

4-720-1001-EX-1

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université SAAD DAHLEB, Blida

Institut d'Architecture et d'Urbanisme



Mémoire de Fin d'Etude

En vue d'obtention du diplôme de Master en Architecture

Option : Architecture bioclimatique

INTITULE DU PROJET :

Conception d'un quartier durable à tassala el merdja (alger)

THEME DE RECHERCHE :

L'impact de l'ensoleillement sur la morphologie urbaine pour un confort thermique à l'échelle du quartier et du bâtiment

REALISE PAR :

BRAIK ABDERRAHMANE

CHEHAT MOHAMED LAMINE

ENCADRE PAR : M^{me}. HADJ ARAB JAMILA

M^{me} .SAKKI HANIA

Année universitaire : 2016/2017

Remerciements

Nous souhaitons manifester nos sincères remerciements à:

- ❖ Allah tout puissant, de nous avoir permis d'arriver à ce niveau d'étude, et aussi pour nous avoir donné beaucoup de patience et de courage pour réaliser ce mémoire.*
- ❖ Nos deux familles pour leur compréhension et leur présence tout au long de cette dure année.*
- ❖ Mme Hadj Arab.J et Mme Sakki.H, nos deux promotrices, qui nous ont suivi et donné de précieux conseils pour réaliser ce travail.*
- ❖ Nos remerciements s'adressent aux membres du jury qui ont bien accepté de juger et d'évaluer ce travail.*
- ❖ Nos remerciements s'adressent à tous les enseignants qui ont contribué à notre formation durant les cinq ans d'études à cette université.*
- ❖ A tous ceux qui de près ou de loin, ont contribué par leurs conseils, leurs encouragements et leurs amitiés, à l'édification de ce projet.*

A toutes ces personnes, merci du fond du cœur

Résumé :

Dans le cadre de notre projet de fin d'étude, nous nous sommes intéressés sur la crise de la ville d'aujourd'hui à l'échelle environnementale (**ilot de chaleur urbain**), et urbaine (**la perte du rôle de la voie dans la structuration de la ville et de l'ilot comme unité d'intervention**) et avoir les solutions qui peuvent résoudre ces problèmes.

- Pour atteindre cet objectif nous avons fait une recherche sur :

1. le plan urbain de la ville du 19eme, 20eme et 21eme siècle, basé sur trois points essentiels (structure- forme et fonction) dans les trois échelles ville, ilot, bâtiment afin de ressortir avec les outils de conception comme : la continuité de la voie, l'ilot comme unité d'intervention, l'ilot ouvert, la mixité fonctionnelle... etc.

2. le plan environnemental de la ville qui est basé d'une part sur le confort thermique et ses influences telles que l'ensoleillement, et d'autre part sur les indicateurs de la morphologie urbaine comme outil de vérification.

- ensuite nous avons fait l'élaboration de notre projet, on se basant sur cette recherche surtout sur l'ilot ouvert comme solution qui répond à la fois sur le climat et le coté urbain.

- on a terminé par une simulation énergétique afin de vérifier l'efficacité de notre projet par rapport le contrôle de la consommation et le cout annuel.

Mots-clés : ilot de chaleur urbain, la continuité de la voie, l'ilot comme unité d'intervention, l'ilot ouvert, l'ensoleillement, la porosité, les indicateurs de la morphologie urbaine

Abstract:

As part of our end-of-study project, we focused on the current city crisis on the environmental (urban heat island) and urban (the loss of the role of the road in the structuring of the city and the city block as a unit of intervention) have the solutions that can solve these problems.

- To achieve this goal we did a search on:

1. the urban plan of the city of the 19th, 20th and 21st century, based on three essential points (structure-form and function) in the three scales city, island, building in order to stand out with the tools of conception as: the continuity of the way, the island as a unit of intervention, the open island, functional diversity ... etc.

2. The environmental plan of the city which is based on the one hand on the thermal comfort and its influences such as sunshine, and on the other hand on the indicators of the urban morphology like tool of verification.

- Then we made the development of our project, based on this research especially on the open island as a solution that meets both the climate and the urban side.

- We ended with an energy simulation to check the effectiveness of our project against the control of the consumption and the annual cost.

Keywords: urban heat island, continuity of the road, city block as intervention unit, open city block, sunshine, porosity, indicators of urban morphology

الملخص:

في إطار مشروع مذكرة التخرج، ركزنا على أزمة المدينة الحالية على المستوى البيئي (جزيرة الحرارة الحضرية) والمستوى الحضري (فقدان دور الطريق في هيكل المدينة والمربعات السكنية كوحدة للتدخل) ودراسة الحلول التي يمكن أن تقضي على هذه المشاكل.

- لتحقيق هذا الهدف قمنا بدراسة تتركز حول:

1. المخطط العمراني لمدينة القرن 19، 20، و21، حيث ركزنا على ثلاث نقاط أساسية (الهيكل، الشكل والوظيفة) في ثلاث مستويات المدينة والمربع السكني والعمارة السكنية وهذا من أجل الخروج بأدوات التصميم التي نحتاجها في مشروعنا مثل: أهمية استمرارية الطريق، المربع السكني كوحدة للتدخل، استخدام المربع السكني المفتوح، التنوع الوظيفي ... الخ
 2. المخطط البيئي للمدينة الذي يركز من جهة على الجو والحرارة المناسبة لراحة المستخدمين والعوامل المساعدة على ذلك مثل أشعة الشمس، ومن ناحية أخرى على مؤشرات التشكل الحضري كأداة للتحقق من فعالية المشروع.
- ثم قمنا بتطوير مشروعنا، استنادا إلى هذه الدراسة وخاصة استخدام المربع السكني المفتوح كحل وأداة تتناسب مع كل من الجانب المناخي والجانب الحضري

وفي الأخير قمنا بمحاكاة طاغوية للتحقق من فعالية مشروعنا على مستوى التحكم في استهلاك الطاقة وتكلفتها السنوية

الكلمات المفتاحية: جزيرة الحرارة الحضرية، استمرارية الطريق، المربع السكني كوحدة للتدخل، استخدام المربع

السكني المفتوح، أشعة الشمس، المسامية، مؤشرات التشكل الحضري

Sommaire

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION	1
I.1. PROBLEMATIQUE	2
I.2. HYPOTHESES	2
I.3. OBJECTIFS	2
I.4. METHODOLOGIE DU MEMOIRE	3

CHAPITRE I : ETAT DE L'ART

INTRODUCTION	4
I.1. A L'ECHELLE URBAIN	4
* Etude de la ville de 19 ^{ème} siècle (exemple: New York).....	5
- A l'échelle de la ville (structure, forme, fonction)	5
- A l'échelle de l'ilot (structure, forme, fonction)	5
- A l'échelle de bâtiment (structure, forme, fonction)	5
* Etude de la ville de 20 ^{ème} siècle (exemple: Tessala El Merdja)	6
- A l'échelle de la ville (fonction, structure, forme)	6
- A l'échelle de l'ilot (fonction, structure, forme)	6
- A l'échelle de bâtiment (fonction, structure, forme)	6
* Etude de la ville de 21 ^{ème} siècle (exemple: quartier Masséna/ Paris).....	7
- A l'échelle de la ville (structure, forme, fonction)	7
- A l'échelle de l'ilot (structure, forme, fonction)	7
* Conclusion.....	7
I.2. A L'ECHELLE ENVIRONNEMENTAL.....	8
I.2.1. l'architecture durable : (à l'échelle du quartier)	8
I.2.1.1. Le développement durable	8
a. Definition	8
b. Les principes fondamentaux de developpement durable	9
I.2.1.2. Quartier durable (eco-quartier)	9
a. Definition	9
b. Objectifs de quartier durable	10
c. Les principes d'aménagement	10
d. Le confort thermique a l'echelle du quartier	11
d.1. Le confort d'hiver et le confort d'été	12
e. Les indicateurs de la morphologie urbaine	17
I.2.2. L'architecture bioclimatique : (à l'échelle du bâtiment)	19
I.2.2.1. Définition	19
I.2.2.2. Les principes	20
I.2.2.3. Les procédés	21
I.2.2.4. Le confort thermique a l'échelle du bâtiment	23
a. Introduction.....	23
b. Les stratégies d'ensoleillement:.....	23
c. Les influences d'optimisation d'ensoleillement	24
I.2.3. Analyse d'exemple : eco-quartier bedzed.....	31
I.2.3.1. Présentation et situation du projet :	32
I.2.3.2. Environnement immédiat:.....	32

I.2.3.3. Accessibilité :	32
I.2.3.4. Aspect durable et bioclimatique :	32
CONCLUSION	36

CHAPITRE II : ETAT DE FAIT

INTRODUCTION	38
II.1. ANALYSE DU SITE	38
II.1.1. Présentation et situation géographique du site	38
II.1.2. Environnement immédiat	39
II.1.3. Accessibilité et modalités d'accès	39
II.1.4. Etude de l'environnement physique	40
II.1.4.1. L'étude de l'environnement naturel	40
a. Morphologie et topographie	40
b. Analyse climatique	41
II.1.4.2. L'étude de l'environnement construit	47
a. Espace bâti	47
b. Espace non bâti	48
II.1.5. Etude de l'environnement social	50
II.2. ELABORATION DU PROJET	51
II.2.1. Echelle de quartier	51
II.2.1.1. La structuration	51
a. Etat de faits	51
b. Les etapes	52
c. Dimensionnement	53
d. Statut des voies	53
II.2.1.2. Repartition des fonctions dans le quartier	55
II.2.1.3. La forme	55
II.2.1.3. Les fonctions	63
a. Espace bâti	63
b. Espace non bâti	64
II.2.2. Echelle de l'ilot	65
II.2.2.1. Choix de l'ilot	65
II.2.2.2. L'accessibilité	66
II.2.2.3. Espace extérieur	67
II.2.2.3. Aspect durable et bioclimatique	68
a- gestion des déchets	68
b- gestion de l'eau	69
c- la biodiversité	69
II.2.3. Echelle de bâtiment	70
II.2.3.1. Structure et forme	70
II.2.3.2. Les fonctions	71
II.2.3.3. Accessibilité et espace vert	73
II.2.3.3. Conception de la façade	74
CONCLUSION	75

CHAPITRE III : EVALUATION ENERGETIQUE

INTRODUCTION	75
--------------	----

III.1. PRESENTATION DE LOGICIEL REVIT 2016	75
III.2. PARAMETRES DE L'ENVELOPPE EXTERIEURS.....	76
III.3. LES SCENARIOS	77
III.3.1. Simulation d'un logement orienté sud de côté est	77
a. Les déperditions	78
b. Les apports	78
c. Calcule de l'énergie	78
d. Le cout annuel	79
III.3.2. Simulation d'un logement orienté sud-ouest de côté est	79
a. Calcule de l'énergie	80
b. Le cout annuel	80
III.3.3. Simulation d'un logement orienté sud-est de côté est	80
a. Calcule de l'énergie	81
b. Le cout annuel	81
CONCLUSION	87
CONCLUSION GENERALE	87

Liste Des Figures

FIGURE 1 : LA CONTINUITÉ DES VOIES SOURCE : AUTEUR	5
FIGURE 2: ILOT (VILLE NEW YORK), SOURCE : HTTPS://WWW.ESPAZIUM.CH/LA-SPCULATION-URBAINEUNE-APPROCHE-HISTORIQUE	5
FIGURE 3: HORSE-DRAWN OMNIBUS, NEW YORK 1880, SOURCE: HTTPS://WWW.PINTEREST.COM/PIN/7599893094317208/	5
FIGURE 4: FAÇADE URBAINE (NEW YORK), SOURCE : HTTP://WWW.VINTAG.ES/2015/04/40-AMAZING-VINTAGE-PHOTOGRAPHS-OF.HTML	5
FIGURE 5: VILLE EN QUADRILLAGE (NEW YORK), SOURCE : AUTEUR	5
FIGURE 6: LOWER MANHATTAN CIRCA, NEW YORK, SOURCE : WWW.PINTEREST.FR	5
FIGURE 7: ILOT FERME (NEW YORK), SOURCE : WWW.ESPAZIUM.CH	5
FIGURE 8 : NEW YORK STOCK EXCHANGE 1897, SOURCE : HTTP://SKYSCRAPER.ORG/EXHIBITIONS/WALL_STREET/40_WALL_2.PHP	5
FIGURE 9: WALL STREET IN 1850, SOURCE : HTTPS://WWW.THEATLANTIC.COM/BUSINESS/ARCHIVE/2015/10/WALL-STREET-FIRST-BLACK-MILLIONAIRE/411622/	5
FIGURE 10: SCHEMA DE FAÇADE COMPOSE, SOURCE : AUTEUR	5
FIGURE 11: DISCONTINUITÉ DES VOIES, SOURCE : AUTEUR	6
FIGURE 12: VILLE DE TESSALA EL MERDJA, SOURCE : AUTEUR	6
FIGURE 13: VILLE DE TESSALA EL MERDJA, SOURCE : AUTEUR	6
FIGURE 14: IRRATIONALITÉ DE LA VILLE, SOURCE : AUTEUR	6
FIGURE 15: NON HOMOGENEITE DE LA VILLE, SOURCE : AUTEUR	6
FIGURE 16: VILLE DE TESSALA EL MERDJA, SOURCE : AUTEUR	6
FIGURE 17: LA CONTINUITÉ DES VOIES, SOURCE : AUTEUR	7
FIGURE 18: LA DISCONTINUITÉ, SOURCE : AUTEUR	7
FIGURE 19: L'ALIGNEMENT DE BÂTI AVEC LA VOIE, SOURCE : AUTEUR.....	7
FIGURE 20: LES ESPACES VERTS 'QUARTIER MASSENA, SOURCE : FILE:///C:/USERS/USER/DESKTOP/TR%20BUREAUX/QUARTIER%20MASSENA/6-2_QUARTIER-MASSENA.COMPRESSED.PDF	7
FIGURE 21: LA MIXITE FONCTIONNELLE (MASSENA), SOURCE : FILE:///C:/USERS/USER/DESKTOP/TR%20BUREAUX/QUARTIER%20MASSENA/6-2_QUARTIER-MASSENA.COMPRESSED.PDF	7
FIGURE 22: DEVELOPPEMENT DURABLE, SOURCE : HTTP://WWW.CA-IMMOBILIER.FR/ACHAT-IMMOBILIER-NEUF/DEVELOPPEMENT-DURABLE	9
FIGURE 23: LES SOURCES DE L'ENSOLEILLEMENT, SOURCE : BELAKEHAL. A (2003)	12
FIGURE 24: LA HAUTEUR ET L'AZIMUT DU SOLEIL, SOURCE : SITE INTERNET (ENERGIE +).....	13
FIGURE 25: LA POSITION DU SOLEIL, SOURCE : SITE INTERNET (ENERGIE +).....	13
FIGURE 26: DIAGRAMME SOLAIRE CYLINDRIQUE POUR UCCLE EN TEMPS UNIVERSEL, SOURCE : SITE INTERNET (ENERGIE +)	13
FIGURE 27: EXEMPLE DE MASQUE SOLAIRE : ARBRES, MONTAGNES ET BATIMENT, SOURCE : SITE INTERNET (HELIORAMA)	14
FIGURE 28: HAUTEUR DU MASQUE, SOURCE : SITE INTERNET (HELIORAMA).....	14
FIGURE 29: AZIMUT DU MASQUE SOURCE : SITE INTERNET (HELIORAMA)	14
FIGURE 30: LES HEURES D'ENSOLEILLEMENT ET LES PUISSANCES D'INSOLATION POUR CHAQUE ORIENTATION EN ETE ET EN HIVER ; SOURCE : OFFICE FEDERAL DES QUESTIONS CONJONCTURELLES (1991)	15
FIGURE 31: LES DIFFERENTS EFFETS DE LA VEGETATION SOURCE : DJAAFRI, M. (2014)	16
FIGURE 32: POTENTIEL D'ECONOMIE D'ENERGIE SELON LA DENSITE DES BATIMENTS (PLUS LA VALEUR EST IMPORTANTE PLUS LE BATIMENT CONSOMME DE L'ENERGIE). SOURCE : GAUZIN - MULLER. D (2001).	17

FIGURE 33: L'ORIENTATION DU BATI PAR RAPPORT AU SOLEIL, SOURCE : WWW.PINTEREST.COM	20
FIGURE 34: LA COMPACTITE SOURCE :HTTPS://WWW.SLIDESHARE.NET/OMARBLLAOUHAMOU1/EXPOSE-DLIMI-1	20
FIGURE 35: LA DISPOSITION DES ESPACES INTERIEURE, SOURCE : AREL (L'AGENCE REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT EN LORRAINE). (2006) GUIDE DE L'ECO CONSTRUCTION	20
FIGURE 36: ISOLATION AVEC POLYSTYRENE, SOURCE : WWW.EXPERT-RAVALEMENT.FR.....	20
FIGURE 37: ISOLATION AVEC LAINE DE ROCHE, SOURCE : WWW.PIACENTINOETFILS.COM	20
FIGURE 38: BETON, SOURCE : HTTP://FR.KHABARPRESS.COM.....	21
FIGURE 39: BRIQUE DE TERRE CRUE, SOURCE : HTTP://BRIQUEDETERRE.OVER-BLOG.COM	21
FIGURE 40: DES ARBRES A FEUILLES CADUQUES, QUI LAISSERONT PASSER LES RAYONS DU SOLEIL EN HIVER, SOURCE : HTTP://SLIDEPLAYER.FR/SLIDE/5417672/	21
FIGURE 41: SERRE VERTICALE, SOURCE : HTTP://WWW.BAUMARD-MAISONBIOCLIMATIQUE.COM/MAISONBIOCLIMATIQUE-2.PDF.....	21
FIGURE 42: DES CASQUETTES DE TOIT CALCULEES EN CONSEQUENCE, SOURCE : AUTEUR.....	21
FIGURE 43: DES TOITURES VEGETALES ; SOURCE : HTTP://WWW.VEGETALID.US/VEGETAL-ID-PROJECT-SHOWCASE/163-STEEP-GREEN-ROOF-ON-COTTAGE.HTML	21
FIGURE 44: DES ARBRES A FEUILLES CADUQUES, QUI OMBRAGERONT LA FAÇADE SUD DE LA MAISON EN ETE SOURCE : HTTP://SLIDEPLAYER.FR/SLIDE/5417672/	21
FIGURE 45: MURE EN PIERRE, SOURCE : WWW.TRAVAUX.COM.....	21
FIGURE 46: MURE EN TERRE CUITE, SOURCE : WWW.HELLOPRO.FR	22
FIGURE 47: MURE EN BETON, SOURCE : WWW.CLOWILL.COM	22
FIGURE 48: VENTILATION NATURELLE SANS VMC, SOURCE : HTTP://WWW.VMC-SALLE-DE-BAIN.COM/LA-VENTILATION-NATURELLE/	21
FIGURE 49: PUIT CANADIEN, SOURCE : HTTP://WWW.CONSTRUIRE-SAIN.COM/PUITCANADIEN.HTM.	22
FIGURE 50: ISOLATION DES MURS, SOURCE : HTTPS://WWW.PINTEREST.COM/PIN/360499145159560013/	22
FIGURE 51: ISOLATION DES TOITURES, SOURCE : WWW.MAISONBRICO.COM	22
FIGURE 52: ISOLATION DES FENETRES, SOURCE : HTTP://WWW.VERRESEMIROIRS.COM/DOUBLEVITRAGERENOVATION-SYNOV.PHP	22
FIGURE 53: ISOLATION DES PLANCHERS, SOURCE : HTTPS://WWW.BATIRAMA.COM.....	22
FIGURE 54: PANNEAUX SOLAIRE THERMIQUE, SOURCE : HTTP://ILEMEL.COM/SERVICES/SOLAIRE-THERMIQUE/SOURCE.....	22
FIGURE 55: LA VENTILATION A DOUBLE FLUX VENTILATION MECANIQUEMENT CONTROLE VMC (EN HIVER), SOURCE : WWW.BAUMARD-MAISONBIOCLIMATIQUE.COM.....	22
FIGURE 56: LA VENTILATION A DOUBLE FLUX VENTILATION MECANIQUEMENT CONTROLE VMC (EN ETE), SOURCE : HTTP://WWW.INDUSCABEL.BE/SITES/DEFAULT/FILES/INDUS_SCHEMA_VMC-DOUBLE-FLUX.JPG	22
FIGURE 57: SCHEMA DES STRATEGIES DE L'ENSOLEILLEMENT (HIVER ET ETE), SOURCE : LIEBARD, A. DE HERDE, A. (2005).	24
FIGURE 58: L'ORIENTATION DU BATIMENT, SOURCE : SITE INTERNET (CONSTRUIREONLINE.COM).....	24
FIGURE 59: LES ORIENTATIONS, SOURCE : OFFICE FEDERAL DES QUESTIONS CONJONCTURELLES (1991)	25
FIGURE 60: LES CARACTERISTIQUES DE VITRAGE SOURCE : MAZARI, M. (2012)	29
FIGURE 61: CARACTERISTIQUES ENERGETIQUES DE SIMPLE ET DOUBLE VITRAGE, SOURCE : SITE INTERNET (ENERGIE +)	30
FIGURE 62: LA VEGETATION EN ETE ET EN HIVER, SOURCE : ICEB, YANNICK SUTTER. (2014)	30
FIGURE 63: BRISE-SOLEIL HORIZONTALE, SOURCE : ICEB, YANNICK SUTTER. (2014)	31
FIGURE 64: BRISE-SOLEIL VERTICAL, SOURCE : ICEB, YANNICK SUTTER. (2014)	31
FIGURE 65: QUARTIER BEDZED, SOURCE : HTTPS://FR.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/BEDZED	32
FIGURE 66: PLAN DE MASSE (BEDZED), SOURCE : AUTEUR.....	32
FIGURE 67: ENVIRONNEMENT IMMEDIAT (BEDZED), SOURCE : AUTEUR.....	32

FIGURE 68: ACCESSIBILITE, SOURCE : AUTEUR.....	32
FIGURE 69: GESTION DES DECHETS, SOURCE : AUTEUR.....	32
FIGURE 70: SYSTEME DE RECUPERATION D'EAU DE PLUIE, SOURCE : AUTEUR.....	33
FIGURE 71: SYSTEME DE TRAITEMENT DES EAUX USEES, SOURCE : AUTEUR.....	33
FIGURE 72: STATIONNEMENT, SOURCE : AUTEUR.....	33
FIGURE 73: PARKING DES VELOS, SOURCE : AUTEUR.....	33
FIGURE 74: BIODIVERSITE, SOURCE : AUTEUR.....	34
FIGURE 75: MIXITE FONCTIONNELLE SOURCE : AUTEUR.....	34
FIGURE 76: MIXITE TYPOLOGIES LOGEMENT, SOURCE : WWW.LAUSANNE.CH.....	34
FIGURE 77: IMPLANTATION PAR RAPPORT L'ENSOLEILLEMENT ET L'ECLAIRAGE, SOURCE : AUTEUR...	34
FIGURE 78: LA COMPACITE, SOURCE : AUTEUR.....	35
FIGURE 79: SYSTEME DE CHEMINEES, SOURCE : AUTEUR.....	35
FIGURE 80: LES SERRES, SOURCE : HTTP://WWW.GETTYIMAGES.COM.....	35
FIGURE 81: LA LUMIERE, SOURCE : HTTP://GUIDEPERRIER.CA/BEDZED-LE-PETIT-ECOQUARTIER-AUX-GRANDES-AMBITIONS/.....	35
FIGURE 82: UNE JAQUETTE D'ISOLATION DE 300 MM AUTOUR DE CHAQUE TERRASSE, SOURCE: HTTP://WWW.LAUSANNE.CH/LAUSANNE-EN-BREF/LAUSANNE-DEMAIN/PROJET-METAMORPHOSE/LE-PROJET/QU-EST-CE-QU-UN-ECOQUARTIER/EXTRASAREA/00/LINKS/0/LINKBINARY/PROJET-BEDZED.PDF.....	35
FIGURE 83: LAINE DE ROCHE POUR LES PAROIS ET TERRASSES, SOURCE : HTTP://WWW.LAUSANNE.CH/LAUSANNE-EN-BREF/LAUSANNE-DEMAIN/PROJET-METAMORPHOSE/LE-PROJET/QU-EST-CE-QU-UN-ECOQUARTIER/EXTRASAREA/00/LINKS/0/LINKBINARY/PROJET-BEDZED.PDF.....	35
FIGURE 84: LE BOIS, SOURCE : HTTPS://WWW.CAPITALBOIS.FR.....	35
FIGURE 85: PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUE, SOURCE : HTTP://CARFREE.FR/BEDZED_QUARTIER-ZERO-EMISSION-SUD-LONDRES.PDF.....	35
FIGURE 86: SYSTEME DE COGENERATION, SOURCE : HTTPS://WWW.HABITER-AUTREMENT.ORG/05.ECO-VILLAGE/CONTRIBUTIONS-05/BEDZED-UK.PDF.....	35
FIGURE 87 : SITUATION GEOGRAPHIQUE DE TESSALA EL MERDJA, SOURCE : AUTEUR.....	38
FIGURE 88: ENVIRONNEMENT IMMEDIAT, SOURCE : AUTEUR.....	39
FIGURE 89 : CARTE D'ACCESSIBILITE A L'ECHELLE DE LA REGION, SOURCE : AUTEUR.....	39
FIGURE 90 : CARTE D'ACCESSIBILITE A L'ECHELLE DE LA VILLE, SOURCE : AUTEUR.....	40
FIGURE 91 : CARTE DE L'ANALYSE MORPHOLOGIE SOURCE : NASA.....	40
FIGURE 92 : LES COUPES DE PROFILS, SOURCE : GOOGLE EARTH.....	41
FIGURE 93 : TABLE CLIMATIQUE TESSALA EL MERDJA, SOURCE : SITE INTERNET (CLIMATE-DATA.ORG).....	41
FIGURE 94: COURBE DE TEMPERATURE, SOURCE : CLIMATE-DATA.ORG.....	42
FIGURE 95: DIAGRAMME CLIMATIQUE TESSALA EL MERDJA SOURCE : CLIMATE-DATA.ORG	42
FIGURE 96 : DIAGRAMME D'HUMIDITE, SOURCE : REVIT 2016.....	43
FIGURE 97 : ROSES DES VENTES MENSUELLES (DISTRIBUTION DES TEMPERATURES), SOURCE : ECOTECT.....	43
FIGURE 98: ROSES DES VENTES MENSUELLES (DISTRIBUTION DES FREQUENCES), SOURCE : ECOTECT	43
FIGURE 99 : ROSES DES VENTES MENSUELLES (DISTRIBUTION DES TEMPERATURES), SOURCE : ECOTECT.....	44
FIGURE 100 : ROSES DES VENTES MENSUELLES (DISTRIBUTION DES FREQUENCES), SOURCE : ECOTECT.....	44
FIGURE 101: RAYONNEMENT SOLAIRE, SOURCE : ECOTECT.....	44
FIGURE 102: DUREE D'ENSOLEILLEMENT, SOURCE : ECOTECT.....	44
FIGURE 103: POSITION DE SOLEIL, SOURCE : WWW. SUN TOOLS.....	44
FIGURE 104: ANALYSE CLIMATIQUE, SOURCE : ECOTECT.....	45
FIGURE 105: DIAGRAMME BIOCLIMATIQUE DU BATIMENT, SOURCE : ECOTECT.....	46

FIGURE 106: TYPE D'HABITAT ET LES GABARITS, SOURCE : AUTEUR	47
FIGURE 107: CARTE DES EQUIPEMENTS, SOURCE : AUTEUR	48
FIGURE 108 : LES AXES TERRITORIAUX, SOURCE : AUTEUR	49
FIGURE 109 : L'ACCESSIBILITE A L'ECHELLE DE LA VILLE, SOURCE : AUTEUR	49
FIGURE 110: L'ACCESSIBILITE A L'ECHELLE DE TERRAIN, SOURCE : AUTEUR	50
FIGURE 111: CARTE DES ESPACES VERTS, SOURCE : AUTEUR	50
FIGURE 112 : ETAT DE FAITS DE L'ACCESSIBILITE, SOURCE : AUTEUR	51
FIGURE 113: LES DIMENSIONS DES ILOTS, SOURCE : AUTEUR	53
FIGURE 114: STATUT DES VOIES, SOURCE : AUTEUR	53
FIGURE 115: PLAN ET COUPE DE VOIE STATUT 01, SOURCE : AUTEUR	54
FIGURE 116: PLAN ET COUPE DE VOIE STATUT 02, SOURCE : AUTEUR	54
FIGURE 117: PLAN ET COUPE DE VOIE STATUT 03, SOURCE : AUTEUR	54
FIGURE 118: LES FONCTIONS A L'ECHELLE DE QUARTIER, SOURCE : AUTEUR	55
FIGURE 119: LA POSITION DU SOLEIL, SOURCE : WWW. SUN TOOLS	57
FIGURE 120: CARTE DE LA FORME FINALE, SOURCE : AUTEUR	60
FIGURE 121: CARTE DES GABARITS, SOURCE : AUTEUR	60
FIGURE 122: CARTE DE L'ESPACE EXTERIEUR, SOURCE : AUTEUR	64
FIGURE 123: ILOT DEVELOPPER, SOURCE : AUTEUR	65
FIGURE 124: L'ACCESSIBILITE A L'ECHELLE DE L'ILOT, SOURCE : AUTEUR	66
FIGURE 125: PLAN ET COUPE DES DIFFERENTS ACCES, SOURCE : AUTEUR	66
FIGURE 126: CARTE D'AMENAGEMENT DE L'ESPACE EXTERIEUR, SOURCE : AUTEUR	68
FIGURE 127: LES DISPOSITIFS DURABLE POUR COLLECTE LES DECHETS, SOURCE : HTTP://AVENUE-MONTAIGNE.BE/GESTION-DES-DECHETS/	68
FIGURE 128: LE PAVAGE PERMEABLE POUR LES TROTTOIRS, SOURCE : HTTP://WWW.JESUISPAUVRE.COM/2009/09/04/EN-BONNE-VOIE-DE-DESIMPERMEABILISATION/ .	69
FIGURE 129: LES BASSINS D'EAU, SOURCE : AUTEUR	69
FIGURE 130: LE SYSTEME POUR RECUPERER LES EAUX PLUVIALES, SOURCE : AUTEUR	69
FIGURE 131: PARKING SOUS-SOL, SOURCE : AUTEUR	70
FIGURE 132: PLAN DE RDC, SOURCE : AUTEUR	70
FIGURE 133: LES LOGEMENTS, SOURCE : AUTEUR	70
FIGURE 134: LES FONCTIONS AU BATIMENT, SOURCE : AUTEUR	71
FIGURE 135: LES FONCTIONS DANS LE BATIMENT, SOURCE : AUTEUR	71
FIGURE 136: LA DISPOSITION DES ESPACES, SOURCE : AUTEUR	72
FIGURE 137: L'ACCESSIBILITE DANS LE BATIMENT, SOURCE : AUTEUR	73
FIGURE 138: FIGURE 2: LE PREMIER CHOC PETROLIER, SOURCE : WWW.LINTERNAUTE.COM	92
FIGURE 139: LES MAISONS TRADITIONNELLES ISLANDAISES, SOURCE : MAISON-MONDE.COM	92
FIGURE 140 : CARTE DE LA POPULATION RESIDENTE PAR COMMUNE (2008)	93
FIGURE 141 : EVOLUTION DEMOGRAPHIQUE	93
FIGURE 142: CARTE DE TAUX D'ACTIVITE PAR COMMUNE (2008)	93
FIGURE 143: CARTE DE TAUX DE SCOLARISATION PAR COMMUNE (2008)	94
FIGURE 144: LES BESOINS DES LOGEMENTS, SOURCE: AUTEUR	95
FIGURE 145: BESOIN DE SURFACE POUR LES EQUIPEMENTS, SOURCE: AUTEUR	95
FIGURE 146: EXEMPLE DES EQUIPEMENTS ET LE BESOIN, SOURCE: AUTEUR	96
FIGURE 147: SURFACE DE L'ESPACE VERT, SOURCE: AUTEUR	96

Liste des Tableaux

TABLEAU 1:VILLE DE 19EME SIECLE (EXEMPLE : NEW YORK), SOURCE : AUTEUR.....	5
TABLEAU 2: VILLE DE 20EME SIECLE (EXEMPLE : TESSALA EL MERDJA), SOURCE : AUTEUR.....	6
TABLEAU 3: VILLE DE 21EME SIECLE (EXEMPLE : QUARTIER MASSENA/ PARIS), SOURCE : AUTEUR.....	7
TABLEAU 4 : LES PRINCIPES DE QUARTIER DURABLE, SOURCE : VERONIQUE MARTIN. (2011). .	11
TABLEAU 6: PRINCIPES DE L'ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE, SOURCE : AUTEUR.....	21
TABLEAU 7 : LES PROCEDES DE L'ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE, SOURCE : AUTEUR	22
TABLEAU 8 : LES STRATEGIES DE L'ENSOLEILLEMENT : SOURCE : AUTEUR	23
TABLEAU 9: ASPECT DURABLE ET BIOCLIMATIQUE DE QUARTIER BEDZED, SOURCE : AUTEUR	35

INTRODUCTION GENERALE

Introduction

A travers les différents âges de l'humanité, l'homme a toujours essayé de créer des conditions favorables pour son confort et ses activités dans son habitation et de trouver des solutions pour faire face aux aléas et changements climatiques et s'adapter dans son environnement.

Il a commencé par créer des abris pour se protéger des agressions extérieures : du climat trop rude, des ennemis, des maladies...etc. Puis il a modifié ses habitats, pour avoir plus de comforts en les structurant, formulant, aménageant, éclairant, chauffant ...etc.

De nos jours et depuis la révolution industrielle, ces exigences augmentent et se multiplient de plus en plus, Les concepteurs négligent le principe d'adaptation du bâtiment dans son environnement construit (la ville), en se fondant entièrement sur les dispositifs technologiques qui ne fonctionnent qu'avec l'énergie fossile, ce qui a créé un environnement artificiel qui consomme beaucoup d'énergie, et surtout dans le secteur du bâtiment qui représente 45% des consommations d'énergie à lui seul : le chauffage représente 70 %, l'éclairage artificiel consomme chaque année près d'un 1/5 de l'électricité mondiale¹, ce qui a induit 25% des émissions de CO2. Cela a favorisé avec d'autres paramètres comme la pollution des voitures et les industries, la diminution de couvert végétal, et l'imperméabilité du sol, la création des îlots de chaleur urbains et l'émission de gaz à effet de serre et donc le changement climatique, ce qui a conduit la ville à une crise environnementale.

Et en parallèle la ville a connu une crise urbaine au 20ème siècle après l'arrivée du mouvement moderne qui a fait un changement radical sur le plan structurel, formel et fonctionnel :

- 1- Les voies perdent leur rôle de structuration du sol, alors la perte de l'îlot comme unité d'intervention, et donc séparer le bâti du sol.
- 2- Le zonage a créé la séparation entre les activités de travail, l'habitat et le commerce.

C'est pour ces deux raisons (crise environnemental et crise urbaine) que les sociétés au niveau mondial, ont pris conscience d'une nouvelle démarche durable concernant la protection de l'environnement naturel et artificiel et la correction du plan urbain (bâti et non bâti) de la ville, pour une vie idéal à la génération présente et future.

¹.HELAS-OTHENIN N. et al. 2006-2007, p.6

INTRODUCTION GENERALE

I.1. Problématique

Un projet urbain et architectural bien conçu est un projet qui répond dans son milieu physique (sol et climat) et aux besoins de ses utilisateurs.

Alors un projet doit être adapté à son environnement (physique et social) c'est-à-dire « adapté au climat et à l'environnement immédiat », donc maîtriser à la fois les impacts sur l'environnement extérieur et s'assurer d'ambiances intérieures saines et confortables.

* A l'instar de ce qui a précédé, notre problématique se pose sur :

- Quel sont les outils de conception à prendre en considération pour concevoir un quartier durable qui répond à la crise environnemental et à la crise urbaine ?

- Quel est l'impact de l'ensoleillement sur la morphologie urbaine pour un confort thermique à l'échelle de l'ilot et du bâtiment ?

I.2. Hypothèses :

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

I.2.1. A l'échelle du quartier/ilot :

* **Hypothèses Urbain :**

- 1 -La continuité des voies comme outil d'articulation du projet dans son tissu permettent la fluidité de la circulation.
- 2 -L'ilot comme unité d'intervention dans la structuration de notre sol.
- 3 -L'ilot ouvert comme solution morphologique du bâti qui répondant aux problèmes urbains.

* **Hypothèses Environnemental :**

- Un quartier durable avec les notions de l'architecture durable et bioclimatique
- L'ilot ouvert comme solution morphologique du bâti (la porosité) qui répond à la crise environnementale (ICU).

I.2.2. A l'échelle du bâtiment :

- L'exploitation de l'ensoleillement dans notre bâtiment réduit la consommation énergétique et donne un meilleur confort thermique

I.3. Objectifs :

I.3.1. Objectifs Urbain :

- 1- Créer une meilleure articulation et adaptation de projet dans la ville.
- 2- Avoir une meilleure rationalité de l'espace.
- 3- Créer une lisibilité entre l'espace public/privé

INTRODUCTION GENERALE

4- Avoir une circulation plus fluide.

I.3.2. Objectifs Environnemental :

1- Réduire l'effet de l'îlot de chaleur urbain.

2- Créer un environnement confortable (confort thermique) à l'extérieur comme à l'intérieur (quartier, îlot, bâtiment).

3- Réduire au maximum la consommation énergétique active.

I.4. Méthodologie Du Mémoire :

Pour aboutir aux objectifs visés, on doit suivre une démarche cohérente, passant par des étapes différentes qui conduisent facilement aux résultats désirés. Notre travail comprend 3 chapitres.

A- Le premier chapitre consiste en une approche méthodologique de recherche : Problématique, objectifs, hypothèses.

B- Le deuxième chapitre : une approche théorique basée sur deux échelles :

* Echelle Urbain :

- Faire une étude morphologique urbaine de la ville du 19^{ème}, 20^{ème}, 21^{ème} siècle sur 3 échelles (structurelle- fonctionnel et formel).

* Echelle Environnemental :

1- Etudier la notion du quartier durable et les différentes recherches menées dans cet axe comme le développement durable, l'architecture bioclimatique et le confort thermique.

2- Analyse d'exemple (Quartier BEDZED) afin de mieux comprendre la partie théorique et l'application des outils de conception.

C- Le troisième chapitre :

1-une analyse sur l'environnement physique qui va établir les caractéristiques du site et de ces relations structurelle et fonctionnelle avec la ville afin d'apprécier les conditions d'intégration de notre quartier à son environnement immédiat.

2- l'élaboration de l'objet architecturale qui prend en considération les outils de conceptions sur les deux échelles (urbain et environnemental), tout en l'adaptant à notre thématique.

D- Le quatrième chapitre : La simulation

* L'utilisation d'un logiciel de simulation pour avoir le plus de paramètres et de données. Le logiciel utilisé est REVIT 2016.

* L'utilisation du logiciel permettra d'étendre la marge de la recherche et de compléter projet.

* Cette partie implique une corrélation entre les données simulées afin de comprendre l'apport de l'ensoleillement sur le confort thermique et la consommation énergétique.

CHAPITRE I :
ETAT DE L'ART

Introduction

- Afin de résoudre notre problématique et vérifier nos hypothèses nous avons fait une étude théorique qui se base sur deux échelles :

1- Echelle urbain: on a fait une étude sur le développement de la ville depuis l'architecture du 19eme siècle jusqu'au 21eme siècle sur trois paramètres : forme, fonction et structure et cela pour avoir les avantages et les inconvénients de chaque période afin de sortir avec des outils de conception qu'on applique dans notre projet à l'échelle urbain.

2- Echelle environnemental: on a fait une étude théorique qui se base sur 4 niveaux:

* La ville: qui utilise l'architecture durable comme principe pour son développement sur les trois dimensions : environnemental, économique et social.

* Le quartier: considère les principes de quartier durable (qui s'inscrit dans une perspective de développement durable) et le confort thermique comme référence pour la structuration et l'aménagement.

* Le bâtiment: on a appliqué les procédés et les principes d'architecture bioclimatique ainsi que le confort thermique dans l'aménagement afin d'avoir un meilleur confort de vie et réduire la consommation énergétique.

* Dans ce niveau on a fait un Analyse d'exemple (Quartier BEDZED) afin de mieux comprendre la partie théorique (quartier durable et l'architecture bioclimatique) et l'appliquer dans la réalité.

I.1. A L'échelle Urbain

- INTRODUCTION

Après l'arrivée du mouvement moderne à la fin du 19eme siècle et le changement sur le plan formel, fonctionnel et structurel, la ville a connu deux grands problèmes sur l'échelle urbain concernant les voies qui perdent leur rôle de structuration du sol et donc la perte de l'ilot, et le zonage qui pose un problème d'éloignement entre les zones (travail/habitat). Afin de résoudre cette problématique nous allons faire une étude de développement de la ville pendant (19eme ,20eme et 21eme siècle) pour mieux la comprendre et avoir les solutions et les outils de conception nécessaires.

* La synthèse de notre étude se résume dans les tableaux suivants :

INTRODUCTION

- L'industrialisation va apporter, au XIXe siècle, un nouveau bouleversement des villes, tant par l'accroissement de la population (qui a provoqué l'insalubrité) que par la réorganisation urbaine. Mais en Amérique les villes originelles sont des villes littorales car c'est par là que les colons ont construit les villes selon le plan européen « hippodamie »

STRUCTURE

A L'ÉCHELLE DE LA VILLE

Une structure rationnelle de la ville qui est basée sur la continuité des voies et l'alignement du bâti sur la voie

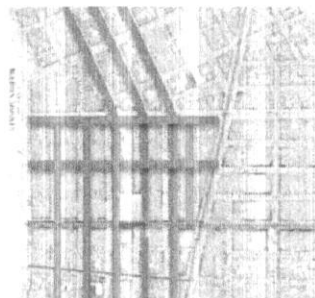


Figure 1 : la continuité des voies
Source : Auteur

A L'ÉCHELLE DE L'ILOT

principe de structure en îlots et en parcelles comme résultat de la structuration du sol par les voies

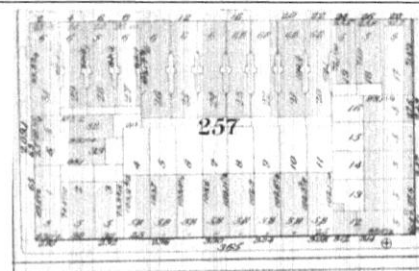


Figure 2: îlot (ville New York), Source : <https://www.espazium.ch/la-spculation-urbaineune-approche-historique>

A L'ÉCHELLE DU BÂTIMENT

La façade du bâti : façade composée



Couronne

Corps

Base

Figure 3: Horse-drawn Omnibus, New York 1880, Source : <https://www.pinterest.com/pin/759989309431720>

FORME

- Ville en quadrillage régulier avec des perspectives urbaines.



