

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



UNIVERSITE SAAD DAHLAB – BLIDA 1 –
INSTITUT D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME
Département d'Architecture



Mémoire de Fin d'Etudes
En vue d'obtention du diplôme de master en architecture
Option : Architecture bioclimatique

Impact de la morphologie urbaine sur le confort thermique d'un quartier durable à Tessala El Merdja

Thème : l'étude de l'impact de la serre sur le confort intérieur

PRESENTE PAR :

EL DARWISH Asma

HABICHE Rabiaa

ENCADRE par :

Mme : HADJ ARAAB Jamila

Mme : SAKKI Hania

Soutenu publiquement le 26 novembre 2017, devant le jury composé de

Président : Mme NECESSA YAMINA

Examineur : Mr OUELED ZMIRLI

Année universitaire : 2016-2017

Résumé :

L'architecture bioclimatique et le développement durable et constitue un enjeu fondamental et une réponse efficace pour la réduction des impacts environnementaux liés au secteur du bâtiment. Les éco quartiers avec leurs morphologies constituent la solution de l'aménagement actuel. Ces principes et cibles sont des solutions pour plusieurs problèmes liés à la ville et l'urbanisation, ainsi, pour que ce projet soit bioclimatique il faut assurer le type de confort qui répond à la fois aux besoins du projet et celui du site. Ce travail a donc consisté en premier lieu, à concevoir un quartier durable qui sera vérifié par les indicateurs morphologiques (confort d'été) et par l'ensoleillement (confort d'hiver) tout en réfléchissant sur l'existant et le futur avec une démarche purement durable (continuité de la voie), par ailleurs, nous avons développé un système de chauffage passif pour les logements afin d'améliorer le confort intérieur de l'individu et les performances énergétiques de notre projet, ce système a fait l'objet d'une simulation thermique dynamique via de logiciel afin de démontrer sa fiabilité.

Mots clés : développement durable, morphologie, bioclimatique, quartier durable, confort thermique,.....

Abstract:

Bioclimatic architecture and Sustainable development is a fundamental issue and an effective response for reducing the environmental impact of the building sector. Eco-neighborhoods with their morphologies are the solution of the current development. These principles and targets are solutions for many problems related to the city and urbanization, so that this project is bioclimatic must ensure the type of comfort that meets both the needs of the project and the site. This work consisted in the first place, to design a sustainable neighborhood that will be verified by morphological indicators (summer comfort) and sunshine (winter comfort) while reflecting on the existing and future with a purely sustainable approach (continuity of the way), moreover, we have developed a passive heating system for housing to improve the interior comfort of the individual and the energy performance of our project, this system was the subject a simulation via software to demonstrate its reliability.

Key words: sustainable development, morphology, bioclimatic, sustainable neighborhood, thermal comfort,

ملخص

العمارة المناخية الحيوية والتنمية المستدامة قضية أساسية واستجابة فعالة للحد من التأثير البيئي لقطاع البناء. الأحياء البيئية مع مورفولوجياها هي الحل للتنمية الحالية. هذه المبادئ والأهداف هي الحلول للعديد من المشاكل المتعلقة بالمدينة والتحضر، ولأن يكون هذا المشروع ضمن العمارة المناخية البيولوجية يجب أن يوفر الراحة التي تلبى كل من احتياجاته واحتياجات موقع للمشروع. وقد تألف هذا العمل في المقام الأول، لتصميم حي مستدام يتم التحقق منه من خلال المؤشرات المورفولوجية (الراحة الصيفية) وأشعة الشمس (الراحة الشتوية) مع التفكير في الحاضر والمستقبل وهذا بطريقة مستدامة بحتة (استمرارية الطريق) وعلاوة على ذلك، قمنا بتطوير نظام التدفئة المجاني للإسكان لتحسين الراحة الداخلية للفرد وكفاءة استخدام الطاقة في مشروعنا، وكان هذا النظام محاكاة عبر البرمجيات لإظهار موثوقيتها

الكلمات المفتاحية: التنمية المستدامة، التشكل، الحي البيولوجي، الحي المستدام، الراحة الحرارية،.....

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, nous remercions Dieu pour tout ce qui nous a procréé et procuré depuis notre naissance et nous avoir aidé à conclure ce travail.

En préambule à ce mémoire nous souhaitons adresser nos remerciements les plus sincères aux personnes qui nous ont apporté leurs aides et qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire.

Pour cela nous exprimons tout d'abord nos gratitudee et nos plus vifs remerciements à notre promotrice Mme Hadj Arab Jamila pour sa présence, son soutien, sa patience, et ses conseils judicieux et pertinents.

Mes remerciements vont en particulier à notre assistante Mme Sakki Hania pour son soutien et son aide durant toute l'année.

Mes remerciements à notre chargée d'option Mme Maachi Ismahane

De même nous tenons à remercier les membres du jury pour l'honneur qu'ils nous ont fait d'avoir assistés à notre soutenance.

Nous voudrions rendre hommage et exprimer notre gratitude à l'ensemble du corps enseignant de notre département d'architecture de l'université Saad Dahlab de Blida Pour tous leurs efforts et le transfert de leurs savoirs.

Et finalement Nous tenant à remercier tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin à accomplir ce travail.

Merci 

Dédicace :

*Avant tout, je tiens à remercier Dieu le tout puissant de m'avoir donné
le courage et la volonté de mener à bien ce travail.*

Je dédie ce modeste travail

A mes très chers parents, lumière de ma vie

A mes chères soeurs Selma, Samia, Zahia, Razika

Ames chers frères Bachir, Mohamed, Mourad

A mes tantes Kaltoum et Houria

A mes cousins notamment Oussama et Asma et toute la famille

HABICHE ET CHARFI

A mes neveux et nièces YOUNES, AMINE, HYTHEM, AYA, Manar,

A mon fiancé Razqi

A ma binôme Asma

A mes amis Houria, Nadjet, Souaad, Zineb

A tous mes amis qui sont proches de mon coeur et dont je n'ai pas cité

le nom

*A tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce
travail*

Rabaa.

Dédicace :

Avant tout, je tiens à remercier Dieu le tout puissant de m'avoir donné le courage et la volonté de mener à bien ce travail.

Je dédie ce modeste travail, avec une énorme joie et un plaisir infini, aux personnes qui m'ont aidé et guidé vers la voie de la réussite :

A mes très chers parents.

A ma chère grande mère et mes tantes surtout ma deuxième mère ma tante Yamina que dieu les gardes et les protèges.

A ma petite sœur Soumia et à mon frère Issam .

A ma famille, mes cousin, mes voisin notamment Mohamed et sa femme

A mes frères, mes sœurs, mes cousins et toute la famille El-darwish à l'étranger.

A mon fiancé Bilal et sa famille.

A mon binôme Rabiaa.

A mes amis Ghania, Amina, Nour, Zoubida, Fatima, Assia, Meriem , Zineb, Salah , Abd-elhak .

A tous mes amis qui sont proches de mon cœur et dont je n'ai pas cité le nom

A tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail

ASMA.

Dédicace :

Avant tout, je tiens à remercier Dieu le tout puissant de m'avoir donné le courage et la volonté de mener à bien ce travail.

Je dédie ce modeste travail, avec une énorme joie et un plaisir infini, aux personnes qui m'ont aidé et guidé vers la voie de la réussite :

A mes très chers parents.

A ma chère grande mère et mes tantes surtout ma deuxième mère ma tante Yamina que dieu les garde et les protèges.

A ma petite sœur Soumia et à mon frère Issam .

A ma famille, mes cousin, mes voisin notamment Mohamed et sa femme

A mes frères, mes sœurs, mes cousins et toute la famille El-darwish à l'étranger.

A mon fiancé Bilal et sa famille.

A mon binôme Rabiaa.

A mes amis

Ghania, Amina, Nour, Zoubida, Fatima, Assia, Meriem, Amel, Abir, Zineb,

Salah , Abde lhak .

A tous mes amis qui sont proches de mon cœur et dont je n'ai pas cité le nom

A tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail

ASMA.

Table de matière

Chapitre introductif

Problématique de l'atelier	1
Introduction	4
Problématique.....	5
Hypothèses.....	5
Objectifs.....	6
Démarche méthodologique	6
Structuration du mémoire.....	6

Chapitre I : l'état de l'art

Introduction.....	8
I. le développement durable	8
I.1 Définition développement durable.....	9
I.2 Les dimensions de développement durable	9
I.3 Le développement durable et l'urbanisme	10
I.3.1 DÉFINITION Quartier durable (éco-quartier)	10
I.3.2 Les objectifs de l'éco quartier	11
I.3.3 Types d'éco quartier	12
I.3.4 Les paramètres de l'éco-quartier	13
II L'architecture bioclimatique	13
II.1 Définition.....	13
II.2 La naissance de la notion bioclimatique	13
II.3 Les objectifs de l'architecture bioclimatique	14
II.4 Les principes de l'architecture bioclimatique.....	14
II.5 Les dispositifs de l'architecture bioclimatique	15
II.5.1 Les dispositifs actifs	17
II.5.1.1 L'énergie solaire	17
5.1.1.1 Panneaux solaire thermique	17
5.1.1.2 Panneaux solaire photovoltaïque	17
5.1.1.3 Pompe à chaleur	17

II.5.1.2 Récupération des eaux pluviales	18
II.5.1. 3 La ventilation	18
5.1.3.1 Ventilation simple flux	18
5.1.3.2 Ventilation double flux	18
II.5.2 Les dispositifs passifs	19
II.5.2.1 Système à gain direct.....	20
II.5.2.2 Système à gain indirect.....	20
II.5.2.3 La serre bioclimatique	20
5.2.3.1 Définition	20
5.2.3.2 Classification selon le rapport véranda/bâtiment	21
5.2.3.3 Classification selon l'isolation.....	24
5.2.3.4 Rôle de la véranda dans l'économie de l'énergie de chauffage	25
5.2.3.5 Performance thermique d'une véranda	26
5.2.3.6 Principe de fonctionnement de la serre.....	27
II.5.4 analyse d'exemple BEDZED	29
Conclusion	31
III la morphologie urbaine	32
III.1 Définition.....	32
III.2 Les différentes formes urbaines à travers l'histoire.....	32
III.2.1 Les formes compactes.....	32
III. 2.2 Les formes pavillonnaires.....	32
III.2.3 Les formes verticales et répétitives.....	33
II.2.4 Les formes traversantes.....	33
III .3 Relation de la morphologie urbaine avec le climat.....	34
3.1 Qu'est ce que un indicateur ?.....	34
3.1 Les indicateurs de la morphologie urbaine	34
III .4 lecture urbaine et climatique des formes à travers l'histoire.....	36
III.4.1 la ville de CERDA.....	36
III.4.2 L'Aéro habitat.....	37
III.4.3 Lyon de confiance.....	38

Conclusion	40
Chapitre II : élaboration du projet	
Introduction	41
Présentation et situation géographique du site.....	41
II.1 phase analytique.....	42
II.1.1L'étude de l'environnement construit.....	42
1.1.1La structure viaire	42
1.1.2Le bâti et le non bâti	43
1.1.2.1 aperçus historiques	43
1.1.2.2La direction de développement de bâti	43
1.1.2.3le bâti.....	44
II.1.2L'étude de l'environnement naturel.....	45
II.1.1.2.1Morphologie et topographie.....	45
II.1.1.2.2Orientation et vue.....	46
II.1. 1.2.3CLIMAT.....	47
Conclusion	49
II .2phase conceptuelle	50
II.2.1 conception structurel.....	50
II.2.2Conception fonctionnelle.....	52
II.2.3 conception formelle.....	54
II.2.4 évaluation du confort thermique du quartier	55
II. 2.4.1 l'étude de l'ombre.....	55
II.2.4.2Schéma d'aménagement final.....	56
2. 4.2.1La vérification statique.....	57
2.4.2.2Dimension écologique.....	58
4.2.2.1Le transport doux.....	58
4.2.2.2Gestion des déchets	58
2.4.2.3 l'échelle de l'ilot.....	59
4.2.3.1Les voies	59

4.2.3.2	Les accès.....	60
4.2.3.3	l'espace extérieur	60
4.2.3.4	Le bâti.....	61
4.2.3.5	L'organisation spatiale.....	63
4.2.3.6	La trame structurale	63
2.4.2.4	L'échelle de bâtiment	64
4.2.4.1	La trame structurante.....	64
4.2.4.2	Programme quantitatif.....	65
4.2.4.3	Programme qualitatif.....	65
4.2.4.4	L'organisation spatiale.....	67
4.2.4.5	Les façades.....	68
4.2.4.6	Système constructif et matériaux adoptés.....	69
4.2.4.7	Aspects bioclimatiques.....	70
	1-la forme et l'orientation.....	71
	2-captage de l'énergie solaire (la serre).....	71
	3-la ventilation naturelle.....	72
4.2.4.8	Dimension écologique.....	72
III. Phase évaluation énergétique :		
	Introduction.....	74
III.1	Présentation de logiciel: Revit.....	75
III.2	Les étapes de la simulation.....	76
III.3	Comparaison entre les scénarios.....	79
	Conclusion.....	79
	Conclusion général.....	80

Liste des figures

Figure I. 1 : schéma du développement durable.....	8
Figure I. 2 : émergence du développement durable.....	9
Figure I. 3 : échelle d'application du développement durable.....	10
Figure I. 4 : l'éco quartier hammarby sjostad à STOCKHOLM.....	11
Figure I. 5 : principes de conception bioclimatique.....	14
Figure I. 6 : implantation bioclimatique.....	15
Figure I. 7 : l'orientation bioclimatique.....	15
Figure I. 8 : la forme compacte	16
Figure I. 9 : les matériaux locaux	16
Figure I. 10 : disposition des espaces	16
Figure I. 11 Panneaux solaire thermique.....	17
Figure I. 12 : panneaux solaire photovoltaïque.....	17
Figure I. 13 : pompe à chaleur.....	17
Figure I. 14 : récupérations des eaux pluviales.....	18
Figure I. 15 : ventilation double flux.....	18
Figure I. 16 : ventilation simple flux	18
Figure I. 17 : captage d'énergie.....	19
Figure I. 18 : Stockage et restitution de l'énergie.....	19
Figure I. 19 : implantation des végétations à feuilles caduques.....	19
Figure I. 20 : Toiture avancée.....	19
Figure I. 21 : Typologie simplifiée des vérandas selon son rapport à la construction.....	21
Figure I. 22: ventilation naturelle par l'atrium.....	23
Figure I. 23 : Efficacité énergétique réalisée selon le type de vérandas	24
Figure I. 24 : Vue en plan d'une véranda froide (à gauche), chaude à droite	24
Figure I. 25 : Préchauffage de l'air de ventilation par la serre.....	25
Figure I. 26 principes de fonctionnement de véranda.....	27
Figure I. 27 situation territoriale de la vile de Sutton	29
Figure I. 28 Situation régional du quartier BEDZED.....	29
Figure I. 29 l'accessibilité au quartier	29

Figure I .30 : la circulation et le stationnement dans le quartier	29
Figure I .31 l'organisation des espaces.....	29
Figure I .32 L'espace vert dans le quartier.....	29
Figure I .33 Les aspects bioclimatiques du quartier	30
Figure I .34 les aspects durables du quartier	30
Figure I .35 Forme en carré d'un îlot traditionnel, rue de Lille à Paris	32
Figure I .36 Cité-jardin Le Logis, Watermael-Boitsfort (Bruxelles).....	32
Figure I .37 Croquis de Christian de P présentant les trois âges de la forme urbaine	33
Figure I.38 éco-quartiers en France présentant des formes traversantes.....	34
Figure I.39 : comparaison entre les trois âges	39
Figure II .1 situation nationale	41
Figure II .2 situation régional.....	41
Figure II. 3 situation communal.....	41
Figure II .4 <i>la structure viaire existante</i>	42
Figure II. 5 la structure viaire de la ville.....	42
Figure II .6 avant l'indépendance.....	43
Figure II .7 après l'indépendance.....	43
Figure II .8 <i>le batis existant depuis l'indipendancr</i>	43
Figure II .9 <i>le batis construit après l'indipendance</i>	43
Figure II .10 <i>le type des habitations existantes</i>	44
Figure II .11 <i>les équipement existants</i>	45
Figure II .12 <i>la forme de site</i>	45
Figure II .13 Les dimensions de site.....	46
Figure II .14 les coupes de site.....	46
Figure II .15 les vues de site.....	46
Figure II .16 diagramme Givoni.....	48
Figure II. 17 structuration du sol de la ville.....	49
Figure II .18 synthèse des caractéristiques climatique	49
Figure II .19 l'état de fait	50

Figure II .20 étape 1.....	51
Figure II .21 étape 2	51
Figure II .22 étape 3	51
Figure II .23 étape 4	51
Figure II .24 statuts des voies et des nœuds	53
Figure II .25 L'affectation des fonctions dans le quartier.....	53
Figure II .26 Les modifications apportées sur le plan d'aménagement	55
Figure II .27 la dégradation en hauteur	55
Figure II .28 Les modifications sur la forme de bâtis	56
Figure II .29 Schéma d'aménagement final.....	56
Figure II .30 Compacité de différentes formes géométriques.....	57
Figure II .31 la comparaison entre les indicateurs	57
Figure II .32 Emplacement des parcours cyclables et parking à vélo	58
Figure II .33 gestion des déchets au niveau de chaque ilot	58
Figure II .34 ilot choisis	59
Figure II .35 les types des voies qui entourent l'ilot	59
Figure II .36 Les différents accès.....	60
Figure II .37 l'aménagement du cœur d'ilot.....	60
Figure II .38 plan du parking	61
Figure II .39 coupe illustratif	61
Figure II .40 l'organisation fonctionnelle	62
Figure II .41 coupe illustratif	62
Figure II .42 L'organisation spatiale selon l'orientation	63
Figure II .43 la trame structurelle de l'ilot	63
Figure II .44: la trame structurale	64
Figure II .48 typologies des logements	65
Figure II .49 l'organisation spatiale.....	67
Figure II .50 Briques alvéolaires.....	69
Figure II .51 fiche technique sur la brique mono mur.....	69
Figure II .52 Dalle Corps.....	70

Figure II .53 détaille d'une fenêtre double vitrage	70
Figure II .54 fenêtre avec protection solaire.....	70
Figure II.55 la forme et l'orientation des bâtiments	71
Figure II.56 le fonctionnement de la serre.....	71
Figure II.57 la ventilation naturelle dans le logement	72
Figure II.58 les orifices de ventilation.....	72
Figure II.59 système de gestion d'eau de pluie	72
Figure II.60 gestion des déchets	73
Figure II.61 mixité fonctionnel.....	73
Figure II.62mixité social.....	73
Figure III.1 les scénarios choisis	74
Figure III.2 interface de revit.....	75
Figure III.3 le nom d'élément et ses dimensions.....	76
Figure III.4 la nature de chaque couche et sa dimension.....	76
Figure III.5 les caractéristique thermique de chaque matériau.....	76
Figure III.6 le nom d'ouverture et ses dimensions.....	76
Figure III.7 les caractéristique thermique de chaque élément.....	77
Figure III.8 les paramètres de projet.....	77
Figure III.9 la consommation énergétique des scénarios.....	79

Liste des tableaux

Tableau I.1 : les objectifs de l'éco-quartier	11
Tableau I. 2 : les types d'éco quartier	12
Tableau I.3 : Principes de conception bioclimatique	15
Tableau I.4 : dispositifs passif	19
Tableau I.5 : Synthèse des indicateurs liés à la morphologie urbaine, 2013.....	35
Tableaux I.6 :analyse de la ville cerda.....	36
Tableaux I.7 :analyse de L'Aéro habitat.....	37
Tableaux I. 8 :analyse de la ville variée de Lyon de confluence.....	38
Tableau II.1 : les caractéristiques climatiques de site.....	47
Tableau II .2 : Programme des équipements.....	52
Tableau II. 3: l'étude de l'ombre au mois de Janvier.....	55
Tableau II.4 : l'étude de l'ombre au mois de Janvier après modification.....	56
Tableau II.5comparaison entre les indicateurs morphologique	57
Tableau II .6 :programme quantitatif	65
Tableau II.7: programme qualitatif.....	66
Tableau II.8 : l'organisation spatiale et l'orientation de chaque logement.....	67
Tableau III.1 : résultats de la simulation.....	78

Problématique de l'atelier :

Depuis une centaine d'années, le climat change sur notre planète. La plupart de ces changements sont dus aux activités humaines sur l'environnement. Ces changements sont liés aux émissions de gaz à effet de serre (GES). Ils se poursuivront encore et pourraient avoir des conséquences néfastes sur les écosystèmes, l'économie, les populations, leur santé et leur 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. 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^{ème} siècle avec la notion de développement basée sur la technologie et l'industrie. Ce développement 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.

Aujourd'hui une double approche urbaine / environnementale est mise au point aussi bien par les architectes que les urbanistes avec des stratégies de développement durable. Le développement est devenu durable suite à cette prise de conscience collective (améliorer les conditions d'existence des communautés humaines, tout en restant dans les limites de la capacité de charge des écosystèmes).

La plupart des principes environnementaux préconisés de nos jours ont été déjà expérimentés par différents mouvements architecturaux depuis la révolution industrielle, elles touchaient le

Chapitre introductif

projet architectural à l'échelle du bâtiment seulement. Aujourd'hui, les expérimentations se multiplient, le développement durable est devenu le concept général, il touche aussi bien le bâtiment, la ville et le territoire. Architecture bioclimatique, architecture écologique, architecture solaire ou architecture durable visent toutes à concevoir des « projets » respectueux de l'environnement.

Environnement physique (naturel et bâti), économique, social, et culturel afin de garantir aux citoyens d'aujourd'hui et de demain un développement durable.

«Le milieu urbain à savoir : l'habitat, l'industrie et les transports représentent les 3 grands domaines d'influence sur les modifications du climat de la ville. Ils affectent le microclimat urbain par les effets de serre et participent à sa détérioration par les îlots de chaleur, l'étalement urbain, la prédominance de l'automobile dans le transport urbain».

Les urbanistes et les architectes sont préoccupés aujourd'hui à lutter contre le phénomène de l'îlot de chaleur par la forme et la structure urbaine et architecturale afin de rétablir la qualité environnementale, le confort et le bien être des habitants et garantir aux citoyens d'aujourd'hui et de demain une bonne qualité vie, saine et confortable.

Rétablir la qualité environnementale a pour conséquence

- la préservation des ressources naturelles
- la diminution et la maîtrise de la consommation énergétique
- la diminution de la pollution

De nombreuses interventions sur les caractéristiques structurelles et morphologiques de la ville sont possibles à modifier afin d'intervenir sur le climat urbain et diminuer l'effet de l'îlot de chaleur à travers : la densité du bâti, la forme du bâti (compact / poreux), l'orientation du bâti, la hauteur des bâtiments, l'orientation et la largeur des rues, la couleur et les matériaux des bâtiments, la densité des parcs et autres espaces verts, les matériaux des sols, le mode de transport (densité et type de circulations), etc.

Avec de telles modifications, il est possible d'améliorer le confort des habitants à l'extérieur et à l'intérieur et réduire ainsi la demande d'énergie des bâtiments pour le chauffage et la climatisation, réduire la pollution atmosphérique et donc l'effet de l'îlot de chaleur qui est aujourd'hui problématique au microclimat de la ville. « L'îlot de chaleur est un phénomène propre à la ville, il est de fait engendré par elle, ses activités, sa forme et ses matériaux »

Chapitre introductif

Dans le cadre de l'atelier architecture bioclimatique nous nous investissons dans la conception bioclimatique avec la stratégie de développement durable, puisque cette dernière touche à la fois l'échelle urbaine et architecturale visant les aspects environnementaux, économiques, sociaux et culturelles.

Le développement durable préconise la forme urbaine dans son rapport avec le sol.

Malheureusement le support qu'utilise jusqu'à maintenant l'architecture à savoir le sol ne permet plus à la structure de la ville d'évoluer avec les structures préexistantes. Le retour vers la ville ne peut se faire que par une réflexion d'architecture urbaine ou « le projet doit d'abord chercher à poser ses propres conditions d'inscription dans la ville » Spighai, Le plan et l'architecture de la ville.

Nous considérons que les voies/parcours sont les éléments qui déterminent la continuité et l'évolution de la ville (structure de la ville) et qui ordonne la logique de découpage de l'ilot et l'implantation du bâti.

L'ilot ouvert comme forme du bâti est la réponse proposée par les urbanistes et les architectes du 21^{ème} siècle, réponse aussi bien urbaine que climatique. Ils proposent plus de porosité et moins de compacité, dénoncent les cloisonnements, les séparations des fonctions pour plus de sociabilité et de fonctionnalité avec moins de circulation. Les exigences environnementales climatiques et sociales sont au cœur des réflexions des formes urbaines et architecturales préconisés dans ce siècle.

L'espace urbain et l'espace architectural s'impose la complémentarité, la cohabitation dans le respect réciproque.

La conception urbaine et architecturale pour une amélioration de l'environnement : physique, social, économique et culturel n'était pas notre seule préoccupation pédagogique, nous sommes préoccupés aussi à définir une démarche, un développement d'une méthodologie de conception avec des moyens de représentation et de schématisation.

Chapitre introductif

Introduction

La ville d'aujourd'hui fait face à de nombreux défis spatiaux : problèmes d'aménagements et d'insertion du projet dans le tissu urbain, utilisation irrationnelle des terrains, perte progressive du couvert forestier dans les milieux urbains, manque des espaces publics, problèmes de circulation, forte consommation énergétique. Elle est caractérisée par la complexité spatiale et morphologique.

Tous ces problèmes spatiaux ont engendré des problèmes environnementaux tel que la pollution ,les gaz à effet de serre ,le phénomène de l'îlot de chaleur urbain qui sont responsables au réchauffement climatique, la dégradation des éco systèmes ,l'épuisement des ressource et la perte de la biodiversité.

Le développement durable est venu comme réponse aux attentes mondiales et devenu un axe de recherche majeur à tous les niveaux institutionnels. Le domaine d'architecture et d'urbanisme exige la réflexion de produire de nouvelles formes urbaines qui assurent le confort et respectent l'environnement ce qui implique la nécessité de orienter la conception aux enjeux du développement durable et aux tendances de l'architecture bioclimatique.

« La conception bioclimatique vient comme une réponse adaptée aux préoccupations d'économie d'énergie en valorisant les apports naturels du site et du climat. La communauté scientifique s'est orientée vers l'échelle architecturale en prenant en charge les matériaux de construction, les stratégies d'adaptation du bâtiment au climat et les systèmes constructifs.

Le bâtiment par sa grande consommation d'énergie présente un impact négatif sur

L'environnement. D'après les statistiques de l'institut de l'observatoire mondial¹ :

« L'année 1990 a enregistré pour le secteur des bâtiments résidentiels, commerciaux et

Institutionnel ; une consommation de 31 % de l'énergie globale et un rejet de 1 900

Mégatonnes de CO₂. Il est prévu qu'en 2050, une augmentation de la consommation plus de 38 % et un rejet de 3 800 Mégatonnes de CO₂ ». ¹

¹ DJAAFRI,M (2014), FORME URBAINE, CLIMAT ET ÉNERGIE
QUELS INDICATEURS ET QUELS OUTILS ?, Mémoire de magister, Architecture et Environnement, EPAU Alger

Chapitre introductif

Problématique

La ville d'aujourd'hui en vue des problèmes spatiaux et environnementaux exige le respect de l'environnement et la réflexion de produire des nouvelles formes urbaines qui assurent le confort de l'être humain. La recherche du confort dans le domaine d'architecture et d'urbanisme avec la préservation de l'environnement dans l'étape de conception doit passer par la résolution de différentes problématiques à différentes échelles pour un bon fonctionnement d'ensemble.

L'enjeu actuel met l'accent sur le développement des villes et la gestion d'énergie et la conception d'un environnement adéquat et confortable pour les occupants.

A l'instar des pays de l'Afrique du nord, l'Algérie fait face aux nombreux défis spatiaux et environnementaux dans toutes les échelles spatiales (de groupement au bâtiment) :

De ce fait nous posons les problématiques suivantes :

Quelle sont les procédés morphologique durables qui assurent le confort thermique à l'échelle du quartier ?

Quelles sont les procédés bioclimatiques passifs qui assurent le confort thermique au niveau du bâtiment ?

Hypothèse

Pour essayer de répondre aux problématiques soulevées nous employons des hypothèses suivantes :

- La voie est un élément de la durabilité qui assure l'articulation du tissu existant avec le futur projet
- ilot est une unité d'intervention
- L'ilot traversant est une solution morphologique pour les problématiques urbaines et climatiques.
- L'orientation des bâtiments assure le confort d'hiver et réduit la forte consommation énergétique.
- La serre est un dispositif bioclimatique passif qui a un rôle important dans la réduction de consommation énergétique en hiver à l'échelle de bâtiment

Chapitre introductif

Objectifs attendre

Notre objectif consiste à concevoir un quartier durable sous le climat méditerranéen, dans la wilaya d'ALGER. Il vise aussi à rechercher des solutions aux différentes problématiques urbaines et environnementales de la ville actuelle.

Nos objectifs sont :

- ✓ **Concevoir un quartier durable qui s'inscrit dans la logique urbaine**
- ✓ **Accroître le confort et la qualité de vie et minimiser la consommation énergétique.**
- ✓ **Optimiser la mixité fonctionnelle**
- ✓ **Accroître l'utilisation de la mobilité douce**

Démarche méthodologique

Afin de répondre à nos objectifs et dans le but de concrétiser nos hypothèses notre démarche méthodologique est la suivante :

- Utilisation du calcul statique avec les indicateurs de la morphologie urbaine à l'échelle du quartier.
- Utilisation de la simulation thermique dynamique dans le but d'apprécier le confort thermique à l'échelle du bâtiment.

Structuration du mémoire

Ce mémoire est structuré en quatre chapitres :

Le premier chapitre :

Qui est l'introduction générale de notre mémoire, il comporte le contexte et l'intérêt de la présente recherche, la problématique et les objectifs de la recherche, l'hypothèse de la recherche, et finalement la démarche méthodologique qui va nous permettre de vérifier l'hypothèse et atteindre nos objectifs.

Le deuxième chapitre :

Dans ce chapitre, nous allons définir les concepts clés de notre recherche qui sont : le développement durable, le bioclimatique et la morphologie urbaine.

Chapitre introductif

Ce chapitre sera effectué aussi par l'analyse d'exemples pour citer quelques expériences étrangères et comprendre mieux ces concepts et connaître le mode d'application des stratégies de chaque exemple.

Le troisième chapitre :

A travers ce chapitre nous allons analyser d'abord notre cas d'étude et établir un programme à l'aide d'une étude thématique sur les éco quartiers et la proposition du PDAU. Ensuite, nous allons concevoir un quartier durable dont l'importance sera donnée à l'intégration des dimensions durables et bioclimatiques et l'assurance du confort thermique par l'évaluation à l'aide du logiciel et les calculs des indicateurs de la morphologie urbaine.

Puis nous entamerons la conception du bâtiment où nous intégrons toujours les dispositifs bioclimatiques pour assurer le confort.

Le quatrième chapitre :

A travers ce chapitre nous allons utiliser la simulation thermique dynamique dans le but d'apprécier le confort thermique à l'échelle du bâtiment.

Introduction

« La conception architecturale bioclimatique s'inscrit dans la problématique contemporaine liée à l'aménagement harmonieux du territoire et à la préservation des milieux naturels. Cette démarche partie prenante du développement durable, optimise le confort des habitants, réduit les risques pour leur santé et minimise l'impact du bâti sur l'environnement ».¹

Le projet urbain durable est par définition un projet qui concerne la ville et doit comporter les différentes dimensions ou composantes suivantes : urbanisme (morphologie urbaine), aspects sociaux, aspects économiques, aspects environnementaux.

Ce chapitre vise à définir les concepts clés nécessaires à une meilleure compréhension des notions de la durabilité tout en portant l'accent sur l'intérêt de préserver l'environnement spatial et environnemental pour nous aide de ressortir des réponses pratiques pour notre conception.

I /le développement durable²

I .1 Définition :

Le développement durable est un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs.

Deux concepts sont inhérents à cette notion :

- le concept de besoin, et plus particulièrement des besoins essentiels des plus démunis, à qui il convient d'accorder la plus grande priorité
- l'idée des limitations que l'état de nos techniques et de notre organisation sociale imposent sur la capacité de l'environnement à répondre aux besoins actuels et à venir».

«Cette définition résume une exigence, celle de préparer l'avenir en conciliant le développement économique, la justice sociale et la protection de la santé et de l'environnement. La participation est au cœur de la problématique du développement durable, elle en constitue le principe d'action, la clef principale. Le développement durable ne peut pas se décréter ; il doit résulter d'une mobilisation de tous permettant à chacun d'agir.».

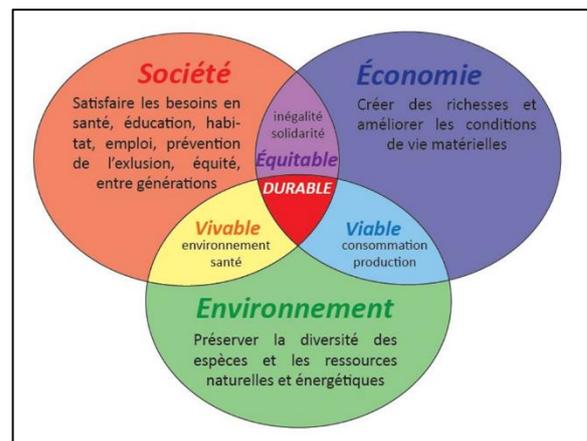


Figure1.1 : schéma du développement durable

Source : <http://www2.nancy.fr/questionnaire/index.php?sid=88496>

¹ Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique Alain Lié Bard et André de Herder

² http://citeres.univ-tours.fr/p_vst/textes_en_ligne/synthese_vol1.pdf

I.2 Les dimensions de développement durable

Les cinq dimensions de la durabilité ou de l'éco-développement sont :

- ❖ La dimension sociale : autre croissance, autre vision de la société
- ❖ La dimension économique : meilleure répartition et gestion des ressources, plus grande efficacité
- ❖ La dimension écologique : minimiser les atteintes aux systèmes naturels
- ❖ La dimension spatiale : équilibre villes-campagne, aménagement du territoire
- ❖ La dimension culturelle : (pluralité des solutions locales qui respectent la continuité culturelle).

