

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

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



Mémoire de Fin d'Etude

En vue d'obtention du diplôme Master 2

Option: ARCHITECTURE ENVIRONNEMENT ET TECHNOLOGIE

Thème : HABITAT BIOCLIMATIQUE

PROJET : HABITAT HAUT STANDING à AIN BENIAN

PRESENTEPAR:

- ZERGA Abdelkrim
- BEN SALEM Mohamed

ENCADRE PAR :

- Mme MAACHI
- Mr. SEMAHI

Année Académique : 2019/2020

REMERCIEMENTS :

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Aujourd'hui, suite à la clôture de notre parcours universitaire, nous tenons à noter que cette année fut la plus marquante de toutes.

Nous remercierons en premier lieu **ALLAH** le tout puissant, en suite nos parents, nos frères et sœurs et tous collègues d'architecture

Nous adressons aussi notre sincère sentiment de gratitude à notre Promotrice **Mme. MAACHI** et l'assistante **Mr. SEMAHI** qui ont fait plus que leur devoir pour hausser notre niveau intellectuel.

Tous les membres de l'option **ARCHITECTURE**
BIOCLIMATIQUE Tous les enseignants du département
d'architecture de Blida

Nous tenons également à remercier toute personne ayant contribué de près ou de loin à la concrétisation de ce mémoire.

Nous espérons que ce mémoire servira d'exemple et de support pour les années à venir.

Nos remerciements vont également aux membres du jury, pour leur contribution scientifique lors de l'évaluation de ce modeste travail.

Résumé

Notre projet est de concevoir des habitats haut standing sur le front de mer dans la région d'Ain Al Bunyan. Ce qui s'inscrit dans le cadre du développement d'Alger.

Le complexe résidentiel haut standing, nous visons à travers un ensemble de solutions pour améliorer la situation urbaine et la zone touristique, en fonction de la dépendance à l'environnement actuel.

Nous voulions un terrain plat attenant aux fronts de mer, nous voulions en modifiant ses données urbaines, via une redevance auprès des emplois urbains (commerce - services de logement) dans le complexe résidentiel avec l'exigence de se conformer aux réglementations d'urbanisme et d'architecture bioclimatique.

En raison de la forte consommation énergétique des complexes résidentiels et de notre intérêt à la fournir, nous avons choisi d'appliquer les énergies renouvelables au niveau de notre site à travers l'utilisation de l'énergie solaire, en utilisant l'interface solaire sur les toits des bâtiments pour bénéficier d'une énergie électrique permanente, en plus d'utiliser l'eau de pluie stockée.

Enfin, nous avons réalisé un bilan au niveau du projet, qui répond aux exigences de l'architecture bioclimatique, à travers l'utilisation d'éléments architecturaux bioclimatiques (ventilation naturelle, ventilation double flux, façade double couche, façade solaire, toitures végétalisées), garantissant une faible consommation d'énergie, le respect de l'environnement et Surtout le confort des utilisateurs du bâtiment

ملخص

يتمثل مشروعنا في تصميم سكن جماعي بمعايير عالية بالواجهة البحرية بمنطقة عين البنيان. والذي يندرج في سياق التنمية في الجزائر العاصمة.

المجمع السكني بالمعايير العالية، نهدف من خلاله لوضع مجموعة من الحلول للتحسين من الوضعية العمرانية والسياحية بالمنطقة، مع الاعتماد على مقارنة بيومناحية، بالأخذ بعين الاعتبار المحيط والبيئة القائمة.

موقعنا عبارة عن ارض مستوية محاذية للواجهة البحرية، أردنا من خلاله تعويض النقائص العمرانية بالمنطقة، عن طريق دمج العديد من الوظائف العمرانية (تجارة-خدمات-سكنات) في المجمع السكني مع اشتراط الامتثال للوائح التخطيط العمراني باستخدام الهندسة المعمارية البيومناحية.

نظرا لاتساع المجمعات السكنية بارتفاع استهلاك الطاقة واهتمامنا بتوفيرها، وقع اختيارنا على تطبيق الطاقات المتجددة على مستوى موقعنا من خلال استخدام الطاقة الشمسية، وذلك باستعمال واجهة الطاقة الشمسية على اسطح العمارات للاستفادة من طاقة كهربائية دائمة، اضافة الى استعمال مياه الامطار المخزنة.