Figure 5: Ville en quadrillage (New York), Source : Auteur

- La façade urbaine continue et alignée sur les voies



Figure 6: Lower Manhattan circa, New York, Source : www.pinterest.fr

- Îlot fermé avec un espace central à l'intérieur

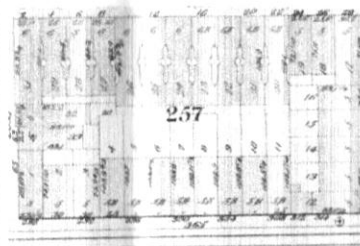


Figure 7: îlot fermé (New York), Source : www.espazium.ch

- Alignement du bâti par rapport aux voies



Figure 8 : New York stock exchange 1897, Source : http://skyscraper.org/EXHIBITION/S/WALL_STREET/40_wall_2.php

La forme du bâti : forme du bâti régulier suit la forme de la parcelle



Figure 4: façade urbaine (New York), Source : <http://www.vintag.es/2015/04/40-amazing-vintage-photographs-of.html>

FONCTION

- le statut des voies est défini selon son importance dans la ville
- la fonction suit le statut des voies par ex les voies principales : des fonctions administratifs, commerciaux et religieuses.
- les nœuds sont marqués par des équipements importants et espace public (place)



Figure 9: Wall Street in 1850, Source : <https://www.theatlantic.com/business/archive/2015/10/wall-street-first-black-millionaire/411622/>

- La fonction du bâti suit le statut des voies
- intégrer des commerces au RDC sur les voies importants (mixité fonctionnelle)

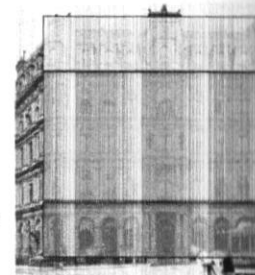


Figure 10: schéma de façade composé, Source : Auteur






LES AVANTAGES

- Une circulation continue (articuler entre l'existant et projeté)
- Une meilleure intégration du projet dans son contexte à l'échelle urbaine
- Une meilleure rationalité de l'espace,

LES INCONVÉNIENTS

- Densité trop importante
- ILOT FERMÉ : crée
 - problème d'ensoleillement dans les bâtiments

INTRODUCTION - A partir de la fin de 19eme siècle et plus précisément avec l'arrivée du mouvement moderne (**charte d'Athènes**) qui a créé un changement radical dans la conception de la ville : la structuration, l'organisation des fonctions et la forme, ce qui a provoqué une crise urbaine et dont elle existe jusqu'à présent.



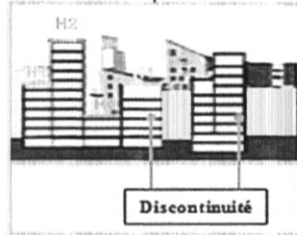

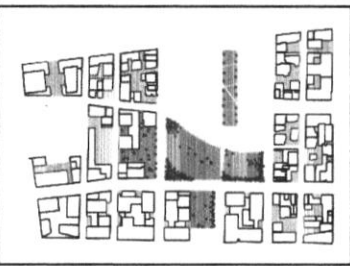
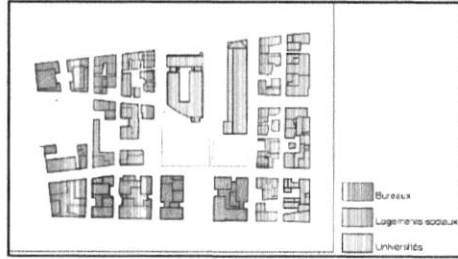
FONCTION	A L'ÉCHELLE DE LA VILLE	A L'ÉCHELLE DE L'ILOT	A L'ÉCHELLE DU BÂTIMENT
	<ul style="list-style-type: none"> - L'apparition de zoning : séparation entre les zones (travail, habitat et commerce) et donc des déplacements automobiles = gaz à effet de serre, et la création des villes dortoirs - la construction des autoroutes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les jardins et les places ne sont plus situés par rapport à la logique structurelle et fonctionnelle de la ville. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le bâti est réservé à une seule fonction (habitat) - La prise en compte du rayonnement solaire dans la conception architecturale et l'organisation fonctionnelle du bâti
STRUCTURE	<ul style="list-style-type: none"> - la voie n'est plus l'outil de structuration de la ville - discontinuité des voies entre l'existant et le projeté - disparition de la hiérarchisation des voies et donc la perte de la forme de l'îlot et du bâti.  <p>Figure 11: discontinuité des voies, Source : Auteur</p>	<p>la perte de l'îlot et la parcelle comme unités d'intervention</p>  <p>Figure 12: ville de Tessala El Merdja, Source : Auteur</p>	<ul style="list-style-type: none"> - l'apparition du béton et la structure en poteau poutre (libérer les formes et les dimensions du bâti) - l'apparition des tours avec de grands gabarits - le bâti et situé aléatoirement (il gère sa position sur le sol et non par la voie)  <p>Figure 13: ville de Tessala El Merdja, Source : Auteur</p>
	FORME	<ul style="list-style-type: none"> - Plan irrationnel de la ville - Pas d'alignement des façades urbaines  <p>Figure 14: irrationalité de la ville, Source : Auteur</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La non homogénéité et l'intégration entre le bâti et son environnement naturel et construit.  <p>Figure 15: non homogénéité de la ville, Source : Auteur</p>

LES AVANTAGES

- Meilleure orientation du bâti par rapport au soleil
- Nouveaux matériaux de constructions (béton – acier ...)
- Plan libre avec grand porté

LES INCONVÉNIENTS

- Disparition de l'identité de la ville (la perte de la forme de l'îlot et donc du bâti)
- Pas de réflexion sur la disposition des espaces extérieurs.
- Irrationalité de l'utilisation du sol
- La fabrication des barres en série d'éléments répétitifs et identiques dispersés sur de vastes espaces libres.
- L'apparition des problèmes d'accessibilité, de circulation et de stationnements
- Le statut des voies est disparu
- Le zonage = déplacement automobile (pollution de l'air)

INTRODUCTION		- Suite à la crise urbaine et environnementale que la ville a connue au 20ème siècle, les sociétés mondiales ont pris une nouvelle démarche de développement durable (charte d'Alborg) qui se base sur : la mixité fonctionnelle, Réduction de la mobilité...etc.), afin de réorganiser le plan de la ville et diminuer la crise urbaine.		CONCLUSION :	
STRUCTURE	<p align="center">A L'ÉCHELLE DE LA VILLE</p> <p>La continuité des voies entre existantes et projetées</p>  <p align="center"><i>Figure 17: la continuité des voies, Source : Auteur</i></p>		<p align="center">A L'ÉCHELLE DE L'ILOT ET BÂTIMENT</p> <p>D'après la planche récapitulative du projet de Christian de Portzamparc l'îlot ouvert est défini par :</p> 		<p>- Cette étude nous a permis de vérifier nos hypothèses à l'échelle urbaine d'une part et d'autre part sortir avec les outils de conception durable qui assure la durabilité du projet.</p> <p>Voici quelques conclusions :</p> <ul style="list-style-type: none"> * Retour vers la voie / îlot * Retour vers la forme du bâti en fonction de l'usage (de l'îlot), mais avec plus d'ouverture permettant aussi plus de soleil, lumière et l'air * Utiliser la forme de l'îlot ouvert * Favoriser la mixité fonctionnelle et l'intégration des activités administratives (bureaux) et commerciales aux logements. * Favoriser la mixité sociale par des espaces ouverts à l'intérieur des îlots.
	<p>La discontinuité du bâti et les différentes hauteurs permet :</p> <ul style="list-style-type: none"> - d'enseigner, d'éclairer et ventiler l'espace intérieur - d'avoir plus de façades ensoleillées, d'éclairées et ventilées - d'avoir plus de contacts entre la rue et le jardin intérieur (plus de visibilité)  <p align="center"><i>Figure 18: la discontinuité, Source : Auteur</i></p>		<p>les constructions s'implantent et s'alignent par rapport à la voie ce qui permet :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une lecture de l'espace public/privé - délimiter l'espace intérieur de l'îlot (jardin)  <p align="center"><i>Figure 19: l'alignement de bâti avec la voie, Source : Auteur</i></p>		
FORME	<p>- intégrer les espaces verts de convivialité au centre du quartier et à l'intérieur des îlots pour plus de sociabilité (mixité sociale)</p>  <p align="center"><i>Figure 20: les espaces verts quartier Masséna, Source : file:///C:/Users/User/Desktop/tr%20bureaux/quartier%20massena/6-2_quartier-massena.compressed.pdf</i></p>		<p>- intégrer des bureaux et des commerces aux logements, cette mixité fonctionnelle permet de diminuer les distances et faciliter la vie aux habitants</p>  <p align="center"><i>Figure 21: la mixité fonctionnelle (Masséna), Source : file:///C:/Users/User/Desktop/tr%20bureaux/quartier%20massena/6-2_quartier-massena.compressed.pdf</i></p>		
FONCTION					

LES AVANTAGES

Une meilleure structuration de sol et adaptation du projet dans son contexte à l'échelle urbaine.

Ouvrir les bâtis à la lumière et à l'air

I.2. A L'échelle Environnemental

- INTRODUCTION

Suite à l'étude urbaine et pour compléter la notion de la durabilité du projet, nous avons fait une autre étude théorique à l'échelle environnementale qui se base sur la protection de l'environnement surtout contre le phénomène de l'îlot de chaleur urbain et la maîtrise de l'énergie d'une part, et d'autre part sur la création des ambiances intérieures confortables dans une démarche de développement durable qui se matérialisent par l'apparition de nouveaux concepts tels que le quartier et le bâtiment durable. L'enjeu est de maîtriser naturellement les confort d'été et d'hiver, en privilégiant des solutions simples et de bon sens comme: la bonne orientation, la prise en compte de l'environnement, la végétation, ... etc.

- Pour en savoir plus sur ces concepts nous allons faire une étude qui est basé sur les points suivants:

- L'architecture durable
- L'architecture bioclimatique
- L'Analyse d'exemple (quartier BEDZED)

I.2.1.L'architecture Durable : (à l'échelle du quartier)

I.2.1.1. Le Développement Durable : (Annexe 01)

A. DEFINITION :

1. « le développement durable est le développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs ». ² Le rapport Brundtland (1987)

2. une forme de développement économique respectueux de l'environnement, du renouvellement des ressources et de leur exploitation rationnelle, de manière à préserver les matières premières. Ce mode de développement répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre à leurs propres besoins. ³

² La Toupie. "Toupictionnaire" : le dictionnaire de politique, *Développement durable*. Lien : http://www.toupie.org/Dictionnaire/Developpement_durable.htm . Mise en ligne le 05 janvier 2017

³ Actu-Environnement. Dictionnaire environnement.(02/01/2017) http://www.actu-environnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/developpement_durable_dd.php4

CHAPITRE I : ETAT DE L'ART

B. LES PRINCIPES FONDAMENTAUX DE DEVELOPPEMENT DURABLE ⁴ :

1. Assurer l'équité sociale : permettre la satisfaction des besoins essentiels des communautés humaines pour le présent et le futur, au niveau local et global, et l'amélioration de la qualité de vie.

2. Conserver l'intégrité de l'environnement : intégrer, dans l'ensemble des actions sociales, culturelles et économiques, la préoccupation du maintien de la vitalité, de la diversité et de la reproduction des espèces et des écosystèmes naturels terrestres et marins. Ceci, par des

mesures de protection de l'environnement, par la restauration, l'aménagement et le maintien des habitats essentiels aux espèces ainsi que par une gestion durable de l'utilisation des écosystèmes exploités.

3. Améliorer l'efficacité économique : favoriser une gestion optimale des ressources humaines, naturelles et financières, afin de permettre la satisfaction des besoins des communautés humaines. Ceci, par la responsabilisation des entreprises et des consommateurs au regard des biens et des services qu'ils produisent et consomment ainsi que par l'adoption de politiques gouvernementales appropriées (principe du pollueur/utilisateur-payeur, internalisation des coûts environnementaux et sociaux).

I.2.1.2. Quartier Durable (Eco-Quartier)

A. DEFINITION ⁵ :

Un **quartier durable** est un projet d'aménagement urbain, 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 quartier un éco-quartier : l'aspect social, économique et l'écologique.

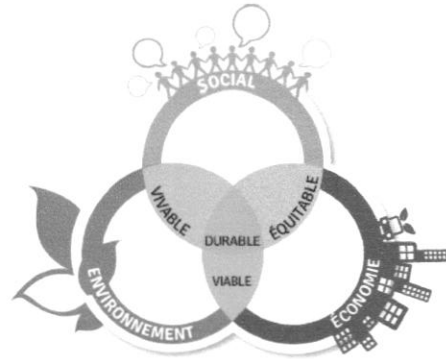


Figure 22: Développement durable,
Source : <http://www.ca-immobilier.fr/achat-immobilier-neuf/developpement-durable>

⁴. Le développement durable, mis en ligne le 04 janvier 2017. (http://www.eduki.ch/fr/doc/dossier_2_dd.pdf)

⁵. NADJI, M. (2015). *Réalisation d'un éco-quartier*. Thèse Magister: Sciences de l'Environnement & Climatologie. Oran : Université d'Oran. (50-177)

CHAPITRE I : ETAT DE L'ART

B. OBJECTIFS DE QUARTIER DURABLE :

Au niveau environnemental :

- Réduction des consommations énergétiques :
- meilleure gestion des déplacements
- Réduction des consommations d'eau, sa collecte et l'épuration des eaux usées
- Limitation de la production de déchets
- la limitation de l'imperméabilisation des sols

Au niveau social

- Favoriser le développement d'espaces conviviaux, de partage, la participation à l'aménagement et à la gestion du quartier, promouvoir la mixité sociale et générationnelle, mais aussi la diversité des fonctions (habitat, travail, loisirs, culture...).

Au niveau économique

- Promouvoir l'économie locale lors de la construction du quartier (matériaux) puis dans son fonctionnement (commerces et services de proximité), et expérimenter des technologies innovantes.

C. LES PRINCIPES D'AMENAGEMENT : ⁶

Quelques principes de base de quartier durable	
Composantes	Principes
<i>Localisation et mobilité durable</i>	<ul style="list-style-type: none">* Consolider les zones urbaines existantes et orienter l'expansion urbaine dans les secteurs pouvant accueillir le développement de façon économique et dans le respect de l'environnement* Organiser le quartier en fonction de son accessibilité au transport en commun et de l'intégration des sentiers piétonniers et cyclables
<i>Qualité de vie</i>	<ul style="list-style-type: none">* Créer lieux de sociabilité accessibles à tous, favorisant les échanges intergénérationnels* Déterminer une densité ambitieuse et cohérente avec le milieu existant* Réduire les pollutions et les nuisances* Travail sur la lisibilité et la qualité des séparations entre espaces publics, collectifs et privés
<i>Mixité et diversité des fonctions urbaines et de l'habitat</i>	<ul style="list-style-type: none">* Contribuer à faciliter la diversité sociale et générationnelle des habitants du quartier par la variété des typologies d'habitat et de services.* Diversifier les formes, les ambiances architecturales* Interaction des différentes fonctions et usages afin de créer des quartiers complets et autonomes

⁶.Véronique Martin . (2011). *Définition de l'éco-quartier pour une ville durable.* (2- 9 p)

http://www.gatineau.ca/docs/la_ville/participation_citoyenne/consultations_publicques/consultations_publicques_2012/projet_ecoquartier_co_nnaught/definition_ecoquartier.fr-CA.pdf

CHAPITRE I : ETAT DE L'ART

	<ul style="list-style-type: none">* Actions en faveur de l'implantation d'équipements, de services publics et d'activités culturelles et de loisirs au sein ou à proximité du quartier
Espaces verts, milieux naturels et biodiversité	<ul style="list-style-type: none">* Préserver et mettre en valeur le patrimoine naturel* Développer les espaces de nature sur le site du projet, en quantité et en qualité, en instaurant une trame verte et bleue* Instaurer si possible des jardins collectifs et des espaces consacrés aux activités agricoles de qualité
Gestion intégrée et optimale des eaux	<ul style="list-style-type: none">* Gérer localement les eaux pluviales et les eaux de ruissellement* Choisir une végétation cohérente avec les ressources en eau et les besoins de drainage du site* Conserver et améliorer la qualité des eaux de surface (cours d'eaux, bassins)
Efficacité énergétique	<ul style="list-style-type: none">* Étudier le terrain, son orientation, ses dénivelés, la disposition des autres bâtiments et de la végétation afin d'adapter le projet aux contraintes géographiques* Recourir aux énergies renouvelables et aux énergies propres* Sélectionner des matériaux de construction performants et respectueux de l'environnement
Gestion intégrée des déchets	<ul style="list-style-type: none">* Réduire les déchets à la source* Limiter, trier et recycler les déchets de chantier et valoriser leur réutilisation* Adapter les logements au tri des déchets
Stationnement	<ul style="list-style-type: none">* Réduire les possibilités de stationnement automobile en surface et sur l'espace public

Tableau 4 : les principes de quartier durable, source : Véronique Martin. (2011).

D. LE CONFORT THERMIQUE A L'ECHELLE DU QUARTIER:

Introduction

Suite à ce qu'on a dit précédemment, et sur une échelle plus précise qui est le confort thermique nous allons essayer de développer la morphologie dont notre îlot ouvert se base sur elle, à travers des concepts suivants:

* En hiver : par le principe de l'ensoleillement et ses influences.

* En été : par la ventilation naturelle, la végétation et la minéralisation.

- Et pour vérifier notre forme en termine cette partie par les indicateurs de la morphologie urbaine.

Le Confort Thermique : ⁷

Le confort thermique est défini comme un état de satisfaction vis-à-vis de l'environnement thermique. Il est déterminé par les échanges thermiques entre le corps et son environnement.

⁷. energie + Le confort thermique. Mis en ligne le 08 septembre 2017. <https://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=10250#c20964493>

CHAPITRE I : ETAT DE L'ART

D.1. Le Confort D'hiver Et Le Confort D'été :

D.1.1. Le Confort D'hiver

D.1.1.1. L'enseillement:

a. Les sources :⁸

- les rayonnements solaires proviennent de deux types de sources externes: directe et indirecte

a.1. Les sources directes :

- Sont le soleil lui-même et la voûte céleste.

Les rayons solaires directs pénètrent en apportant une lumière directive, ce qui conduit à des ombres très marquées et à des niveaux d'éclairage très importants. La voûte céleste, quant à elle, correspond au rayonnement diffus.

Sa luminance est anisotrope (répartie de manière irrégulière) lorsque le ciel est clair et isotrope

(répartie de manière régulière sur toute la voûte) lorsque le ciel est couvert uniforme

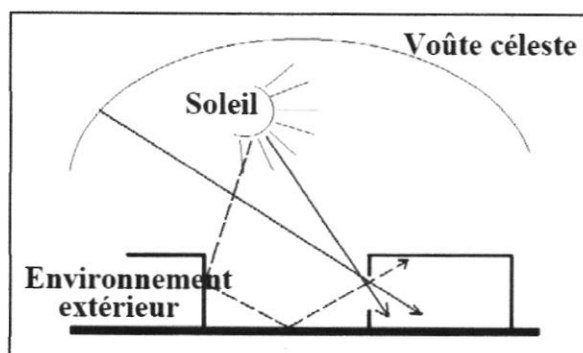


Figure 23: les sources de l'enseillement, Source : Belakehal. A (2003)

a.2. Les sources indirectes :

- Sont les éléments ou objets de l'environnement immédiat, à l'origine directement éclairés, et qui réfléchissent à leur tour cette lumière et deviennent ainsi des sources indirectes.

b- Les Influences:

b-1. L'enseillement du site:

L'enseillement du site se décompose en deux caractéristiques principales : mouvement apparent du Soleil et le relevé des masques, qui permet une lecture directe des heures et des jours de visibilité du soleil (par beau temps).

b-1-1 mouvement apparent du soleil⁹:

Pour bien comprendre et utiliser l'influence du Soleil dans le choix et le traitement d'un site, il faut bien sûr connaître à tout instant la position du Soleil dans le ciel. Cette étude permet de calculer les apports solaires, pour le choix d'orientation d'un bâti, la disposition des espaces, l'emplacement des fenêtres, des protections solaires et de la végétation, etc.

* **La position du soleil:** La hauteur et l'azimut du Soleil se sont les données qui déterminent la position du Soleil dans le ciel (figure 25).

⁸. Belakehal. A, Tabet aoul.K. (2003). *L'éclairage naturel dans le bâtiment. Reference aux milieux arides a climat chaud et sec*. Courrier du savoir – n°04, (5-11p)

⁹. energie +, « L'enseillement: Le mouvement apparent du Soleil ». Mis en ligne le 05 juin 2017. <https://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=16759#c6055>

CHAPITRE I : ETAT DE L'ART

Ainsi est connue la direction du rayonnement solaire et peuvent être calculées les surfaces ensoleillées du bâtiment

. Ces calculs tiendront compte des effets d'ombrage dus au relief, au cadre bâti, à la végétation ou au bâtiment lui-même.

- La hauteur « x » du Soleil est l'angle que fait la direction du Soleil avec le plan horizontal. Elle se compte de 0° à 90° à partir de l'horizon vers la voûte céleste.

- L'azimut « y » du Soleil est l'angle créé entre le plan vertical passant à la fois par le Soleil et par le lieu considéré, et le plan vertical N-S. Cet angle vaut 0° au sud et est conventionnellement positif vers l'ouest et négatif vers l'est.

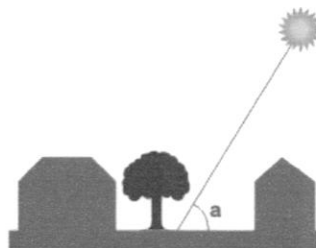


Figure 24: La hauteur et L'Azimut du soleil, Source : site internet (energie +)

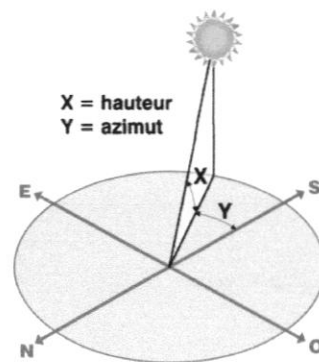
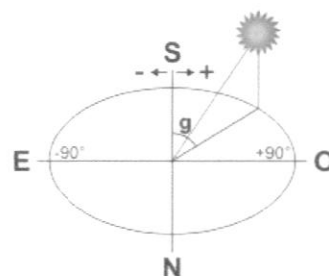


Figure 25: la position du soleil, source : site internet (energie +)



- Pour plus de clarté, on représente généralement la course solaire par un diagramme en coordonnées rectangulaires.

Pour en savoir plus sur la construction d'un diagramme solaire :

En regardant plus précisément, la valeur de l'azimut à différents moments de l'année, on constate que l'expression "le Soleil se lève à l'est et se couche à l'ouest" n'est pas exacte. En effet, en décembre, il se lève au sud-est pour se coucher au sud-ouest, tandis qu'en juin, il se lève pratiquement au nord-est pour se coucher

au nord-ouest. Ceci donne 7 heures d'ensoleillement maximum en décembre et plus de 16 heures en juin : ce sont les deux époques des solstices de l'année. Ce n'est qu'aux équinoxes de printemps et d'automne que la durée du jour est égale à celle de la nuit.

Quant à la hauteur du Soleil, elle atteint un maximum de 62° le 21 juin à 12 heure (heure universelle), alors que le 21 décembre à 12 h universel. Elle n'atteint que 16°. (**Annexe 03**)

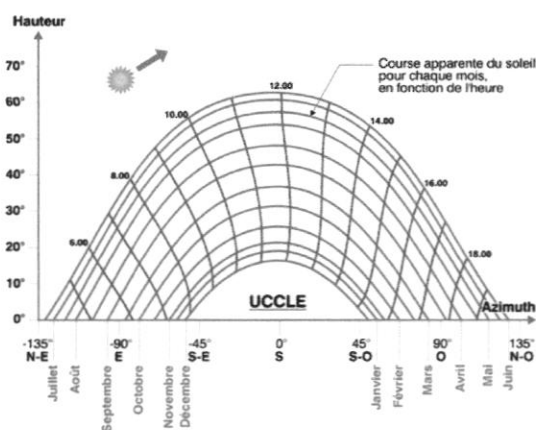


Figure 26: Diagramme solaire cylindrique pour Uccle en temps universel, Source : site internet (energie +)

CHAPITRE I : ETAT DE L'ART

- En conclusion ¹⁰:

En été, le soleil se situe haut dans le ciel et la journée solaire est longue (maximum au solstice d'été). **En hiver** le soleil est bas et reste visible moins longtemps (minimum au solstice d'hiver). Le rayonnement solaire est exploitable à partir d'une hauteur angulaire supérieure à 10° en raison des obstacles naturels et de la faible intensité du rayonnement à l'aube et au crépuscule. En règle générale, plus la hauteur du soleil est élevée, plus l'intensité du rayonnement solaire est importante.

b-1-2- relevé des masques ¹¹:

Pour calculer l'ensoleillement d'un lieu, il faut impérativement prendre en compte les masques solaires. Le masque solaire est l'ensemble des éléments (arbres, bâtiments, montagnes) qui peuvent faire de l'ombre pendant la journée.



Figure 27: Exemple de masque solaire : arbres, montagnes et bâtiment, Source : site internet (Heliorama)

- Le masque solaire d'un objet se définit par sa hauteur et son azimut. La hauteur est l'angle de vision entre son sommet et l'horizontal. La hauteur est mesurée grâce à un clinomètre.

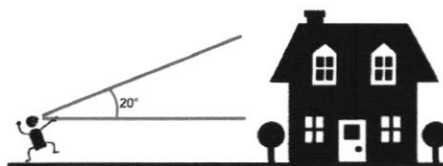


Figure 28: Hauteur du masque, Source : site internet (Heliorama)

- L'azimut d'un masque est sa position par rapport au point d'observation. Par exemple : au Sud, à l'Ouest, au Sud-Est. L'azimut est un angle mesuré par rapport au Nord géographique. Il est mesuré grâce à une boussole (à aiguille, numérique ou une application pour votre smartphone).



Figure 29: Azimut du masque Source : site internet (Heliorama)

b.2. L'Orientation ¹² :

Orientation Nord : - Pendant l'été, ils peuvent souffrir d'un rayonnement direct au petit matin et en soirée car le soleil est bas et ses rayons provoquent un éblouissement difficile à contrôler.

¹⁰. AREL (l'Agence Régionale de l'Environnement en Lorraine). (2008) *guide de l'éco construction*. Lorraine: AREL, l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie) et l'Agence de l'eau Rhin-Meuse, (7-68 p)

¹¹. Heliorama, « comment faire un relevé de masque solaire » mis en ligne le 05 juin 2017. <http://www.heliorama.com/articles/masque-solaire/comment-faire-un-releve-de-masque-solaire>

¹². LABRECHE S. (2009). *Forme architecturale et confort hygrothermique dans les bâtiments éducatifs, cas des infrastructures d'enseignement supérieur en régions arides*. Thèse de magister : Architecture, formes, ambiances et développement durable. Biskra : Université Mohamed Khider, Biskra. (384p)

CHAPITRE I : ETAT DE L'ART

- Les espaces orientés vers le Nord bénéficient toute l'année d'une lumière égale et du rayonnement solaire diffus.

Orientation Est :

- La maîtrise de la lumière naturelle est difficile car les rayons sont bas sur l'horizon.
- L'exposition solaire y est faible en hiver mais, en été, elle est supérieure à l'orientation Sud.
- Les espaces orientés vers l'Est bénéficient du soleil le matin.

Orientation Ouest :

- La situation la plus difficile, car le soleil donne en fin de journée sur une façade surchauffée à un moment où la température est élevée. Le soleil est dans un plan perpendiculaire à la façade lorsque sa hauteur est d'environ 30°.
- Les espaces orientés vers l'ouest peuvent présenter un problème d'inconfort visuel par éblouissement et surexposition en été.
- L'exposition Ouest cumule la chaleur de matinée et l'exposition directe au soleil l'après-midi en été. En ajoutant les températures déjà élevées en fin de journée, le contrôle des surchauffes devient difficile.

Orientation Sud :

- L'orientation Sud est la plus favorable pour le contrôle passif de l'ensoleillement et la lumière naturelle. Elle est la meilleure à respecter le confort d'été et récupérer les apports solaires gratuits en hiver.
- Les espaces orientés vers le sud bénéficient d'une lumière plus facile à contrôler.
- Ils ont l'avantage de bénéficier d'un ensoleillement maximal en hiver (soleil bas pénètre profondément dans le bâtiment) et minimal en été (la hauteur solaire étant importante et la pénétration du soleil est donc moins profonde lorsque ses apports énergétiques sont importants).

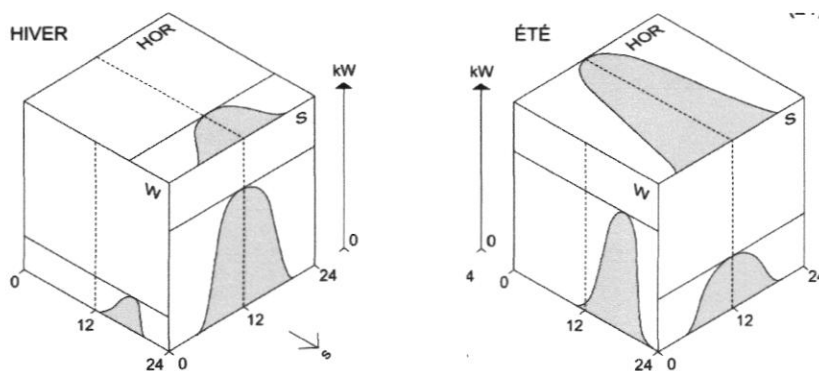


Figure 30: les heures d'ensoleillement et les puissances d'insolation pour chaque orientation en été et en hiver ; Source : Office fédéral des questions conjoncturelles (1991)

D.3.2. Le Confort D'été:

D.3.2.1. La Ventilation: ¹³

La ventilation naturelle est utilisée en approche **bioclimatique** pour procurer l'air frais nécessaire aux occupants pour leur santé et contrôler la température pour leur confort.

Cette stratégie s'avère efficace à contrôler les surchauffes des bâtiments si ceux-ci sont bien conçus et si les conditions climatiques le permettent : une disposition stratégique des ouvertures et une morphologie architecturale (la porosité) favorable à la circulation transversale et verticale de l'air permettront de générer suffisamment de changements d'air pour évacuer la surchauffe.

D.3.2.2. La Végétation: ¹⁴

La végétation joue un rôle sur l'ensoleillement en tant qu'obstacle, qui peut être bénéfique en été et être sans effet en hiver, grâce à la chute des feuilles. Quand la végétation est dense, elle peut absorber une quantité de rayonnement solaire, rafraîchir la surface du sol et réduire la turbulence de l'air dans les couches inférieures ; la nuit, les feuillages diminuent le rayonnement du sol et donc la chute des températures. En été, l'air au niveau du sol est aussi refroidi par la respiration de la végétation.

- Du point de vue climatique, l'effet de la végétation est d'éviter une augmentation de la température de l'air et de générer une atténuation des îlots de chaleurs urbains "ICU".

- La diminution de la température est produite par l'effet indirect de l'ombre, mais aussi par l'effet direct de l'évapotranspiration des plantes.

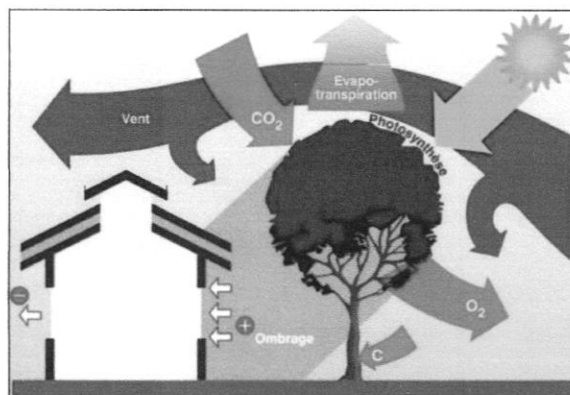


Figure 31: les différents effets de la végétation
Source : Djaafri, M. (2014)

D.3.2.3. Minéralisation

- L'eau constitue une source de fraîcheur grâce au phénomène d'évaporation. Au cours de ce processus, l'air ambiant se rafraîchit en cédant une partie de sa chaleur pour permettre l'évaporation¹⁵. Les dispositifs de gestion des eaux des pluies telles que les fontaines, les plans d'eau et les rivières permettent la dispersion de l'humidité sous l'action du vent et donc le rafraîchissement de la ville.

¹³. Cours de Mme Maachi « la ventilation naturelle »

¹⁴. Djaafri, M. (2014). *Forme urbaine, climat et énergie quels indicateurs et quels outils*. Thèse de Magister: Architecture et Environnement. Alger : École Polytechnique d'Architecture et d'Urbanisme. (176p)

¹⁵.AU (Agence d'Urbanisme, région nîmoise et alsésienne), (2014) *Synthèse: « Agir contre les Ilots de Chaleur Urbains (ICU) »*. (4 – 16 p)

E. LES INDICATEURS DE LA MORPHOLOGIE URBAINE : 14

Pour compléter la morphologie de notre ilot ouvert que nous avons développé dans la partie précédente, nous avons fait une étude de vérification basée sur les indicateurs de la morphologie urbaine. Cette étude permet de voir si la forme élaboré répond aux performances environnementales, exemple : l'influence de la forme des bâtiments sur l'ensoleillement.

E.1. Densité du bâti :

GAUZIN- MULLER, D. (2001) " *Définit la densification en un même volume bâti de Plusieurs logements au lieu de les étaler en surfaces est une disposition préconisée pour l'économie de l'énergie consommée pour le chauffage des logements*" (voir Figure 32).

- Il souligne qu'au - delà de l'économie d'énergie, la densité du bâti permet aussi d'économiser les matériaux, l'emprise au sol et le coût de la construction.

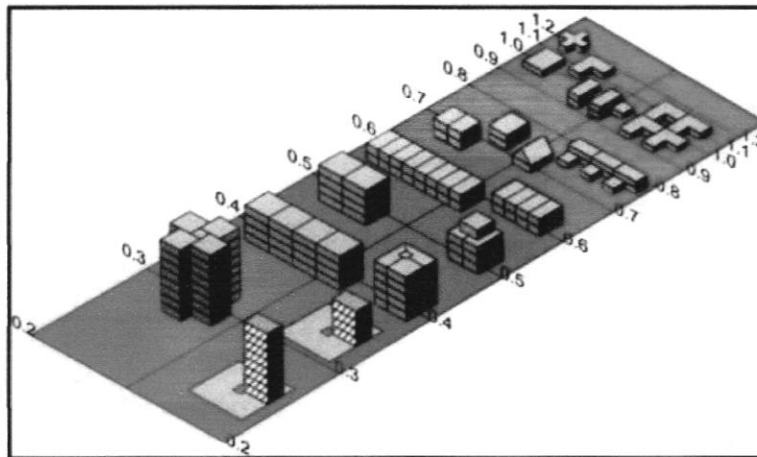


Figure 32: Potentiel d'économie d'énergie selon la densité des bâtiments (plus la valeur est importante plus le bâtiment consomme de l'énergie). Source : GAUZIN - MULLER, D (2001).

- La densité bâtie est évaluée par le rapport de la surface totale de l'emprise des bâtis au sol à la surface totale du périmètre de calcul considéré.

La densité est exprimée par l'équation suivante:

$$D_b = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} A_{p_i}}{A_s}$$

A_{p_i} : surface de plancher du bâtiment i

A_s : surface totale et

i : nombre de bâtiments au sol

E.2. La Densité Végétale:

- La densité végétale fait référence à la distribution horizontale de tous les aménagements urbains verts (parcs végétaux, jardins arbres) et leurs rapports avec la surface totale du périmètre

¹⁴. Djaafri, M. (2014). *Forme urbaine, climat et énergie quels indicateurs et quels outils*. Thèse de Magister: Architecture et Environnement. Alger : École Polytechnique d'Architecture et d'Urbanisme. (176p)

CHAPITRE I : ETAT DE L'ART

de calcul. La répartition des surfaces végétales dans les tissus urbains a des répercussions sur le bilan des températures et sur celui de l'humidité relative de l'air.

- La valeur numérique de la densité végétale est fonction de tous les aménagements végétaux, toutes essences confondues (Arbres, pelouses, broussailles, haies...). Cette valeur est calculée par l'équation suivante:

$$D_v = A_v / A_e$$

A_v: surface totale de l'aménagement vert ; et
A_e: surface totale du périmètre de calcul

E.3. La Rugosité Urbaine :

- La rugosité urbaine est 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
- le calcul de la rugosité urbaine est donné par la formule suivante:

$$R_u = S_b / S_{c,u}$$

R_u : Rugosité urbaine ;
S_b : Surface bâtie ; et
S_{c,u} : Surface de la canopée urbaine ;

E.4. La porosité :

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

$$P_o = \frac{\sum_{\text{esp.ouverts}} \pi * r_{hi}^2 * L_i}{\sum_{\text{esp.ouverts}} V_i + \sum_{\text{bâti}} V_j} [l]$$

L_i : La longueur de l'espace ouvert *i*
r_{hi} : Le rayon hydraulique de l'espace ouvert *i*
V_j : Le volume moyen de l'espace bâti *j*
V_i : Le volume moyen d'un espace ouvert *i*
Le *r_{hi}* est calculé en utilisant l'équation :

$$r_h = \frac{l * h}{l + h} [m]$$

h : La hauteur de la canopée dans la rue considérée (hauteur moyenne des bâtiments qui la bordent)
l : La largeur moyenne de la rue

E.5. La Compacité:

Rapport entre la surface d'enveloppe extérieure non contiguë du bâtiment, et son volume élevé à la puissance 2/3.

- La compacité s'écrit :

$$C_f = \sum_{\text{BÂTIMENTS}} \frac{A_{\text{ext}}}{V^{2/3}} [l]$$

A_{ext} : Surface extérieure d'enveloppe non contiguë d'un bâtiment
V : Volume du bâtiment

E.6. Le Prospect :

- Le prospect est le rapport de la hauteur moyenne des bâtiments d'une rue par sa largeur. Le prospect moyen permet simplement de caractériser l'ensoleillement et la lumière disponible et des effets d'ombrage au sein d'un tissu hétérogène donné. Le calcul du prospect est donné par la formule suivante :

$$P_{ct} = H_m / L_m [/]$$

H_m : Hauteur moyenne de l'espace

L_m : la plus petite largeur de l'espace

E.7. La Minéralisation:

Cet indicateur retrace la répartition des surfaces minérales dans le tissu urbain. C'est le rapport non affecté aux espaces d'eau et espace vert à la surface totale. Il nous permet d'étudier l'impact de la végétation et de la minéralisation sur les conditions micro climatiques. L'indicateur de Minéralisation se calcule par la formule suivante :

$$M = \frac{S_t - (S_v + S_e)}{S_t} [\%]$$

S_t : Surface totale du quartier étudié

S_v : surface affectée aux espaces vert

S_e : surface affectée aux surfaces d'eau

I.2.2. L'architecture bioclimatique : (à l'échelle du bâtiment) (Annexe 02)

I.2.2.1. Définition:

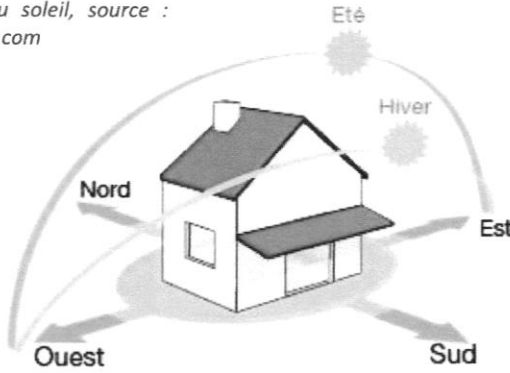
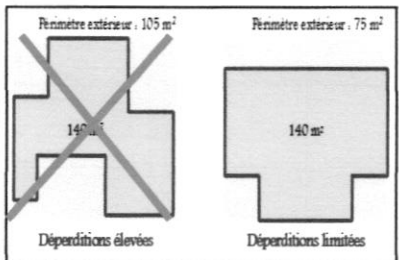
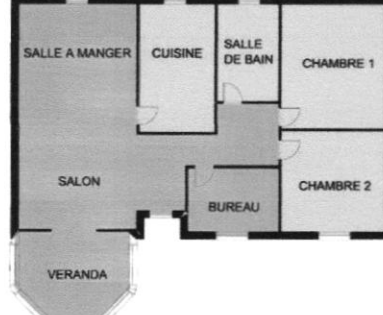

L'architecture bioclimatique est une architecture qui profite au maximum des apports naturels du soleil par des aménagements simples et une conception adéquate.¹⁰

« La conception architecturale bioclimatique s'inscrit dans la problématique contemporaine liée à l'aménagement harmonieux du territoire et à la préservation du milieu naturel. 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. »¹⁶

¹⁰. AREL (l'Agence Régionale de l'Environnement en Lorraine). (2008) *guide de l'éco construction*. Lorraine: AREL, l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie) et l'Agence de l'eau Rhin-Meuse, (7- 68 p)

¹⁶. Liébard, A. De Herde, A. (2005). *Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques*. Paris: Observ'ER (Observatoire des énergies renouvelables). (776 p). ISBN 2-913620-37-x

I.2.2.2. Les Principes De L'architecture Bioclimatique

LES PRINCIPES DE L'ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE	
<p>1. Implantation et orientation</p>	<p>Figure 33: l'orientation du bâti par rapport au soleil, source : www.pinterest.com</p> 
<p>Le terrain doit permettre d'orienter le bâtiment de façon optimale pour qu'il puisse profiter des apports solaires. L'orientation selon l'axe Nord-Sud est préférable à l'axe Est - Ouest, elle est même indispensable. Une bonne orientation permet de profiter des apports solaires et de diminuer votre facture de chauffage.</p>	
<p>2. La compacité</p>	<p>Figure 34: la compacité source : https://www.slideshare.net/omarblalouhamou1/expose-dlimi-1</p> 
<p>plus la maison est compacte, plus la surface en contact avec l'extérieur est petite, plus les déperditions thermiques sont limitées, plus la consommation d'énergie a réduit.</p>	
<p>3. La disposition des espaces intérieure</p>	<p>Pièces à vivre : Ayant besoin de Confort (disposition au Sud de grandes Surfaces vitrées.</p> <p>Objectif: Un Ensoleillement et une luminance limitant l'usage de l'éclairage et chauffage artificiel.</p>  <p>Figure 35: La disposition des espaces intérieure, source : AREL (l'Agence Régionale de l'Environnement en Lorraine). (2006) guide de l'éco construction</p>
<p>Les pièces à vivre seront situées au Sud, afin de bénéficier de la lumière naturelle et des apports de chaleur ; tandis que les pièces peu utilisées serviront d'espace tampon, au Nord, entre l'extérieur et les pièces de vie.</p>	
<p>Espaces tampon : Ayant moins besoin de Chauffage et de lumière. Objectif: Créer une isolation supplémentaire par rapport à l'espace de vie au sud.</p>	
<p>4. Les matériaux:</p>	 <p>Figure 37: Isolation avec laine de roche, source : www.piacentinoetfils.com</p> <p>Figure 36: Isolation avec polystyrène, source : www.expert-ravalement.fr</p>
<p>Les matériaux de construction se divisent entre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ceux qui stockent l'énergie sont la terre (adobe, pisé ou terre crue), la pierre, la brique, le béton. Ils ont de « l'inertie ». 	