Cinquième programme d'action en matière d'environnement de l'UE (1993) Assurer la continuité du développement économique et social sans compromettre l'environnement et les ressources naturelles dont la qualité conditionne la continuité des activités humaines et leur développement à venir .

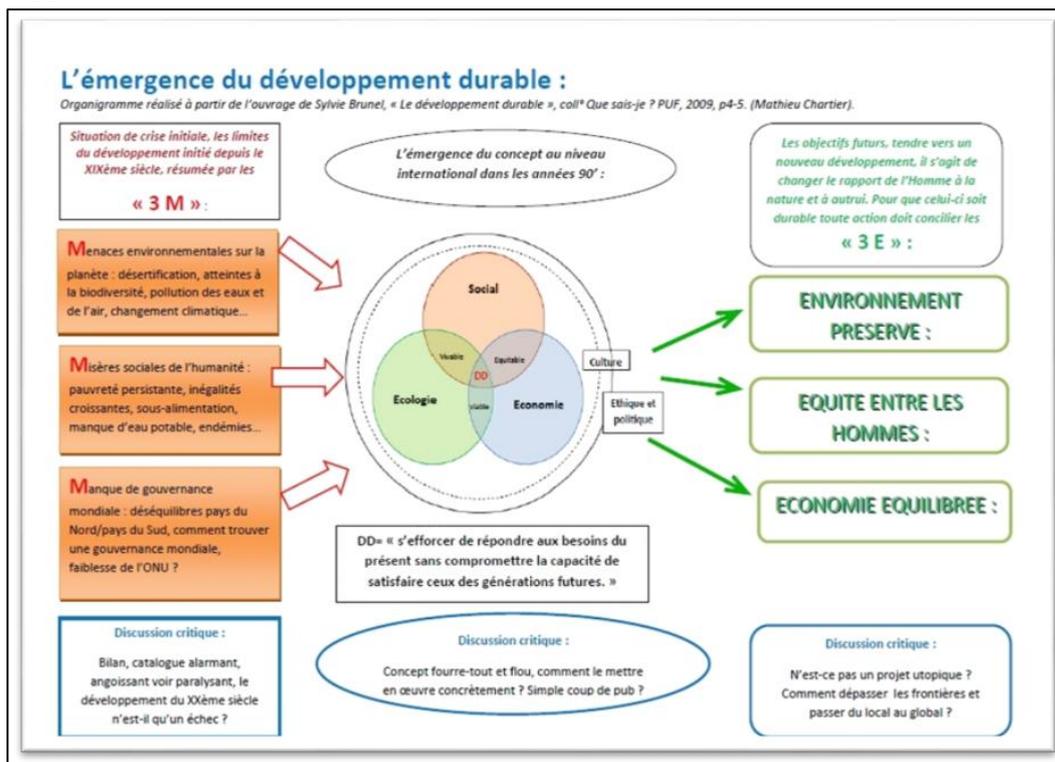


Figure I.2 : émergence du développement durable
Source <http://histoire-geographie.ac-dijon.fr/spip.php?article547>

I.3 Le développement durable et l'urbanisme

Les enjeux de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme pour répondre aux défis d'aujourd'hui exigent l'intégration de la durabilité. Plusieurs essais émergent nommé quartier durable ou éco-quartier.

Un des principes prédominants soulignés dans la charte d'Aalborg est « la pertinence de l'échelle des collectivités locales pour s'orienter vers un développement durable, en cohérence et synergie avec les autres échelles territoriales ». Le Rapport Villes durables européennes a également confirmé le rôle initial et central de la ville et l'échelle convenable du quartier pour la concrétisation des politiques durables. Les collectivités s'orientent vers une échelle locale pour initier leurs actions menées en matière du développement durable.³

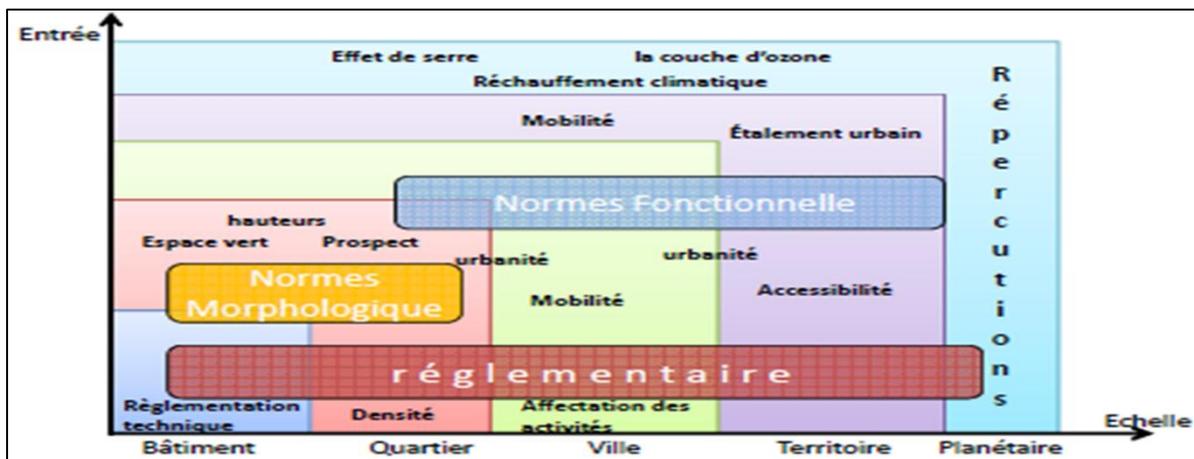


Figure I.3 : échelle d'application du développement durable
Source : cours urbanisme 3ème année Mr BOUKARTA

I.3.1 DÉFINITION Quartier durable (éco-quartier) :

Un éco-quartier est un quartier qui s'inscrit dans une perspective de développement durable. Il doit réduire au maximum son impact sur l'environnement, favoriser le développement économique, la qualité de vie, la mixité et l'intégration sociale. Il doit être durable, que ce soit d'un point de vue urbain ou architectural, depuis sa conception jusqu'à son exploitation. Il tente donc de répondre aux trois importants points qui font d'un éco-quartier : l'aspect social, économique et l'écologique.⁴

³ BuiTO, U, (2012), thèse de doctorat, l'intégration du développement durable dans les projets de quartiers le cas de la ville d'Hanoï, ED TESC : Architecture, université Toulouse 2 le Mirail (UT2 le Mirail) école nationale supérieure d'architecture de Toulouse (ENSA DE Toulouse), 421p

⁴ Mr NADJI .M A (2015), mémoire de magister, réalisation d'un éco quartier, science de l'environnement et climatologie, faculté des sciences exactes et appliquées, université d'Oran, 177p



Figure I.4: l'éco quartier hammarby sjostad à STOCKHOLM
 Source : <https://tpe-ecoquartiers.jimdo.com/images-et-photos/>

I.3.2 Les objectifs de l'éco quartier :

Objectifs environnementaux	Objectifs économiques	Objectifs sociaux
✓ La réduction de consommation énergétique -l'utilisation rational des ressources -la limitation de la production des déchets.	✓ Le développement économique -l'installation des équipements de commerce des infrastructures répondant à divers besoin.	✓ La mixité -la favorisation de la mixité sociale fonctionnelle typologique.

Tableau I.1 : les objectifs de l'éco-quartier
 Source : auteur

I.3.3 Types d'éco quartier

Les proto quartiers	Les quartiers prototypes	Les quartier types
<p>Premier type : « ceux réalisés à l'occasion d'expositions internationales centrées sur le développement durable » – projet démonstratif (Kronsberg en Allemagne ou Bo01 en Suède). Pour ce type de projet, la richesse de la ville est très souvent un pré requis, des moyens exceptionnels et une forte ambition politique en faveur de développement durable sont des conditions préalables.</p>		
<p>Second type : « Les quartiers programmés dans le cadre d'une politique de développement durable d'agglomération », comme le cas du quartier Hammerby en Suède ou Vikki au Finlande. Les programmes nationaux et locaux très pointus soutiennent ce type d'opération, qui est le résultat d'une décision descendante dans l'objectif d'expérimenter et concrétiser un projet d'aménagement durable dans le territoire.</p>		
<p>Troisième type : « proche de l'esprit des éco-villages, les quartiers nés de l'initiative d'association d'habitants, d'un processus de participation citoyenne, soutenus par la ville » (le quartier allemand Vauban). Ils apparaissent souvent dans un contexte opposé des deux précédents types d'opérations, ces projets répondent aux demandes et aux besoins réels, voire urgents des citoyens, du territoire.</p>		
<p>Le dernier type, toujours selon C. Emelianoff, « plus courant en Amérique du nord, peut être aussi la réalisation par un promoteur écologiste » (BedZeD au Royaume Uni). Ces projets sont très souvent une première expérimentation d'un nouveau concept écologique ou environnemental urbain, dans le but de multiplier et reproduire un grand nombre d'exemplaires. L'aspect innovant de ce type d'éco quartier se traduit par la performance environnementale ou par la diminution de consommation des ressources.</p>		

Tableau I.2 : les types d'éco quartier fait par l'auteur

Source : BuiTO, U, (2012), thèse de doctorat, l'intégration du développement durable dans les projets de quartiers le cas de la ville d'Hanoï, ED TESC : Architecture, université Toulouse 2 le Mirail (UT2 le Mirail) école nationale supérieure d'architecture de Toulouse (ENSA DE Toulouse),421p

I.3.4 Les paramètres de l'éco-quartier⁵

- ❖ Densité, mixité fonctionnelle et mobilité durable
- ❖ Mixité intergénérationnelle et sociale
- ❖ Haute qualité environnementale
- ❖ Bien-être et convivialité
- ❖ Maîtrise des coûts
- ❖ Processus participatif

Un éco quartier est un quartier qui aménagé selon les principes bioclimatiques dans un souci de conserver l'environnement.

II/L'architecture bioclimatique

II.1 Définition :

L'architecture bioclimatique c'est l'interrelation entre l'architecture, la climatologie, technologie et la biologie.⁶

Elle permet de réduire les besoins énergétiques, maintenir des températures agréables, contrôler l'humidité et de favoriser l'éclairage naturel. Cette discipline est notamment utilisée pour la construction d'un bâtiment haute qualité environnementale (HQE).⁷

L'architecture bioclimatique est une discipline de l'architecture, l'art et le savoir-faire de tirer le meilleur parti des conditions d'un site et de son environnement, pour une architecture naturellement la plus confortable pour ses utilisateurs.⁸

II.2 La naissance de la notion bioclimatique :

Dans son œuvre séminale *design with climate-A bioclimatic approach to architectural regionalism* parue en 1963, Victor Olgyay 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

⁵ http://www.quartiers-durables.ch/fileadmin/user_upload/Nachhaltige%20Quartiere/fr/Dateien/ARE_QD_Interieur_FR_2011-05-10.pdf

⁶ VICTOR OLGAY

⁷ <http://www.techno-science.n>

⁸ http://www.futura-sciences.com/fr/definition/t/maison-2/d/architecture-bioclimatique_10514

Chapitre I : L'état de l'art

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.⁹

En 1992 dans le sommet du Bresil le nombre de pays ont accélérés le processus menant à la généralisation de la démarche environnementale dans tous les secteurs économiques

II.3 Les objectifs de l'architecture bioclimatique :

- Etablir des relations harmonieuses entre le bâtiment et son environnement
- Economiser les ressources naturelles en optimisant leur usage et en réduisant les pollutions.
- Réduire la nuisance et les risque sur la sante
- en générale accroitre le confort thermique, le bien-être et la qualité de vie d'utilisateurs.

II.4 Les principes de l'architecture bioclimatique :

Principes de conception :

L'architecture bioclimatique s'évertue donc à la mise en œuvre de technologies propres, la minimisation de l'impact sur l'environnement, la réduction de la consommation d'énergie, l'amélioration de la gestion des bâtiments et de la santé des utilisateurs.

Elle a des principes de conception qui sont :

- L'implantation et orientation
- La forme architecturale
- L'utilisation des matériaux locaux qui ont un faible impact sur l'environnement
- disposition des espaces

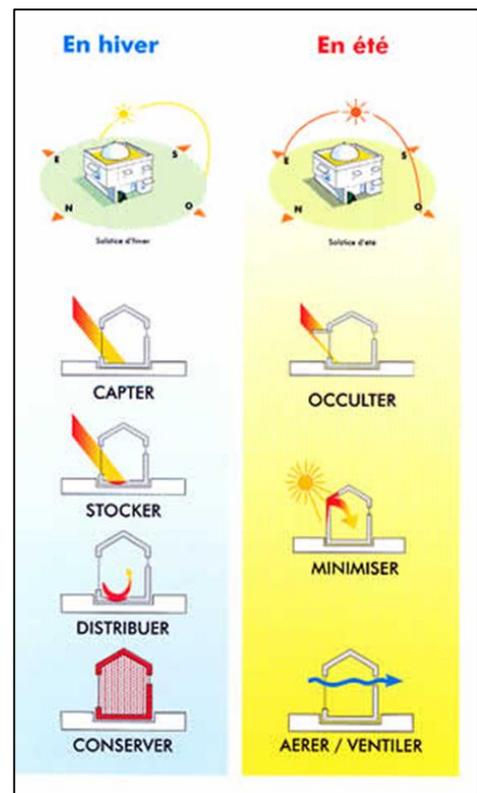
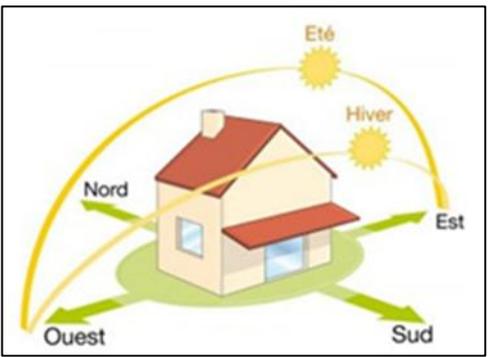
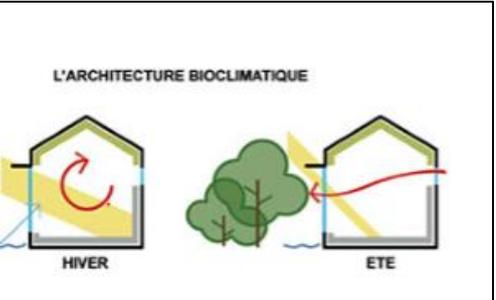


Figure I.5 : principes de conception bioclimatique
Source : <http://www.triskeline.fr/blog/2010/03/bioclimatisme-architecture-conception/>

⁹ Cécile Collas, Conseillère bio-construction, Consultante HQE

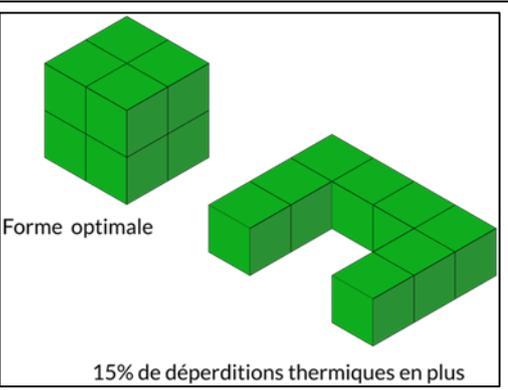
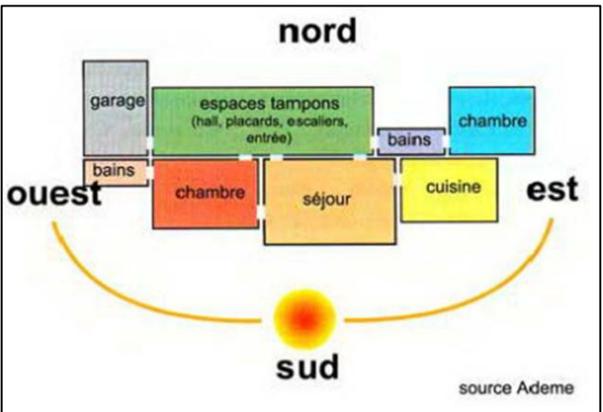
Chapitre I : L'état de l'art

ce tableau résume les principes de conception bioclimatique

<p>l'implantation</p>	<p>Minimiser les déperditions et optimiser les gains solaires</p> <ul style="list-style-type: none"> - composer avec : le soleil, la pluie, le froid, la chaleur et les vents (conditions climatique) - morphologie du site (pente, végétation, sol) 	 <p>Figure I .6: implantation bioclimatique Source : http://www.asder.asso.fr/info-energie/eco-batiment/construction-et-renovation/conception-bioclimatique</p>
<p>l'orientation</p>	<p>la forme optimale, d'un point de vue énergétique, est donc celle qui permet simultanément de perdre un minimum de chaleur et d'en gagner un maximum en hiver, et d'en recevoir un minimum en été.</p> <p>En hiver : ouvrir le maximum d'ouverture côté sud et réduire celle des côtés est - ouest et nord et profiter du maximum d'enseillement</p> <p>En été : la réduction de la surface exposée au soleil tout en assurant le meilleur éclairage et l'enseillement des pièces.</p>	 <p>Figure I. 7: l'orientation bioclimatique Source https://lumièresdelaville.net/paroles_urbs/canicule-larchitecture-bioclimatique-peut-elle-senvisager-a-lechelle-de-toute-une-ville/</p>

*Tableau I.3 : Principes de conception bioclimatique
Fait par auteur*

Chapitre I : L'état de l'art

<p>La forme architecturale</p>	<p>La compacité d'un bâtiment est mesurée par le rapport entre la surface des parois extérieures et la surface habitable.</p> <p>Plus ce coefficient est faible, plus le bâtiment sera compact.</p> <p>plus la maison est compacte, plus les déperditions thermiques sont limitées, plus les consommations d'énergie sont faibles.</p>	
<p>l'utilisation des matériaux locaux qui ont un faible impact sur l'environnement</p>	<p>Les matériaux utilisés sont respirant (non étanche). Ils assurent la régulation de l'humidité, contribuent au confort en empêchant les problèmes liés à celle-ci (condensation, moisissure, concentration de polluants qui peuvent occasionner rhume à répétition, asthme, allergies...) tout en assurant une meilleure régulation thermique.</p>	
<p>disposition des espaces</p>	<p>Au nord : espaces non chauffés (garages, celliers, placards) et ceux ne nécessitent pas une température élevée (sanitaire, circulation, buanderie...)</p> <p>ce qui nous permet de réduire les déperditions de 20 à 30 %</p> <p>Au sud : espace capteur de calories. L'est et l'ouest : les espaces demandant à être chauffés (chambre, séjour).</p>	

II.5 Les dispositifs de l'architecture bioclimatique :

II.5.1 Les dispositifs actifs :

II.5.1.1 L'énergie solaire :

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

5.1.1.1 Panneaux solaire thermique : Récupère l'énergie solaire pour chauffer l'eau.

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

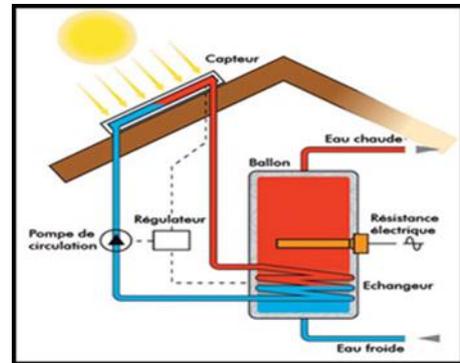


Figure I.11 : Panneaux solaire thermique
Source : <http://www.guide-maison-ecologique.com>

5.1.1.2 Panneaux solaire photovoltaïque :

Récupère l'énergie solaire pour la transformer en électricité

Fonctionnement : Ces panneaux sont composés se cellules qui captent la lumière du soleil.

Sous l'effet de cette lumière, le silicium, un matériau conducteur contenu dans chaque cellule du panneau, libère des électrons pour créer un courant électrique continu. Un onduleur transforme le courant continu ainsi obtenu en courant alternatif

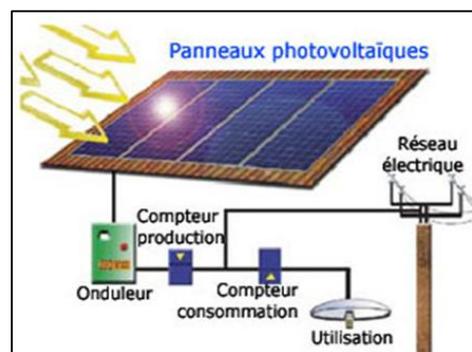


Figure I.12 :panneaux solaire photovoltaïque
Source : <http://www.pinterest.fr/pin/314407617719217654/>

5.1.1.3 Pompe à chaleur :

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

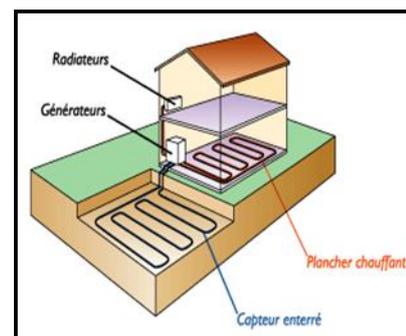


Figure I.13 : pompe à chaleur
Source : <http://www.energiesnouvelles.net>

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

II.5.1.2 Récupération des eaux pluviales :

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



Figure I.14 : Récupération des eaux pluviales
Source : Eco-logis, la maison à vivre", Thomas Schmitz Gunther

II.5.1.3 La ventilation

5.1.3.1 Ventilation simple flux

L'air neuf pénètre dans le logement par des entrées d'air auto réglables situées généralement au-dessus des fenêtres des pièces principales (chambres, séjour). L'air vicié est extrait dans la cuisine, la salle de bains et les WC par des bouches reliées au groupe de ventilation avec des conduits souples. La mise en œuvre de conduits rigides favorise l'écoulement de l'air et diminue les pertes de charge.

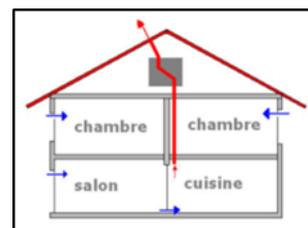


Figure I.15 : ventilation simple flux
Source : <http://www.blog-habitatdurable.com>

5.1.3.2 Ventilation double flux

Le système permet d'inspirer de l'air propre et d'extraire l'air vicié par des dispositifs mécaniques et créant ainsi un circuit limitant l'entrée de poussières volatiles extérieures. Elle présente un avantage considérable puisqu'elle possède un échangeur thermique. L'air entrant est ainsi préchauffé via l'échangeur thermique par l'air extrait

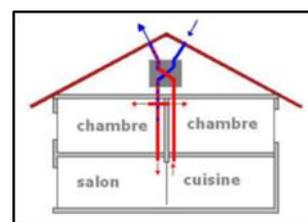


Figure I.16 : ventilation double flux
Source : <http://www.construction->

II.5.2 Les dispositifs passifs :

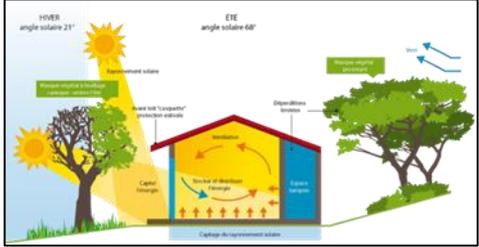
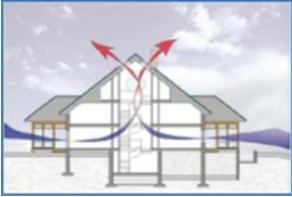
<p>En hiver</p>	<p>Capter l'énergie : L'orientation de la maison est très importante car la bonne maîtrise des apports solaires peut représenter un gain gratuit de 15 à 20 % de besoins d'énergie (réduction de la consommation)</p> <p>Stocker et restituer l'énergie capté : Le stockage de l'énergie se fait grâce aux matériaux de constructions à forte inertie thermique</p>	 <p>Figure I. 17 : captage d'énergie Source https://www.e-rt2012.fr/explications/conception/explication-architecture-bioclimatique/</p>  <p>Figure I 18 : Stockage et restitution de l'énergie Source : http://neednrj.wordpress.com/dossier/</p>
<p>En été</p>	<p>il faut se protéger des apports solaires trop importants et minimiser les surchauffes par l'utilisation de :</p> <ul style="list-style-type: none"> -L'avancée de toiture -La végétation à feuilles caduques fournit des zones d'ombrage et forme un écran face au vent. - Favoriser la ventilation naturelle en installons des entrées d'air face au vent dominant et des Extracteurs en hauteur. - Rafraichir l'air par des solutions naturelles telles que les plans d'eau. 	 <p>Figure I.19 : implantation des végétations à feuilles caduques Source : http://www.solarmad-nrj.com/bioclimatique.html</p>  <p>Figure I.20 : Toiture avancée Source : http://www.solarmad-nrj.com/bioclimatique.html</p>

Tableau II.4 : dispositifs passifs

Source auteur

Dans le bâtiment les gains solaires sont utilisés dans l'éclairage des espaces intérieurs, et le Chauffage de l'air et de l'eau. Les systèmes d'exploitation passive de l'énergie solaire peuvent être classés selon trois catégories : systèmes à gain direct, à gain indirect, et à gain isolé.

II.5.2.1 Système à gain direct

La plus simple approche d'utilisation de l'énergie solaire est un dessin du gain direct : le passage direct du flux solaire dans l'espace, est réalisé par la portion vitrée de la paroi faisant face au sud, ce flux solaire est alors converti en énergie thermique.

II.5.2.2 Système à gain indirect

Les systèmes à gains indirects, sont une approche solaire passive où les éléments de stockage thermiques sont placés entre le soleil et l'espace habitable intérieur ; le chauffage de cet espace est alors indirect. Les deux applications fondamentales de chauffage à gains indirect sont : le mur capteur accumulateur, et les toitures végétales. (Voir annexe2 et3)

Les deux procédés de chauffage solaire : à gains directs et indirects sont combinés dans une nouvelle approche passive appelée serre ou véranda. Le volume de la véranda est chauffé par les gains directs instantanés, alors que le volume habitable adjacent à la serre est chauffé sur le principe de gains indirects.

II.5.2.3 La serre bioclimatique¹⁰ :

5.2.3.1 Définition :

Connu par beaucoup de noms, la serre est une approche populaire de chauffage solaire.¹¹ Elle est définie comme un espace vitré relativement petit attaché à une habitation. Cet espace améliore l'isolement du mur externe, et réduit la consommation de l'énergie chauffante.¹²

¹⁰ Source : Source : BADECHE. M. (2008). Impact de la loggia vitrée sur le confort thermique Dans la région de Constantine. mémoire de magister. Architecture bioclimatique. Université Mentouri de Constantine, 315p.

¹¹ Sustainable Buildings Industry Council. Sustainable Building Design. (SBIC) Washington, DC 20005-4706 USA E-Mail: sbic@sbicouncil.org Last revised 06/13/2006

¹² Environmental Engineering Architecture and Building Technology. Building Integrated Energy Systems in Smart Energy Efficient Buildings – A State-of-the Art

5.2.3.2 Classification selon le rapport véranda/bâtiment :

Les vérandas peuvent avoir différentes relations avec le bâtiment, ces relations affectent leur fonctionnement thermique. Elles peuvent être classées dans cinq catégories : en « verrue », semi -encastrée, en appui d'angle, encastrée, attachée.

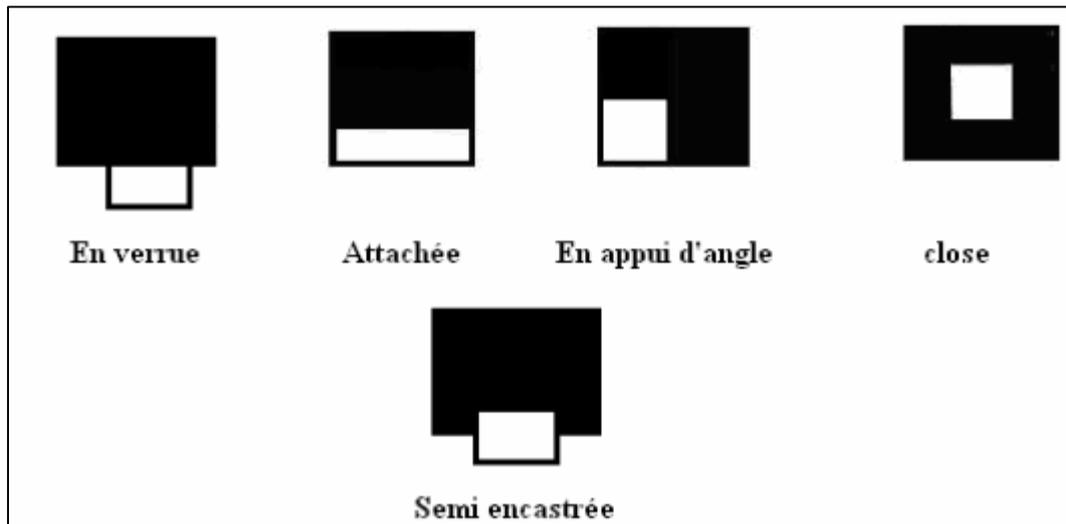


Figure I.21 : Typologie simplifiée des vérandas selon son rapport à la construction.

Source : BADECHE. M. (2008). Impact de la loggia vitrée sur le confort thermique Dans la région de Constantine. mmoire de magister.architecture bioclimatique. Université Mentouri de Constantine ,315p.

➤ Véranda en verrue :

C'est une véranda extérieure a la ligne de murs. Elle est simplement accolée a la façade du logement. Du fait qu'elle fourni la plus grande flexibilité dans la construction, cette solution est assez répandue, surtout en réhabilitation, et en réajustement solaire de bâtiments existants.

Pareillement à la serre modifiée, elle est soumise aux fortes surchauffes en été, et elle est sujette à de grandes déperditions thermiques par sa couverture souvent vitrée et par la grande surface vitrée de ses parois. Il y fait trop froid en hiver pendant la nuit et les jours à ciel couvert, et trop chaud en été.

Comme sa surface de contact et de transfert de chaleur vers le logement est faible, et suite aux grandes pertes de la chaleur dues à l'excès de surfaces vitrées, elle favorise très peu le

transfert de chaleur vers le logement. Ce type de véranda est par conséquent peu performant sur le plan énergétique .¹³

➤ Semi encastrée

Dans cette disposition la véranda est enfoncée dans le bâtiment. Cette disposition est souvent adoptée, car elle offre une ouverture latérale de la serre, augmentant le champ de vision depuis l'intérieur.

La perte de chaleur dans les murs de fond est minimisée sans réduire l'exposition solaire, en augmentant de cette façon l'efficacité thermique de la véranda. Mais d'un point de vue énergétique, ce type de vérandas est pénalisant car, et en dépit du dessin architectural qui fait qu'une partie de sa paroi latérale est encastrée, elle rejoint la véranda attachée dans ses déperditions proportionnelles à la surface des parois en relation avec l'extérieur.

Il y a une plus grande variété de rapports architecturaux possibles entre les pièces environnantes et ce type de vérandas que dans une véranda attachée, l'efficacité de collection et de transfert de la chaleur aux pièces habitables est augmentée, comparée à une véranda attachée .

➤ Encastrée (loggia) :

Cette véranda est entièrement intégrée au logement. Elle ne crée pas de saillie sur la façade, mais elle suit la ligne du bâtiment. Elle est appelée aussi "loggia.

La loggia peut avoir un toit opaque ou vitré. Celle à toit vitré est peu recommandable au regard des surchauffes estivales qu'elle génère. Mais de façon générale, elle est la solution la plus performante d'un point de vue énergétique. Elle gère de façon optimale ses gains solaires et les transmet aux espaces qui lui sont adjacents. La multiplication des surfaces de contact Entre véranda et logement est à l'origine de la bonne gestion de l'énergies solaire captée.

¹³Cabinet Olivier Sidler. Logements à faibles besoins en énergie. Guide de recommandations et d'aide à la conception. Dernière mise à jour : mars 2000

Chapitre I : L'état de l'art

Il est recommandé d'enclaver la véranda dans le volume du bâtiment à chauffer, autant que possible, de sorte que les pignons Est et Ouest créent deux espaces tampons autour de la Véranda. Cela réduira les déperditions et augmentera les surfaces d'échange avec les espaces Voisins

➤ Serres complètement closes (patios) :

La serre qui est entourée sur tous les côtés par les espaces construits, est nommée serre close, Ainsi l'atrium, et le patio vitre, sont des formes de serres closes.

Ce type trouve des applications évidentes dans l'architecture des bâtiments du tertiaire et L'enseignement.

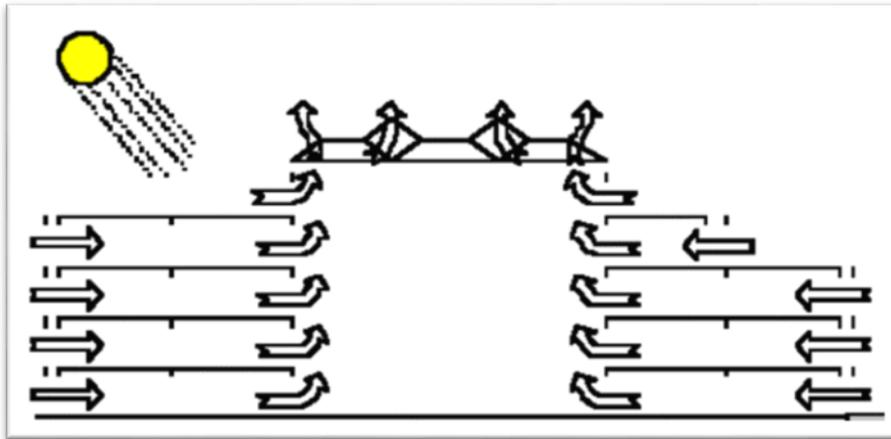


Figure I.22 0ventilation naturelle par l'atrium.