و اخيرا اجرينا تقييما على مستوى المشروع، الذي يلبي متطلبات الهندسة المعمارية البيومناحية، من خلال استخدام عناصر معمارية بيومناحية (التهوية الطبيعية، تهوية التدفق المزدوجة، الواجهة مزدوجة الطبقات، واجهة الطاقة الشمسية، الاسطح الخضراء) ، مما يضمن استهلاك منخفض للطاقة، احترام البيئة و خاصة راحة مستعملي المبنى

Dédicace

A mes chères parents **Houria** et **Slimane** (رحمه الله وأسكنه فسيح جنانه), aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être. Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance. Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le fruit de vos innombrables sacrifices, bien que je ne vous en acquitterai jamais assez.

Je dédie ce modeste travail :

A le meilleur frère au monde, **Abdelrahim**, qui ont été toujours là pour moi : Je te remercie énormément pour ton soutien et tes encouragements durant mes études universitaires

A mon cher frère **Abdelmadjid** et sa femme **Sara** , qui ont été toujours là pour moi : Je te remercie énormément pour ton soutien et tes encouragements durant mes études universitaires

A la meilleure soeur au monde, **Asmaa**, qui a été toujours à mes côtés en m'encourageant de faire du mieux et à son mari **Ismail** , qui est, pour moi un troisième frère

À ma petite soeur **Sirine** : Je remercie ma sœur de m'encourager malgré son jeune âge , je t'aime .

À tous mes collègues dans ce travail, **Mohamed. Walid et Samir**, merci pour votre travail et votre patience pendant toutes ces **5 années**

A tous mes amis : **Hakim , Amine , Sofian , Housin ...**

A toute la famille et à toutes les personnes qui m'ont soutenu de près ou de loin.

Dédicace

- J'ai l'immense plaisir de dédier ce modeste travail:

A ceux qui m'ont tout donné sans rien attendre en retour, à ceux qui m'ont encouragé et soutenu durant tout mon cursus scolaire et universitaire ; **mes chers parent Rabeah et Fatma** , que ce modeste travail soit le fruit de vos innombrables sacrifices .

A mon frère **Abd el Razzak** pour son soutien financier et moral, je vous remercie beaucoup pour vos encouragements pendant mes études universitaires

A toutes **mes sœurs**, merci pour votre soutien et vos encouragements

À tous mes collègues dans ce travail, **Abdel-Karim. Walid et Samir**, merci pour votre travail et votre patience pendant toutes ces **5 années**

A tous mes amis, **Salem, Sid Ali, Ayman, Farouk, Akram , Zaki .sliman et Abdel Qader .**

A toute la famille et à toutes les personnes qui m'ont soutenu de près ou de loin.

Table des matières

UNIVERSITE SAAD DAHLAB – BLIDA 1 –	
REMERCIEMENTS :	
TABLE DES MATIERES	
CHAPITRE I : CHABITRE INTRODUCTIF	
I.1. introduction :	1
I.2. Problématique générale :	1
I.3. Problématique spécifique :	2
I.4. Hypothèses :	3
I.5. Objectifs :	3
I.6. METHODOLOGIE DE RECHERCHE :	3
I.7. STRUCTURE DU TRAVAIL :	4
CHAPITRE I : CHAPITRE ETAT DE L'ART.....	6
II.1.THEMATIQUE ENVIRONNEMENTALE	7
II.1.1. CONCEPTS ET DEMARCHES LIES A LA BIOCLIMATIQUE :	7
II.1.1.1 Le développement durable:	7
II.1.1.2 objectif du développement durable :	7
□ II.1.1.3. Les énergies renouvelables:	8
II.1.2. L'ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE :	10
II-1-2-2-Définition de l'architecture bioclimatique :	10
II.1.2.3.La démarche bioclimatique:	12
II.1.2.4-Etapes de la conception de l'habitat bioclimatique :	12
A-Analyser l'environnement :	12
B-L'implantation et l'orientation :	12
C-la distribution intérieure :	13
D- La forme architecturale:	13
La conception d'un bâtiment bioclimatique obéit à quelques figures imposées :	14

E- L'isolation :.....	14
F- Bénéficiaire de l'éclairage naturel:.....	15
II.1.2.5--Les Formes De L'architecture Bioclimatique :	16
A. L'architecture bioclimatique passive :.....	16
A.1- Principes de l'architecture bioclimatique passive :	16
A.1.1- En hiver:	16
A.1.2- En été:.....	18
A.2- L'architecture bioclimatique active :.....	19
A.3- La ventilation :	20
A.4- Récupération des eaux pluviales :.....	20
II.2. THEMATIQUE SPECIFIQUE:.....	21
II.2.1-Définitions générale :	21
a. L'habitat:	21
b. Habiter:.....	21
c. l'habitation:.....	22
d. Le logement:	22
II.2.2- Thématique de l'habitat bioclimatique :	22
II.2.3- L'histoire de la production de l'habitat mondiale :.....	23
II.2.3.2- avec la révolution industrielle:	23
II.2.3.3 Après le 19esiècle:	24
II.2.3.4 Aujourd'hui:.....	24
II.2.4 - Les typologies de l'habitat :	24
II.2.4.1- Habitat individuel :	24
II.2.4.2.- Habitat semi collectif :	26
II.2.4.3- Habitat collectif:	27
II.2.5- L'histoire de l'habitat en Algérie :	29
II.2.5.1- Préhistoire :	29