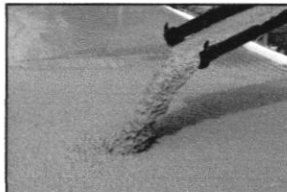

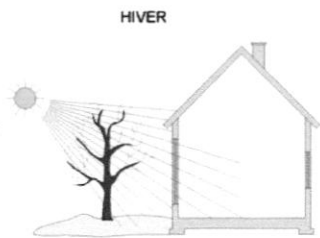
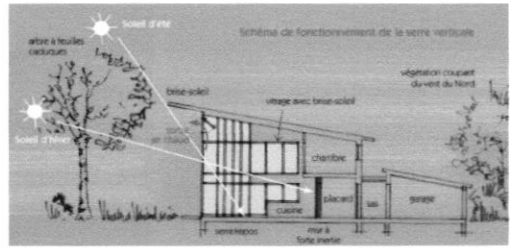
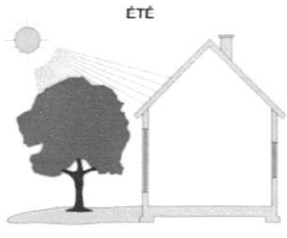



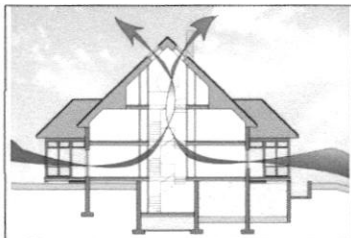
<p>- ceux qui ralentissent les transferts de chaleur, les isolants:</p> <p>* Ce sont la laine de verre, la laine de roche, la fibre de bois, le polystyrène, la paille...</p>	 <p>Figure 38: Béton, source : http://fr.khabarpres.com</p>	 <p>Figure 39: Brique de terre crue, source : http://briauedeterre.over-bloa.com</p>
---	---	--

Tableau 5: principes de l'architecture bioclimatique, source : auteur

I.2.2.3. Les Procédés De L'architecture Bioclimatique :

LES PROCEDES PASSIFS	
EN HIVER	EN ETE
<p>* Capturer la chaleur des rayonnements du soleil grâce aux surfaces vitrées des façades orientés vers le sud</p> <p>Figure 40: Des arbres à feuilles caduques, qui laisseront passer les rayons du soleil en hiver, source : http://slideplayer.fr/slides/5417672/</p>  <p>Figure 41: serre verticale, source : http://www.baumard-maisonbioclimatique.com/maisonbioclimatique-2.pdf</p> 	<p>* Se protégé des surchauffes et éviter que les rayonnements du soleil pénètre à l'intérieur de la maison grâce aux :</p> <p>Figure 44: Des arbres à feuilles caduques, qui ombrageront la façade Sud de la maison en été source : http://slideplayer.fr/slides/5417672/</p>  <p>Figure 43: Des toitures végétales ; source : http://www.vegetalid.us/vegetal-id-project-showcase/163-steep-</p>  <p>Figure 42: Des casquettes de toit calculées en conséquence, source : auteur</p> 
<p>* Stocker la chaleur grâce à des parois ou murs construits avec des matériaux à forte densité thermique</p> <p>Figure 45: Mure en pierre, source : www.travaux.com</p> 	<p>* Rafraichir l'air par des solutions naturelles telles ventilation naturelle</p> <p>Figure 48: Ventilation naturelle sans VMC, source : http://www.vmc-salle-de-bain.com/la-ventilation-naturelle/</p> 

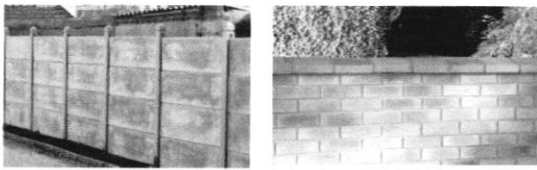
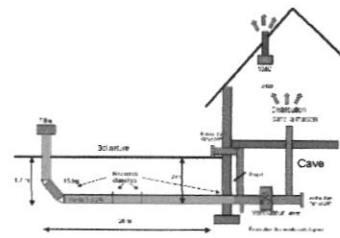


Figure 47: Mure en béton, Figure 46: Mure en terre cuite, source : www.clowill.com source : www.hellopro.fr

Figure 49: puits canadien, source : <http://www.construire-sain.com/puitscanadien.htm>



* Isolation thermique de toute la maison

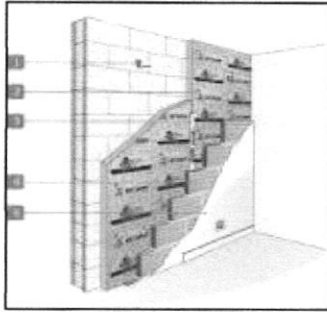


Figure 50: isolation des murs, source : <https://www.pinterest.com/pin/360499145159560013/>

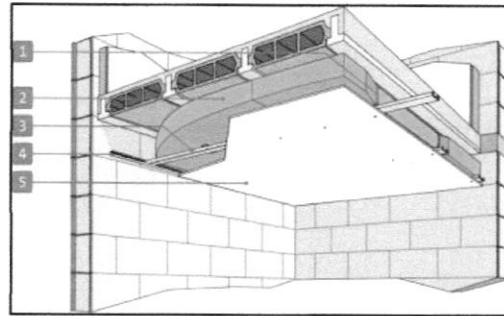


Figure 53: isolation des planchers, source : <https://www.batirama.com>

Figure 52: isolation des fenêtres, source : <http://www.verresetmirirs.com/doublevitragerenovation-synov.php>

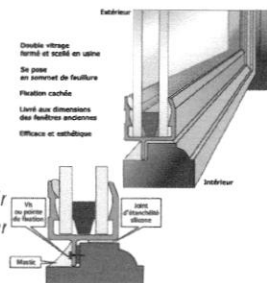
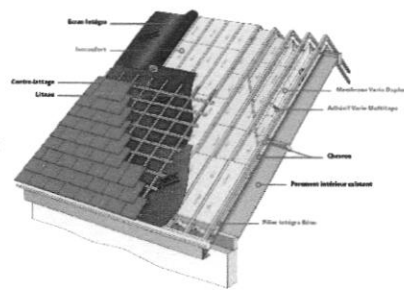


Figure 51: isolation des toitures, source : www.maisonbrico.com



LES PROCÉDES ACTIFS

EN HIVER

* Réchauffement de l'air par des solutions mécaniques telles :

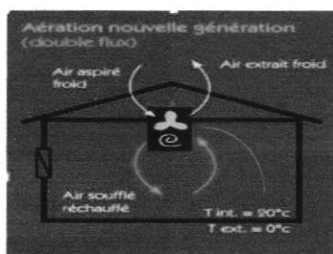
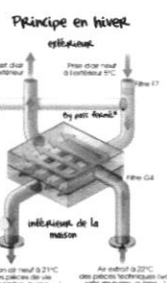
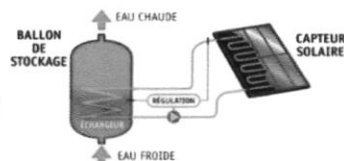


Figure 55: la ventilation à double flux ventilation mécaniquement contrôlée VMC (en hiver), source : www.baumard-maisonbioclimatique.com

Figure 54: panneaux solaire thermique, source : <http://ilemel.com/services/solaire-thermique/source>



EN ÉTÉ

* Rafrâichir l'air par des solutions mécaniques telles :

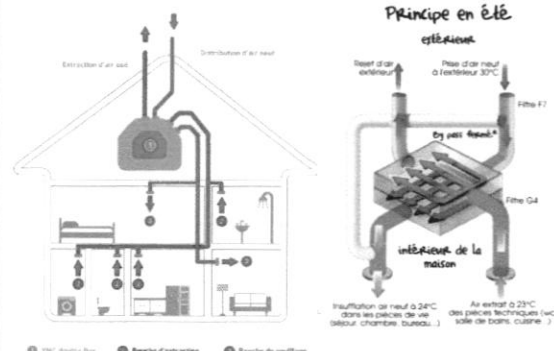


Figure 56: la ventilation à double flux ventilation mécaniquement contrôlée VMC (en été), source : http://www.induscabel.be/sites/default/files/indus_schema_vmc-double-flux.jpg

Tableau 6 : les procédés de l'architecture bioclimatique, source : auteur

I.2.2.4. Le Confort Thermique A L'échelle Du Bâtiment

A. INTRODUCTION

Pour compléter notre recherche sur l'architecture bioclimatique nous avons fait une étude sur le confort thermique à l'échelle du bâtiment qui est basée sur l'ensoleillement (les stratégies et les influences) afin d'améliorer le confort des occupants et réduire la consommation énergétique.

B. LES STRATÉGIES D'ENSOLEILLEMENT:

LES STRATÉGIES D'ENSOLEILLEMENT			
LE CONFORT D'HIVER		LE CONFORT D'ÉTÉ	
CAPTER	Capter la chaleur consiste à recueillir l'énergie solaire et à la transformer en chaleur. Celle-ci dépend du climat, de l'orientation du bâtiment, sa nature, ses surfaces et ses matériaux ... etc. ¹⁶	PROTEGER	Pour éviter les surchauffes en été, des masques et des protections solaires (ex: La végétation les auvents, les stores) sont indispensables. Puisqu'elles augmentent le pouvoir isolant des fenêtres et contrôlent l'éblouissement. ¹⁶
STOCKER	La capacité d'accumulation des matériaux du bâtiment permet de stocker en plus ou moins la chaleur captée lorsqu'elle n'est pas nécessaire, dans le but de la restituer à un moment où ce besoin se fait sentir. ¹⁷	MINIMISER	Il faut minimiser les gains internes pouvant causer des surchauffes notamment en été. La densité d'occupation de locaux ou encore ses équipements en sont à l'origine. ¹⁷
CONSERVER	La conservation de la chaleur concerne tant la chaleur qui découle de l'ensoleillement, d'apports internes ou du système de chauffage. Cela révèle l'intérêt d'orienter les pièces selon leur fonction et de créer des zones d'ambiances thermiques différenciées. ¹⁷	DISSIPER	Le rafraîchissement par la ventilation naturelle permet de dissiper les surchauffes. Il peut s'établir sur différentes bases : tirage thermique ou la pression éolienne. Elle se retrouve sous différentes formes : ventilation unilatérale, ventilation transversale, des dispositifs naturels tels que les plans d'eau et la végétation...etc. ¹⁷
DISTRIBUER	lorsque la chaleur accumulée dans un matériau durant la période d'ensoleillement est restituée à l'air ambiant par rayonnement et convection, ou par l'effet de cheminée (migration naturelle des masses d'air chaud vers le haut). La distribution doit être en fonction des pièces et de leur occupation. ¹⁶		

Tableau 7 : les stratégies de l'ensoleillement : source : auteur

¹⁶. Liébard, A. De Herde, A. (2005). *Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques*. Paris: Observ'ER (Observatoire des énergies renouvelables). (776 p). ISBN 2-913620-37-x

¹⁷. Le blog de l'habitat durable. *7 principes bioclimatiques pour renouer avec l'art de bâtir*. mis en ligne le 10 juin 2017. <http://www.blog-habitat-durable.com/7-principes-bioclimatiques-pour-renouer-avec-l-art-de-batir/>

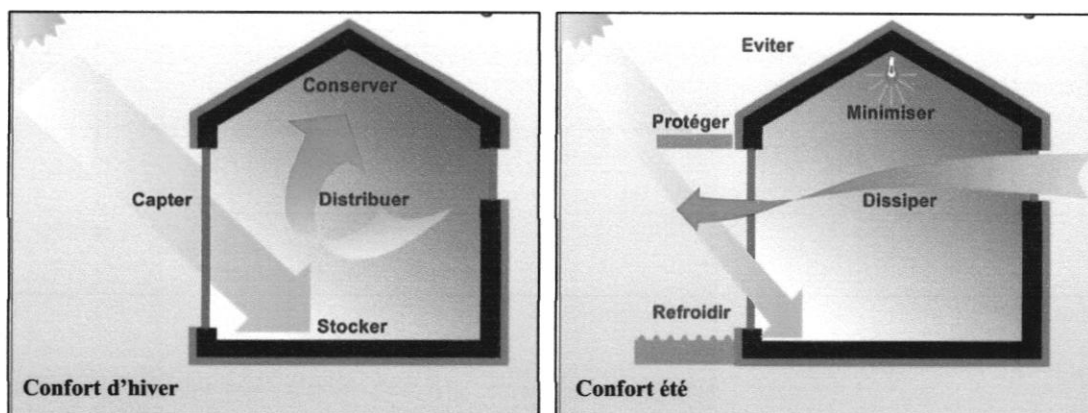


Figure 57: schéma des stratégies de l'ensoleillement (hiver et été), source : Liébard, a. de Herde, a. (2005).

C. LES INFLUENCES D'OPTIMISATION D'ENSOLEILLEMENT

C.1 Confort d'hiver

C.1.1. La forme et la géométrie de l'enveloppe :

La taille et la géométrie du bâtiment conditionnent en partie les besoins de chauffage. Des bâtiments mitoyens auront moins de déperditions thermiques par transmission que des bâtiments isolés. De même des bâtiments compacts par rapport à des bâtiments étroits avec beaucoup de décrochements. De même encore des bâtiments de grand volume (administratifs) par rapport à des petites villas.

C.1.2. L'orientation du bâtiment ¹⁸:

Pour maximiser les avantages de l'ensoleillement, les bâtiments peuvent être situés et orientés de manière à profiter de la trajectoire décrite par le soleil au cours de la journée ainsi que des variations saisonnières. En règle générale, les immeubles dont l'axe principal est orienté d'est en ouest ont un meilleur potentiel d'ensoleillement.

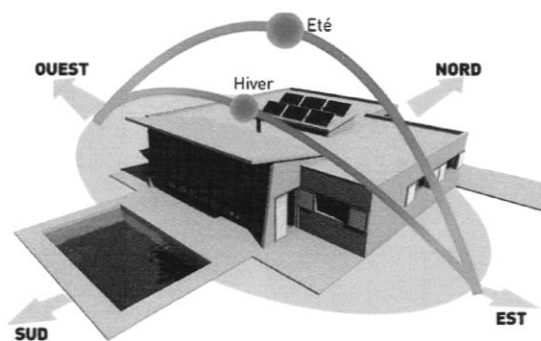


Figure 58: L'orientation du bâtiment, Source : site internet (construireonline.com)

C.1.3. L'orientation des espaces ¹⁹:

Afin d'exploiter le maximum des apports de chaleurs et les rayons de lumières il faut que l'orientation des espaces soit :

¹⁸. Keith Robertson, M.Sc. Arch., NSAA, Solterre Design. *Guide sur l'éclairage naturel des bâtiments.*(10- 25p)

¹⁹. CPH. *AIDES et CONCEPTION, ORIENTATION DE VOTRE MAISON.* Mis en ligne le 10 juin 2017. <http://2cph.com/aides-conception/>

* Placer les pièces de vie (salon, séjour...) au sud, pour profiter d'un ensoleillement maximal (et des calories gratuites qu'il procure).

* A l'inverse, les pièces peu utilisées ou destinées au stockage (garage, cellier, entrée, buanderie...) seront placées au nord.

* Les autres pièces, comme les chambres et la cuisine, se répartissent entre l'est (soleil le matin) et l'ouest (soleil en soirée).

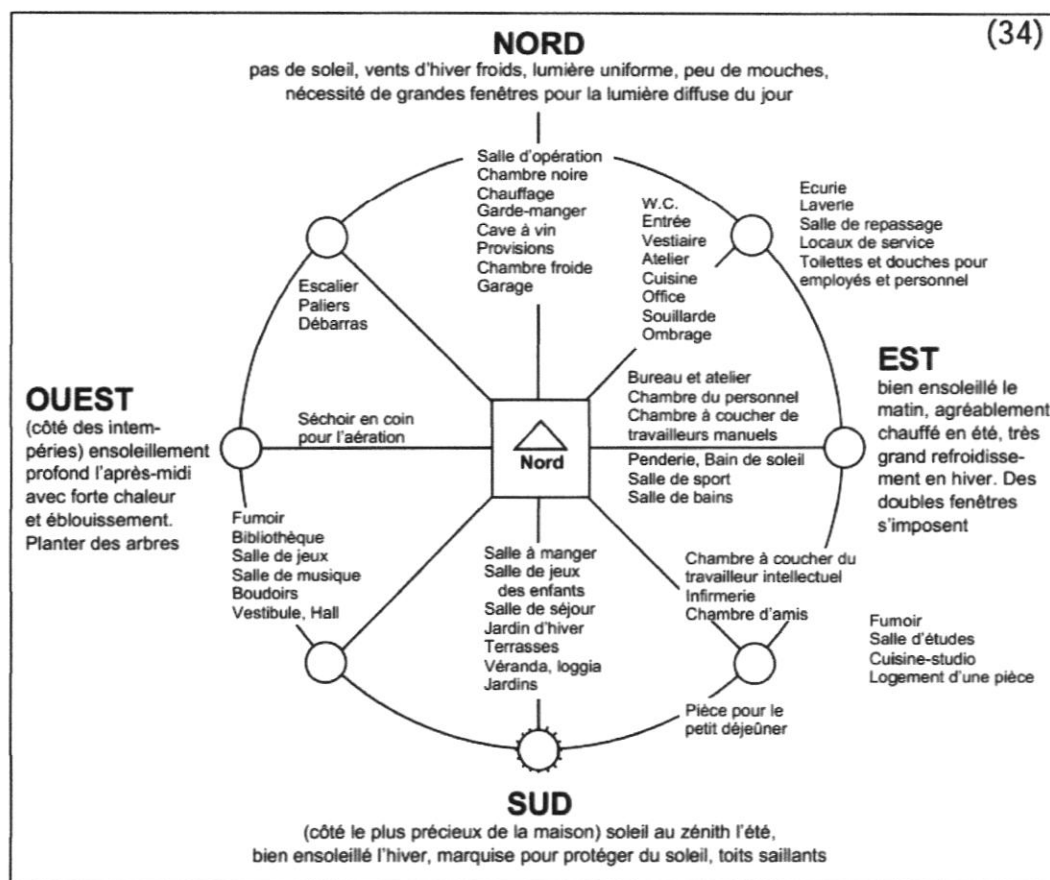


Figure 59: les orientations, source : Office fédéral des questions conjoncturelles (1991)

C.1.4. Les dispositifs solaires

a- Les ouvertures en façade:

Les ouvertures, et les fenêtres, jouent un rôle important dans les relations du bâtiment et de l'occupant avec son environnement. En effet, les déperditions thermiques et les apports de chaleur ainsi que les apports solaires proviennent principalement des ouvertures. Celles-ci établissent le contact entre l'extérieur et l'intérieur et permettent ainsi d'améliorer le confort thermique et visuel de l'occupant et réduire la consommation énergétique. Afin d'atteindre ces objectifs il faut que les ouvertures conviennent aux paramètres suivants :

- L'orientation
- Type de l'ouverture

- L'emplacement de l'ouverture
- L'indice d'ouverture
- Les matériaux de transmission et la menuiserie

a-1. L'orientation des fenêtres:

L'orientation des parois opaques et transparentes de l'enveloppe d'un bâtiment donne une configuration appropriée à l'espace intérieur. Elle représente un facteur prépondérant dans la conception des fenêtres puisqu'elle fait référence à la situation géographique du bâtiment et détermine la quantité d'énergie solaire et de lumière naturelle reçue.¹²

Orientation nord:²⁰

- Bénéficie toute l'année du rayonnement solaire diffus et d'une lumière égale. Il est judicieux de placer des ouvertures vers le nord lorsque les apports internes sont élevés et lorsque le local nécessite une lumière homogène, peu variable ou diffuse.

Orientation l'est :

- Profitent du soleil le matin, mais le rayonnement solaire est alors difficile à maîtriser, car les rayons sont bas sur l'horizon. L'exposition solaire y est faible en hiver, mais elle permet d'apporter des gains solaires au moment où le bâtiment en a le plus besoin (chauffage).

Par contre, en été, l'orientation est présente une exposition solaire supérieure à l'orientation sud, ce qui est peu intéressant.

Orientation ouest :

- Présente un risque réel d'éblouissement et les gains solaires ont tendance à induire des surchauffes. En effet, les vitrages tournés vers l'ouest apportent des gains solaires l'après-midi, au moment où le bâtiment est depuis longtemps en régime.

Orientation sud :

- Cette surface vitrée est intéressante pour des locaux n'ayant pas trop d'apports internes, qui ont besoin de chaleur en hiver et éventuellement en mi saison. En effet, l'apport solaire valorisable en hiver et en mi saison est assez conséquent. En été, les apports solaires se produisent lorsque le soleil est haut. Il est facile dans ce cas, de s'en protéger par des auvents, éventuellement fixes

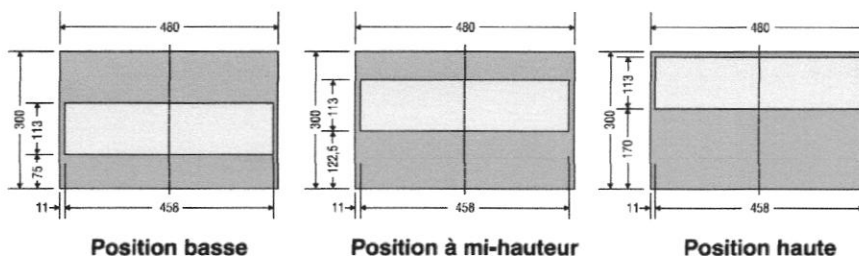
¹². LABRECHE S. (2009). *Forme architecturale et confort hygrothermique dans les bâtiments éducatifs, cas des infrastructures d'enseignement supérieur en régions arides*. Thèse de magister : Architecture, formes, ambiances et développement durable. Biskra : Université Mohamed Khider, Biskra. (72- 384p)

²⁰. energie+. *Choisir la fenêtre comme capteur de lumière naturelle*. mis en ligne le 05 juin 2017. <http://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=10085>

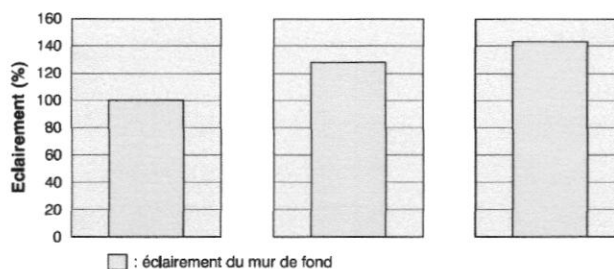
a-2. L'emplacement de l'ouverture ²⁰ :

L'emplacement de l'ouverture dans l'enveloppe du bâtiment exerce une grande influence sur les gains thermiques dans les espaces intérieurs la pénétration de la lumière.

Pour évaluer cette influence, nous comparons trois fenêtres identiques, situées à 3 hauteurs différentes.



- Plus la fenêtre est élevée, mieux le fond du local est ensoleillé et éclairé naturellement. Si le fond du local (situé à 7 m de la façade dans notre test) reçoit une valeur de référence 100 pour la fenêtre basse, il recevra 128 pour la fenêtre à mi-hauteur et 143 pour la fenêtre haute.



- A surface égale, les apports solaires qui pénètrent d'une fenêtre est donc maximale au niveau d'un bandeau horizontal, situé en partie supérieure de la paroi.

- De cette étude, on peut déduire une autre conclusion très intéressante : c'est la zone inférieure d'une fenêtre qui est la moins efficace en matière d'éclairage naturel. La présence d'une allège opaque est donc thermiquement préférable (présence d'une isolation pour diminuer les pertes en hiver et opacité vis-à-vis des apports solaires).

a-3. Indice d'ouverture : ²¹

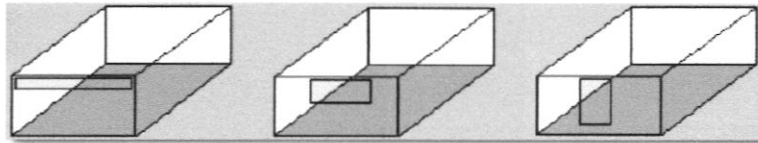
L'indice d'ouverture s'avère un aspect fondamental pour l'équilibre lumière / thermique, il représente le pourcentage de surface vitrée rapportée à la surface du local. $I = S_v * 100 / S_l$

²⁰. energie +. Choisir la fenêtre comme capteur de lumière naturelle. mis en ligne le 05 juin 2017. <http://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=10085>

²¹. Bernard PAULE (EPFL-ENAC 2007). Dispositifs d'éclairage naturel, UE-M : espace et lumière: le projet d'éclairage (1- 42 p) http://moodle.epfl.ch/file.php/3371/DOCUMENTS/COURS_THEORIE/Dispositifs_Eclairage.pdf

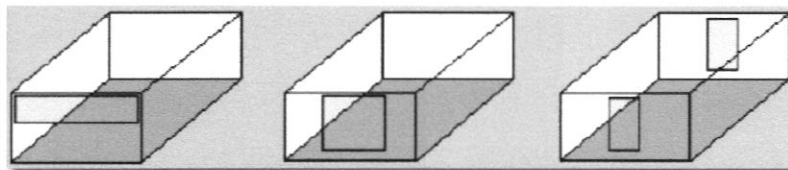
CHAPITRE I : ETAT DE L'ART

1- Un indice de 10% n'est pas suffisant pour procurer un éclairage satisfaisant à l'ensemble du local



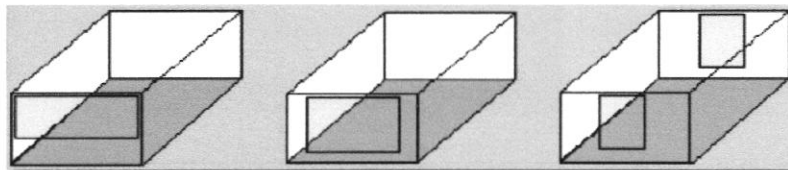
$I_o = 10\%$

2- Un indice de 20% est généralement suffisant pour offrir une couverture satisfaisante des besoins en lumière naturelle (quantitatif + vues), à condition que l'environnement extérieur et l'orientation ne soient pas trop défavorables.



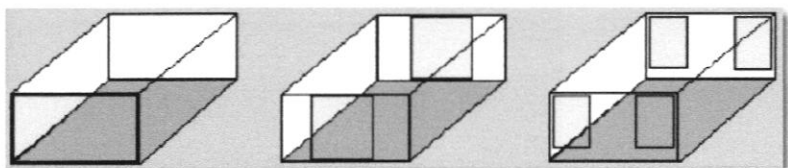
$I_o = 20\%$

3- Un indice supérieur à 30% se traduit par des risques de surchauffe accru en été (pour les façades exposées). En site urbain (masques importants) ou lorsque l'orientation est défavorable, cette valeur est souvent indispensable



$I_o = 30\%$

4 - Un indice de l'ordre de 50% se traduit par des échanges thermiques très importants (hiver & été). La mise en œuvre de triple vitrage est nécessaire pour satisfaire le label Minergie



$I_o = 50\%$

a-4. Le vitrage :

Les baies vitrées et leurs distributions sur l'enveloppe sont des paramètres essentiels lors de la conception d'un bâtiment. Leur premier rôle est d'assurer le confort thermique et visuel des occupants et de gérer les apports solaires en toute saison. Pour réussir ces objectifs il faut prendre en considération plusieurs paramètres tels que Les caractéristiques de vitrage, sa nature et ses types.

1- Les caractéristiques de vitrage : ²²

Les vitrages se caractérisent par trois facteurs :

- **Le facteur solaire (g) :** Le coefficient de transmission énergétique, dit « facteur solaire », représente le pourcentage d'énergie solaire incidente, transmise au travers d'une paroi vitrée à l'intérieur d'un local ; plus basse sera la quantité, moins il aura d'effet de serre, plus grand sera le confort d'été.

- **Le facteur thermique (U) :** Le coefficient de transmission thermique exprime la quantité de chaleur traversant un mètre carré de vitrage par degré de différence entre la température intérieure et extérieure. Plus le coefficient est bas, meilleure est l'isolation thermique du vitrage.

- **Le facteur lumineux (TI) :** Le coefficient de transmission lumineuse quantifie le taux de lumière qui entre dans le bâtiment au travers du vitrage. Lorsque l'énergie solaire est interceptée par une paroi vitrée, une partie est réfléchiée vers l'extérieur, une partie est transmise à l'intérieur et enfin une partie du rayonnement est absorbée par le vitrage, telle qu'illustrées dans la figure ci-dessous.

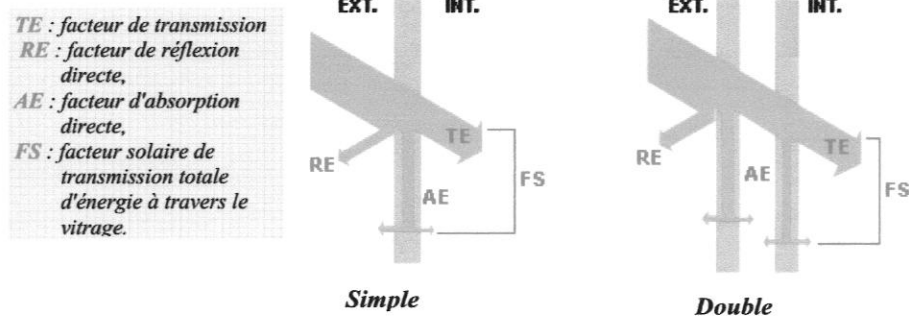


Figure 60: Les caractéristiques de vitrage
Source : Mazari, M. (2012)

2- La nature du vitrage ²²

La nature du vitrage a une influence sur la transmission énergétique du rayonnement solaire selon les caractéristiques suivantes :

1-**Les vitrages clairs** sont connus pour leur haute capacité à laisser pénétrer la lumière et le rayonnement solaire.

2-**Les vitrages absorbants** : ils sont teintés et permettent au verre de diminuer la fraction transmise du rayonnement solaire au profit de la fraction absorbée. Ils réduisent sensiblement la lumière et l'énergie transmise.

²². Mazari, M. (2012) .*Etude et évaluation du confort thermique des bâtiments à caractère public*. Mémoire Magister: Architecture. Tizi Ouzou : Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou.(51-167p)

CHAPITRE I : ETAT DE L'ART

3-*Les vitrages réfléchissants* sont caractérisés par la présence d'une très fine couche métallique réfléchissante et transparente, qui accroît la part du rayonnement solaire réfléchi et diminue donc la fraction transmise. Ils sont surtout utilisés en bâtiment tertiaire, Leur objectif est de limiter l'éblouissement et les surchauffes en été.

3- Comparaison entre simple vitrage et double vitrage :²³

La transmission solaire du double vitrage est légèrement plus faible que celle du vitrage simple car la chaleur qui traverse le vitrage est absorbée et réfléchiée par deux couches et non une seule.

Les schémas suivants donnent les Le coefficient de transmission thermique U et Le facteur solaire G d'un double vitrage et d'un simple vitrage :

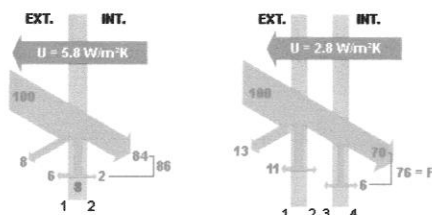


Figure 61: Caractéristiques énergétiques de simple et double vitrage, source : site internet (energie +)

C.2 Confort d'été :²⁴

C.2.1. les protections solaires

- Les protections solaires peuvent prendre de multiples forme, elles répondent généralement aux objectifs suivants :

- La diminution des surchauffes.
- L'occultation des locaux.
- L'augmentation du pouvoir isolant.

a- la végétation :

Avantages	Inconvénients
- Pour les niveaux bas d'un bâtiment, une végétation à feuilles caduques peut bloquer le rayonnement solaire direct au printemps et en été et le laisser passer en hiver de manière à bénéficier des apports solaires.	- Des végétaux trop denses peuvent diminuer l'éclairage naturel donc l'utilisation de l'éclairage électrique. - Les étages hauts sont moins bien protégés.

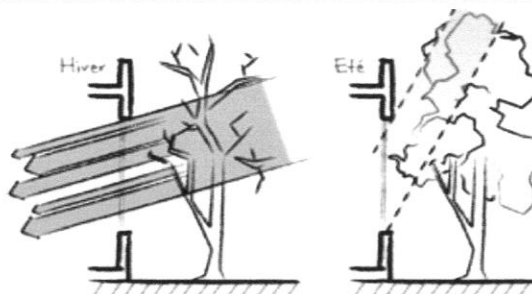


Figure 62: la végétation en été et en hiver, source : ICEB, Yannick Sutter. (2014)

²³ energie +. *Le vitrage isolant thermique et le vitrage isolant acoustique*. mis en ligne le 05 juin 2017. <https://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=10397#c567+c568>

²⁴ ICEB (Institut pour la conception écoresponsable du bâti), Yannick Sutter. (2014). *L'éclairage naturel*. Île-de-France: Pascale Gorges, Pascale Céron ARENE. (76p). ISBN EAN : 978-2-911533-12-9

b- les brise-soleils :

b-1-Brise-soleil horizontaux extérieurs :

Avantages	Inconvénients
Si l'orientation est franche (plein sud) et que le système est bien dimensionné, il permet de bloquer la pénétration du rayonnement solaire direct au printemps et en été pour éviter les surchauffes. Permet également de bénéficier des apports solaires en période d'automne et d'hiver.	Diminue la composante diffuse de la lumière naturelle. Éclaircissements médiocres sous des conditions de ciel couvert.

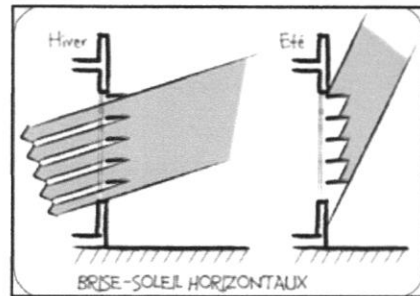


Figure 63: Brise-soleil horizontale, Source : ICEB, Yannick Sutter. (2014)

b-2-Brise-soleil verticaux extérieurs :

Avantages	Inconvénients
Permet de réduire considérablement la pénétration du rayonnement solaire direct.	Fort impact sur l'éclairage naturel et la vue sur l'extérieur. Éclaircissements médiocres sous des conditions de ciel couvert.

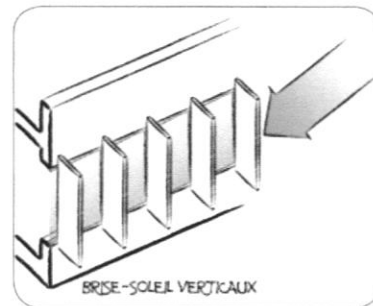


Figure 64: Brise-soleil vertical, Source : ICEB, Yannick Sutter. (2014)

I.2.3. ANALYSE D'EXEMPLE : Eco-quartier BEDZED

- Afin de compléter notre étude théorique à l'échelle environnementale et pour mieux comprendre les différents principes et les outils de conception nous avons fait une analyse d'exemple de quartier BEDZED qui se base sur trois points essentiels :

- 1- Présentation et situation du projet
- 2- Aspect durable
- 3- Aspect bioclimatique

BEDZED est le premier quartier de cette gamme et de ce niveau d'efficacité énergétique à avoir été construit au Royaume-Uni selon des principes d'habitat écologique.

Il est situé dans une des banlieues de Londres, dans la ville de Sutton, à la frontière entre Beddington et Hack bridge.

A- FICHE TECHNIQUE :

- Maître d'ouvrage : peabody trust
- Lieu : beddington, Sutton Angleterre
- Date d'achèvement : 2002
- Architecte : bill dunster architects
- Bureaux d'étude : génie civil : ellis moore
- Consultant mécanique et électrique : ove arup

B- PROGRAMME :

- 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

I.2.3.2. Environnement Immédiat:

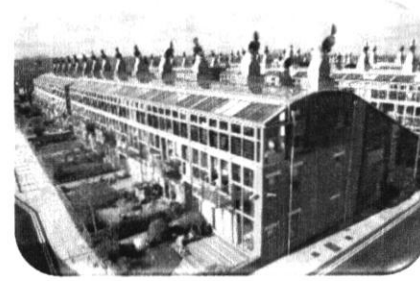
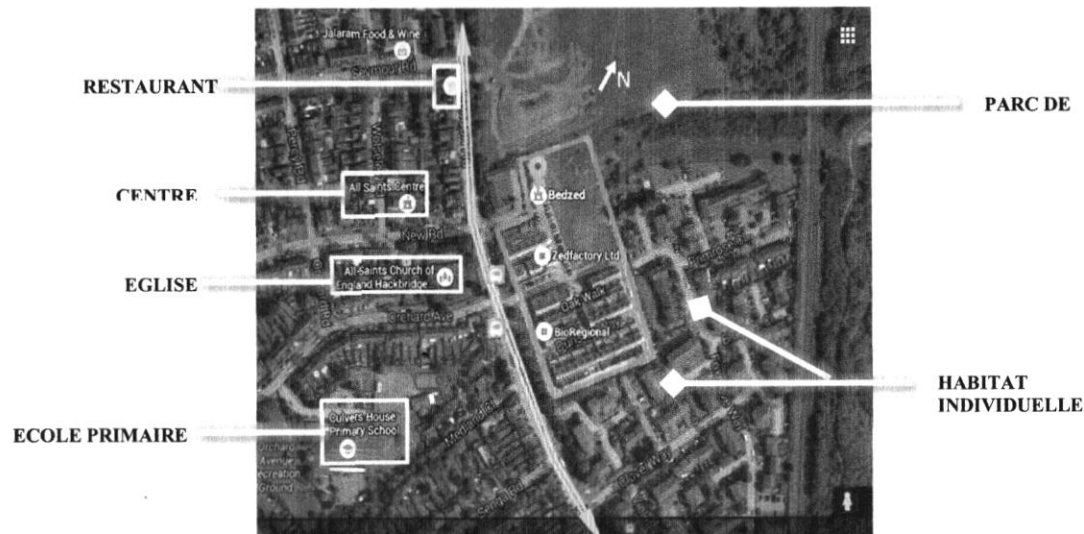


Figure 65: quartier BEDZED, source : <https://fr.wikipedia.org/wiki/BedZED>

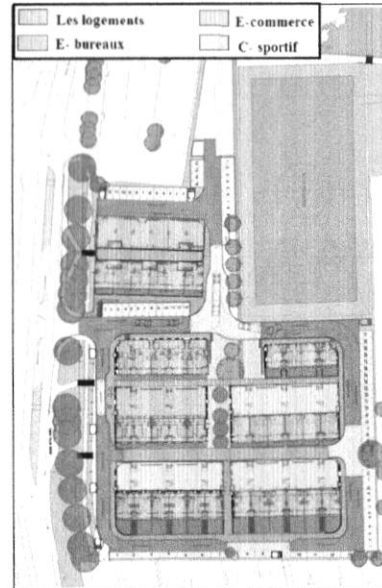


Figure 66: Plan de masse (BEDZED), source : Auteur

L'accès aux voitures et le stationnement sont limités. Il n'existe qu'une cinquantaine de places de parking, louées à l'année, pour les quelque 250 résidents et la centaine de personnes qui les bureaux. La circulation horizontale piétonne et le résultat de la logique d'implantation, dire c'est le bâti qui organise la circulation piétonne

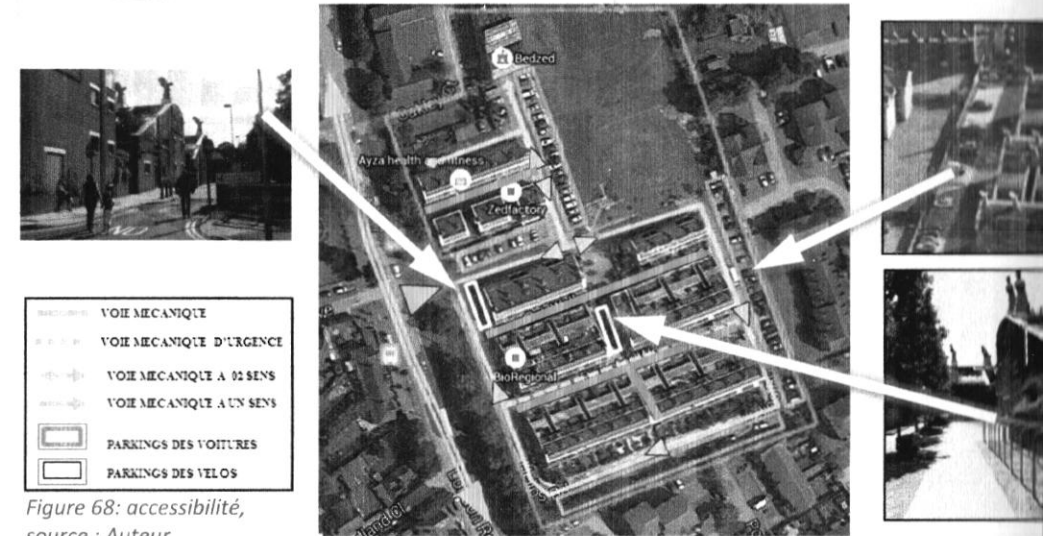


Figure 68: accessibilité, source : Auteur

I.2.3.4. Aspect Durable Et Bioclimatique :

A. Aspect durable :

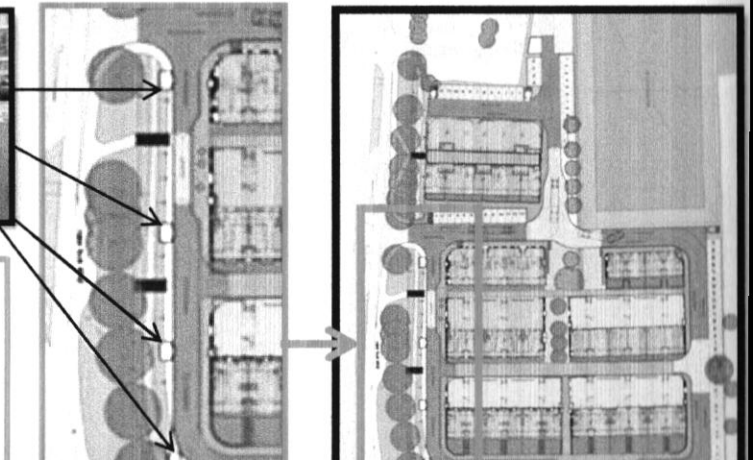
a. DÉCHETS

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

DIMENSION ENVIRONNEMENTALE



La gestion de déchet se caractérise par l'encouragement des résidents à trier leur déchet pour mieux les traiter et recycler



consommation 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.

2- 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.