Source : Source : BADECHE. M. (2008). Impact de la loggia vitrée sur le confort thermique Dans la région de Constantine.mimoire de magister. Architecture bioclimatique. Université Mentouri de Constantine ,315p.

Les serres ou les vérandas peuvent prendre des formes variées qui dépendent des possibilités offertes, de la destination et des exigences de chaque cas. Cependant cette classification nous permet de voir la performance thermique de chaque configuration et de situer chaque Configuration selon la performance et le rendement énergétique comme suit :

1. La véranda encastrée à toiture opaque.
2. La véranda semi encastrée.
3. la véranda en verrue.

	 En verre	 En appui	 encastrée
Consommation de chauffage [kWh/an]	8612	8469	8469
Apports solaires [kWh/an]	1500	1579	1186
Apports utiles [kWh/an]	61	81	174

Figure I.23 : Efficacité énergétique réalisée selon le type de vérandas

Source : BADECHE. M. (2008). Impact de la loggia vitrée sur le confort thermique Dans la région de Constantine. mémoire de magister. Architecture bioclimatique. Université Mentouri de Constantine ,315p.

5.2.3.3 Classification selon l'isolation :

Cette Classification est basée sur l'emplacement de l'isolation thermique, selon qu'elle

Contourne la véranda ou qu'elle est placée entre la véranda et l'espace adjacent, elle classe les

Vérandas dans deux catégories : vérandas chaudes et vérandas froides.

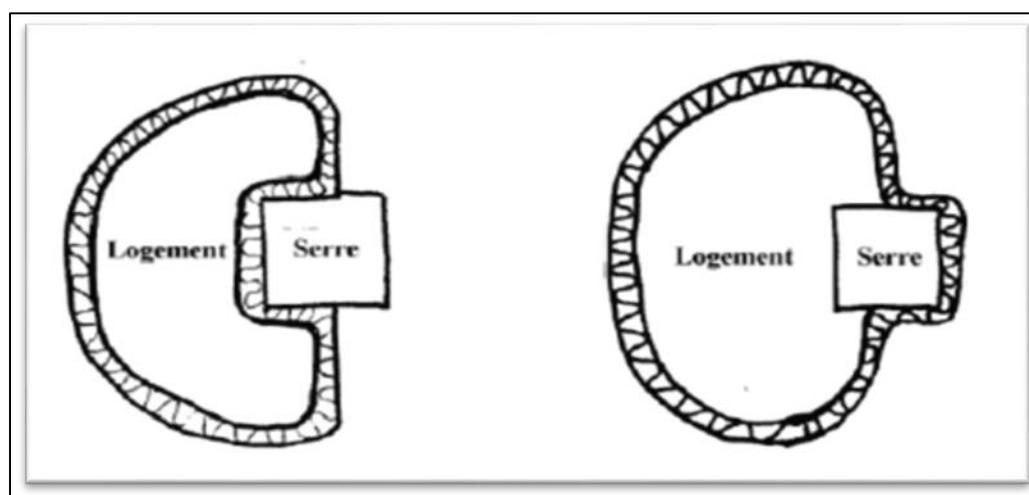


Figure I.24 : Vue en plan d'une véranda froide (à gauche), chaude à droite.

Source : BADECHE. M. (2008). Impact de la loggia vitrée sur le confort thermique Dans la région de Constantine. mémoire de magister. Architecture bioclimatique. Université Mentouri de Constantine ,315p.

1- Véranda froide :

Une véranda est dite froide si les doubles vitrages se situent entre le logement et la véranda, tandis que sa paroi extérieure est munie de vitrages simples. La véranda froide est soumise à de grandes variations de températures, du fait que le transfert de chaleur vers le logement est interdit par l'isolation

2- Véranda chaude :

Une véranda est dite chaude quant les doubles vitrages se situent à sa paroi extérieure et les vitrages simples la séparent de l'habitation. Il y règne une température interne de 3 à 8°C Supérieure à celle d'une véranda froide.¹⁴

5.2.1.4 Rôle de la véranda dans l'économie de l'énergie de chauffage :

La véranda est un espace qui a connu beaucoup d'intérêt depuis la découverte de matériaux

Translucides, ceci est du principalement aux divers rôles et usages qu'on peut lui attribuer, mais actuellement son rôle à dépassé les fonctions domestiques pour devenir une chaudière pour l'habitation.

A la différence du gain direct ou une recherche d'une température stable est demandée, la température de la véranda peut au contraire y fluctuer puisqu'elle n'est occupée que par intermittence. Sa température peut arriver à 5 à 20°C au-dessus de celle de l'extérieur.

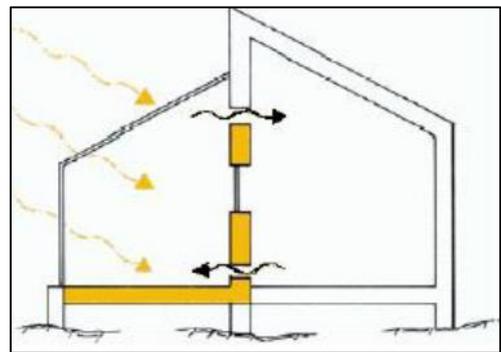


Figure I .25 : Préchauffage de l'air de ventilation par la serre.

Source : BADECHE. M. (2008). Impact de la loggia vitrée sur le confort thermique Dans la région de Constantine.mimoire de magister. Architecture bioclimatique. Université Mentouri de Constantine ,315p

¹⁴ Logements a faibles besoins en énergie. Guide de recommandations et d'aide à la conception Cabinet Olivier SIDLER. Dernière mise à jour : mars 2000

5.2.1.5 Performance thermique d'une véranda :

La performance thermique d'un espace vitré ouvert au soleil est influencée par plusieurs

Facteurs :

1-L'orientation par rapport au soleil :

Le meilleur emplacement d'une véranda destinée au chauffage solaire, est sur la façade Sud Est

À Sud et Sud-ouest du bâtiment, alors que les expositions Est et Ouest minimisent la

Collection de la chaleur pour la période fraîche de l'année, et peuvent être une grande source

De pertes de chaleur. Leur rendement est moindre, et il y'a 45% de l'apport solaire qui est

Perdu¹⁵, comparé à une orientation Sud.

2-La taille des surfaces vitrées :

La position des surfaces vitrées, il est évident qu'une surface importante de vitrage

vertical offrira un bon rendement énergétique en hiver, lorsque le soleil est bas sur l'horizon,

alors qu'en été, les vitrages de faible pente en toiture risquent de créer d'importantes

Surchauffes.

3-Effet de la couleur des murs :

Le choix de la couleur a un impact énergétique très important, puisqu'il peut conduire jusqu'à des écarts de 25% dans le bilan énergétique final de la véranda.

Un mur solaire est plus performant du point de vue absorption, lorsqu'il est sombre ; il peut

absorber une grande portion de la lumière solaire. Sa couleur sombre réduit la réflexion et

améliore l'absorption. Elle est utilisée sur le mur de stockage pour les gains indirects ou sur le

mur extérieur pour les gains directs, pour le stockage au sol également. Néanmoins, pour des

raisons esthétiques, les murs solaires sont parfois enduits de couleurs autres que la couleur

noire. Les couleurs claires ont l'inconvénient d'affaiblissement relatif de la rentabilité

¹⁵ Energies renouvelables et efficacité énergétique. Les vérandas & murs trombes. Publié le 7 février 2006. [En ligne] www.hespul.org

Chapitre I : L'état de l'art

énergétique de la véranda. Quant à la couleur blanche, étant réfléchissante, elle renvoie le rayonnement solaire à l'extérieur et doit être évitée. Lorsqu'il s'agit d'une volonté esthétique, il serait recommandable d'utiliser le verre translucide pour cacher le mur plutôt que de changer sa couleur.

4-Le type de vitrage : simple, double, triple, "bas- énergie".

5-La masse de stockage thermique :

La masse de stockage de l'énergie solaire nécessaire pour le fonctionnement d'une véranda, peut être assurée par différents éléments constructifs tel que le sol, le toit, les murs de Connexion, ou autres éléments, tels que les récipients d'eau. Une masse supplémentaire non structurelle devrait être localisée idéalement à la base du vitrage. Dans cet emplacement elle intercepte la lumière du soleil qui n'arrive pas, à irradier le mur de connexion.

6-Mur de stockage et de liaison véranda- habitation :

Selon B.Givoni les types de murs de connexion sont: le mur accumulateur en Maçonnerie, le mur d'eau, le mur trombe interne, mur isole avec larges ouvertures, mur étanche vitré.

5.2.1.5 Principe de fonctionnement de la serre

A-en hiver : emmagasiner un maximum de chaleur solaire

L'air de la serre est rapidement réchauffé dès que le soleil frappe le vitrage, et peut pénétrer dans la maison par les ouvertures (fenêtres, portes), qu'il convient de laisser ouvertes à cet effet. En même temps, les partie maçonnées (dalle, mur capteur) stockent les calories pour les distribuer lentement dès que la température redescend (le soir). Il convient à ce moment de fermer les ouvertures, afin de ne pas laisser la chaleur partir vers la serre.

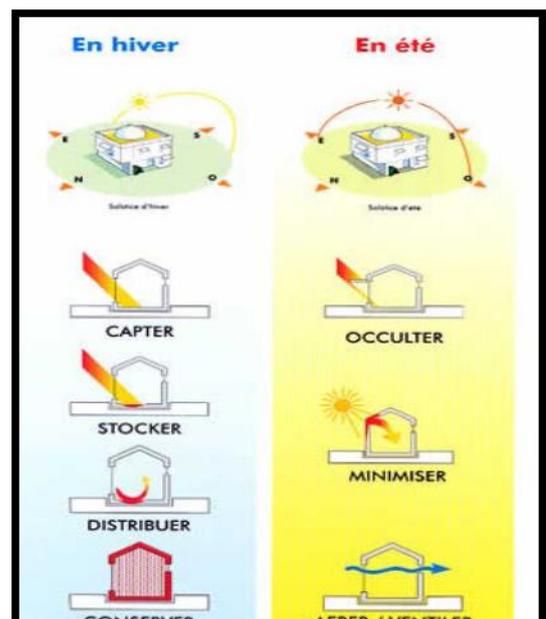


Figure I.26 : principes de fonctionnement de véranda
Source :<http://www.triskeline.fr/blog/2010/03/bioclimate-atisme-architecture-conception/>

Chapitre I : L'état de l'art

- La ventilation en hiver :

L'air neuf transite par la serre où il est préchauffé. Il est ensuite insufflé dans l'espace intérieur par le système de ventilation de la maison.

B-en été, éviter les surchauffes :

Le rayonnement solaire qui atteint le vitrage doit être limité par des occultations (store, casquette, végétation...). En outre, une ventilation naturelle peut être mise en place grâce à des ouvertures spécifiques en partie haute et partie basse de la serre. Elle doit être totalement ventilée.

- la ventilation en été

La ventilation de la serre doit être importante pour éviter l'effet « four ». Elle se fait naturellement par tirage thermique grâce à des ouvertures spécifiques (partie basse et haute).

La ventilation de l'espace habité se fera par le système de ventilation principal de la maison.

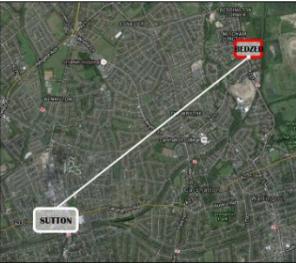
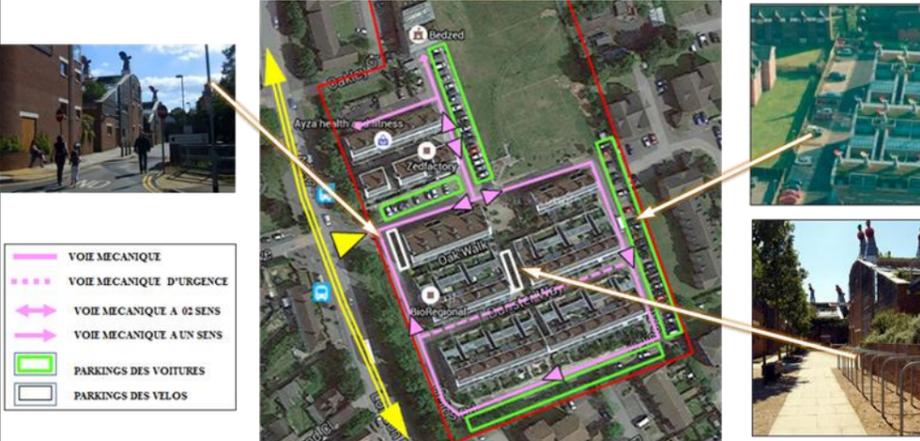
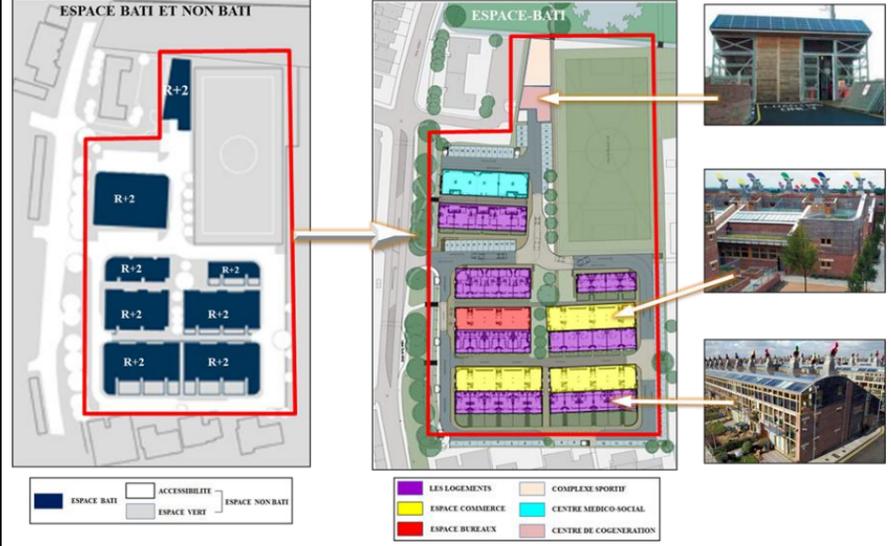
Conclusion :

La serre est un système bioclimatique passif pour le chauffage et la climatisation.

Pour le bon fonctionnement de ce système on doit privilégier l'orientation sud avec l'utilisation des matériaux avec une grande performance thermique et prévoir un système de ventilation.

Pour mieux comprendre les principes de conception bioclimatiques nous avons choisi un exemple d'un éco quartier plus courant se traduit par la performance environnementale ou par la diminution de consommation des ressources.

II.5.4 Analyse d'exemple Eco quartier **BEDZED BEDDINGTON ZERO ENERGY (FOSSIL) DEVELOPMENT**

Situation du quartier de BEDZED	L'accessibilité et circulation	L'organisation des espaces
<p>Il est situé dans une des banlieues de Londres les plus actives en matière de développement durable. Dans la ville de Sutton, à la frontière entre Beddington et Hack bridge</p>  <p>Figure I.27 Source :</p>  <p>Figure I.28 : situation territoriale de BEDZED Source :Google Mapp 2016</p> <p>Fiche technique</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ MAÎTRE D'OUVRAGE : Peabody Trust ➤ ARCHITECTE : Bill Dunster Architects ➤ 82 logements (1, 2, 3 & 4 chambre); 271 chambres habitables ➤ 1,7 hectares. ➤ 2,500 m² de bureaux et de commerces ➤ un espace communautaire ➤ une salle de spectacles ➤ des espaces verts publics et privés ➤ un centre médico-social ➤ un complexe sportif ➤ un café et un restaurant ➤ Centre de cogénération 	<p>Deux lignes de bus desservent le quartier.</p> <p>Les deux gares de Hack bridge et de Mitcham Junction, proches de BEDZED, proposent des liaisons directes par train pour Sutton et la gare de Victoria (Londres) ainsi qu'une liaison par la Tamise pour le nord de Londres.</p> <p>Un tramway au départ de Mitcham Junction assure la liaison avec Wimbledon.</p>  <p>Figure I.29 :l'accessibilité au quartier Source :Google earth 2014 traité par l'auteur</p>  <p>Figure I.30 : la circulation et le stationnement dans le quartier Source : Google earth 2014 traité par l'auteur</p>	<p>Surface de l'opération : 1,7 ha Espace Bâti: 33% Espace Non Bâti: 67%</p> <p>Densité de population : 147/ha Nombre de logements: 82 COS = 0.35 CUS = 0.82</p>  <p>Figure I.31 :l'organisation des espaces Source : PDF. Traité par l'auteur</p> <p>Au cœur du développement se trouve une place ouverte avec des plantes aromatiques et tolérantes à la sécheresse telles que la lavande et le romarin.</p>  <p>Figure I.32:L'espace vert dans le quartier Source : PDF . traité par l'auteur</p>

ASPECT BIOCLIMATIQUE :

Dispositifs passifs

1/ IMPLANTATION ET ORIENTATION
 Implantation sur le site avec usage résidentiel (Logements orientés au sud)
2/COMPACTITÉ
 Maison jumelée avec seulement deux façades

3/VENTILATION
 Un système de cheminées fonctionne avec l'énergie cinétique du

4/GAINS SOLAIRES
 a-LUMINOSITE
 Logements orientés au sud avec des serres de trois étages afin de capter la chaleur et la lumière du soleil

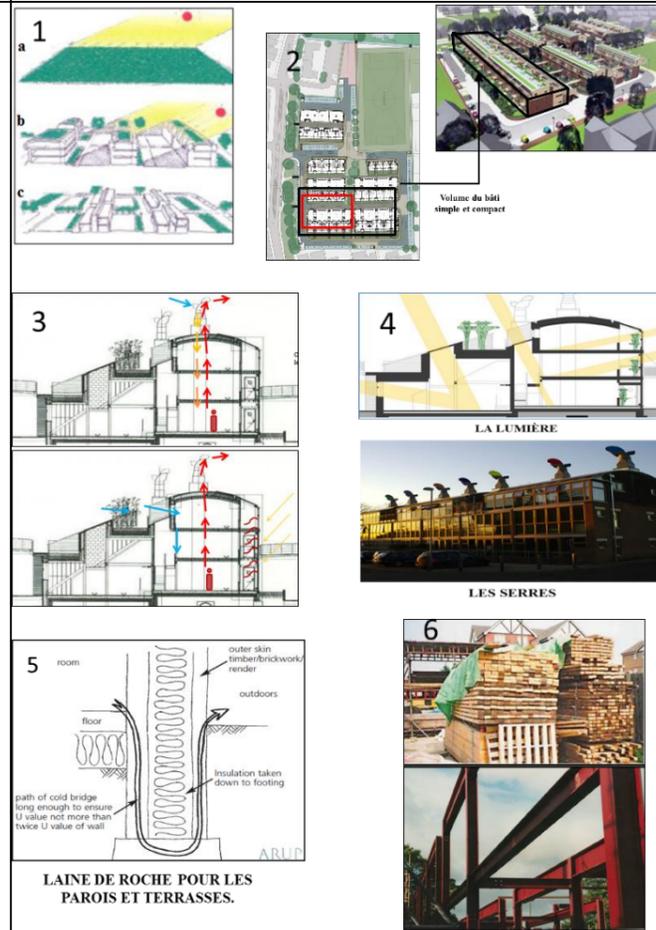
Postes de travail orientés au nord pour profiter d'une qualité de lumière
 B SERRES

Des serres sont installées pour accumuler l'énergie et la chaleur du soleil et les emmagasiner puis transmettent vers l'intérieur pour augmenter la chaleur captée et réduire la déperdition

5/ISOLATION
 fournie par des blocs denses, des dalles de béton et des surfaces exposées à la radiation solaire, pour absorber la chaleur

6 / LES MATÉRIAUX
 • Les matériaux naturels : bois provenant de forêts locales
 • Les matériaux récupérés : plastique
 • Les matériaux recyclés utilisés : portes, menuiseries intérieures, poutres métalliques

Dispositif actif
1/PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUE
 sont montés sur les façades et toitures pour produire de l'électricité pour recharger les batteries des véhicules électriques donc évitant ainsi 46 tonnes d'émissions CO2 chaque année
2/SYSTÈME DE CO-GÉNÉRATION
 Cette unité fonctionnait par combustion de copeaux de bois Et produisait également la chaleur pour l'eau chaude sanitaire et la distribuait à travers des canalisations bien isolées.
 Une capacité de 726 000 kWh d'électricité/ an devrait rejeter 326 tonnes de CO2 annuelles.



LAINE DE ROCHE POUR LES PAROIS ET TERRASSES.

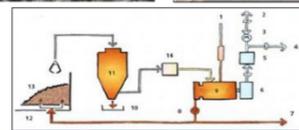


Figure II.33 Les aspects bioclimatiques dans le quartier

ASPECT DURABLE

1-Gestion des DÉCHETS

• Afin d'encourager la population à adopter les bons réflexes de tri des déchets, chaque appartement est équipé de bacs à 4 compartiments : verre, plastique, emballages et déchets biodégradables, intégrés sous l'évier.
 • Dans l'objectif de compléter les équipements de recyclage existants, un dispositif de compostage des déchets organiques a été mis en place, pour l'usage postérieur dans le jardinage.

2-RÉCUPÉRATION D'EAU DE PLUIE

a-L'utilisation maximale de l'eau de pluie :
 18% de la consommation quotidienne (chasses d'eau et arrosage des jardins) provient de l'eau de pluie, de l'eau recyclée, stockées dans d'immenses cuves placées sous les fondations.
 b- Les eaux d'écoulement des toits, des rues et des trottoirs sont drainées par une rigole spécialement conçue pour une parfaite intégration dans l'environnement

c- L'incorporation de graviers dans le revêtement de la surface des parkings et toitures végétalisées pour minimiser le ruissellement des eaux.

3-TRAITEMENT DES EAUX USÉES

Le traitement des eaux usées de BedZED devait être réalisé par sa propre station d'épuration appelée "Living Machine" (Green Water Treatment Plant).

4-TRANSPORT

LE "GREEN TRANSPORT PLAN"
 Un plan de déplacements écologiques (Green Travel Plan)

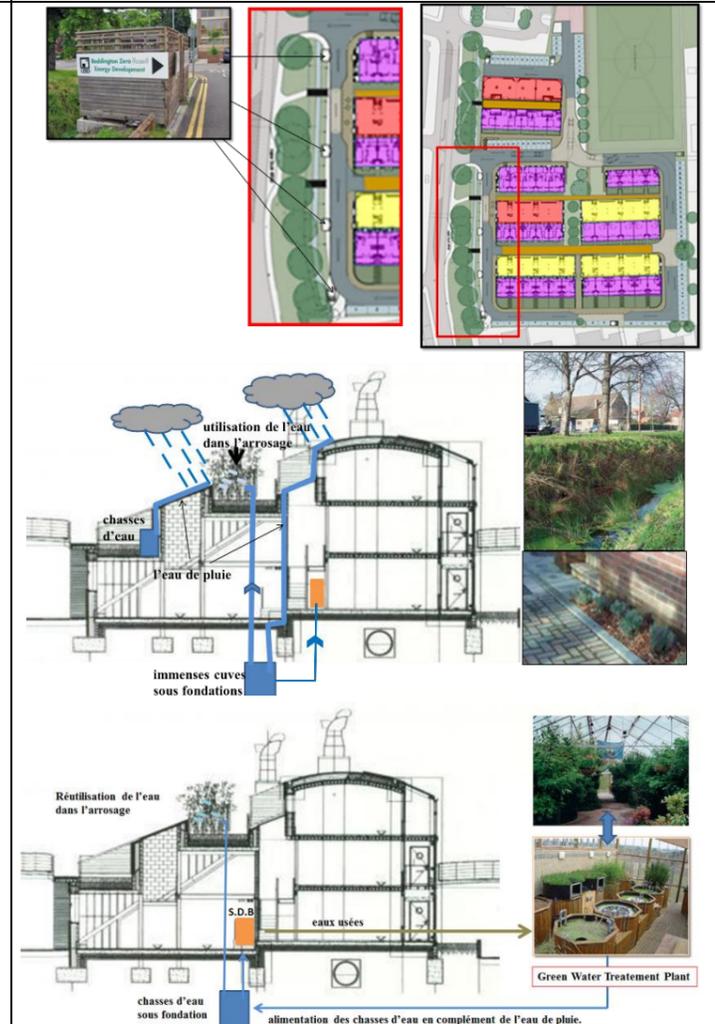
GÉRER RATIONNELLEMENT LES PARKINGS
 La conception du BedZED déplace la voiture au second plan. Les places de parking ont été mises autour du projet

. Parking de vélos
 Des emplacements de parkings à vélos et des pistes cyclables
 Une politique du "piéton prioritaire" est favorisée (chemins bien éclairés, accessibilité aux personnes handicapées).

Transport public BedZED:
 Deux lignes de bus desservent le quartier.
 Les deux gares de Hackbridge et de Mitcham Junction, proches de BedZED

5-BIODIVERSITÉ ET PAYSAGE

La plantation autour du périmètre du site est indigène pour augmenter la biodiversité.



LES MOYENNES DE DÉPLACEMENT

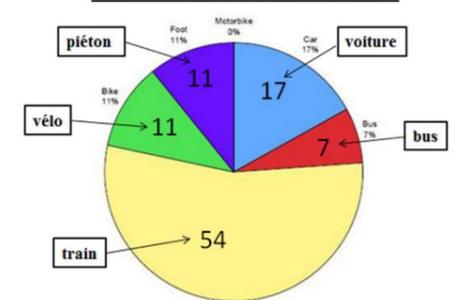


Figure II.34 les aspects durables dans le quartier

Conclusion

BED -ZED est une réussite au niveau de l'intégration de l'aspect bioclimatique plus que l'aspect durable car il a des limites dans le coté urbaine (par rapport une étude critique fait par des chercheurs et théoricien :la rupture du projet avec l'existant) .

D'après une étude comparative des formes urbaine fait par Mm Khaled athemena Bed zed est une forme intermédiaire qui n'est pas la forme modèle qui assure le confort d'été et d'hiver.

« Charlot Valdieu et Philippe Outrequin, ont avancé une définition d'un projet de quartier durable comme un projet qui « est structuré autour du croisement des objectifs ou finalités de développement durable avec les principes du développement durable. Ce type de projet comprend notamment les éléments :

- Une vision pour l'avenir du quartier partagée avec ses habitants.
- Des éléments déterminants pour la conduite du projet, ou les principes d'action.
- Un programme d'action spécifique.

Ils se distinguent ainsi par des éléments déterminants :

- L'environnement local et la qualité de vie.
- L'environnement global (la lutte contre l'effet de serre, la gestion durable des matériaux)
- L'intégration du quartier dans la ville avec la densité, la mixité, les déplacements, etc.
- La participation
- L'économie du projet avec les emplois, les activités, l'insertion, etc. »¹⁶

L'histoire de l'évolution des villes est porteuse des éléments de réponses qui peut nous aides dans notre conception. Pour mieux comprendre cette évolution nous avons fait une recherche sur les formes urbaines à travers l'histoire et leur relation avec le tissu et le climat.

¹⁶ BuiTO, U, (2012), thèse de doctorat, l'intégration du développement durable dans les projets de quartiers le cas de la ville d'Hanoï, ED TESC : Architecture, université Toulouse 2 le Mirail (UT2 le Mirail) école nationale supérieure d'architecture de Toulouse (ENSA DE Toulouse),421p

III la morphologie urbaine

III.1 Définition :

Désigne la forme urbaine ou son étude (formation, évolution, transformations, strates, structure...).

La morphologie urbaine est le résultat des conditions historiques, politiques, culturelles (et notamment architecturales) dans lesquelles la ville a été créée et s'est agrandie. Elle est le fruit d'une évolution spontanée ou planifiée par la volonté des pouvoirs publics.

Les notions voisines de "structure urbaine", "forme urbaine", "morphologie urbaine"... ne sont pas toujours claires et les définitions varient souvent d'un auteur à l'autre.¹⁷

III.2 Les différentes formes urbaines à travers l'histoire¹⁸

III.2.1 Les formes compactes

Les formes urbaines compactes caractérisent les anciens centres-villes, notamment dans les

villes européennes. Ces centres-villes sont souvent très denses et se présentent comme une

concentration importante de bâtis sur un rayon urbain dense. Suivant leur morphologie, on

distingue : l'îlot traditionnel et l'îlot haussmannien.

III.2.2 Les formes pavillonnaires

Les quartiers caractérisant les formes pavillonnaires se situent généralement à la périphérie de

la ville. Leur mode d'organisation est semblable à celui de la campagne avoisinante. Le tissu



Figure II.35 Forme en carré d'un îlot traditionnel, rue de Lille à Paris.

Source : <http://www.christiandepor tzamparc.com>



Figure II.36 : Cité-jardin Le Logis, Watermael-Boitsfort (Bruxelles).

Source : <http://www.christiandepor tza mparc.com>

¹⁷ DJAAFRI, M (2014), FORME URBAINE, CLIMAT ET ÉNERGIE

QUELS INDICATEURS ET QUELS OUTILS ?, Mémoire de magister, Architecture et Environnement, EPAU Alger.

¹⁸ ATHAMENA, KH (2012), MODELISATION ET SIMULATION DES MICROCLIMATS URBAINS :

ÉTUDE DE L'IMPACT DE LA MORPHOLOGIE URBAINE SUR LE CONFORT DANS

LES ESPACES EXTERIEURS. CAS DES ECO-QUARTIERS. Thèse de DOCTORAT, AMBIANCES ARCHITECTURALES ET URBAINES, À l'Ecole Centrale de Nantes, 318p.

Chapitre I : L'état de l'art

pavillonnaire est beaucoup moins dense, avec des propriétés individuelles qui s'implantent sur des grandes parcelles où l'espace libre est consacré aux jardins. Deux modèles caractérisant cette forme sont observés : les cités jardins et les lotissements parcs.

III.2.3 Les formes verticales et répétitives

C'est un nouveau concept qui a fait son entrée dans les villes après la seconde guerre mondiale pour répondre à la crise du logement. Construites entre les années 1951 jusqu'au milieu des années 70, ces formes représentent la concrétisation parfaite des principes de l'architecture moderne. Elles se sont développées dans plusieurs pays et notamment dans les banlieues françaises. On distingue deux types de forme verticale : L'unité d'habitation ou l'îlot bâtiment Les grands ensembles.

III.2.4 Les formes traversantes

Selon De Portzamparc (1996), l'îlot traversant constitue une réponse au désordre social et

urbain engendré par l'urbanisme classique des formes compactes et modernes des grands

ensembles. Il reproche aux îlots haussmannien et traditionnel (qui représentent l'âge I) leur rues fermées par les immeubles mitoyens qui les longent. Par ailleurs, il

juge que les grands ensembles issus du mouvement moderne et qui constituent l'âge II, ont

conduit à une dissémination des bâtiments et une utilisation plus large de l'espace, ou encore à

l'absence de rues et à l'existence de bâtiments isolés et solitaires.

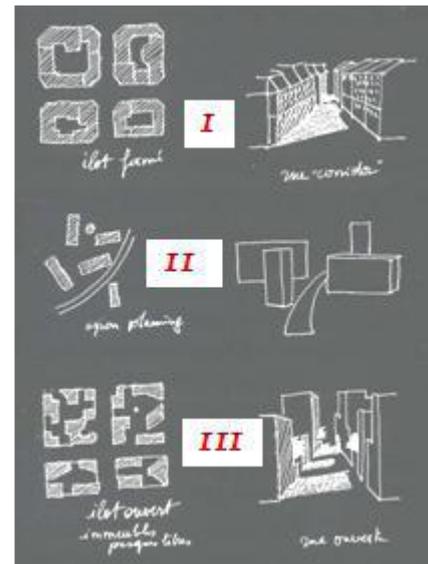


Figure II.37 : Croquis de Christian de Portzamparc présentant les trois âges de la forme urbaine : âge I : la continuité, âge II: la discontinuité, âge III : la conciliation des deux âges

Source : <http://www.christiandeporzamparc.com>

La forme traversant représentant l'âge III, se différencie de l'îlot traditionnel ou haussmannien par sa forme qui permet sa traversée et de l'îlot vertical par le respect de la rue.



Figure II.38 : éco-quartiers en France présentant des formes traversantes.

Source : <http://www.christiandeporzamparc.com>

III .3 Relation de la morphologie urbaine avec le climat

NIKOLOPOULOU, M. & al. (2004) a défini la morphologie urbaine comme étant la forme tridimensionnelle d'un groupe de bâtiments ainsi que les espaces qu'il crée.

L'utilisation d'une gamme d'indicateurs de forme permet de faire des liens avec les performances environnementales, exemple : l'influence de la géométrie des bâtiments sur l'ensoleillement, le vent, ou le bruit dans un espace ouvert.¹⁹

III.3.1 Qu'est ce que un indicateur ?

-un indicateur est une grandeur spécifique observable et mesurable qui peut servir à montrer les changements obtenus ou les progrès accomplis par un programme en vue de la réalisation d'un effet spécifique.

