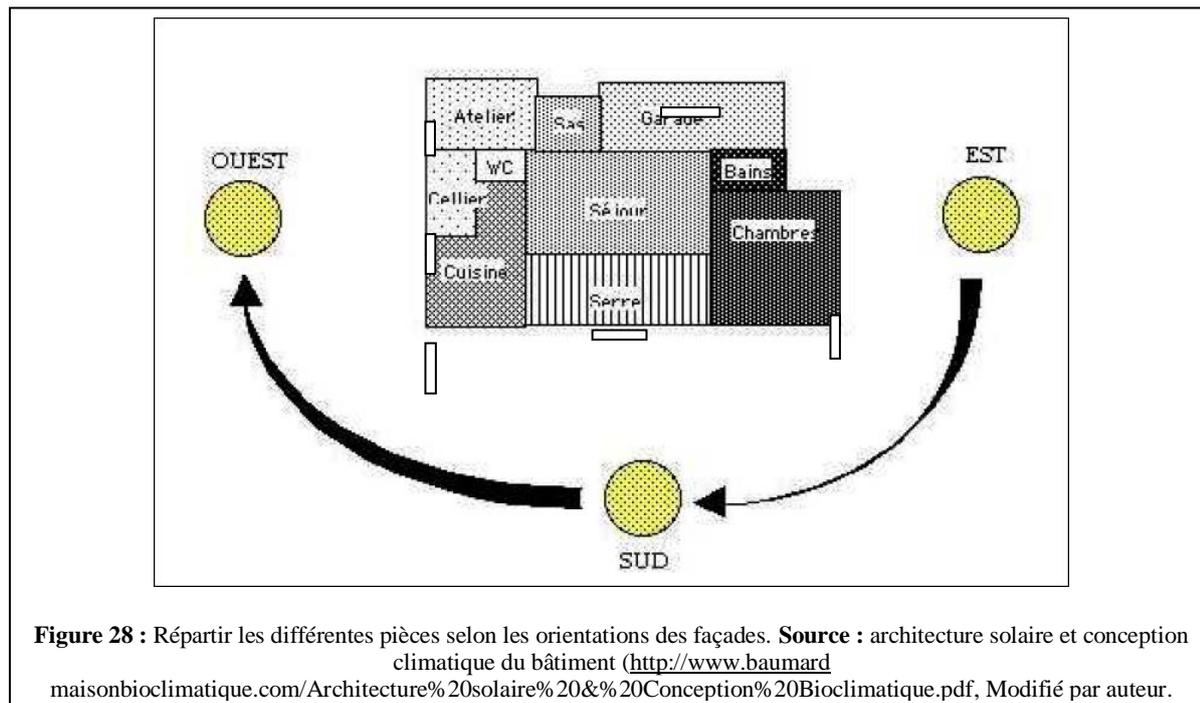
### ➤ La répartition des pièces internes

Une bonne orientation doit s'accompagner d'une stratégie de zonage, qui consiste à placer les différentes pièces du bâtiment en fonction de l'exposition solaire, de l'usage et du taux d'occupation prévisionnels des espaces intérieurs.

<sup>31</sup> Thèse magister option ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE thème de recherche « l'impact de l'orientation sur le confort thermique intérieur dans l'habitat collectif. Cas de la nouvelle ville ALI MENDJLI de Constantine (Idem, Groupe ABC : « ProtecSolWeb », [En ligne] <http://www.marseille.archi.fr/~abc/Textes/ProtecSolWeb.PDF>)

<sup>32</sup> Thèse doctorat en sciences physiques option PHYSIQUE ELECTRONIQUE ET MODELISATION. Thème de recherche « Application de quelques notions de la conception bioclimatique pour l'amélioration de la température interne d'un habitat »

<sup>33</sup> Thèse doctorat en sciences physiques option PHYSIQUE ELECTRONIQUE ET MODELISATION. Thème de recherche « Application de quelques notions de la conception bioclimatique pour l'amélioration de la température interne d'un habitat »



□ Ouverture

Les pièces occupées en permanence durant la journée devraient de préférence être orientées au sud. Les chambres seront plutôt situées au sud et à l'est, profitant du lever du soleil. Elles garderont ainsi leur fraîcheur en fin de journée.

On veillera à limiter dans la cuisine les apports solaires sur les vitrages sud-ouest, souvent générateurs de surchauffe.

Une serre ou véranda placée au sud permet, tout en apportant de la chaleur en hiver, de créer un espace intermédiaire entre l'intérieur et l'extérieur. Suffisamment grande pour pouvoir y prendre des repas, elle sera accessible depuis le séjour, la cuisine et les chambres.

Les espaces peu ou non chauffés (entrée, atelier, garage) seront plutôt disposés à l'ouest ou au nord. Si le vent est souvent violent, un sas d'entrée sera nécessaire pour éviter que l'air froid ne pénètre dans la maison.

## Recommandations thématiques

- Renforcer **la dynamique urbaine** par l'intégration des différentes fonctions tel que les commerces et les services au niveau du R.D.C et 1er étage.
- Favoriser **la mixité sociale** en diversifiant les statuts et typologies d'habitat tant dans leur composition interne que dans leur composition architecturale ; mais aussi favoriser les échanges avec la ville. Ce projet attend donc des réponses avec une image urbaine attractive et qualitative satisfaisant les besoins ressentis de la ville et des habitants.
- Créer **un cœur d'îlot** agréable et apaisant, créant ainsi des transparences et le sentiment d'un îlot aéré ; créer des perméabilités visuelles vers le cœur d'îlot, de manière à l'ouvrir vers son contexte.
- Présence de **végétation** dans le projet pour faire l'équilibre entre l'espace bâti et l'espace naturel.
- Mettre l'accent sur les aires de jeux de détente et de rencontre.
- Prendre en charge des personnes à mobilité réduite.

## CONCLUSION

Le développement durable est une stratégie du 21<sup>ème</sup> siècle qui cherche à résoudre les problèmes urbains et environnementaux, cette stratégie prend en considération en plus des aspects écologiques, l'étude de l'histoire avec avantageux principes pour les utiliser et les développer et les inconvénients pour les éviter ; Parmi les principes du développement durable :

Le confort thermique :

- A l'échelle microclimatique on peut l'atteindre par la considération de la morphologie des tissus urbains
- A l'échelle du bâtiment, par l'orientation solaire et la distribution des espaces internes.

La qualité des façades présente dans l'histoire et dans les réflexions nouvelles, cette qualité peut être assurée par l'orientation par rapport aux voies et la hiérarchisation de la distribution des espaces internes par rapport au statut des voies.

Pratiquement cette recherche nous a permis de confirmer nos hypothèses pour les utiliser par la suite comme principes de conception de notre projet.

## CHAPITRE 02 : ELABORATION DU PROJET

### INTRODUCTION :

« A l'image de la musique elle est faite pour faire plaisir, donner des raisons d'éblouissement et de bien-être, des émotions et des désirs, en aucun cas elle ne doit être générique répétitifs parachutée, chaque site est différent, chaque lieu à son histoire sa culture son environnement, chaque projet donc est spécifique et jamais recyclable, place à l'imagination à l'exubérance et une insatiable envie d'expérimentation, pour être architecte il faut aimer la vie. » *JEAN NOUVEL*.

Dans ce chapitre on va analyser le périmètre d'étude et l'environnement immédiat du site afin de cerner le contexte de l'intervention. Les données et synthèses ressorties vont aider à bien placer le projet qu'on va réaliser par la suite.

#### A. Phase analytique :

#### Critères de choix du site :

On a choisi un site qui paraît intéressant du fait que :

- A créer des habitations durables, des bâtiments efficaces et des communautés intégrées avec une meilleure qualité architecturale et une meilleure qualité du cadre de vie.
- Il s'agit alors de qualifier la relation entre l'habitant et l'environnement extérieur de proposer des dispositifs architecturaux adéquats pour chaque situation extérieure et chaque espace intérieur considéré.
- Encourager la mixité fonctionnelle, la mixité sociale, et la démarche environnementale dans la manière de vivre le quotidien.

#### I. Lecture de la Ville :

##### 1. Présentation de la Ville :

##### Situation

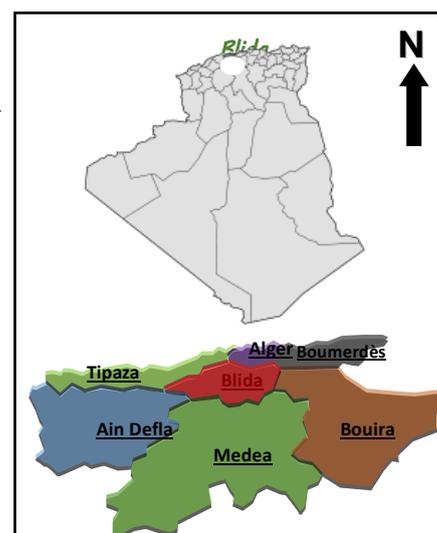
##### - A l'échelle du territoire :

Notre choix s'est porté sur la commune de Bouarfa dans la ville de Blida, située entre les wilayas: Alger au Nord Est , Tipaza au Nord-Ouest, Médéa au Sud-Ouest et Brouira au Sud Est. Situé à 50 km au Sud-Ouest d'Alger, sur la bordure sud de la plaine de Mitidja et à 20 km de la mer.

Elle est implantée en contact avec trois milieux naturels : la plaine, le piémont et la montagne.

##### - A l'échelle de la ville :

La commune de **Bouarfa** est issue du dernier découpage administratif de 1984, cette dernière est située sur les premiers contreforts de l'atlas, à 2 km au Sud de Blida Centre, et à 52 Km d'Alger. Elle couvre une superficie totale de 7180 ha et a une population de 35.686 habitants estimée au 31/12/2007.



**Figure 29** : Situation nationale et régionale de la wilaya de Blida. **Source** : Site web Wikipédia

## - Limites administratives

**Au nord :** Par la C, de BLIDA- **Au sud :** par la W, de MEDEA-

**A l'est :** par les C, de CHREA et BLIDA-

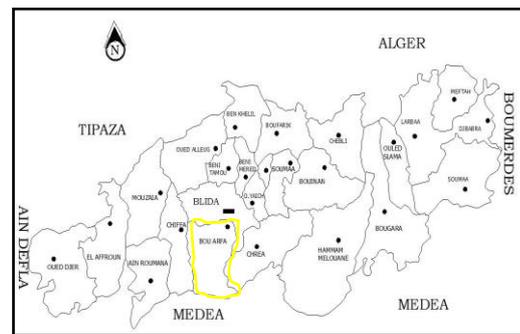
**A l'ouest :** par la C, de la CHIFFA.

## 2. Aperçu historique :

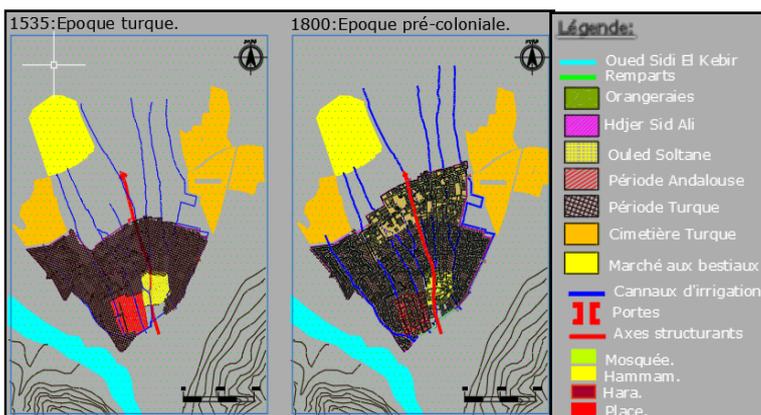
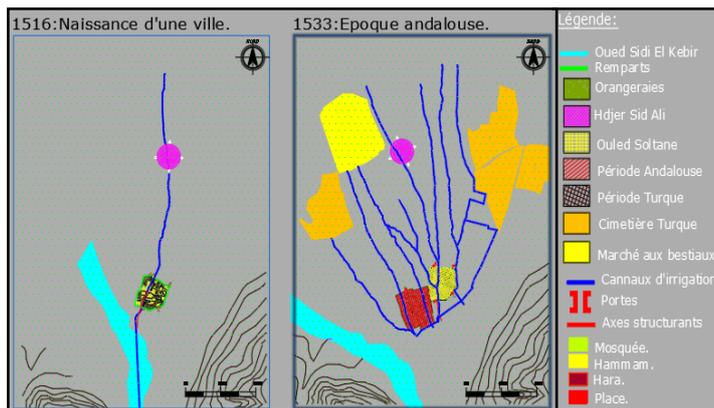
### Les phases D'implantation :

**Phase 1516-1533 :** La ville de Blida est de création relativement récente. Au début du 16<sup>ème</sup> siècle, deux petits villages constituent le territoire du futur Blida : Hadjar Sidi Ali au nord sur l'emplacement de l'actuel marché européen et Ouled Soltane au sud.

Vers 1519, le marabout « Sidi Ahmed El kebir » vint s'installer au confluent de « l'Oued Taberkachent » et de « Chabet Arromain » (court d'eau appelé aujourd'hui « Oued Sidi El Kebir »).



**Figure 30 :** Limites administratives de la wilaya de Blida. **Source :** Site web Wikipédia



**Phase 1535-1800 :** En 1535, la ville est fondée sur l'alliance entre le pouvoir politico-militaire centralisé représenté par les Turcs, et le pouvoir religieux représenté par le Marabout local « Sidi Ahmed El Kebir » dans le but de représenter le pouvoir central devant les tribus locales de la Mitidja, faire régner l'ordre et aider à la collecte de l'impôt.

Blida était durant la période turque l'une des plus importantes villes de la région et jouait le rôle de centre-relais entre la capitale Alger et le beylik du Titteri.

**Synthèse :** Si on étudie attentivement les légendes on constate qu'il fallut 3 éléments conjugués pour la création de Blida :

- . Un élément spirituel "Sid Ahmed el kebir"
- . Un élément de pouvoir politico –militaire "turcs"
- . Un élément technique avec les andalous maîtres de l'irrigation.

Les éléments structurant la ville étaient structurés par deux axes principaux :

- . Nord-Ouest/Sud-Est formé par les portes de Bab el Rahba et Beb es sebt.
- . Nord-Est/Sud-Ouest formé par le tracé en bayonnette et les portes de la ville.



**Figure 31 :** Synthèse (cadastre 1842).de Blida. **Source :** Site web Wikipédia

## L'EPOQUE COLONIALE :

**En 1838** : les Français ont commencé d'abord par l'installation militaire pour surveiller la ville, trois camps furent créés :

- Camp supérieur de Joint ville (Zabana).
- Camp inférieur de Mont ponciez (Ben Boulaid).
- Camp Dalmatie (Ouled aich).

1839-1841 : la ville intra-muros fut envahie.

1842 : remplacement des anciens remparts ottoman par un solide mur de pierre percé de portes très larges au-delà du tracé primitif.

Le périmètre urbain s'accrut, à l'extérieur des remparts, au dépend des critères musulmans.

Les plus grands percés et alignements des rues : la rue Bâb El Sebt et la rue d'Alger.

- Supposition d'une trame urbaine en damier au labyrinthe des rues de la ville et en travaillant des places et des rues portiques, par application d'une loi d'expropriation pour militaires et publique.

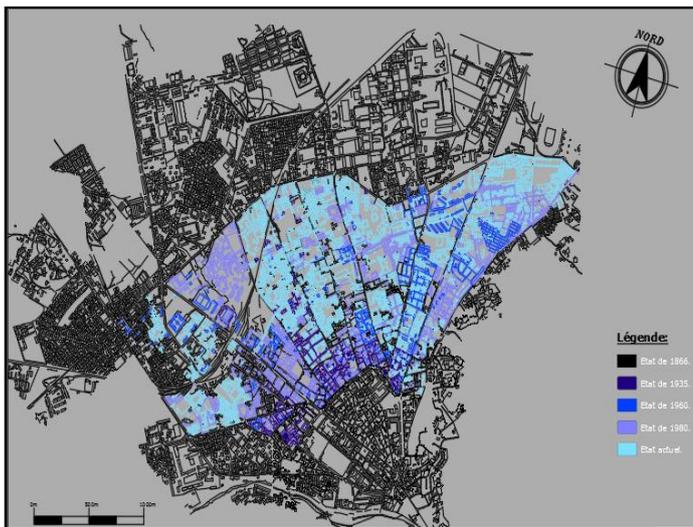
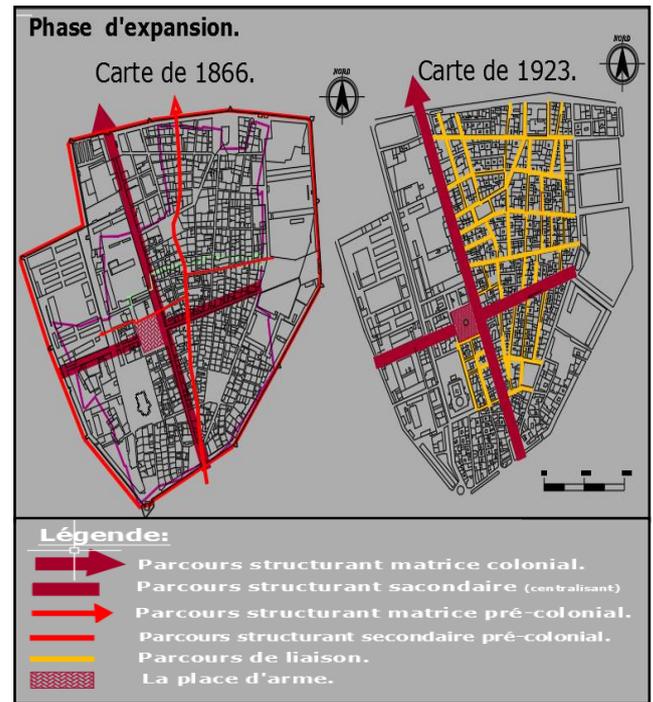


Figure 32 : Phase Actuelle Source : Site web Wikipédia

## L'EPOQUE POST INDEPENDANCE (1962 à nos jours) :

Après l'indépendance, Blida a connu un vide d'urbanisation comme toutes les villes d'Algérie ; l'exode rurale l'absence de toute procédure et loi d'urbanisation incontrôlée par la suite.

**1975** : des grandes opérations de logements sont apparue de type collectif (Ouled Yaich Sidi Abdul Kader)

**1977-1987** : on note une croissance urbaine qui se distingue par sa rapidité et son ampleur, mais aussi par son irrationalité foncière, tournant le dos au piémont.

## Recommandation :

Blida est une : Ville administrative, universitaire, Industrielle, Commerciale. Agricole, militaire. Blida appartient à la région agricole de la Mitidja, Malgré la dynamique du développement locale (commerciale, universitaire, agro- industrielle) la ville ne dispose pas encore des structures urbaines à hauteur de cette dynamique. Ainsi malgré sa vocation commerciale florissante, il n'y a pas de grands centre commerciaux capable de supporter les grandes perspectives de développement, C'est pour cela nous avons pensé de programmer un ensemble résidentiel intégré, doté d'une plateforme commerciale.

### 3. Analyse du contexte naturel

#### 3.1. Climat

- **En été** : climat chaud et sec, la température peut atteindre jusqu'à 38°.
- **En hiver** : pluvieux et humide, rarement passe sous 12°.
- ❑ **Pluviométrie** : Varie entre 600 et 700mm en moyenne par an.

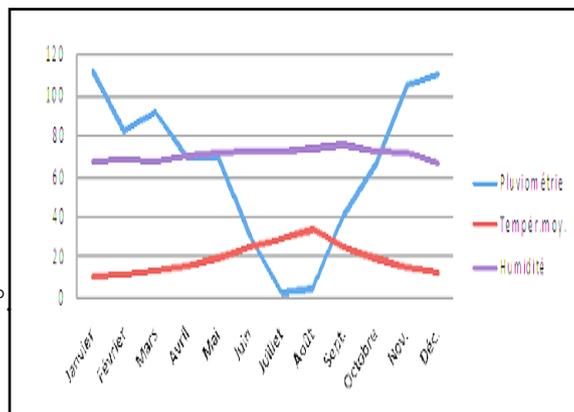


Figure 33 : Schéma climatique Source : Site web Wikipédia

**Recommandation** : Un système de récupération des eaux pluviales et un système d'épuration lagunaire.

- ❑ **L'humidité relative** : dans la région de Blida, est de 82% pendant les mois de Décembre et de Janvier, cette humidité diminue sous l'influence de la sécheresse et la continentalité par temps de siroco, jusqu'à atteindre une valeur de 57% au mois d'Aout.
- ❑ **La température** : variante entre 33°C pour les mois chauds de l'été (Juillet -Aout) à 7 °C pour les mois les plus froids (décembre -février).

**Recommandation** : Nécessite de climatisation en été. Nécessite de chauffé en hiver.

#### 3.2. Nature de sol

Nous considérons trois types de sols pour la région de Blida.

- Les sols tendres.
- Les sols moyens.
- Les sols durs.

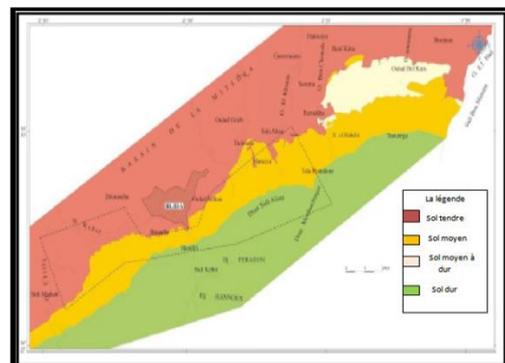


Figure 34 : Types de sol Source : Site web Wikipédia

#### 3.3. Sismicité

Blida présente comme l'une des zones sismiques

les plus fortes (zone sismique III)

**Recommandation** :  
La disposition des joints sismiques.  
Les voiles de contreventement.  
Les fondations seront superficielles.

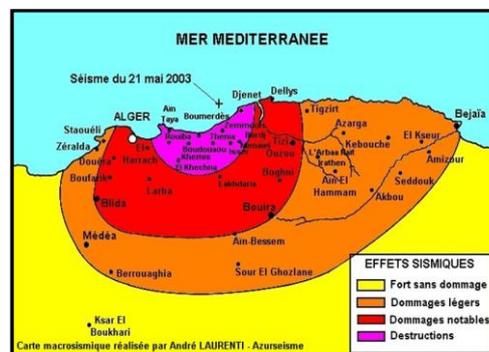


Figure 35 : Carte macrosismique Source : <https://www.azurseisme.com/Seisme-de-Boumerdes.html>

## 4. Analyse du contexte construit

### 4.1. Etude du non bâtis

#### 4.1.1. Voies Et Accessibilité

L'aménagement a projeté plusieurs types de voirie, pour desservir toute l'assiette du POS, et permettent le déplacement entre les différents points du site.