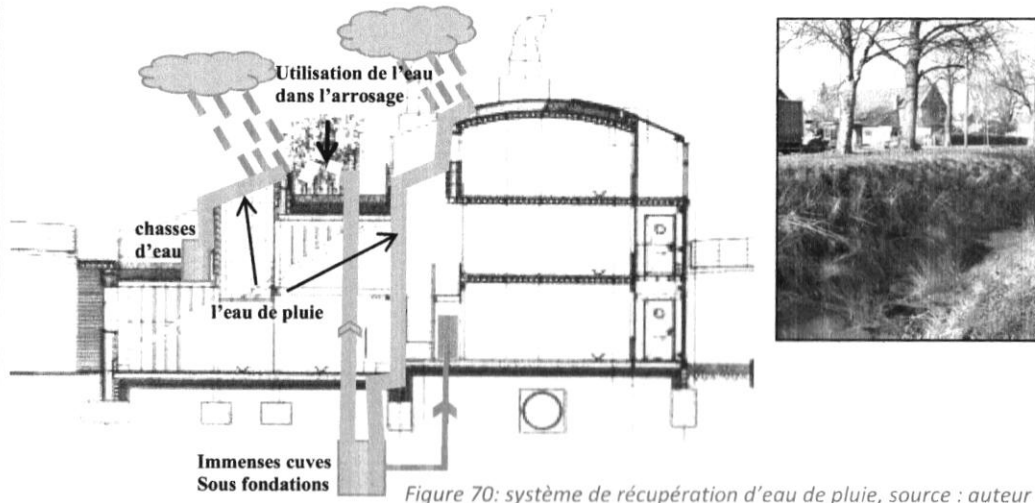
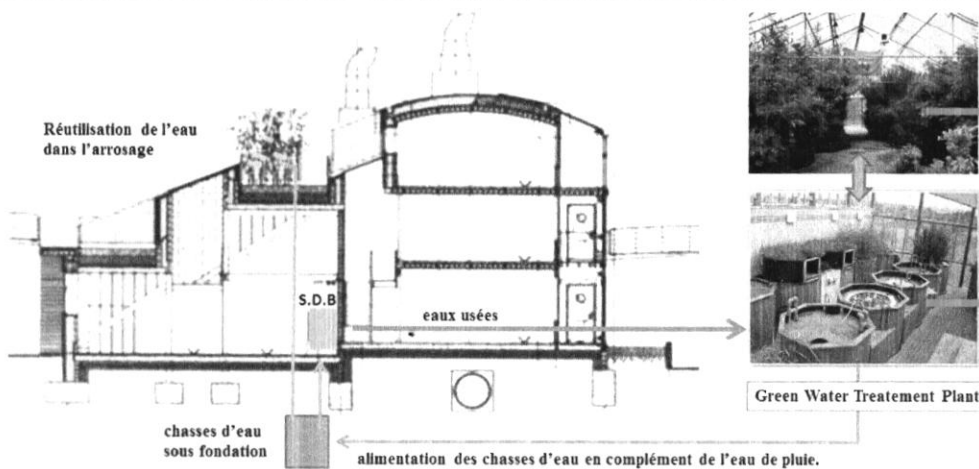
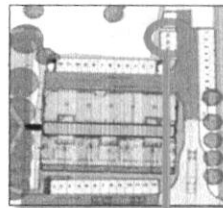


Figure 70: système de récupération d'eau de pluie, source : auteur

c. TRAITEMENT DES EAUX USÉES

- Le traitement des eaux usées de BedZED devait être réalisé par sa propre station d'épuration fonctionné par un système de traitement biologique, les eaux sont traitées par des cultures de bactéries, des racines immergées de plantes aquatiques et une faune bien spécifique (lombrics, coquillages, escargots et certains petits poissons) (boues activées)



Le "green transport plan" :

Un plan de déplacements écologiques (Green Travel Plan) a été adopté a BedZED, pour diminuer de 50% la consommation de carburant des véhicules :

Gérer rationnellement les parkings

• La conception du BedZED de voiture au second plan. Les parkings ont été mis autour du quartier, laissant le cœur du quartier libre de voitures :

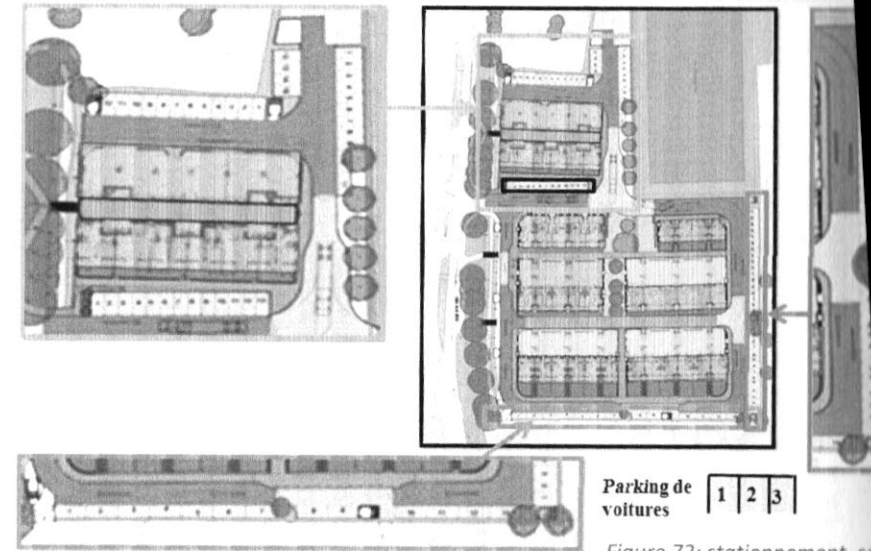


Figure 72: stationnement, source : auteur

. Parking de vélos

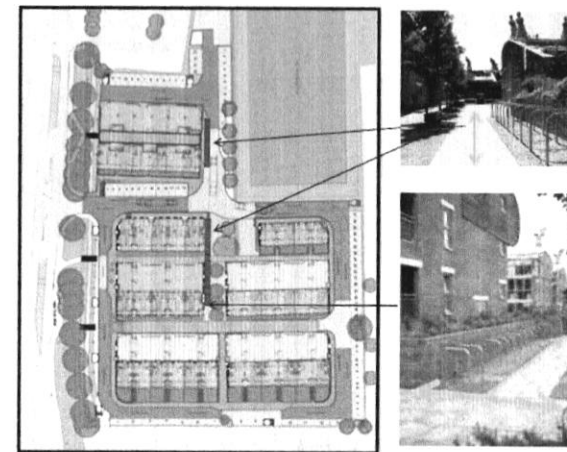
Des emplacements de parkings à vélos et des pistes cyclables

Une politique du "piéton prioritaire" est favorisée (chemins bien éclairés, accessibilité aux personnes handicapées).

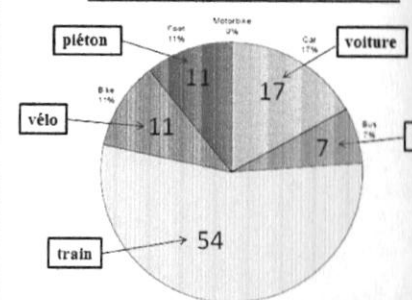
Transport public BedZED:

Deux lignes de bus desservent le quartier.

• Les deux gares de Hackbridge et Mitcham Junction, proches du BedZED



LES MOYENNES DE DÉPLACEMENT



Pour économiser l'émission de gaz à effet de serre et de réduire la pollution sonore le quartier...

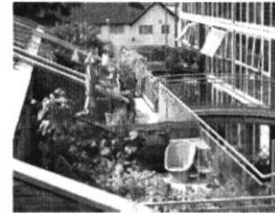
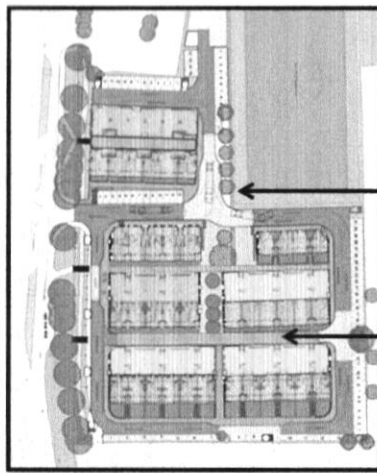
e. BIODIVERSITE ET PAYSAGE

• **BEDZED a encouragé la biodiversité en dotant le projet d'une variété d'espaces verts:**

1. chaque unité de logement/poste de travail a accès à son propre jardin, terrasse ou balcon.

2. Des arbres ont été plantés le long de la route d'accès au projet,

3. une avenue d'arbres qui définit l'axe piéton nord/sud allant de la « place centrale » jusqu'au Parc Naturel.

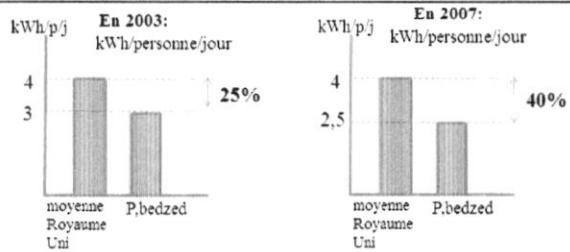


4quartier durable (bedzed).pdf Google

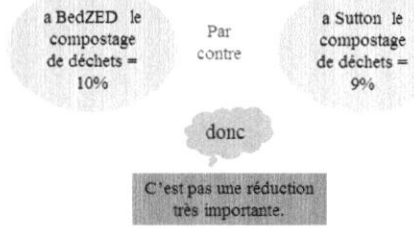
Figure 74: biodiversité, source : auteur

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

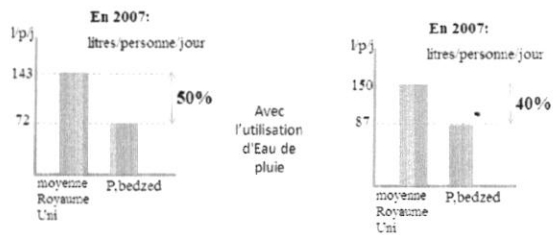
a / CONSOMMATION ÉLECTRIQUE



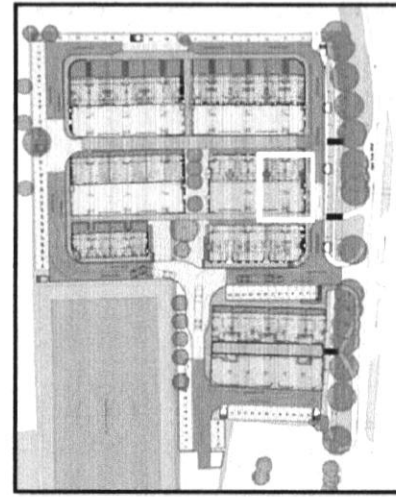
b/ GESTION DES DÉCHETS



c/ GESTION DES EAUX



d/ TRANSPORT



Logements (F3, studio...)
Équipements (post-travail)
Équipements Locaux pour Les professions libères

Figure 75: mixité fonctionnelle source : auteur

MIXITÉ TYPOLOGIES LOGEMENTS

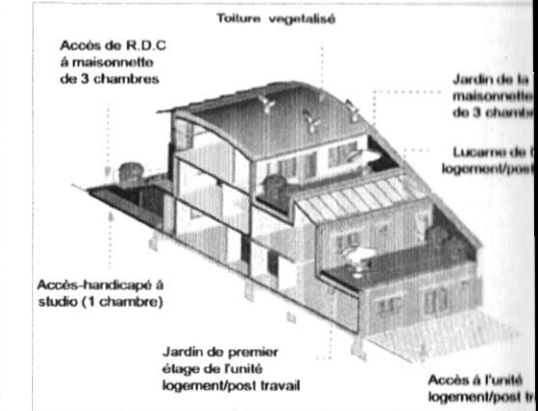


Figure 76: mixité typologies logement, source : www.lausanne.ch

Des typologies diverses ont été conçues pour le projet de BedZED: studios, maisonnettes, unités logement/travail (1 à 4 chambres)

BedZED n'est pas seulement un quartier résidentiel, des bureaux et commerces ont été construits pour rendre, le quartier plus vivant et pour limiter les déplacements.

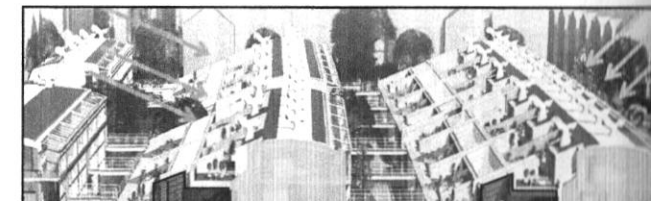
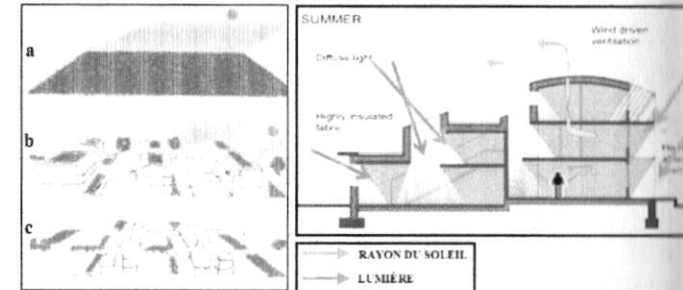
Une combinaison de modalités d'accès aux logements assure la mixité de groupes sociaux dans le quartier.

A. Aspect Bioclimatique :

LE SYSTÈME PASSIF

a. IMPLANTATION ET ORIENTATION

a. Site présente une friche industrielle
b. Implantation sur le site avec usage résidentiel (Logements orientés au sud)
c. BEDZED propose des postes de travail placés à l'ombre des bâtiments. Au sud du site où la forme des bâtiments est sculptée de façon à optimiser l'accès des rayons solaires aux façades sud de la prochaine barre de bâtiments (au nord)



maison jumelée avec
seulement deux
façades.

En ayant un bâti
compact la surface en
contact avec
l'extérieur est
réduite, et les
déperditions
thermiques sont
limitées, ce qui réduit
la consommation
d'énergie

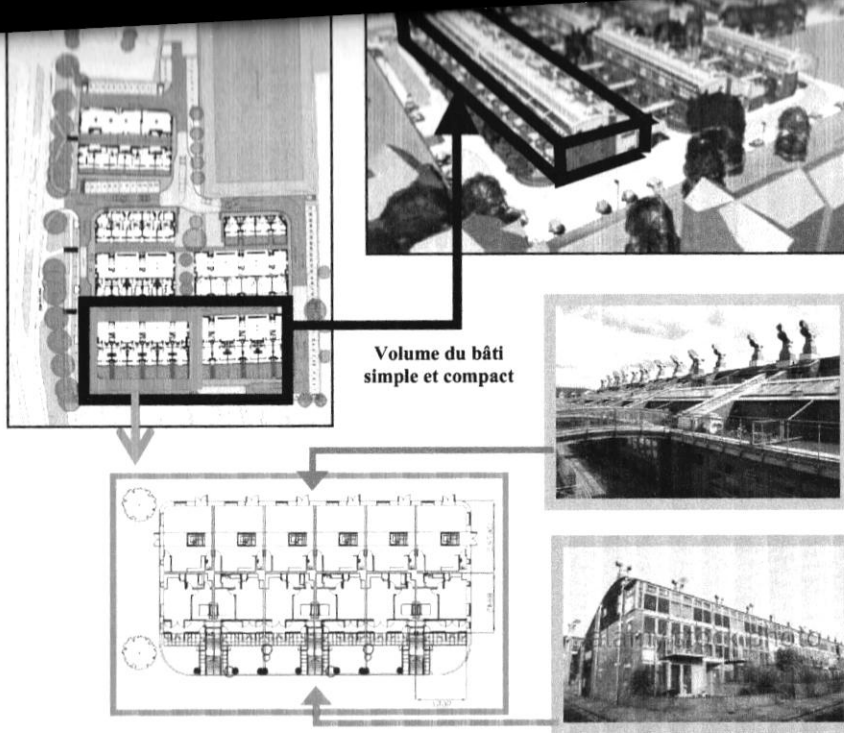


Figure 78: la compacité, source : auteur

Façade cote nord

c. VENTILATION

Un système de cheminées fonctionne
avec l'énergie cinétique du vent. L'air qui
sort chauffe celui qui entre avec une
récupération de 70% de la chaleur
provenant de l'air vicié évacué grâce
à un échangeur intégré.

• Ventilation passive qui diminue les
besoins de ventilation électrique et
réduit la consommation d'énergie

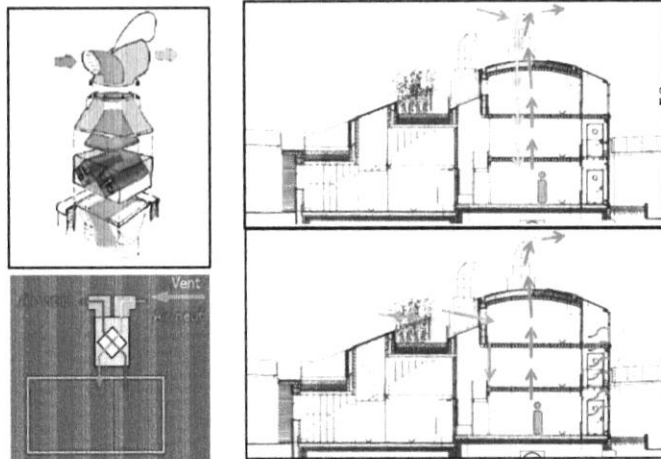


Figure 79: système de cheminées, source : auteur

d. 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

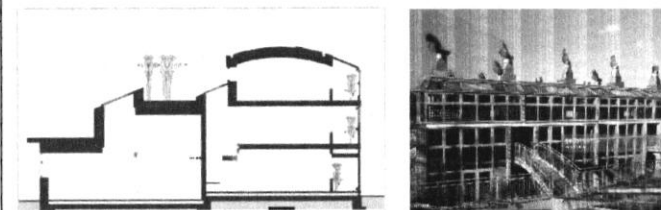


Figure 81: la lumière, source :
<http://guideperrier.ca/bedzed-le-petit-ecoquartier-aux-grandes-ambitions/>

Figure 80: les serres, source :
<http://www.gettyimages.com>

• Masse thermique

Fournie par des blocs denses, des
dalles de béton et des surfaces
exposées à la radiation solaire,
pour absorber la chaleur.

Ce système constructif a une
masse thermique élevée et une
transmission thermique réduite,
qui limitent la déperdition de
chaleur en hiver et la surchauffe
des locaux en été.

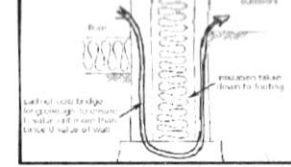


Figure 83: laine de roche pour les
parois et terrasses, source :
<http://www.lausanne.ch/lausanne-e-en-bref/lausanne-demain/projet-metamorphose/le-projet/qu-est-ce-qu-un-ecoquartier/extrasArea/00/links/0/linkBinary/projet-bedzed.pdf>

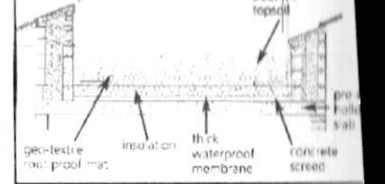


Figure 82: une jaquette d'isolation de
mm autour de chaque terrasse, source :
<http://www.lausanne.ch/lausanne-e-en-bref/lausanne-demain/projet-metamorphose/le-projet/qu-est-ce-qu-un-ecoquartier/extrasArea/00/links/0/linkBinary/projet-bedzed.pdf>

f. LES MATÉRIAUX

**Matériaux naturels, récupérés,
recyclés :**

- Les matériaux naturels : bois
provenant de forêts locales
- Les matériaux récupérés :
plastique
- Les matériaux recyclés utilisés
: portes, menuiseries intérieures,
poutres métalliques

• Isolation

- Laine de roche
pour les parois et
terrasse
- Des fenêtres
Double vitrage
(argon). Triple
vitrage (krypton).

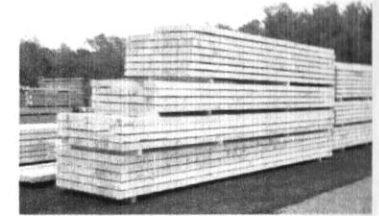


Figure 84: le bois, source :
<https://www.capitalbois.fr>

LE SYSTÈME ACTIF

a. 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

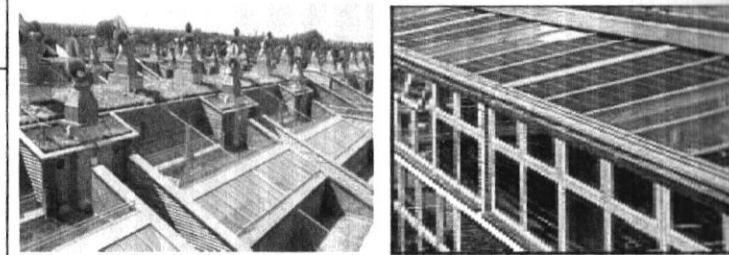
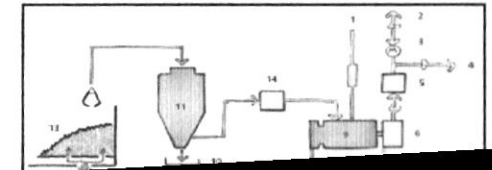
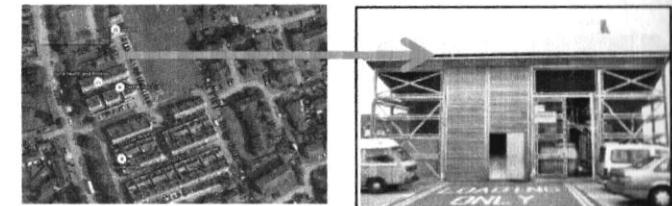


Figure 85: panneaux photovoltaïque, source :
http://carfree.fr/BedZed_quartier-zero-emission-sud-londres.pdf

b. 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.



CONCLUSION : Les outils de conception à l'échelle environnementale

- **l'orientation** : - maximiser l'exposition au sud ; et minimiser l'exposition au nord ;
- **La forme du bâti** : utiliser des formes compactes pour réduire les déperditions thermiques et en suite la consommation énergétique,
- **La disposition des espaces intérieurs** : Les pièces à vivre seront situées au Sud, tandis que les pièces peu utilisées serviront d'espace tampon, au Nord
- **L'isolation** : utiliser une bonne isolation thermique pour favoriser l'économie d'utilisation de chauffage et de l'énergie
- **Les déchets** : une gestion de déchet qui encourager les résidents a trié leur déchet pour mieux les traiter et recycler
- **favoriser La récupération des eaux pluviales et le traitement des eaux usées** afin d'avoir une autre source d'eau pour des activités d'entretien et d'arrosage
- **favoriser l'utilisation de moyen de transports écologique par** : des parkings à vélos et des pistes cyclables, des moyens de transport doux
- Préserver le milieu naturel, afin de renforcer **la biodiversité**
- Réduire les déplacements mécanique en **favorisant la mixité fonctionnelle** (habitat- activité- équipement)
- Favoriser **la porosité urbaine par des ouvertures** (soit entre les bâtiments ou les rues) pour maximiser la pénétration des apports solaires et lumineux et même pour assurer la ventilation naturelle pour le confort d'été,
- **L'orientation Sud** est la plus favorable pour le contrôle passif de l'ensoleillement. Elle est le meilleur à respecter le confort d'été et récupérer les apports solaires gratuits en hiver.
- Augmenter **la densité végétal et la minéralisation** afin d'assurer la fraîcheur et la ventilation naturelle de l'ilot.
- Pour l'orientation du bâtiment l'axe principal est orienté d'est en ouest ont un meilleur potentiel de l'ensoleillement.
- Utiliser des **formes compactes** pour le bâtiment afin de réduire les déperditions thermique
- Pour l'orientation des espaces, **les pièces à vivre seront situées au Sud**, afin de bénéficier de la lumière naturelle et les apports de chaleur ; tandis que les pièces peu utilisées serviront d'espace tampon, au Nord, entre l'extérieur et les pièces de vie.
- Pour les ouvertures :
 - * Favoriser l'orientation sud des ouvertures afin de capter maximum des apports solaires
 - * installant des protections solaires extérieures ou des stores déflecteurs pour éviter les rayonnements solaires directs en été (surchauffe et l'éblouissement).

CHAPITRE II :
ETAT DE FAIT

Introduction :

Dans ce chapitre nous essayerons de basé sur deux principaux phases :

- Premièrement d'analyser le périmètre d'étude sur l'échelle naturel tel que la morphologie, la topographie et l'analyse du climat, et sur l'échelle construit par une lecture de la ville sur le plan bâti et non bâti, deuxièmement par l'élaboration du projet sur trois échelles de macro a micro : - échelle de quartier, échelle de l'ilot et l'échelle de bâtie.

II.1. Analyse Du Site :

Notre objectif est de situer et analyser le site par rapport son environnement naturel et physique, de connaître les caractéristiques climatiques et géographique pour une bonne intégration du projet dans le site.

II.1.1. 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. Le territoire de la commune est situé majoritairement dans la plaine de la Mitidja, sur le versant sud de la RN67²⁵.

- Le site d'intervention se situe à l'extrémité ouest de TESSALA AL MERDJA sur la sortie de la ville.

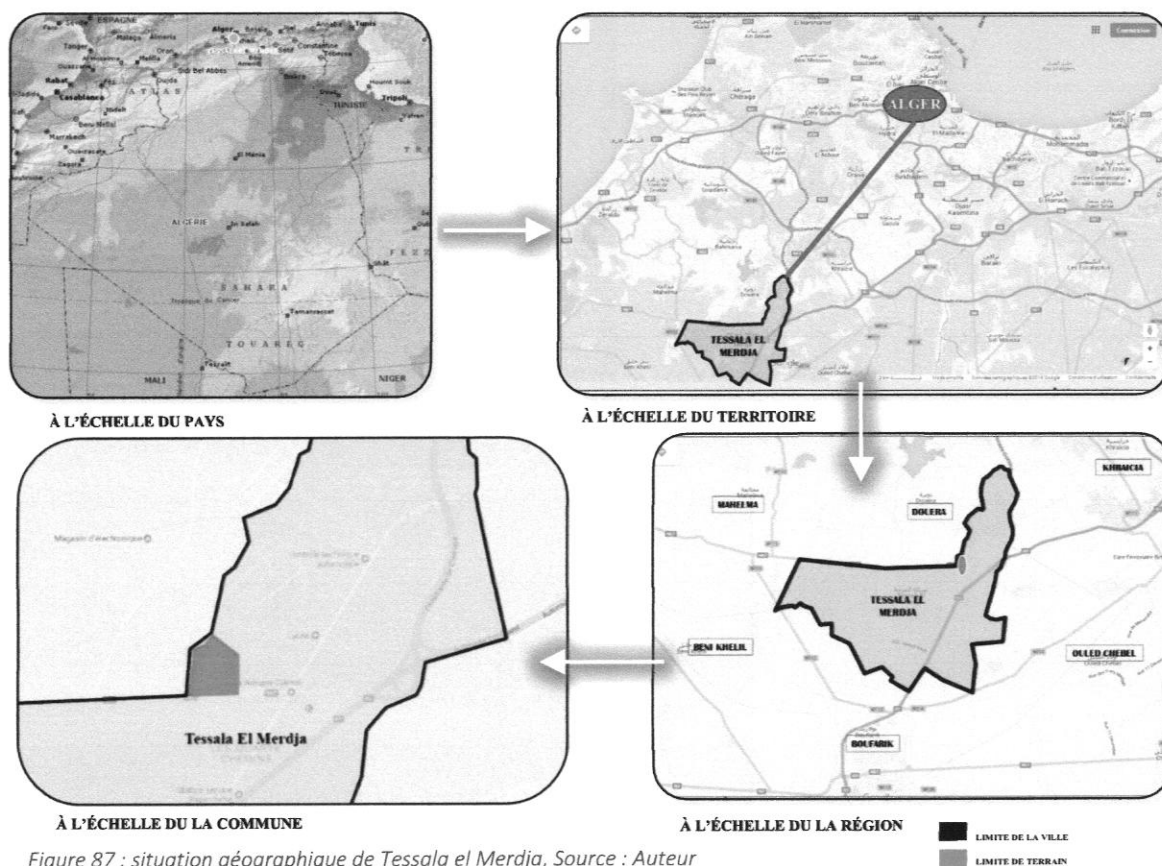


Figure 87 : situation géographique de Tessala el Merdja, Source : Auteur

²⁵. wikipedia.org/wiki/Tessala_El_Merdja

II.1.2. Environnement immédiat :

- le terrain d'intervention est limité :

- * Au nord et nord-est : des habitats individuels et collectifs
- * A l'ouest et nord-ouest : des habitats individuels et des terres agricoles
- * Au sud : la route RN67 et les terres agricoles

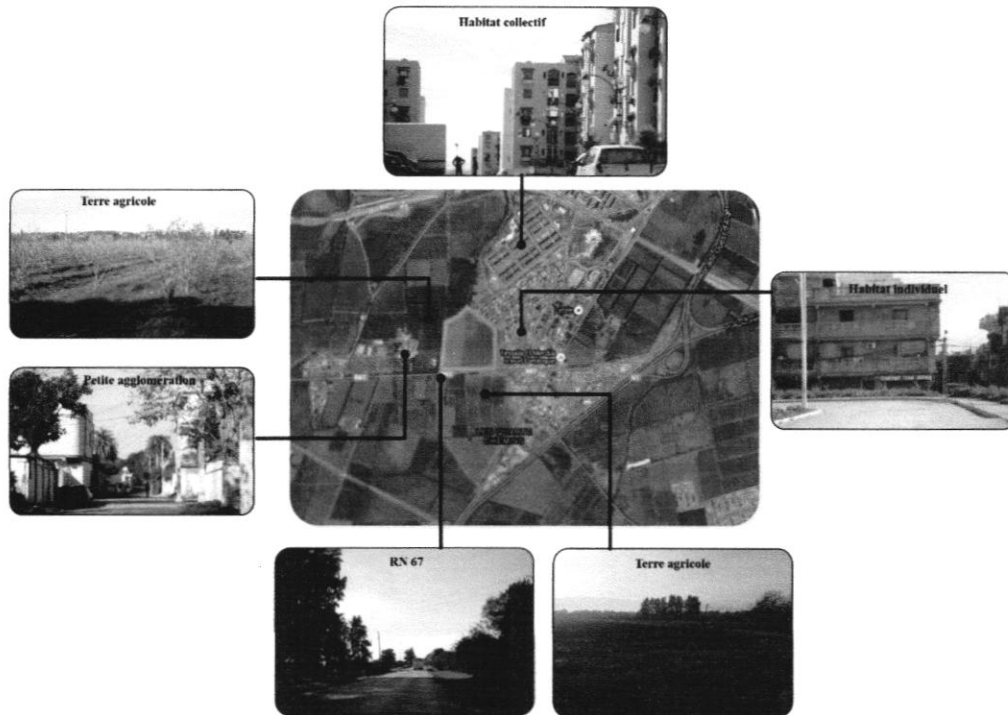









Figure 88: Environnement immédiat, Source : Auteur

II.1.3. Accessibilité et Modalités D'accès :

On accède à la ville de TESSALA EL MERDJA de Alger ou de Blida on empruntant la route N : 63 de (DOUERA) et juste après en prend le protèle de TESSALA EL MERDJA qui nous relie ou cheminement en (bleu ciel) Qui sert à la ville de TESSALA EL MERDJA (4 chemin).

-  R.N N67 QUI RELIE TESSALA EL MERDJA A 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 MAHELMA
-  ROUTE QUI RELIS LA ROUTE N:63 A LA VILLE DE TESSALA EL MERDJA
-  R.W QUI RELIS OULED CHEBEL A LA ROUTE N :01

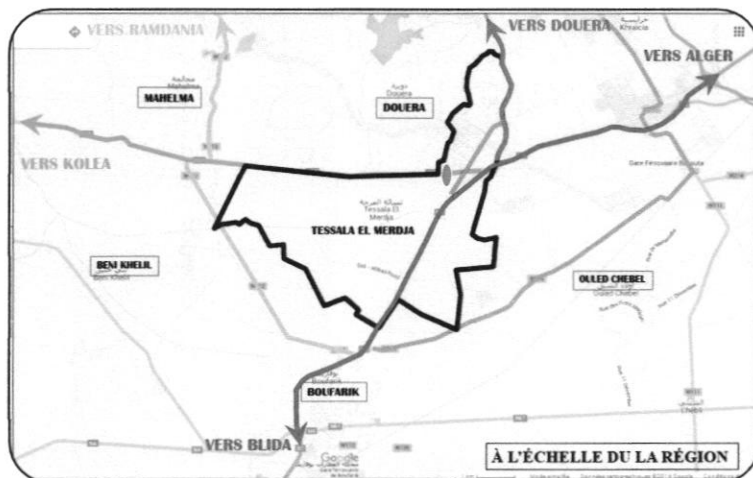
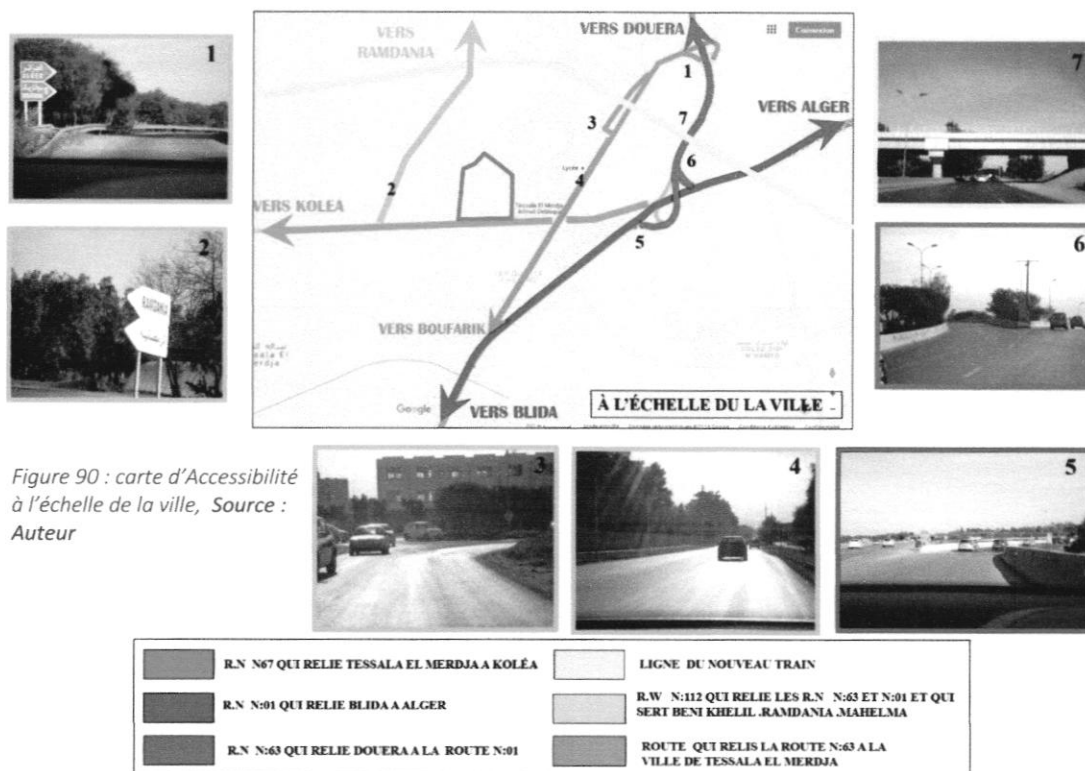


Figure 89 : carte d'Accessibilité à l'échelle de la région, Source : Auteur

CHAPITRE II : ETAT DE FAIT

On accède au terrain de TESSALA EL MERDJA directement par une route principale qui relie la ville de TESSALA EL MERDJA à la ville de KOLEA (RN67) et une autre secondaire qui relie Boufarik à la route RN63 (DOUERA).



II.1.4. Étude De L'environnement Physique :

INTRODUCTION :

- L'étude de l'environnement physique est parmi les étapes essentielles de l'analyse du site, car on doit définir les caractéristiques naturelles et artificielles de notre environnement pour **avoir les points positifs afin de les utiliser et corriger les points négatifs** tout cela pour l'intégration de notre projet sur le terrain.

II.1.4.1. L'ÉTUDE DE L'ENVIRONNEMENT NATUREL :

A. Morphologie et topographie :

A.1. Morphologie :

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.

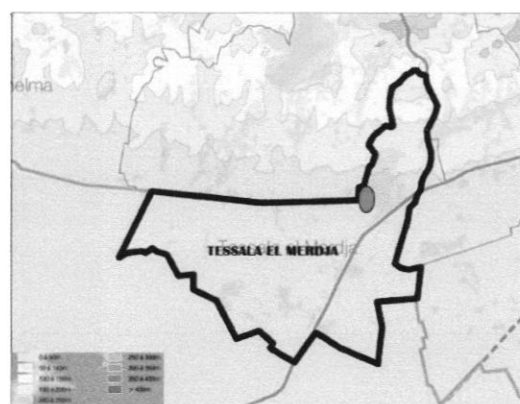


Figure 91 : carte de l'analyse morphologique Source : NASA

CHAPITRE II : ETAT DE FAIT

A.2 Topographie : C'est un terrain en pente légère entre 2.9% et 3.1% orienter sud sur la partie nord sud (coupe A-A), et entre 2.0% et 3.4% sur la Partie est ouest (coupe B-B) qui nous aide dans l'orientation de notre projet (orienter sud) afin de récupérer le maximum des apports solaires.

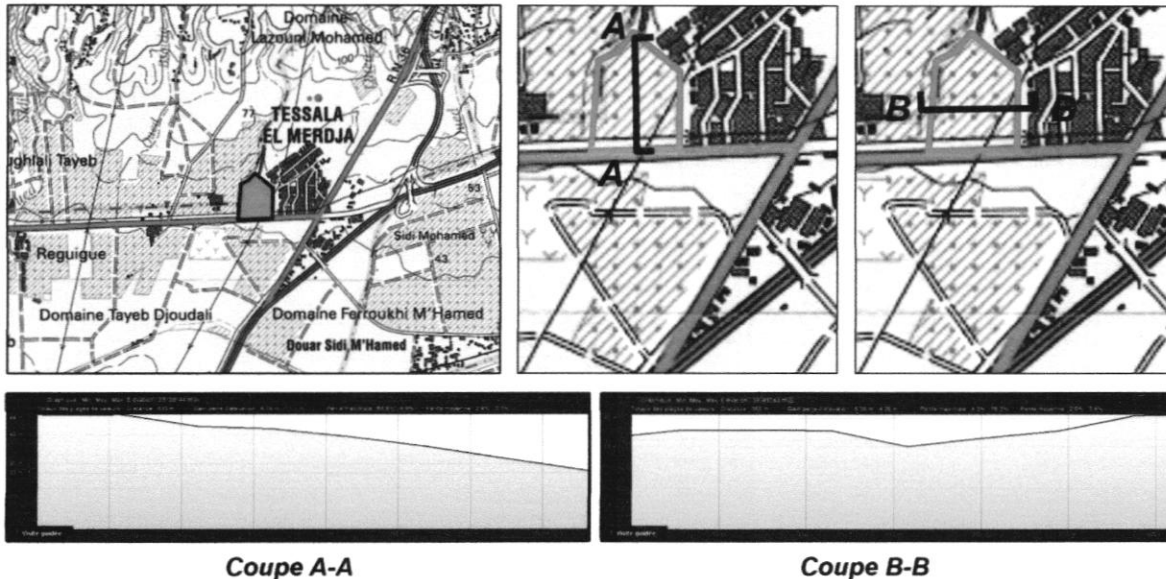


Figure 92 : les coupes de profils, Source : Google Earth

B. Analyse Climatique :

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température moyenne (°C)	11.5	12.3	13.8	15.8	18.6	21.7	24.7	25.5	23.8	19.6	15.2	12.4
Température minimale moyenne (°C)	8	8.5	9.9	11.8	14.3	17.5	20.4	21.1	19.8	15.8	11.5	9
Température maximale (°C)	15	18.2	17.8	20	22.9	28	29	29.9	27.4	23.5	19	15.9

Figure 93 : TABLE CLIMATIQUE TESSALA EL MERDJA, source : site internet (climate-data.org)

1. 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 humides²⁶.

2. Température : Le mois le plus chaud de l'année est celui d'Aout avec une température moyenne de 25.4 °C. Le mois de Janvier est le plus froid de l'année Avec une température moyenne de 11.5 °C.

²⁶. climate-data.org

CHAPITRE II : ETAT DE FAIT

a -L'interprétation :

Zone de confort : Elle est définie par une T variante entre 20°C et 23°C en fin Mai, Juin, la deuxième moitié de Septembre et la première d'octobre.

Zone de sous-chauffe passive :

Elle est définie par une (T) entre 15°C et 20°C ; du fin

mars, avril, la deuxième moitié d'octobre et la première de novembre

Zone de sous-chauffe active : Elle est définie par une (T) inférieure à 20°C (entre 8°C et 15°C) ; du fin de novembre jusqu' au début d'avril.

Zone de surchauffe passive : Elle peut atteindre une température de 30°C en Juillet, fin d'Aout et la première moitié de septembre.

Zone de surchauffe active :

Elle peut atteindre une température de 30°C en fin Juillet et Aout.

b -Les Recommandations :

-Il est recommandé d'utiliser les dispositifs actifs : la climatisation pendant l'été (juillet et aout), et le chauffage pour l'hiver (janvier et février).

3. Précipitation :

a -L'interprétation :

Le mois le plus sec est celui de Juillet avec seulement 2 mm .En Décembre, les précipitations sont les plus importantes de l'année avec une moyenne de 114 mm

b -Les Recommandations :

- favoriser La récupération des eaux pluviales par un système sur les toitures des bâtiments afin de l'utiliser dans l'arrosage des jardins.

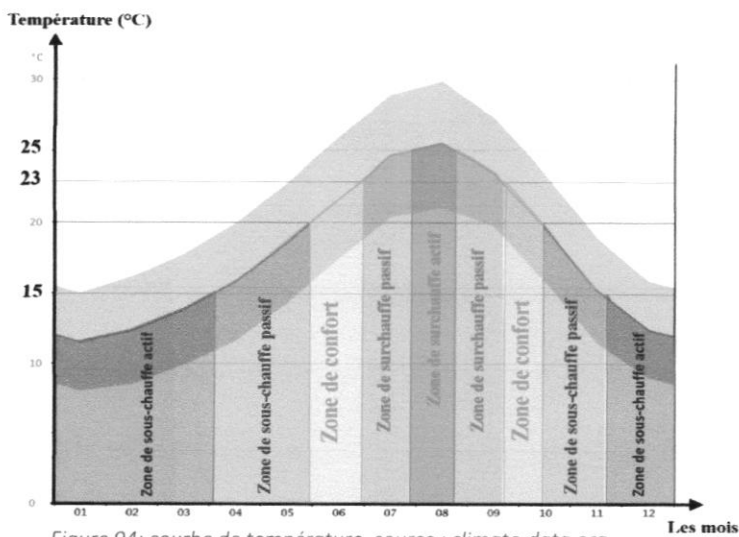


Figure 94: courbe de température, source : climate-data.org

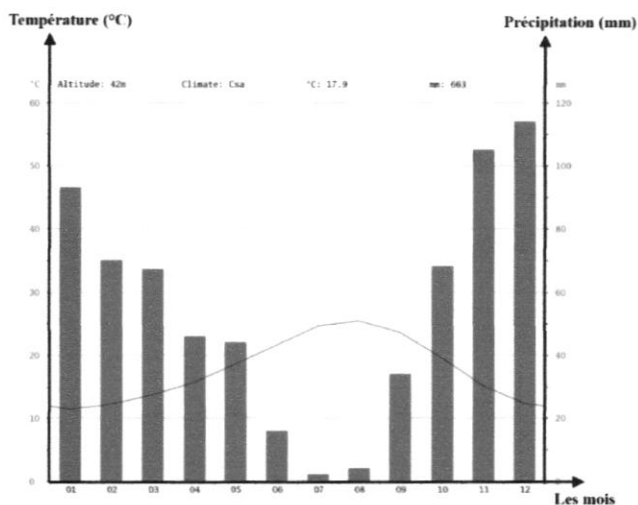


Figure 95: DIAGRAMME CLIMATIQUE TESSALA EL MERDJA
Source : climate-data.org

CHAPITRE II : ETAT DE FAIT

-La gestion durable de l'eau : Utiliser des revêtements de sol perméable (Le pavage perméable) Et la végétation pour minimiser l'imperméabilité du sol et le ruissellement des eaux.

4. Humidité :

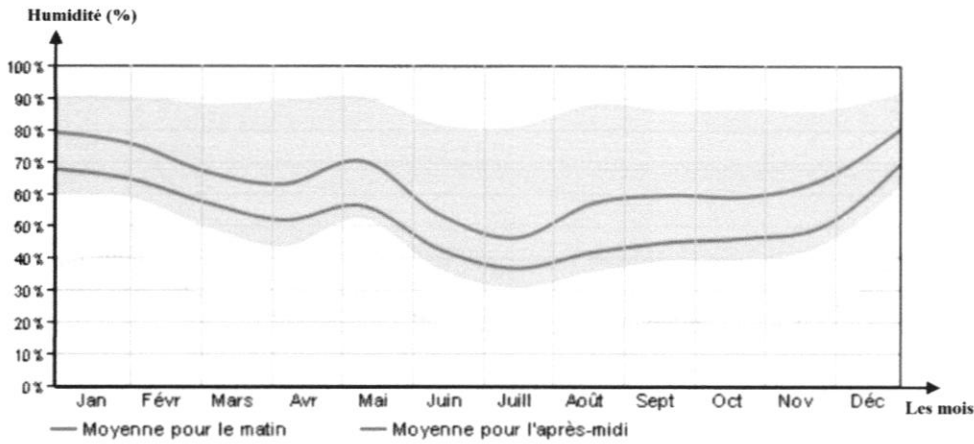


Figure 96 : diagramme d'humidité, Source : Revit 2016

a -L'interprétation :

- Le mois le plus humide est janvier avec H max = 80% le matin et H max=68% l'après-midi, le mois le plus sec est juillet avec H max = 46% le matin et H max=37% l'après-midi.

b -Les Recommandations

- favoriser la minéralisation par des bassins d'eaux et la végétation pour humidifier l'air et avoir plus de fraîcheur pendant l'été (les mois plus secs et chauds).