III.3.1 Les indicateurs de la morphologie urbaine :

Voir le tableau ce dessous :

¹⁹ DJAAFRI, M (2014), FORME URBAINE, CLIMAT ET ÉNERGIE
QUELS INDICATEURS ET QUELS OUTILS ?, Mémoire de magister, Architecture et Environnement, EPAU Alger

Chapitre I : L'état de l'art

	Evaluation	Indicateur morphologique de la forme urbaine	Source
Densité du bâti	$D_b = \sum_{i=1}^{i=n} A_{p_i} / A_s$	Informe sur l'occupation des constructions et correspond au rapport entre la surface des toitures et la surface du terrain (entre 0 et 1)	AÏT - AMEUR, K. et ADOLPHE, L. (2002)
Densité du Végétal	$D_v = A_v / A_e$	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.	AHMED OUAMER, F. (2007).
Rugosité Urbaine	$R_u = S_b / S_{c.u}$	Caractérisée par la hauteur moyenne de la canopée urbaine, constituée par les surfaces bâties, les surfaces végétales verticales et horizontales, et les surfaces non bâties.	ADOLPHE, L. et AÏT - AMEUR, K. (2002),
Porosité Urbaine	$P_{ct} = H_m / L_m [l]$	Traduite par le rapport des volumes utiles ouverts à l'ensemble des volumes du tissu urbain considéré	ADOLPHE, L. (2001)
Compacité	$C_f = \sum_{\text{bâtiments}} \frac{A_{ext}}{V^{2/3}} [l]$	Rapport entre la surface d'enveloppe extérieure non contigüe du bâtiment, et son volume élevé à la puissance 2	TRAINSEL, J.P. (1986)
Prospect (Ratio H/L)	H/L		
Facteur de Vue du Ciel "FVC"	$O_s = \frac{S_{sky}}{S_{disk}}$	L'évaluation du facteur de vue du ciel peut être directement lié au rapport H / L (hauteur sur largeur) pour les simples canyons, il s'exprime par rapport au centre du sol d'une rue canyon.	(MAÏZIA, M. 2000)
Albédo moyen des surfaces	Pas de formule	L'Evaluation de l'albédo se définit comme étant le rapport du flux d'énergie totale vers le ciel sur le flux d'énergie globale incident.	
Minéralisation	$M = \frac{S_t - (S_v + S_e)}{S_t} [\%]$	Permet d'étudier l'impact de la végétation et de la minéralisation sur les conditions micro climatiques.	ADOLPHE, L. (2001)
Sinuosité	$S_\theta = \frac{\sum_{\text{seg rues}} \cos^2(\theta_i) * L_i}{\sum_{\text{seg rues}} L_i} [l]$	L'avantage de ce paramètre pour caractériser les phénomènes aérauliques vient de la simplicité d'évaluation dans un SIG, capable de différencier par exemple une rue, d'un espace fermé ou d'un fond de cour.	ADOLPHE, L. (2001)

Tableau I.5 : Synthèse des indicateurs liés à la morphologie urbaine, 2013

Source : DJAAFRI, M (2014), FORME URBAINE, CLIMAT ET ÉNERGIE

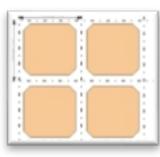
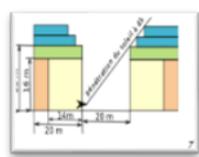
QUELS INDICATEURS ET QUELS OUTILS ?, Mémoire de magister, Architecture et Environnement, EPAU Alger.

Chapitre I : L'état de l'art

III.4 lecture urbaine des formes à travers l'histoire :

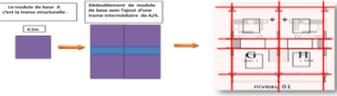
Dans le but de concevoir un quartier durable qui s'inscrit dans la logique urbaine et s'adapte au climat pour assurer le confort Nous avons fait une analyse de trois exemples : La ville de cerda' Aéro-habitat, Lyon de confluence pour mieux comprendre la relation entre la forme urbaine et tissu et la relation entre la forme urbaine et le climat .pour cette lecture nous avons utilisé les trois éléments fondamentaux de l'architecture forme fonction structure.

III.4.1 la ville de CERDA

Présentation et situation	Objectifs retenus		
	Forme	fonction	structure
 <p>L'Espagne , se trouve sur la cote au bord de la mer Méditerrané, Entre les embouchures des fleuves Besós et Llobregat.</p>  <p>Barcelone est la ville qui compte la plus forte densité de population en Europe, 864 habitants/hectare et ce malgré son taux de mortalité élevé dû aux conditions hygiéniques désastreuses. face à l'insuffisance d'espace libre au sol pour l'édification de nouvelles Constructions</p>	<p>-la perte des limites de la ville</p>  <p>-les banlieues sont réservés aux classe moyennes et l'adaptation morphologique</p> <p>-l'alignement de bâtiment</p>  <p>avec la voie es ouvrières</p> 	<p>-L'implantation de l'industrie dans les faubourgs</p> <p>-la rationalisation des voies de communication (percée de grands artères, création de gare)</p> <p>-la voie plus large</p> <p>-l'apparition de spécialisation de secteur urbain</p> <p>-nouveaux organes urbaines (hôtels, cafés...)</p> <p>-les fonctions sont définies à partir de statut des voies</p>	<p>-structuration de sol régulière (plan en damier)</p>  <p>-la continuité des voies</p> <p>-gabarit des ilots dimensionné</p>  <p>-la structure porteuse</p> <p>-l'utilisation de nouveaux matériaux</p>

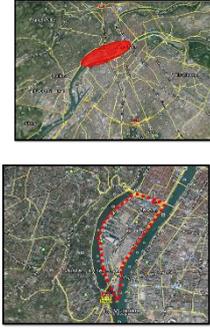
Tableaux I.6 :analyse de la ville cerda, Source :auteur

III.4.2 L'Aéro habitat

Présentation et situation		Objectifs retenus		
<p>L'Aéro-habitat est une unité d'habitation (ensemble de 4 immeubles). Cette unité se trouve au Telemly à Alger centre. Le plus grand immeuble de l'ensemble traverse perpendiculairement le boulevard du Salah BOUAKOUIR .</p> <p>L'Aéro-habitat paraît comme l'une des opérations les plus marquantes dans l'histoire de l'habitat (HLM) moderne a Alger.</p> <p>En 1949 la société coopérative de l'Aéro-habitat achète un terrain de 15 HA sur les hauteurs d'Alger pour y construire des logements de type HLM.</p> <p>En 1955 Claudius petit inaugure le groupe de l'Aéro-habitat. C'est lui qui a parrainé le chantier.</p>	<p>forme</p> <ul style="list-style-type: none"> -l'urbanisation son tenir en compte l'existant dans la ville -nouvelle forme des quartiers   <ul style="list-style-type: none"> -l'apparition de la barre -la rupture entre le bâtiment et son terrain 	<p>fonction</p> <ul style="list-style-type: none"> -la perte des statuts des voies -zoning -abolition de la rue -absence de climat urbaine -Absence de la mixité fonctionnelle 	<p>structure</p> <ul style="list-style-type: none"> -plan des villes irrégulières -la disparition de la notion des ilots -dérationalisation des terrains -discontinuité des voies -le plan libre -l'utilisation de béton armé  	

Tableaux I.7 :analyse de L'Aéro habitat, source auteur

III.4.3 Lyon de confiance

Présentation et situation	Objectifs retenus		
 <p>La ville variée de Lyon confluence 2 est en pleine mutation, elle fait l'objet d'un projet très ambitieux dans lequel des architectes de renom sont impliqués. Toutes les réalisations sont récentes, en chantier ou en projet, dès à présent . Il est situé à Lyon (France) entre la Seine de Saône et Rhône</p>	<p>forme</p> <ul style="list-style-type: none"> -la renouvellement des villes sur elle-même  <p>-Nouvelle formes urbaines (ilot ouvert, macro-lot)</p>  <ul style="list-style-type: none"> -l'adaptation à la morphologie urbaine. -l'alignement de bâti avec la voie 	<p>fonction</p> <ul style="list-style-type: none"> -mixité sociale et fonctionnelle -mixité sociale 	<p>structure</p> <ul style="list-style-type: none"> -La structure urbaine respecte les permanences des villes -La continuité des voies -la notion des ilots -les hauteurs sont dimensionnées -l'association de différents types de structure (béton, métal, verre...)

Tableaux I. 8 :analyse de la ville variée de Lyon de confluence, source :auteur

Les indicateurs morphologiques de chaque âge

Après la lecture urbaine de chaque âge et la vérification statique par les indicateurs morphologique entre eux nous constatons que la forme de l'ilot ouvert comme forme du bâti est la réponse proposée par les urbanistes et les architectes du 21ème siècle, réponse aussi bien urbaine que climatique. Ils proposent plus de porosité et moins de compacité, dénoncent les cloisonnements, les séparations des fonctions pour plus de sociabilité et de fonctionnalité avec moins de circulation. Les exigences environnementales climatiques et sociales sont au cœur des réflexions des formes urbaines et architecturales préconisés dans ce siècle. est une solution pour les problématiques urbaines et climatiques

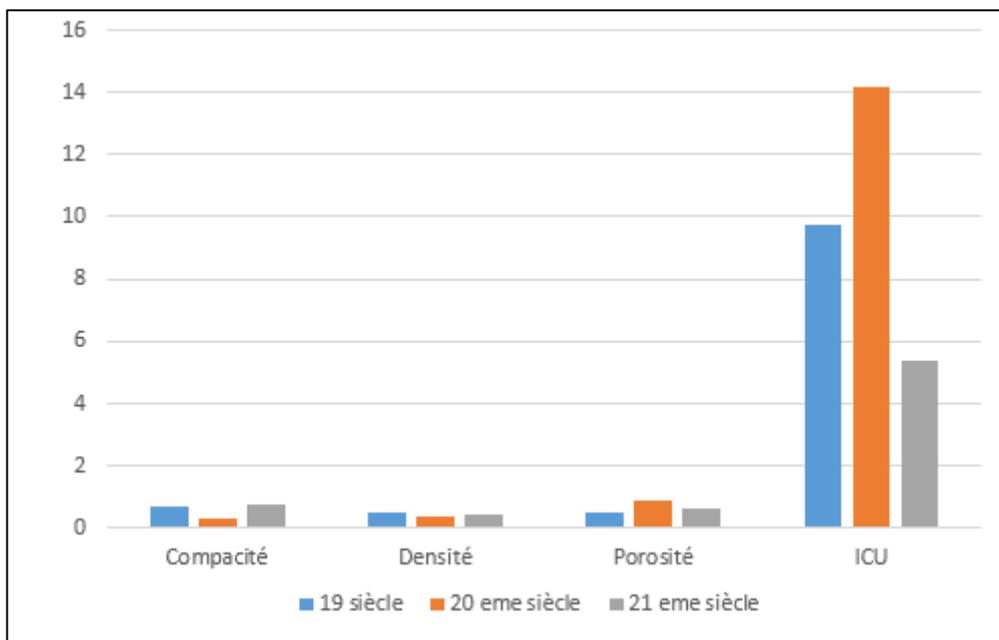


Figure I.39 : comparaison entre les trois âges

Conclusion

D'après notre recherche thématique et l'analyse des exemples on peut ressortir des réponses pratiques qui nous aide dans notre conception

- Bien orienter, bien isoler avant d'envisager le mode de chauffage
- Irriguer le quartier de cheminements doux et de transports en commun
- Bien Intégrer l'espace vert
- Penser à la gestion de l'eau
- penser à La gestion des déchets
- prendre en considération dans la conception La voie par ce qu'est un élément de la durabilité
- Concevoir des formes urbaines traversant, assure le confort.
- Associer l'habitat, services, équipements dans une offre variée
- Bien réfléchir sur de L'emplacement de L'espace public.

Chapitre II élaboration du projet

Introduction

La connaissance du contexte dans lequel va s'inscrire notre projet est une étape primordiale.

A travers ce chapitre, nous allons analyser d'abord notre site d'intervention afin de cerner ses atouts, potentialités, faiblesses et menaces, et déterminer les principes d'aménagement qui vont nous aider dans la conception de notre projet, tout en appliquant les concepts d'aménagement retenus du chapitre précédent.

Présentation et situation géographique du site :

Tessala El Merdja est l'une des communes de la wilaya d'Alger en Algérie, située dans la banlieue Sud-Ouest d'Alger. à environ 28 km au sud d'Alger.



Figure II.1 situation nationale
Source : Google map



Figure II.2 situation régional
Source : Google map

Le territoire de la commune est situé majoritairement dans la plaine de la Mitidja, sur le versant sud de la RN67. Le site d'intervention se situe à l'extrémité ouest de tessala al merdja sur la sortie de la ville il est limita par:

Au nord : la route RN67

A l'est : habitat et voie mécanique

A l'ouest et sud: les terre agricole.

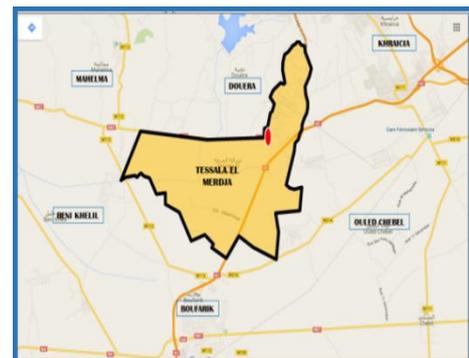


Figure II.3 situation communal
Source : Google map

Critère de choix du site :

- Sa proximité de la capitale Alger
- Extension de la ville d'Alger
- Disponibilité du terrain

II.1 phase analytique

II.1.1L'étude de l'environnement construit

1.1.1La structure viaire :

On accède tessala el merdja de Alger ou de Blida par la route N : 63 de (douera) et On peut accède de la koléa ou de RAHMANIA, BENI KHELIL, MAKELIM par la route N 67 qui passe par notre terrain et on peut l'accéder par une autre secondaire qui relis Boufarik a la route N63 (douera)



Figure II.4 la structure viaire existante
Source Google earth traité par auteur

	Notre site d'intervention
	R.N N°67 QUI RELIE TESSALA EL MERDJIA KOLÉA
	R.N N°01 QUI RELIE BLIDA A ALGER
	R.N N°63 QUI RELIE DOUERA A LA ROUTE N:01
	LIGNE DU NOUVEAU TRAIN
	R.W N:112 QUI RELIE LES R.N N:63 ET N:01 ET QUI SERT BENI KHELIL, RAMDANIA, MAHELMIA
	ROUTE QUI RELIS LA ROUTE N:63 A LA VILLE DE TESSALA EL MERDJIA
	R.W QUI RELIS OULED CHEBEL A LA ROUTE N :01

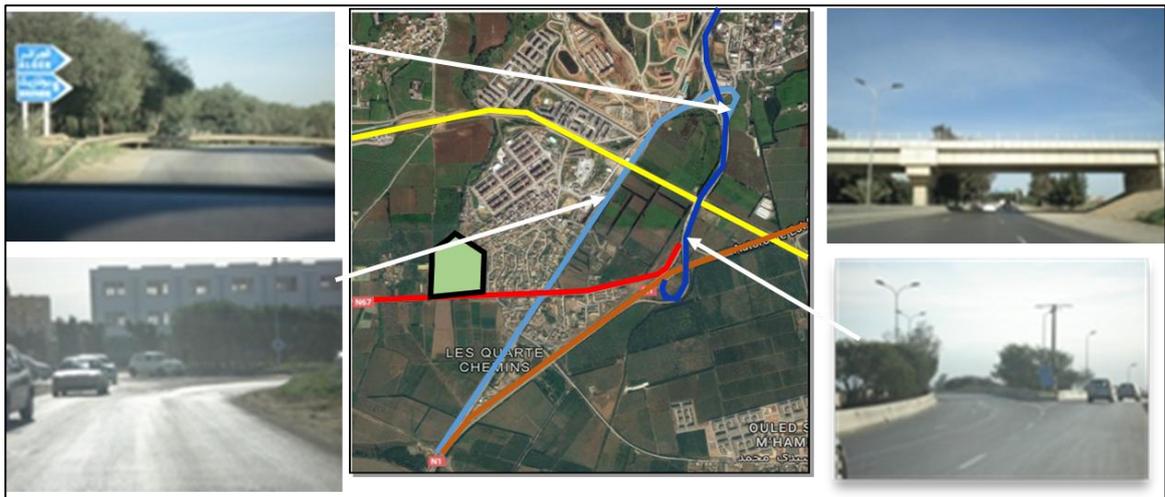


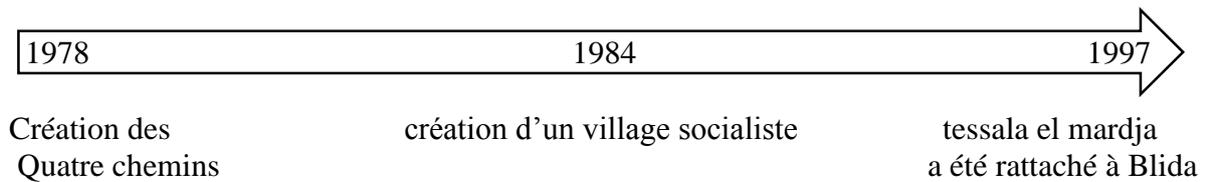
Figure II.5 la structure viaire de la ville
Source : Google earth traité par auteur

Chapitre II élaboration du projet

1.1.2 Le bâti et le non bâti :

1.1.2.1 aperçus historiques :

Le hameau qui deviendra le chef-lieu de la commune a été créé autour du lieu-dit « les Quatre Chemins » situé au croisement de la première route Alger-Blida, qui passait par le Sahel algérois, et la route de ceinture nord de la Mitidja. Ce lieu, situé en plein milieu des terres des OULED MENDIL, à dans un premier temps pris le nom de la tribu avant d'être appelé communément « les Quatre Chemins ».



1.1.2.2 La direction de développement de bâti :

Le développement de bâti était autour le rondpoint mais après l'indépendance se sera diffuse dans tous les directions



Figure II.6 avant l'indépendance
Source : Google earth traité par auteur

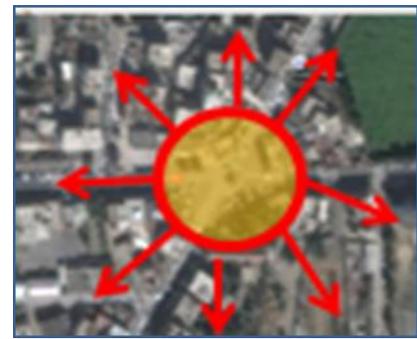


Figure II.7 après l'indépendance
Source : Google earth traité par auteur



Figure II.8 : le batis existant depuis l'indépendance
Source : auteur

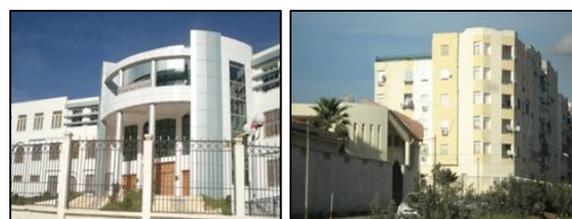


Figure II.9 : le batis construit après l'indépendance
Source : auteur

Chapitre II élaboration du projet

1.1.2.3le bâti :

A/habitation :

Sur la partie est de notre site d'intervention il y a plusieurs variété de gabarie (entre RDC et R+5) et de type de bâtiment (habitation collectif, semi-collectif, individuelle)

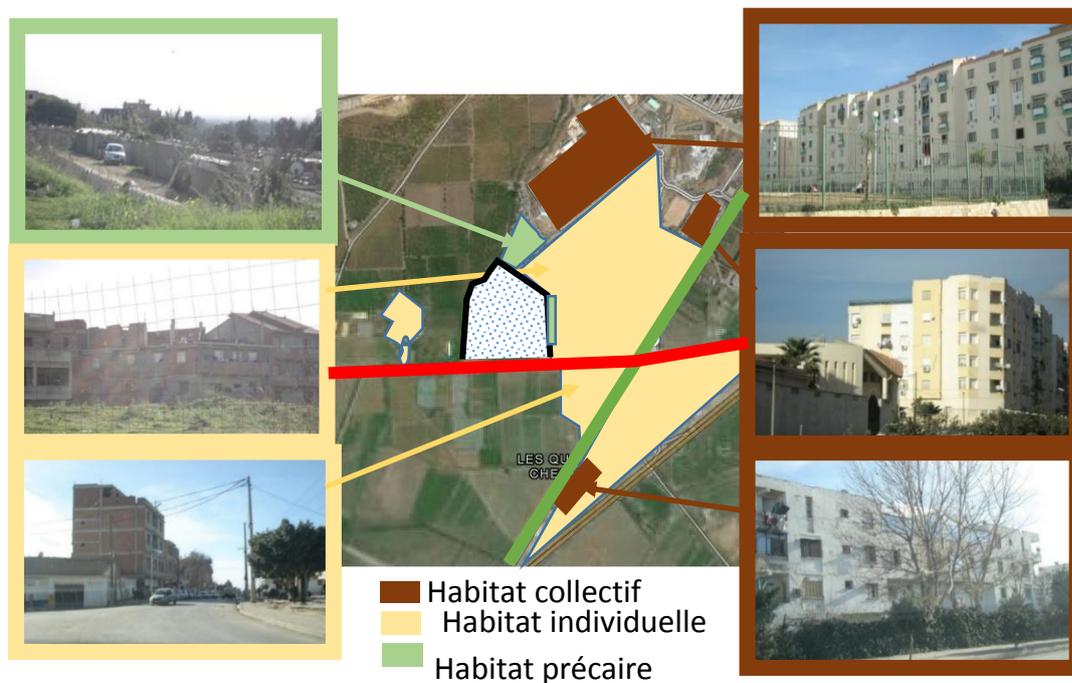


Figure II.10: le type des habitations existantes
Source : Google earth traité par auteur

B/Les équipements :

Il existe de déficient équipement dans la ville mais ils sont loin de notre site et il y a un manque de quelques un. Donc on va projeter des équipements dans notre aménagement afin de répondre au besoin de notre quartier et de la ville



Figure II.11 les équipements existants

Source : Google earth traité par auteur

II.1.2 L'étude de l'environnement naturel :

II.1.2.1 Morphologie et topographie

Le site a une forme irrégulière d'une surface de 17 ha, il fait partie de La plaine de la Mitidja qu'elle se caractérise par une altitude moyenne de 100 m.

Donc on profite de ses caractéristiques afin de diversifier les espaces verts et les espaces publics à l'intérieur du quartier à côté des habitations et bénéficier de très belles vues



Figure II.12 : la forme de site

Source : Google earth traité par auteur

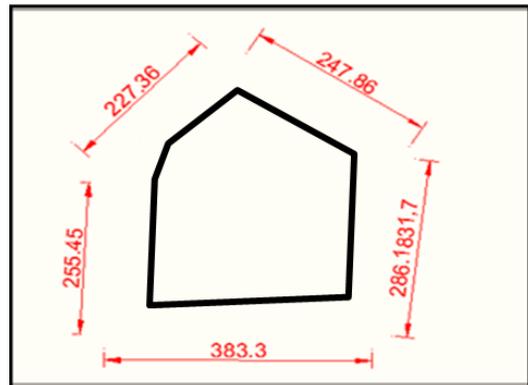


Figure II.13: Les dimensions de site
Source : auteur



Figure II.14 .les coupes de site
Source :Google earth

II.1.1.2 Orientation et vue :

Notre site d'intervention est orienté sud se limité par :

Au nord : la route RN67

A l'est : habitat et voie mécanique

A l'ouest et sud: les terre agricole.



Figure II .15: les vues de site
Source : Google earth traité par auteur

Chapitre II élaboration du projet

II.1. 1.2.3 CLIMAT :

La région de Tessala El Merdja bénéficie d'un climat méditerranéen chaud et tempéré qui se caractérise par des étés chauds et secs et des hivers doux et humides.

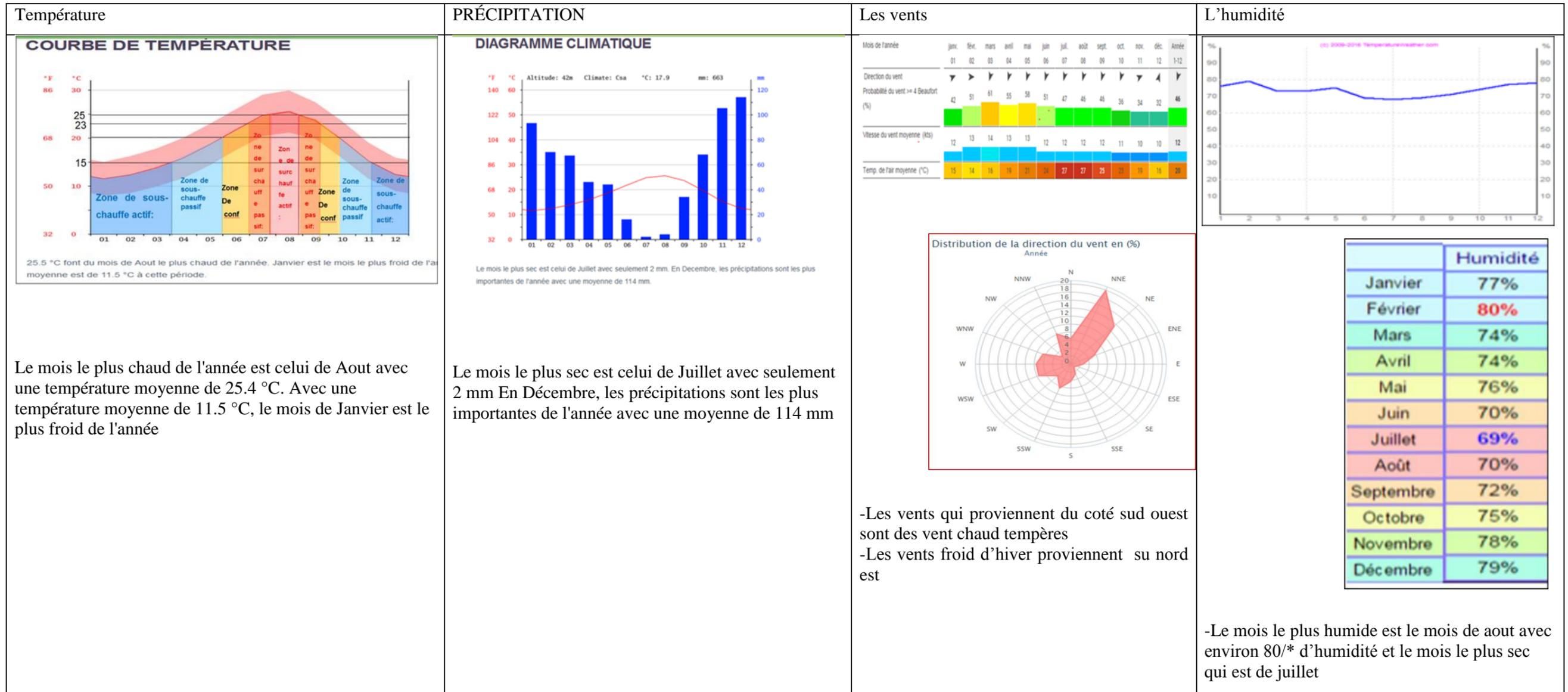


Tableau II.1 :les caractéristique climatique de site

Source : Sunearthtools.com

Diagramme Givoni :

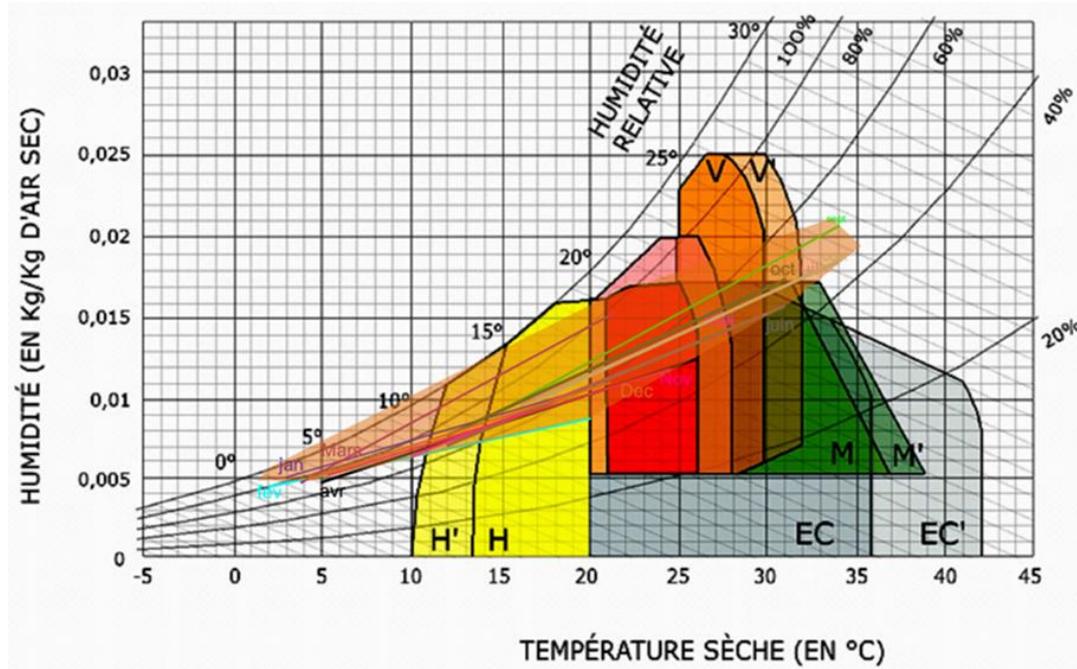


Figure II.16 : diagramme Givoni
Source : Sunearthtools.com

Interprétation :

-Zone de confort: elle est définie par une T variant entre 20°C et 25°C et une H relative entre 30% et 80%; elle s'étale

du fin de Mai jusqu'à la fin de septembre.

-Zone de sous-chauffe : elle est définie par une (T) inférieure à 20°C entre 6°C et 18.7°C; Avec une (H) relative de 44% à 96% ; elle s'étale du début de Octobre au début de Mai.

-2- Recommandation :

Pour avoir un confort durant tous les mois de l'année nous devons avoir recours à des dispositions architecturales en réponse aux différentes contraintes cinétiques :

-Période de sous-chauffe :

-Orienter le projet de manière à avoir le maximum d'apport solaire toute la journée (l'orientation sud).

-Protéger le projet des vents indésirables de nord-est et de nord-ouest par le renforcement de la couverture et prévoir une bonne isolation en évitant les ponts thermiques.

-Avoir recours au chauffage passif par le principe de gain de soleil, direct par effet de serre ou indirect par les murs accumulateurs.

-Avoir recours au chauffage actif par des capteurs solaires, les panneaux photovoltaïques et les planchers chauffants.

-Prévoir des ouvertures orientées sud.

Conclusion

Pour la structure de sol on trouve à Tessala El merdja 2 zones:

Zone A: zone structurer

- La structure de sol se fait par rapport à les vois
- hiérarchie des vois
- la disponibilité des espaces extérieurs

Zone B:

- l'implantation du bâti se fait d'une façon non étudier
- l'absence des espaces extérieur avec une grand densité et compacité de bâti.

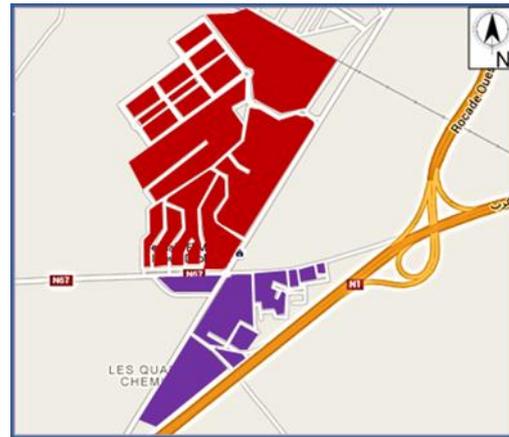


Figure II.17 : structuration du sol de la ville
Source Google Mapped traité

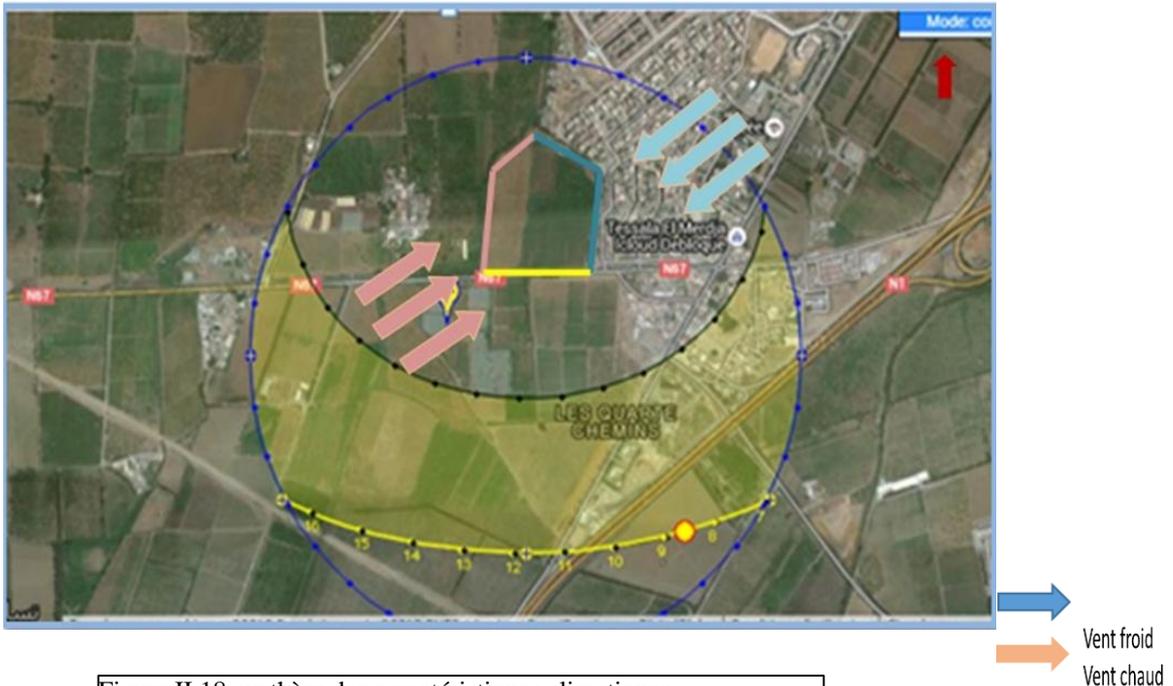


Figure II.18 synthèse des caractéristiques climatiques
:google earth traité par auteur

Après l'étude et l'analyse de tous les éléments naturels de notre site nous sortons avec ces recommandations :

*Sur la façade sud-ouest on aménage dans le but de :

Exploitation des vents d'été pour la ventilation et le rafraîchissement en créant des couloirs.