**A - LES VOIES PRIMAIRES** : L'accès au site et sa mise en liaison avec les autres communes est assurée par la voie primaire (Route A) située au Sud du POS le reliant au Nord-Est au POS A3 Bouarfa et à Sidi Madani au Sud - Ouest.

**B - LES VOIES SECONDAIRES** : Prévoir des parking le long de l'axe structurant traversant le cœur du POS A2

**C- LES VOIES TERTIAIRE** : Le site est doté d'un système de voirie tertiaire destinées à assurer la liaison entre les différents îlots à l'intérieur de périmètre d'étude.

Voie Principale 5/8.50-3-8.50/5 Une Longueur de 1232.00ml Une emprise au Sol de 3.70 ha
Voie Secondaire 5/7.00-1-7.00/5 Une Longueur de 1768.00ml Une emprise au Sol de 4.40 ha
Voie Secondaire 5/8.00/5 Une Longueur de 4011.00ml Une emprise au Sol de 7.20 ha
Voie Secondaire 3/10.00/3 Une Longueur de 421.00ml Une emprise au Sol de 0.70 ha

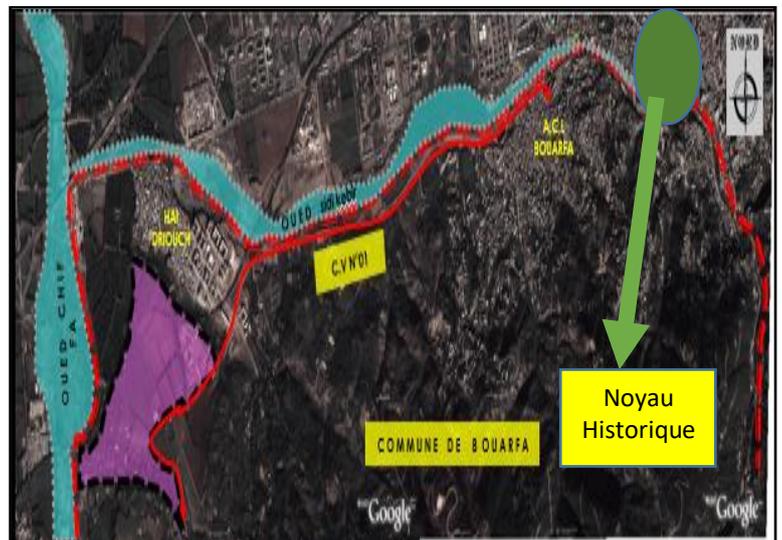


Figure 36 : Périmètre d'étude Source : auteur

LEGENDE :	
	Périmètre de l'étude superficie : 48 ha
	Piste
	VOIE PRIMAIRE PROJETEE
	VOIE SECONDAIRE PROJETEE
	VOIE TERTIAIRE PROJETEE
	PONCEAU PROJETE
<b>PLAN DE VOIRIE</b>	

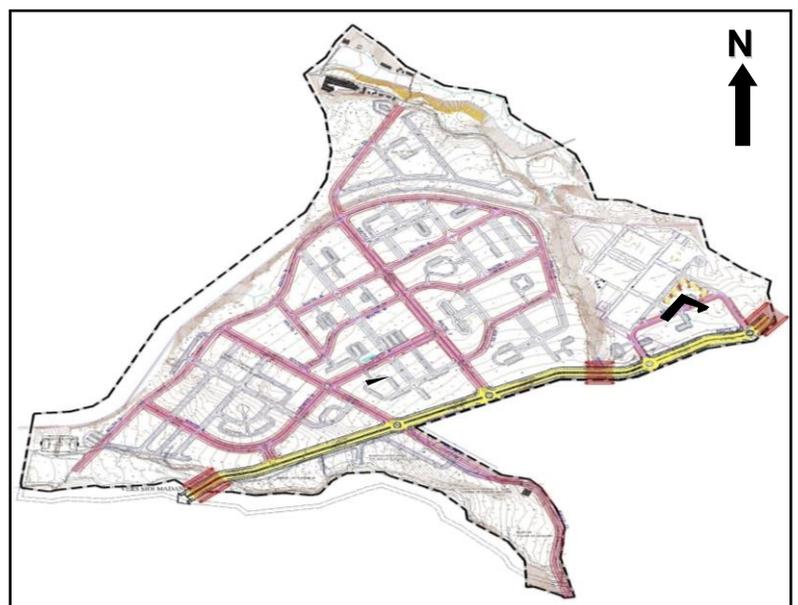


Figure 37 : Carte de Périmètre d'étude Source : Rapport écrit du pos A02

## 4.1.2 Etude du bâti

Selon le PDAU de la wilaya de Blida la commune de Bouarfa est composée des zones suivantes :

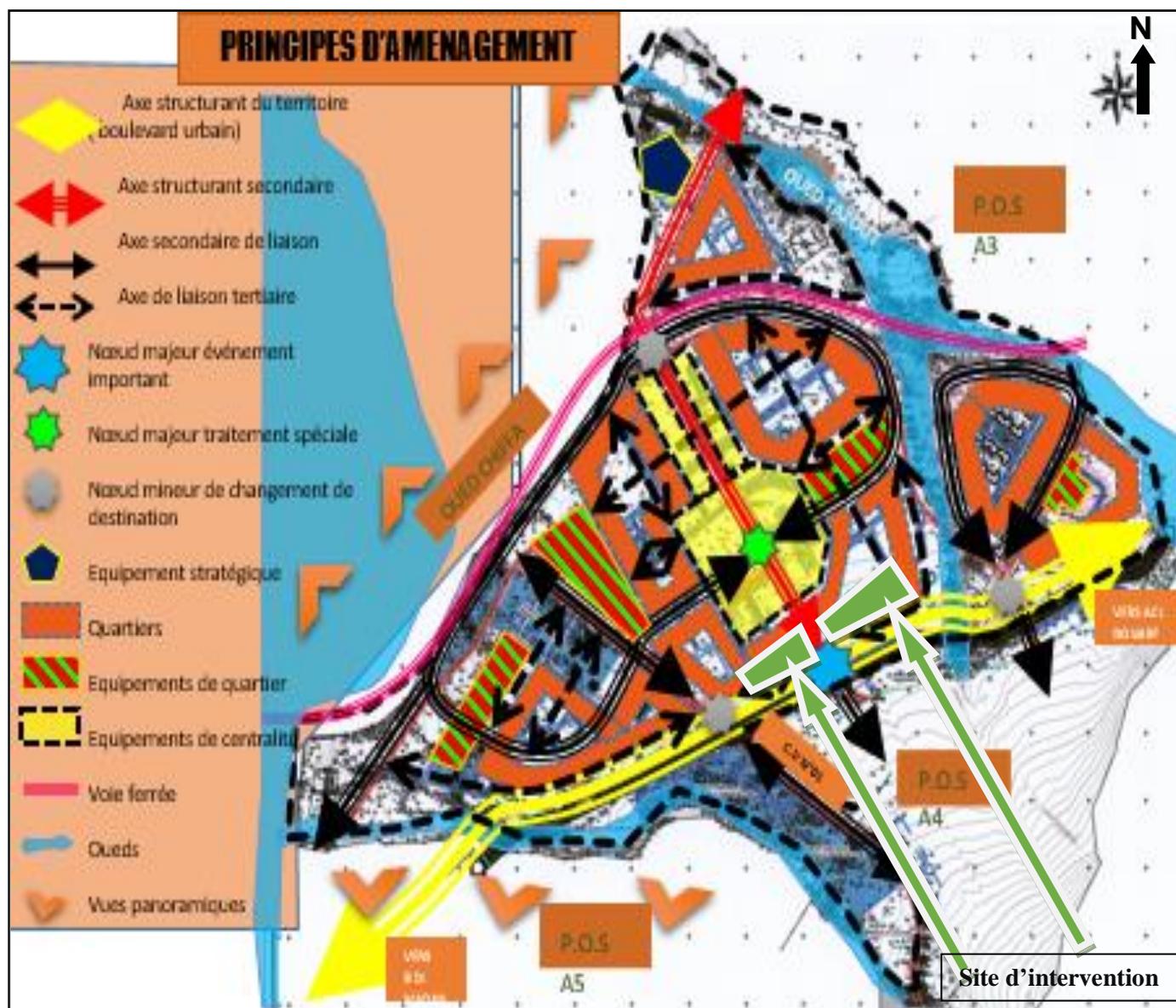


Figure 38 : Carte de principes d'aménagement de pos Source : Rapport écrit du pos A02

La présence de différents types d'équipements éparpillés dans la ville.

## II. Analyse de site :

### 1. Présentation du site

Le terrain se situe au sud du POS A2 et donne sur le boulevard. Dans une zone qui n'est pas encore Construite.

### 2. Situation et délimitation

Le périmètre d'étude est inclus dans le **POS A02**, situé à 3.5 Km à l'ouest du chef-lieu de la commune de **Bouarfa**

**Superficie de POS A02: 85,00 HA**

Il est délimité par :

- **Au nord** : oued Tazout + Hai Driouch + POS N°3.
  - **A l'est** : C.V n°01 (Bouarfa vers Douar Mahbous) + pos n°4.
  - **Au sud** : Oued Rabta + POS N°5.
  - **Au l'ouest** : Oued Chiffa.
- Axe structurant du territoire (boulevard urbain)
  - Axe structurant secondaire
  - Nœud majeur événement important
  - Nœud majeur traitement spécial
  - Nœud mineur de changement de destination

### 3 . Périmètre du site

Le terrain est de forme Trapézoïdal d'une superficie de :

Ilot 06 : 1.4597 ha Ilot 07 : 0.9069 ha

### 4 . Accessibilité au site

On constate trois types de flux existant dans le terrain du projet :

- ❖ **Flux très important** : c'est le boulevard (Axe structurant) qui permet une bonne accessibilité au site, il permet aussi de desservir les voies de déserte.
- ❖ **Flux moyen** : les voies secondaires qui relient les axes urbains à travers le territoire du P.O.S
- ❖ **Flux faible** : les voies tertiaires qui assurent assurer la liaison entre les différents ilots.

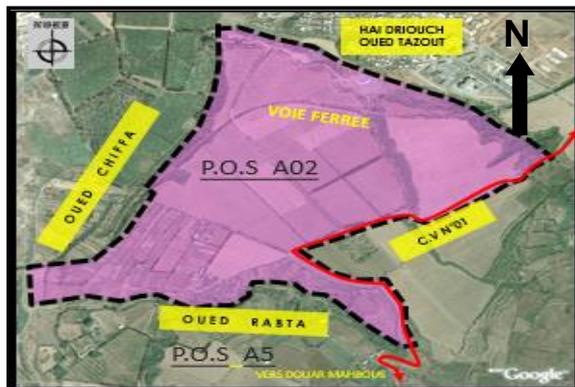


Figure 39 : Périmètre d'étude Source : auteur



Figure 40 : site d'intervention Source : auteur

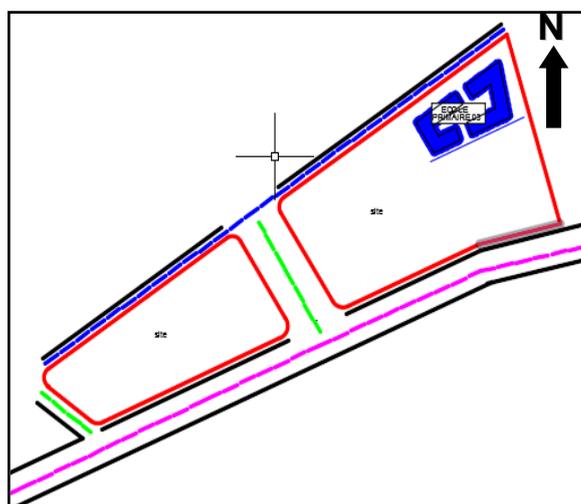
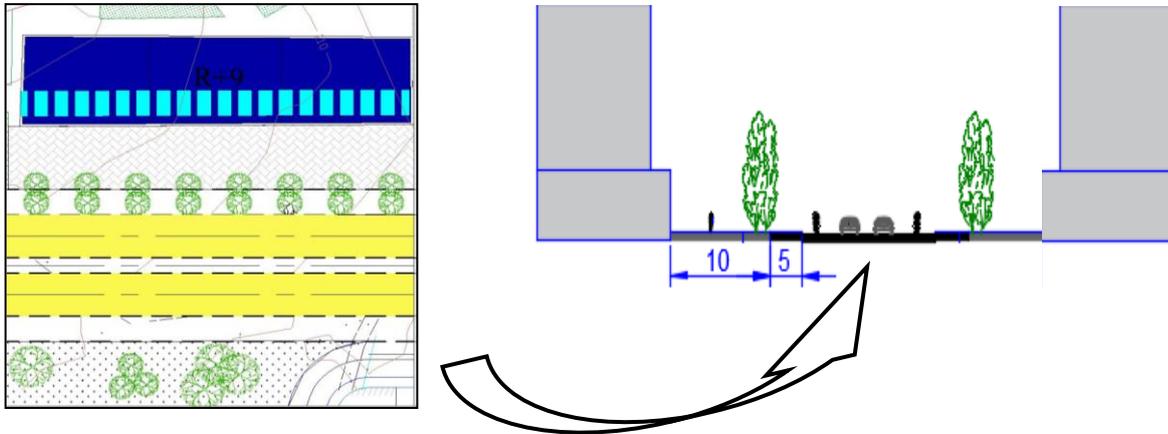


Figure 41 : Flux de site Source : auteur

- Flux très important
- Flux moyen
- Flux faible

## LES VOIES :

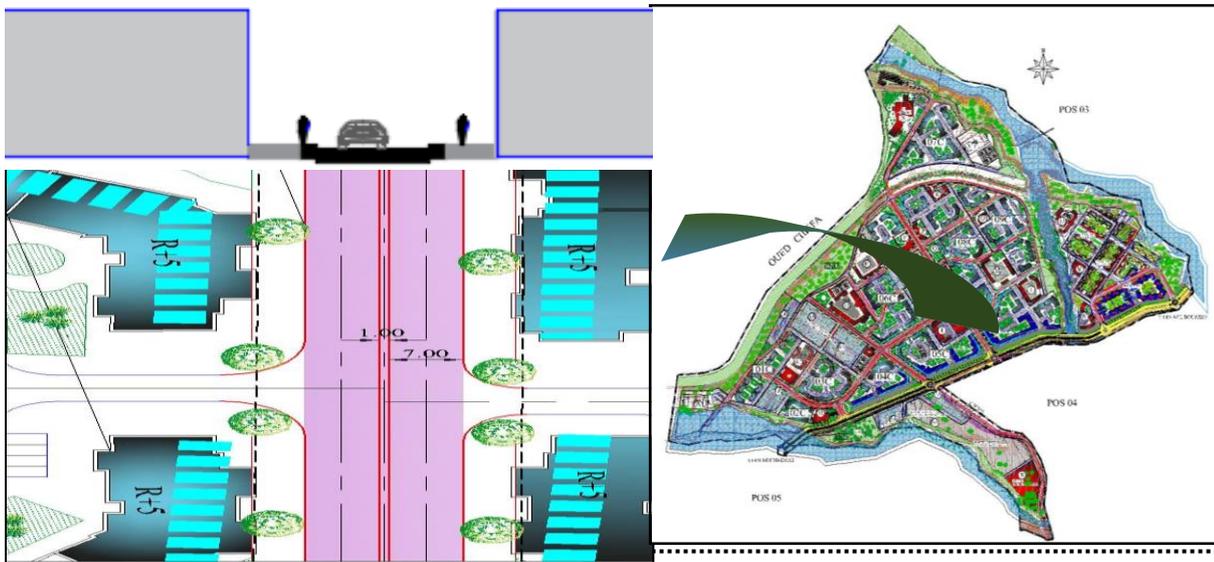
### ▪ COUPE SUR VOIE PRINCIPALE (5/8.50-3-8.50/50) :



#### ➤ Recommandation

La création d'une allée urbaine permettant une animation tout le long du boulevard urbain.

### ▪ COUPE SUR VOIE SECONDAIRE (2.50/9.50-1-9.50/2.50) :



#### ➤ Recommandation

Prévoir des parking le long de l'axe structurant traversant le cœur du POS A2.

#### Recommandation

- crée plusieurs d'accès au terrain car il est entouré de voies mécaniques par ces quarts cotées.
- Rendre le terrain accessible par les moyens de transport collectif pour faciliter les déplacements pour toutes les catégories sociales par créer de stations de bus bien organisé.
- réaménagement des trottoirs .

## 5 . Vues de site

Les vues préférables vers Chréa. Et vers le bouvard Urbain.

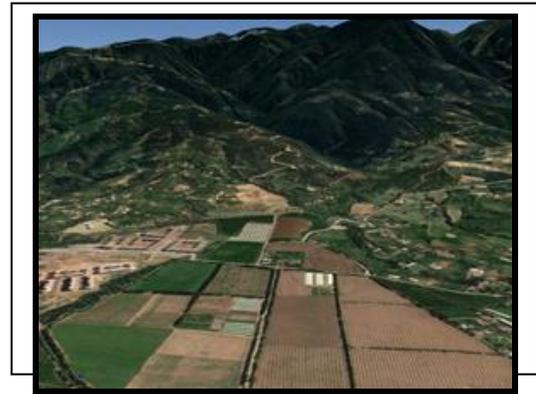


Figure 42 : La vue de site Source : Google earth

## 6 . Topographie du site

La pente est nulle le terrain est presque plat.

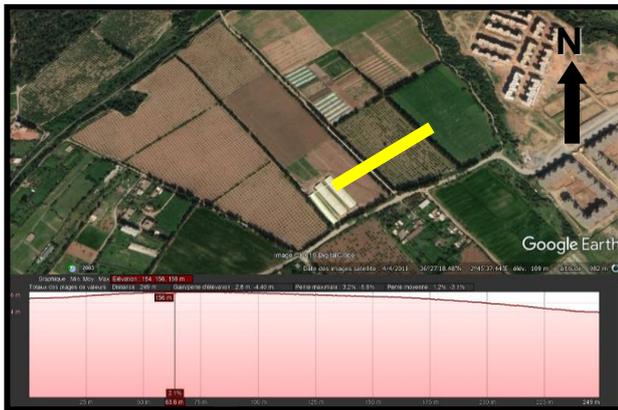


Figure 43 : La coupe AA de site Source : Google earth



Figure 44 : La coupe BB de site Source : auteur

### Recommandation :

Terrain favorable à l'urbanisation il faut intégré les projet avec topographique de notre site .

## 7 . Les vents dominants :

Les vents dominants :

Hiver : ouest et nord - ouest.

Eté : nord - est.

### Recommandation :

Orienter notre projet et pense à sa forme et la forme des ouverture pour adapter le mouvement d'aire.

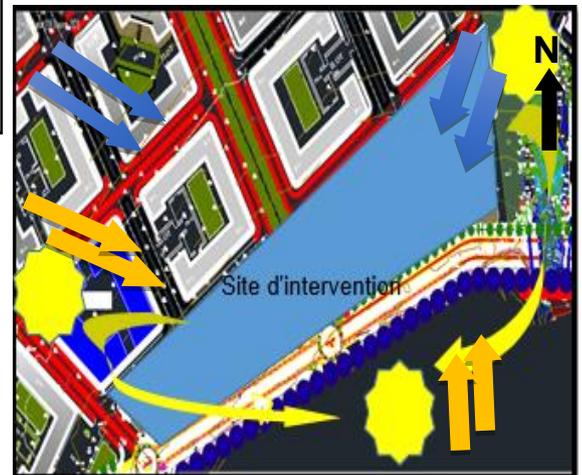


Figure 45 : Schéma climatique de site Source : auteur

## 8 . Ensoleillement :

Le terrain est bien ensoleillé à cause d'absence des obstacles.



### Recommandation :

Projet pour adapter l'ensoleillement et l'éclairage naturel et réduire la consommation d'énergie. Orienter les espaces jours ver le sud.

## 9 . Gabarits :

La hauteur des gabarits avoisinant le site est R+5

### **Recommandation :**

Le maximum de la hauteur des gabarit  
R+11 proposé par le pos A 02

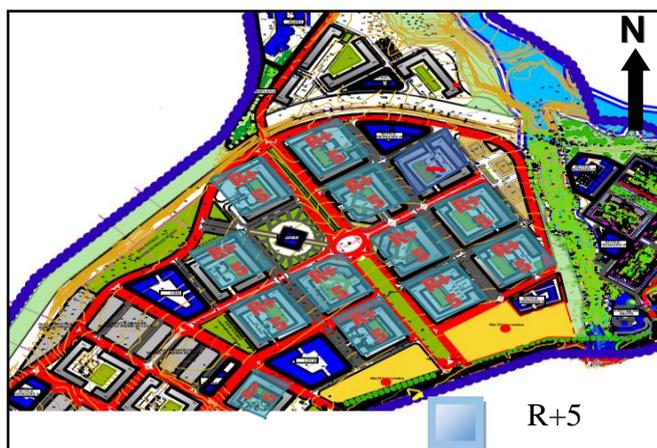


Figure 46 : Carte de gabarits Source : auteur

## 10 . Orientations du PDAU

Notre site d'intervention représente initialement une terre agricole ; il fait partie des orientations du PDAU pour l'habitat intégré

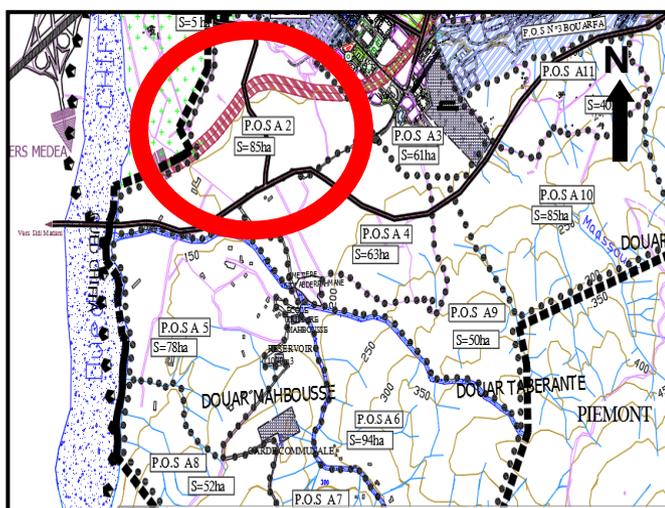


Figure 47 : Carte des pos Source : Rapport écrit du pos A02

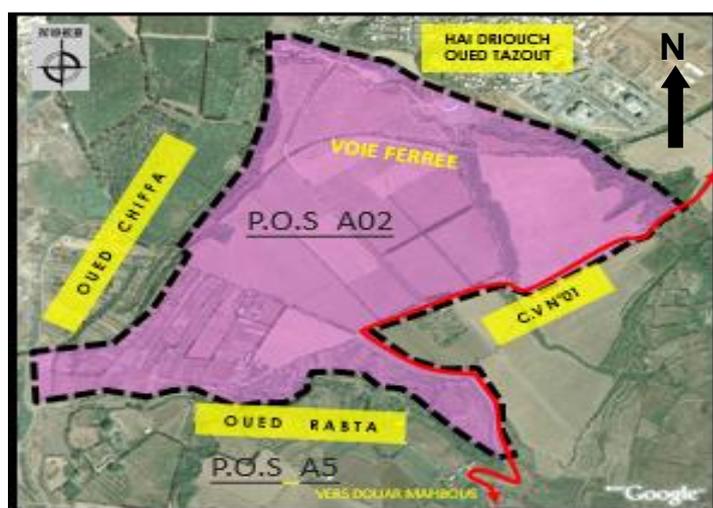


Figure 48 : Carte des pos Source : Rapport écrit du pos A02

## 11 . Recommandation du POS

### ▪ **Article 01 : Vocation et caractéristique :**

Zone à caractère dominant d'habitat à forte densité sous forme d'immeubles collectifs.