5. Les vents :

a- En Hiver : (Décembre)

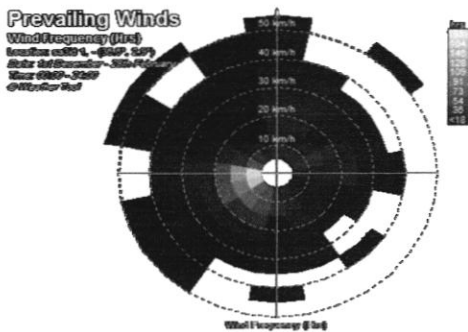


Figure 98: Roses des vents mensuelles (distribution des fréquences), Source : Ecotect

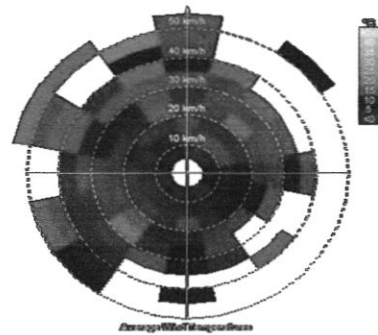


Figure 97 : Roses des vents mensuelles (distribution des températures), Source : Ecotect

b- En Été : (Aout)

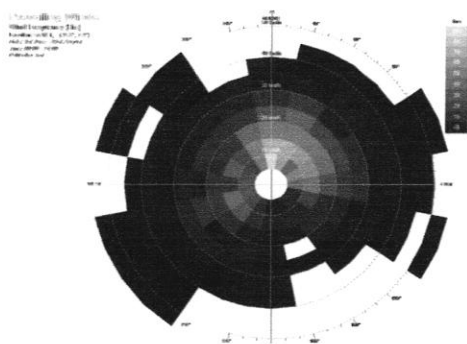


Figure 100 : Roses des vents mensuelles (distribution des fréquences). Source : Ecotect

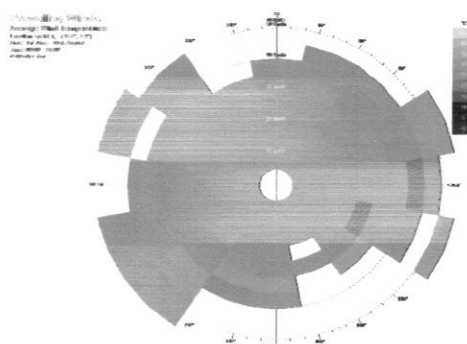


Figure 99 : Roses des vents mensuelles (distribution des températures), Source : Ecotect

a -L'interprétation :

- En hiver les vents dominants froids celui qui proviennent du côté sud-ouest, nord et nord-ouest avec une Vitesse max= +50Km/h et une T= 10 jusqu'à 15 °C.
- En été les vents dominants chauds celui qui proviennent du côté sud-ouest et nord- est avec une Vitesse max= +50Km/h et une T= 30 jusqu'à 35 °C.

b -Les Recommandations :

- Favoriser la porosité à l'échelle du quartier afin d'avoir une bonne ventilation naturelle

6. L'enseillement :

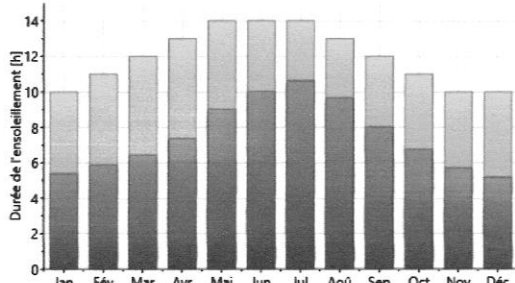


Figure 102: durée d'enseillement, Source : Ecotect

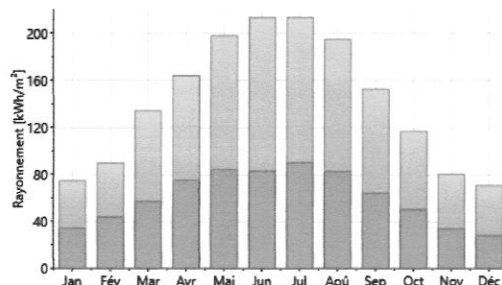


Figure 101: rayonnement solaire, Source : Ecotect

a - L'interprétation :

- Notre terrain est très bien ensoleillé, mais il existe une faible zone d'ombrage (des grands arbres) qui crée un masque au L'Est de notre terrain.
- Pour la durée d'enseillement, Mai, juin et juillet se sont les mois les plus ensoleillé avec une durée de 14h et une quantité de rayonnement solaire entre 180 et 200 kW.



Figure 103: position de soleil, source : www. Sun tools

CHAPITRE II : ETAT DE FAIT

b -Les Recommandations :

- Favoriser la porosité à l'échelle du quartier pour exploiter le max des rayonnements solaires.
- Orienter les espaces de vies au sud et sud-est afin de bien bénéficier des rayonnements solaires et obtenir un meilleur confort thermique et visuel.
- favoriser l'utilisation des énergies renouvelables dans notre projet par l'installation des panneaux solaires photovoltaïques pour produire l'énergie électrique.

7. Diagramme de GIVONI :

- Le premier auteur de ce diagramme est **Baruch GIVONI**.
- Pour employer les diagrammes de **GIVONI** on a besoin de suivre les étapes suivantes :
 - Récolter les données climatiques les plus contraignantes sur une base diurne (températures minimales, températures maximales, humidité minimale et maximale)
 - Déterminer la zone du confort : on doit représenter les 12 mois par des segments dont les deux points ont les coordonnées par : **(T.min, Hr.max) (T.max, Hr.min)**.
 - Déterminer les mesures techniques et les dispositifs nécessaires qui doivent être intégrées dans le processus de la conception architecturale.

L'APPLICATION DE DIAGRAMME DE GIVONI :

Paramètres	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	An.
T. max en °C	20,5	20,6	21,2	25,8	28	31,1	33,9	34,1	34,1	31,2	24,6	21	27,17
T. min en °C	3,3	2,4	3,7	4,9	9,8	12,3	16,6	17	15,2	12,1	5,2	4,2	8,9
H. min.	60	55	53	56	52	46	46	46	53	52	56	58	52,75
H. max.	83	80	78	74	69	65	65	65	72	74	77	79	73,41

Figure 104: analyse climatique, Source : écotect

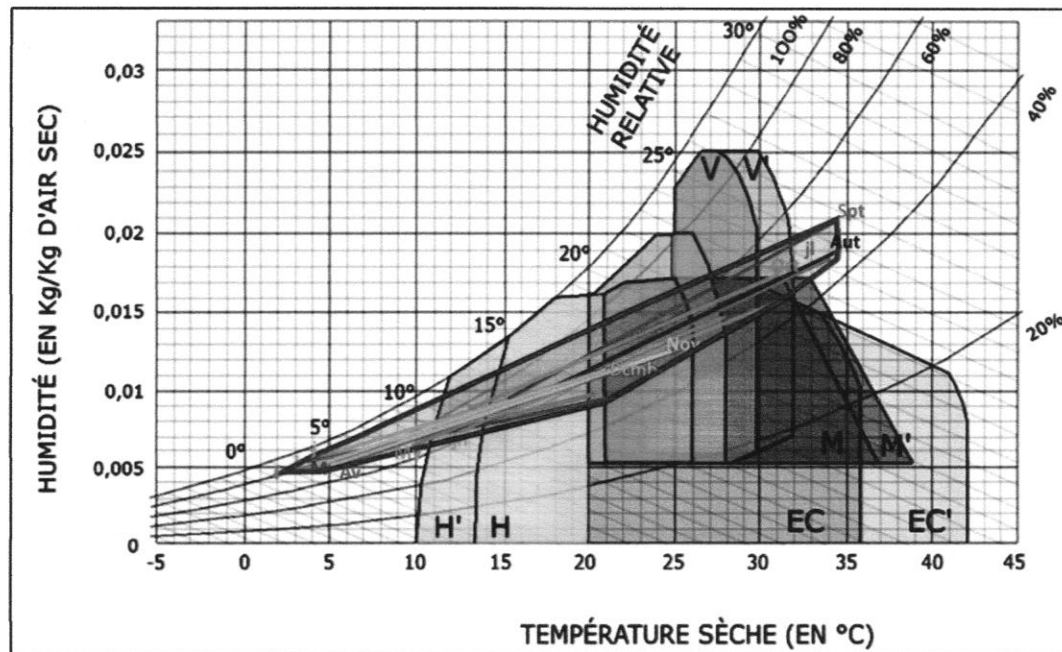


Figure 105: Diagramme bioclimatique du bâtiment, Source : écotect

- zone du confort thermique
- zone d'influence de la ventilation à 0,5m/s (VV')
- zone de l'inertie thermique (MM')
- zone d'influence du refroidissement évaporatif (EC et EC'),
- zone de non-chauffage par la conception solaire passive (H et H')

a - L'interprétation :

* Zone de confort :

Elle est définie par une T variant entre 21°C et 26°C et une H relative entre 46% et 72% incluant les mois de :

La fin Avril, la deuxième moitié de **Mai**, la première moitié de **Juin** et de **Septembre** quelques jours de **Juillet** et d'**Aout** la fin d'**Octobre** et le début de **Novembre**.

* Zone de sous-chauffe :

Elle est définie par une (T) inférieure à 20°C entre 2,4°C et 17°C; Avec une (H) relative de 55% à 80% ; incluant les mois de: de **Décembre**, **Janvier**, **Février**, **Mars** la fin de **Septembre** de **Octobre** et de **Novembre**

* Zone de surchauffe :

Elle peut atteindre une température de 34°C et une humidité relative de 46% à 65%, incluant les mois de : **Juillet** et d'**Aout**, début de **Septembre** et quelques jours de mois d'**Octobre**.

b - Les Recommandations :

L'architecture bioclimatique permet d'assurer un confort durant tous les mois de l'année par des moyens et des dispositions architecturales :

CHAPITRE II : ETAT DE FAIT

Période de sous-chauffe :

- **Protéger** les habitations des vents indésirables de sud-ouest et de nord-ouest par le renforcement de la couverture végétale.
- **Orienter** intelligemment les bâtiments de manière à avoir le maximum d'apport solaire toute la journée (favoriser l'orientation sud).
- Prévoir des **ouvertures** orientées sud avec des grandes fenêtres que plusieurs petites pour la même surface de vitrage afin de diminuer les pertes thermiques
- Avoir recours au **chauffage passif** par le principe de gain de soleil, direct par effet de serre ou indirect par les murs accumulateurs.
- Prévoir une bonne **isolation** en évitant les ponts thermiques (augmenter les performances thermique des parois et des vitrages)
- Avoir recours au **chauffage actif** par des capteurs solaire.

II.1.4.2. L'ÉTUDE DE L'ENVIRONNEMENT CONSTRUIT :

A. Espace Bâti :

A.1. Type d'habitat et les gabarits :

1-L'interprétation :

-La plupart d'habitat de la ville TASSALA EL MARDJA est individuelle, mais il existe des cités collectives au nord et au sud, et quelques habitats précaires à l'extrémité ouest de la ville

2-Les Recommandations ;

- Éliminer l'habitat précaire.

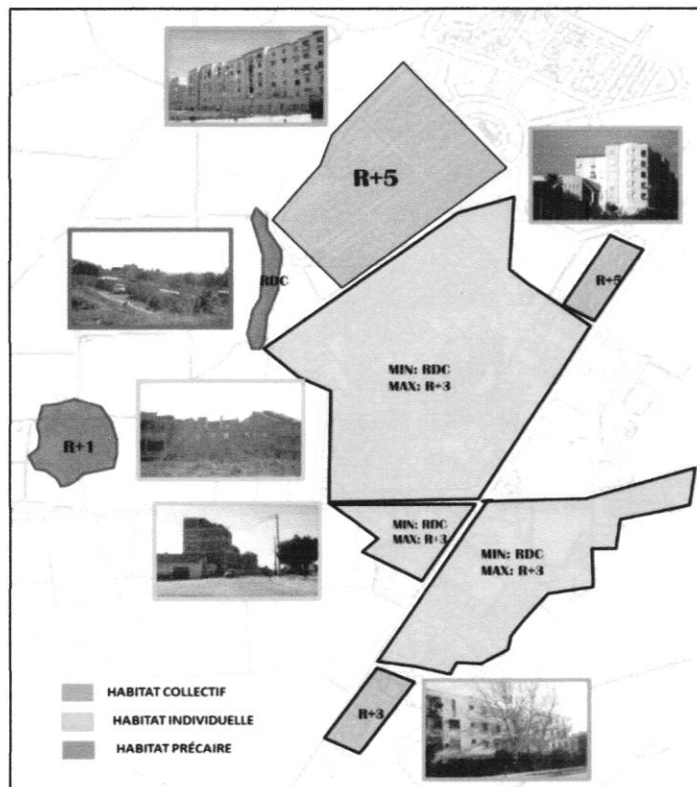


Figure 106: type d'habitat et les gabarits, source : Auteur

A.2. Les équipements :

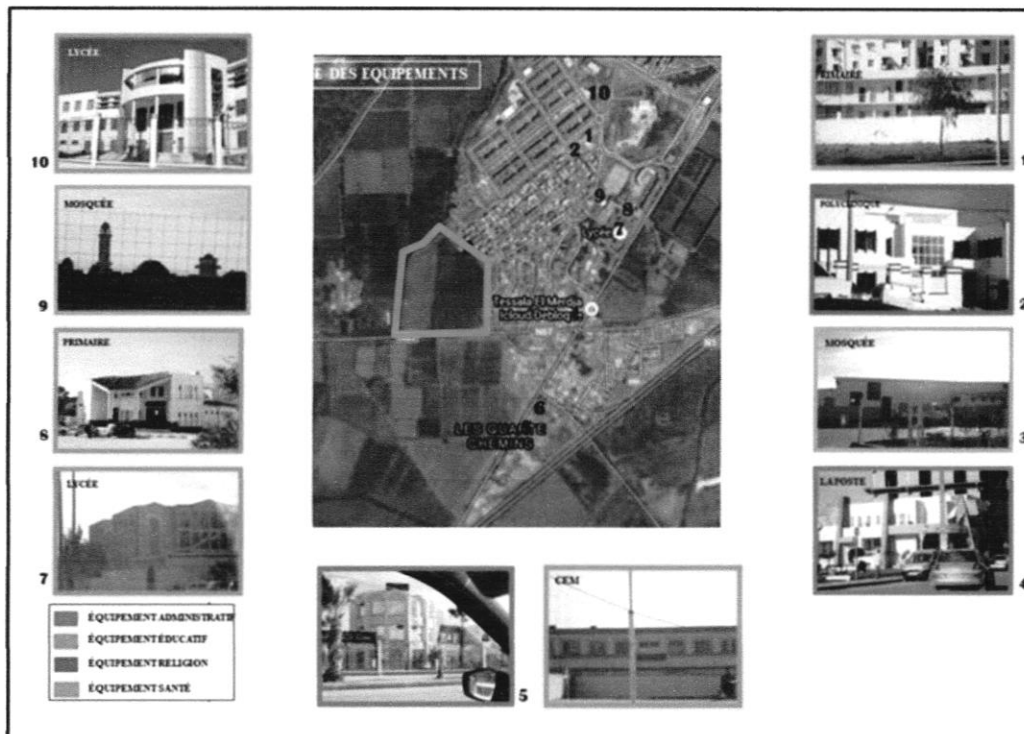


Figure 107: carte des équipements, source : Auteur

1-L'interprétation :

- La ville de TASSALA EL MARDJA connu un manque d'équipement administratif (annexe APC, poste...), équipement de santé (polyclinique), et équipement de service (ex: banque)

2-Les Recommandations ;

- Projeter les équipements nécessaire dans notre quartier afin de crée une mixité fonctionnelle et réduire les déplacements des habitants

B. Espace Non Bâti :

B.1. Structuration des voies :

- La ville de TESSALA EL MARDJA est structuré selon 2 axes territoriales l'un d'entre eux est la R.N 63 qui mène à DOUERA et l'autre la R.N 67 qui mène à KOLEA.

Ses 2 axes sont classés les premiers dans le statut des voies selon leur importance fonctionnel (des voies commerciaux vivantes)

- On trouve aussi :

1. Au sud-est de la ville, l'autoroute qui relie Blida et Alger et dont elle a un statut très important à l'échelle du territoire (axe territoriale).

2. à l'ouest de la ville la voie (axe territoriale) qui relie la R.N 67 et le nouveau pôle urbain au nord ainsi que la gare de train.

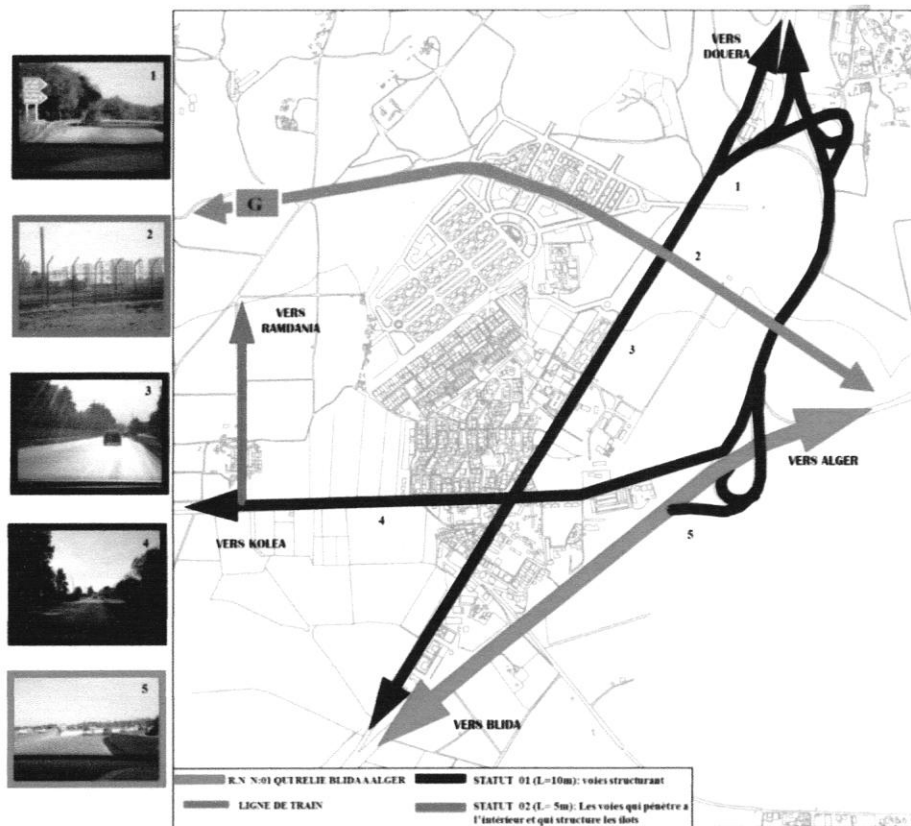


Figure 108 : Les axes territoriaux, source : Auteur

- pour l'accessibilité à l'échelle de la ville nous avons trois sortes de voies :

1- Voie Statut 02 : les voies qui relient et structurent les différents quartiers, comme celles des habitats collectifs au nord qui sont bien structurés, contrairement à celles des habitats individuels qui sont projetés d'une manière aléatoire.

2- Voie Statut 03 : les voies de dessertes, qui sont projetés d'une manière aléatoire et discontinuer.

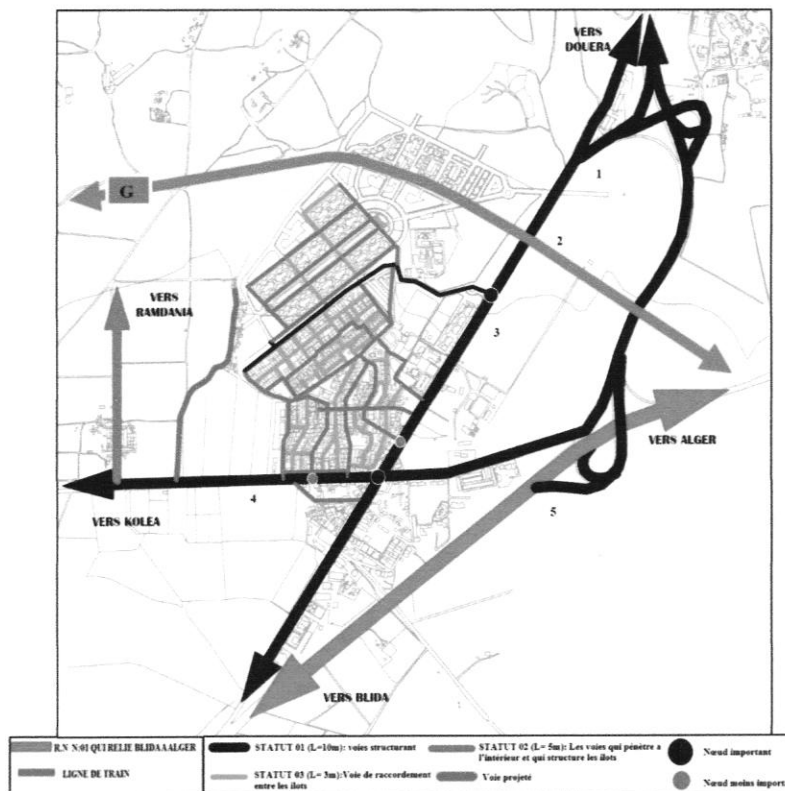
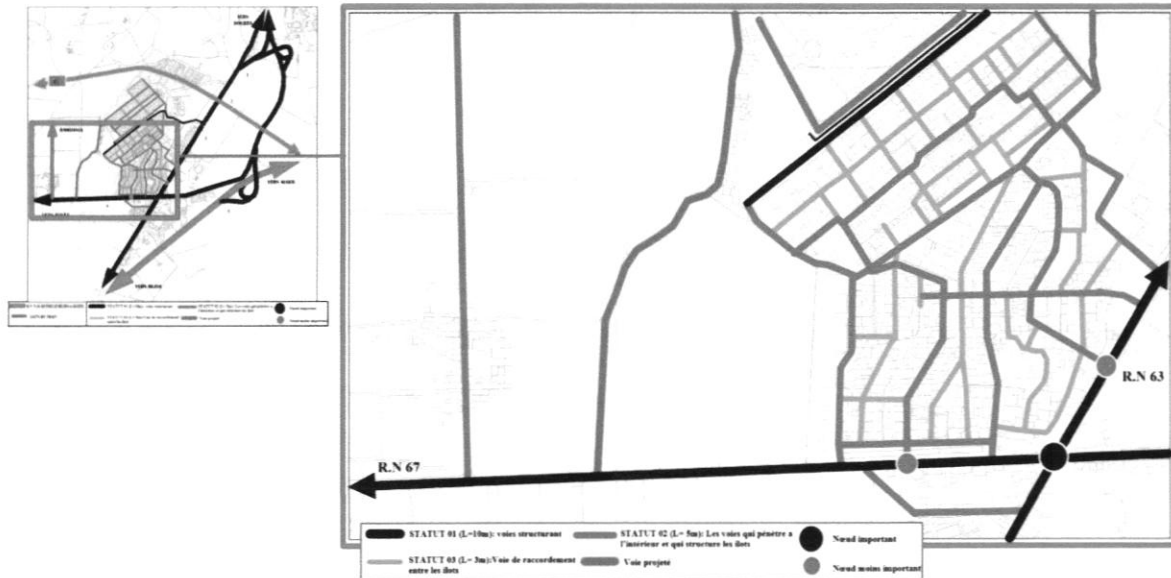


Figure 109 : l'accessibilité à l'échelle de la ville, source : Auteur

CHAPITRE II : ETAT DE FAIT

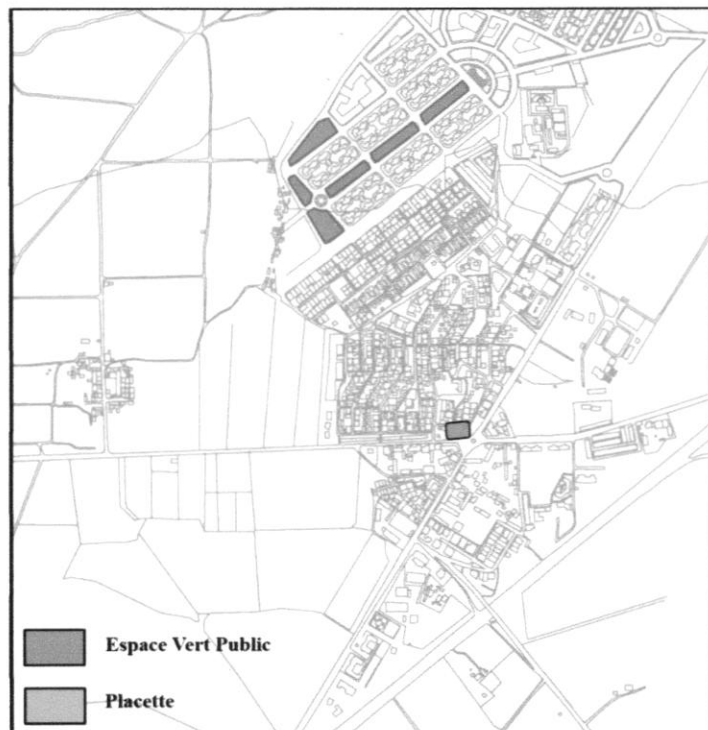
3- Voie Projeté :

- Il existe une seul voie projeté à l'est de notre terrain et qui relie la R.N 67 et le nouveau pôle urbain au nord.



B.2 Espace vert :

- Pour les espaces verts on trouve à TESSALA EL MERDJA seulement des jardins aménagés à la cité collective qui se situe au nord et la place public de la ville.



II.1.5. Étude De L'environnement Social : (Annexe 04 – Annexe 05)

II.2. Elaboration Du Projet :

- Cette partie est basée sur les hypothèses que nous avons proposées et vérifiées auparavant, et sur l'analyse du site surtout l'accessibilité (afin de mieux comprendre la structuration et les statuts des voies), et cela pour une bonne adaptation de notre projet dans la ville.

- on a structuré notre projet sur trois échelles :

1- Echelle De Quartier : on a commencé par la structuration qui se base sur la continuité des voies, ensuite la forme des ilots (ilot ouvert qui répond aux deux côtés urbain et environnemental), et enfin les fonctions.

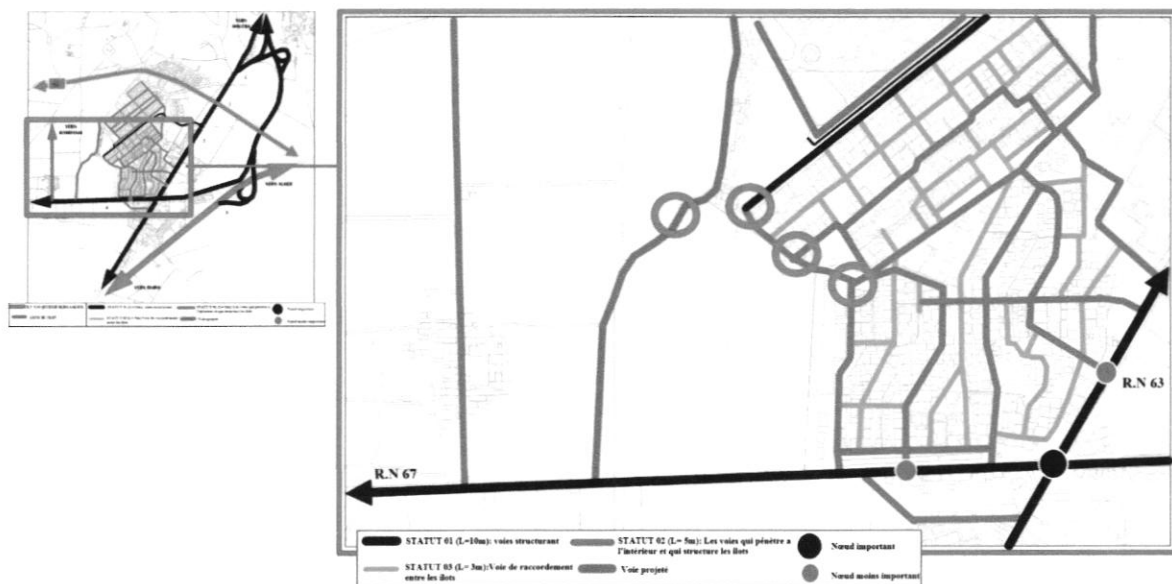
2- Echelle De L'ilot : il est basé sur l'accessibilité et l'aménagement de l'espace extérieur avec l'intégration des aspects durable et bioclimatique.

3- Echelle Du Bâti : on a commencé par la structure et la forme de bâtiment, ensuite les fonctions, et l'accessibilité ainsi que l'espace vert, et enfin la conception de la façade.

II.2.1. Echelle De Quartier :

II.2.1.1. LA STRUCTURATION :

A. ETAT DE FAITS



- On a basé notre structuration sur l'accessibilité qu'on a fait dans l'analyse du site, d'abord nous avons utilisé les voies qui structurent notre terrain et puis faire la continuité de ces voies afin de créer une articulation entre la ville et notre projet.

C. DIMENSIONNEMENT :

- Après les étapes de structuration nous arrivons à la structuration des îlots avec leur dimensionnement.



Figure 113: les dimensions des îlots, source : Auteur

D. STATUT DES VOIES :

- Pour le statut des voies nous avons classé suite à l'état existant des voies, et selon leur importance et leur fonction à l'échelle de la ville et quartier:



Figure 114: statut des voies, source : Auteur

CHAPITRE II : ETAT DE FAIT

* Voie Statut 01 :

C'est une voie commerciale et structural de la ville qui se compose de 3 accès: mécanique-cyclable et piéton et cela pour favoriser les déplacements doux

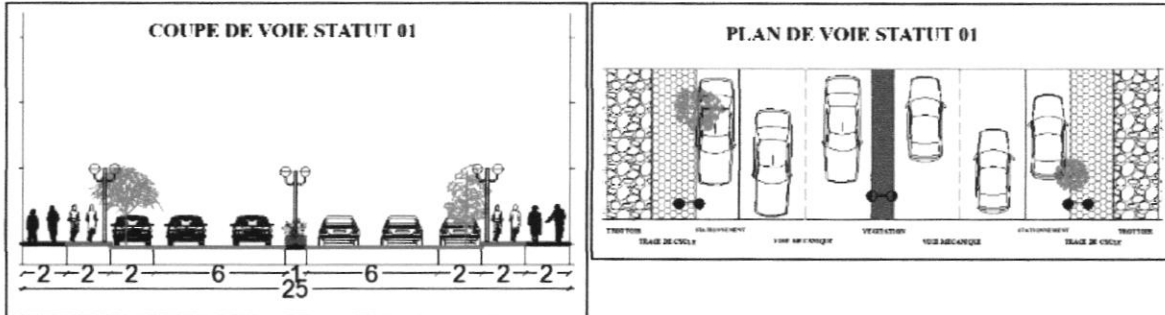


Figure 115: plan et coupe de voie statut 01, source : Auteur

* Voie Statut 02 :

C'est une voie structurale à l'échelle du quartier avec les même accès

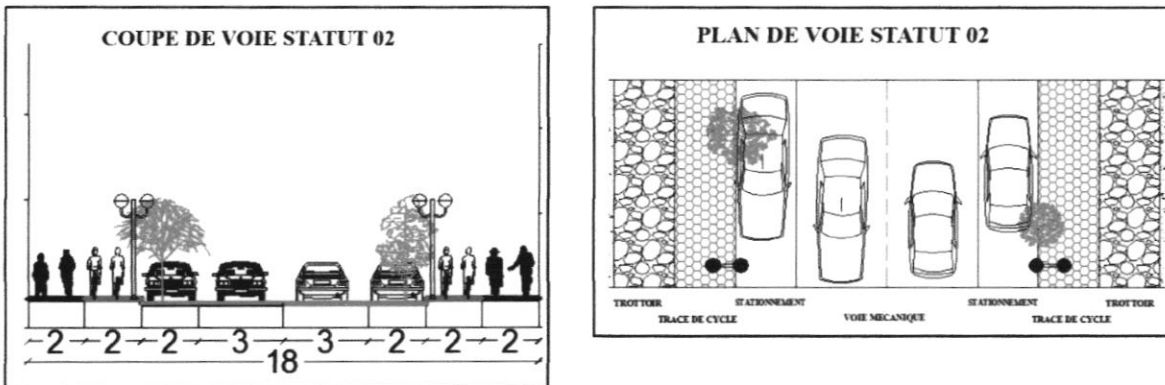


Figure 116: plan et coupe de voie statut 02, source : Auteur

* Voie Statut 03 :

C'est des voies qui forment les ilots

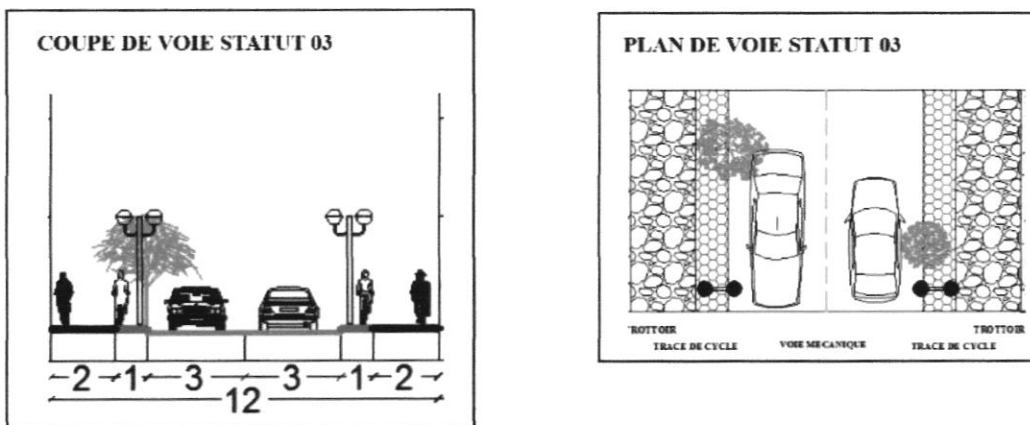


Figure 117: plan et coupe de voie statut 03, source : Auteur

CHAPITRE II : ETAT DE FAIT

II.2.1.2. REPARTITION DES FONCTIONS DANS LE QUARTIER :

Habitat Collectif :

- Nous avons implanté les habitats collectifs au niveau des voies importantes afin de bénéficier du statut commercial de la voie et projeté des locaux de commerce au niveau de RDC.

Habitat Semi Collectif :

- On a implanté les habitats semi collectifs au cœur de notre quartier pour avoir plus d'intimité et du calme.

Les Equipements :

A- nous avons Implanté des équipements éducatifs et loisirs au niveau de la zone d'articulation entre notre quartier et la ville pour favoriser la mixité sociale.

B- On a Implanté un équipement de religion et

éducatif au niveau de la place public pour rassembler les habitants et favoriser la sociabilité.

C- nous avons Implanté des équipements de service au niveau de voie importante pour réduire les déplacements et favoriser la mixité fonctionnelle.

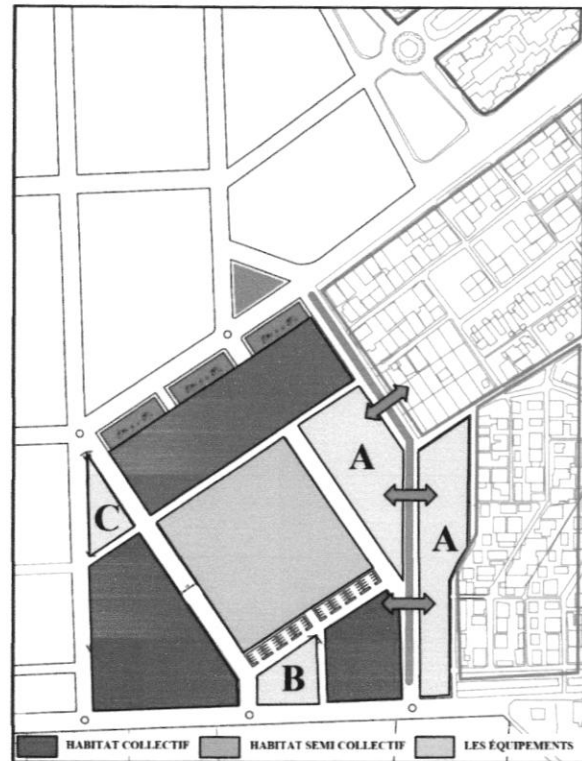


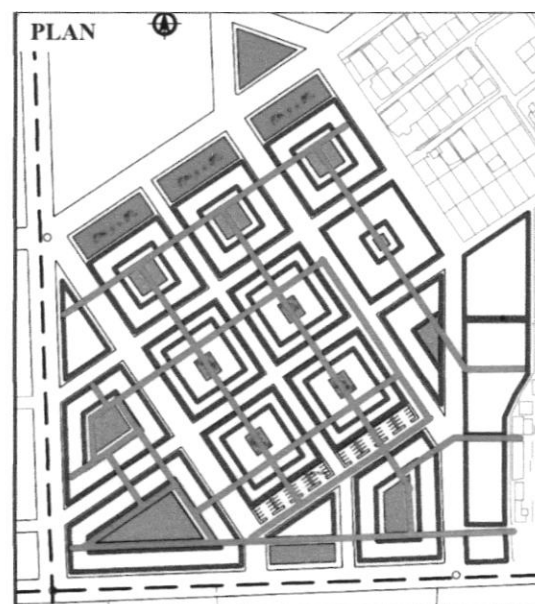
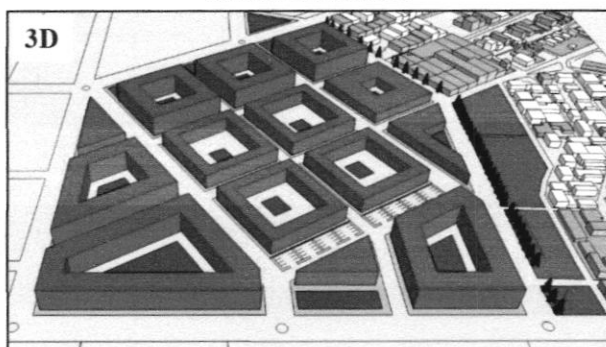
Figure 118: les fonctions à l'échelle de quartier, source : Auteur

II.2.1.3. LA FORME :

ETAPE 01 :

- D'abord on a créé des îlots fermés continus et alignés avec la voie et qui contiennent des espaces verts au centre

ILOT FERMÉ



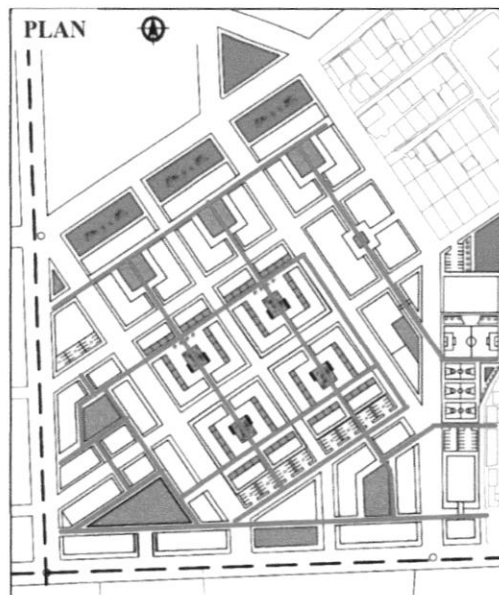
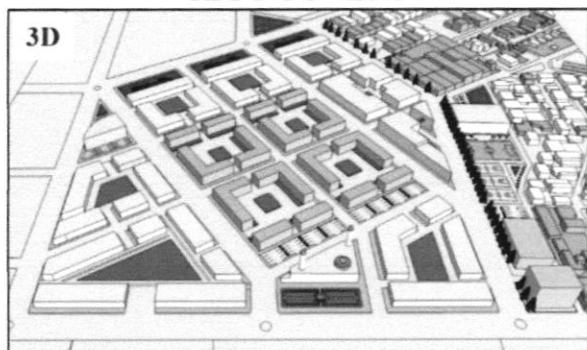
CHAPITRE II : ETAT DE FAIT

ETAPE 02 :

Ensuite on a transformé les ilots fermé en ilot ouvert :

1 - Au RDC par des percés qui sont basés sur la continuité entre les ilots afin de favoriser la porosité et crée une relation entre eux (la mixité sociale).

ILOT OUVERT

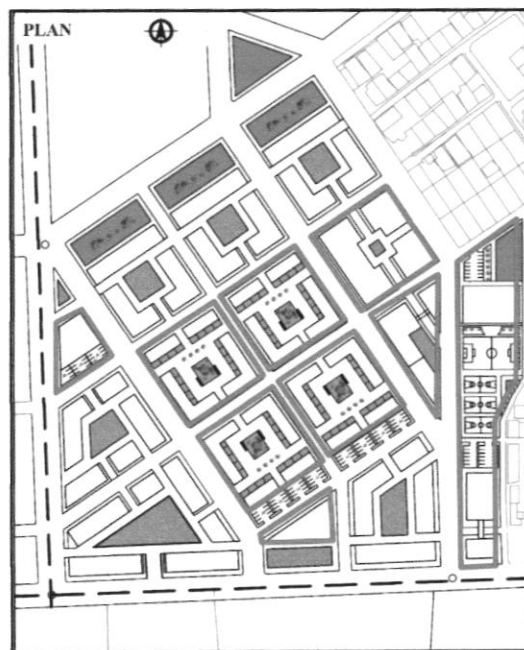
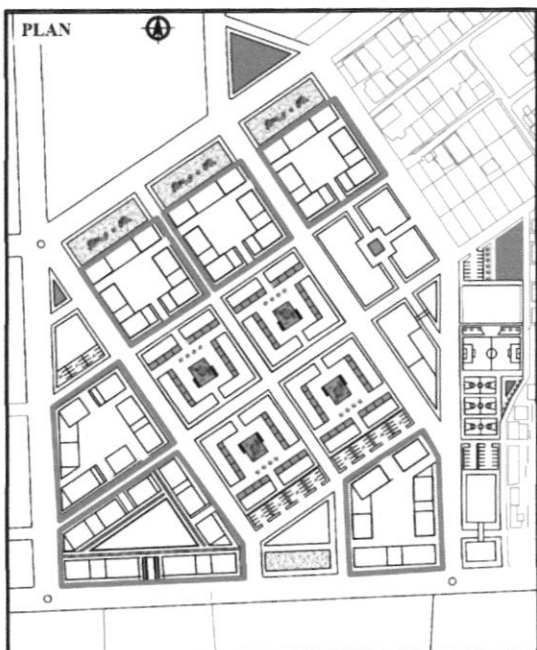


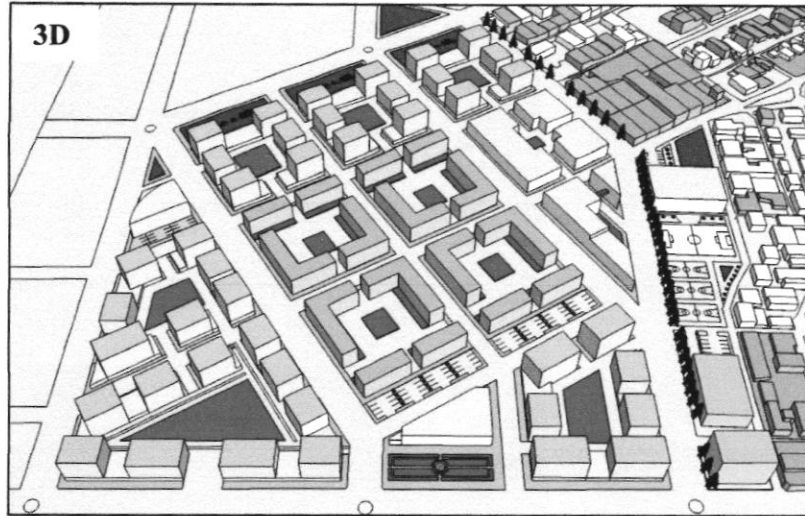
2 - Aux Etages :

A. Habitat Collectif : - On a créé des bâtiments en plot pour favoriser la porosité et cela afin d'avoir un max d'ensoleillement et ventilation naturelle,

B. Habitat Semi Collectif et Les Equipements:

- On a gardé les mêmes percés de RDC.





ETAPE 03 :

- Pour déterminer les distances entre les bâtiments et les gabarits nous avons fait une étude d'enseillement.