Chapitre II élaboration du projet

*sur la façade nord-est on crée des espaces tampon pour éviter les vents froids d'hiver (minimiser le besoin de chauffage).

*sur la façade sud on crée des espaces de captage pour profiter des rayons solaires afin de minimiser le besoin en chauffage et prévoir un système de protection pendant l'été afin d'éviter le surchauffe.

*prévoir un système de collecte et de gestion des eaux de pluie

II.2 phase conceptuelle

Notre objectif consiste à rationaliser le sol et d'inscrire le projet dans la ville

Dans un premier temps nous avons choisi les trois éléments fondamentaux de l'architecture : forme, fonction, structure pour la conception de notre quartier avec l'utilisation des concepts retenus de l'état de l'art. La conception se base sur la connaissance des potentialités et les contraintes du site (l'état de lieu).



Figure II.19 : l'état de fait

II.2.1 conception structurel

Notre site d'intervention est situé à proximité d'un nœud important (noyon historique) et donne sur une grande voie qui mène vers Boufarik donc on va structurer le site d'une manière de continue l'existant et prévoir le future.

Nous essayons d'intégrer la notion de la durabilité dans toutes les échelles spatiales.

Pour structurer notre site nous avons utilisé le concept retenu de l'état de l'art qui est la continuité des voies



Figure II.20 : étape 1

- Démolir les constructions en mauvaise état et faire de restructurer et élargir la voie.
- Faire continuer les voies importantes à fin d'articuler notre quartier avec l'existant.
- Faire continuer les voies de raccordement pour déterminer les îlots et maîtriser la mobilité dans notre quartier.

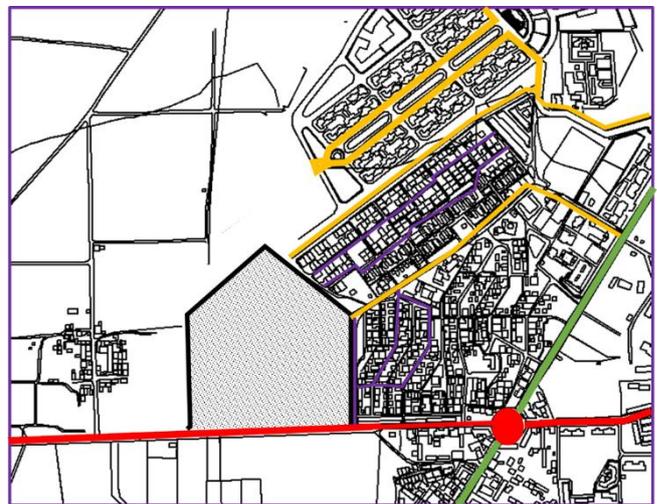


Figure II.21 : étape 2



Figure II.23: étape 4

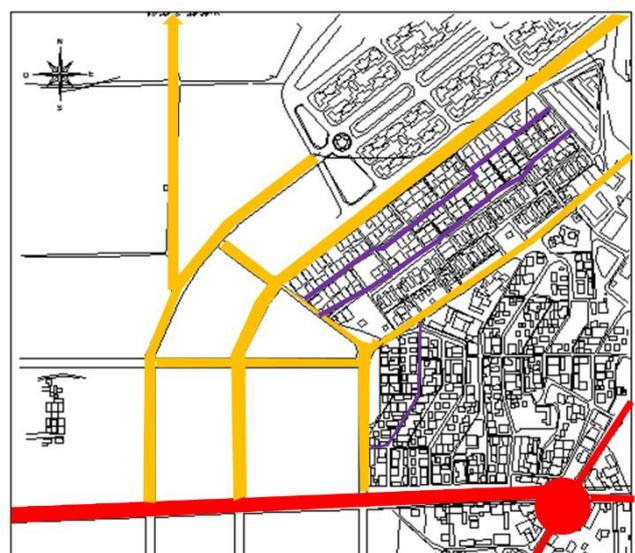


Figure II.22: étape 3

Chapitre II élaboration du projet

II.2.2 Conception fonctionnelle

La détermination des futures fonctions de notre quartier se base sur la connaissance des fonctions existants, proposés par le pdau et les fonctions retenus de la recherche thématiques

Les équipements existants	Programme Proposer par le pdau :	Les équipements de quartier durable :
Mosquée 2Cem 2Lycée 1Poste Polyclinique	Crèche Equipement sportifs Équipement de santé Habitation Espaces verts	Espaces vert Espace de stationnement Des équipements de proximité Centre de cogénération

Notre proposition

habitat collectif et semi collectif, espaces verts, placettes, parkings, bibliothèque, collège centre sportif, centre de santé, centre commercial.

Tableau II.2: Programme des équipements
Source : auteur

Pour l'affectation des fonctions dans notre quartier nous avons suit le statut des voies et des nœuds la voie structurante (la plus importante statut 1) nécessite des fonctions au grand public.

dans un souci de durabilité (la mixité fonctionnel) nous plaçons les équipements sur les grandes voies

Le commerce intégrer à l'habitat collectif donne sur les grandes voies et le semi-collectif au milieu de quartier tout ça se fait d'une manière de crier la continuité entre l'existant et notre quartier

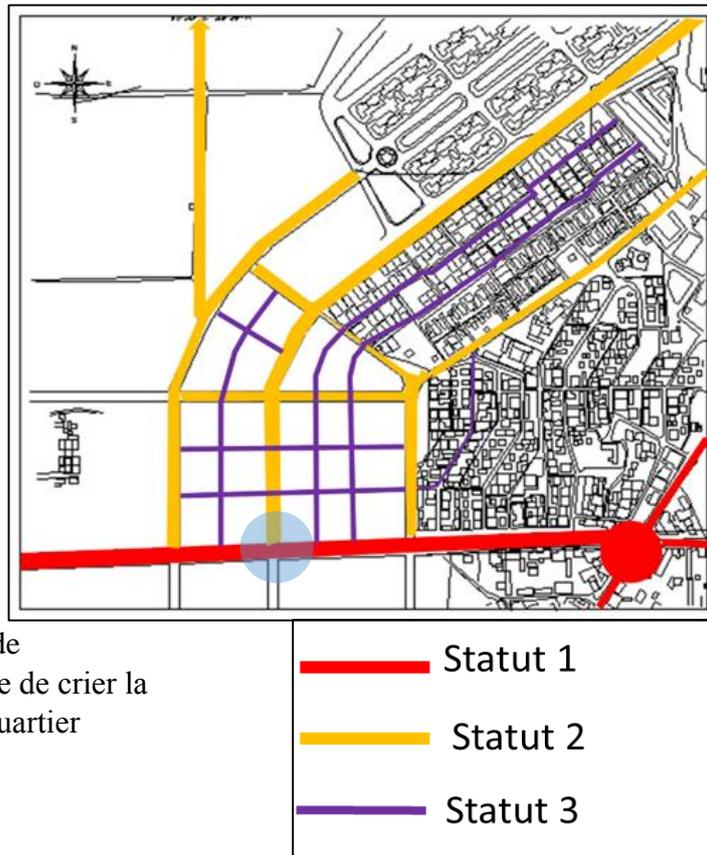


Figure II.24 : statuts des voies et des nœuds

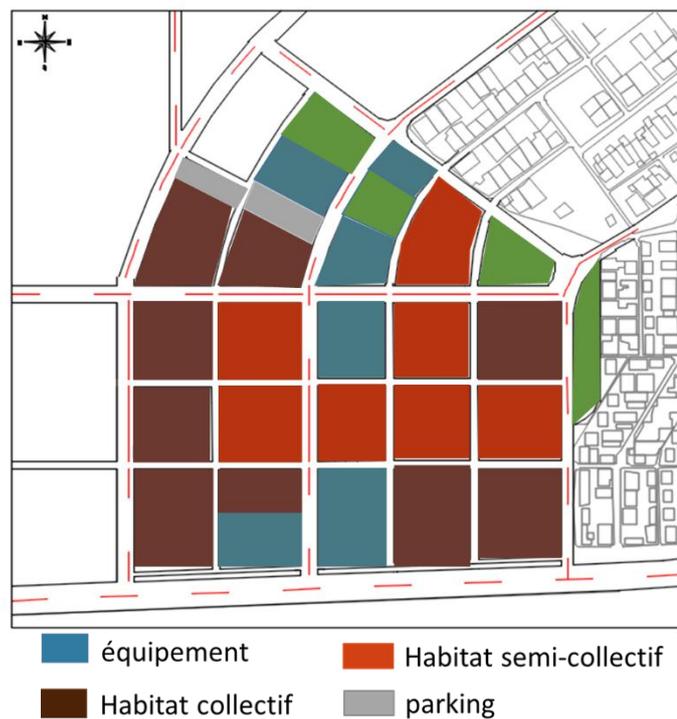


Figure II.25 : L'affectation des fonctions dans le quartier

II.2.3 conception formelle :



Tableau II.: Les étapes de la conception formelle

Chapitre II élaboration du projet

II.2.4 évaluation du confort thermique du quartier

II.2.4 .1 l'étude de l'ombre

Suivant les principes de conception bioclimatique (l'orientation) et pour éviter l'ombrage nous avons évalué notre composition urbaine à l'aide du logiciel sketch up au mois le plus défavorable (janvier)

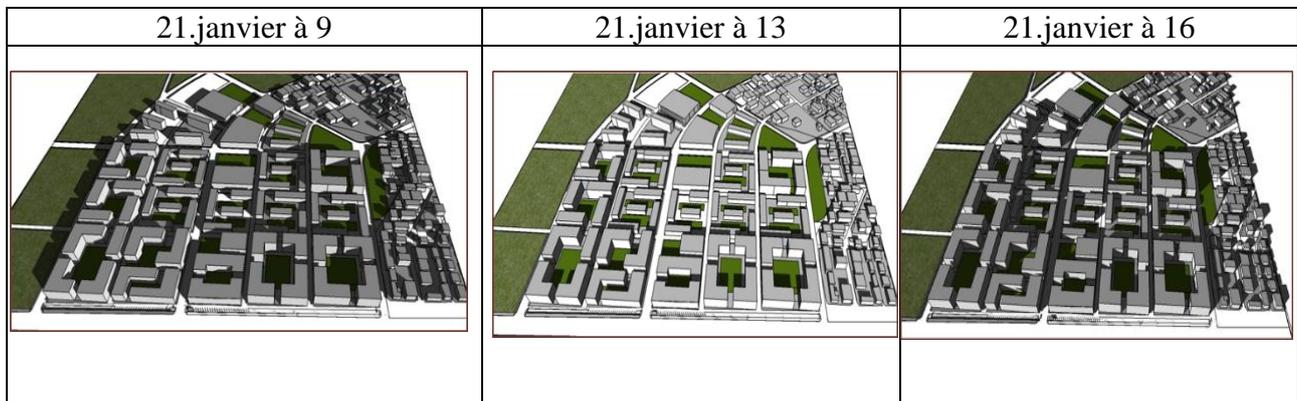


Tableau II. 3: l'étude de l'ombre au mois de Janvier

Après l'étude de l'ombre nous avons remarqué qu'il y a plusieurs parties ombrés donc nous cherchons des solutions pour augmenter l'ensoleillement des bâtiments d'habitation par l'éloignement des bâtiments et la création des dégradations au niveau de volume.



Figure II.26 Les modifications apportées sur le plan d'aménagement

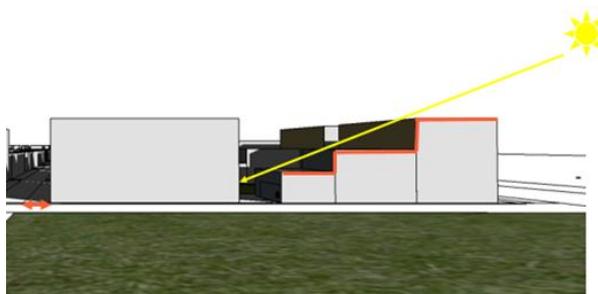


Figure II.27la dégradation en hauteur

Chapitre II élaboration du projet



Figure II.28 Les modifications sur la forme de bâtis

Vérification de l'ombre :

21.janvier à 9	21.janvier à 13	21.janvier à 16

Tableau II.4 : l'étude de l'ombre au mois de Janvier après modification

II.2.4.2 Schéma d'aménagement final



Figure II.29 Schéma d'aménagement final

Chapitre II élaboration du projet

2. 4.2.1 La vérification statique

Dans un 2^{ème} temps nous avons vérifié notre composition urbaine par la vérification statique Avec les indicateurs de la morphologie urbaine pour le confort d'été

Notre quartier est un ensemble des îlots traversant et les îlots traversant par leur rejet de la mitoyenneté, offre d'avantage de façades. La multiplication du nombre de façades engendre une augmentation du piégeage radiatif et donc l'énergie thermique absorbée.

Cependant, la porosité de l'îlot peut accroître la ventilation et le renouvellement d'air au sein des espaces intérieurs. Cette ventilation est toujours associée à un rafraîchissement thermique dû aux pertes de chaleur par convection.

Les résultats de la comparaison montrent que notre quartier est vérifié par rapport aux valeurs du quartier (Lyon de confluence).

L'indicateur	Notre quartier	Lyon confluence
compacité	0.5	0.75
densité	0.45	0.42
Densité végétale	0.37	0.35
porosité	0.6	0.62
prospect	0.5	0.57
ICU	4.7	5.37

Tableau II.5 : comparaison entre les indicateurs morphologique de quartier et celle de Lyon

Source : auteur

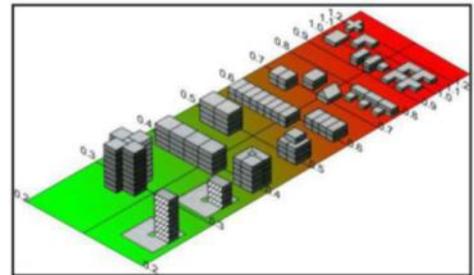


Figure II. 30 Compacité de différentes formes géométriques. Cherqui (2005).

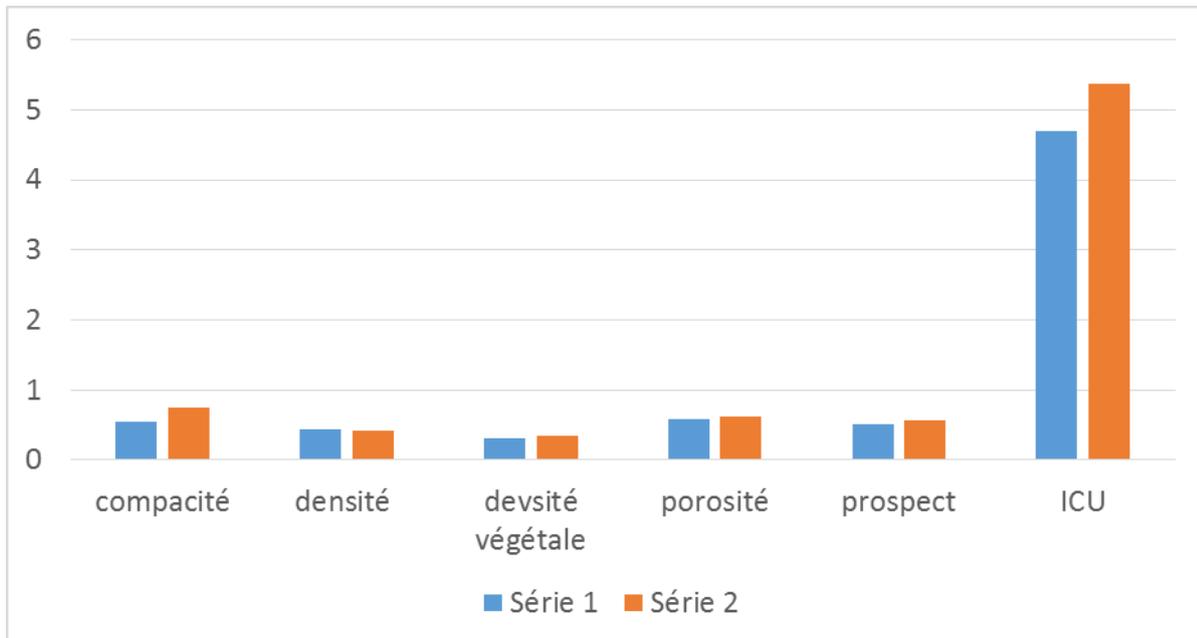


Figure II.31 graphe de comparaison entre les indicateurs de notre quartier et celles de Lyon confluence

Source : auteur

2.4.2.2 Dimension écologique

4.2.2.1 Le transport doux

La circulation des cyclistes est favorisée dans le quartier (entre les îlots)
(Aménagement de pistes cyclables et de parkings à vélos)



Figure II.32 Emplacement des parcours cyclables et parking à vélo

4.2.2.2 Gestion des déchets :

on a prévu des points de collecte bien identifiés par la mise en place des composteurs groupé pour chaque îlot pour limité la circulation des engins de ramassage afin d'assurer la tranquillité du quartier.



Déplacement des déchets pour la gestion et la valorisation



Figure II. 33 gestion des déchets au niveau de chaque îlot

Chapitre II élaboration du projet

2.4.2.3 l'échelle de l'ilot :

L'ilot est un ensemble de quatre bâtiment comporte deux fonctions, la première comprend le rez de chaussée qui englobent les commerce et les services, La seconde fonction se définit en plusieurs typologies d'appartements d'habitation

Choix d'ilot

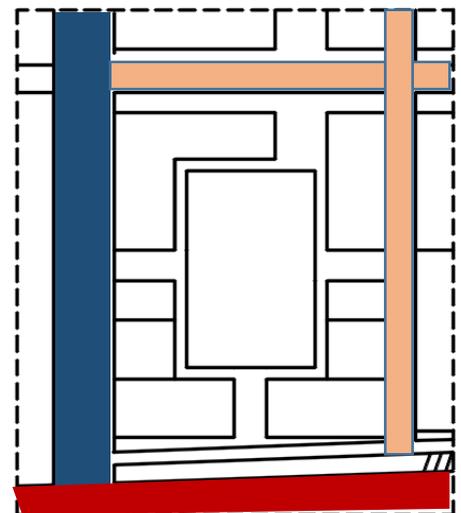
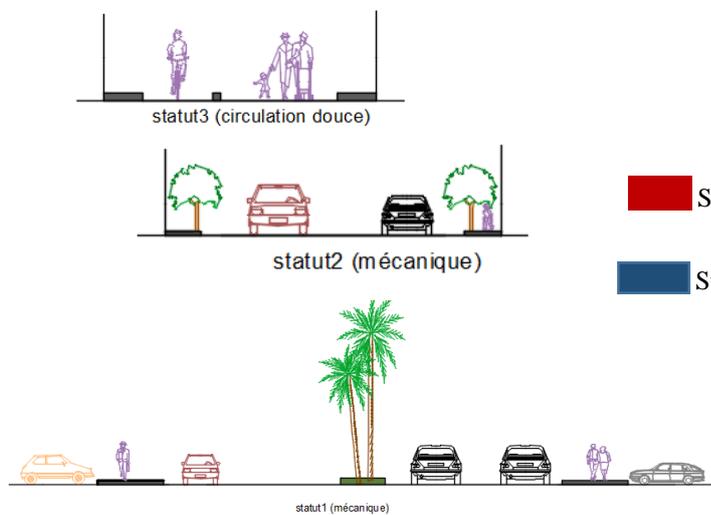
Notre ilot choisi donne sur deux voies importantes



Le non bâti:

4.2.3.1 Les voies :

Au notre ilot on trouve trois types de voie qui l'entourent



FigureII.35 : les types des voies qui entourent l'ilot

4.2.3.2 Les accès :

La structuration du sol qui on a déjà fait pour l'élaboration d'un schéma d'aménagement d'un quartier durable résulte la hiérarchisation des accès.

On accède au commerce et les services depuis la rue

On accède aux bâtiments depuis le cœur d'ilot

-  Accès au parking
-  Accès à l'ilot
-  Accès au bâtiment
-  Accès au commerce
-  Accès au service

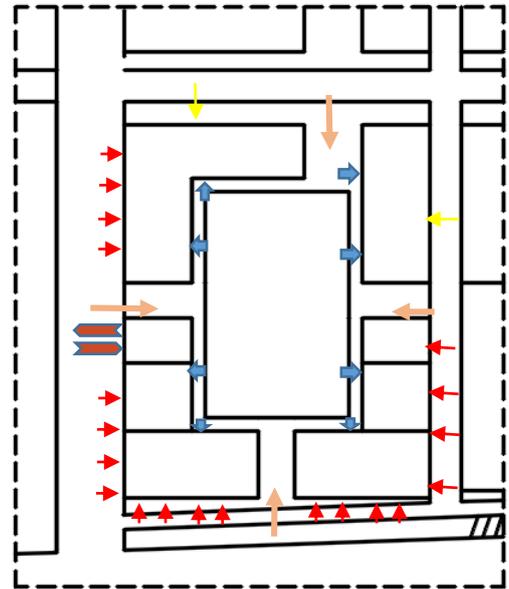


Figure II.36 Les différents accès

4.2.3.3 l'espace extérieur :

Le cœur de l'lot destiné aux différentes fonctions : loisir, reposetc pour assurer la vie communautaire et la mixité sociale dans l'ilot.

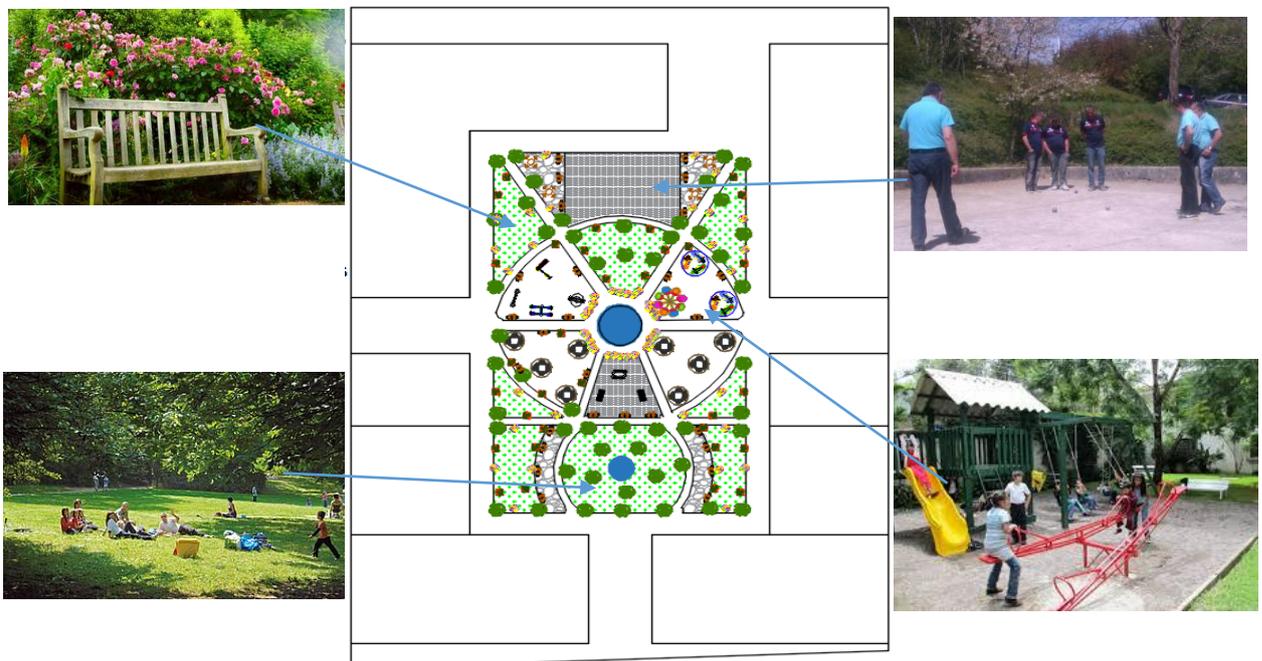


Figure II.37 :l'aménagement du cœur d'ilot

4.2.3.4le bâti :

Le parking :

Le parking est implanté sous terrain (Sous le cœur d'îlot)

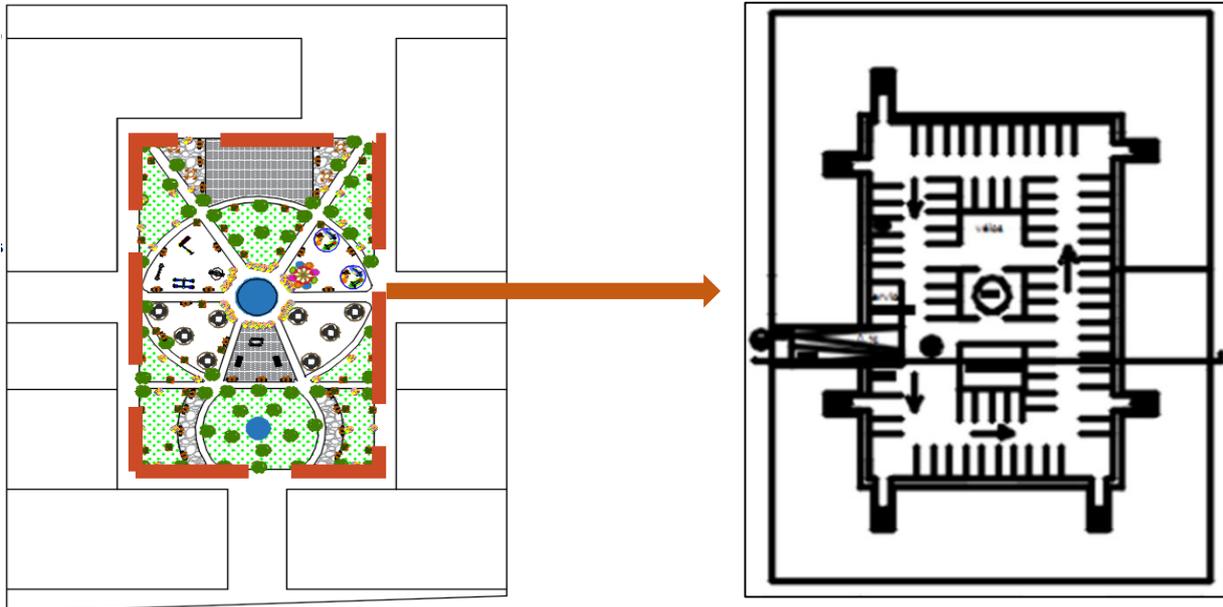


Figure II.38 plan du parking

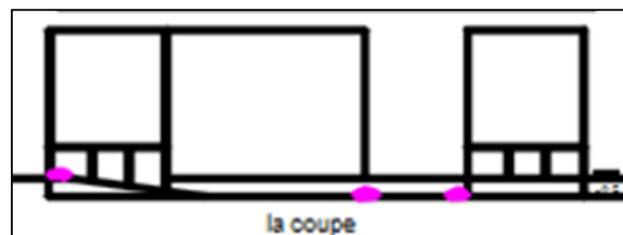


Figure II.39 coupe illustratif

Les étages :

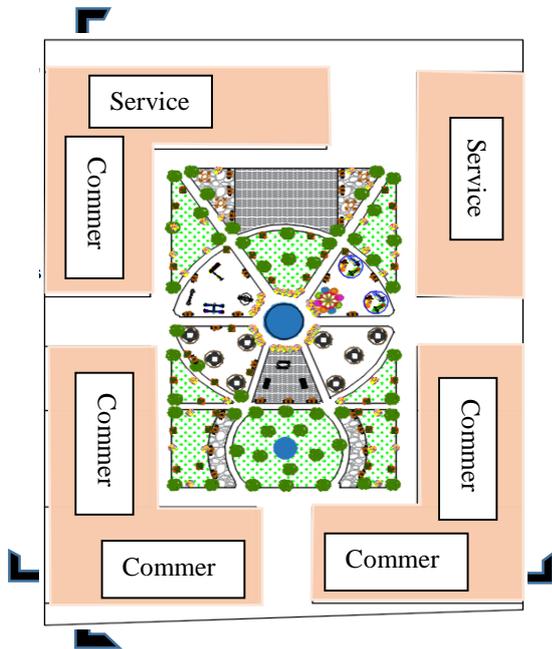
Le gabarit du bâtiment est déjà défini par rapport : Les principes urbains et l'étude de l'ombre

4.2.3.5L'organisation fonctionnelle :

Dans notre projet l'organisation fonctionnelle respecte les principes de quartier durable

Chapitre II élaboration du projet

2-1-RDC :



2-2-Les étage :

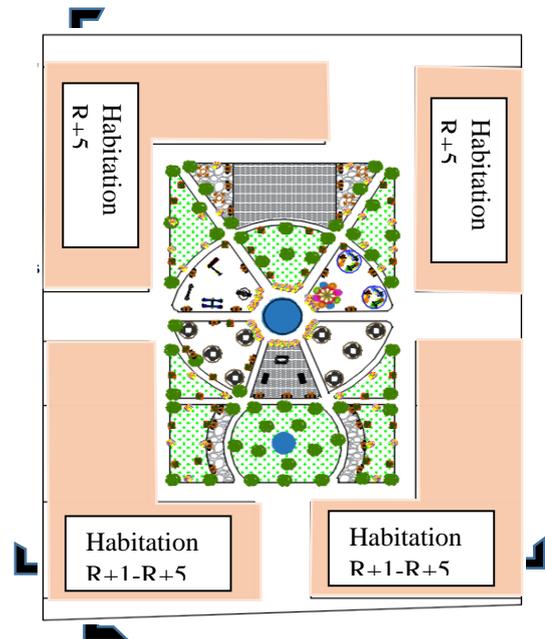


Figure II.40 l'organisation fonctionnelle

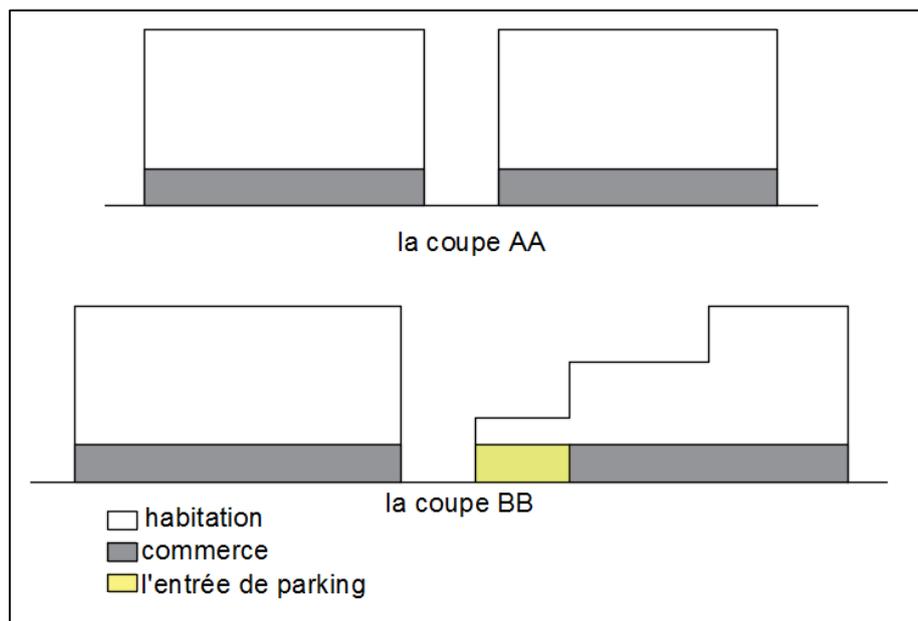


Figure II.41 :coupe illustratif

4.2.3.5 L'organisation spatiale :

L'organisation spatiale de notre îlot se fait selon les principes bioclimatiques

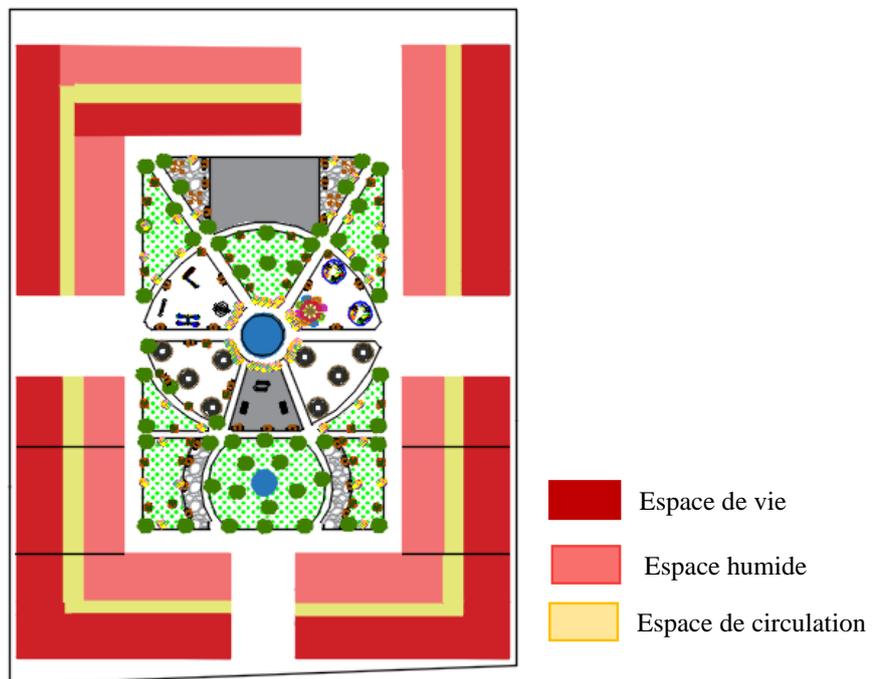


Figure II.42 : L'organisation spatiale selon l'orientation

4.2.3.6 La trame structurale :

On a travaillé avec un module de 5*4 pour la structure et plus de détails on va zoomer sur bâtiment