### • **Article 02 : Type d'occupation et d'utilisation du sol autorisé :**

Sont autorisés les constructions à usage d'habitation collective avec commerces et services à usage de bureaux pour fonction libérale sur les voies primaires et secondaires ou qui donne sur une placette publique.

### • **Article 03 : Type d'occupation et d'utilisation du sol interdit :**

Sont interdit dans cette zone tous les établissements classés ou non classés, qui par leur nuisance sont incompatible avec la fonction résidentielle de la zone.

### • **Article 09 : Coefficient d'emprise des sols « C.E.S » :**

L'emprise au sol ne doit pas dépasser **40%** de la surface totale de l'ilot.

- **Article 08 :** Pergolas : L'utilisation des pergolas est très recommandée pour l'aménagement des espaces publics, arrêt de bus, jardins et lieux d'animation
- **Article 10 :** Bancs : La pose des bancs sur l'ensemble des espaces libres pratiqués par les piétons est obligatoire. Le choix des formes et des matériaux dépend de l'appréciation du concepteur.
- **Article 12 :** Ordures ménagères : Tous les points de collecte des ordures sont desservis par des voies sous servitudes d'accès public. Les usagers sont tenus à respecter la législation en matière d'hygiène. Ils devront veiller au maintien de l'état de propreté et d'hygiène. Les ordures et les poubelles doivent être déposées aux endroits et aux lieux indiqués par l'administration communale.
- **Hauteur et nombre de niveaux des bâtiments**
- Gabarit max= (R+9).
- H RDC = 4,50 (max)
- H Plancher = 3,50 (max)
- **Coefficient d'occupation du sol (C.O.S)**

Le C.O.S maximum applicable à cette zone est de : 4 (max)

- **Alignement et recul**

Recul de 15m pour les Voies Principales Recul de 05m pour les Voies Secondaires

Recul de 03m pour les Voies Tertiaires.<sup>34</sup>

## 12. Recommandations di site

Suivre les recommandations du POS :

- Assurer l'alignement par rapport aux voies.
- Evénement Important au niveau des Nœuds Majeurs.
- Traitement Spécifique des Angles au niveau des Nœuds Mineurs.
- Percées visuelles et dégagements.
- Intégration au site
- Le projet aura une orientation privilégiée :
  - ❖ Vers le boulevard via la façade urbaine ou le soubassement destiné à l'animation de ce dernier, dans le but de valoriser L'urbanité.
  - ❖ Vers le paysage, afin de profiter de la vue vers la montagne de Chréa.
- Le nombre maximum de niveaux autorisés dans cette zone est de :(10) niveaux (R+9).
- ❖ Hauteur du rez de chaussée..... 4,50 (max)
- ❖ Hauteur de plancher à plancher (à usage d'habitat) ..... 3,06 (max)
- ❖ Hauteur de plancher RDC par rapport au sol (à usage d'habitat) ...est entre (1m et 1.5 m)

---

<sup>34</sup> **Source :** Rapport écrit du pos A02

## 13 . Synthèse générale

### Milieu naturelle

#### Situation

- \* Il est proche a le centre historique de la ville.
- \* la zone d'intervention est située en plein centre ville.
- \* La situation de la zone d'intervention est entre deux axes majeurs et l'avenue .
- \* Situation sur la bande côtière, donc il faut respecter toutes les exigences et les normes de construction pour cette bande.
- \* Ville bien desservie, facilement accessible par un réseau routier RN 4, autoroute est ouest et l'axe ferroviaire important Est-Ouest.

#### climat

- \* Orientation du site favorise l'ensoleillement et l'éclairage naturel et réduise la consommation d'énergie.
- \* La ville de Blida bénéficie d'un climat : climat chaud et sec
- \* A Blida, les précipitations sont plus importantes en hiver qu'en été.
- \* Notre site a un Précipitation Considérable il faut le profiter pour l'alimentation des sanitaire, le nettoyage, et l'arrosage,... Et Pense à un architecture appropriée à la climatologie de notre site.
- \* Prévoir une bonne isolation thermique et une bonne étanchéité pour les bâtiments.
- \* Orienter les espaces extérieurs de façon à profiter du soleil pendant l'hiver et de les préserver des vents gênants.

#### sismicité

- \* sismicité nécessitant une étude technique détaillée pour l'édification de tout projet prévu ,
  - \* la géologie : la texture géologique du sol est composée essentiellement de frès dont l'épaisseur peut dépasser les 80 m
  - \* les pentes : d'après la carte des pentes la totalité des terrains présentent de faible pente <10%
- l'étude géotechnique et la superposition des différentes composantes naturelles nous a permis de classer le site en zone favorable à la construction.
- \* Il convient de prendre des mesures de prévention et d'appliquer les règles parasismiques en matière de construction pour tout édifice de plus de R+1.

### Milieu physique

- \* Le site d'étude possède une structure urbaine importante , il est délimité par des axes routiers importants qui sont le prolongement de l'armature du chef - lieu.
- \* Notre site comprend des équipements à l'échelle de pos A02 .
- \* l'accée a Notre site très facile.
- \* les nœuds d'intersection de boulevard structurant avec les axes secondaire .
- \* On a beaucoup d'équipements résidentiel donc il faut intègre des équipements dans notre site .
- \* ainsi que le site est une zone commercial importante (la présence de boulevard urbain).
- \* on a aussi des zones mixtes avec des magasins au RDC et d'habitation en étages.

## 14 . Analyse stratégique de site d'intervention par la maîtrise SWOT :

F a c t e u r s e n v e l o p p e m e n t a l e s	Forces		Potentialités	
	Contexte urbain	*le site situe au nord d ouest de la commune de bouaarfa dans un contexte périurbain Evénement Important au niveau des Neuds Majeurs	*le proximité de noyau historique de la ville construction en bon état état proximité de la capitale. Le site se trouve dans un milieu stratégique périurbain et à proximité de noyau historique de blida, qui relie entre le noyau et les extensions de la ville.	Contexte urbain
	Viaire	*Existence des voies Importantes et hiérarchiser, voie ferré *Implantation des arbres au long du trottoir ce qui donne un effet perspective Variété de Transport Le boulevard urbain présente le flux le plus important, permet une bonne accessibilité au site	*Une connexion avec des réseaux routier (RN01 et rue d'Alger) *Notre site et bien accessible *le site est entouré par 3 voies mécaniques	Viaire
	Contexte environnementale	*Richesse naturel *Le climat est subhumide *Nature de sol et favorise à l'urbanisation	*Présences des terrains vides > la vue vers la montagne de Chréa Le terrain est bien exposé aux vents dominants. La présence de la végétation Région Agriculture Riche en ressources d'eau	Contexte environnementale
	Socio économique	*Existence des Equipement administratif a notre site. *population jeun * Riche en potentiel commerciales.	*Existence de patrimoines	Socio économique
	Contexte urbain	*Absence des espaces communautaires *manque des aires de stationnement et parking déséquilibre dans le domine des équipements dans les déférents zone de la ville , l'absence de grandes surfaces commerciales l'absence de Grands ensembles de services, à l'échelle de la ville er de la région.	*La crise de logement *Manque des équipements qui répond a besoins des habitants *Manque des espaces verts ( jardin ... ) *La rupture entre le tissu ancien et les extensions périphiriques	Contexte urbain
	Viaire	*Manque de transport publique *existence un chemin de fer	*Augmentation de flux ( nuisance ) *Mal stationnement des voitures dans la rue *Les arbres son laisser grandir sans les tailler	Viaire
	Contexte environnementale	> nuisances artificielles Oueds	*les déchets solides ménagers qui ne sont pas traité représentes des risques pour la santé > l'existence de la pente. > La région connaît une interne activité sismique . > Risque naturel : inondation (présence des oueds) > Extension sur l'agricole	Contexte environnementale
Socio économique	*manque de diversités fonctionnels	*Un taux de chômage un peut élevé 12,8% *difficulté du pratique le développement durable	Socio économique	
Faiblesses		Menaces		

Ces éléments sont à prendre en considération dans la phase conceptuelle.

## B. Phase conceptuelle

La conception du projet va se faire par étapes, en commençant par l'échelle du quartier et jusqu'à l'échelle du bâtiment et logement.

Pour chaque échelle on va présenter les principes de conception que nous avons divisé en : principes structurels ; fonctionnels et formels et intégrer de aspects environnementaux.

### I. Principes de conception à l'échelle du quartier

#### 1. Principes structurels

##### Etapes de structuration du terrain :

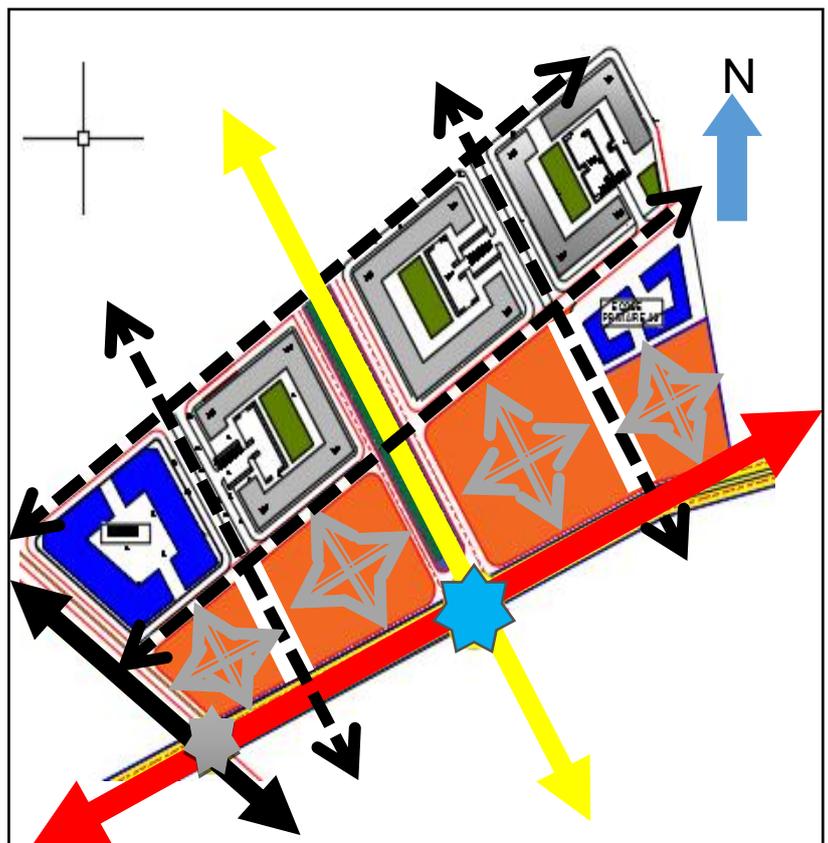
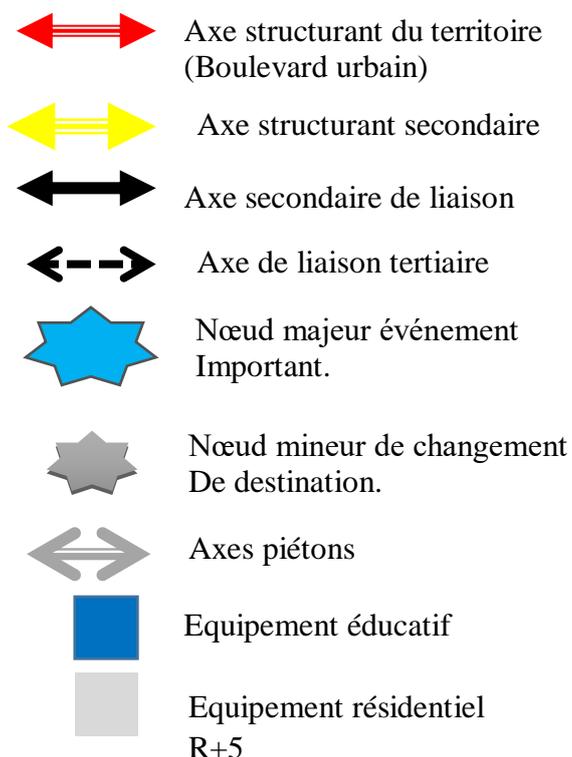
Nos premières intentions de départ consistent à marquer les axes qui se développent autour de notre assiette d'intervention

Permettre une bonne circulation en assurant la **continuité des voies** et leur structuration en prolongeant la trame existante la projeter sur notre terrain pour **une meilleur insertion urbaine et durabilité**.

Tisser d'autres voies pour **renforcer son accessibilité** et divisera notre terrain en ilots distincts.

Projection des **voies piétonnes** qui sont un outil de création des **percées visuelles** et qui réduiront la compacité du bâti.

**Les nœuds** sont les endroits à haute fréquentation car ils sont l'intersection entre deux ou plusieurs routes plus ou moins importantes, leur statut dépend de l'importance des voies en question.



## 2. Principes fonctionnels

### 2.1. Distribution des fonctions bâties

La hiérarchisation verticale :

- **Sous - sol** : réserver pour le parking
- **RDC** : on trouve les espaces publics : commerces.
- **1er niveau** : les espaces semi-publics : services.
- **Niveau hébergement** : cette entité sera privée,

Les étages supérieurs seront concrétisés pour la fonction Résidentielle.

**Renforcer la dynamique urbaine** par l'intégration des différentes fonctions tel que les commerces et services au niveau du R.D.C et 1er étage.

### 2.2. Distribution des fonctions non bâties

Nous aurons **deux jardin** sur la partie SUD et l'EST est qui sera accessible pour les habitants du nouveau quartier et de la nouvelle ville, ce jardin permettra **une meilleure mixité sociale** car il sera un lieu de rencontre pour les habitants qui participe à la qualité de vie du quartier et la convivialité.

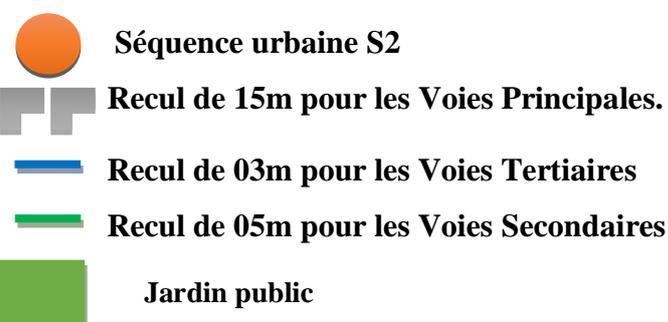
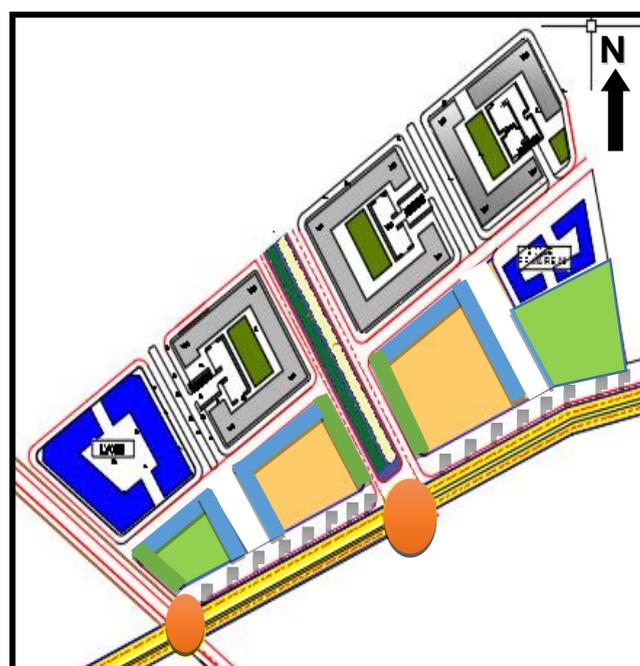
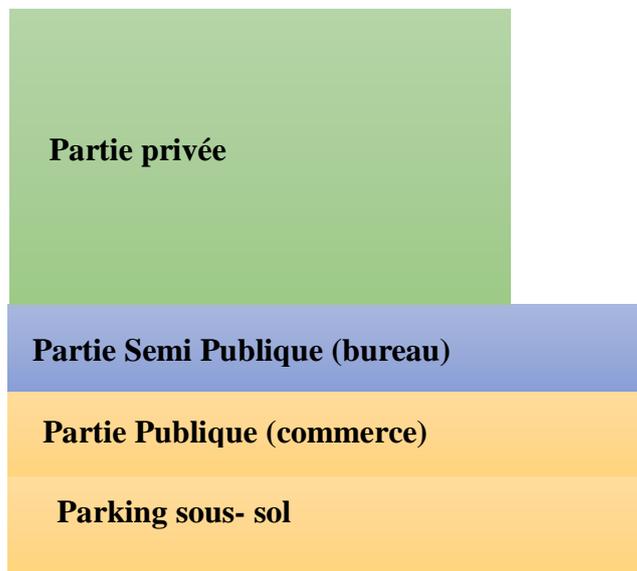
Une meilleure **densité végétale** dans le quartier car il joue un rôle plus qu'un rôle esthétique mais un rôle urbain climatique et social.

La construction des espaces publics se traduit par l'occupation du périmètre des ilots qui est parmi les concepts de l'îlot ouvert.

Le bâti projeté va respecter l'alignement aux voies

#### Alignement et Recul :

On va procéder à un socle de deux niveau, vient s'aligner à 15m de recul par rapport à l'axe de boulevard et de 5 m par rapport à la rue secondaire et 3m pour les voies tertiaires .



### 3. Principes formels :

Notre support pour l'élaboration de la forme du bâti dans notre quartier durable se base sur : les principes de l'**îlot ouvert**, nous avons celui de **Portzamparc** qui sont :

-Des bâtiments autonomes non identiques, des hauteurs diverses, mais fixées par des lois, des façades alignées sur la rue, des ouvertures, des cours intérieures, échappées visuelles, lumière et circulation.

-Les règlements de dimensions et des hauteurs de l'îlot ouvert.

-Enlever la compacité et favorise la porosité (l'ouverture) pour une meilleur ventilation et lumière  
l'ouverture est faite selon les règlements de dimension de l'**îlot ouvert** :

\* La longueur minimale entre deux bâtiments est supérieure ou égale à 8 m ( $L \geq 8m$ )

\* La longueur maximale développée des façades en angle est limitée à 60 mètres,  $X+Y \leq 60m$

#### 3.1. Disposition du bâtis par rapport aux voies

##### 3.1.1. Alignement du bâti par rapport aux voies

Les bâtiments sont implantés aux limites des îlots et alignés par rapport aux voies pour :

- Séparer l'espace public (**voies**) de l'espace semi public (**cœur d'îlot**).
- Profiter des RDC des bâtiments pour les activités publiques.

##### Intersection :

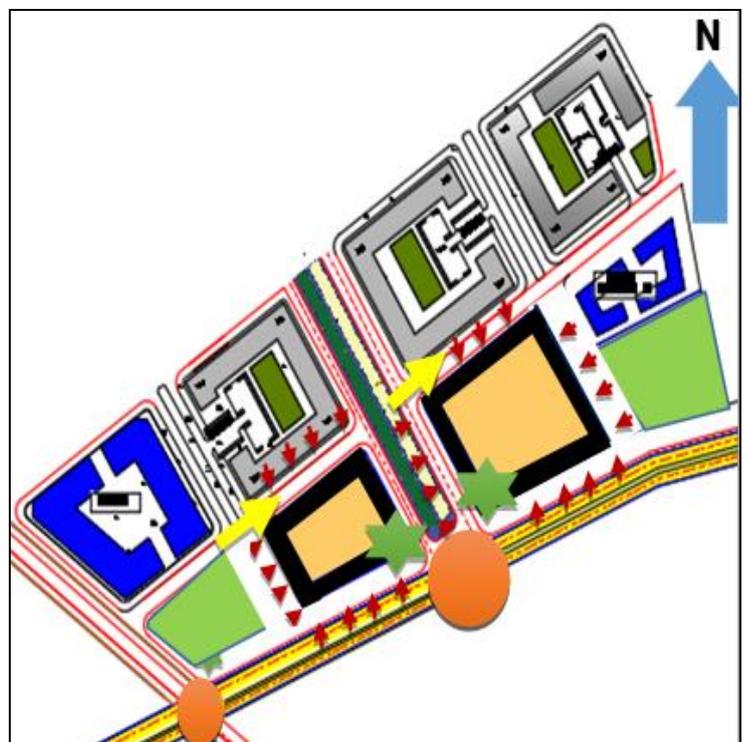
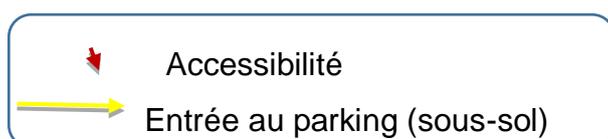
L'alignement par rapport aux deux voie a formé des barres et leur intersection a fait ressortir un volume commun. Celui-ci va participer au traitement d'angle.

- Insertion des barres qui marquent l'alignement sur les côtés du terrain.
- Valoriser les 2 séquences urbaines par deux équipements importants.