Etude D'enseillement :

A- Méthode de calcul de l'ombre : (exemple : 15 décembre, à 8.00h)

- d'abord on a utilisé le site Google Suntools pour ressortir la position de soleil dans notre terrain et leurs données tel que l'azimut et l'élévation, ensuite on a utilisé ses données dans les étapes suivants :

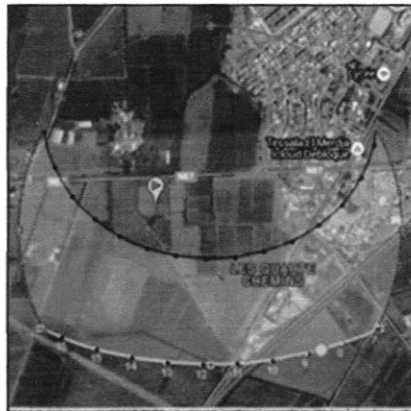
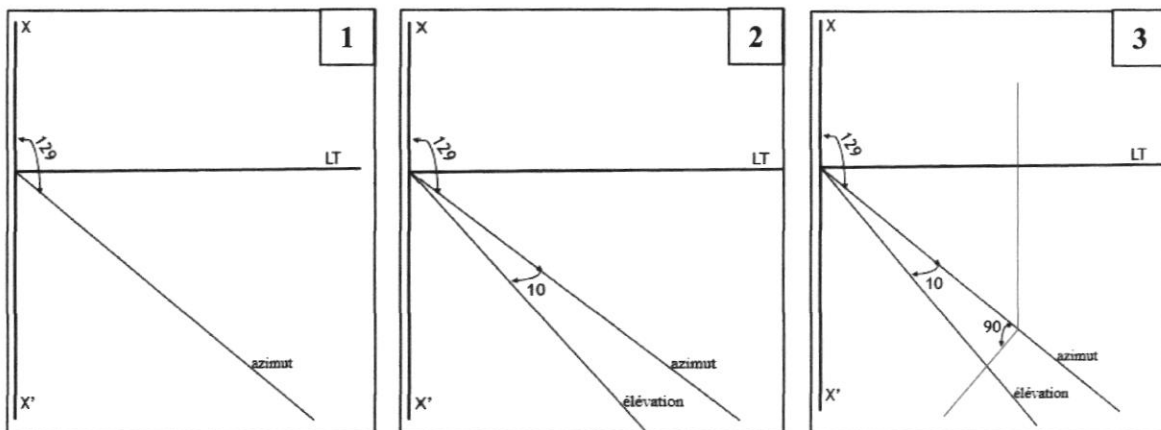
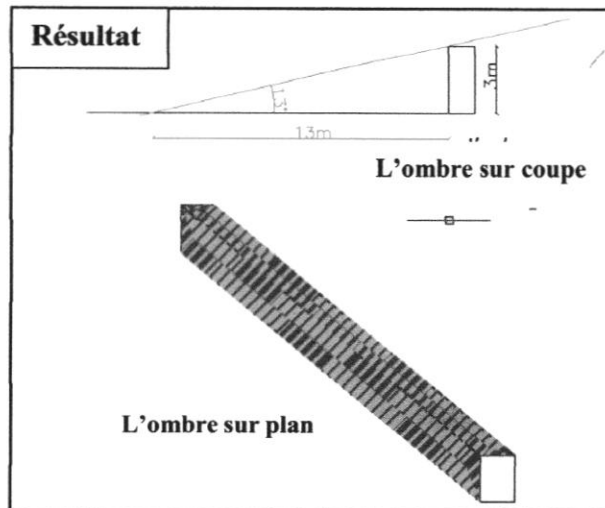
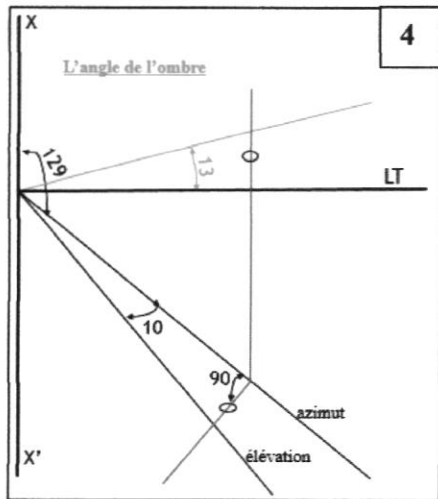


Figure 119: la position du soleil, Source : [www. Sun tools](http://www.Sun tools)

Date:	15/12/2015 GMT0	
Coordonner	36.6294082, 2.937212	
Latutude, longitude		
emplacement:	N67, Tessala El Merdja, Algérie	
heure	Elévation	Azimut
06:52:53	-0.833°	118.76°
7:00:00	0.41°	119.82°
8:00:00	10.31°	129.44°
9:00:00	18.82°	140.64°
10:00:00	25.35°	153.74°
11:00:00	29.25°	168.61°
12:00:00	29.98°	184.44°
13:00:00	27.43°	199.88°
14:00:00	21.98°	213.82°
15:00:00	14.26°	225.83°



CHAPITRE II : ETAT DE FAIT



-On a appliqué cette étude en hiver afin d'avoir un max d'ensoleillement dans notre bâtiment :

LE 21 DÉCEMBRE 2016

09:00

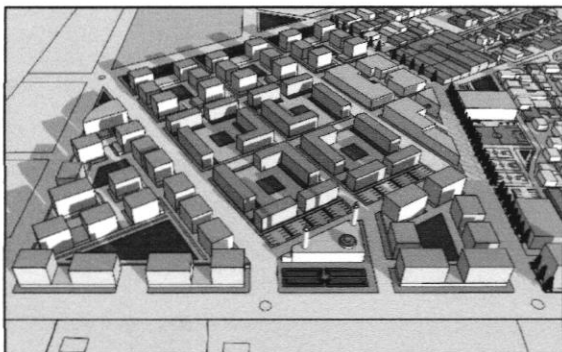


EN PLAN

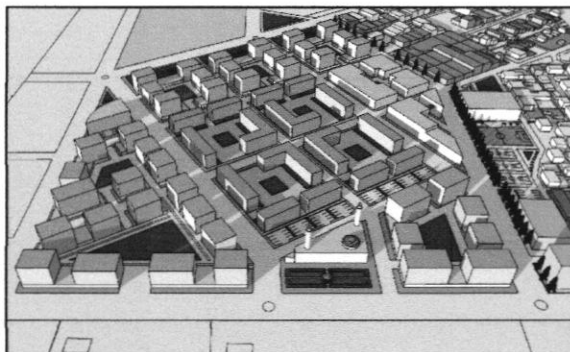
15:00



EN PLAN



EN 3D



EN 3D

CHAPITRE II : ETAT DE FAIT

LE 21 JANVIER 2017

09:00

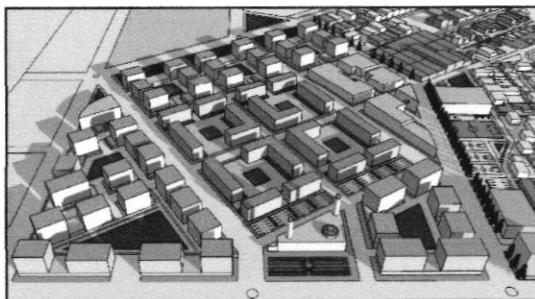


EN PLAN

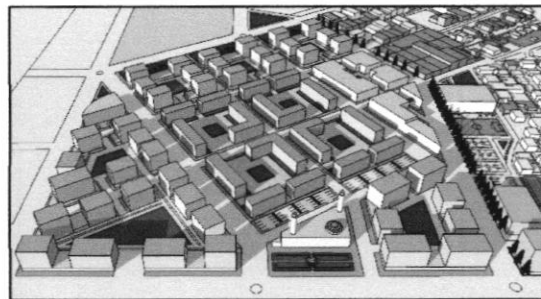
15:00



EN PLAN



EN 3D



EN 3D

LE 21 FÉVRIER 2017

09:00

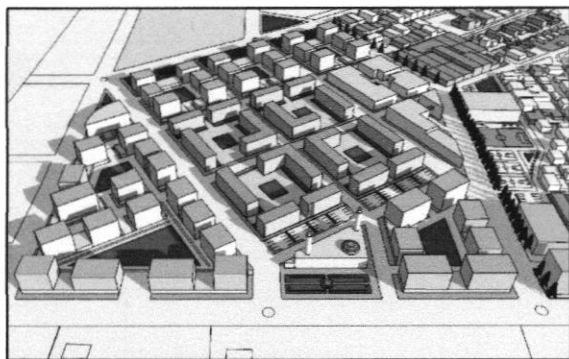


EN PLAN

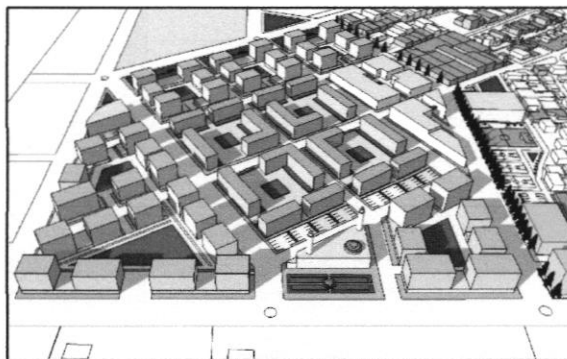
15:00



EN PLAN



EN 3D



EN 3D

- Après cette étude nous avons constaté que le mois plus favorable est février et sur cette base on a déterminé les distances et les gabarits des bâtis

LES GABARITS

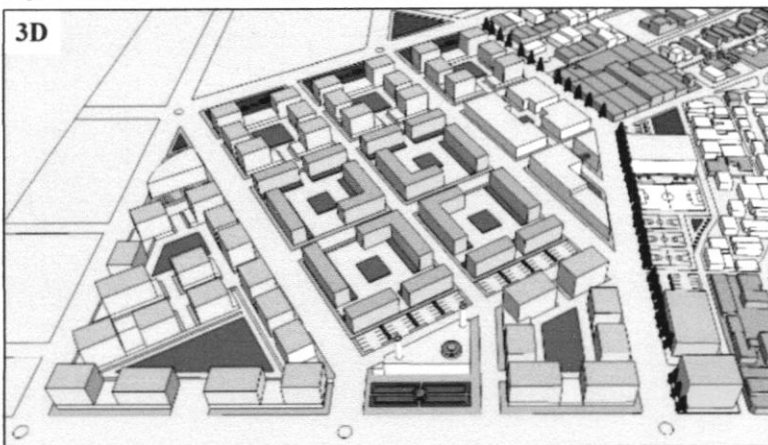


Figure 121: carte des gabarits, source : Auteur

LA FORME FINALE



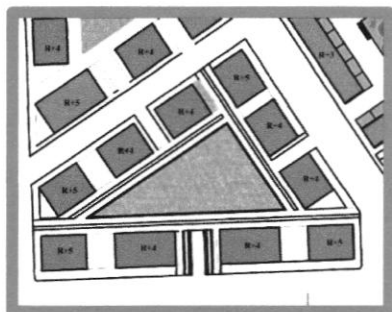
Figure 120: carte de la forme finale, source : Auteur



Et pour être bien sur de notre forme du bâti nous avons fait une étude de vérification par les Les **indicateurs de la morphologie urbaine**

CHAPITRE II : ETAT DE FAIT

LA VERIFICATION PAR LES LES INDICATEURS DE LA MORPHOLOGIE URBAINE :



1. La porosité :

$$P = V_{\text{vide}} / V_t$$

$$P = 131277\text{m}^3 / 187542\text{m}^3 = 0,699 = 70\%$$

(Elle est entre 40 et 70)

2. La compacité :

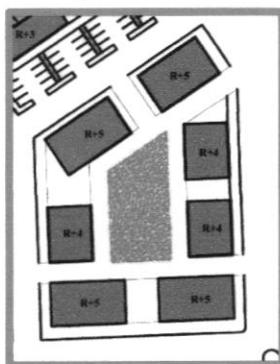
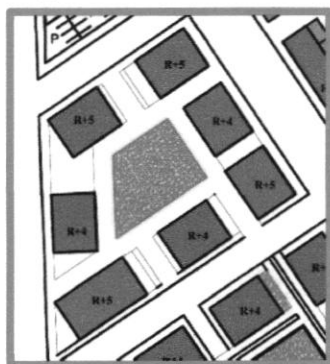
$$C = S \text{ (extérieure d'enveloppe non contigüe d'un bâtiment)} / V_{bt}$$

$$C = 15115,8 / 1457,66 = 7,36 \text{ (Elle est entre 1 et 8 avec une valeur moyenne égale à 4)}$$

3. La densité :

$$D_s = S \text{ (emprise au sol)} / S_t$$

$$D_s = 4694,6869\text{m}^2 / 10419\text{m}^2 = 0,4505 = 45\% \text{ (Elle est entre 0,29 et 0,7, Plus la valeur exprimant la densité du bâti est grande, plus la portion urbaine considérée est dense).}$$



1. La porosité :

$$P = 0,6525 = 65,25\%$$

2. La compacité :

$$C = 7,35$$

3. La densité :

$$D_s = 0,512 = 51,20\%$$

La porosité :

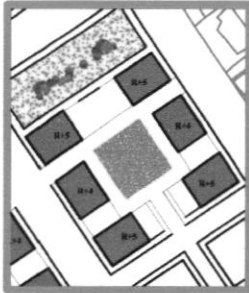
$$P = 0,6303 = 63,12\%$$

La compacité :

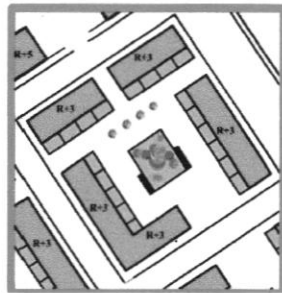
$$C = 7,9$$

La densité :

$$D_s = 0,4742 = 47,42\%$$



1. La porosité :
 $P = 0,5862 = 64,19\%$
2. La compacité :
 $C = 7,862$
3. La densité :
 $Ds = 0,51601 = 51,6\%$



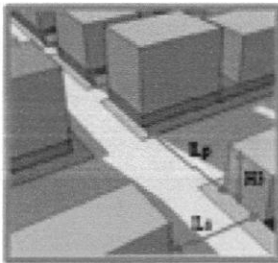
1. La porosité :
 $P = 0,6832 = 68,32\%$
2. La compacité :
 $C = 5,82$
3. La densité :
 $Ds = 0,4685 = 46,85\%$



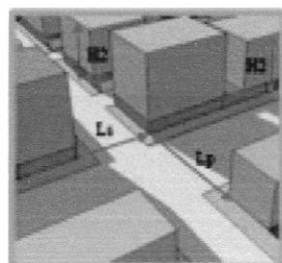
4. Le prospect :

$P = H / L$

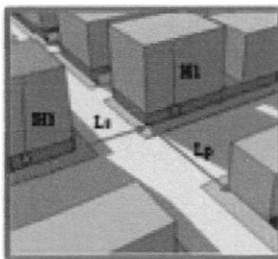
$Lp = 25m, Ls = 17m, H1 = 19m, H2 = 16m,$
 $H3 = 12m$



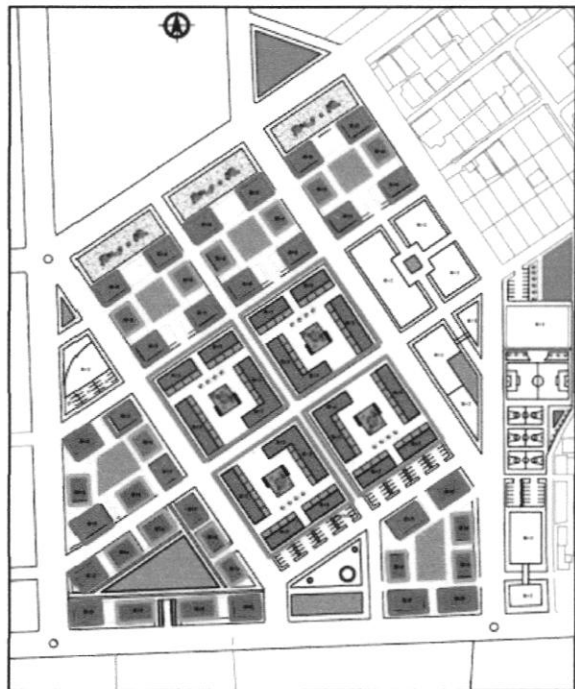
$P = H3 / LP = 0,48$
 $P = H3 / Ls = 0,70$



$P = H2 / LP = 0,64$
 $P = H2 / Ls = 0,94$



$P = H1 / LP = 0,76$
 $P = H1 / Ls = 1,11$



Prospect moyen :

$P \text{ moyen} = Hm / Lm \quad (Hm = 15,66 \text{ m}, Lm = 21)$

$Pm = 15,66 / 21, Pm = 0,74 \text{ (Elle est entre } 0,5 \text{ et } 2,5).$

5. La rugosité (l'écoulement du vent) :

$W / H1 = 25 / 19 = 1,31 \quad \blacktriangleright \text{ Protection ... } W/H < 1,54$

$W / H2 = 25 / 16 = 1,56 \quad \blacktriangleright \text{ Protection + bon ventilation } 1,54 < H/L < 2,5$

CHAPITRE II : ETAT DE FAIT

$W / H3 = 25 / 12 = 2,08$ ➔ Protection + bon ventilation $1,54 < H/L < 2,5$

$W / H4 = 25 / 3,5 = 7,14$ ➔ Bon ventilation $W/H > 2,5$

I.2.1.3. LES FONCTIONS :

Après la forme du bâti nous allons organiser les fonctions sur 2 échelles bâti et non bâti

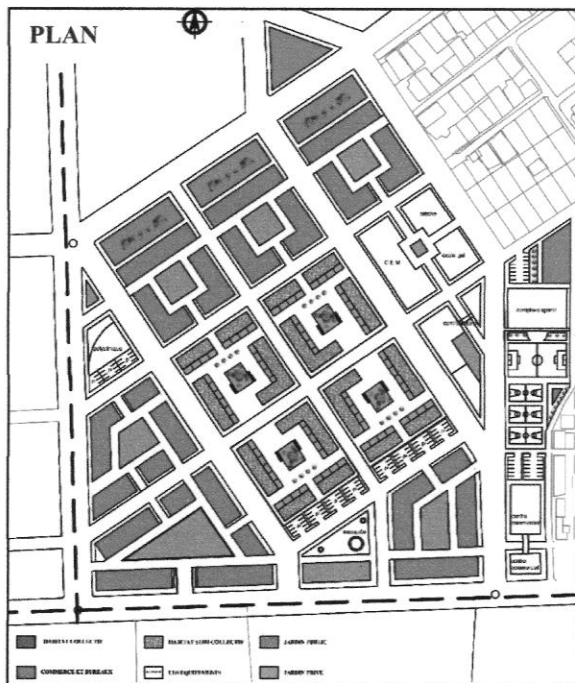
A. ESPACE BÂTI:

- Pour les fonctions au niveau des îlots d'habitation :

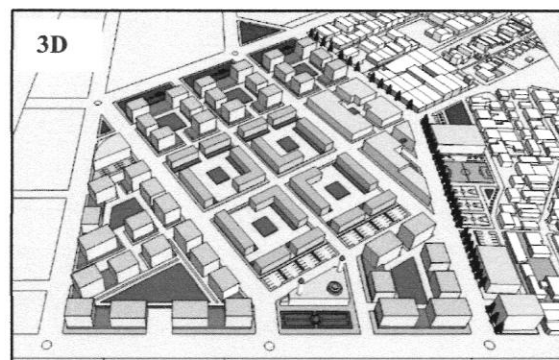
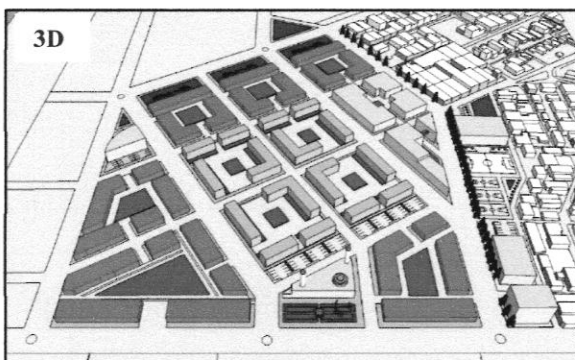
1- collectif: on a projeté au RDC des locaux commerciaux et des bureaux, - au étages tous les bâtiments contiennent des logements d'habitation

2- semi collectif: tous les bâtiments sont réservés pour l'habitation

AU RDC



À L'ETAGES



CHAPITRE II : ETAT DE FAIT

B. ESPACE NON BÂTI:

- Pour le non bâti on a aménagé:

1-une placette :

Au sud de quartier pour favoriser la mixité sociale et devenue le nouveau centre de la ville (déplacement de centre).

2-des jardins publics :

Au nord de notre quartier pour avoir les mêmes dimensions des ilots.

3-Des jardins semi public :

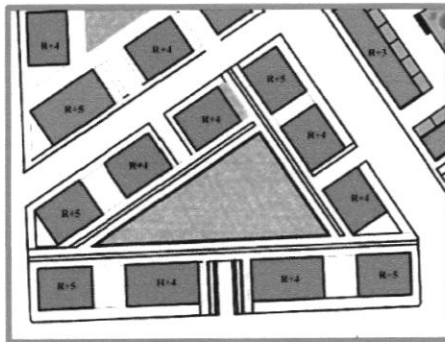
Au cœur des ilots pour favoriser la sociabilité et la biodiversité dans les ilots.



Figure 122: carte de l'espace extérieur, source : Auteur

LA VERIFICATION PAR LES LES INDICATEURS DE LA MORPHOLOGIE URBAINE :

Et afin d'être sûr de notre aménagement de l'espace vert nous avons fait une étude de vérification par les indicateurs de la morphologie urbaine.



1. La densité végétale :

$$Dv = S(\text{végétale}) / St$$

$$Dv = 1304\text{m}^2 / 10419\text{m}^2 = 0,1239 = 13\%$$

2. La minéralisation :

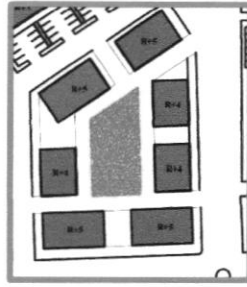
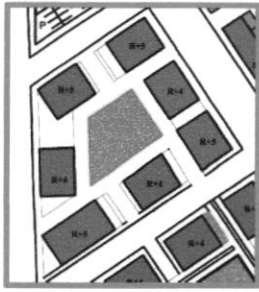
$$M = St - (Sv\text{égtl} + \text{Seau}) / St$$

$$M = (10419\text{m}^2 - 1304\text{m}^2) / 10419\text{m}^2$$

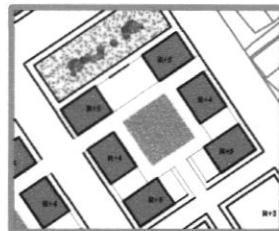
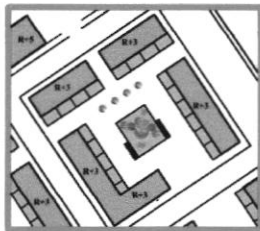
$$M = 0,8748 = 87.4\%$$

- Les valeurs inférieures à 1 impliquent la répartition de surfaces d'eau ou de surfaces végétales dans le tissu urbain.





1. La densité végétale : $Dv = 0,1918 = 19,18\%$
 2. La minéralisation : $M = 0,8081 = 80,81\%$



1. La densité végétale : $Dv = 0,1723 = 17,23\%$
 2. La minéralisation : $M = 0,815 = 81,5\%$



II.2.2. Echelle De L'ilot :

II.2.2.1. CHOIX DE L'ILLOT:

- Après avoir fini le travail sur le quartier et vérifier par les indicateurs de la morphologie urbaine, nous avons choisis cet ilot parce que les bâtiments sont bien orientés (sud, sud-est, sud-ouest)

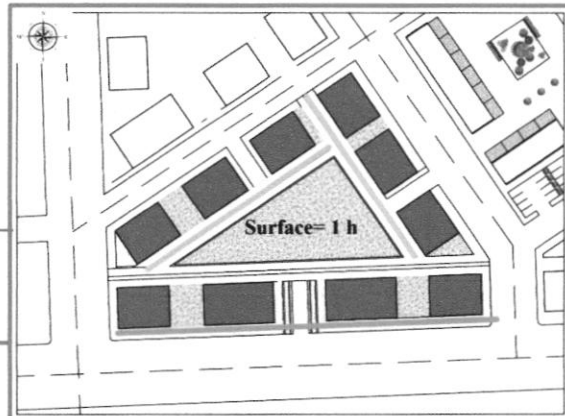
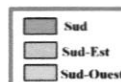


Figure 123: ilot développer, source : Auteur

CHAPITRE II : ETAT DE FAIT

II.2.2.2. L'ACCESSIBILITE:

On a commencé d'abord par l'accessibilité à cet îlot:

A- Nous trouvons trois accès principaux qui mènent au cœur de l'îlot, chaque accès contient une voie mécanique pour les urgences, voie cyclable et voie piéton et trois accès secondaire qui mènent au parking de sous-sol

B- Pour les commerces en accède par les côtés latéraux des bâtiments

C- Pour les logements : on accède au bâtiment sud par des entré intérieur de notre ilot par contre ceux de sud-est et sud-ouest on accède à l'extérieurs pour des raisons d'ensoleillement et distribution des espace

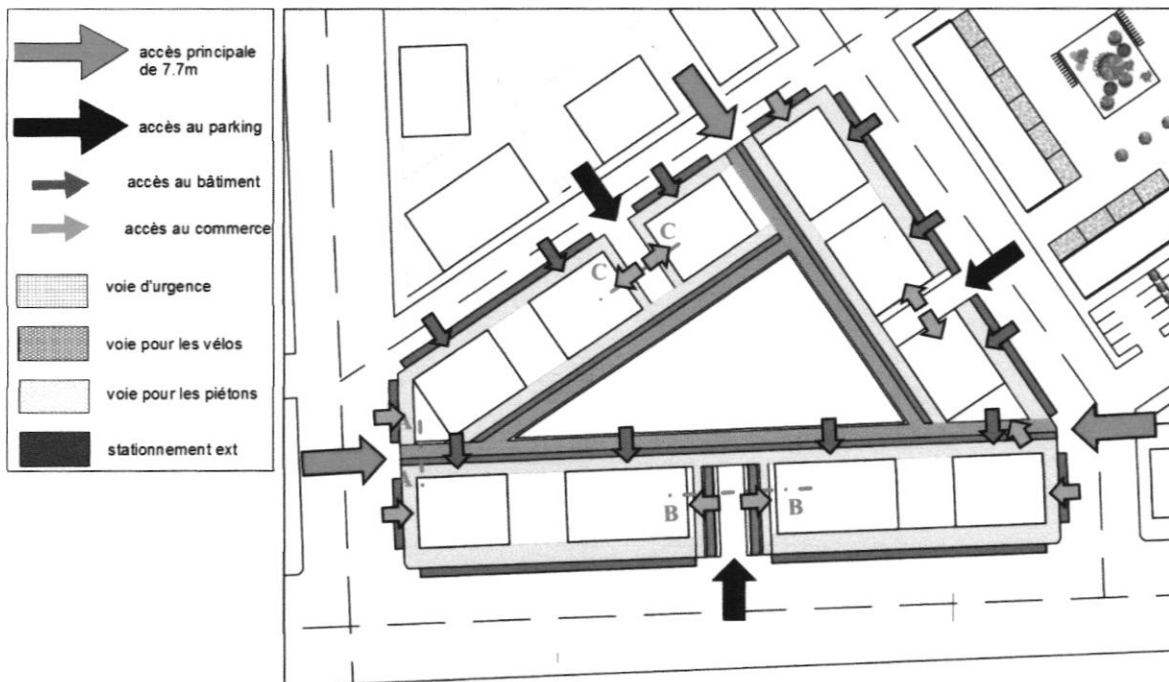


Figure 124: l'accessibilité à l'échelle de l'îlot, source : Auteur

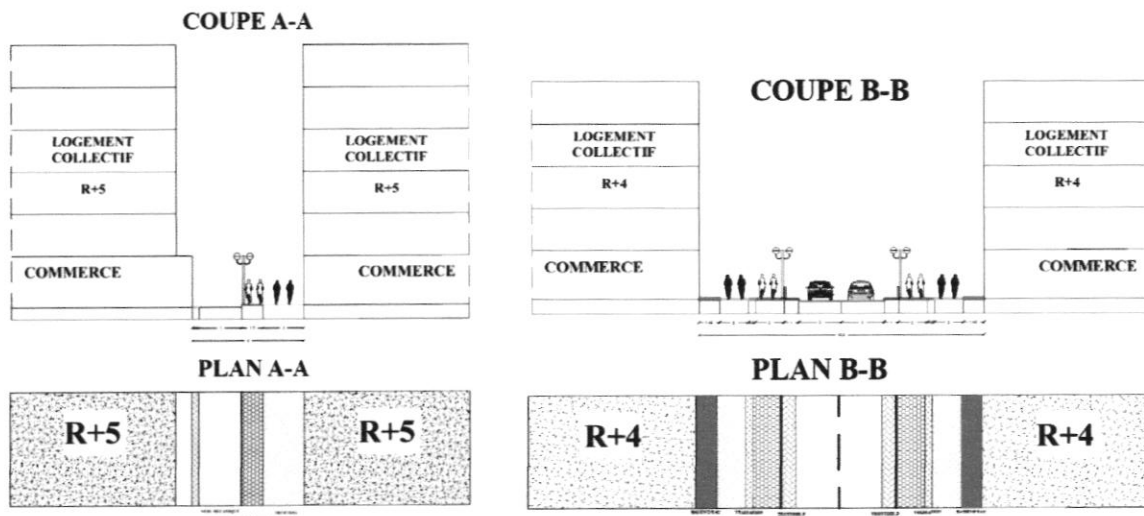
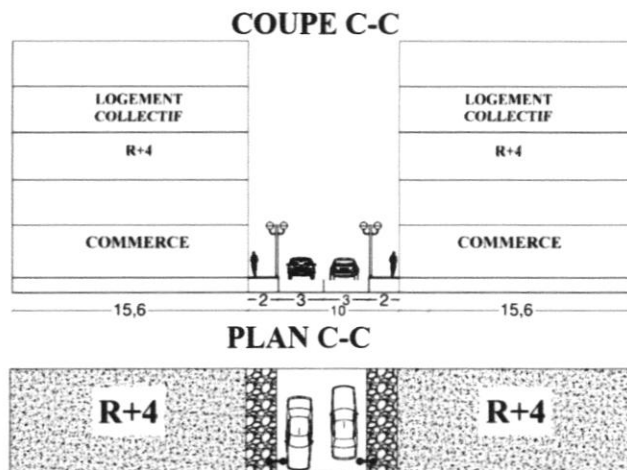
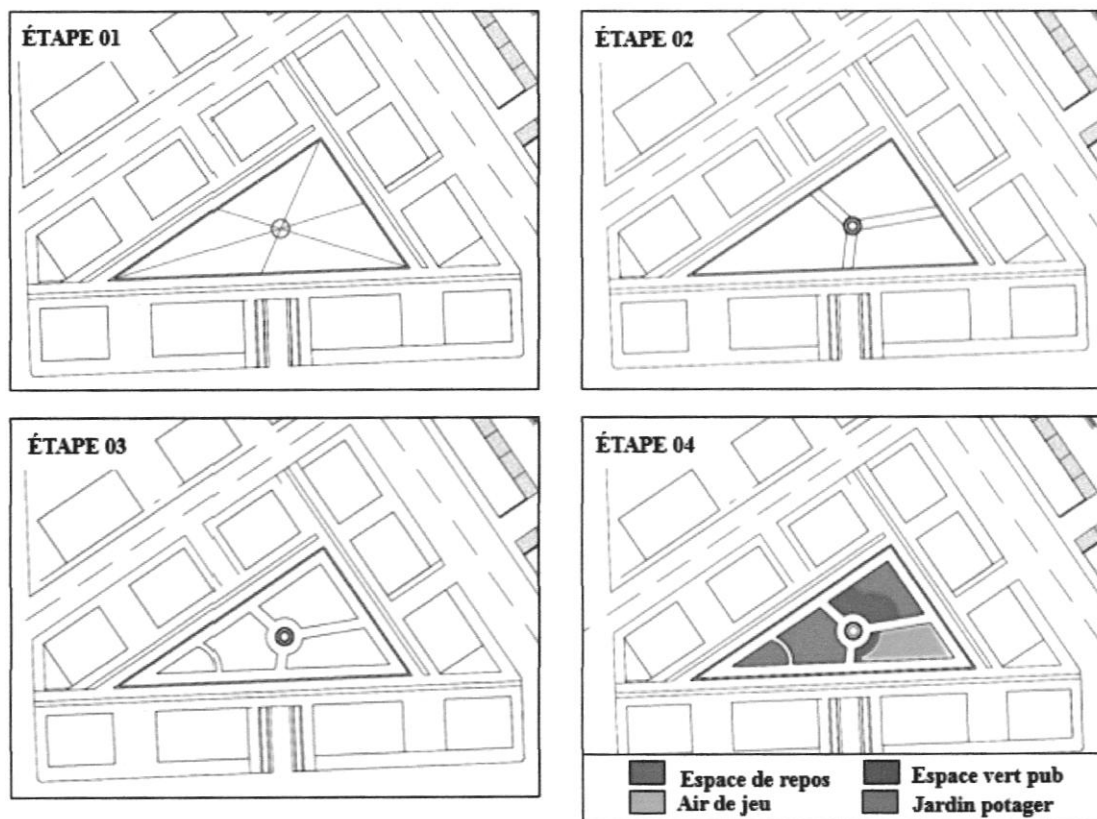


Figure 125: plan et coupe des différents accès, source : Auteur



II.2.2.3. ESPACE EXTÉRIEUR:

A- LES ÉTAPES DE STRUCTURATION ET D'AMENAGEMENT



- Etape 01: Marquer le noyau central à travers l'intersection des bissectrices
- Etape 02: Liée le noyau central à l'accès principaux
- Etape 03: on a formé les différentes parties de jardins
- Etape 04: Pour les fonctions on a Projeté des espaces de détente et repos pour favoriser la sociabilité et la mitoyenneté.
- Aménagé des airs de jeu pour les enfants.

- Implanté un jardin potager afin d'améliorer la biodiversité

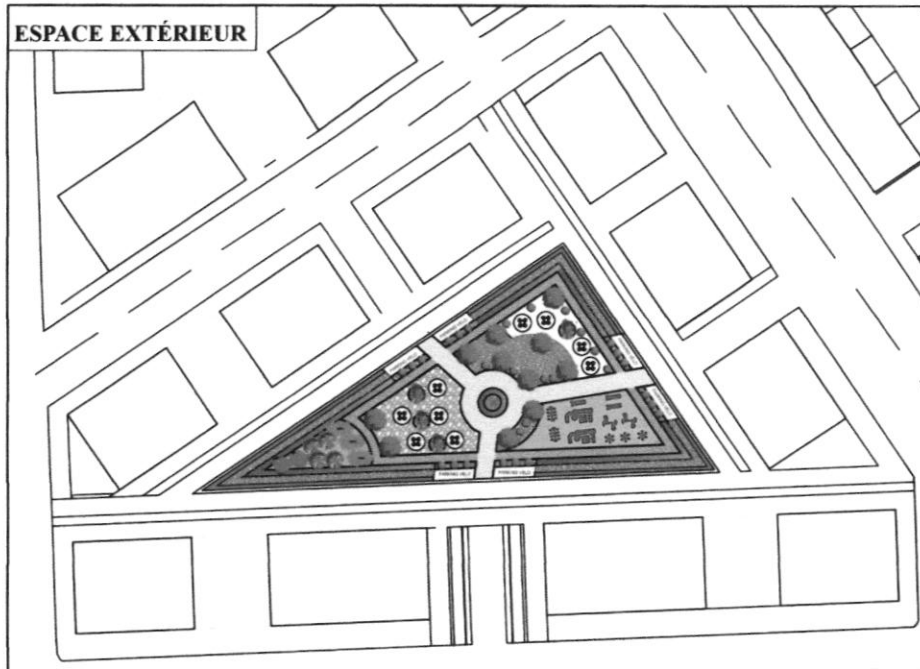


Figure 126: carte d'aménagement de l'espace extérieur, source : Auteur

II.2.2.3. ASPECT DURABLE ET BIOCLIMATIQUE :

A- GESTION DES DÉCHETS :

Placer des dispositifs pour collecte les déchets (verre, plastique, et déchets biodégradables) au niveau du notre projet afin d'éliminer les Déchetterie aléatoire,

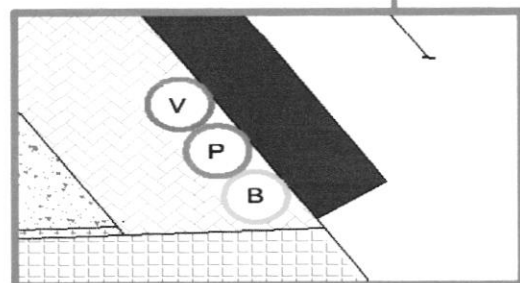
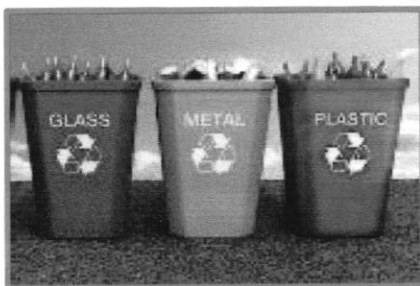
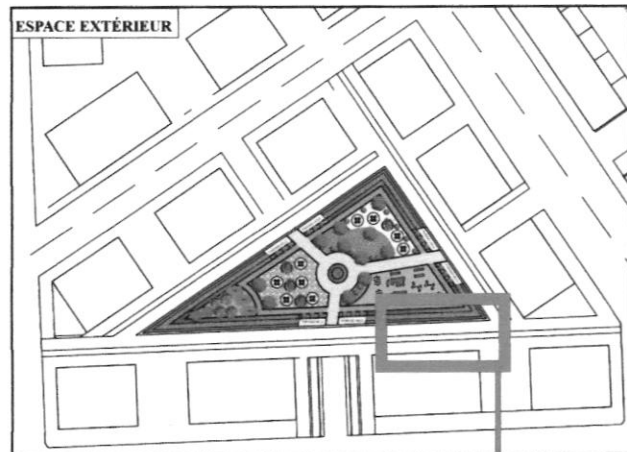


Figure 127: les dispositifs durable pour collecte les déchets, source : <http://avenue-montaigne.be/gestion-des-dechets/>

CHAPITRE II : ETAT DE FAIT

B- GESTION DE L'EAU :

1-Utiliser des revêtements de sol perméable (Le pavage perméable pour les trottoirs Et la végétation)

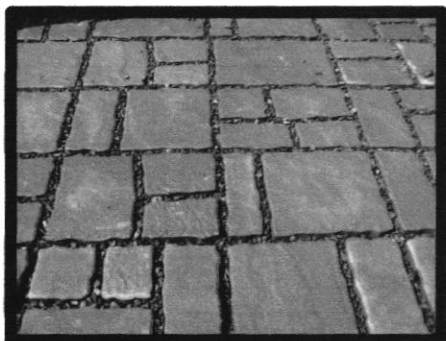


Figure 128: Le pavage perméable pour les trottoirs,
Source : <http://www.jesuispauvre.com/2009/09/04/en-bonne-voie-de-desimpermeabilisation/>

2- projeter des bassins d'eau pour récupérer les eaux pluviaux

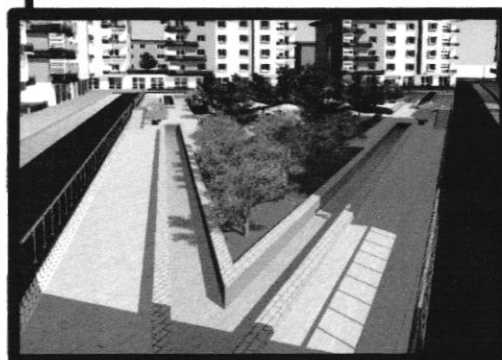


Figure 129: Les bassins d'eau, Source : Auteur

3- Pour la récupération des eaux pluviales nous avons utilisé un système pour récupérer les eaux de pluie sur les toitures des bâtiments jusqu'aux citernes d'eau au 1^{er} étage pour l'utiliser dans l'arrosage des jardins



citerne d'eau

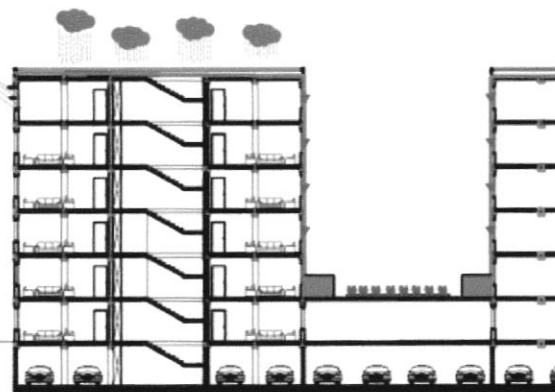
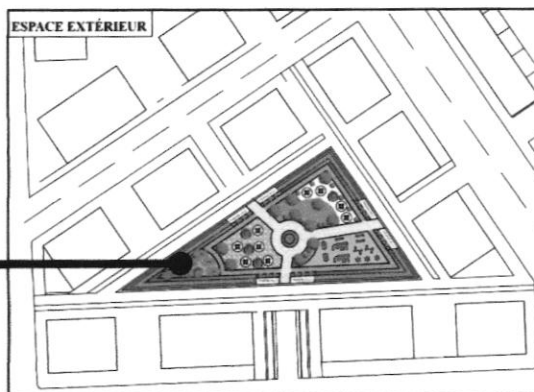
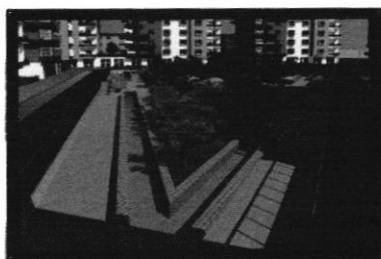


Figure 130: le système pour récupérer les eaux pluviales,
Source : Auteur

C- LA BIODIVERSITE :

On a Favorisé la végétation et la biodiversité par Un jardin potager au cœur de notre ilot.



II.2.3. Echelle De Bâtiment :

II.2.3.1. STRUCTURE ET FORME

* LE MODULE :

Pour la structure et la forme du bâtiment on a choisit un module de 3*5m qu'on a appliqué dans tous l'ilot, du sous-sol jusqu'aux logements, on ce qui concerne la forme du bâti on a choisit une forme simple et compacte afin de réduire les déperditions thermiques,

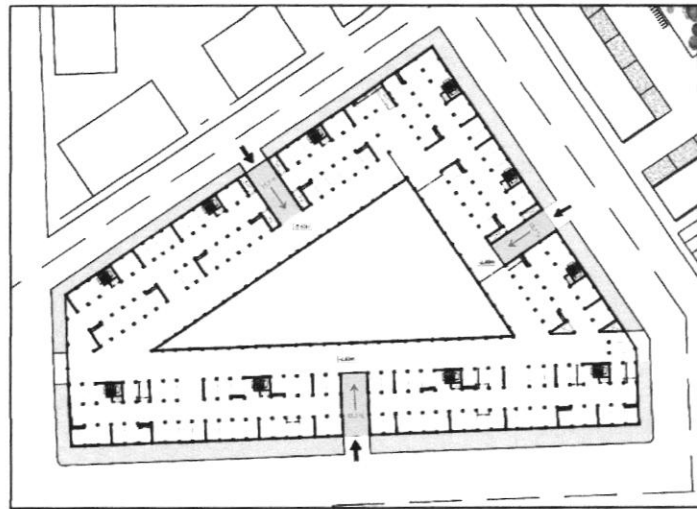
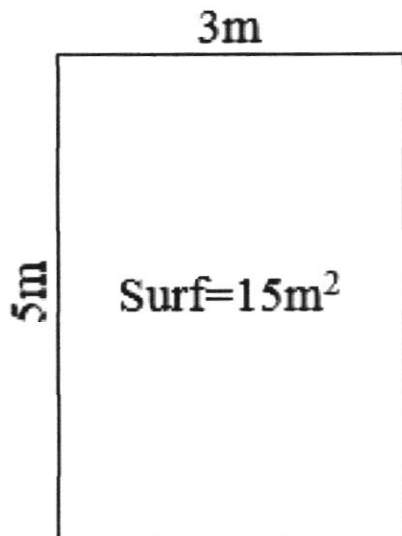


Figure 131: Parking sous-sol, Source : Auteur



Figure 132: plan de RDC, Source : Auteur

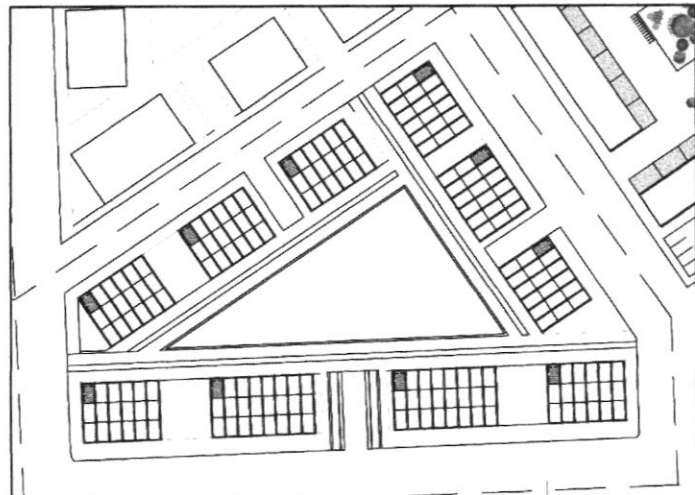


Figure 133: Les logements, Source : Auteur

CHAPITRE II : ETAT DE FAIT

II.2.3.2. LES FONCTIONS :

A- Pour les fonctions aux bâtiments nous les avons organisés comme suite:

- 1- Parking au sous-sol
- 2- Des commerces et des bureaux au RDC.