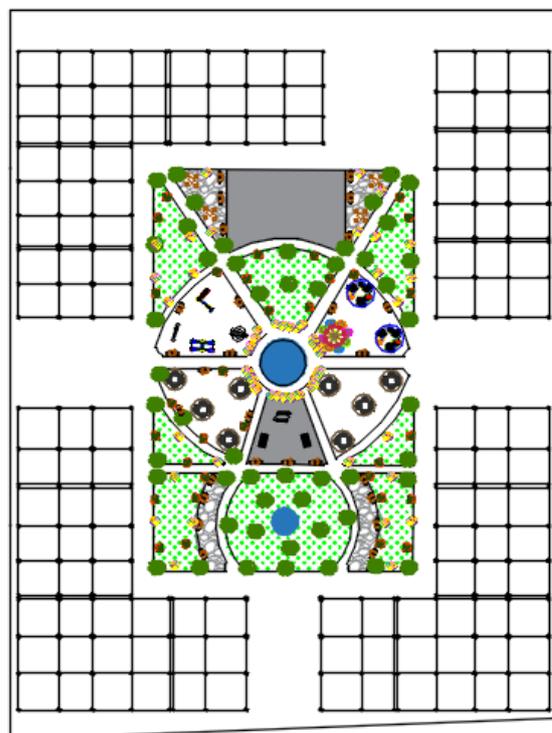
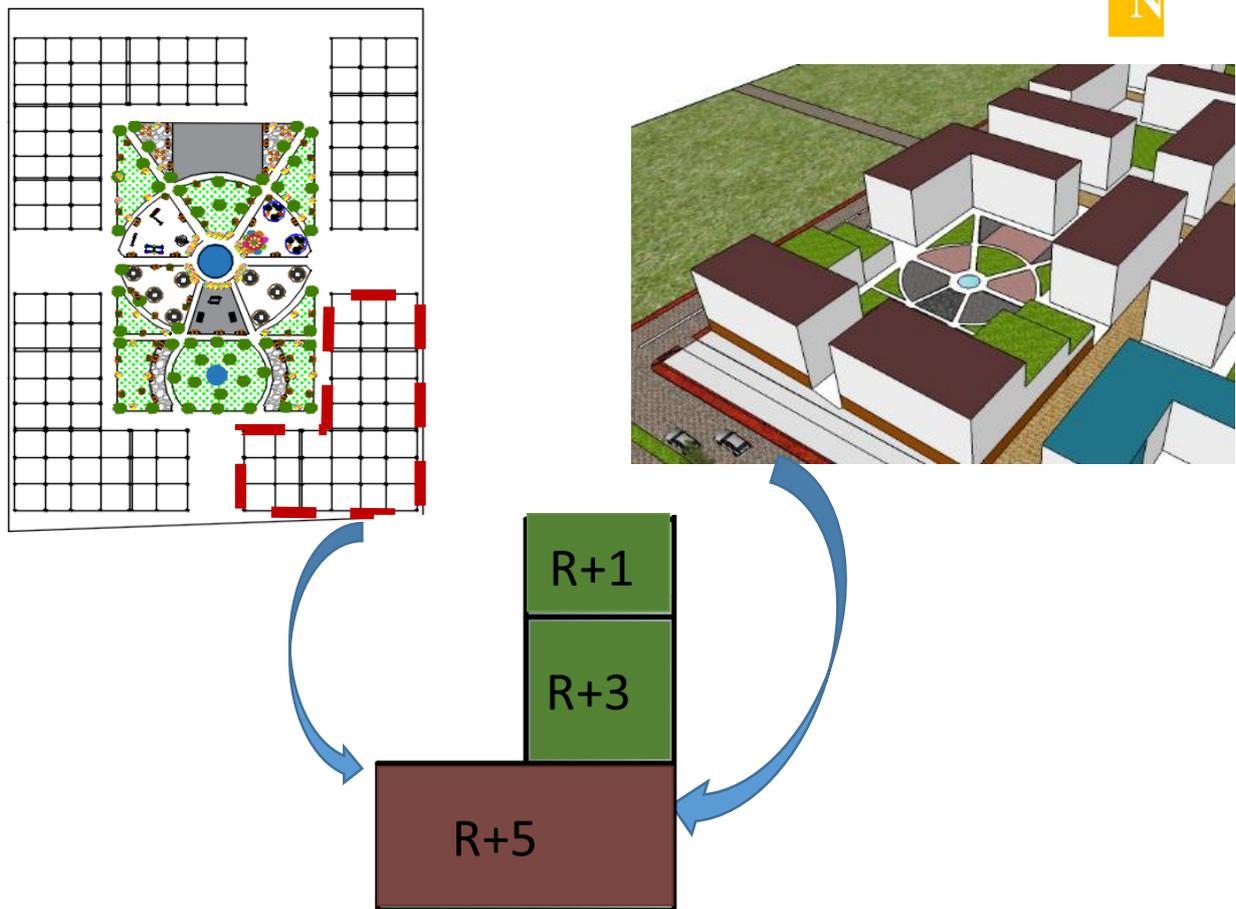


Figure II.43 la trame structurel

2.4.2.4 L'échelle de bâtiment :



4.2.4.1 La trame structurale :

La différence des hauteurs et les exigences spatiales de notre bâtiment (les dimensions de commerce et de chambre) déterminent la trame structurante

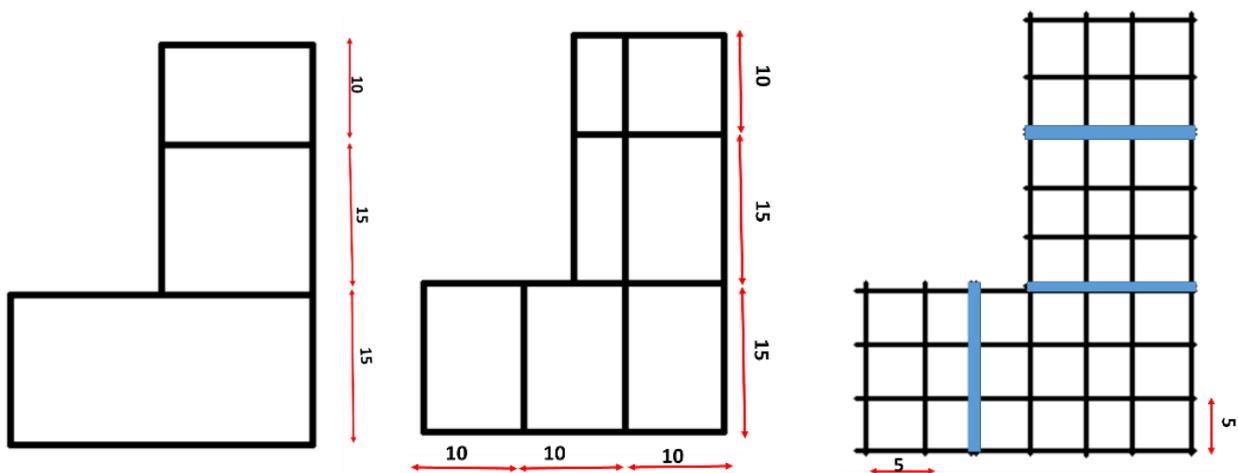


Figure II.44 : la trame structurale

Chapitre II élaboration du projet

4.2.4.2 Programme quantitatif :

La trame structurante détermine le nombre de logement

logement	Surface
f5	190m ²
f4	150m ²
2f2	130m ²

Tableau II.6 : programme quantitatif

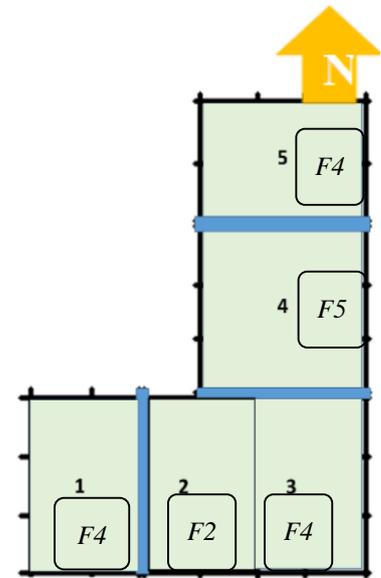


Figure II.48. typologies des logements

4.2.4.3 Programme qualitatif :

espace	Définition	fonction	Orientation et emplacement
Détente (salon)	Pièce la plus conviviale par la famille ou on réunit (La surface $\geq 20m^2$ et peut atteindre $50m^2$)	Réunion de famille Réception des invités	-orientation sud, sud-est, sud-ouest -il nécessite un maximum d'éclairage -il peut être disposé à l'entrée d'unité
Préparation (cuisine)	Pièce spécifique pour la préparation des aliments et des plats Ranger la vaisselle Conserver les aliments (la surface $\geq 10m^2$)	Préparer à manger Laver la vaisselle manger	-L'orientation nord, nord-est -prend une relation fonctionnelle avec les espaces jours et techniques -nécessite un maximum d'éclairage et d'aération naturelle.

Chapitre II élaboration du projet

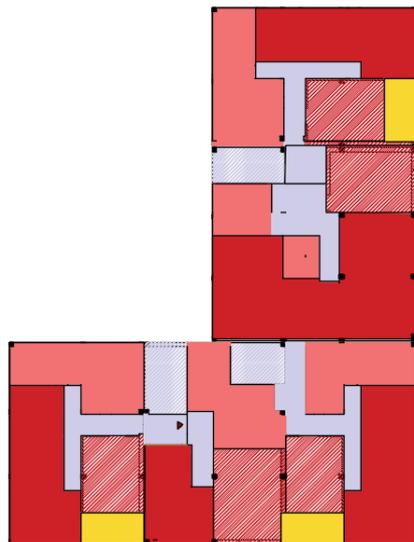
Espace nuit (chambres)	Pièces destinées à assurer le sommeil ou le repos de l'habitant, espace d'intimité et de calme accommoder pour le confort (la surface: 12—20m ²)	-se détente -se reposer -rangement -étudier -sommeil	-orientation est ou sud pour mieux de soleil -positionner sur la façade intérieure pour profiter de calme -relation forte avec les terrasse, balcon... -la proximité de sdb.
hygiène	Une pièce réserver aux soins corporels et de santé composer de salle de bain et wc	Nettoyage, soin corporel, laver le linge, besoin d'hygiène et le bain	Orienter vers le nord pour bénéficier de lumière et d'aération naturelle. Il a une relation avec tous les espaces
Hall d'entrée, couloirs	Ast un espace qui détermine la transition entre l'extérieur et l'intérieur de logement et la distribution entre les espaces	Accueil, enlever les vêtements, circuler...	Le hall se situe de préférence à l'opposé de la direction du vent L'entrée a une relation avec le séjour et les chambres
La loggia, balcon	La loggia: pièce couverte qui donne sur la façade extérieure Le balcon: plate-forme en saillis par rapport à la façades	Détente, jouer....	Une bonne orientation par rapport au soleil

Tableau II.7 : programme qualitatif

Chapitre II élaboration du projet

4.2.4.4 L'organisation spatiale :

L'organisation spatiale de chaque logement se fait selon les principes de conception bioclimatique



- espace humide(cuisine+SDB)
- espace jour (salon)
- espace nuit (chambre)
- circulation orizontale
- circulation verticale
- serre

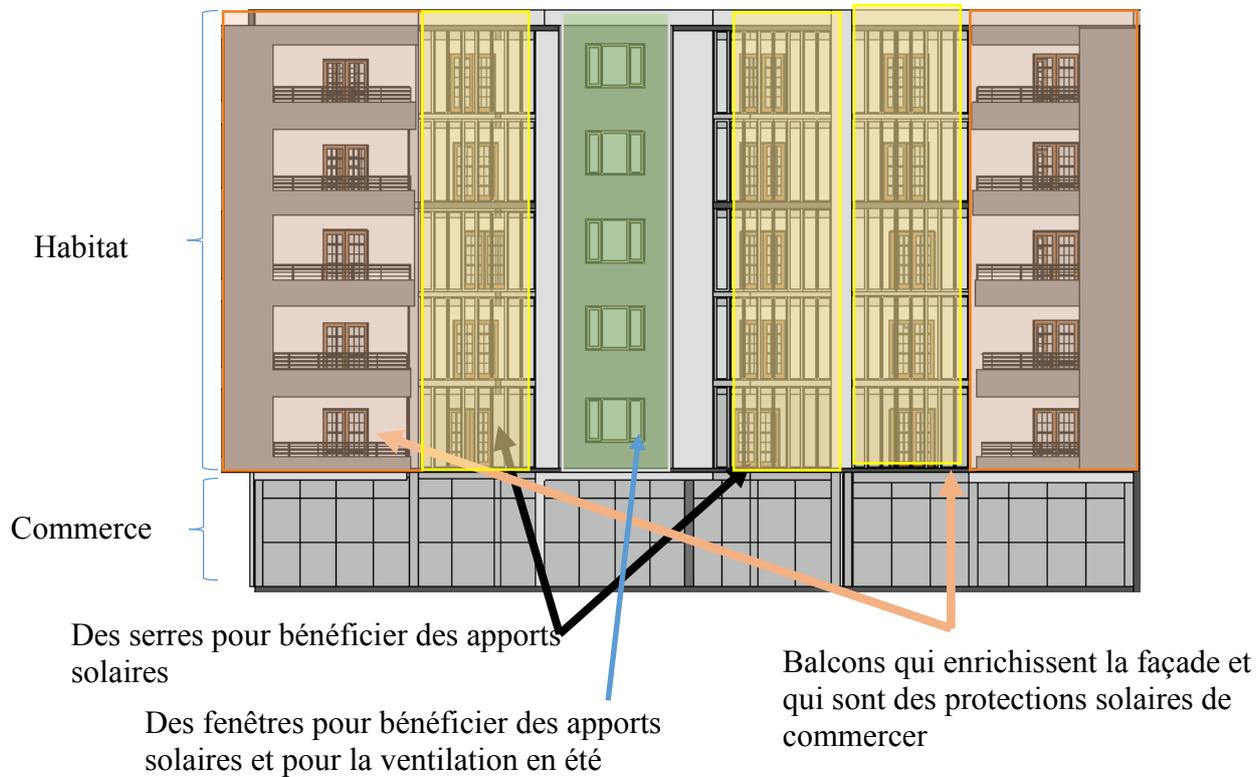
Figure II.49 : l'organisation spatiale

logement	orientation	taille	organisation	logement	orientation	taille	organisation
1	sud ouest	F4		5	est ouest	F4	
3	sud est	F4		4	est ouest	F5	
				2	sud	F2	

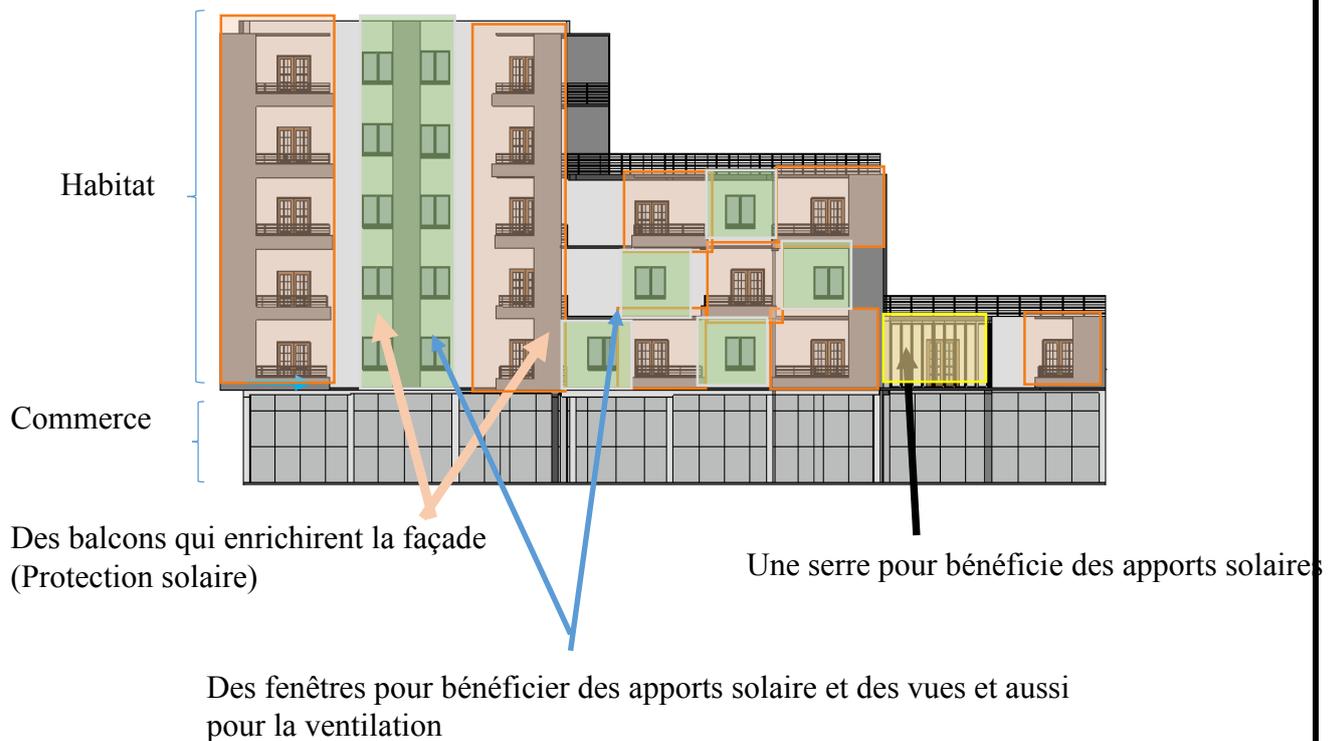
Tableau II .8: l'organisation spatiale et l'orientation de chaque logement

4.2.4.5 Les façades :

Façade sud :



Façade est :



4.2.4.6 Système constructif et matériaux adoptés :

A) La structure porteuse :

Pour la structure porteuse nous avons adopté un système de poteau poutre ce choix est justifié par la facilité de la mise en œuvre de ce système et son économie. Les poteaux ainsi que les poutres sont en béton armé.

-Critères de choix du béton armé

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

B) les murs :

Les murs sont en **brique MONOMUR (Bio brique) en terre cuite** (voire annexe1)

Qu'est ce que le MONOMUR ?

Pour les remplissages des murs extérieurs, notre choix s'est porté sur la brique Monomur est une brique porteuse et isolant. Elle est issue d'un mélange de terre argileuse, de sable et d'eau, cuit au four à 1000°C pendant environ 8 heures. Des substances combustibles (sciures, cartons, polystyrène recyclé,...) peuvent être rajoutées au mélange afin de créer des bulles d'air lors de la cuisson et améliorer encore les performances thermiques du matériau. Ses Atouts : les briques Monomur apportent beaucoup d'avantages lors de la construction de maisons individuelles et de bâtiments collectifs, pour les rendre sains et très confortables ; leur forte inertie agit comme un climatiseur naturel, en toute saison, aussi bien en été qu'en hiver ; Les briques Monomur ne craignent ni l'humidité, ni les rongeurs et elles assurent une excellente qualité de l'air intérieur.

En effet, elles n'émettent pas de COV, de substances toxiques ou allergisantes, et ne favorisent pas le développement des moisissures. Leurs qualités sont inaltérables et extrêmement durables.

-Dimensions : on est pris 30cm d'épaisseur de brique

Critères de choix :

- matériaux sain et écologique.
- isolation thermique et acoustique.
- étanchéité des parois extérieures.
- diminution des ponts thermiques.
- pas d'isolation rapportée et facilité de mise en œuvre.



Figure II.50 : Brique alvéolaires.
Source : guide brique en terre

(Valeurs moyennes)	Epaisseur 37,5 cm	Epaisseur 50 cm
Masse volumique	$\rho = 700 \text{ kg/m}^3$	
Propriétés thermiques		
Chaleur spécifique	$c = 1000 \text{ J/kg.K}$	
Conductivité thermique	$\lambda = 0,12 \text{ W/m.K}$	
Epaisseur	$e = 0,375 \text{ m}$	$e = 0,50 \text{ m}$
Résistance thermique	$R = 3,13 \text{ m}^2.\text{K/W}$	$R = 4,17 \text{ m}^2.\text{K/W}$
Capacité thermique surfacique	$262,5 \text{ kJ/m}^2.\text{K}$	$350 \text{ kJ/m}^2.\text{K}$
Effusivité thermique	$4,8 \text{ W.h}^{1/2} / \text{m}^2.\text{K}$	
Diffusivité thermique	$1,7 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$	
Déphasage thermique	21 h	28 h

Figure II.51: fiche technique sur le brique monomur.
Source : guide brique en terre cuite.

C) Les planchers :

On a opté pour des dalles à corps creux avec hourdis en béton pour la réalisation des planchers des logements collectifs et pour les logements semi collectifs et individuels on opté pour l'utilisation des PREDALLES (dalle préfabriqué).

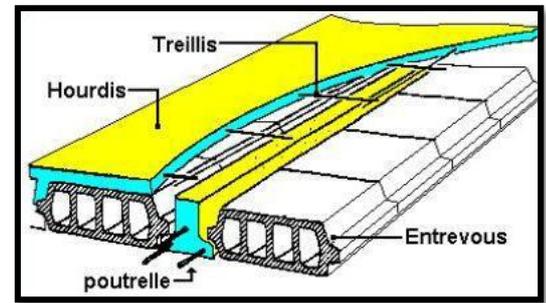


Figure II.52 :Dalle Corps

Critères de choix :

- Un matériau performant sur le plan de l'isolation thermique
- Un matériau local.
- Un matériau biodégradable.
- Un matériau métrisable par la main d'œuvre locale se qui facilite la gestion des chantiers.

4.2.4.7 Aspects bioclimatiques :

1-La compacité de la forme:

On a opté pour des formes compactes (rectangle et carrée) en minimisant les décrochements pour réduire les surfaces en contact avec l'extérieur afin de réduire les déperditions

2-La protection des fenêtres : par

1- **double vitrage** pour les fenêtres afin d'éviter les déperditions énergétique et améliorer Confort acoustique

2- **Les protections solaires** : On à opter pour l'utilisation des volets roulants à l'extérieur en PVC, qui offre une bonne protection solaire

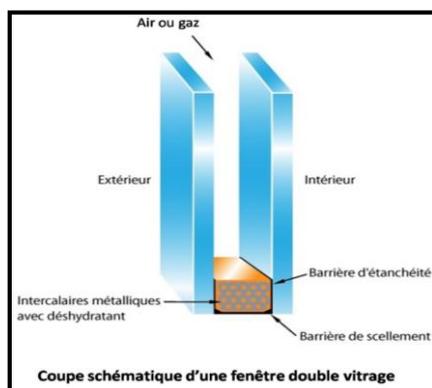


Figure II.53 détaille d'une fenêtre double vitrage

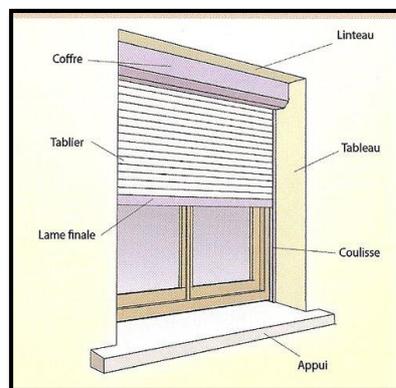
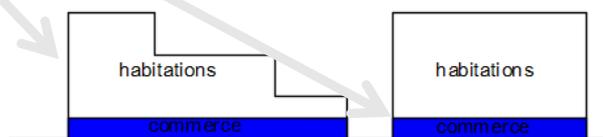


Figure II.54 fenêtre avec protection solaire

3-l'orientation :

Le maximum de façades sont orientées Sud, Est, Ouest, cette orientation est favorable que ça soit en plan de masse ou en plan, tout en respectant les données climatiques et les potentialités offertes par le site

C'est aussi une conjuguant un d'apports



orientation maximum solaires.

Figure II.55 : la forme et l'orientation de

4-captage de l'énergie solaire (la serre):

Grace à la serre qu'elle est orientée au sud avec parois de captage orientées sud pour bénéficier au maximum des gains solaires, son rôle est de capter, stockées et diffuser la chaleur dans le reste de la maison, en hiver

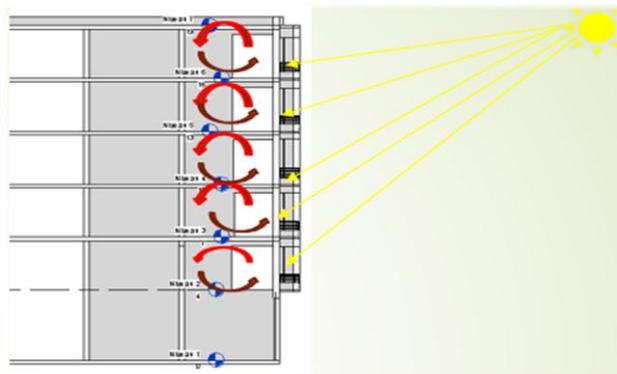


Figure II.56 : le fonctionnement de la serre

5-la ventilation naturelle :

En été on a opté pour une ventilation naturel qu'elle est assuré par des ouvertures hautes et basses(les orifices de ventilation) qui crée une continuité avec les ouvertures de l'espace sud qui est la serre en traversant toutes les unités , cette continuité nous permet de bien profité d'une ventilation et d'une aération de chaque logement .



Figure II.58 : les orifices de ventilation

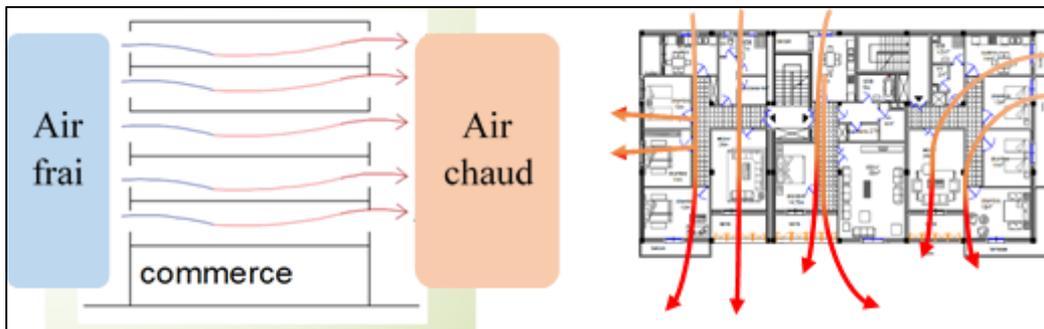


Figure II.57 : la ventilation naturelle dans le logement

4.2.4.8 Dimension écologique:

1-Gestion d'eau:

Le toit de bâtiment sert de surface de collecte. L'eau de pluie s'écoule par le tuyau de descente dans un réservoir (il est au niveau de parking sous-sol) qui sert de citerne.

Une pompe amène l'eau de pluie – par un système de tuyaux distinct de celui de l'eau potable – aux installations comme les chasses d'eau, le lave-linge ou l'arrosage du jardin.

(voire annexe 4)

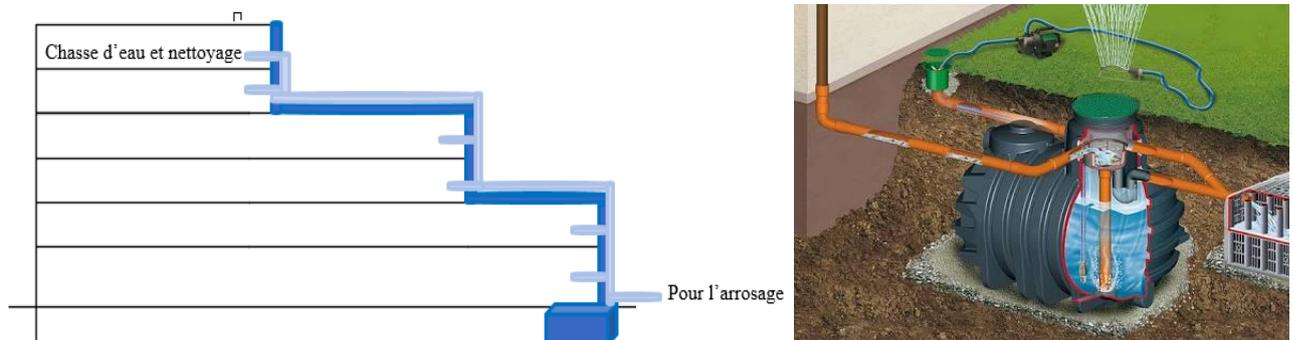
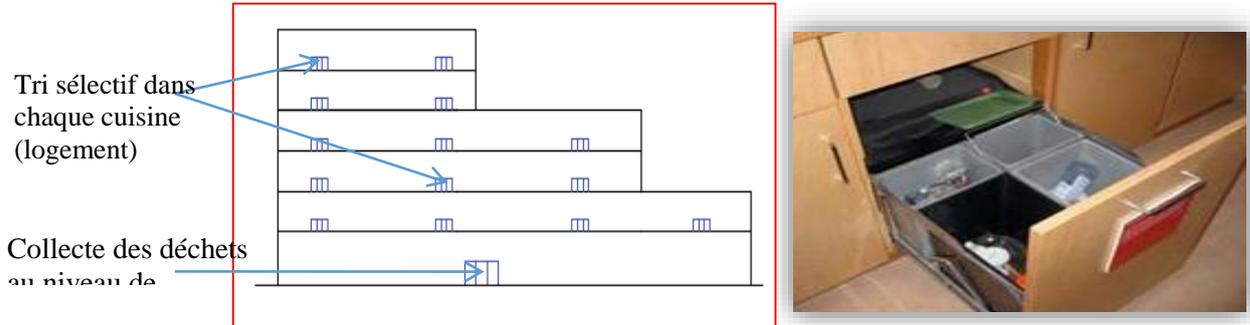


Figure II.59 : système de gestion d'eau de pluie

Chapitre II élaboration du projet

2-Gestion des déchets:

on a prévu pour chaque appartement un bacs à 4 compartiments verre, plastique, emballage et déchets biodégradables, intégrés dans les cuisines sous l'évier. Comme on a prévu des points

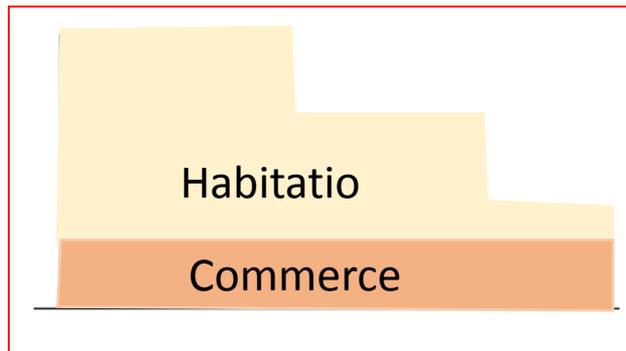


de collecte bien
identifiés par la mise
composteurs groupé pour chaque bâtiment

Figure II.60 :gestion des déchets

en place des

3-Mexité fonctionnel et sociale:



On a

Figure II.61 : mixité fonctionnel
une variété de type de logement (f2,f4,f5)et
des fonctions (commerce et habitation)

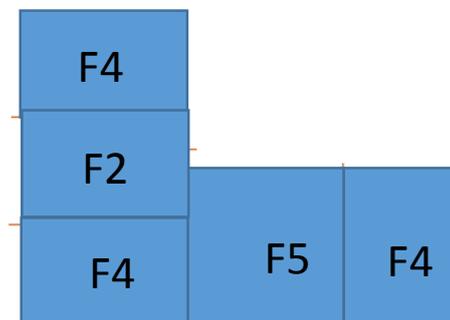


Figure II. 62 : mixité social

Introduction:

Afin d'obtenir le confort à l'extérieur et à l'intérieur et une performance énergétique globale dans notre projet, il est important d'engager au préalable une réflexion sur des systèmes passifs de ventilation, chauffages et climatisation, avant de chercher à produire de l'énergie, commencez par limiter nos consommations.

A l'échelle de bâtiment :

La vérification de projet et l'appréciation des consommations énergétiques liées à l'utilisation de procédé bioclimatique qui est la serre est importante et pour cela nous allons faire la simulation thermique dynamique qui nous permet de répondre à la question:

Quelle orientation peut être la meilleure pour une serre ? Quel est son efficacité dans la diminution de consommation énergétique?

Les cas d'études:

- Scénario 01 : Logement avec serre orienté sud
- Scénario 02 : Logement avec serre orienté est
- Scénario 03 : Logement avec gain direct au sud

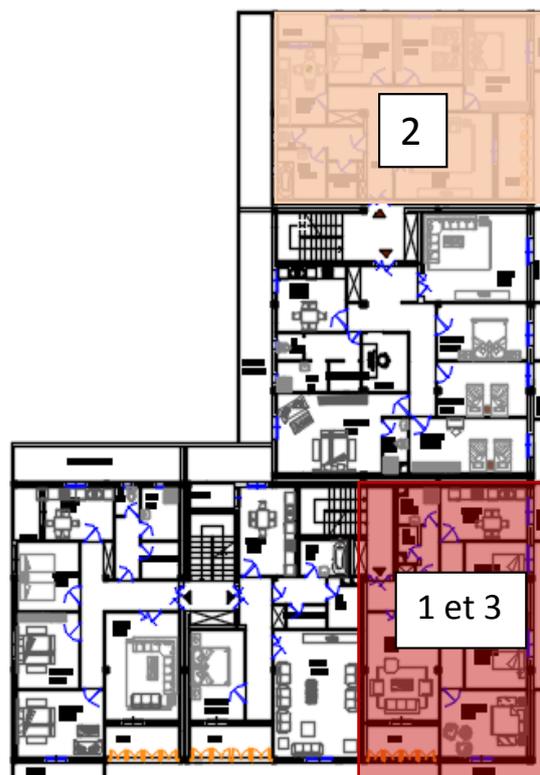


Figure III.1 : les scénarios choisis
Source : auteur

1-Présentation de logiciel: Revit

Revit est un logiciel d'architecture édité par la société américaine Autodesk qui permet de créer un modèle en 3D d'un bâtiment pour créer divers documents nécessaires à sa construction (plan, perspective, ...). Il est actuellement disponible en version 2017 depuis le 18 avril 2016. Revit est un logiciel de CAO, un logiciel multi-métiers destiné aux professionnels du BTP (architectes, ingénieurs, techniciens, dessinateurs-projeteurs et entrepreneurs,...).