##### Flux et accessibilité :

**Entrée principale** : sur le boulevard qui, de part son importance, accueille le plus grand flux.

**Entrée au parking (sous-sol)** : sur la voie secondaire.



### 3.1.2. Les percées (ouverture des îlots)

Nous avons créé des ouvertures pour chaque îlot, la logique de ces ouvertures est basée sur :  
La continuité des bâtiments sur les voies principales pour assurer une certaine intimité et profiter au maximum des RDC pour les fonctions publiques.

La création des ouvertures pour chaque îlot par les voies secondaires tout en assurant la transparence et le contact entre les îlots.

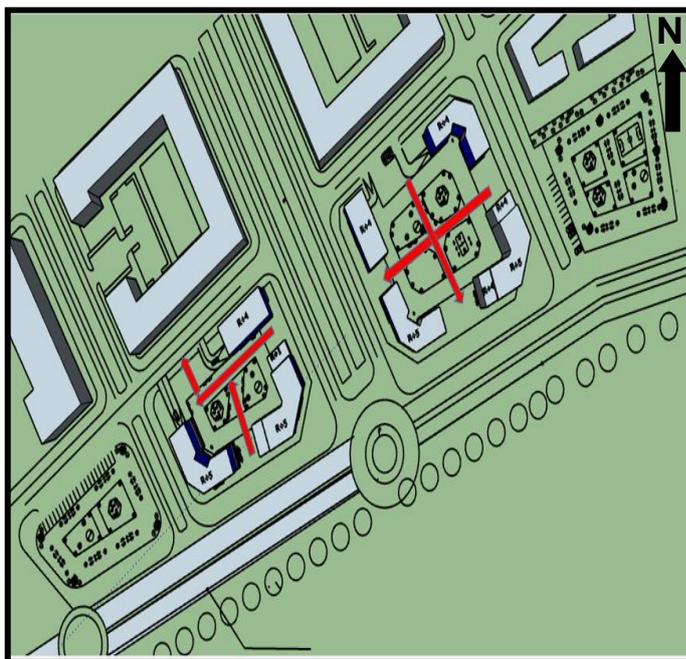
#### Mixité fonctionnel :

- Les cœurs d'îlots sont le fruit d'une réflexion

Approfondie visant à apporter une réponse qualitative

Sur l'ensemble des thématiques suivantes :

- Une cohérence urbaine,
- Une animation de l'épannelage,
- Une qualité d'exposition au soleil,
- Une qualité des logements, une performance Environnementale,
- Une réduction des nuisances sonores.



**Cet objectif passe par la volonté de favoriser la mixité sociale.**

#### La fragmentation :

Proposer une **architecture éclatée** permettant d'avoir plusieurs volumes induisant une identification aisée des espaces ; dans le souci d'aérer et alléger le projet **évitant ainsi l'effet de masse**.

**Équilibre de masse** nait de **proportions harmonieuses**.

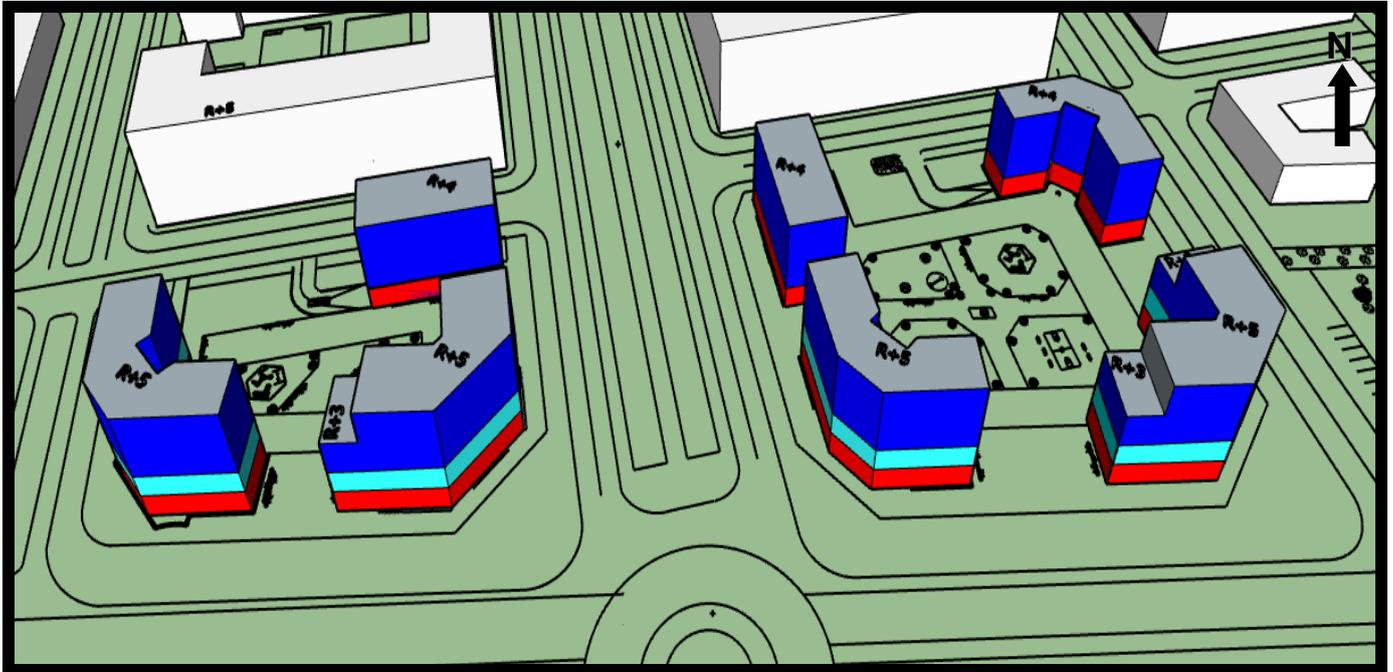
- Le projet est orienté vers le sud est pour adapter l'ensoleillement et l'éclairage naturel et **réduire la consommation d'énergie**
- **Traitement Spécifique des Angles** au niveau des Nœuds
- Le projet est bien orienté et pense à sa forme et la forme des ouvertures pour adapter **le mouvement d'aire**
- Le projet aura une orientation privilégiée : vers Chréa et Vers le boulevard via **la façade urbaine** ou **le soubassement** destiné à l'animation de ce dernier, dans le but de **valoriser L'urbanité**.

## 3.2. Gabarits

### 3.2.1. Par rapport aux voies

La première distribution des gabarits est faite par rapport aux statuts des voies et des nœuds (on a défini **R+5** comme **hauteur maximale**) où :

- Les grandes hauteurs (R+5) sont sur les voies principales et les nœuds.
- Les hauteurs moyennes (R+4) sont sur les voies secondaire.
- Les gabarits des habitats semi-collectifs sont de R+3.



### 3.2.2. Par rapport au soleil (étude d'ombre)

Après la distribution des gabarits selon les aspects urbains (voies et nœuds) on a fait une vérification des ombres par le logiciel de modalisation 3D SKETCHUP.

L'étude des ombres est faite sur 3 jours différents de l'année et en 3 heures différentes pour chaque journée :

**Le choix des jours** : nous avons choisi les jours de :

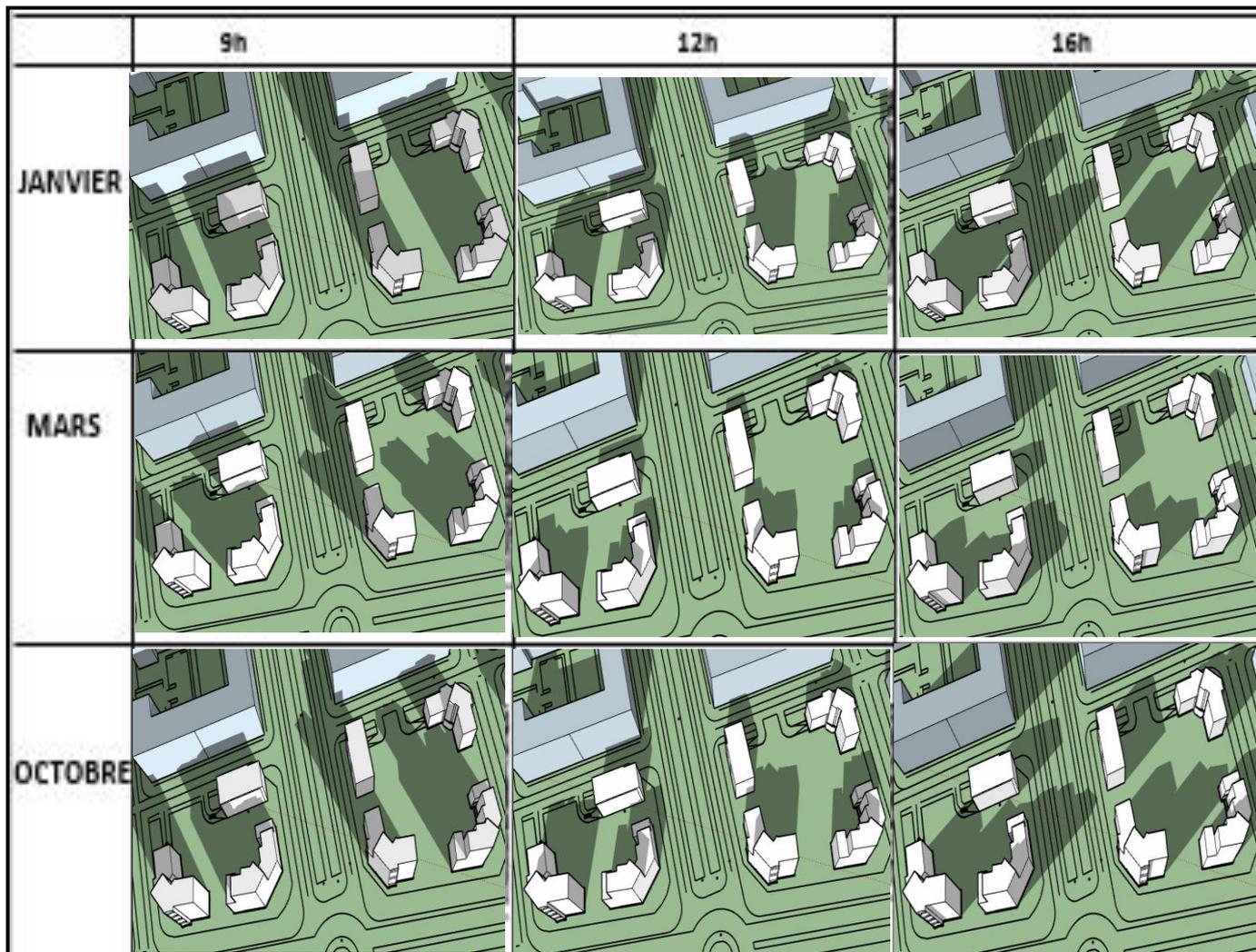
- 21 Janvier : une journée d'un mois de saison d'hiver où le soleil est plus bas (nous avons évité le cas du 21 décembre car l'ombre est très problématique vue la position basse du soleil)
- 21 mars : une journée de début de saison de printemps où la hauteur du soleil est moyenne (plus haute que l'hiver)
- 21 octobre : une journée de la saison d'automne où le soleil est plus haut que le 21 janvier et plus bas que le 21 mars (nous avons évité le 21 septembre car il est pratiquement pareil au 21 mars)

Nous avons négligé l'étude d'ombre pour la saison d'été car à cette période de l'année le soleil est plus haut et donc le problème d'ombre ne se pose pas.

**Le choix des heures** : nous avons choisi les heures de :

- 9h (matin) : où le soleil est en plein Est ;
- 12h (midi) : où le soleil est au milieu du ciel (plein Sud) ;
- 16h (après-midi) : où le soleil est en plein Ouest.

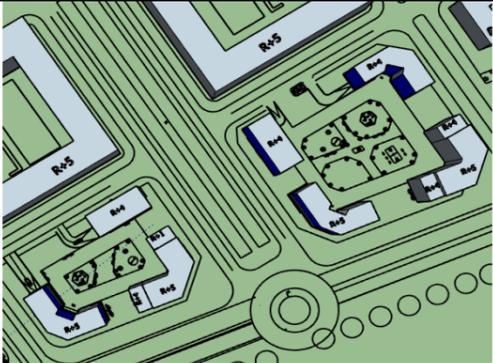
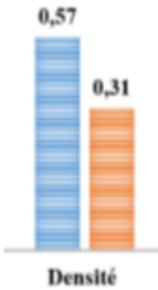
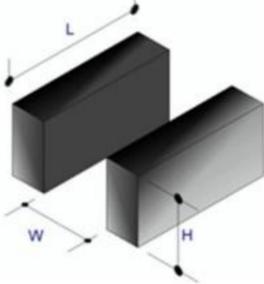
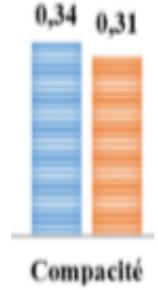
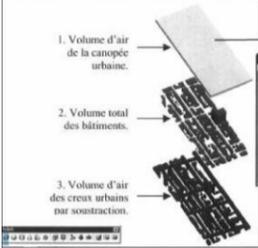
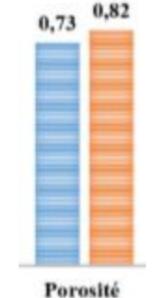
## Vérification de l'ensoleillement par le logiciel de modalisation 3D SKETCHUP



Les principes structurels formels et fonctionnels appliqués sur le site d'intervention sont reposés principalement sur deux éléments importants qui sont la voie et le soleil où on a répondu à ces deux éléments dans la conception de notre quartier, à ce niveau une évaluation de la morphologie du quartier par le calcul des indicateurs s'impose; et par la suite une comparaison aux normes pour vérifier si les principes appliqués pour la conception du quartier (continuité des voies, ouverture des ilots, les gabarits....etc.) nous ont mené au confort thermique extérieure.

#### 4. Evaluation statique par indicateurs morphologique :

Vue le rôle de la morphologie urbaine dans la réalisation du confort thermique dans les espaces extérieurs, confirmé dans plusieurs recherches scientifiques dont la thèse de Mr. KHALED ATHAMNA, Mr. MOHAMED DJAAFRI, Mr. AHMED OUAMEUR FOUAD...etc. nous avons fait cette évaluation statique par des indicateurs morphologiques qui ont un impact direct sur le microclimat urbain, d'où pour chaque indicateur nous avons calculé la valeur pour notre quartier et la comparé avec des valeurs déjà présentées dans le cours de Mme SAKKI HENIA (voir annexe 1 page 90) notre projet et quartier Masséna.

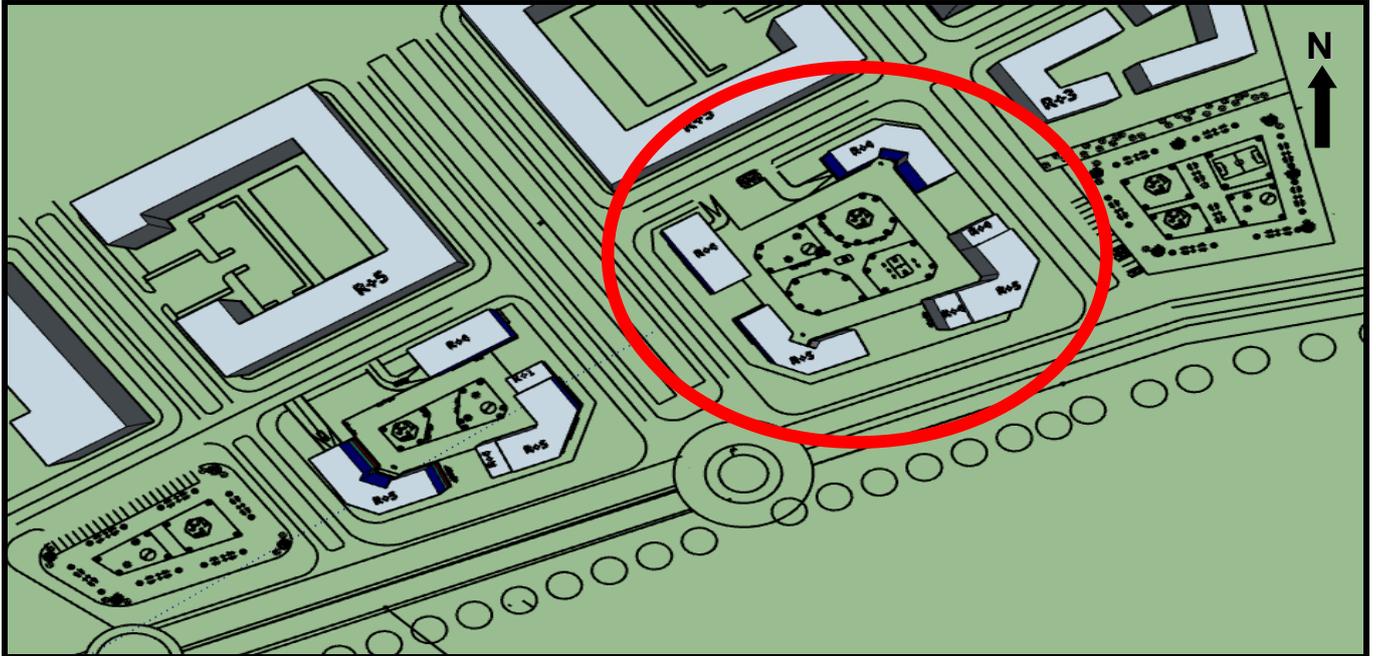
Indicateurs	Formule	Illustration	Calcul	Comparaison	
<b>Densité bâti</b>	$D_b = \sum_{i=1}^{i=n} A_{p_i} / A_s$ <p><b>A<sub>pi</sub></b> : surface de plancher du bâtiment i  <b>A<sub>s</sub></b> : surface totale  <b>i</b> : nombre de bâtiments au sol  <i>cours Mme Sakki indicateur morpho-climatique</i></p>		$D_b = 922 / 3200$ <b>D<sub>b</sub> = 0.31</b>		Vérifier
<b>Prospect</b>	$P_{ct} = H_m / L_m [ / ]$ <p><b>H<sub>m</sub></b> : Hauteur moyenne de l'espace  <b>L<sub>m</sub></b> : la plus petite largeur de l'espace  <i>OKE, T.R. (1987)</i></p>		$P = 11.8 / 20$ <b>P = 0.59</b>		Vérifier
<b>Compacité</b>	$C_f = \sum_i^N \frac{A_{ext,i}}{V_i^{\frac{2}{3}}}$ <p><b>A<sub>ext</sub></b> : Surface extérieure d'enveloppe non contiguë d'un bâtiment  <b>V</b> : Volume du bâtiment</p>		$C = 2278 / 7348$ <b>C = 0.31</b>		vérifier
<b>Porosité</b>	$P = V_v / V_t$ <p>d'après ADOLPHE, L (2001).</p>		$V_v = V_t - V_b$ $P = V_v / V_t$ <b>P = 0.82</b> <b>P = 82%</b>		vérifier

 Quartier Masséna
  Notre projet

## II. Principes de conception à l'échelle de l'ilot

Pour montrer plus de détail sur notre projet nous avons choisi un ilot, Suivant ces critères :

- Sa forme régulière (Trapézoïdale)
- Sa surface moyenne ( $S= 1600 \text{ m}^2$ )
- Sa délimitation par les deux types de voies (principale et secondaire et tertiaire)



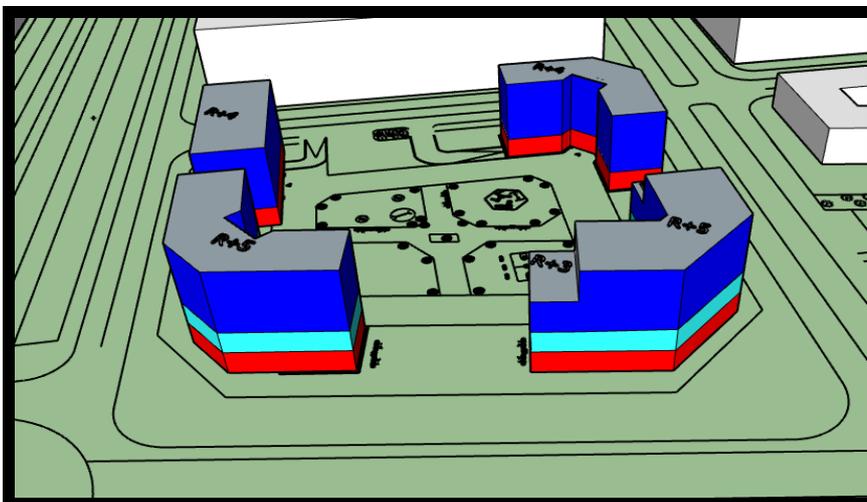
### 1. Principes fonctionnels

#### 1.1. Fonctions bâties

##### 1.1.1. Mixité fonctionnels

Nous avons Créé une mixité fonctionnelle dans un même ilot ou on a aménagé :

- **Les RDC** des bâtiments en locaux de commerce.
- **1 er niveau** de services sur la voie principale de l'ilot et nœuds majeur.
- **Des logements d'habitations** en étages des bâtiments.



	Services
	Commerces
	Habitat

## 1.1.2. Stationnement

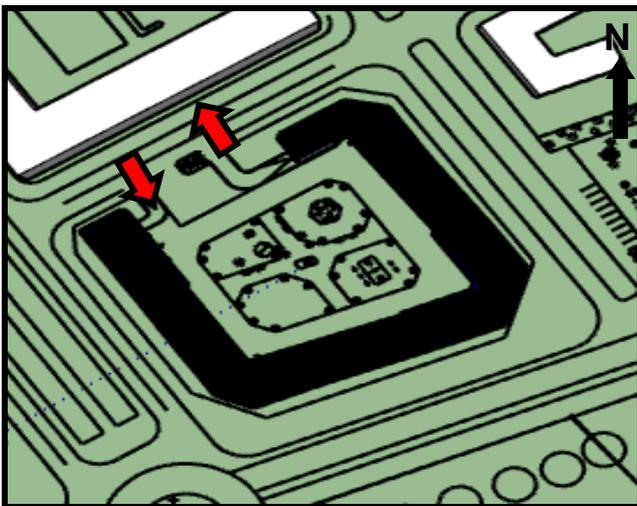
En plus du stationnement aux bords des voies pour les visiteurs du quartier ; nous avons aménagé pour les habitants un parc de stationnement sous terrain pour ses avantages majeurs :

- Pour une ville, le parking souterrain n'a pas d'impact sur le paysage urbain.
- Il permet d'économiser le foncier.
- C'est un parking discret et très sécurisé.