3- Au étage des logements f3- f4 et f5 simplex et duplex et cela afin de favoriser la mixité social par diversité de typologie du bâti.

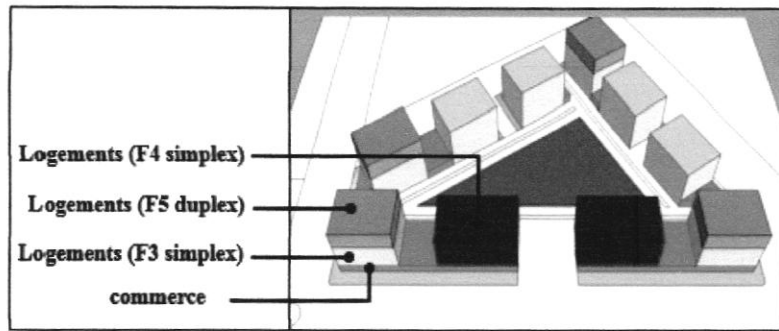


Figure 134: les fonctions au bâtiment, Source : Auteur

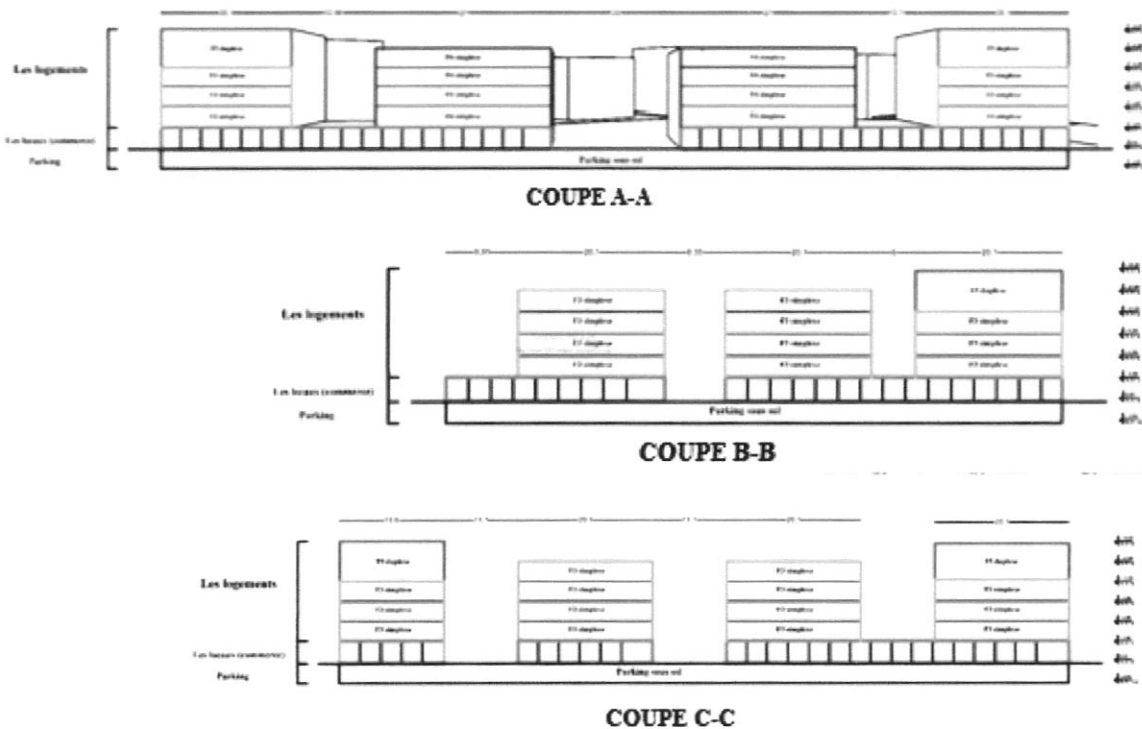
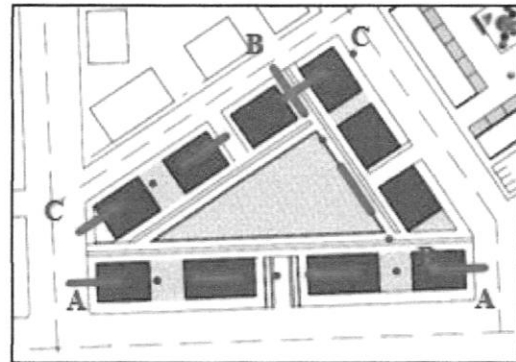
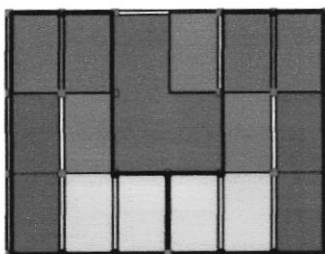
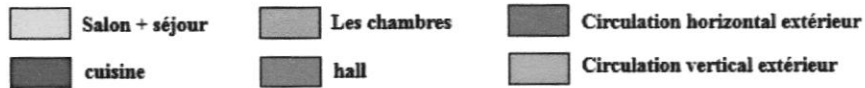
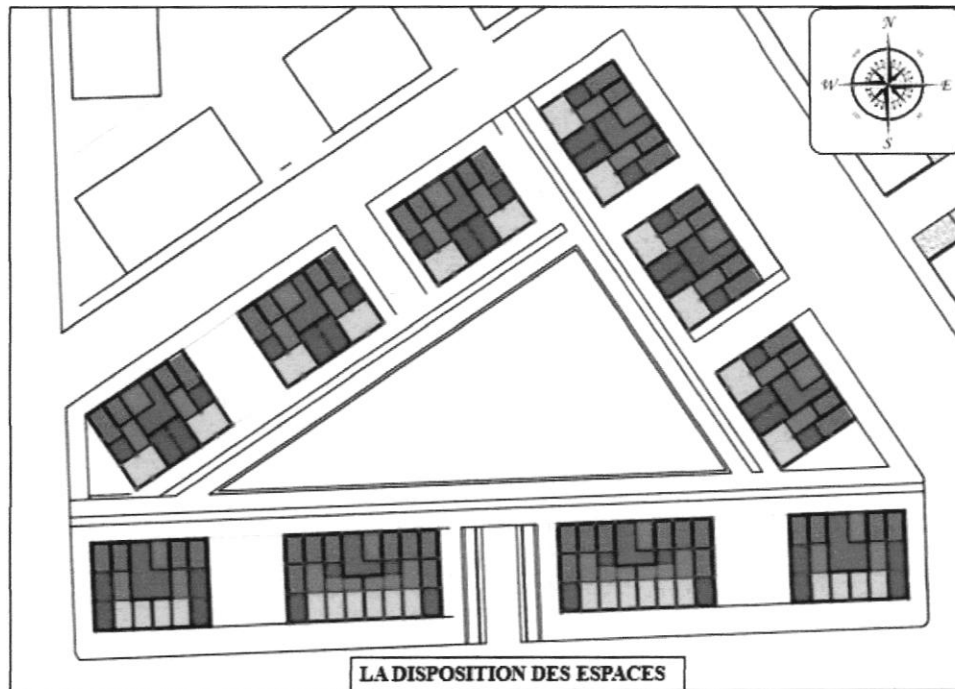


Figure 135: les fonctions dans le bâtiment, Source : Auteur

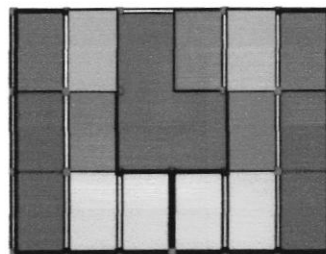
B-Pour les fonctions aux logements et la distribution des espaces on a basé sur l'orientation par apport au soleil, on a implanté les espace de vie au sud, sud-est et sud-ouest, les espaces

CHAPITRE II : ETAT DE FAIT

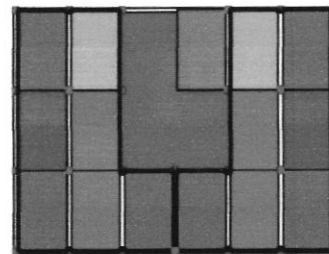
trompons aux nord, nord-est et nord-ouest et cela pour bénéficier au maximum des rayonnements solaire.



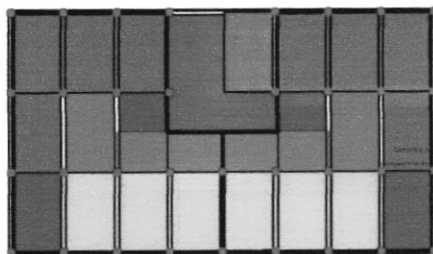
LA DISPOSITION DES ESPACES * F3 SIMPLEX *
1er - 3eme ETAGE



LA DISPOSITION DES ESPACES * F5 DUPLEX *
4eme ETAGE



LA DISPOSITION DES ESPACES * F5 DUPLEX *
5eme ETAGE



LA DISPOSITION DES ESPACES * F4 SIMPLEX *
1er - 4eme ETAGE

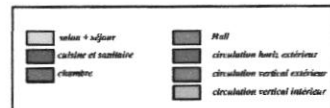
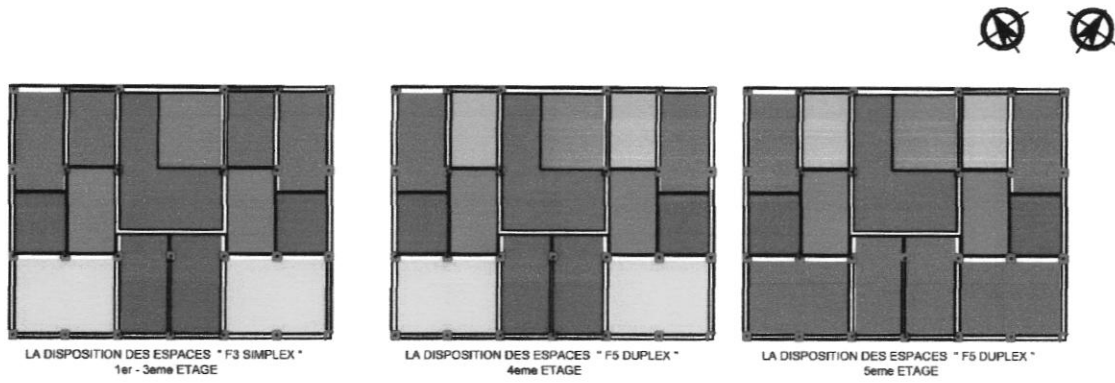


Figure 136: la disposition des espaces, Source : Auteur



II.2.3.3. ACCESSIBILITÉ ET ESPACE VERT:

- Pour l'accessibilité et espace vert dans le bâtiment nous avons pris un exemple de deux bâtiments:

* Pour le RDC on accède par deux accès latéraux et deux accès au cœur de l'îlot

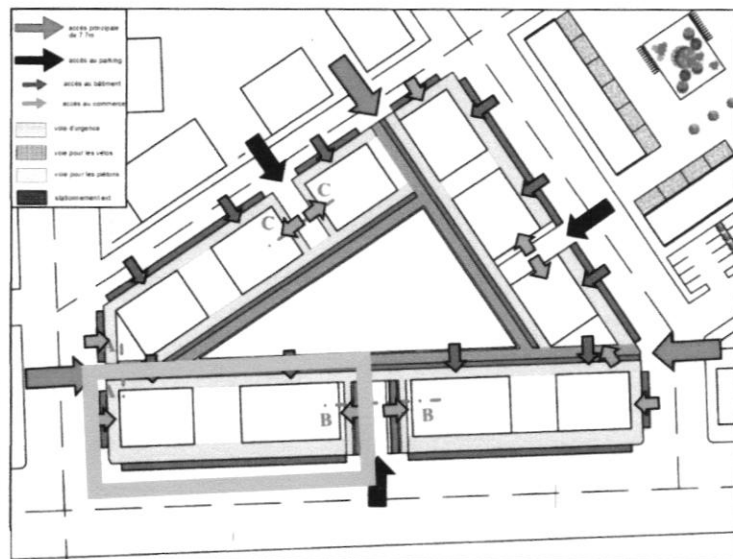
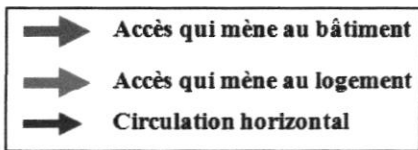
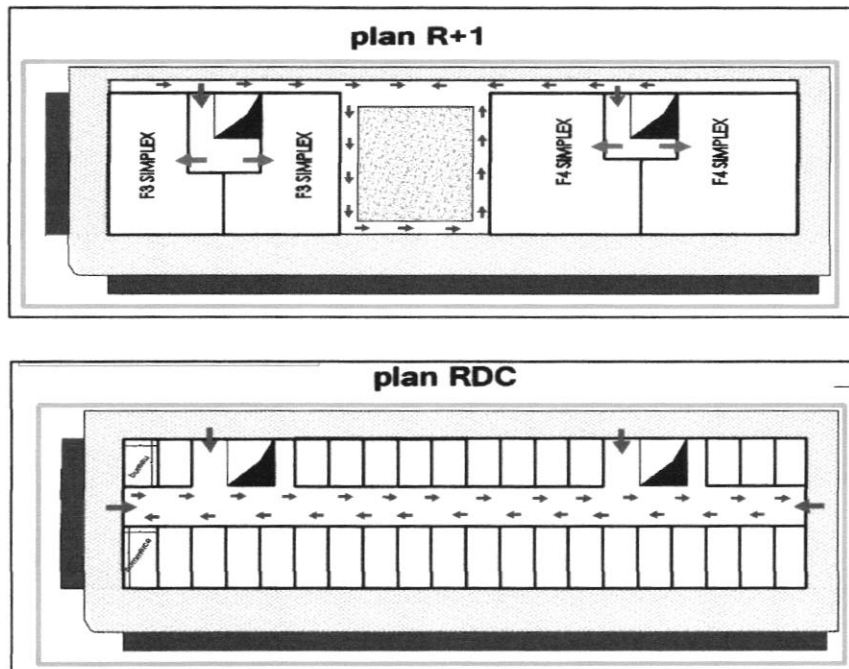


Figure 137: l'accessibilité dans le bâtiment, source : auteur

* Pour les étages on accède par des escaliers

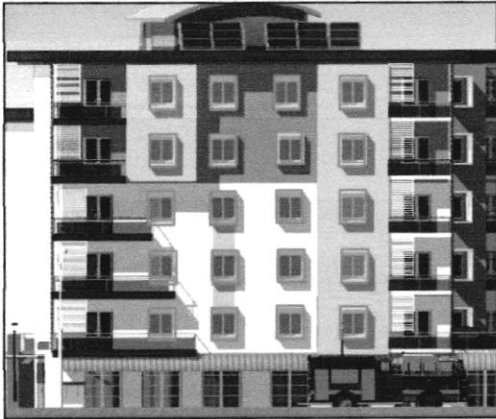
* Pour l'espace vert on a projeté entre chaque deux bâtiment un jardin au 1^{er} étage pour les habitants afin de favoriser la mitoyenneté.



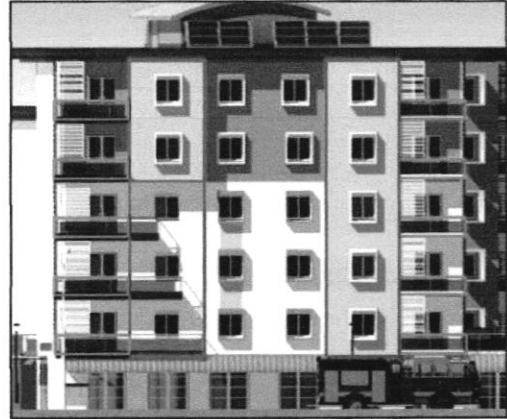
II.2.3.3. CONCEPTION DE LA FAÇADE:

A. FAÇADE SUD :

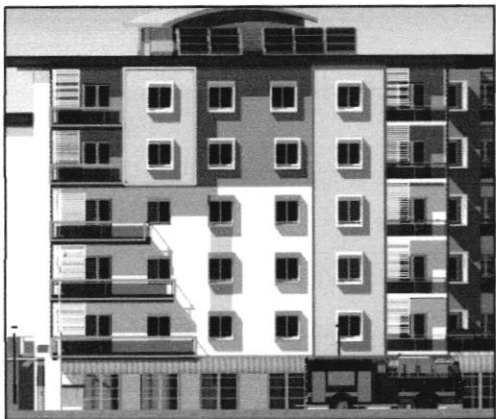
1- d'abord on a utilisé des grandes fenêtres afin de capter le max des rayonnements solaires



2- ensuite on a travaillé par le principe de l'horizontalité et la verticalité



3- pour éviter le symétrique nous avons modifié les dimensions des balcons au côté droite



4- on a marqué les duplex par une bande en gris.



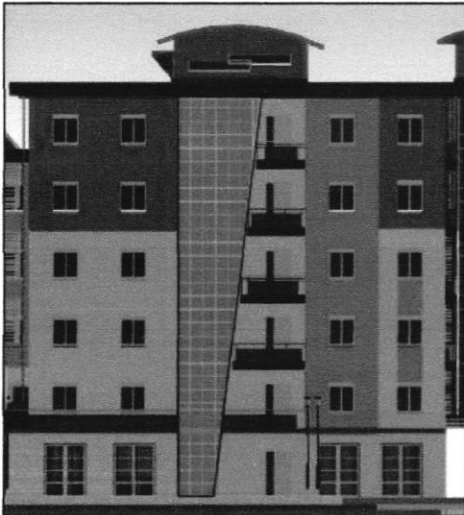
5- en plus de l'utilisation des balcons on a ajouté des cadres au niveau des fenêtres qui joue le rôle des auvents et des brises soleil.

6- on a utilisé des PV placée au niveau des terrasses pour l'éclairage public.



B. FAÇADE NORD

Pour la façade nord on a utilisé un mur rideau pour favoriser l'éclairage naturel dans les escaliers



C. FAÇADE LATÉRALE

- On a utilisé des moucharabiehs dans les façades latéral (entre bâtiment) pour :

- * Masquer les fenêtres des sanitaires
- * C'est un élément esthétique dans la conception de la façade.



Conclusion :

- A travers les étapes qu'on a suivies dans notre élaboration du projet et les résultats de vérification par les indicateurs de la morphologie urbaine nous sommes arrivés à la conclusion suivante :

- * les concepts qu'on a pris pour déterminer la morphologie de notre ilot ouvert sont justes et vérifiés.
 - * les aspects durables et bioclimatiques qu'on a appliqués ont apportés une touche positive.
 - * la distribution et l'orientation des espaces favorisent le confort thermique dans le bâtiment.
- Alors nous avons diminué l'effet de l'ilot de chaleur urbain et la consommation énergétique.

CHAPITRE III :
EVALUATION
ENERGETIQUE

Introduction :

Pour être sûr de la conception qu'on a fait dans le chapitre élaboration de projet à travers l'étude de l'ensoleillement et les vérifications par les indicateurs de la morphologie urbaine nous avons fait une simulation énergétique liée au logiciel (Revit Architecture 2016) afin de vérifier l'efficacité de notre projet par rapport au contrôle de la quantité d'énergie à consommer annuellement et le coût annuel.

III.1. Présentation de logiciel REVIT 2016:

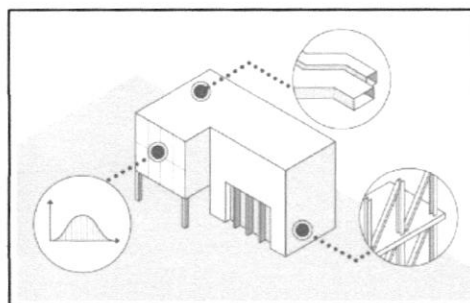
Logiciel de conception et construction de bâtiments créé en 1997 et racheté par la société Autodesk en 2002 ; il est conçu spécifiquement pour la modélisation des données du bâtiment BIM (Building Information Modeling), **il intègre 3 métiers :**

- Revit Architecture, outil de modélisation pour les Architectes.
- Revit Structure, permettant de modéliser la structure pour ensuite l'exporter.
- Revit MEP (Mécanique, Electricité, Plomberie) pour la conception des réseaux.

Il permet:

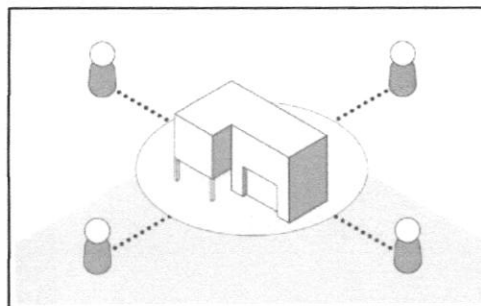
Par rapport à la conception :

- Modélisez des composants de construction.
- analysez et simulez des structures et des systèmes, et réitérez des conceptions.
- Générez la documentation à partir de modèles Revit.



Et par rapport à la collaboration :

- Plusieurs contributeurs d'un projet peuvent accéder à des modèles partagés de manière centralisée. Cela permet d'améliorer la coordination, ce qui contribue à réduire les conflits et les retouches



CHAPITRE III :
EVALUATION
ENERGETIQUE

Introduction :

Pour être sûr de la conception qu'on a fait dans le chapitre élaboration de projet à travers l'étude de l'ensoleillement et les vérifications par les indicateurs de la morphologie urbaine nous avons fait une simulation énergétique liée au logiciel (Revit Architecture 2016) afin de vérifier l'efficacité de notre projet par rapport au contrôle de la quantité d'énergie à consommer annuellement et le coût annuel.

III.1. Présentation de logiciel REVIT 2016:

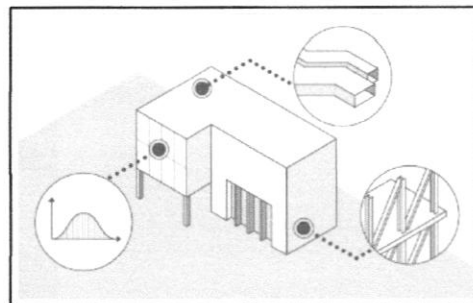
Logiciel de conception et construction de bâtiments créé en 1997 et racheté par la société Autodesk en 2002 ; il est conçu spécifiquement pour la modélisation des données du bâtiment BIM (Building Information Modeling), **il intègre 3 métiers :**

- Revit Architecture, outil de modélisation pour les Architectes.
- Revit Structure, permettant de modéliser la structure pour ensuite l'exporter.
- Revit MEP (Mécanique, Electricité, Plomberie) pour la conception des réseaux.

Il permet:

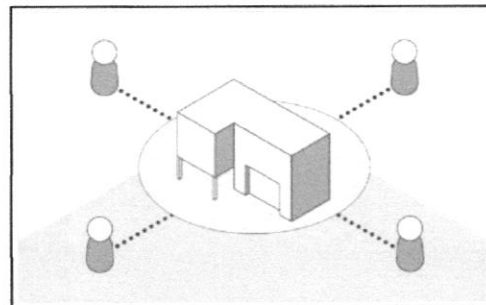
Par rapport à la conception :

- Modélisez des composants de construction.
- analysez et simulez des structures et des systèmes, et réitérez des conceptions.
- Générez la documentation à partir de modèles Revit.



Et par rapport à la collaboration :

- Plusieurs contributeurs d'un projet peuvent accéder à des modèles partagés de manière centralisée. Cela permet d'améliorer la coordination, ce qui contribue à réduire les conflits et les retouches



III.2. Paramètres de l'enveloppe extérieurs:

Murs extérieurs :

Famille: Mur de base
 Type: Générique - Ext. 300 mm 2
 Epaisseur totale: 0.3400 Exemple de hauteur: 3.0980
 Résistance (R): 0.5396 (m²·K)/W
 Masse thermique: 36.19 kJ/K

Couches

COTE EXTERIEUR				
Fonction	Matériau	Epaisseur	Retournements	Matériau structurel
1	Porteur/O	Matériau	0.0100	
2	Porteur/O	Maçonner	0.0100	
3	Porteur/O	Brique, co	0.1500	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Limite de la Couches au 0.0000			
5	Porteur/O	Phase - D	0.0500	
6	Porteur/O	Brique, co	0.1000	
7	Limite de la Couches en 0.0000			
8	Porteur/O	Maçonner	0.0100	
9	Porteur/O	enduit pla	0.0100	

COTE INTERIEUR

Insérer Supprimer Monter Descendre

Retournement par défaut
 Insertions: Extérieur Extrémités: Extérieur

Modification de la composition verticale (uniquement dans l'aperçu en coupe)

Planchers:



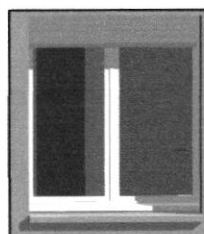
Famille: Sol
 Type: Béton 160 mm avec platelage métallique 50 mm
 Epaisseur totale: 0.2500 (Par défaut)
 Résistance (R): 1.1023 (m²·K)/W
 Masse thermique: 17.22 kJ/K

Couches

Fonction	Matériau	Epaisseur	Retournements	Matériau structurel	Variable
1	Limite de la Couches au 0.0000				
2	Porteur/	Ceiling Ti	0.0100		
3	Porteur/	sable	0.0100		
4	Porteur/	Béton - O	0.2000	<input checked="" type="checkbox"/>	
5	Porteur/	Maçonner	0.0100		
6	Porteur/	enduit pl	0.0100		
7	Limite de la Couches en 0.0000				

Insérer Supprimer Monter Descendre

Fenêtres:



Cotes	
Profondeur de la boîte	0.0800
Largeur du meneau	0.0400
Largeur du cadre	0.0500
Haut. Caisson	0.1800
Élev. Poignée	1.3500
Hauteur	1.3500
Largeur	1.2000
Epaisseur d'isolation	0.1000
Largeur brute	
Hauteur brute	



Propriétés analytiques	
Construction analytique	Simple vitrage SC=0.4
Transmission de la lumière visible	0.300000
Coefficient d'apport thermique s	0.390000
Résistance thermique (R)	0.1492 (m²·K)/W
Coefficient de transfert de chaleur	6.7018 W/(m²·K)

Famille: RS 2 panneaux
 Type: 120 x 135 cm

Charger... Dupliquer... Renommer...

Paramètres du type

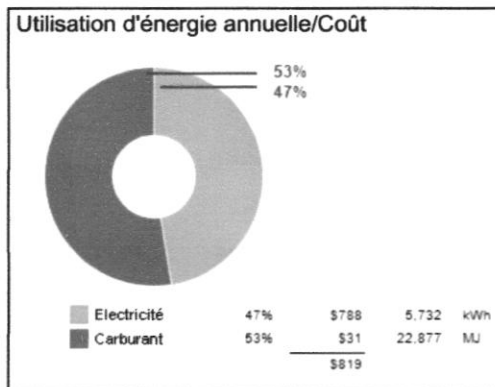
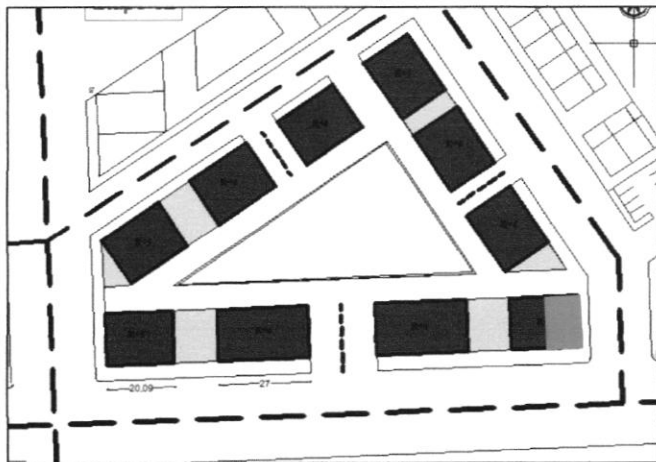
Paramètre	Valeur
Construction	
Fermeture du mur	Extérieur
Type de construction	
Matériaux et finitions	
Volet	PVC - Blanc
Vitrage	Verre
Poignée	PVC - Blanc
Cadre	PVC - Blanc
Appui	Béton - Ordinaire

CHAPITRE III : EVALUATION ENERGETIQUE

III.3. Les scénarios :

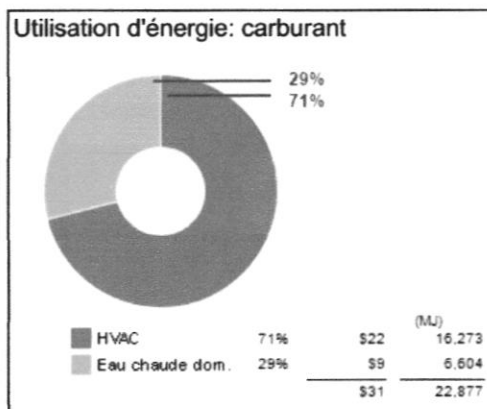
III.3.1. Simulation d'un logement orienté SUD de côté EST :

Résultat :



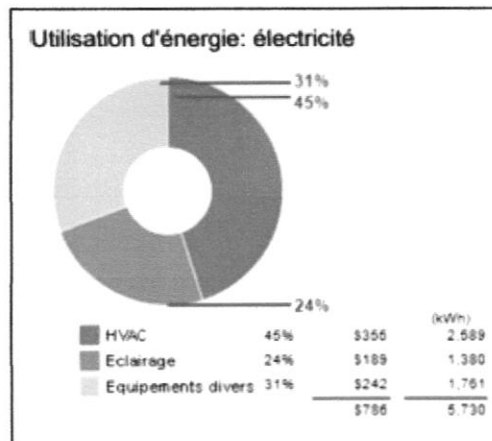
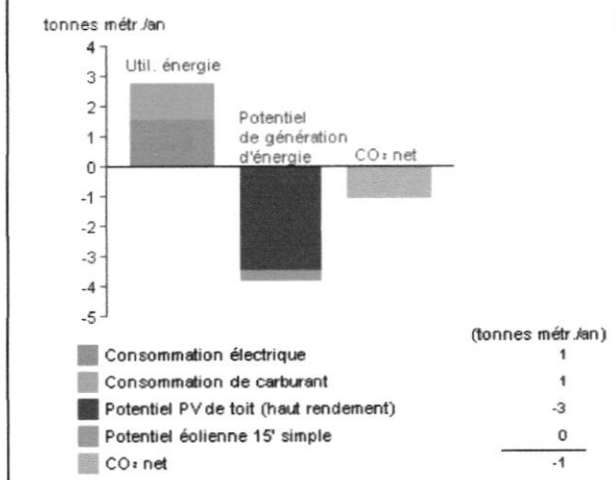
Légende de la pièce

- chambre01
- chambre02
- cuisine
- hall
- salle a manger
- salon
- sdb



Résultat :

Emissions carbonées annuelles

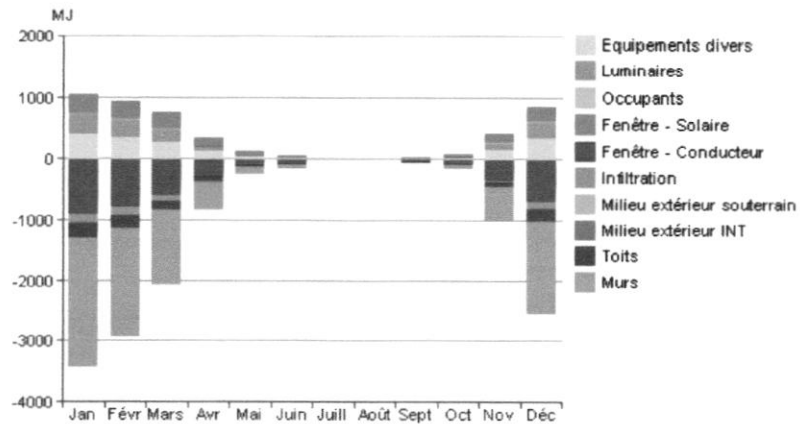


CHAPITRE III : EVALUATION ENERGETIQUE

A. Les déperditions :

Dans ce cas on distingue que les grands déperditions sont à travers les murs et les toitures avec des valeurs défavorables entre 2000MJ jusqu'à 3400MJ et surtout en hiver (décembre, janvier, février, mars).

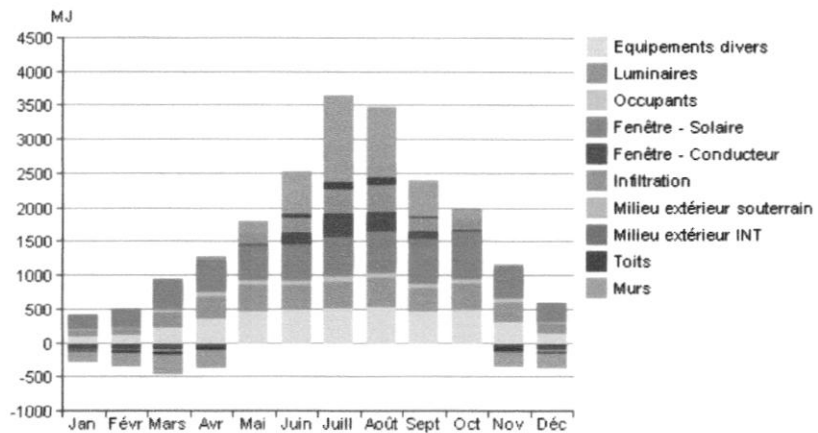
Charge de refroidissement mensuelle



B. Les apports :

Dans ce cas on distingue que les grands apports sont à travers les murs, les toitures et les fenêtres solaire avec des valeurs défavorables entre 2500MJ jusqu'à 3600MJ et surtout en été (juin, juillet, août, septembre).

Charge de refroidissement mensuelle



C. Calcule de l'énergie :

Le HVAC de l'énergie carburant + Le HVAC de l'énergie électricité

= (kWh/m².an)

La surface totale du logement

HVAC : Heating, Ventilation and Air-Conditioning, en français Chauffage, ventilation et climatisation,

Pour convertir le MJ vers le kWh on divise la valeur sur 3,6

$$E = [(16273/3,6) + 2589]/111$$

$$= 7109,27 \text{ kWh/an}$$

$$= \mathbf{64,04 \text{ kWh/m}^2.\text{an}}$$

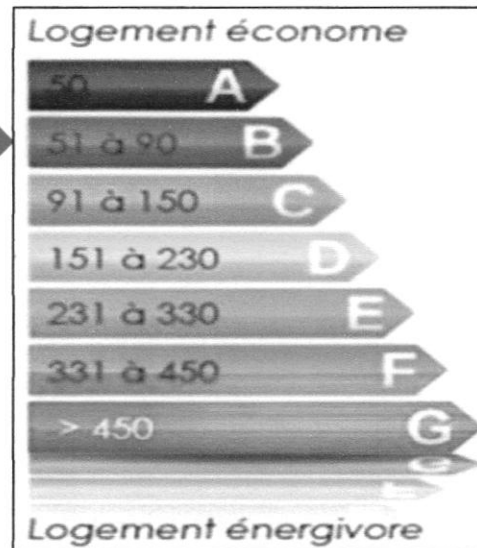
CHAPITRE III : EVALUATION ENERGETIQUE

D. Le Cout Annuel:

Le prix unitaire de la consommation
d'électricité : 4.1789 da

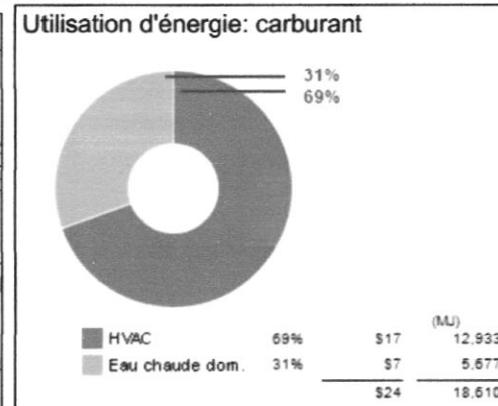
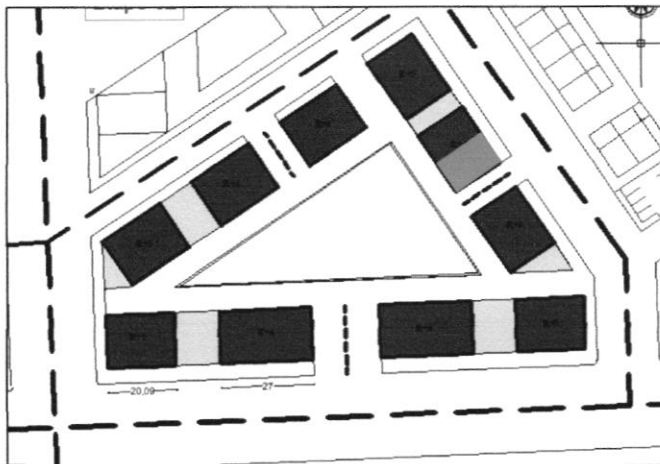
7109,27 kWh/an * 4.1789 da =

28565.07 Da



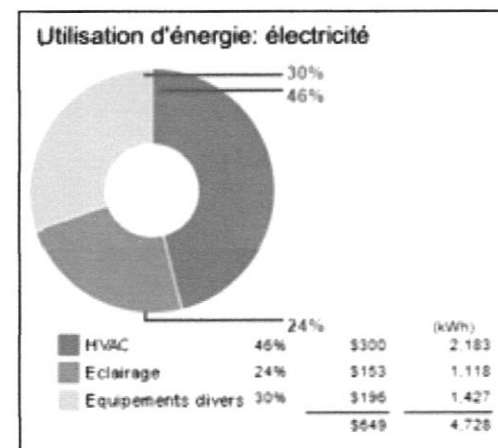
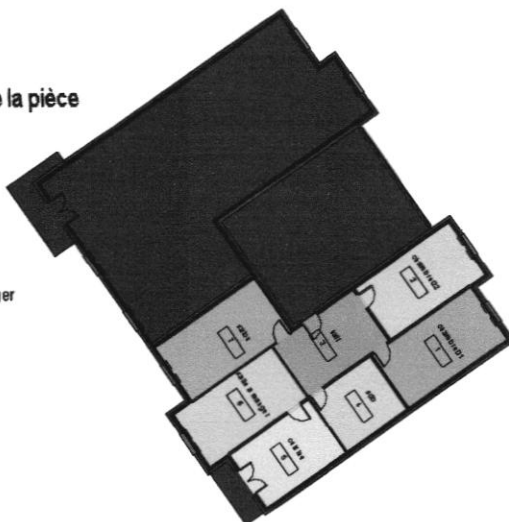
III.3.2. Simulation d'un logement orienté SUD-OUEST de côté EST :

Résultat :



Légende de la pièce

- chambre01
- chambre02
- cuisine
- hall
- salle a manger
- salon
- sdb



CHAPITRE III : EVALUATION ENERGETIQUE

A. Calcule de l'énergie :

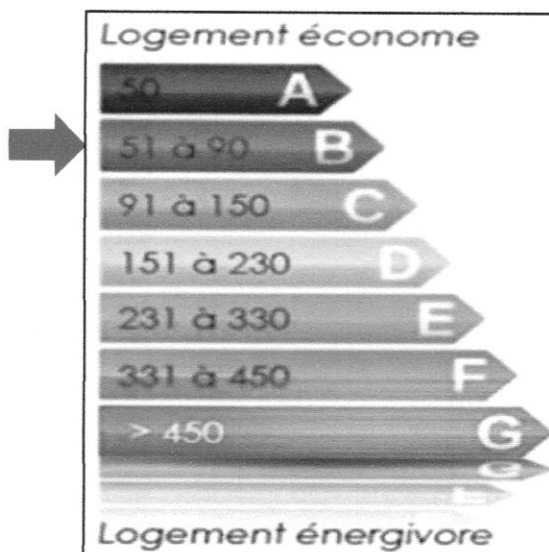
$$E = [(12933/3,6) + 2183]/111$$

$$= 5775,5 \text{ kwh/an}/111\text{m}^2$$

$$= 52,03 \text{ kWh/m}^2.\text{an}$$

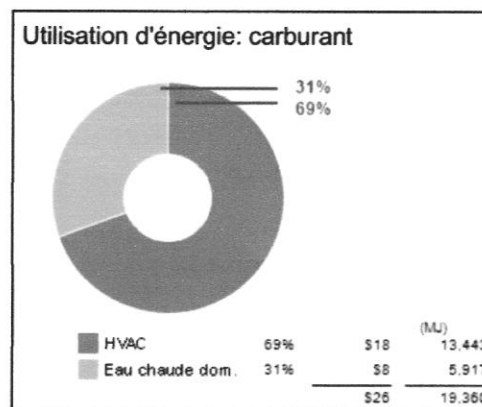
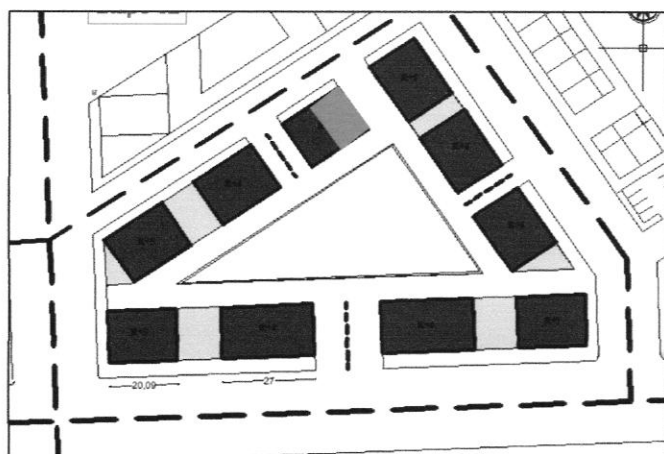
B. Le Cout Annuel:

24 83,83 Da



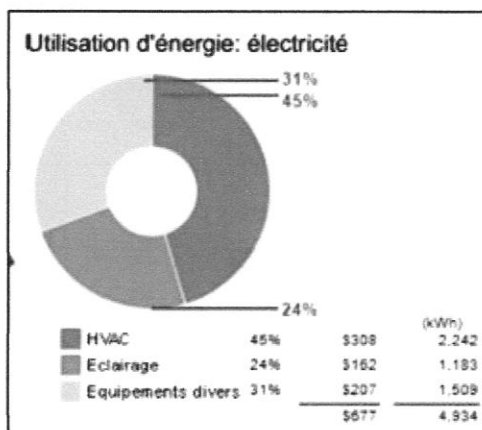
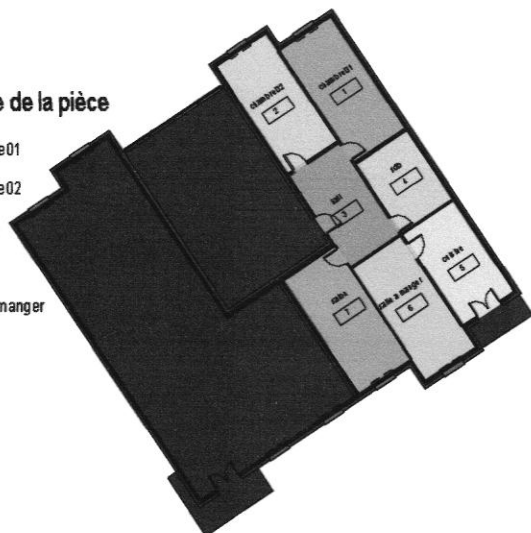
III.3.3. Simulation d'un logement orienté SUD-EST de côté EST :