Revit est destiné aux architectes et sert à modéliser des bâtiments en trois dimensions. Autrement dit, un seul fichier contient toutes les données. Ainsi, lorsqu'un élément change de place ou de fonction, il est mis à jour dans toutes les vues du modèle ainsi que dans les nomenclatures et sur le jeu de feuilles des plans. Plusieurs disciplines se rencontrent dans cette même logique, comme la structure, les réseaux, les fluides ...

Le format natif d'un fichier Revit est le .rvt. Depuis celui-ci, il est possible d'exporter ce modèle en fichiers 2D (.dwg, .dxf, .dwt, .jpg ...) mais aussi en fichiers 3D (.dwg 3D, .fbx ...). De ce fait, l'interopérabilité est possible avec d'autres logiciels Autodesk tels Autocad ou 3ds Max (par le biais du fbx), ou Twinmotion logiciel de 3D en temps réel possédant un export natif Revit. Le format Revit n'est pas compatible avec tous les logiciels. Il est souvent nécessaire d'exporter un fichier Revit sous un autre format. Par exemple, l'exportation au format IFC est possible, mais se révèle être de moins bonne qualité.¹

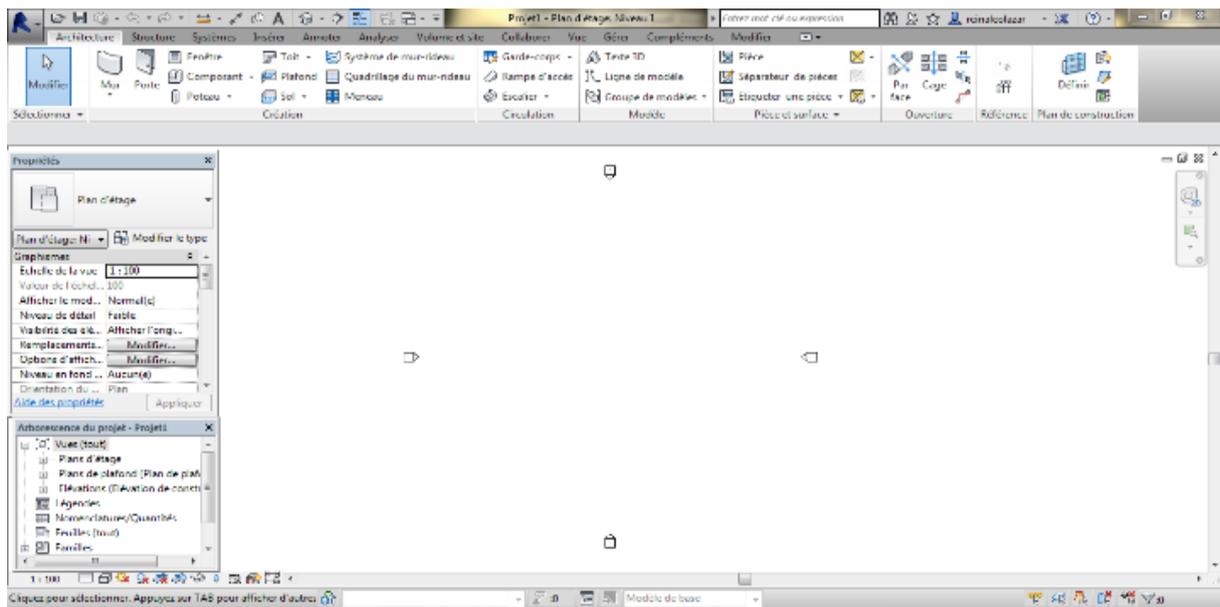


Figure III.2 : l'interface de revit
Source :revit

¹ Wikipédia

2-Les étapes de la simulation:

2-1-dessiner le plan:

On dessine les plans sur revit avec les dimensions précises et avec tous les détails afin d'obtenir des résultats justes

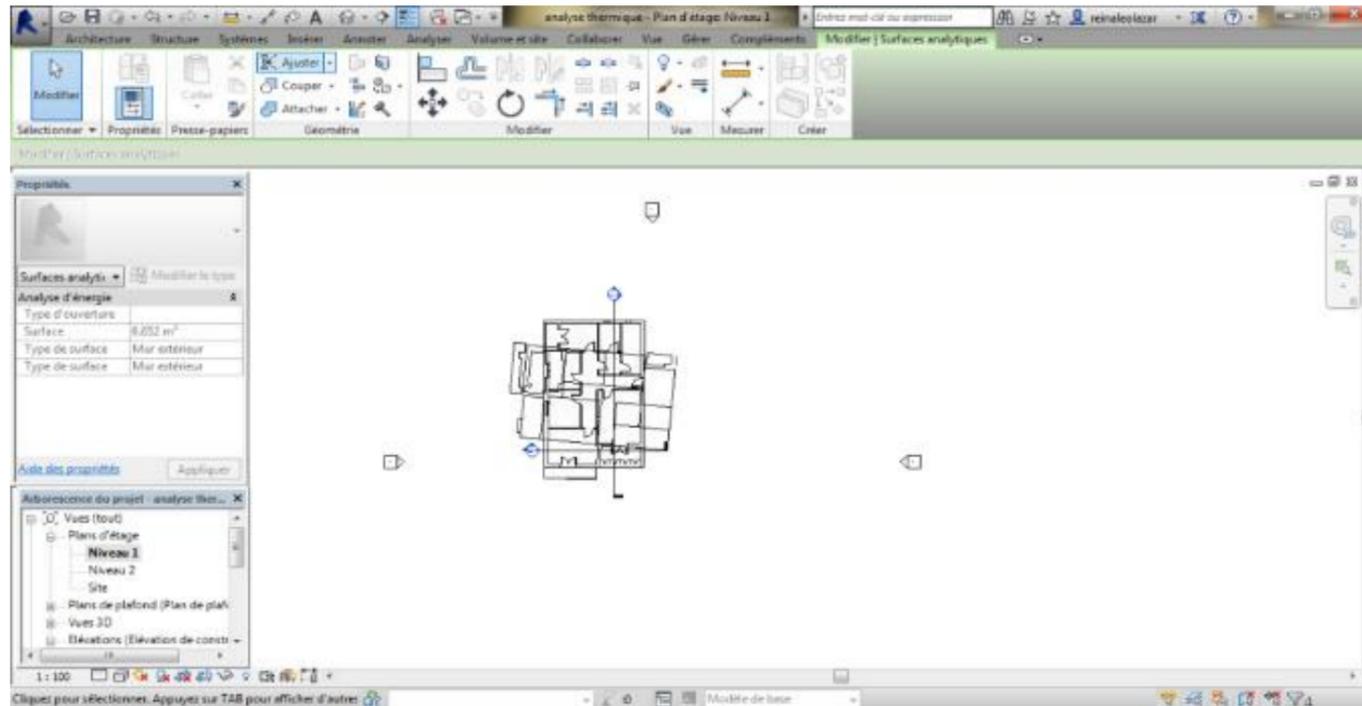
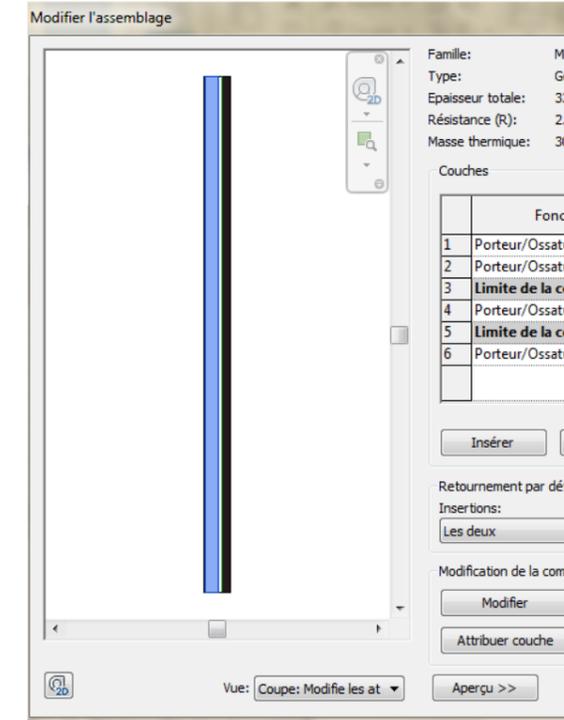


Figure : : interface de revit
Source : revit traiter par auteur



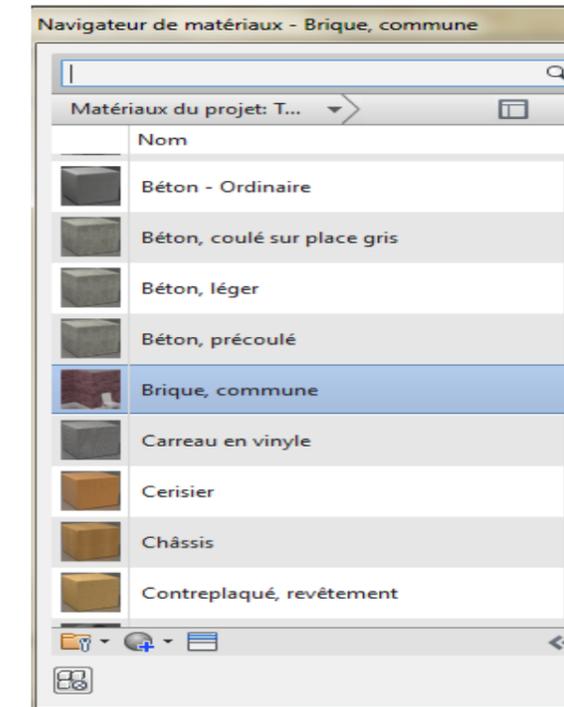
FigureIII.4 : la na
Source : revit traiter par auteur

2-2- paramétrer chaque élément:

On règle les dimensions et les matériaux avec leurs caractéristiques thermiques de chaque élément de notre construction

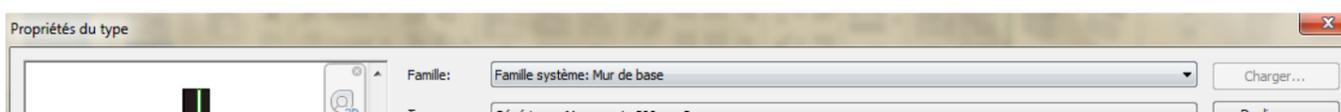
A-Les murs:

Dans cette étape on a précisé les matériaux de chaque couche de mur et sa dimension avec ses caractéristiques thermiques



FigureIII.5 : les caracté
Source : revit traiter par auteur

B-Les ouvertures :



Propriétés analytiques	
Construction analytique	Porte-fenêtre, cadre en bois avec double vitre
Transmission de la lumière visible	0.000000
Résistance thermique (R)	0.3374 (m ² .K)/W
Coefficient d'apport thermique solaire	0.000000
Coefficient de transfert de chaleur (U)	2.9639 W/(m ² .K)
Données d'identification	
Code d'assemblage	C1020300
URL	
Image du type	
Commentaires du type	
Modèle	

Aperçu >>
OK
Annuler
Appliquer

Figure III.7: les caractéristiques thermiques de chaque élément

2-3-paramétrer le projet :

On précise la situation avec les caractéristiques météo logiques, le type de bâtiment et son usage et aussi le nombre des usagers et d'autres paramètres afin de lancer la simulation

Paramètre	Valeur
Commun	
Type de bâtiment	Famille unique
Emplacement	Tessala, Algeria
Plan du sol	Niveau 1
Modèle détaillé	
Catégorie d'exportation	Pièces
Complexité d'exportation	Simple avec des surfaces d'ombrage
Inclure les propriétés thermiques	<input checked="" type="checkbox"/>
Phase du projet	Nouvelle construction
Tolérance de l'espace de dégagement	304.8
Enveloppe du bâtiment	Utiliser le paramètre de fonction
Taille des cellules de la grille analytique	914.4
Modèle énergétique	
Mode d'analyse	Utiliser les éléments de construction
Résolution de l'espace analytique	457.2
Résolution de la surface analytique	304.8
Décalage d'alvéole	3600.0
Diviser les zones du périmètre	<input checked="" type="checkbox"/>
Constructions conceptuelles	
Pourcentage de vitrage cible	40%
Hauteur de l'appui cible	750.0
Le vitrage est ombré	<input type="checkbox"/>
Profondeur de l'ombre	600.0
Pourcentage des lucarnes cible	0%

OK
Annuler

Figure III.8 : les paramètres de projet
Source : revit

Chapitre III : évaluation énergétique

2-4-lancer la simulation:

Après la création de projet et de le localiser avec tous les paramètres on lance la simulation

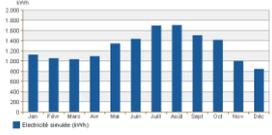
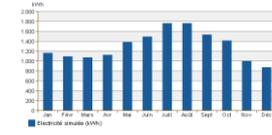
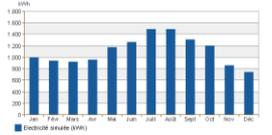
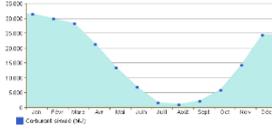
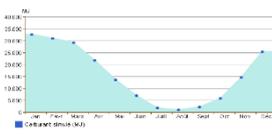
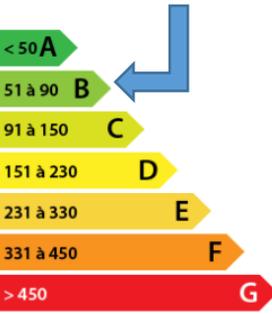
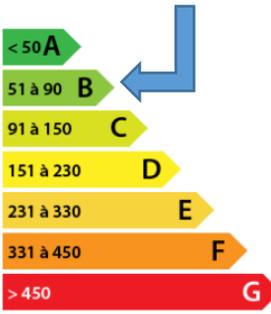
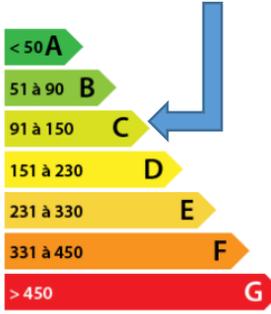
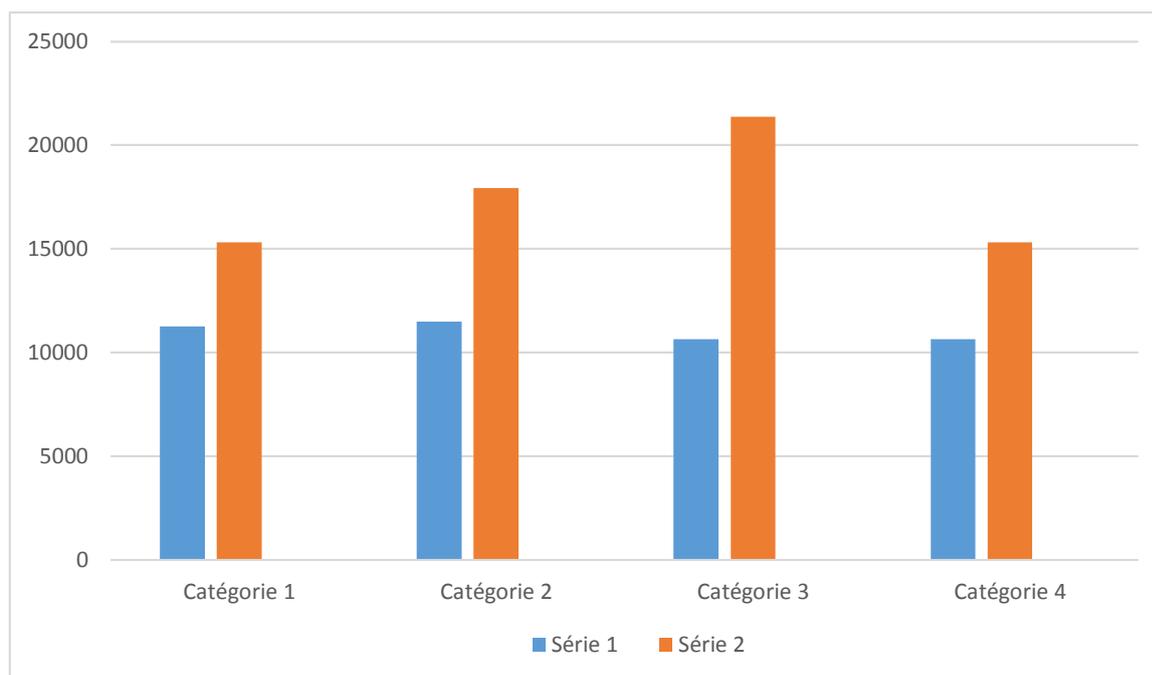
Utilisation d'énergie	logement avec serre au sud	logement avec serre à l'est	logement avec gain directe
L'électricité	<p>HVAC=11268Kwh le pic d'utilisation d'électricité est au mois d'Aout avec 1700kwh</p>  <p>figure : Consommation électrique mensuelle</p>	<p>HVAC=11490Kwh le pic d'utilisation d'électricité est au mois d'Aout avec 1770kwh</p>  <p>figure : Consommation électrique mensuelle</p>	<p>HVAC=10842Kwh le pic d'utilisation d'électricité est au mois d'Aout avec 1400kwh</p>  <p>figure : Consommation électrique mensuelle</p>
Le carburant	<p>HVAC=153.25Mj le pic d'utilisation de carburant est au mois de Janvier avec 32000Mj</p>  <p>figure: Consommation de carburant mensuelle</p>	<p>HVAC=179.306Mj le pic d'utilisation de carburant est au mois de Janvier avec 34000Mj</p>  <p>figure: Consommation de carburant mensuelle</p>	<p>HVAC=213.69Mj le pic d'utilisation de carburant est au mois de Janvier avec 36000Mj</p>  <p>figure: Consommation de carburant mensuelle</p>
Total/surface	<p>84.68Kwh/m²</p>  <p>figure: Consommation énergétique en kwh/m²/an</p>	<p>86.68kwh/m²</p>  <p>figure: Consommation énergétique en kwh/m²/an</p>	<p>92.45kwh/m²</p>  <p>figure : Consommation énergétique en kwh/m²/an</p>

Tableau III.1 : résultats de la simulation

Source : auteur

Comparaison entre les scénarios:

Par rapport à la serre orienté sud on a un problème pendant l'été (l'utilisation d'électricité pour la ventilation) et concernant la serre est on a un problème pendant l'été et l'hiver (le chauffage et la climatisation) mais le troisième cas (la gaine directe) on a un grande nécessité de chauffage pendant l'hiver tant que on a une basse utilisation d'électricité pendant l'été don on va faire un troisième scénario (serre pendant l'été et gaine directe pendant l'hiver) et en remarque la déférence entre tous les scénario dans le graphe suivant :



catégorie 1 : serre sud

catégorie 2 : serre est

catégorie 3 : gaine directe

catégorie 3 : serre sud on hiver et gain en été

Graphe III.1 : la consommation énergétique des scénarios

Source : auteur

Conclusion:

A partir les résultats, les interprétations et les comparaisons qu'on a obtenu par cette simulation à l'aide de logicielle revit, on a choisi la serre sud comme meilleure orientation avec vitrage mobile pour la ventilation et éviter le surchauffe pendant l'été pour minimiser l'utilisation d'électricité (la ventilation) et donc la position de la consommation énergétique de notre logement diminue

Conclusion générale :

D'après les problèmes qu'on vécut dans notre vie, nos recherches et nos études nous avons pu approcher certains sujets que nous négligions avant : respecter l'environnement, penser à une urbanisation durable tout en ayant recours à l'architecture bioclimatique et les solutions quelle propose pour le but de maîtriser l'aménagement des villes durables et en matière de conception des projets bioclimatiques.

Parmi les résultats de ces tentatives, c'est l'apparition de notion des quartiers durables à l'échelle urbaine, cette notion se compose de plusieurs principes et objectifs issus de concept de l'architecture bioclimatique. Celui-ci basé sur différents axes tel que le confort thermique, et pour cela nous choisissons la voie comme élément structurante et l'ilot ouvert comme forme avec ses caractéristiques morphologiques qui a un impact sur le confort au niveau de quartier et au logement.

Par ailleurs, L'architecture du bâtiment est conçue d'une manière soigneuse en étudiant les différents échanges thermiques entre l'homme et son milieu habitable et les possibilités du captage, de conservation et de transmission de cette température, donc nous avons opté pour des formes primaires et une expression moderne qui est la serre.

Dans cette étude nous avant entamé une réflexion globale, qui doit être vérifiée et simulée par l'enseillement et les indicateurs morphologique et aussi le logiciel de simulation thermique dynamique (STD) qui est Revit.

Enfin, ce travail nous a permis d'appréhender l'architecture dans son étroite relation avec l'environnement et de découvrir une nouvelle manière de la faire pour cela nous espérons avoir contribué à travers ce projet à protéger notre environnement, et créer cette symbiose qui permettra de le préserver pour les générations futures.

Notre projet et notre conception n'est qu'une proposition parmi d'autre. Donc toutes les remarques et les critiques qui seront faites sur le fond et la forme de notre travaille seront les bienvenues et on les prend en considération dans toutes les réalisations futures en tant qu'architectes.

Bibliographie :

*Document :

1)-PDAU d'Alger

2)-prescriptions fonctionnelles et techniques applicable aux logements sociaux 2007

*Ouvrage :

3) « **Architecture Construction** ».ch Ouvrage no 1266 : centre commercial et immeubles de logements.

4) « **Bien habiter la ville sous la direction** » Ariella Masboungi

5)-« **Contribution méthodologique à la conception des logements à haute performance énergétique (HPE) en Algérie.** » mémoire présenté par Semahi Samir(2013) pour l'obtention du diplôme de magister.

6)-« **Evaluation et conception des éco-quartier en Afrique de l'ouest** » mémoire présenté par Mohamed Al amine Manet(2015) pour l'obtention du diplôme de Master Ingénieur Civil Architecte

7) « **forme urbaine : de l'ilot à la barre** » J.Castex,J.Ch.Depaule,Ph.Panerai

8)-« **Forme urbaine, climat et énergie. Quels indicateurs et quels outils ?** » mémoire présenté par Mohamed Djaafri(2014) pour l'obtention du diplôme de magister

9) « **Habitat collectif méditerranéen et dynamique des espaces ouverts.** Cas d'étude en Europe et en Afrique du Nord (1945-1970) Letizia Capannini, Laboratoire ACS-Université de Paris VIII

10)-« **Impact de la loggia vitrée sur le confort thermique Dans la région de Constantine** » mémoire présenté par Badeche Mounira(2007) pour l'obtention du diplôme de magister

11) « **La métropole de XXIème de l'après -KYOTO** » Christian De Portzamparc.

12) « **L'architecture écologique** ». Gauzin-Muller Dominique Éditions Le Moniteur. 2001.

13) « **L'environnement urbain entre écologie et urbanisme** » Myriam Armand-Fargues.

14) « **L'intégration du développement durable dans les projets de quartier : le cas de la ville d'Hanoi** » mémoire présenté par Bui To Uyen(2012) pour l'obtention du diplôme de doctorat

15) « **Maisons écologiques** » Louise Ranck

16))-« **Modélisation et simulation des microclimats urbains : Etude de l'impact de la morphologie urbaine sur le confort dans les espaces extérieurs. Cas des éco-quartiers** » mémoire présenté par Khaled Athamena (2012) pour l'obtention du diplôme de doctorat.

17))-« **Normes parcs de stationnement publics et privés** » Introduction à la technologie du bâtiment tome 1

18) « **Quartiers durables** » Guide d'expériences européennes.

***Site internet :**

19)-www.écoquartier.développement-durable.gouv.fr

20)- www.archibio.com

21)-<http://habitat-durable.over-blog.com/article-une-icpe-pour-la-communaute-de-communes-du-poher-79679767.html>

22)-<http://www.areneidf.org/HQE-urbanisme/pdf/qde-exp-europe.pdf>

23)-<file:///C:/Users/tmi/Desktop/m2/morphologie.html>

24)-www.endvawnow.org>336- indicateurs

25)-<http://www.bourgogne-batiment-durable.fr/fr/bourgogne-batiment-durable/tout-sur-la-qeb/eco-construction.html>

Annexe 01 :

Une maison confortable, grâce à l'incomparable pouvoir d'isolation de la pierre ponce inaltérable dans le temps. Chaud l'hiver et frais l'été. Une climatisation naturelle, grâce au Monomur, favorisant l'inertie thermique qui empêche la pénétration du froid l'hiver et de la chaleur l'été, tout en conservant une température ambiante agréable sans variation.

Une maison résistante, grâce à la solidité d'un mur massif ,le Monomur offre une résistance :

Au feu

Le monomur est non seulement incombustible, il est garanti 6 heures coupe-feu et pare-flammes mais il est surtout chimiquement totalement neutre. En cas d'incendie, il ne présente aucun danger d'émanations toxiques.

Aux inondations

En cas d'inondation ou dégât des eaux, le monomur en terre cuite conserve toutes ses propriétés mécaniques et thermiques initiales après séchage, sans engendrer de travaux importants.

Face aux séismes

Parasismique, le monomur trouve dans son principe de mise en œuvre, une résistance mécanique intégrée qui le rend sûr en cas de catastrophes naturelles. Son épaisseur permet de réduire la longueur nécessaire des murs de contreventement.

Une maison saine, qui respire. Un produit naturel 100% santé

- empêche la prolifération de bactéries, champignons, acariens. Grâce à son pouvoir hygrothermique.

- évite les moisissures grâce à ses qualités de correcteur de condensation.

Respect de l'environnement :

Un matériau qui défie le temps dans le respect de l'environnement.

Elément essentiel pour le confort, le bien-être et la santé, né de l'association de la terre et du feu, le Monomur est un matériau naturel et écologique. La technologie de fabrication de la brique n'a pas pour autant cessé d'évoluer. Directement issu de la nature, il contribue grandement au respect de l'environnement.

En règle générale, les joints verticaux doivent être collés.

Le Monomur s'adapte plus facilement aux contraintes techniques des règles Parasismiques par sa largeur plus importante.



Utilisation de la colle

Les chaînages verticaux

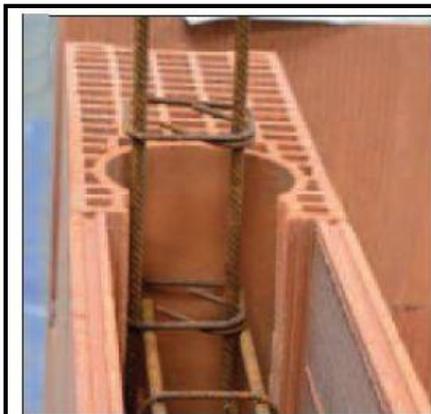
Les chaînages verticaux en zones sismiques doivent être positionnés :

- à tous les angles saillants et rentrants de la construction,
- aux jonctions des murs,
- autour des ouvertures $> 1,80$ m de hauteur.

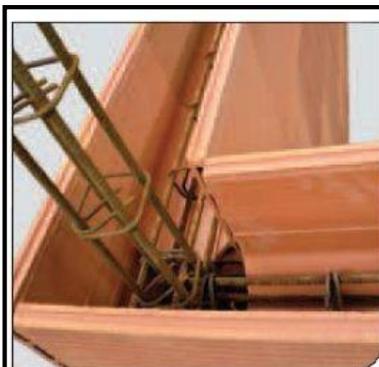


Les encadrements de fenêtres :

Pour les ouvertures > 60 cm de large, il faut prévoir un encadrement périphérique en béton armé.



Le chaînage périphérique :



En tête de mur



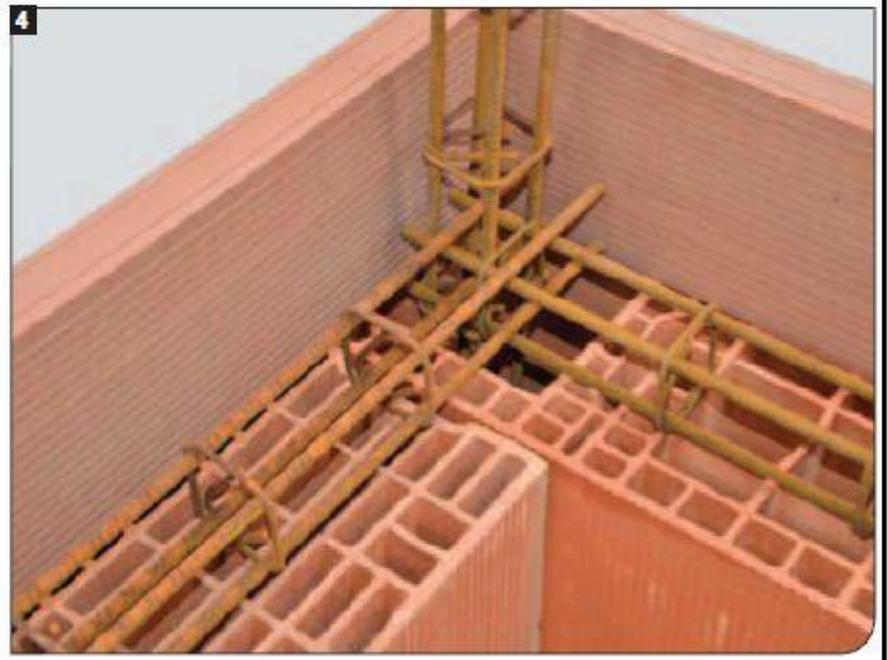
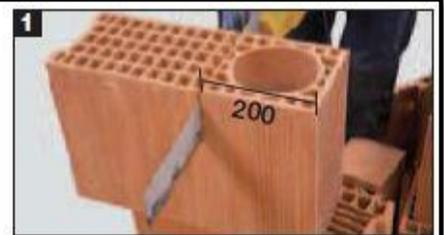
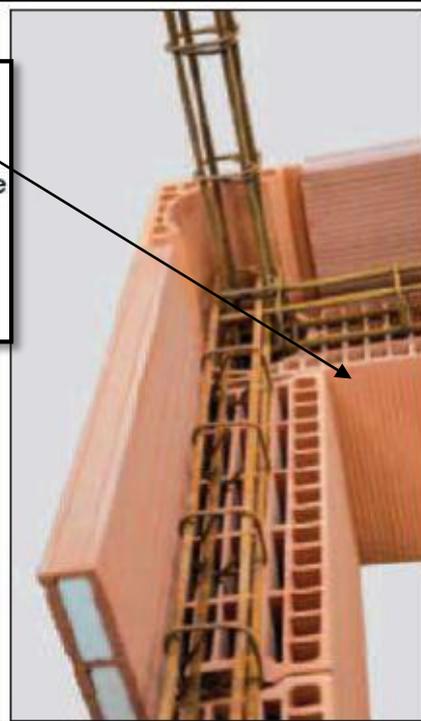
Linteau

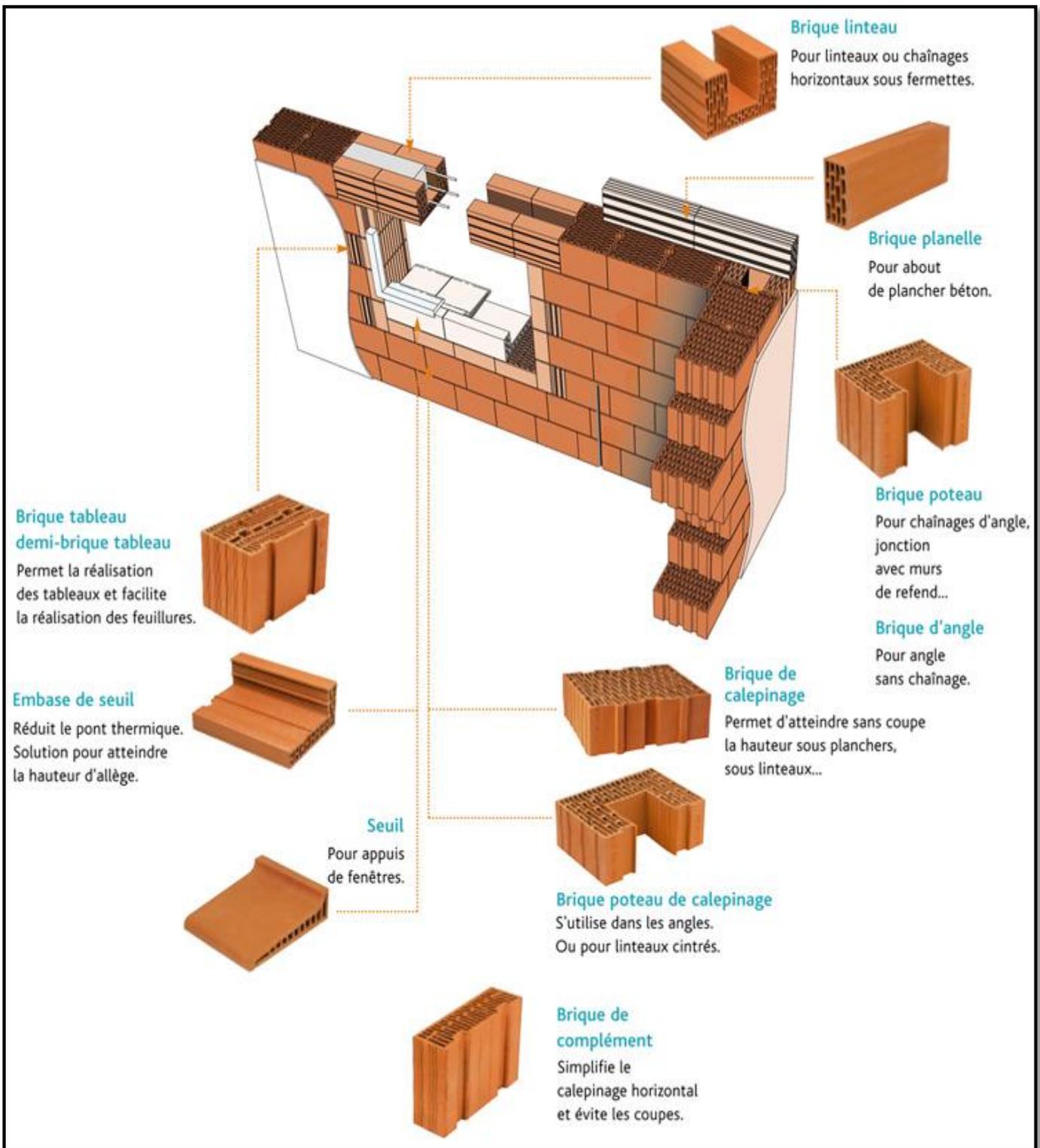
Le chaînage avec plancher :