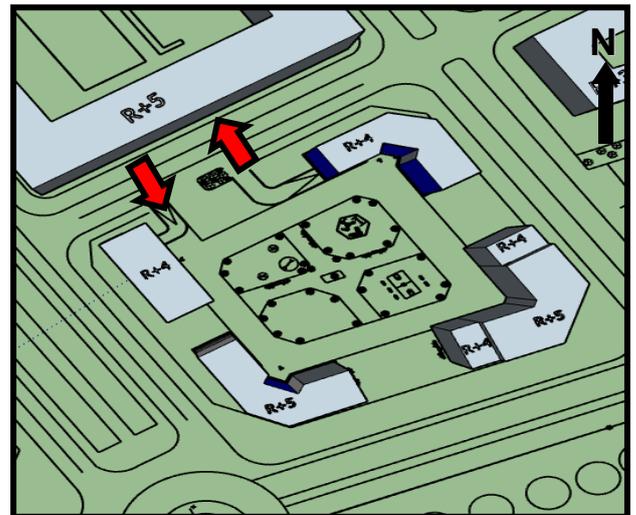
Ce parking dispose de nombreuses places de stationnement, séparées par des piliers qui supportent l'ensemble de la structure.

### Etape de conception du parking

1 : L'espace linéaire réservé pour le parking



2 : Accessibilité



L'espace réservé pour le parking est l'espace linéaire au cœur de l'ilot ;  
Création de 4 cages d'escalier sous les blocs de bâtiments nord et sud (où la distance entre les entrées de blocs d'habitat et les sorties piétonnes du parking ne dépasse pas les 40m suivant les normes françaises) par la suite on a créé 2 accès mécaniques (une entrée et une sortie séparées, d'une pente moyenne de 18%) sur la voie secondaire.

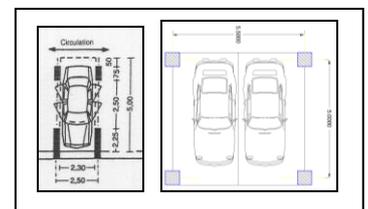
3 : places de parking

La trame du parking est faite par rapport aux dimensions de place de stationnement où on a suivi les normes définies par le NEUFERT.

Le nombre de place de stationnement obtenu est de : **49 place.**

Si on considère qu'on va aménager deux logements par paliers on aura **60 logements.**

Donc le nombre de places de stationnement par rapport au nombre de logement est de : **1.5 places par logement.**



### 1.1.3. Accessibilité



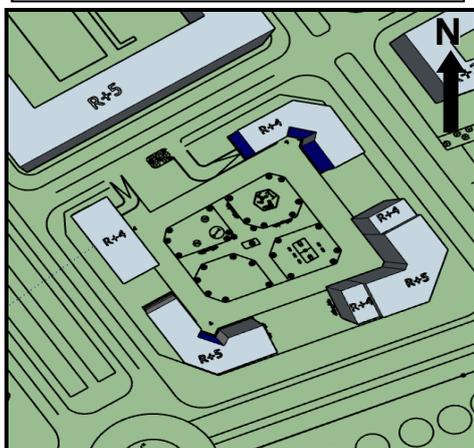
L'accessibilité est faite par rapport aux types (statut) des fonctions et au statut des voies :

-  • L'accès au bloc de service se fait par la voie principale (à l'angle marqué par le nœud)
-  • L'accès aux commerces se fait par les voies
-  • Les accès aux habitations ainsi qu'aux accès piétons du parking sont par le cœur de l'îlot pour garder une intimité et permet aux habitants de profiter des fonctions extérieures du cœur de l'îlot
-  • Les accès mécaniques au parking sont faits par la voie secondaire pour éviter l'encombrement sur les voies principales.

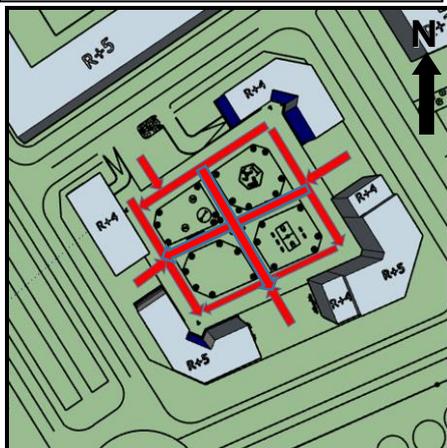
## 1.2. Fonctions non bâties

### 1.2.1. Etapes d'aménagement du cœur de l'îlot

1 : Délimitation du cœur d'îlot



2 : Création des chemins de liaison entre les entrées de l'îlot



3 : liee les entrées des bâtiments aux entrées de l'îlot par des chemins inclinés de 45°



#### 4 : Distribution des fonctions



Espaces verts



Aires de jeux



Espaces de rencontres



Aires de jeux

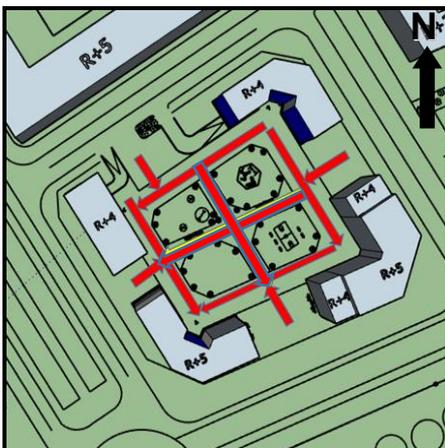


Passages piétons

Cette distribution des fonctions a pour objectif de favoriser la vie communautaire et sociale, et d'intégrer la nature et le développement écologique dans le projet architectural.

## 2. Principes environnementaux

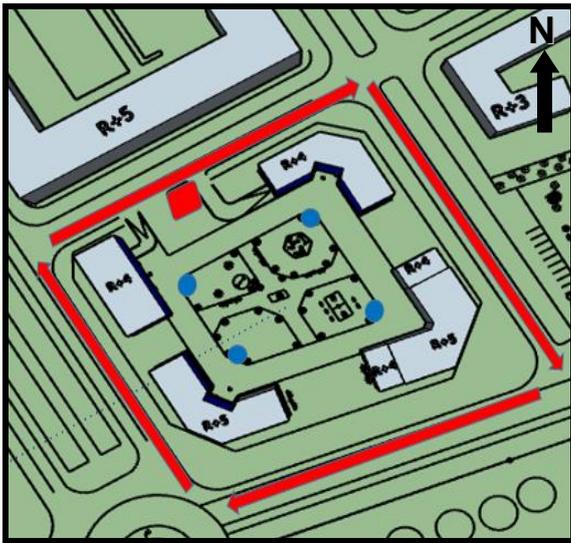
### 2.1. Organisation de la mobilité



— Percées

Limité le recours à la voiture et favoriser les modes de déplacement doux fait partie de nos premières préoccupations, pour cela nous avons optés pour :  
L'aménagement des pistes cyclables et des abris pour vélos à l'RDC de chaque immeuble d'habitat collectif.

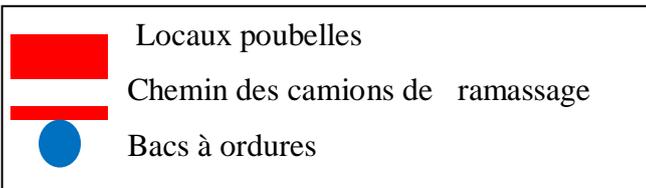
## 2.2. Gestion des déchets



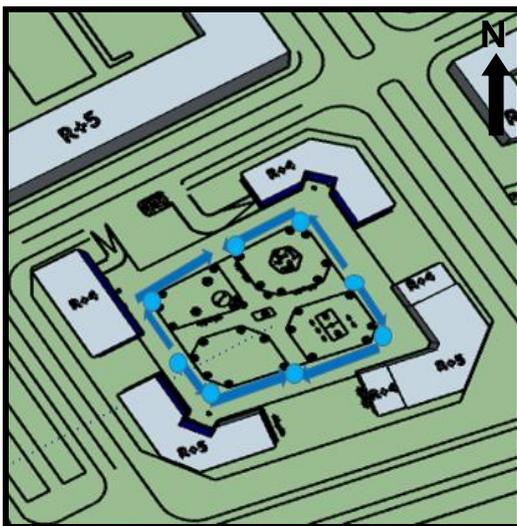
Pour la gestion des déchets de l'îlot Nous avons aménagé des locaux poubelles à proximité qui sont disposés d'une manière stratégique afin de faciliter la collecte et minimiser le trajet du camion de ramassage.

Ces locaux sont ventilés, protégés du soleil, disposent d'un point d'eau et une évacuation pour faciliter le nettoyage, et clôtures pour éviter l'intrusion des animaux.

En plus de ces locaux on a aménagé des bacs à ordures proches de l'entrée de chaque bâtiment et à l'espace publics (cœur de l'îlot) pour une première collecte avant de les mettre dans les locaux poubelles



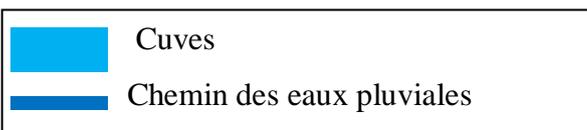
## 2.3. Gestion des eaux pluviales



L'une des solutions les plus efficaces pour l'économie des eaux, est la gestion des eaux de pluie.

Pour cela on à opter pour la récupération des eaux pluviales et la réutilisation de ces eaux pour l'arrosage des jardins publics et privés, le nettoyage des voitures et des routes...etc.

Le chemin des eaux pluviales : elles sont récupérées des toitures des bâtiments puis collectées dans des cuves pour les réutilisées



### III. Principes de conception à l'échelle de Bâtiment

#### 1. Principes fonctionnels

##### 1.1. Distribution des Fonctions

La distribution des fonctions va suivre ces deux principes :

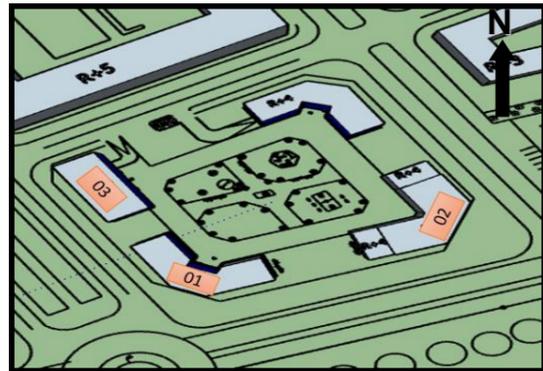
**SOLAIRE :** les espaces de vie (les plus fréquentés pendant la journée tel que le séjour) doivent être orientés Sud, Sud-Est ou Sud-Ouest pour profiter au maximum des apports solaires (chauffage naturelle).

**URBAIN :** les espaces sanitaires et de distribution ne doivent pas être sur la façade qui donne vers la voie pour assurer une lecture hiérarchique des façades selon le statut des voies.

##### 1.1.1. Distribution des fonctions par rapport au soleil

La distribution des fonctions par rapport au soleil :

- Le séjour (espace de vie) : il est orienté sud ou sud-ouest pour les 3 types d'immeubles ;
- Les chambres : Chaque logement possède une chambre orientée sud ou sud-ouest ; et une chambre orientée Est, ouest ou Sud-Est ; et une chambre orientée Nord ou Nord-Est ;
- La cage d'escalier ainsi la cuisine (espace tampon) : ils sont orientés nord ou Nord-est ;
- Les halls et couloirs (espaces de distributions) : ils prennent une position centrale entre les espaces de vie et les espaces tampon (espaces intermédiaires) ;



Bloc 01

Bloc 02



#### Bloc 03



- Espace orientés sud ou sud-ouest (séjour et une chambre)
- Espaces orientés Nord ou Nord-Est (cuisine, espaces de distributions)
- Espace orientés Est, Ouest, Sud-Est (chambres)
- Espaces orienté Nord, Nord-Est (chambre)

##### 1.1.2. Distribution des fonctions par rapport à la voie

**Le 1<sup>er</sup> cas** (immeubles orientés Nord-Sud, où la voie principale est au Sud) : les deux façades de cet immeuble sont importantes, donc nous avons aménagé :

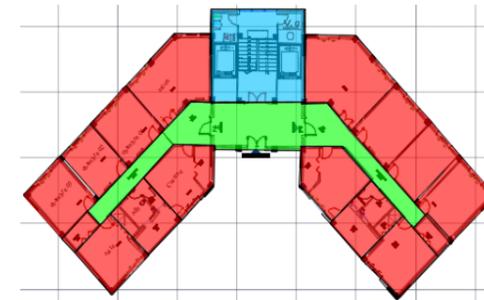
- Les cuisines et les chambres sur la façade qui donne vers la voie (façade nord) ce qui n'est pas problématique, et la cage d'escalier qui pose un problème sur cette façade donc elle nécessite un traitement spécial.
- Les espaces sanitaires de cet immeuble sont à l'intérieur et ils sont équipés d'une gaine d'aération.

**Le 2<sup>ème</sup> cas** (immeubles orientés Nord-Sud où la voie principale est au sud) donc la distribution des espaces répond à la fois au voie et au soleil.

**Le 3<sup>ème</sup> cas** l'inclinaison de cet immeuble donne 3 façades orientées vers la voie principale (sud-ouest, sud-est et nord-ouest) donc nous avons aménagé le séjour et une chambre sur la façade sud-ouest et une chambre sur la façade Nord-ouest et une autre sur la façade sud-est.

Les espaces sanitaires de ces deux types d'immeubles donnent vers le cœur de l'îlot à l'intermédiaire d'une petite véranda.

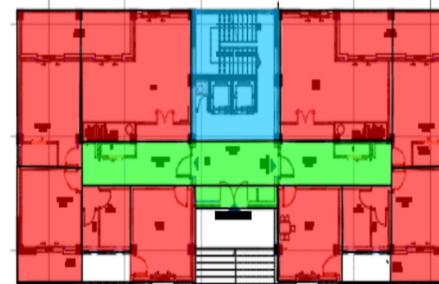
#### Bloc 01



#### Bloc 02



#### Bloc 03



- Espaces orienté vers la voie (séjour, chambres, cuisine)
- Espaces orientés intérieurs (espace de distribution, sanitaires)
- Espaces problématiques (cage d'escalier orienté vers la voie)

## 1.2. Accessibilité

### L'accessibilité verticale :

-Public est faite par des escaliers de 2 volées situer entre les deux logements.

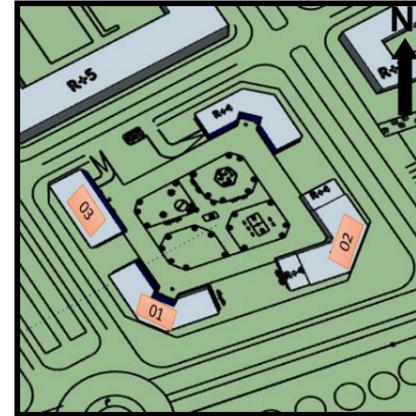
-Privé est faite par un escalier de deux volées situer à l'entrée des logements en duplexe ;

### L'accessibilité horizontale :

-Public est faite par un hall dans chaque palier qui prend une situation centrale pour desservir les deux logements ;

-Privé est faite par des couloirs et des halls de moyennes dimensions situer entre les deux rangés des espaces de logement

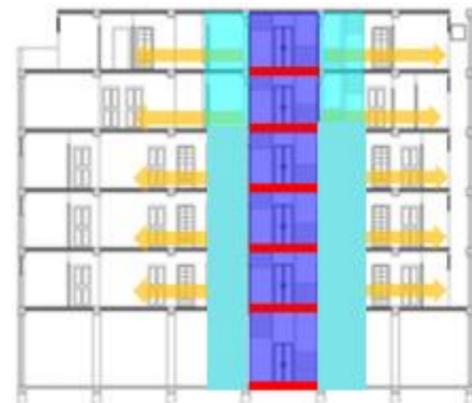
Le même principe d'accessibilité pour tous les immeubles



### Bloc 01 :



Plan

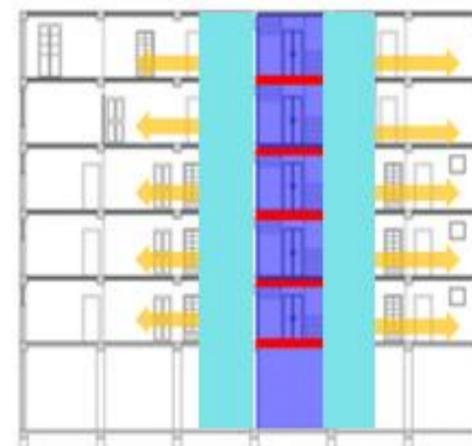


Coupe

### Bloc 02 :

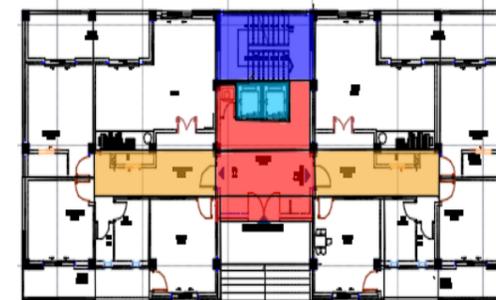


Plan

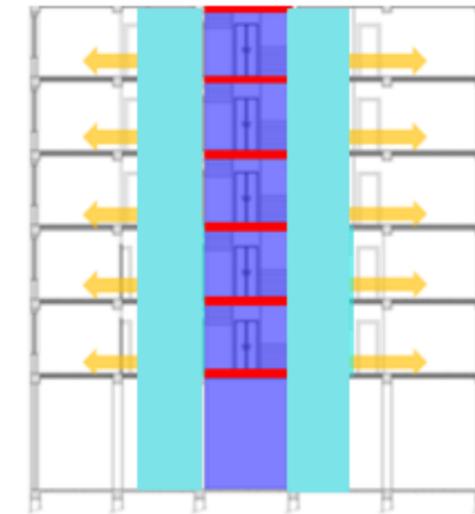


Coupe

### Bloc 03 :



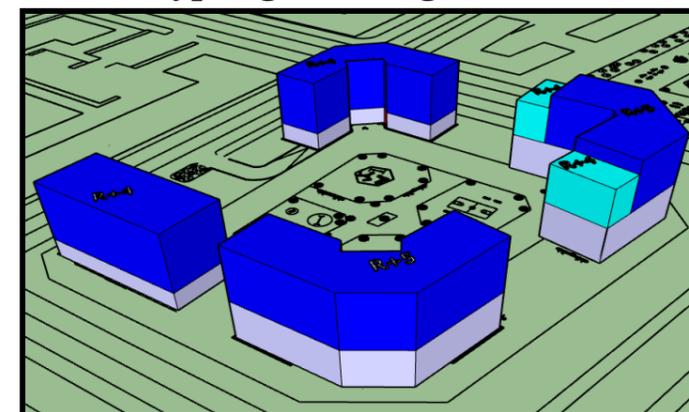
Plan



Coupe

- Accessibilité verticale public
- Accessibilité horizontale public
- Accessibilité verticale privé
- Accessibilité horizontale privé

## 1.3. Typologies des logements



- Logements en simplexes
- Logements en duplexes

Pour créer **une mixité sociale** dans notre projet nous avons prévoir **plusieurs typologies** de logement avec différentes surfaces et qualité :

### Les blocs 01 et 03 :

Les logements sont des simplexes de différentes typologies (F3 et F4 F5).

### Le bloc 02 :

On a deux logements en duplexe de type F4 (ils sont aménagés d'une terrasse jardin) ;

Et les autres logements sont des simplexes de typologie (F3) ;

## 2. Principes structurels

### 2.1. Type de structure choisie :

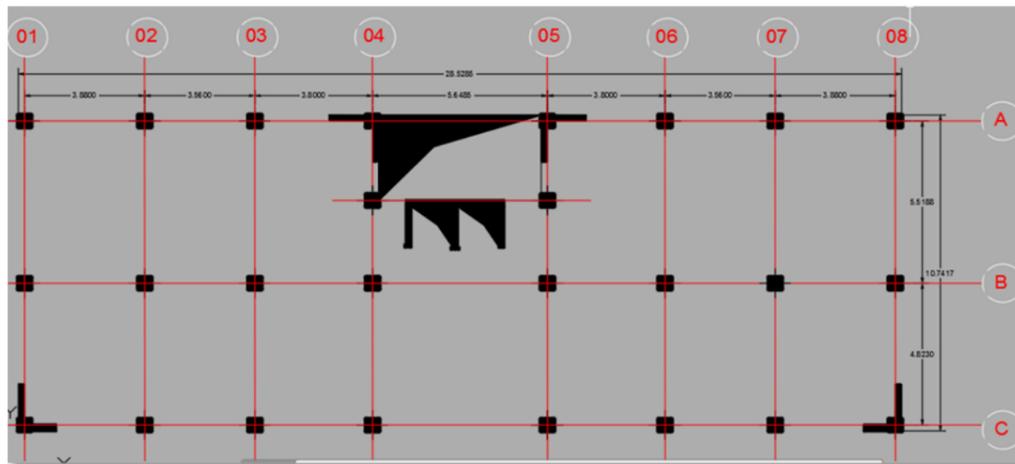
Nous avons opté pour une structure auto-stable en poteaux poutres renforcée par des voiles ;

- Cette structure est choisie pour la totalité du projet et cela pour les raisons suivantes :
- L'adaptation de ce type de structure à nos gabarits ;
- L'adaptation aux exigences parasismiques ;
- La rapidité dans l'exécution ;
- La maîtrise des techniques de réalisation par la main d'œuvre locale ;
- La disponibilité des matériaux utilisés pour ce système constructif.
- Le coût modéré ;

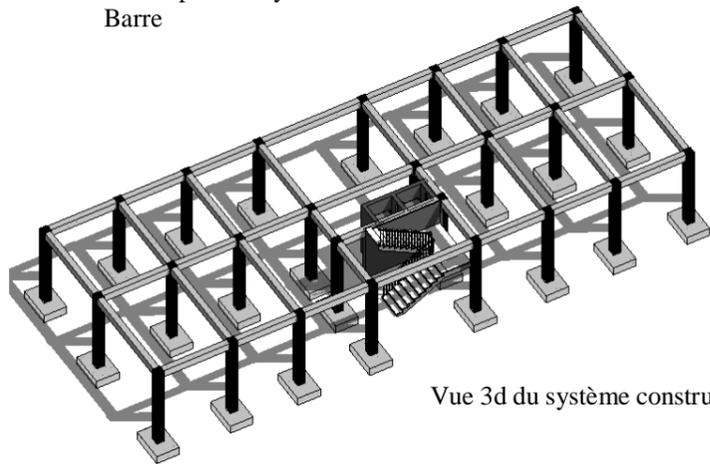
### 2.2. Trame structurelle

La trame structurelle est faite d'une manière pour répondre aux différentes fonctions du bâtiment ;

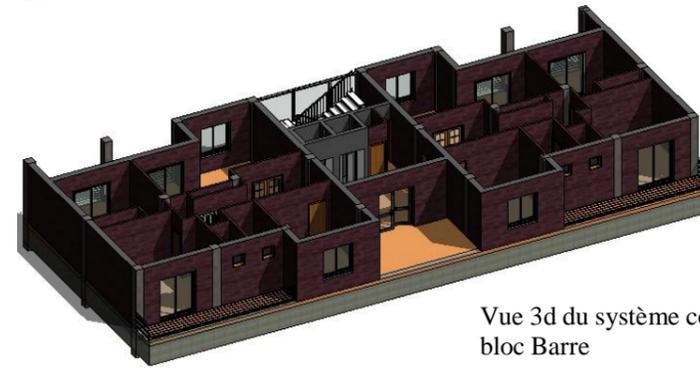
- Les bâtiments orientés selon l'axe nord-est/sud-ouest ont la même structure Trame régulière de 4m/4m qui combine entre les différentes fonctions du bâtiment (RDC : commerce, service et Étages : habitations)



vue en plan du système constructif bloc Barre



Vue 3d du système constructif bloc Barre



Vue 3d du système constructif bloc Barre

### 2.3. Matériaux :

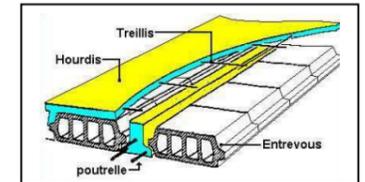
- **Les poteaux, les poutres et les voiles :** ils seront en béton armé.