Résultat :



Légende de la pièce

- chambre01
- chambre02
- cuisine
- hall
- salle a manger
- salon
- sdb



CHAPITRE III : EVALUATION ENERGETIQUE

A. Calcule de l'énergie :

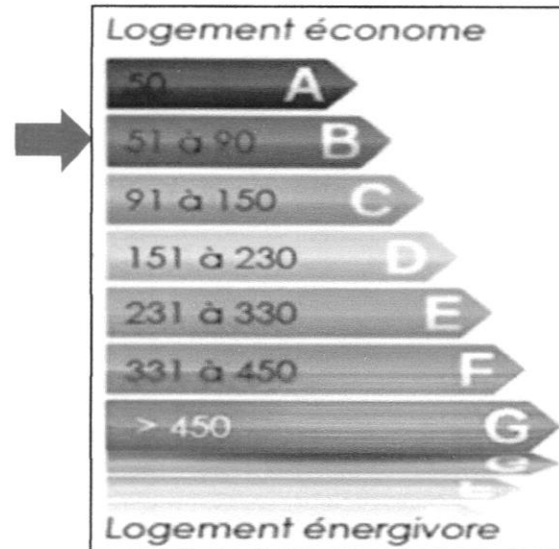
$$E = [(13443/3,6) + 2242]/111$$

$$= 5976,16 \text{ kwh/an}/111\text{m}^2$$

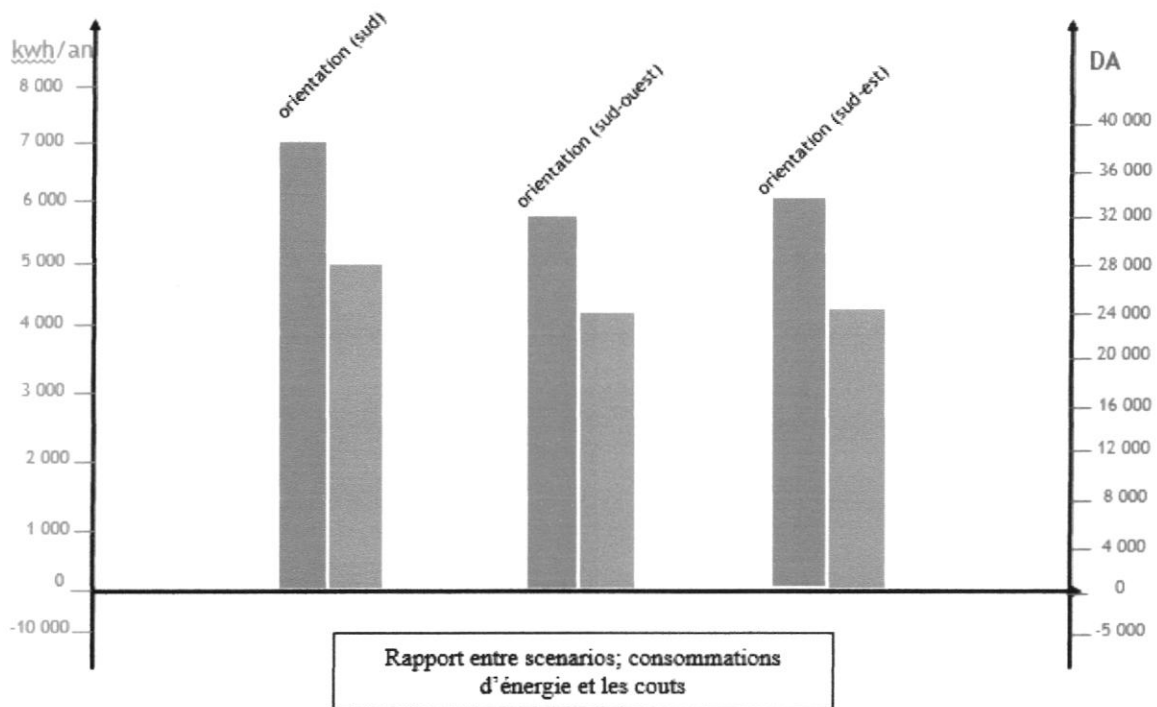
$$= 53,83 \text{ kWh/m}^2.\text{an}$$

B. Le Cout Annuel:

24 920,61 Da



a) Comparaison de résultat :



- Après la simulation énergétique du logement par rapport aux orientations divers on constate que :

- Les orientations sud-est et sud-ouest sont les meilleurs et qui donnent de bons résultats que l'orientation en plein sud surtout au niveau de la consommation énergétique et le coût annuel.

e) Utilisation de l'isolation (murs extérieurs)

Paramètres des murs extérieurs

Modifier l'assemblage

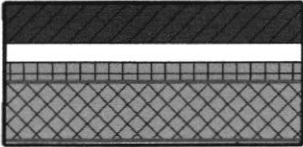
Famille: Mur de base
 Type: Extérieur - Brique sur éléments de maçonnerie en béton
 Epaisseur totale: 0.3600
 Résistance (R): 4.0511 (m²·K)/W
 Masse thermique: 27.16 kJ/K

Couches

COTE EXTERIEUR			
	Fonction	Matériau	Epaisseur
1	Finition 1 [4]	Brique, commune	0.1000
2	Isolant/Vide [3]	Air	0.0500
3	Doubleage [2]	Isolant rigide	0.0500
4	Limite de la couche principale	Couches au-dessus	0.0000
5	Porteur/Ossature [1]	Éléments de maçonnerie en béton	0.1500
6	Limite de la couche principale	Couches en dessous	0.0000
7	Finition 2 [5]	Plaque de mur de gypse	0.0100

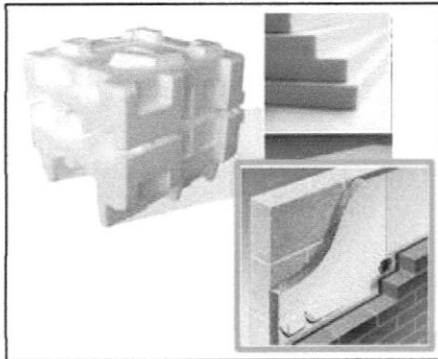
COTE INTERIEUR

Insérer Supprimer Monter Descendre



Choix de l'isolant:

Le polystyrène Expandé



Caractéristiques physique:

Identité Graphiques Apparence Physique Thermique

Polystyrène - EPS expansé

Informations

Thermique de base

Coefficient de dilatation thermique 0,00013 °C inv

Physique

Comportement Isotrope

Module de Young 27,5 MPa

Coefficient de Poisson 0,28

Module de cisaillement 9,0 MPa

Densité 50,00 kg/m³

Résistance

Limite d'élasticité 0,9 MPa

Résistance à la traction 1,1 MPa

Caractéristiques thermique:

Identité Graphiques Apparence Physique Thermique

Polystyrène - Expandé - EPS(1)

Informations

Propriétés

Transmet la lumière

Comportement Isotrope

Conductivité thermique 0,0350 W/(m·K)

Chaleur spécifique 1,4700 J/(g·°C)

Densité 23,00 kg/m³

Emissivité 0,95

Perméabilité 199,5000 ng/(Pa·s·m³)

Porosité 0,01

Réfectivité 0,00

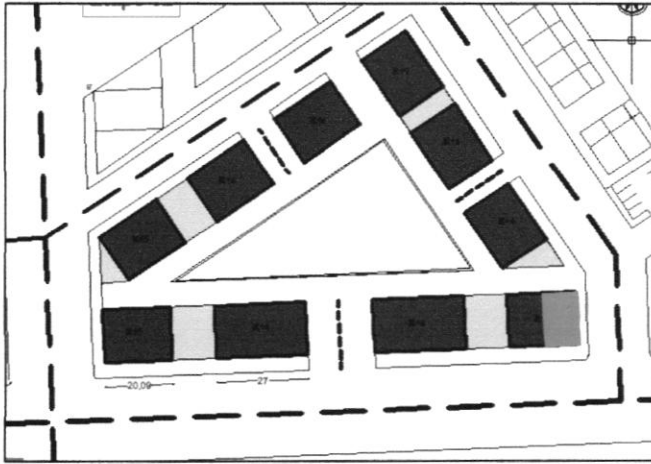
Résistivité électrique 4,0000E+15 Ω·m

Critère de choix:

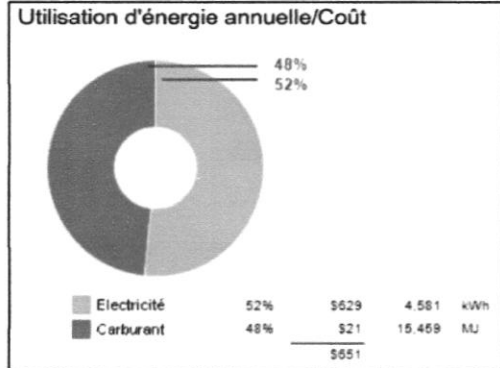
- Une bonne conductivité thermique
- La facilité de mise en œuvre
- Matériau léger
- Disponible dans le marché
- Moins cher par rapport aux autres isolants
- Usuelle pour l'habitat en Algérie

CHAPITRE III : EVALUATION ENERGETIQUE

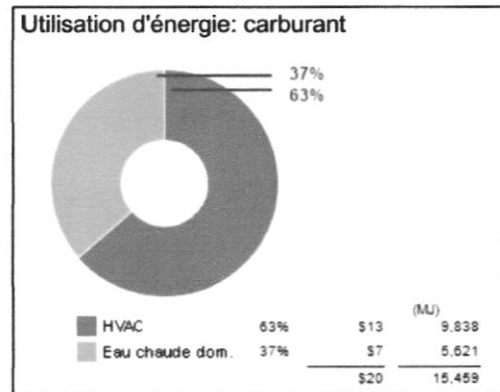
a) Simulation d'un logement orienter SUD de côté EST :



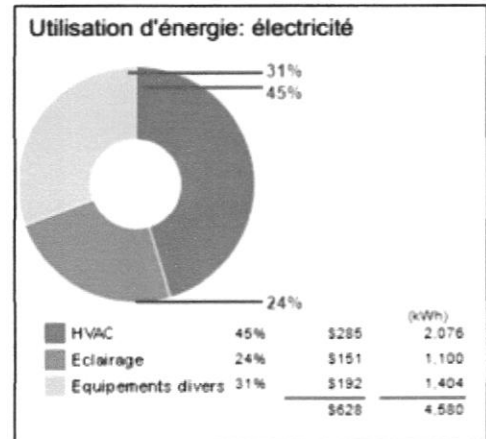
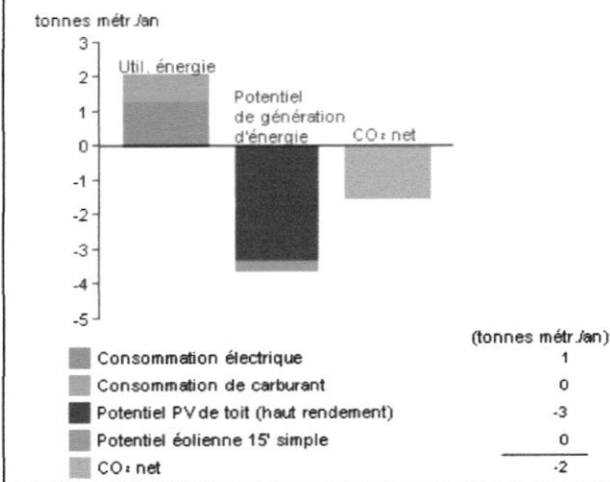
Résultat :



Légende de la pièce



Emissions carbonees annuelles

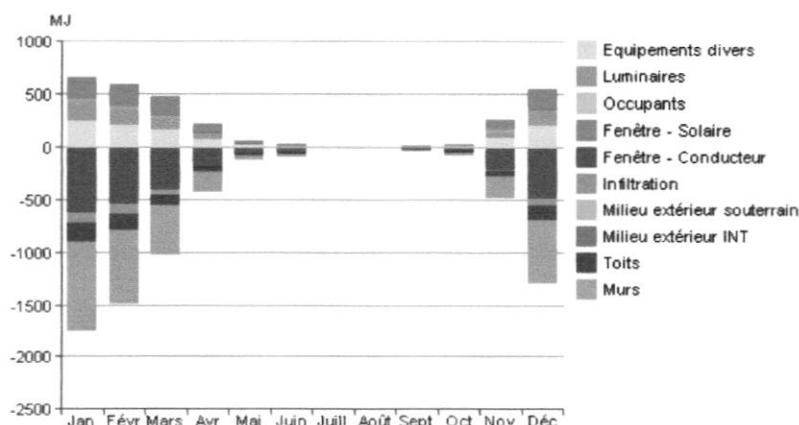


CHAPITRE III : EVALUATION ENERGETIQUE

Les déperditions :

Dans ce cas on distingue que les grands déperditions sont à travers les murs et les toitures avec des valeurs moins défavorables que le cas où on a des murs non isolés et sont entre 1000MJ jusqu'à 1700MJ et surtout en hiver (décembre, janvier, février, mars).

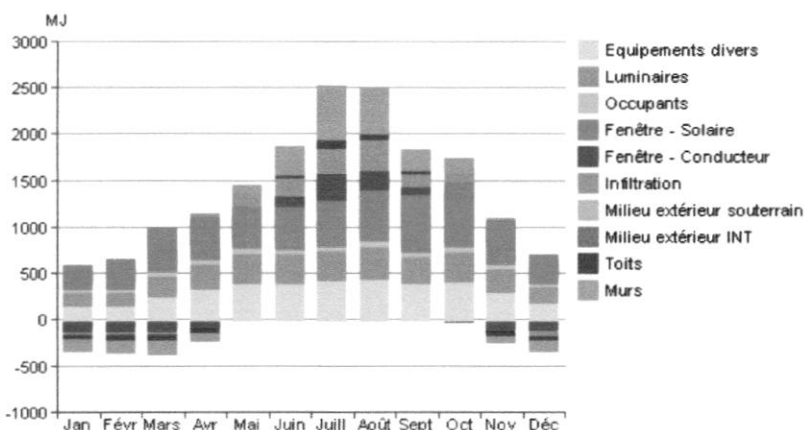
Charge de refroidissement mensuelle



Les apports :

Dans ce cas on distingue que les grands apports sont à travers les murs, les toitures et les fenêtres solaire avec des valeurs moins défavorables que le cas

Charge de refroidissement mensuelle



où on a des murs non isolés et sont entre 1800MJ jusqu'à 2500MJ et surtout en en été (juin, juillet, aout, septembre).

Calcul de l'énergie :

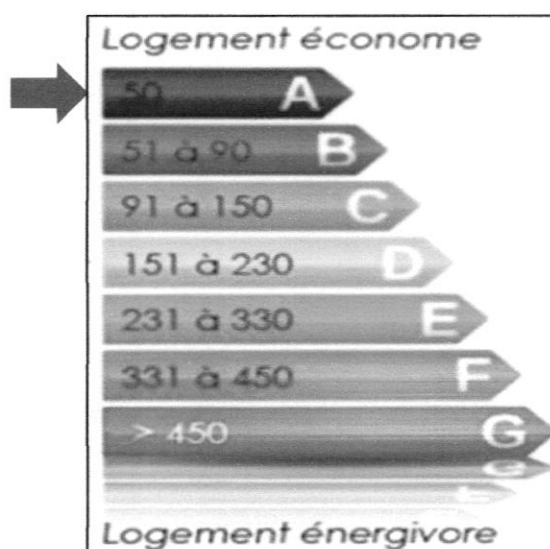
$$E = [(9838/3,6) + 2076]/109$$

$$= 4808,77 \text{ kwh/an} /109\text{m}^2$$

$$= 44,11 \text{ kWh/m}^2.\text{an}$$

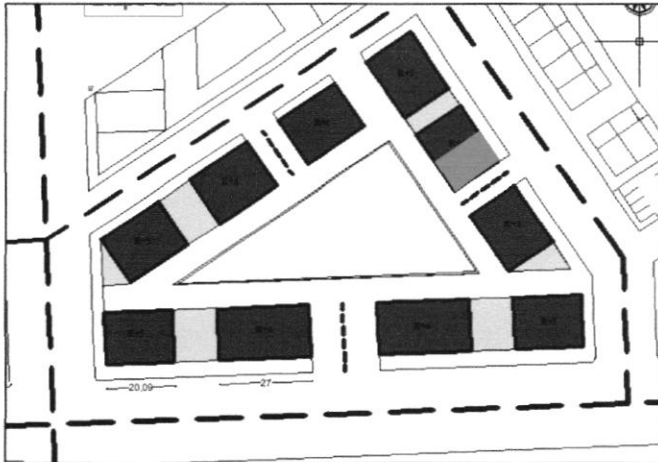
Le cout annuel:

20 052,06 Da



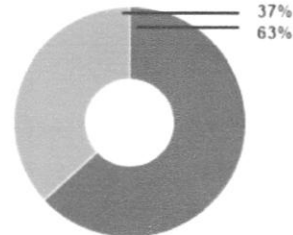
CHAPITRE III : EVALUATION ENERGETIQUE

b) Simulation d'un logement orienter SUD-OUEST de côté EST :



Résultat :

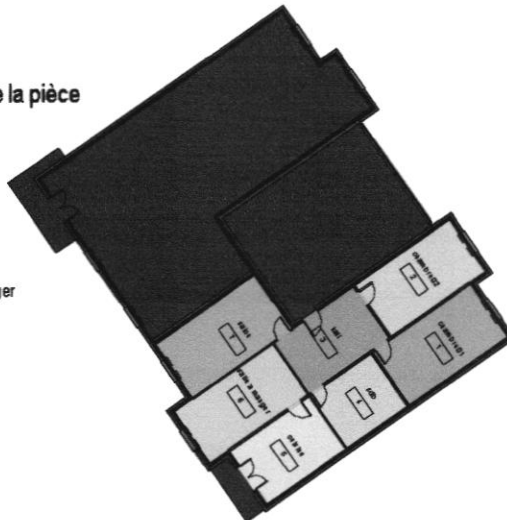
Utilisation d'énergie: carburant



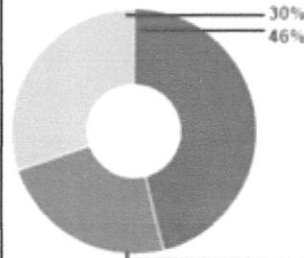
		(MJ)
HVAC	63%	\$9 7.209
Eau chaude dom.	37%	\$5 4.208
		<u>\$14 11.415</u>

Légende de la pièce

- chambre01
- chambre02
- cuisine
- hall
- salle a manger
- salon
- sdb



Utilisation d'énergie: électricité



		(kWh)
HVAC	46%	\$300 2.183
Eclairage	24%	\$153 1.118
Equipements divers	30%	\$196 1.427
		<u>\$649 4.728</u>

Calcul de l'énergie :

$$E = [(7209/3,6) + 1586]/109$$

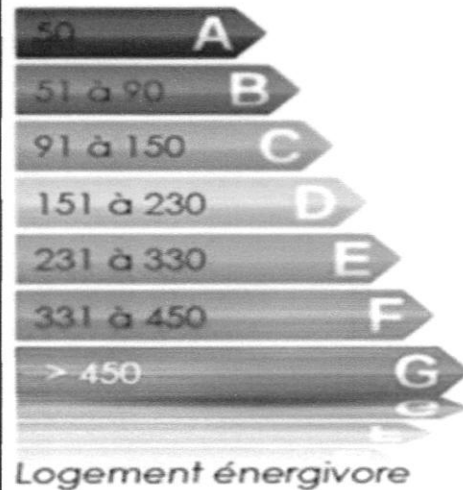
$$= 3588,5 \text{ kwh/an}/109\text{m}^2$$

$$= 32,92 \text{ kWh/m}^2.\text{an}$$

Le cout annuel:

14 64,04 DA

Logement économe



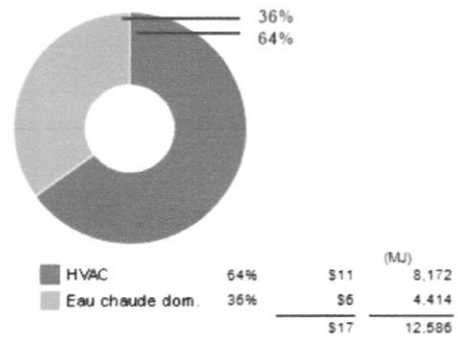
CHAPITRE III : EVALUATION ENERGETIQUE

c) Simulation d'un logement orienter SUD-EST de côté EST :



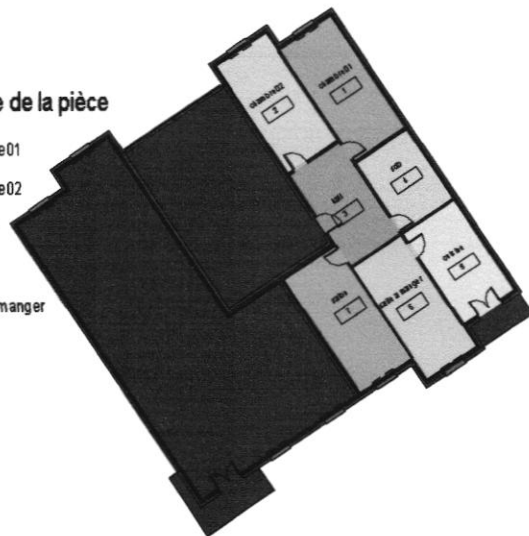
Résultat :

Utilisation d'énergie: carburant

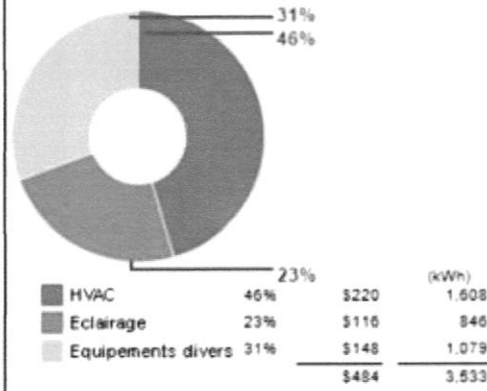


Légende de la pièce

- chambre01
- chambre02
- cuisine
- hall
- salle a manger
- salon
- sdb



Utilisation d'énergie: électricité



Calcul de l'énergie :

$$E = [(8172/3,6) + 1608]/109$$

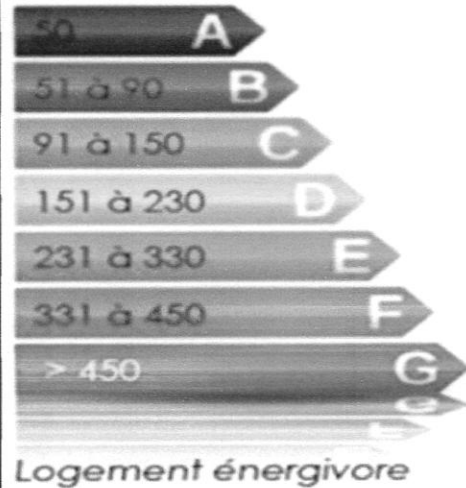
$$= 3878 \text{ kwh/an}/109\text{m}^2$$

$$= 35,57 \text{ kWh/m}^2.\text{an}$$

Le cout annuel:

16 171,26 Da

Logement économe



Conclusion:

- Une évaluation énergétique nous a permis d'un coté de définir les recommandations à suivre lors de la conception de bâtiment et d'autre part de la vérifier.

- A travers la simulation énergétique qu'on a fait, nous avons vérifié l'efficacité de notre projet par rapport le contrôle de la quantité d'énergie à consommer annuellement et le cout annuel, et donc on a diminué l'effet de l'îlot de chaleur urbain.

- Alors il existe des solutions pour aboutir un habitat a basse de consommation énergétique tel que:

- Orienter intelligemment le bâtiment
- Maitriser les apports solaires
- Utiliser une meilleure isolation de l'enveloppe qui fera diminuer la dépense énergétique de chauffage et de rafraîchissement

CONCLUSION
GENERALE

CONCLUSION GENERALE

- Au courant des deux dernières années nous avons eu l'occasion d'aborder la question de la crise de la ville d'aujourd'hui sur les échelles environnementale et urbaine. La crise environnementale apparue après la révolution industrielle, s'est amplifiée plus au 20eme siècle avec l'augmentation de la consommation énergétique, ce qui a conduit à la création des ilots de chaleur urbains. La crise urbaine apparue au 20eme siècle après l'arrivée du mouvement moderne qui a conduit un changement sur le plan structurel et formel par les voies qui perdent leur rôle de structuration du sol et la perte de l'ilot comme unité d'intervention, et sur le plan fonctionnel par le zonage qui a créé une séparation entre les activités du travail, d'habitat et du commerce.

- Et pour répondre à cette problématique, d'abord nous avons suivi une démarche de deux échelles : urbaine et environnementale, pour la première on a fait une étude de la ville de 19eme, 20 et 21eme siècle afin de ressortir avec les outils de conception de quartier durable, pour la deuxième on s'est basé d'une part sur les principes d'aménagement de quartier durable , et d'autre part sur le confort thermique et ses influences, nous avons développé la morphologie dont notre ilot ouvert se base sur elle, à travers des concepts suivants:

* Confort d'hiver : par le principe de l'ensoleillement et ses influences.

* Confort d'été : par la ventilation naturelle, la végétation et la minéralisation.

- Et pour vérifier notre forme nous avons terminé cette partie par les indicateurs de la morphologie urbaine.

- Ensuite nous avons élaborés notre projet par rapport aux deux démarches précédentes et les outils de conception, et enfin nous avons assuré et vérifié l'efficacité de notre projet par une simulation énergétique.

Ce travail nous a permis de comprendre les problèmes actuels de la ville et essayer de les résoudre. Nous espérons avoir contribué à travers ce projet à protéger notre environnement, et à créer cette symbiose qui permettra de le préserver pour les générations futures

Nous sommes conscients qu'ils restent d'autres paramètres que nous n'avons pas pris en considération dans ce projet, par manque de temps ou de qualification, cette réflexion reste liée à une démarche pédagogique, nous espérons y avoir répondu à travers ce modeste projet.

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

BIBLIOGRAPHIE :

1. HELAS-OTHENIN N. et al. 2006-2007, p.6
5. NADJI, M. (2015). *Réalisation d'un éco-quartier*. Thèse Magister: Sciences de l'Environnement & Climatologie. Oran : Université d'Oran. (50 - 177p)
6. Véronique Martin. (2011). *Définition de l'éco-quartier pour une ville durable*. (2- 9 p)
http://www.gatineau.ca/docs/la_ville/participation_citoyenne/consultations_publics/consultations_publics_2012/projet_ecoquartier_connaught/definition_ecoquartier.fr-CA.pdf
8. Belakehal. A, Tabet aoul.K . (2003) .*l'éclairage naturel dans le bâtiment*. Reference aux milieux arides a climat chaud et sec. Courrier du savoir – n°04. (5 - 11p)
10. AREL (l'Agence Régionale de l'Environnement en Lorraine). (2008) *guide de l'éco construction*. Lorraine: AREL, l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie) et l'Agence de l'eau Rhin-Meuse, (7 - 68 p)
12. LABRECHE S. (2009). *Forme architecturale et confort hygrothermique dans les bâtiments éducatifs, cas des infrastructures d'enseignement supérieur en régions arides*. Thèse de magister : Architecture, formes, ambiances et développement durable. Biskra : Université Mohamed Khider, Biskra. (384p)
13. Cours de Mme Maachi « la ventilation naturelle »
14. Djaafri, M. (2014). *Forme urbaine, climat et énergie quels indicateurs et quels outils*. Thèse de Magister: Architecture et Environnement. Alger : École Polytechnique d'Architecture et d'Urbanisme. (176p)
15. AU (Agence d'Urbanisme, région nîmoise et alésienne), (2014) *Synthèse: « Agir contre les Ilots de Chaleur Urbains (ICU) »*. (4 – 16 p)
16. Liébard,A .De Herde,A. (2005). *Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques*. Paris: Observ'ER (Observatoire des énergies renouvelables). (776 p). ISBN 2-913620-37-x
18. Keith Robertson, M.Sc. Arch., NSAA, Solterre Design. *Guide sur l'éclairage naturel des bâtiments*. (10 - 25p)
21. Bernard PAULE (EPFL-ENAC 2007). *Dispositifs d'éclairage naturel, UE-M : espace et lumière: le projet d'éclairage* (1- 42 p)
http://moodle.epfl.ch/file.php/3371/DOCUMENTS/COURS_THEORIE/Dispositifs_Eclairage.pdf
22. Mazari, M. (2012) .*Etude et évaluation du confort thermique des bâtiments à caractère public*. Mémoire Magister: Architecture. Tizi Ouzou : Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou. (51 - 167p)

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

24. ICEB (Institut pour la conception écoresponsable du bâti), Yannick Sutter. (2014). *L'éclairage naturel*. Île-de-France: Pascale Gorges, Pascale Céron ARENE. (76p). ISBN EAN : 978-2-911533-12-9

WEBOGRAPHIE :

2. **La Toupie.** "Toupictionnaire" : le dictionnaire de politique, Développement durable. Lien : http://www.toupie.org/Dictionnaire/Developpement_durable.htm . Mise en ligne le 05 janvier 2017

3. Actu-Environnement. Dictionnaire environnement.(02/01/2017) http://www.actu-environnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/developpement_durable_dd.php4

4. Le développement durable, mis en ligne le 04 janvier 2017. (http://www.eduki.ch/fr/doc/dossier_2_dd.pdf)

7. energie +. *Le confort thermique*. Mis en ligne le 08 septembre 2017. <https://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=10250#c20964493>

9. energie +, « *L'enseillement: Le mouvement apparent du Soleil* ». Mis en ligne le 05 juin 2017. <https://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=16759#c6055>

11. *Heliorama*, « *comment faire un relevé de masque solaire* » mis en ligne le 05 juin 2017. <http://www.heliorama.com/articles/masque-solaire/comment-faire-un-releve-de-masque-solaire>

17. Le blog de l'habitat durable. *7 principes bioclimatiques pour renouer avec l'art de bâtir*. Mis en ligne le 10 juin 2017. <http://www.blog-habitat-durable.com/7-principes-bioclimatiques-pour-renouer-avec-lart-de-batir/>

19. CPH. *AIDES et CONCEPTION, ORIENTATION DE VOTRE MAISON*. Mis en ligne le 10 juin 2017. <http://2cph.com/aides-conception/>

20. energie +. *Choisir la fenêtre comme capteur de lumière naturelle*. mis en ligne le 05 juin 2017. <http://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=10085>

23. energie +. *Le vitrage isolant thermique et le vitrage isolant acoustique*. mis en ligne le 05 juin 2017. <https://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=10397#c567+c568>

25. wikipedia.org/wiki/Tessala_El_Merdja

26. Climate-data.Org

ANNEXE 01 :

- La Naissance De Développement Durable:

Après la révolution industrielle du XIXe siècle, le monde a connu une progressive prise de conscience et cela à partir des années 1920, relative aux effets négatifs de l'industrialisation sur les milieux environnementaux.

Dès la fin de la deuxième guerre mondiale, non seulement les constats se sont multipliés dans ce domaine, mais en même temps, de nouvelles réflexions ont montré que la croissance ignore le facteur humain. En 1968, les travaux du Club de Rome, avec la publication du rapport "Halte à la croissance", ont été le point de départ d'un très large débat qui a conduit au concept d'écodéveloppement débattu à la conférence de Stockholm en 1972, puis "au développement durable" prôné par le rapport Brundtland, "Notre avenir à tous", publié en 1987 par la Commission mondiale sur l'environnement et le développement. La Conférence de Rio, ou Sommet de la terre, de juin 1992, avec ses avancées et ses compromis, a contribué très largement à une prise de conscience planétaire autour de l'idée de développement durable – économique, social, environnemental. Depuis cette date, les États et les acteurs économiques et sociaux, s'efforcent de mettre en œuvre le développement durable.

ANNEXE 02 :

- Aperçue Historique:

Les anciens diraient que la conception bioclimatique d'une maison ou d'un immeuble, c'est du simple « bon sens » ou comment mettre les ouvertures au Sud et de petites fenêtres au Nord. Socrate déjà en parlait : *« quand les maisons regardent le midi en hiver, le soleil ne pénètre-t-il pas sous les galeries extérieures, et passant au-dessus de nos têtes et par-dessus les toits en été, ne nous procure-t-il pas de l'ombre ? »*.

On repère ensuite les premières **maisons passives** en Islande au 17ème siècle (figure 1), elles sont recouvertes de toitures végétalisées. C'est au début du 20ème siècle que plusieurs architectes européens comme Tony Garnier, évoquent de nouveau les conditions minimum d'ensoleillement des logements, avant que la construction ne soit submergée par le développement des énergies pétrolières et gazières.

Le premier choc pétrolier (figure 2) au milieu des années 70 relance l'intérêt du solaire (capteurs et panneaux), mais aussi de l'architecture solaire. La référence des logements

bioclimatiques avec les 4 premiers logements bioclimatiques s'est construite à Darmstadt en Allemagne en 1991, en marge du développement de la notion allemande de Passivhaus.²⁷



Figure 139: Les maisons traditionnelles islandaises, Source : maison-monde.com



Figure 138: Figure 2: Le premier choc pétrolier, Source : www.linternaute.com

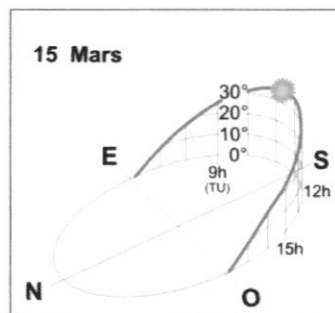
ANNEXE 03 :

- Exemple D'application :

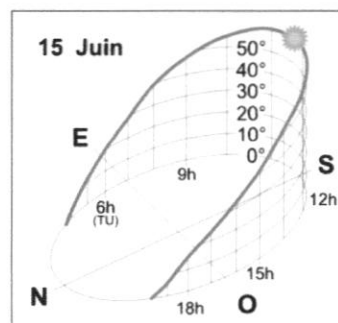
Pour bien comprendre en prendre un exemple : « ville de Uccle au Belgique »

* Les graphes et tableaux qui suivent donnent la hauteur et l'azimut du Soleil à Uccle, en fonction du temps universel, pour les mois de mars, juin, septembre et décembre.

Temps universel	Soleil : hauteur degré	Soleil : azimut degré
7	8,7	- 75,1
8	17,5	- 62,7
9	25,3	- 48,9
10	31,6	- 33,4
11	35,5	- 16,0
12	36,7	2,5
13	34,7	20,8
14	30,1	37,7
15	23,4	52,8
16	15,2	66,1
17	6,2	78,3

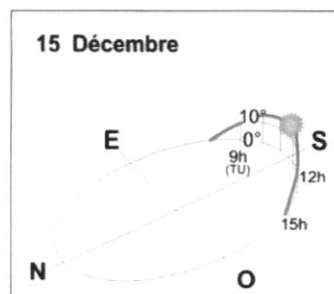


Temps universel	Soleil : hauteur degré	Soleil : azimut degré
4	3,1	- 124,0
5	11,4	- 112,9
6	20,4	- 102,1
7	29,9	- 90,9
8	39,3	- 78,7
9	48,3	- 64,1
10	56,0	- 45,5
11	61,2	- 20,7
12	62,3	8,6
13	58,7	35,8
14	51,8	56,9
15	43,2	72,9
16	33,9	85,9
17	24,4	97,4
18	15,2	108,3
19	6,5	119,2



²⁷. Eco-habitat : qu'est-ce que la conception bioclimatique dans la construction neuve ? . infos. trouver un logement neuf.com. Conseils pratiques. mis en ligne le 03 janvier 2017 . <http://infos.trouver-un-logement-neuf.com/eco-habitat/conseils/eco-habitat-conception-bioclimatique-definition-3159.html>

Temps universel	Soleil : hauteur degré	Soleil : azimut degré
8	1,9	- 48,3
9	8,3	- 36,1
10	12,9	- 22,9
11	15,5	- 8,9
12	15,8	5,4
13	13,8	19,5
14	9,6	32,9
15	3,6	45,4



ANNEXE 04 :

II.1.5. L'étude De L'environnement Social :

II.1.5.1. LA DEMOGRAPHIE :

- La structure démographique est connue par sa forte population jeune.

- La commune de TASSALA EL MARDJA représente une région assez popularisée. Cela mis en cause la position périphérique.

Évolution démographique		
1987	1998	2008
6 297	10 792	15 847

(Source : ONS)

Figure 141 : Evolution démographique

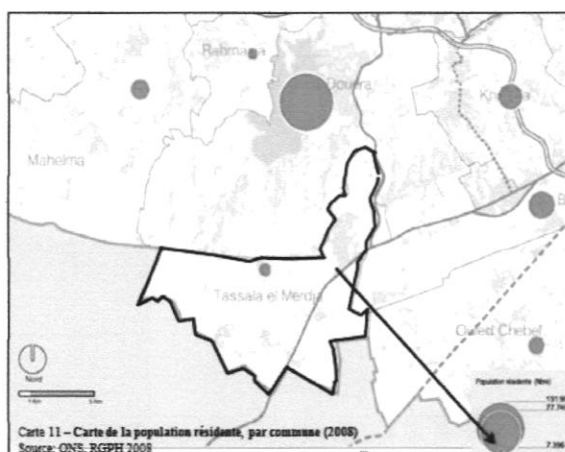


Figure 140 : Carte de la population résidente par commune (2008)

II.1.5.2. LES ACTIVITES :

A- L'interprétation :

Les taux d'activité plus réduits sont observables dans les communes plus périphériques qui sont caractérisées par la jeunesse dans leurs structure démographique notamment TASSALA EL MARDJA

B- Les Recommandations :

- afin d'augmenter le taux d'activité on projette dans notre quartier des locaux commerciaux et des bureaux

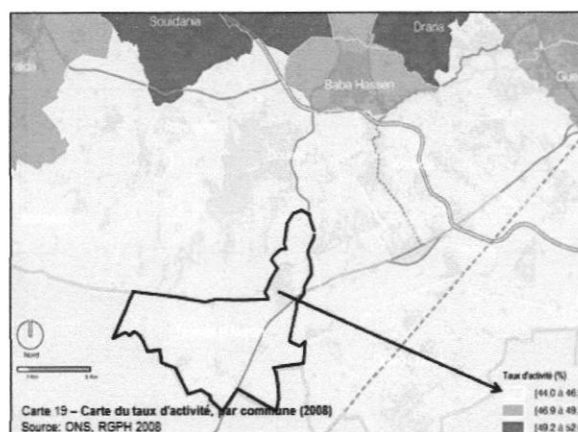


Figure 142 : Carte de taux d'activité par commune (2008)

LES ANNEXES

II.1.5.3. LA SCOLARISATION :

A- L'interprétation :

TASSALA EL MARDJA se distingue par leur niveau inférieur au domaine scolaire (83.1%) Le taux d'analphabétisme est de (21,3 %)

B- Les Recommandations :

Pour améliorer la scolarisation à TESSALA EL MARDJA on projette dans notre quartier des équipements éducatifs (ex : primaire ; CEM)

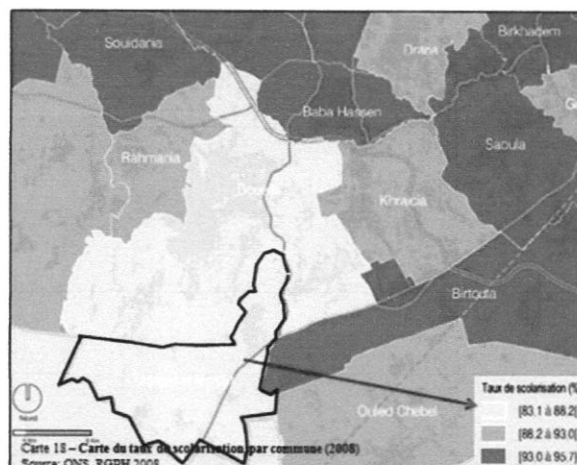


Figure 143: Carte de taux de scolarisation par commune (2008)

ANNEXE 05 :

- Les Besoins Des Habitants :

1- La Population:

- la population de la ville TESSALA EL MERDJA au dernier RGPH: recensement du 2008 et : 15847 habitant

A) Le Taux D'accroissement 1998 Et 2008 De La Population:

Le taux d'accroissement: $T = \left(\frac{P}{P_0}\right)^{\left(\frac{1}{y}\right)} - 1$

La commune	1998		2008		Taux d'accroissement
	Population	Strate	Population	Strate	
Tessala	10 792	U	15 847	U	4.0

B) Perspective de population : $P_n(2013) = P_0 (1+T)^n$

TERME	Population 2008	Population 2013	Population 2018
Population communale	15847	19280	23457
Taux d'accroissement	4.0 %		

- Tessala El Merdja atteindra en 2018, (23457 habitants: moyen terme) et une charge démographique de 7610 habitants par rapport à 2008.

- La charge démographique pour le court terme est de 3433 habitants.

LES ANNEXES

2- Le Parc Logement:

- L'agglomération chef-lieu: Occupe une surface de 204.4 Ha

- Son parc logements : 2641 logements En 2008.

3- Le TOL:

$TOL = \text{personnes/logt} = 15847/2641 = 6 \text{ p/l}$

Le TOL communal en 2008 est de 6 personnes/logt

4- Les Besoins En Logements :

- Les besoins en logement sont définis à partir d'un TOL de 5 personnes/log

* Les besoins des logements en 2008 est 440 logements $[(1*2641)/6=440\text{log}]$

* Les besoins des logements en 2013est 687 logements $[(19280-15847)/5=687 \text{ log}]$

* Les besoins des logements en 2018est 1522 logements $[(23457-15847)/5=1522 \text{ log}]$

5- Etude Pour Chaque Etre Humain:

5.1. Espace D'habitation : $M^2/HABITANT=15M^2$

Nombre des logements totale = $[\text{Surface totale}*80=N.\text{log totale}]$

Surface totale= $S.\text{habitant} * \text{nombre des habitants}$

Besoin des log= $N.\text{log totale}] - \text{log existants}$

TERME	POPULATION 2008	POPULATION 2013	POPULATION 2018
POPULATION	15847	19280	23457
SURFACE TOTALE (HA)	23.77	28.92	35.18
BESOIN DES LOGEMENTS	+ 740	+ 327.4	- 173.4

Figure 144: les besoins des logements, source: Auteur

5.2. Equipements: $M^2/HABITANT=11.27M^2$

TERME	POPULATION 2008	POPULATION 2013	POPULATION 2018
POPULATION	15847	19280	23457
SURFACE TOTALE (HA)	17.9	21.7	26.4

Figure 145: besoin de surface pour les équipements, source: Auteur

LES ANNEXES

Exemple des équipements:

Équipement	Surface unitaire(m ²)	Surface pour Un habitant	Surface Total (m ²)		Nombre total Des équipements		E. exits	Besoin des équipements	
			2008	2018	2008	2018		2008	2018
CENTRE DE SANTE	800	0.066	1046	1272	2	2	2	1	1
SALLE DE SPORT	2000	0.166	2631	3200	1	2	1	/	1
CENTRE COMMERCIAL	1000	0.083	1315	1600	1	2	/	1	2
MOSQUÉE	2400	0.200	3170	3856	1	2	3	/	/
CENTRE CULTUREL	1400	0.093	666	810	1	2	/	1	2
MAISON DE JEUNES	4000	0.333	5277	6362	1	2	1	/	1

Figure 146: exemple des équipements et le besoin, source: Auteur

5.3. Espace Vert: M²/HABITANT=30M²

TERME	POPULATION 2008	POPULATION 2013	POPULATION 2018
POPULATION	15847	19280	23457
SURFACE TOTALE (HA)	47.5	57.8	70.3

Figure 147: surface de l'espace vert, source: Auteur