Coffrage au droit des angles :

- 1-Coupez la brique poteau
 - 2-Ajustez la hauteur en fonction de l'épaisseur du plancher.
 - 3-Coupez en biseau pour obtenir 2 angles qui s'ajustent parfaitement au rang inférieur.
 - 4-L'utilisation de la thermo'planelle de libère de la place pour la mise en œuvre des chaînages au droit du plancher.(voit annexe 3)
- LES THERMO'PLANELLES permettent de réduire les déperditions par la jonction plancher-mur extérieur

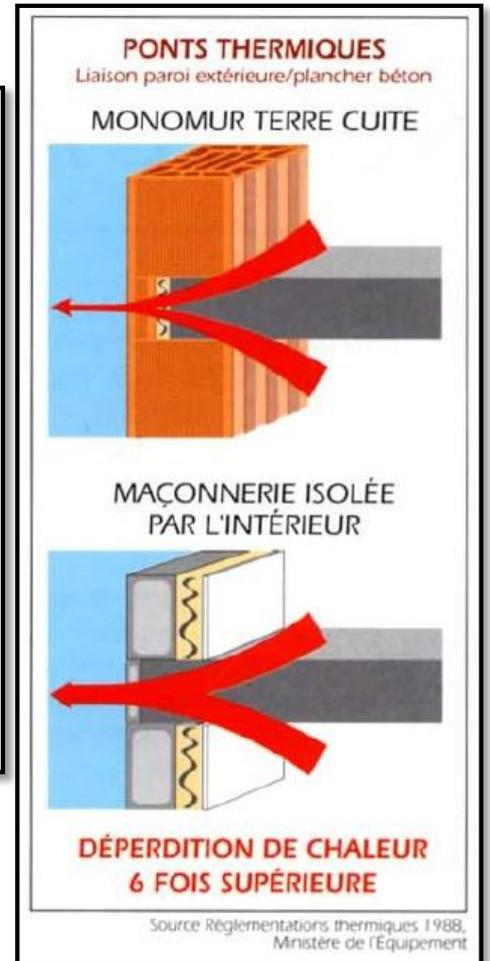
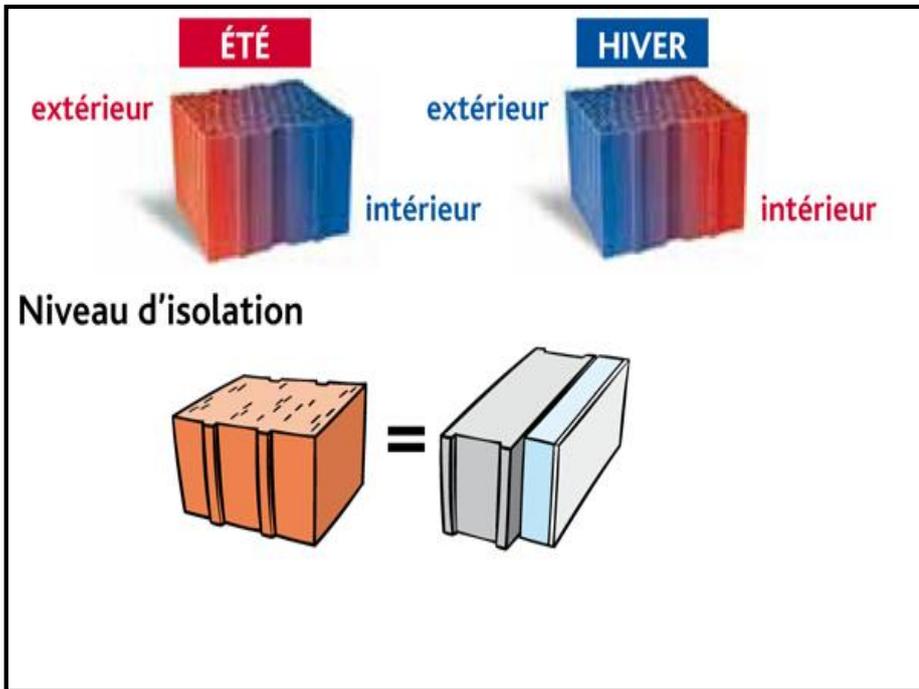




SCHÉMAS D'ASSEMBLAGE DU SYSTÈME CONSTRUCTIF

Remplissage et isolation :

Pour les de remplissage ont a opté pour l'utilisation de la **brique alvéolée qui constitue le MONOMUR** afin de profiter de ces caractéristique thermiques et sa capacité d'isolation



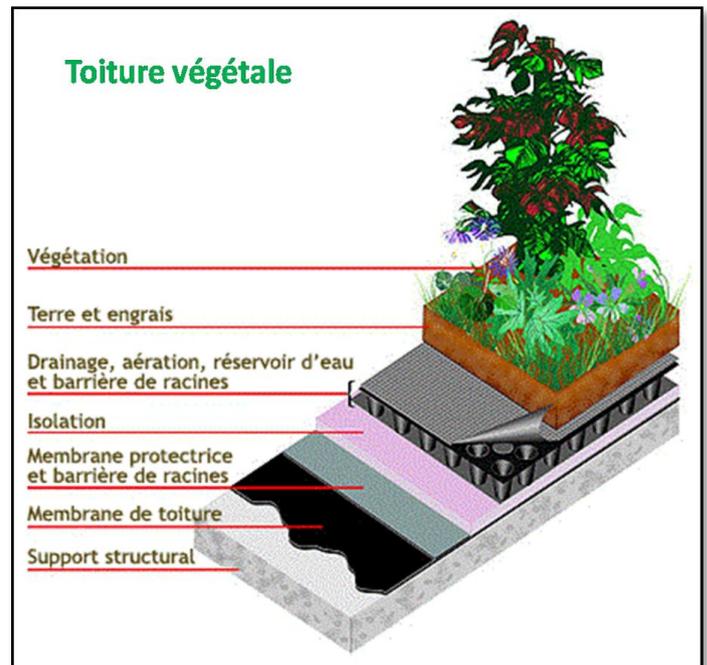
Annexe 02 :

-Isolation des toits : utilisation de la toiture végétale

Principe des toitures végétales :

Le concept du toit végétalisé consiste à recouvrir un toit plat ou à pente légère d'un substrat planté de végétaux. A chaque toit, sa pente, sa technique de végétalisation, ses types de plantes. On a choisit de recouvrir le toit avec une **végétalisation dite extensive** qui nécessite une épaisseur de terre très faibles (3 a 12 cm) et Les plantes utilisées demandant peut d'eau

L'avantage de cette végétalisation est qu'elle ne demande qu'un entretien minimal. Ainsi, en général, on n'arrose plus les plantes lorsqu'elles sont bien établies et, après la première année, l'entretien se résume à deux visites annuelles aux fins du désherbage des espèces envahissantes et des inspections de sécurité et de la membrane.



Les couches d'une toiture végétale

-Critères de choix:

À l'échelle du bâtiment :

- Economie d'énergie (Régulation de T°C en été/hiver)
- Confort thermique et acoustique
- Augmente la durée de vie d'une toiture
- Esthétique

À l'échelle du quartier :

- Régulateur des eaux de pluie : évite l'engorgement des réseaux par effet retardateur
- Filtration des eaux de pluie : dépollution
- Favorise la biodiversité (faune et flore)
- Amélioration de la qualité de l'air par atténuation de l'effet d'îlot de chaleur urbaine
- (lutte contre la pollution atmosphérique provoquant un microclimat favorable au bien-être des habitants du voisinage immédiat). Par La fixation des poussières
- les qualités esthétiques d'un toit végétal qui permet aux différents bâtiments de mieux s'intégrer dans leur environnement.

Annexe 03 :

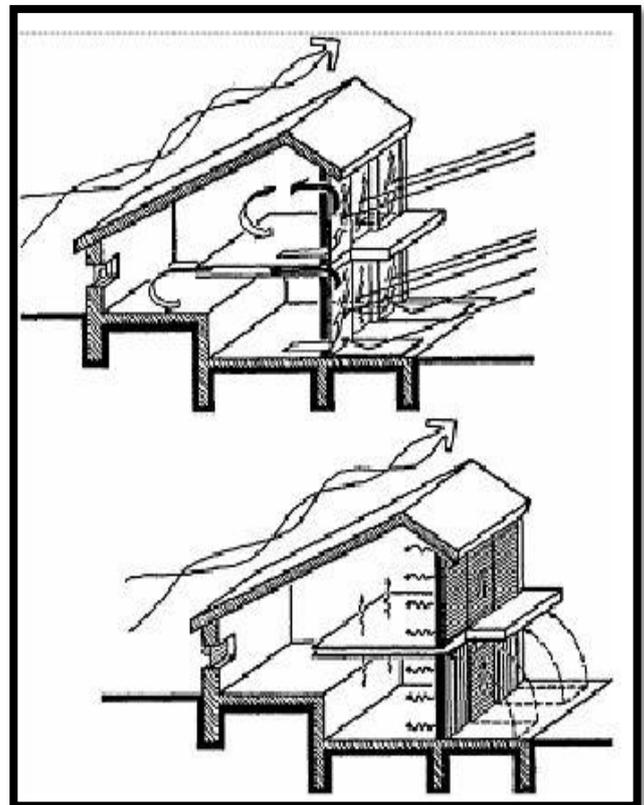
Le mur Trombe-Michel :

Deux personnages ont participé à son élaboration : le Professeur Félix Trombe, célèbre pour ses travaux sur les fours solaires, et l'architecte Jacques Michel. Souvent nommé mur Trombe, c'est un système directement incorporé au mur d'une maison : une des parties d'un mur extérieur est remplacée par un matériau translucide derrière lequel est située une lame d'air suivie d'un mur de stockage. La différence avec le mur capteur est qu'il se compose d'ouvertures hautes et basses qui créent une circulation d'air par thermosiphon entre la lame d'air et l'air de l'habitation. Le mur capte la chaleur et en utilise une partie pour chauffer l'air situé entre le mur de béton et le vitrage. L'air chaud étant moins dense que l'air froid, il monte. C'est cette circulation qui assure le chauffage de la maison (dans la pièce, l'air froid est chassé par l'air chaud entre le mur et le double vitrage). L'épaisseur du mur est telle qu'elle permet de conserver une partie de la chaleur absorbée durant le jour et de la restituer plus tard (la nuit par exemple). Donc le chauffage se fait : soit directement par l'air, soit par rayonnement lent (infrarouge) : le mur transmet lui-même par rayonnement IR à l'air de la maison une partie de la chaleur qu'il a reçue du soleil.

En période froide

Journée d'hiver

- éclairage naturel par les fenêtres adjacentes
 - air chaud délivré par les ouvertures du mur
 - ajout de réflecteur pour augmenter le rayonnement incident
 - les murs capteurs peuvent également être utilisés, les transferts s'effectueront alors que par conduction
 - Soirée d'hiver
 - les murs accumulateurs déchargent la chaleur aux pièces adjacentes
 - ré émission possible du rayonnement par le plancher et le plafond
 - protection mobile par les réflecteurs et les volets roulants entre autre
- Le rayonnement solaire transmis à travers le vitrage est absorbé par la surface noire ou foncée et est transformé en chaleur qui est transmise :



Fonctionnement diurne du mur Trombe en période froide (inspiré de (IEA, 1989))

**par conduction* a travers la maçonnerie ou elle est stockée et fournit a la pièce avec un certain déphasage

**par convection* à l'air situe dans la lame d'air. En se chauffant, l'air devient plus léger et s'élève par effet thermosiphon en circulant dans la pièce par les ouvertures ouvertes en hiver. Si le « vitrage » n'est pas un isolant transparent, mais un simple ou double vitrage, la température

de la lame d'air peut chuter durant la nuit ou les jours couverts. Dans ce cas, l'air peut être refroidi dans cet espace, et l'inversion de l'effet thermosiphon peut être provoquée : en se refroidissant, l'air devient plus lourd et circule de haut en bas dans la lame d'air, provoquant le rafraichissement de la pièce. Pour éviter ce phénomène (en période froide), l'occupant peut fermer une ouverture. Pour limiter cette contrainte,

L'isolation transparente est recommandée permettant ainsi une meilleure efficacité du système. Une autre possibilité est de placer une feuille légère en plastique ou en aluminium sur une ouverture : quand l'effet thermosiphon commence a s'inverser, la feuille se colle sur l'ouverture et la circulation est automatiquement bloquée (Ease, 1994).

La convection naturelle est rapide. Le transfert conductif, lui, entraine un déphasage provoqué par l'inertie de la maçonnerie. La circulation externe du mur Trombe combine ces gains instantanés et ce déphasage.

En période chaude

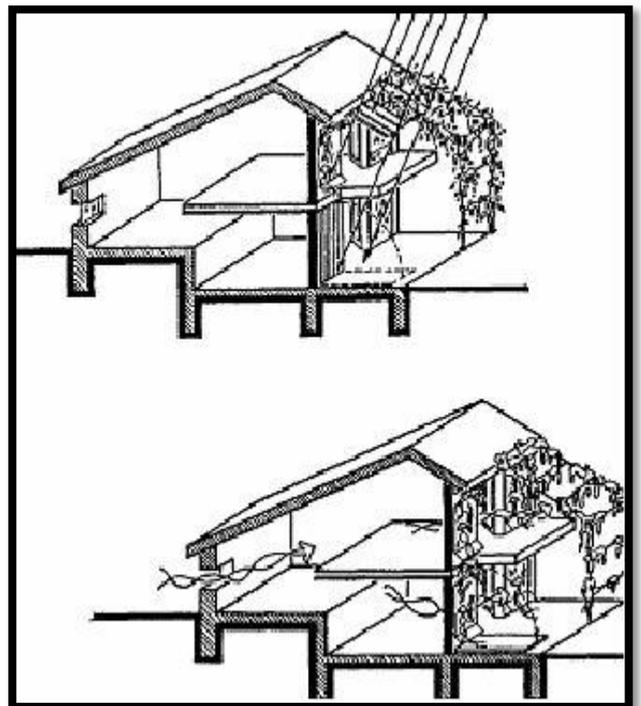
L'ouverture supérieure est fermée en été. Il y a deux possibilités pour la protection solaire : soit le mur est équipé d'une protection solaire (type volet roulant), soit l'air circule de façon a rafraichir le mur, l'autre ouverture doit alors être intégrée en façade. L'effet cheminée conduit l'air dans la pièce, permettant a l'air extérieur d'être introduit par différence de pression, de préférence du cote Nord (présume froid) du bâtiment.

Journée d'été

- Ventilation naturelle a travers le bâtiment dépendant de la température extérieure.
- Protections solaires par des volets roulants, la végétation, le surplomb...

Soirée d'été

- Ventilation nocturne
- Ventiler la lame d'air entre le vitrage et le mur peut augmenter le rafraichissement le jour suivant (décharge du mur)



Fonctionnement diurne du mur Trombe en période chaude (inspire de IEA, 1989)

Annexe 04 :

La récupération d'eau de pluie :

1-Pourquoi récupérer l'eau de pluie ?

1-Un geste pour l'environnement

- L'eau est une ressource naturelle dont nous usons, abusons et qui viendra à manquer un jour si nous n'y prenons pas garde

-Malheureusement, nous gaspillons toujours plus l'eau potable

- Aujourd'hui déjà, nous puisons à certains endroits dans des réserves vieilles de 30 000 ans

- Il est de notre devoir de réduire la consommation de cette eau si nous ne voulons pas hypothéquer notre avenir et celui de nos enfants.

2-Des économies réelles :

- Le prix de l'eau potable ne cesse d'augmenter pour diverses raisons

- Entre autres, à cause des différents traitements effectués pour rendre l'eau "potable"

- Dans de nombreux domaines (l'industrie, l'agriculture, les collectivités, la maison et le jardin) il est souvent possible d'utiliser l'eau de pluie plutôt que l'eau du réseau

- Les investissements pour les collectivités, pour les stations d'épurations et l'ensemble des canalisations d'assainissement pourraient être réduits

A quoi peut-on utiliser l'eau de pluie ?

L'eau de pluie peut servir à quantité d'usages domestiques, tels que l'arrosage du jardin, le lavage de la voiture, les nettoyages de la maison, le rinçage des toilettes et la lessive. Il est déconseillé d'utiliser l'eau de pluie pour la vaisselle, l'hygiène personnelle, la préparation de repas ou pour la consommation humaine. Pour devenir potable, l'eau de pluie devra être traitée par un filtrage bactérien ou par osmose inverse.



2-Comment fonctionne une installation de récupération d'eau de pluie ?

2-1-Collecte et acheminement :

L'eau de pluie doit être collectée à l'aval de toitures inaccessibles.

Une toiture inaccessible est une couverture d'un bâtiment non accessible au public, sauf pour les opérations liées à son entretien et sa maintenance, accessoires compris (fenêtres de toit, lanternes, capteurs solaires, exutoires de fumée, dispositifs de ventilation mécanique contrôlée, antennes).

* En cas d'utilisation à l'intérieur du bâtiment, la récupération d'eau de pluie à l'aval de toitures en amiante-ciment ou en plomb n'est pas autorisée.

* Les matériaux les plus fréquemment utilisés pour réaliser les gouttières, les chéneaux et les tuyaux de descente sont : le cuivre, le zinc, l'acier inoxydable, la fonte et le PVC.

Pour des usages intérieurs aux bâtiments, il est recommandé de ne pas utiliser pour l'acheminement de l'eau récupérée jusqu'au stockage les matériaux interdits pour les surfaces de collecte (plomb et amiante-ciment).



* Les sections des gouttières, des chéneaux et des tuyaux de descente sont définies dans le DTU 60.11.

* Les gouttières et les chéneaux, dont les modalités concernant les supports sont définies dans le DTU 40.5, doivent présenter une pente au moins égale à 5mm par mètre.

* Les canalisations enterrées alimentant le stockage doivent avoir une pente suffisante pour assurer le bon écoulement des eaux collectées jusqu'au stockage. Il est recommandé une pente au moins égale à 3 %.

2.2. Dégrillage et filtration en amont du stockage :

* Chaque partie haute de tuyaux de descente acheminant l'eau de pluie vers le stockage doit être équipée d'une crapaudine.

* Pour une distribution de l'eau de pluie récupérée à l'intérieur des bâtiments, un dispositif de filtration inférieure ou égale à 1mm doit être mis en place en amont du stockage. Pour une utilisation limitée à l'extérieur des bâtiments, la mise en place d'un dispositif de filtration est également recommandée afin de limiter la formation de dépôt.

* Le dispositif de filtration doit être accessible de façon à permettre son nettoyage. Il peut être intégré à la cuve.

2.3. Stockage :

Généralité :

* Il convient de vérifier avant de mettre en service son installation que les règles suivantes sont bien respectées :

- Les cuves ayant servi à un autre usage que le stockage de l'eau de pluie sont déconseillées ;
- Une cuve réhabilitée doit présenter les mêmes équipements et la même sécurité d'utilisation qu'une cuve neuve.

* Une cuve de stockage doit présenter au minimum les garanties suivantes :

- Matériaux des parois intérieures **inertes** vis-à-vis de l'eau de pluie tels que béton, polyéthylène, polyester renforcé, verre et aciers revêtus.
- Aération munie de **grille anti-moustiques** de maille de 1mm au maximum ;
- Facilement accessible pour le nettoyage ;
- **Fermeture** par un accès sécurisé ;
- Dispositif assurant l'arrivée de l'eau de pluie dans **le bas** de la cuve ;
- Équipée d'un trop-plein dont la section absorbe la totalité du débit maximum d'alimentation de la cuve et d'un dispositif permettant d'éviter l'entrée des insectes ou petits animaux à l'intérieur de la cuve ;
- **Clapet anti-retour** en cas de raccordement du trop-plein au réseau d'évacuation des eaux usées (recommandé quel que soit le mode d'évacuation).

DIMENSIONNEMENT :

1. Définir ses besoins : les besoins en eau de pluie sont estimés au cas par cas à partir des utilisations envisagées (toilettes, lavage extérieur, jardin...), de leur fréquence et de leur saisonnalité. Ces besoins varient sensiblement selon la région, le climat, le type de bâtiment et les pratiques des occupants. Le recours à des statistiques de consommation doit être effectué avec précaution.

2. Estimer le volume d'eau de pluie récupérable :

1. Définir ses besoins : les besoins en eau de pluie sont estimés au cas par cas à partir des utilisations envisagées (toilettes, lavage extérieur, jardin...), de leur fréquence et de leur saisonnalité. Ces besoins varient sensiblement selon la région, le climat, le type de bâtiment et les pratiques des occupants. Le recours à des statistiques de consommation doit être effectué avec précaution.

2. Estimer le volume d'eau de pluie récupérable : les éléments à prendre en compte pour estimer le volume d'eau de pluie récupérable sont :

- La surface de toiture : la surface de toiture (S en m²) est la projection horizontale de la toiture servant au captage de l'eau de pluie

- Le type de couverture : un coefficient de restitution KT doit être appliqué.

En fonction du toit, ce coefficient est généralement compris entre 0,5 et 0,9.

Par exemple :

Type couverture	Coefficient de restitution (K _T)
Toit en matière dure (tuile, ardoise...) en pente	0,9
Toit ondulé en pente	0,8
Toiture terrasse	0,6

* **Le système de filtration :** le système de filtration à l'entrée de la cuve de stockage doit être entretenu régulièrement. Son coefficient de rendement hydraulique est généralement KF =0,9 pour un système bien entretenu.

* **Les précipitations :** prendre en compte la pluviométrie moyenne annuelle locale

Le volume **maximum** d'eau de pluie récupérable annuellement est :

$$V_{\text{Max}} (\text{litres}) = P (\text{annuel en mm}) \times S (\text{m}^2) \times K_T \times K_F$$

Important :

dans la pratique, pour différentes raisons (cuve déjà partiellement ou complètement pleine en période pluvieuse, pluies d'orage, débordements de gouttières etc.) on récupérera un volume inférieur à cette valeur.

3. Estimer le volume du stockage :

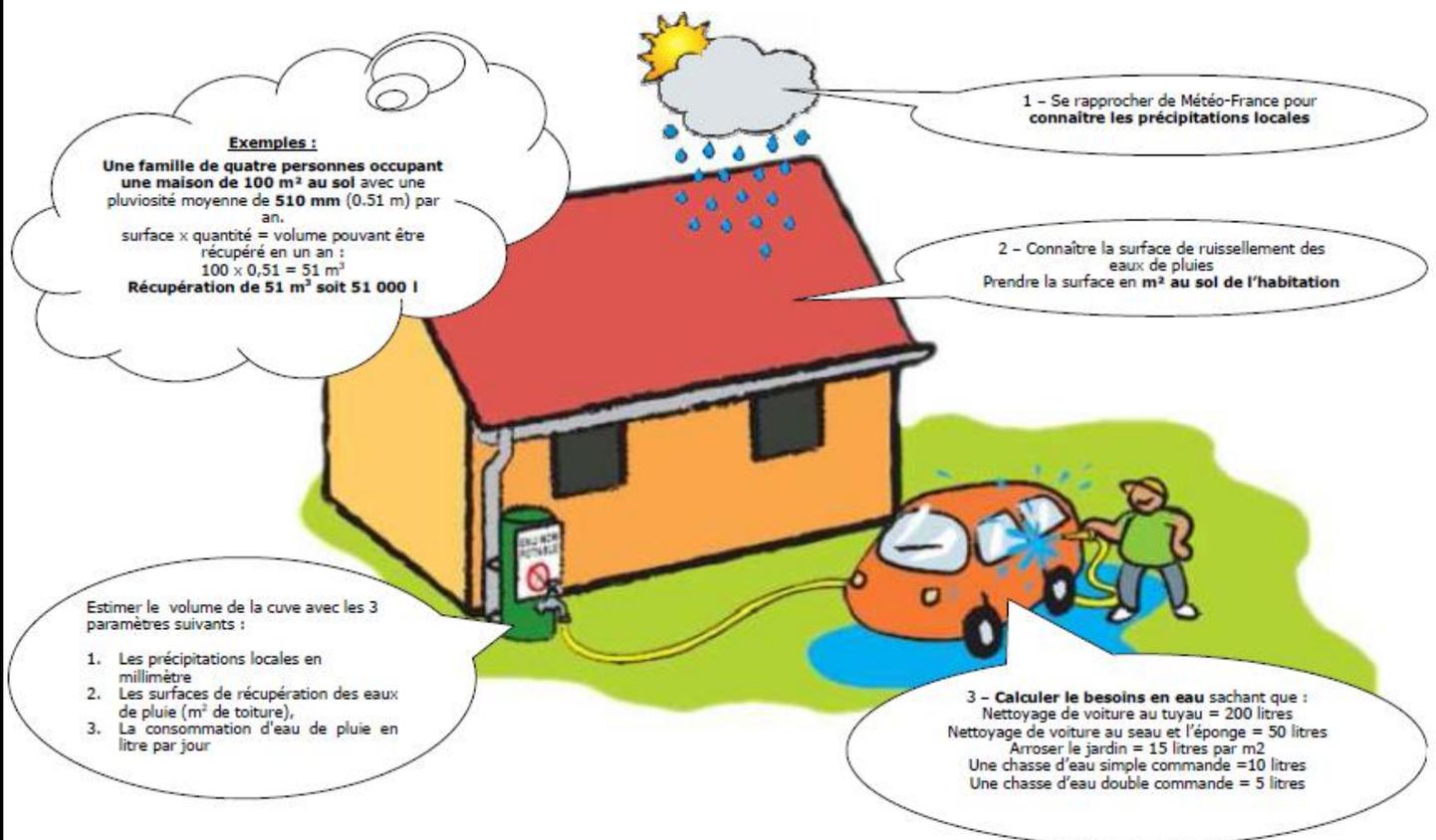
en l'absence d'une simulation basée sur des données pluviométriques locales suffisamment précises, on pourra utiliser les éléments suivants :

- dans les régions où la pluviométrie est régulière, le volume de la cuve de stockage peut être évalué à trois semaines de besoins ;

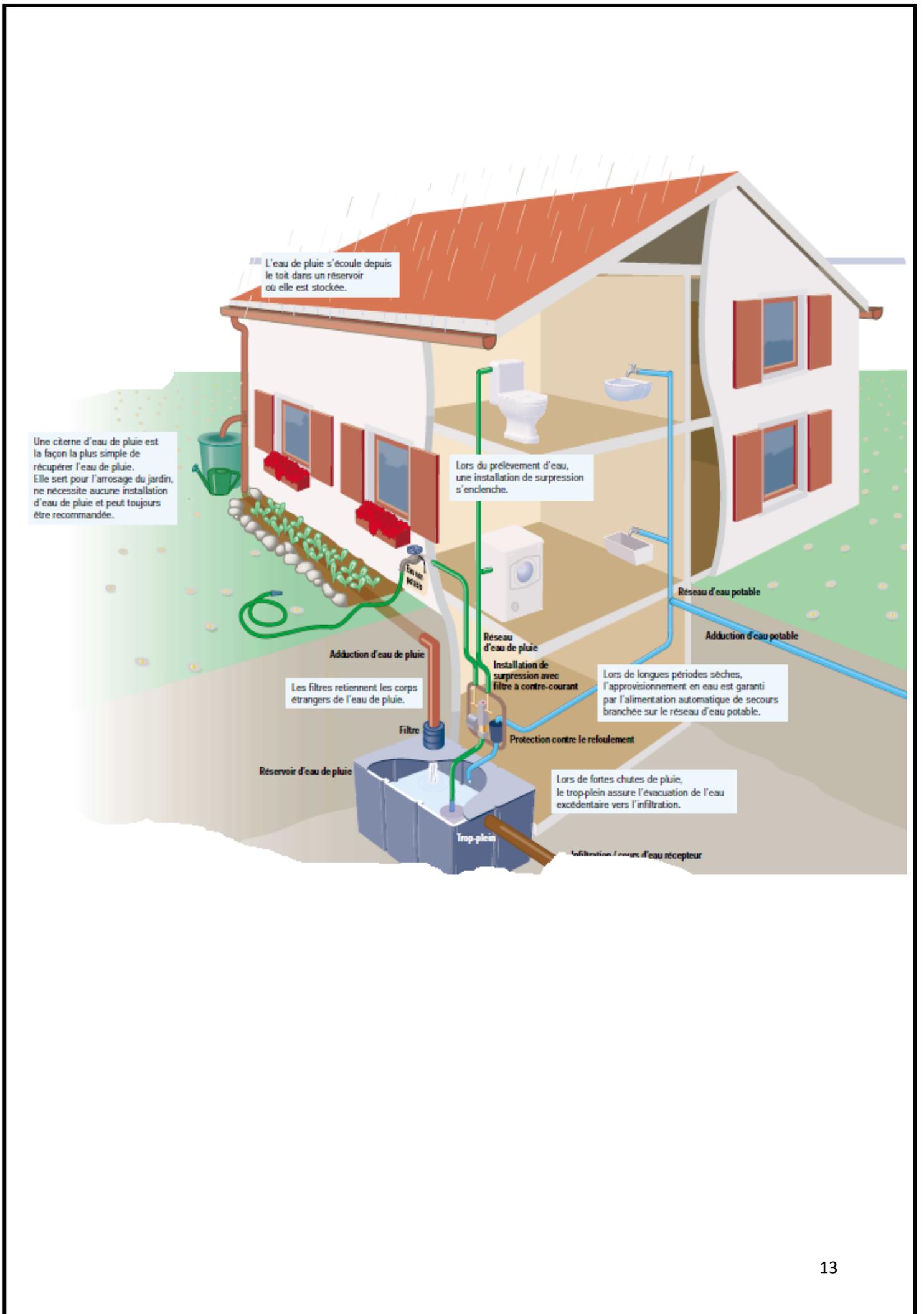
- dans les régions soumises à de longues périodes sans pluie, un volume plus grand sera nécessaire.

CONSEILS DE MISE EN OEUVRE

	Cuve enterrée	Cuve aérienne
	<ul style="list-style-type: none"> • Les conditions d'implantation et de pose de la cuve au regard de la stabilité des fondations avoisinantes doivent être respectées. 	
Implantation	<ul style="list-style-type: none"> • À proximité de l'immeuble connecté et de préférence à l'écart du passage de toute charge roulante ou de toute charge statique. • Dans les cas particuliers (passage de charges roulantes, charges statiques, nappe phréatique, etc.) des précautions adaptées doivent être prises. 	De préférence à proximité des tuyaux de descente de gouttières et protégée contre les élévations importantes de température et le gel.
Pose	<ul style="list-style-type: none"> • La hauteur d'enfouissement doit prendre en compte la protection contre le gel. • Les dimensions de la fouille doivent permettre la mise en place de la cuve, sans permettre le contact avec les parois de la fouille avant le remblaiement (espace minimum de 0,20m sur toute la périphérie de la cuve). • La surface du lit de pose est dressée et compactée pour que la fosse ne repose sur aucun point dur ou faible. La planéité et l'horizontalité du lit de pose doivent être assurées. • Le remblayage latéral de la cuve est effectué symétriquement en couches successives, avec du sable ou d'autres matériaux suivant les prescriptions du fabricant. • L'utilisation de raccords souples entre cuves et canalisations est conseillée, ce afin de s'affranchir d'éventuels mouvements de terrain pouvant provoquer fuites de réseau et conséquences pathogènes sur les fondations avoisinantes. 	À l'écart des zones de ruissellements, sur une surface autoportante, lisse, horizontale et exempte d'aspérités.



Exemple de fonctionnement de l'installation :



L'eau de pluie s'écoule depuis le toit dans un réservoir où elle est stockée.

Une citerne d'eau de pluie est la façon la plus simple de récupérer l'eau de pluie. Elle sert pour l'arrosage du jardin, ne nécessite aucune installation d'eau de pluie et peut toujours être recommandée.

Lors du prélèvement d'eau, une installation de surpression s'enclenche.

Les filtres retiennent les corps étrangers de l'eau de pluie.

Installation de surpression avec filtre à contre-courant

Lors de longues périodes sèches, l'approvisionnement en eau est garanti par l'alimentation automatique de secours branchée sur le réseau d'eau potable.

Lors de fortes chutes de pluie, le trop-plein assure l'évacuation de l'eau excédentaire vers l'infiltration.

Réservoir d'eau de pluie

Trop-plein

Infiltration / source d'eau récepteur

Adduction d'eau de pluie

Réseau d'eau de pluie

Réseau d'eau potable

Adduction d'eau potable

Protection contre le reflux

Filtre

Eau de pluie