Critères de choix :

- Un matériau local.
- Un matériau biodégradable.
- Un matériau performant.
- Un matériau métrisable par la main d'œuvre locale ce qui facilite la gestion des chantiers.
- Aussi le site se trouve dans une zone industrielle



- **Les planchés :** On a opté pour des dalles à corps creux avec hourdis en béton pour la réalisation des planchers.



- **Le remplissage :** Pour les de remplissage notre choix c'est porté sur la brique mono-mur (fabriquée à partir de terre cuite).

Critères de choix du brique mono-mur :

- Le mono-mur est isolant par lui-même ;
- Le mono-mur permet une très bonne correction des ponts thermiques ;
- Un mur climatiseur en toutes saisons ;
- Un mur sante ;
- Matériau inerte, la terre cuite est insensible au gel et reste à l'abri de toute attaque des rongeurs et des insectes ;
- Assure la sécurité (Contre le feu, Contre les dégâts des eaux, il répond aux normes de construction parasismique) ;
- Un système constructif complet.



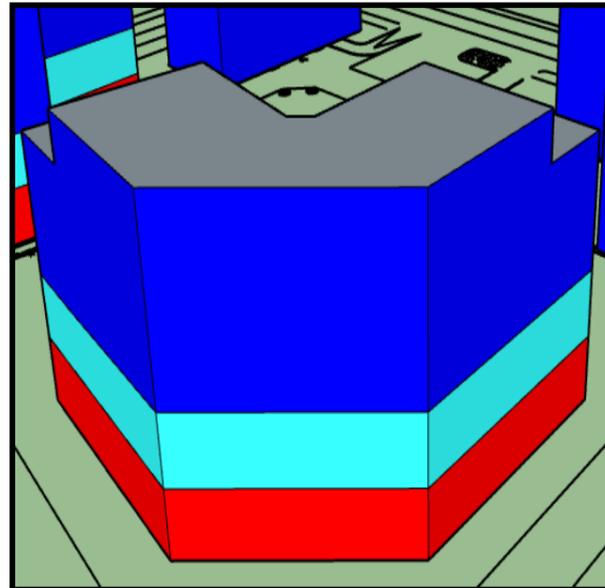
Pour plus de détail sur la brique mono-mur voir annexe 2 page 93

### 3. Principes formels de conception du Bâtiment

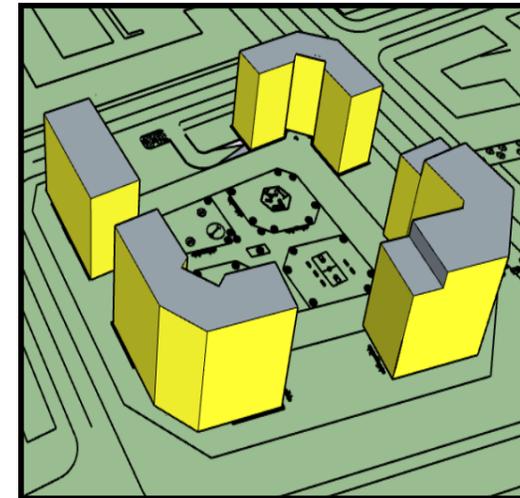
#### 3.1. Volume bâtis

##### Composition volumique

Le volume bâti est le résultat d'assemblage de trois parties : Un socle commerciale, un corps marqué par un étage de service et un couronnement marqué par des étages d'habitation.



-  Socle commerciale
-  Corps (logement habitation)
-  Etage de service

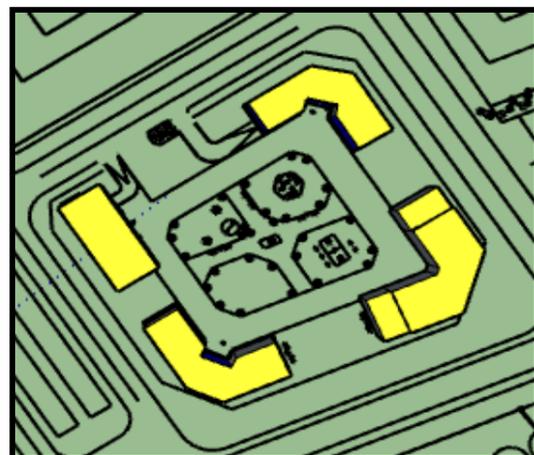


 Les façades libres

##### Compacité

Les volumes bâtis sont de moyenne compacité où nous avons :

Les bâtiments à quatre façades libres (dans chaque palier un logement aura 2 façades libre)



 Bâtiments à quatre façades libres

### 3.2. Hiérarchisation des façades

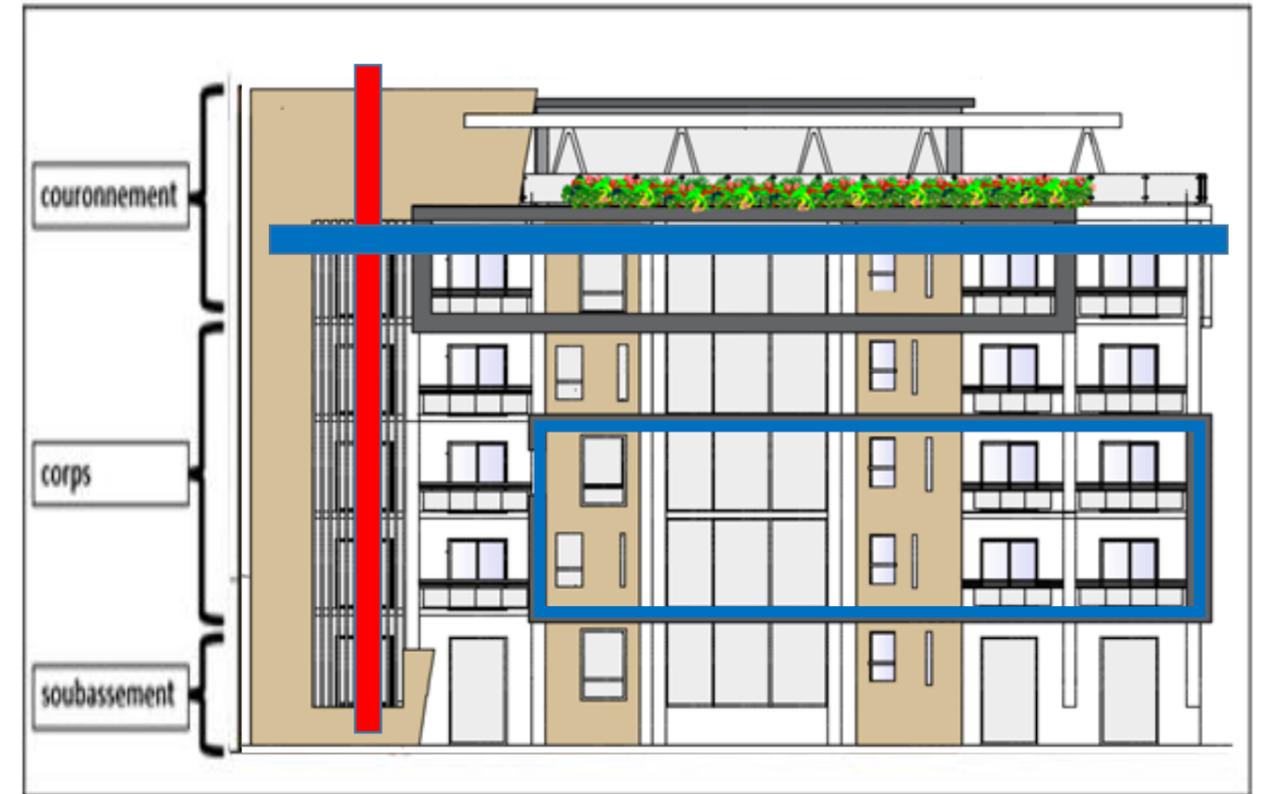
#### Composition de façade

Les principaux éléments de composition des façades s'appuient sur:

- **La division des façades:** La façade se divise en trois parties : (principe de division de la façade - horizontal).
  - **le socle (I):** englobe Les deux premiers niveaux ; les activités de service (Commerce + bureaux).
  - **Le corps :** réservé à l'habitat (II).
  - **le couronnement (III):** Terrasse accessible.
- **La lumière :** Exprimer le désir de lumière naturelle.
- **Le plein et le vide :** un système de transparence et d'opacité, la forme architecturale est une composition de matériaux avec une homogénéité structurelle et formelle, mais surtout une œuvre créatrice de lumière une image de transparence et d'ouverture.
- Des modénatures créant des effets de relief (bandeaux verticaux ou horizontaux)
- Les panneaux en saillie en béton constituant la façade traduisent l'intimité des résidents, même pour marquer les prolongements extérieurs et les ouvertures et minimiser l'éclairage .



Façade principale bloc barre



Façade principale bloc barre

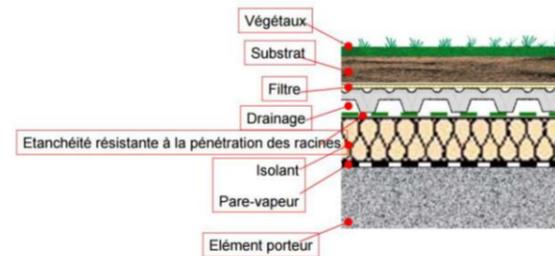
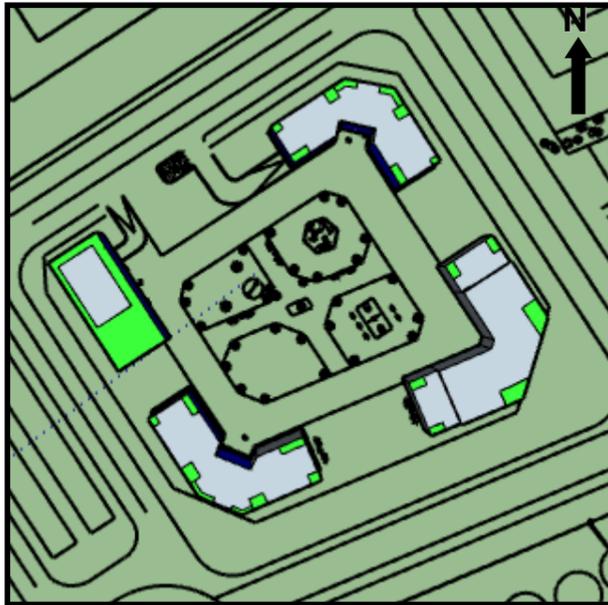
- l'introduction des éléments verticaux pour casser l'horizontalité.
- Une combinaison équilibrée de couleurs pour l'extérieur est composée de trois couleurs principales dans des proportions différentes. Choisissez une couleur dominante qui devrait couvrir la surface. Une couleur secondaire pour les soubassements, les encadrements, ou les angles. une autre couleur, pour les détails tels que portes et fenêtres.

## 4. Principes environnementaux adapté au bâtiment

### 4.1. Végétalisation des bâtiment :

#### Terrasses jardins

On a dans les étages des blocs orientés selon l'axe Sud-Ouest/Nord-Est, qui réservées pour des logements simplexes et duplexe de type F3, F4 et F5 des terrasses jardins pour rafraîchir les vents chauds sud-ouest de l'été.



Terrasses jardins

### 4.2. Gestion des déchets dans le bâtiment

Nous avons équipé les cuisines de bacs à 4 compartiments : verre, plastique, emballage et déchets biodégradable.



Les éviers sont équipés de broyeur de déchets

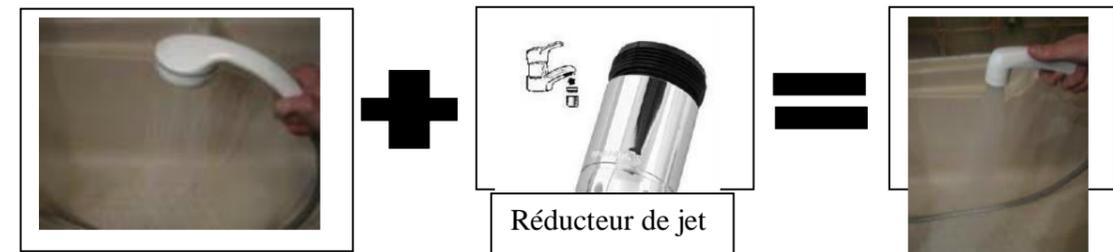
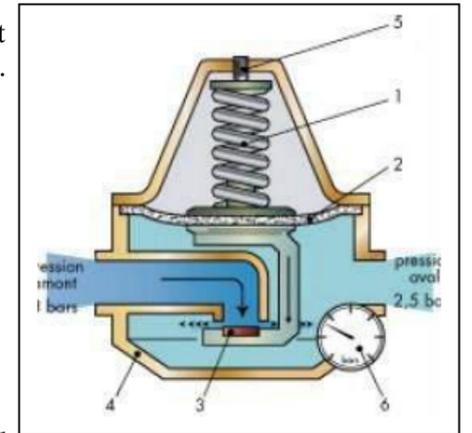


## 4.3. Gestion des eaux

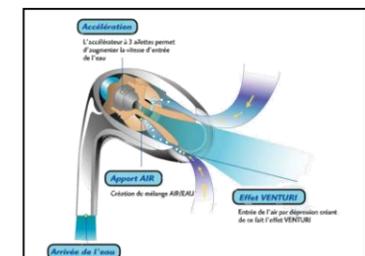
Optimiser la maîtrise de la consommation d'eau potable :

Choix d'équipements performants : pour limiter le volume et la durée des puisages, il est possible de mettre en œuvre différents dispositifs ou équipements :

- On équipe les installations plomberies de limiteur de pression (La solution consiste à installer un réducteur de pression, c'est-à-dire un appareil permettant d'obtenir de l'eau dans les appareils sanitaires avec une pression inférieure à la pression d'entrée).
  - Dans le réducteur de pression, deux forces s'opposent : celle du ressort de tarage (1) et celle de l'eau du réseau aval sur la membrane souple (2).
  - En cas d'écoulement d'eau, la pression dans le logement diminue et le ressort repousse la membrane souple. Cette action provoque l'ouverture du clapet (3), situé au niveau du corps en bronze (4).
  - Si l'eau est fermée, la pression dans le logement remonte jusqu'à l'équilibre des forces qui entraîne la fermeture du clapet.
  - Le réglage de la pression désirée s'effectue avec la vis (5) qui comprime plus ou moins le ressort.
  - Le raccordement de manomètres (6) permet de vérifier la pression aval.
- Des chasses d'eau et des baignoires à capacité réduite, ainsi que des réducteurs de jet sur éviers et lavabos.



- Des douchettes à turbulences (L'eau est comprimée dans la tête de la douchette puis éclatée en fines gouttelettes en un jet tonique. Le débit est de 10 litres /min au lieu de 20 litres /min sur les douchettes classiques. Elle apporte un bon confort quelle que soit la pression sur l'installation). Ce type d'installation permettra d'économiser jusqu'à 50 % d'eau sur la douche.



Des chasses d'eau équipées d'une commande à volume variable permettent aux usagers de choisir selon les besoins 3L ou 6L d'eau.

Exemple : Un WC double touche permet de réaliser une Économie d'eau de 45 à 60% soit plus de 5000l/a



## CONCLUSION GENERALE

La situation environnementale actuelle indique des dangers multiples qui menacent la vie de tous les êtres vivants ainsi que la planète.

A partir des recherches faites dans ce travail élaboré dans le cadre de master nous avons montré le rôle de l'action humaine dans l'apparition des deux crises du siècle, urbaine et environnementale, d'où les stratégies purement écologiques du développement durable avec la négligence de l'impact de l'action humaine sur les villes et les tissu urbains n'est plus suffisant pour dépasser cet état de crise.

La prise de conscience de la société mondiale, actuellement, consiste à adopter des préoccupations qui cherche à se développer durablement dans le domaine écologique et urbain, ce développement prend en considération les avantageux principes de l'histoire dans la manière de faire la ville, renforcée par des réflexions nouvelles.

Parmi les principes qu'on doit prendre en considération lors de la réalisation du nouveau projet architecturale est la voie car elle représente un élément important dans le tissu urbain, sa continuité permet d'articuler le nouveau projet avec le tissu de la ville et structurer le sol en ilots.

La vérification de la morphologie urbaine par des indicateurs confirme que la prise en conscience de la ville et son urbanisme représente une réponse judicieuse non seulement au tissu urbain mais aussi au climat et au confort thermique à l'échelle microclimatique. Une fois qu'on arrive au confort thermique extérieur plusieurs problèmes seront résolus : la pollution, les gaz à effet de serre, la forte demande au énergie.

D'autre part la consommation énergétique peut être minimisée par le recours aux énergies renouvelables et surtout l'énergie du soleil dont on peut tirer un maximum de profit grâce à l'orientation solaire du bâtiment et la distribution des espaces internes. Cette orientation solaire peut être combinée avec l'orientation et la distribution des espaces internes par rapport aux statuts des voies pour assurer une lecture hiérarchique des façades.

Nous avons tenté de produire une architecture simple, fonctionnelle, et adaptée aux mutations sociales, économiques

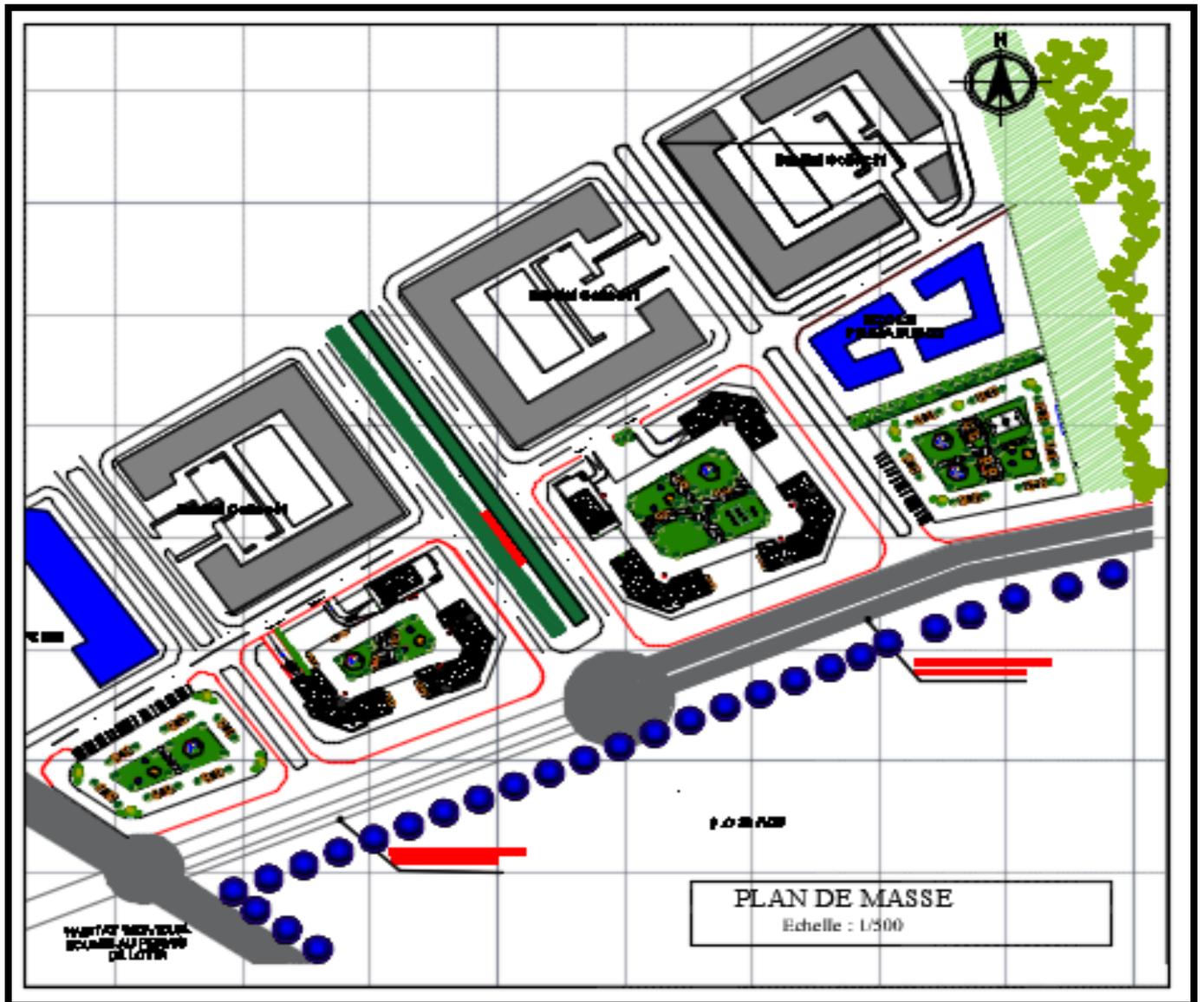
Le résultat de notre travail est de concevoir un édifice à usage principal d'habitat intégré au contexte urbain avec une mixité sociale et une diversité typologique, en développant une dimension plus qualitative que quantitative.

Pour conclure, ce travail n'est qu'une prise de conscience et un processus de réflexions qui a abouti à une solution pour l'état actuelle à travers le projet architectural, cette solution reste à discuter et à développer.

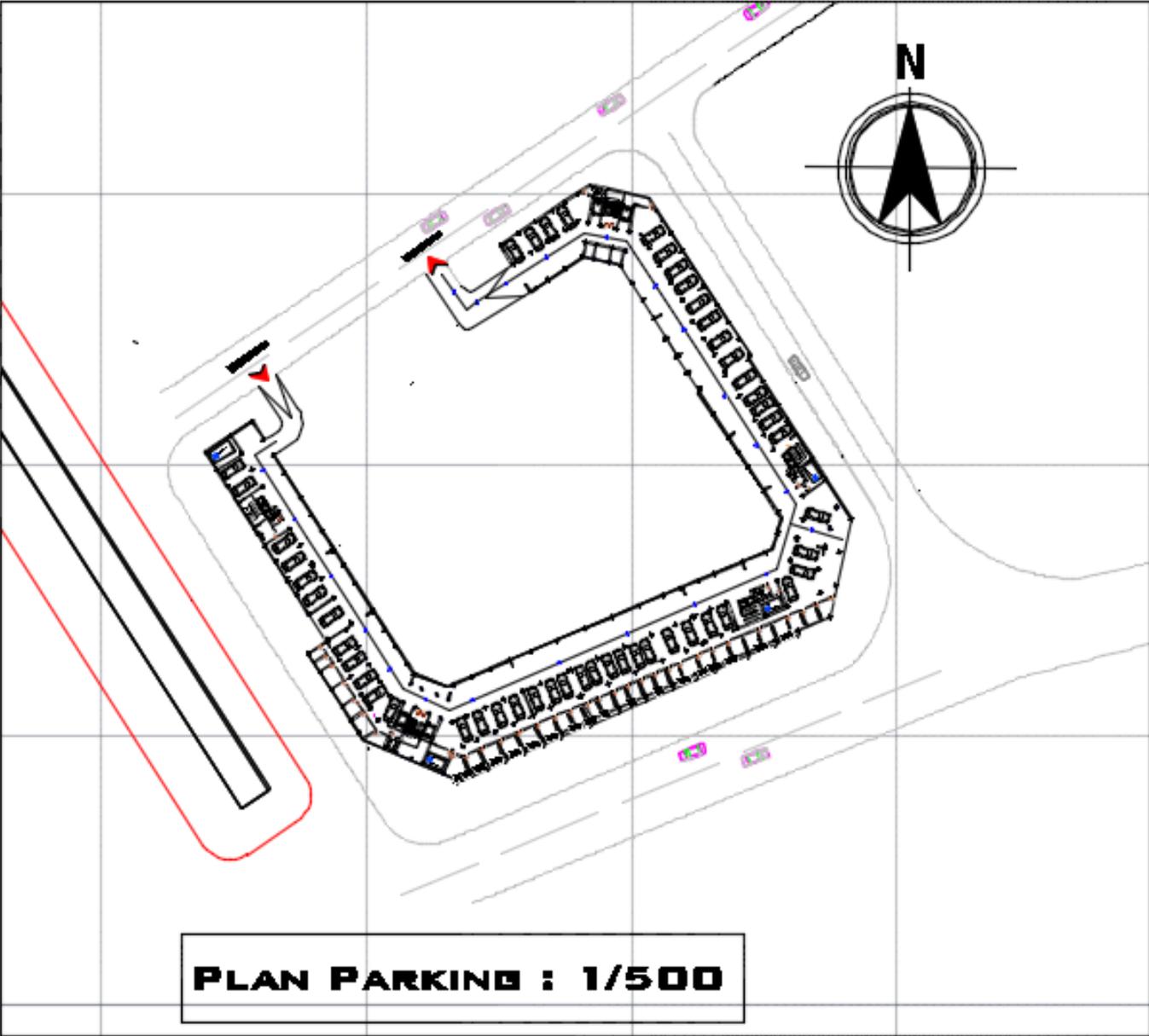
# DOSSIER GRAPHIQUE

Conceptions des plans :

## Plan de masse



Plan parking sous-sol

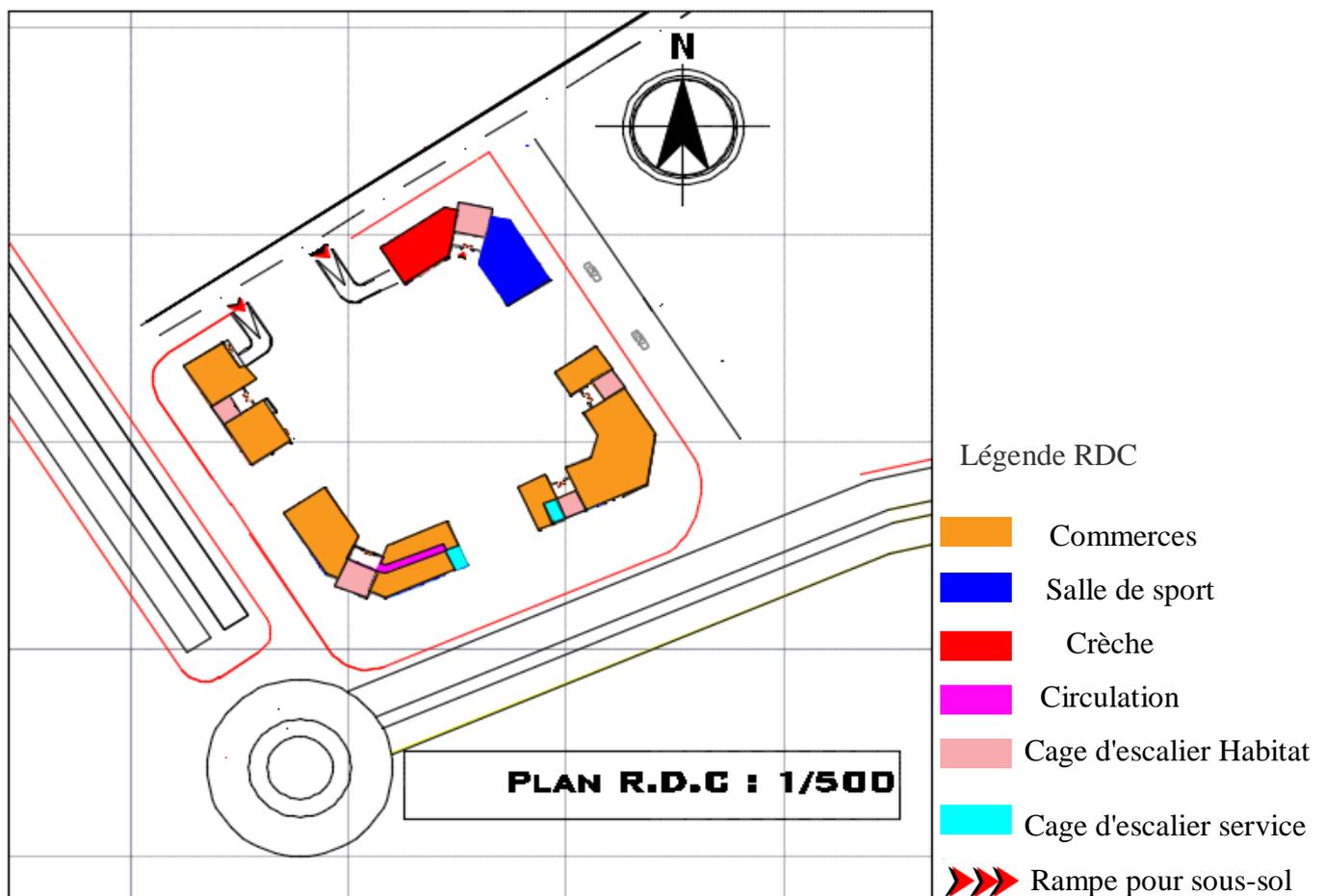


- Notre projet englobe trois grandes fonctions (commerce, services et habitat).
- Le système d'articulation et de liaison entre ces fonctions est assurée par des escaliers et des couloirs de distribution horizontale pour les bureaux de services.

❖ **Le 1<sup>er</sup> niveau (RDC) :**

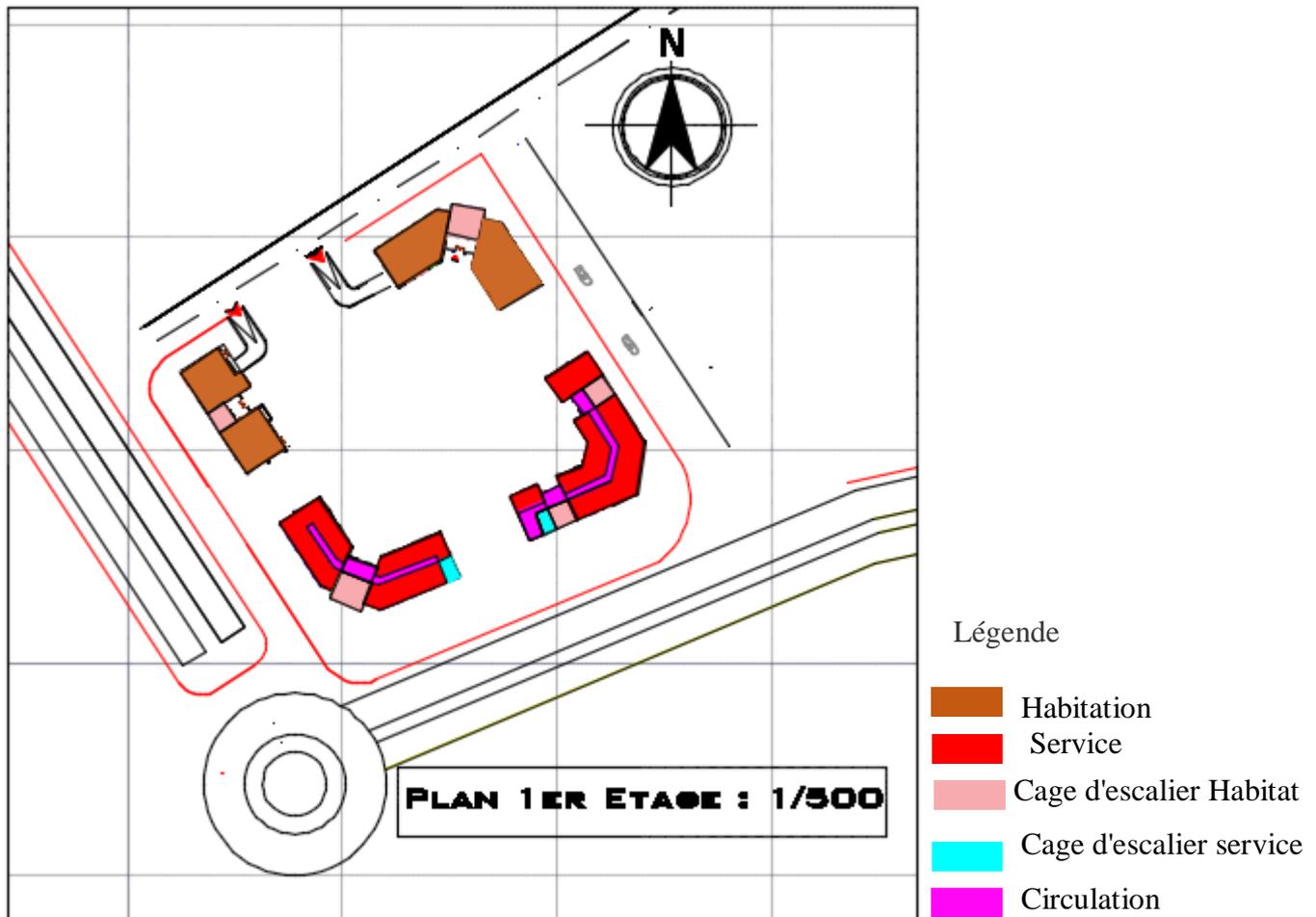
Sur ce niveau nous trouvons les accès principaux :

- Une rampe de 12% pour accéder au sous-sol
- Des escaliers pour les bureaux au 1<sup>er</sup> étage.
- Des escaliers et des ascenseurs pour monter au logement.
- Des escaliers et des ascenseurs pour distribuer le sous-sol
- Commerces et des espaces communs conviviaux



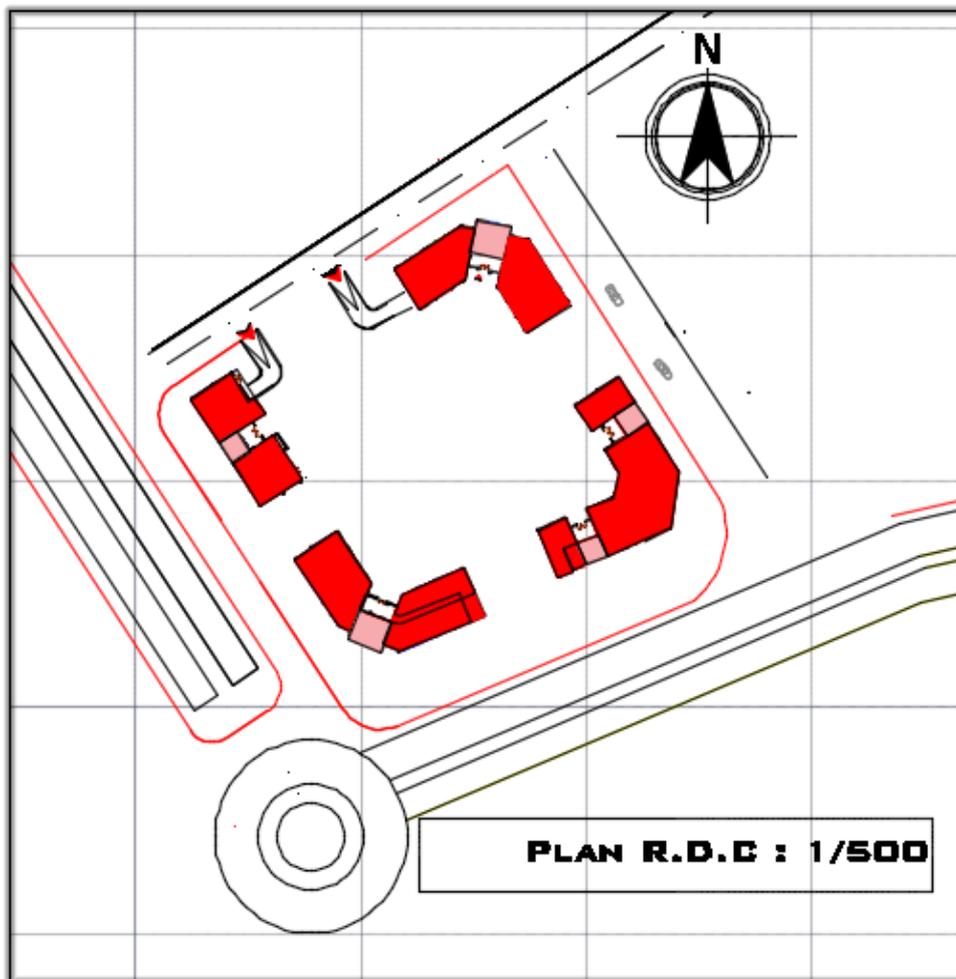
❖ **Le 2<sup>ème</sup> niveau (1<sup>er</sup> étage) :**

- Nous trouvons dans ce niveau la fonction services accessible par des escaliers indépendants et une hall de distribution horizontale pour relier ces bureaux.



❖ **Le 3<sup>ème</sup> niveau :**

- ❖ Nous trouvons la fonction la plus importante : **l'Habitat.**
- ❖ Dans les bâtiments classiques à plusieurs étages, c'est souvent un défi pour tout le sens de la communauté où vous ne rencontrez que vos voisins dans l'ascenseur ou la cage d'escalier. Nous souhaitons renverser cela en renouvelant notre façon de concevoir des blocs résidentiels. Cela signifie que nous avons considéré le bâtiment de l'intérieur et de l'extérieur, avec les qualités sociales qui conduisent la conception.



Légende

- Habitat
- Cage d'escalier Habitat

- La composition des plans résulte de la prise en compte des différents facteurs définis précédemment.

Ensoleillement : Une orientation adaptée aux contraintes du bâtiment permet ainsi de réduire les consommations de chauffage et d'éclairage.

- Le principal concept est de séparer l'espace jour de l'espace nuit, la séparation est assurée par une circulation horizontale ou verticale cas d'un duplex.
- La juxtaposition et la superposition cas d'un duplexe des espaces
- Tous les espaces jour sont organisés autour du hall d'entrée ; Toutes les espaces nuit situés dans la partie intime pour assurer le calme.



Vue en plan –Bloc Barre Plan 2<sup>ème</sup> étage

Désignation	Surface
Balcon	14m <sup>2</sup>
chambre	15m <sup>2</sup>
circulation	16m <sup>2</sup>
cuisine	14m <sup>2</sup>
escalier	14m <sup>2</sup>
Hall d'entrée	20m <sup>2</sup>
Logia	10m <sup>2</sup>
placard 01	01m <sup>2</sup>
placard 02	02m <sup>2</sup>
salon	29m <sup>2</sup>
sdb	06m <sup>2</sup>
vide d'ordure	01m <sup>2</sup>
w.c	02m <sup>2</sup>



Surface Habitable	<b>97m<sup>2</sup></b>
Surface Non Habitable	<b>27m<sup>2</sup></b>
<b>Total</b>	<b>124 m<sup>2</sup></b>

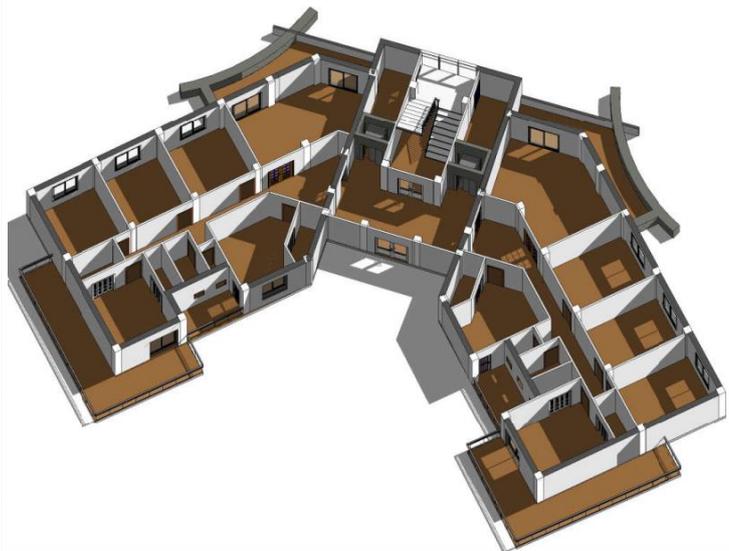
Vue 3d–Bloc Barre Plan 2<sup>ème</sup> étage



Vue en plan –Bloc D'angle Plan 3<sup>ème</sup> étage

Désignation F5	surface
Celier	04m <sup>2</sup>
chambre01	17m <sup>2</sup>
chambre02	16m <sup>2</sup>
chambre03	15m <sup>2</sup>
chambre04	15m <sup>2</sup>
cuisine	16m <sup>2</sup>
dressings	03m <sup>2</sup>
escalier	22m <sup>2</sup>
Hall	25m <sup>2</sup>
Hall d'entrée	31m <sup>2</sup>
logia	06m <sup>2</sup>
salon	28m <sup>2</sup>
sdb	06m <sup>2</sup>
sdb+wc	03m <sup>2</sup>
Terrasse	17m <sup>2</sup>
Terrasse	15m <sup>2</sup>
wc	01m <sup>2</sup>

Désignation F5	surface
Celier	04m <sup>2</sup>
chambre01	19m <sup>2</sup>
chambre02	18m <sup>2</sup>
chambre03	18m <sup>2</sup>
chambre04	18m <sup>2</sup>
cuisine	16m <sup>2</sup>
dressings	03m <sup>2</sup>
escalier	22m <sup>2</sup>
Hall	25m <sup>2</sup>
Hall d'entrée	31m <sup>2</sup>
logia	06m <sup>2</sup>
salon	28m <sup>2</sup>
sdb	06m <sup>2</sup>
sdb+wc	03m <sup>2</sup>
Terrasse	17m <sup>2</sup>
Terrasse	15m <sup>2</sup>
wc	01m <sup>2</sup>



Surface Habitable F5	141 m <sup>2</sup>
Surface Non Habitable	49m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>177 m<sup>2</sup></b>

Vue 3d–Bloc D'angle Plan 3<sup>ème</sup> étage

Surface Habitable F5	148 m <sup>2</sup>
Surface Non Habitable	49m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>184 m<sup>2</sup></b>

Schéma d'organisation De chaque logement.

**La Façade et coupe A-A de bloc barre :**



Façade principale bloc barre

## **Bibliographie**

### **Articles**

- Marie-Anne Viau, la crise environnementale, c'est quoi ça ? Site web le « DIMAGOGUE », <http://www.ledemagogue.com/la-crise-environnementale-quesse-ca-2/>

### **Cours**

#### **Cours de Mme SAKKI HENIA**

- HABITAT ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES
- ILOT OUVERT SOLUTION URBAINE ET BIOCLIMATIQUE
- METHODOLOGIE DE RECHERCHE EN M2
- PRESENTATION DU PROJET ECOBAT
- GESTION DURABLE DE L'EAU
- ARCHITECTURE ET VEGETATION
- ECOQUARTIERS ET EC CONCEPTION
- GUDE D'AIDE A LA CONCEPTION
- ANALYSE STRATEGIQUE S.W.O.T
- VENTILATION URBAINE
- ISOLATION THERMIQUE DANS LE BATIMENT

### **Ouvrages**

- Grand Larousse De La Langue française.
- Jacques Lucan, Où va la ville aujourd'hui ? Formes urbaines et mixités.
- Liébard A. et De Herde A., 2005, Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques.

### **Thèses et mémoires**

- AHMED OUAMEUR FOUAD, Morphologie urbaine et confort thermique dans les espaces publics, mémoire pour l'obtention du grade de Maitre es Sciences (M.Se.).
- BELLARA (Née LOUAFI) SAMIRA, Impact de l'orientation sur le confort thermique intérieur dans DJAAFRI Mohamed, forme urbaine, climat et énergie quels indicateurs et quels outils ?, mémoire magister.
- HADDAM Muhammad Abdalkhalaq Chuayb« Application de quelques notions de la conception bioclimatique pour l'amélioration de la température interne d'un habitat ».
- L'habitation collective. Cas de la nouvelle ville Ali Mendjeli Constantine.

### **PDF**

- Ademe, "Réussir un projet d'urbanisme durable " Editions Le Moniteur, Paris 2006.

- Architecture solaire et conception climatique du bâtiment, <http://www.baumard.maisonbioclimatique.com/Architecture%20solaire%20&%20Conception%20Bioclimatique.pdf>.
- Ecoconstruction : les nouveaux matériaux pour économiser l'énergie, <https://riifr.univ-littoral.fr/wp-content/uploads/2014/01/doc-278.pdf>
- La toiture végétale, [http://www.environnement-entreprise.be/sites/uwe-environnement/files/Docs/outils/biodiv\\_toiture\\_vegetalisee\\_2017.pdf](http://www.environnement-entreprise.be/sites/uwe-environnement/files/Docs/outils/biodiv_toiture_vegetalisee_2017.pdf)
- La végétalisation des bâtiments, <http://www.ekopolis.fr/sites/default/files/docs-joints/RES-1209-vegetalisation-des-batiments-rapport.pdf>
- Mesures de lutte aux îlots de chaleur urbains, [https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/988\\_MesuresIlotsChaleur.pdf](https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/988_MesuresIlotsChaleur.pdf)
- Sur les « crises » urbaines Daniele Voldman, [http://www.persee.fr/doc/xxs\\_0294-1759\\_1999\\_num\\_64\\_1\\_3887](http://www.persee.fr/doc/xxs_0294-1759_1999_num_64_1_3887)

### **Site Web**

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Wikip%C3%A9dia:Accueil\\_principal](https://fr.wikipedia.org/wiki/Wikip%C3%A9dia:Accueil_principal)  
<http://recuperation-eau-de-pluie.durable.com/>  
<http://utilisationdesenergies.blogspot.com/u>  
<http://utilisB.ationdesenergies.blogspot.com/>  
<http://www.aquae.fr/fr/concepts-et-solutions/les-eaux-grises.html>  
[http://www.dictionnaire-environnement.com/climat\\_ID2187.html](http://www.dictionnaire-environnement.com/climat_ID2187.html)  
<https://www.edf.fr/groupe-edf/espaces-dedies/l-energie-de-a-a-z/tout-sur-l-energie/le-developpement-durable/qu-est-ce-qu-une-energie-renouvelable>  
<http://www.espere.net>  
<http://www.ffbatiment.fr/federation-francaise-du-batiment/le-batiment-et-vous/construction-durable/accueil.html>  
<http://www.futura-sciences.com/maison/definitions/maison-architecture-bioclimatique-10514/>  
[http://www.futura-sciences.com/planete/definitions/climatologie-microclimat-6054/Lawrence Berkeley National Laboratory,](http://www.futura-sciences.com/planete/definitions/climatologie-microclimat-6054/Lawrence_Berkeley_National_Laboratory)  
<http://www.futura-sciences.com/planete/definitions/developpement-durable-ecomobilite-7529/>  
<https://www.google.dz/search?hl&sitesysteme+terre%>  
<http://www.geographie.ens.fr/Qu-est-ce-qu-une-ville-durable.html>  
<http://www.marseille.archi.fr/~abc/Textes/ProtecSolWeb>  
<http://www.mtaterre.fr/dossiers/le-developpement-durable/cest-quoi-le-developpement-durable>  
<http://www.mobiped.com/definition-mobilite-durable.html>  
<http://www.promotelec-services.com/lexique/6-definition-batiment-durable.html>  
[http://www.trigone.univ-lille1.fr/complexite2010/actes/Cantin\\_Michel.pdf](http://www.trigone.univ-lille1.fr/complexite2010/actes/Cantin_Michel.pdf)  
<http://www.toupie.org/Dictionnaire/Crise.htm>

## Annexes 01 :

### Cours de Mme SAKKI HENIA :

La densité d'occupation du bâti fait référence à l'emprise des bâtiments sur le parcellaire. Elle prend en compte la surface utilisée par :

- les équipements publics (écoles, locaux collectifs divers,... etc.),
- par les équipements privés (bureaux, entreprises,... etc.)
- et par les logements.

#### 1. La densité d'occupation du bâti

##### • Évaluation :

La densité du bâti est évaluée par le rapport de la surface totale de l'emprise des bâtis au sol à la surface totale de la portion urbaine considérée. Elle peut être obtenue par l'équation suivante : avec :

$A_p$ : surface de plancher du bâtiment  $i$ ,  $A_s$  : surface totale,  $i$  : nombre de bâtiments au sol.

$$Ds = \sum_{i=1}^{i=n} A_{pi} / A_s$$

##### • Ordre de grandeur

Centre-ville ancien	0.7
Quartier de grands ensembles	0.21
Quartier pavillonnaire	0.29

Plus la valeur exprimant la densité du bâti est grande, plus la portion urbaine considérée est dense.

##### • Les facteurs climatiques influencés

La température de l'air :

Dans les configurations urbaines dotées d'une densité du bâti importante, se forme souvent un îlot de chaleur au-dessus des toits. Cet îlot génère une élévation de la température de l'air d'autant plus importante que les mailles urbaines sont denses. Toutefois, dans ces mailles, l'élévation de la température est souvent compensée par des effets de fraîcheur procurés par la propagation des zones d'ombre. Ces dernières sont généralement générées.

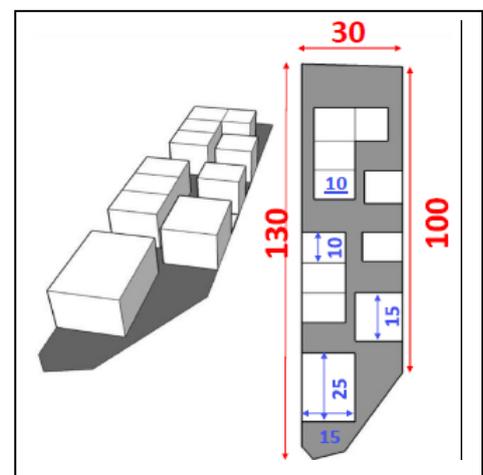
Par des effets de masque, produits du rapprochement et du resserrement des constructions entre elles.

##### • Exemple d'Application :

Calculez la densité d'occupation du bâti ( $D_s$ )

Sachant que tous les bâtiments sont R+2.

$$Ds = 0,4347$$



## 2. La compacité

L'indicateur de compacité évalue la surface de l'enveloppe extérieure d'un bâtiment qui est exposée aux effets climatiques extérieurs. Nous allons calculer deux indicateurs pour la caractériser : la compacité utile et la compacité nette.

### Évaluation 4. La compacité

L'indicateur de compacité évalue la surface de l'enveloppe extérieure d'un bâtiment qui est exposée aux effets climatiques extérieurs. Nous allons calculer deux indicateurs pour la caractériser : la compacité utile et la compacité nette.

#### • Évaluation

Le coefficient de compacité nette est défini comme la somme pour un tissu urbain du coefficient de compacité des bâtiments. Il correspond au rapport entre la surface d'enveloppe extérieure non contiguë du bâtiment, et son volume élevé à la puissance 2/3, Il s'exprime en utilisant l'équation suivante :

$$C_f = \sum_i^N \frac{A_{\text{ext},i}}{V_i^{\frac{2}{3}}}$$

Avec :

$A_{\text{ext}}$ : la surface extérieure d'enveloppe non contiguë d'un bâtiment,

$V$  : le volume du bâtiment,

$N$  : le nombre des bâtiments du projet.

#### • Ordre de grandeur

Centre-ville ancien	1
Quartier de grands ensembles	4
Quartier pavillonnaire	8

Son ordre de grandeur est entre 1 et 8 avec une valeur moyenne égale à 4.

#### • Les facteurs climatiques influencés

Le rayonnement solaire et la température de rayonnement :

Un tissu urbain compact est généralement étroit et profond. Il empêche les rayons solaires d'atteindre les espaces publics (rues, places ou cours intérieures) et génère des ombres qui participent à augmenter le confort de ces espaces.

L'écoulement et la vitesse de l'air :

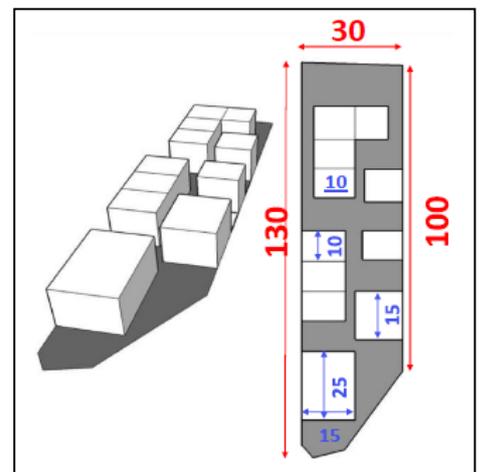
Dans les tissus compacts et resserrés, seuls les toits et les terrasses constituent des probables zones d'inconfort.

#### • Exemple d'Application:

Calculez la compacité ( $C_f$ ) du tissu urbaine dans cette ilot ?

Sachant que tous les bâtiments sont R+2.

$$C_f = 4,03$$



### 3. Le prospect (Ratio H/L)

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

- Évaluation

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

$$Pe = H_m / L_p$$

Avec :

Hm: hauteur moyenne de l'espace.

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

- Ordre de grandeur

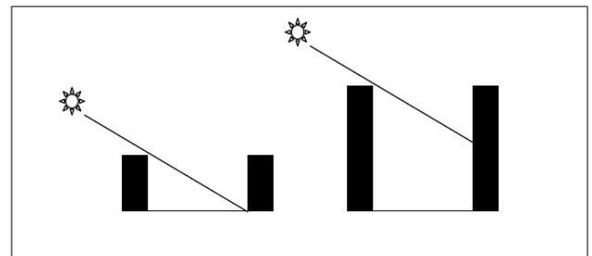
Centre-ville ancien	2.5
Quartier de grands ensembles	0.5
Quartier pavillonnaire	0.5

Dans une rue canyon le prospect équivalent est important (>1) en raison principalement de sa faible largeur. Une valeur inférieure à 1 est trouvée dans un quartier de grands ensembles. Elle est due à l'importante hauteur du bâti. Dans le quartier pavillonnaire, ce prospect est également inférieur à 1, ce qui indique que la hauteur moyenne de l'espace est inférieure à sa plus petite largeur.

- Les facteurs climatiques influencés

- Le rayonnement solaire et la température de rayonnement :

Le prospect permet d'évaluer la plus petite distance entre façade susceptible d'être exposée ou non aux rayonnements solaires.

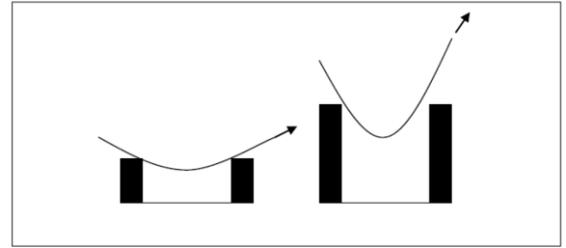


	H/W	Avantages
L'accessibilité solaire	0,5 à 2	l'absorption solaire est comprise entre 13 % (H/W = 0,5) et 27 % (H/W = 2) lorsque l'albédo de surface est égal à 0,4.
	0,58	Le rapport H/W est représentatif des villes de latitude 45°N.
Gain de chaleur	0,4	le gain de chaleur est de 30 % par rapport à une situation de surface dégagée (H/W = 0).
	0,7	Le gain de chaleur est de 50 % par rapport au cas H/W=0.
	1,0	Le gain de chaleur est de 70 % par rapport au cas H/W=0.

**Tableau .I. 1** Relations entre le rapport d'aspect de la rue canyon et les conditions thermiques (Tiraoui, 2000).

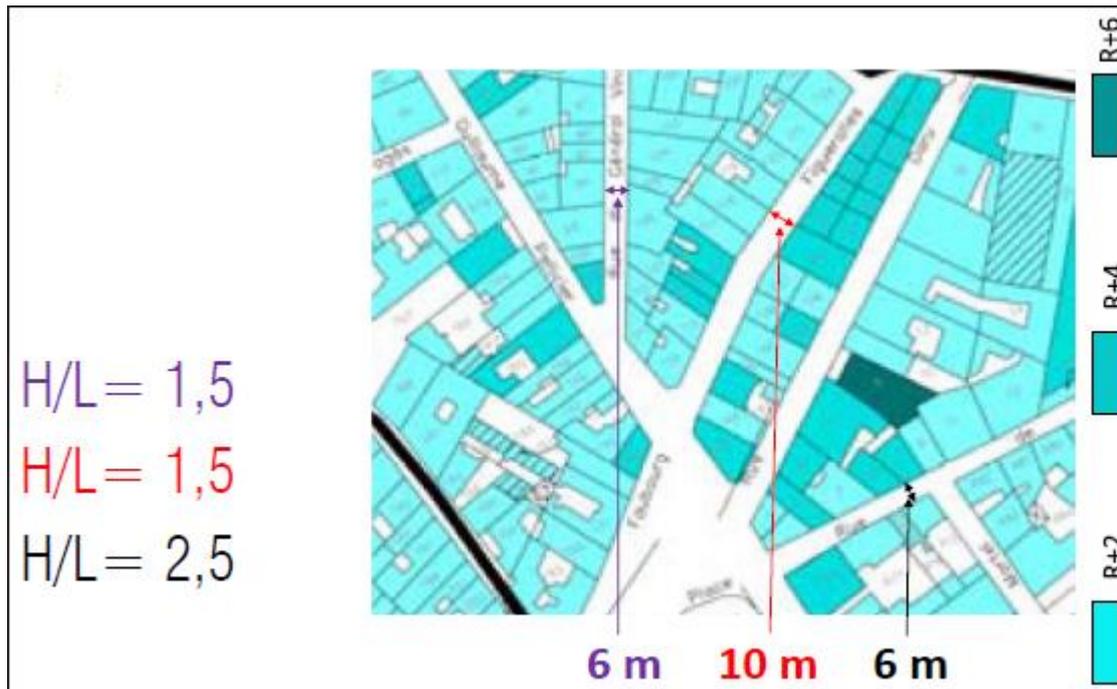
-L'écoulement et la vitesse de l'air :

Le prospect peut modifier l'écoulement initial du vent, c'est-à-dire son écoulement avant d'atteindre l'espace. Une fois dans l'espace les façades environnantes peuvent canaliser le vent et le freiner.



• Exemple d'Application:

Calculez les prospects (H/L) du tissu urbain ?



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

La porosité d'un quartier urbain est traduite par le rapport des volumes utiles ouverts à l'ensemble des volumes du tissu urbain considéré, d'après ADOLPHE, L (2001). Il est évalué en pourcentage et peut varier selon la nature du tissu urbain. Dans le cas d'un tissu ancien, la porosité est très faible. Elle est inférieure à 10%, alors que dans les quartiers urbains récents, elle est plus élevée et peut dépasser les 35%.

## Annexe 02

### La brique mono-mur :

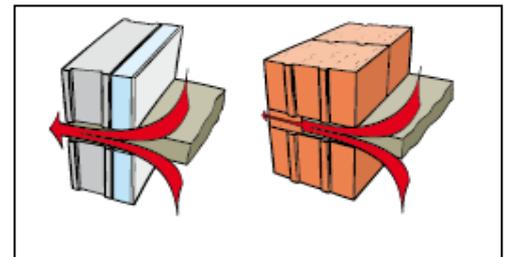
Le mono-mur est isolant par lui-même :

Il est doté d'un très grand nombre d'alvéoles qui emprisonnent l'air, ce qui est un excellent isolant (c'est le principe du double vitrage). L'efficacité de cette architecture, alliée au pouvoir isolant du matériau terre cuite, confère au MONOMUR une grande capacité d'isolation.

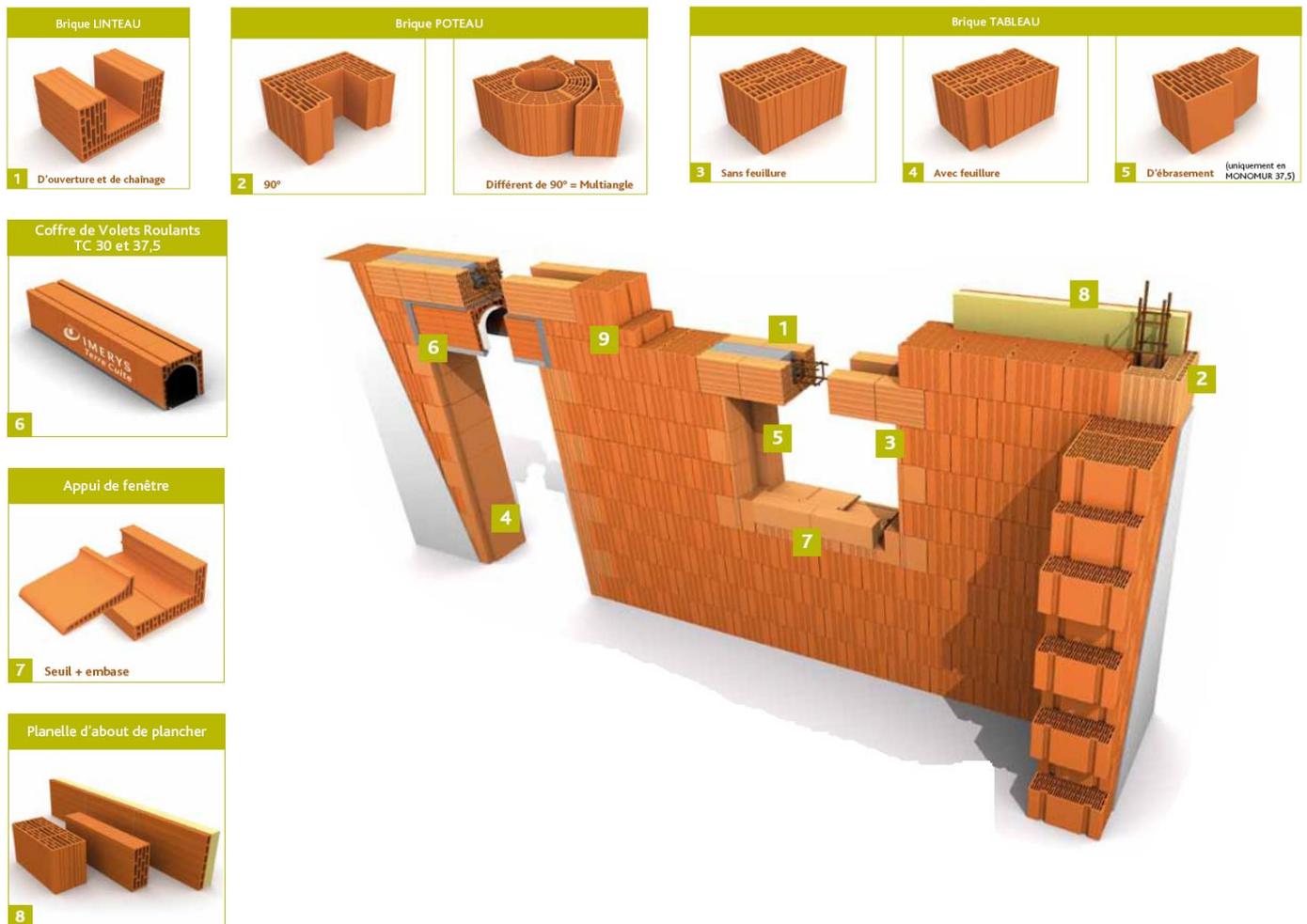


Le mono-mur et les ponts thermiques :

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



Le mono-mur est un système constructif complet



## Isolation des murs :

Le polystyrène expansé « matériau isolant d'origine synthétique »  
Cet isolant est produit par l'industrie du pétrole, le plus souvent à partir d'un ou de plusieurs dérivés du processus de raffinage. Le polystyrène expansé est obtenu par polymérisation des billes de styrène qui en sont issues avec de l'eau et du gaz pentane.

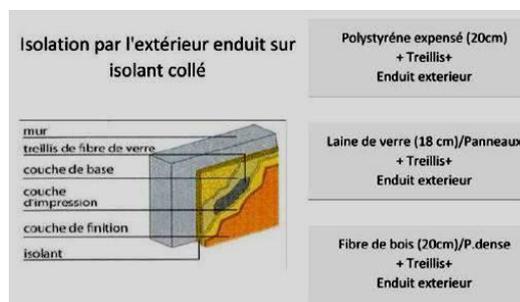


Avantage :

- Matériaux non altérable en présence d'eau.
- Matériau peu perspirant, non hygroscopique.
- Très bonne durabilité, stabilité dimensionnelle et résistante à la compression.
- Très bon isolant thermique.
- Coût faible de ce matériau.
- Bonne performance thermique.

Principe d'isolation l'extérieur avec enduit :

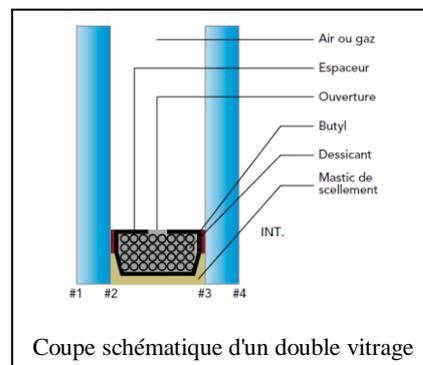
Ce procédé convient uniquement aux panneaux rigides qui se fixent à la façade soit en les collants, soit en les chevillant.  
L'isolant en polystyrène blanc est ensuite recouvert d'un treillis noyé dans plusieurs couches de sous enduit.  
Pour la finition, un enduit de chaux aérienne est appliqué et donnera l'aspect extérieur de la paroi.  
Cette solution, adaptée aux bâtiments anciens enduits ou aux constructions récentes, est assez simple à mettre en œuvre.



## Double vitrage

Caractéristiques du double vitrage :

Les caractéristiques d'un double vitrage sont exprimées par une suite de 3 chiffres qui représentent l'épaisseur des 3 couches qui le composent. Par exemple, un double vitrage classique de type 4-16-4 est constitué d'une vitre extérieure de 4 mm, d'une couche d'air ou de gaz de 16 mm, puis, d'une vitre intérieure de 4mm.



Type de double vitrage :

	Type de vitrage	Performance	Gain de performance thermique
	Double vitrage sans gaz 4-16-4	Ug = 2,8	FROID divisé par 1,8
	Double vitrage avec gaz Argon et traitement basse émissivité 4-16-4	Ug = 1,1	FROID divisé par 2,7
	Double vitrage Haute Isolation Thermique avec gaz Argon, traitement basse émissivité et un intercalaire vitrage plus performant 4-16-4	Ug = 1,0	FROID divisé par 3,2

Critères de choix du système :

- Isolation thermique renforcée, contrôle solaire, isolation acoustique ;
- Sécurité et décoration ;

Avantage :

- Deux fois plus efficace en matière d'isolation thermique qu'un simple vitrage.
- Diverses dimensions et for.