II.2.5.2- L'Algérie sous la domination française :.....	29
II.2.5.3- Période post indépendance :.....	30
II.2.5.4 -Les années 90:.....	30
II.2.5.5 - Aujourd'hui.....	31
II.3.- Analyse d'exemple.....	32
II.3.1.Exmple 2 : La Toure vivant France.....	32
II.3.2. Exemple 1: la Richmmand housing coo-parative-orient	33
II.2.4 conclusion :.....	35
CHAPITRE : I LABORATION DE PROJET	36
III Introduction :.....	37
III.1. Situation :.....	37
III.1.1 Echelle Territoriale : Pole Nord-Centre :.....	37
III .1.1.1 Choix du pole:	37
III .1.1.2 Présentation du pole:.....	37
Situation:	37
B. Délimitation:	38
III .1.2Echelle Régionale : La wilaya d'Alger :.....	38
III 1.2.1 Introduction :	38
III 1.2.2 Choix de la wilaya :	38
III 1.2.3 Présentation de la wilaya d'Alger :.....	39
Situation :	39
B. Limites:.....	39
III 1.3 Echelle Communale : Ain-Benian :.....	40
III 1.3.1 Choix de la commune :.....	40
III1.3.2 Présentation de la ville:	40
A. Situation:.....	40
B-Superficie totale:	40
C-Population:.....	40

D-Délimitation:.....	41
E-Accessibilité :.....	41
III.2 Analyse de site :	42
III.2.1Environnement Règlementaire :	42
III .2.2 Environnement Socio économique :	43
III .2.2.1Développement de population:	43
III 2.2.2Distribution de population en fonction des âges:.....	43
III 2.2.3Population active :.....	43
III 2.3 Environnement construit :	44
III 2.3.1Cadre bati :	44
III 2.3.2 Etat de bati :.....	44
III 2.3.3 Les Gabarites :	45
III 2.3.4 les vue :	45
III 2.3.5systeme bati et non bati :.....	46
III 2.3.6 synthèse :	46
III 2.4 Environnement Natural :	47
III 2.4.1 Zones climatique de l`Algérie :	47
III2.4.2Géométrie du terrain.....	48
III 2.4.3Topographie du terrain.....	48
III 2.4.4Les Températures :.....	49
III 2.4.5L`humidité :.....	49
III 2.4.6Les vents dominants:.....	50
III 2.2.7Précipitation:.....	50
III 2.2.8Ensoleillement:	51
III 2.2.9Diagramme de GIVONI :	51
III 2.2.10Synthèse :	52
III 2.2.11L'ambrage :	53
III 3. Synthèse Et Shèma D'aménagement :	53

III 3.1 Les Etapes :.....	53
III 3.2 Shèma d' aménagement :.....	55
III.4 PRODUCTION ARCHITECTURALE :.....	56
III.4.1Introduction :.....	56
III.4.2Les espaces :	56
III.4.2Les usagées:	57
III.4.3Exigences:.....	57
III 5.Conception du projet :	58
III 5.1Programme:.....	58
III 5.2 Organigrammes spatiale :	58
III 5.3Fonctionnement:.....	59
III 5.4.Programmation surfacique :	62
III 5.5 Les Coupes schématique :.....	63
III 5.6 LA DESCRIPTION DES FAÇADES:	64
III.6-SYSTEME CONSTRUCTIF :	65
III 6.1-La structure porteuse:.....	65
III.6.2-Les planchers :	65
III 6.3Les murs :	66
III.6.4-L'isolation:	66
III6.5-Les fenêtres :.....	67
III.6.6-La protection Solaire:.....	67
III.6.7-récupération des eaux pluviale à travers (L a Toiture végétalisé) :.....	68
III.6.8-Panneau solaire photovoltaïque :	68
III.6.9. Conclusion :.....	69
CHAPITRE IV : L'évaluation environnemental.....	70
IV Les éléments bioclimatiques :.....	71
IV .1. Introduction :	71
IV 2. A L'échelle de l'aménagement :	71

IV 2.1 La mobilité :.....	71
IV 2.2 Biodiversité :.....	72
IV 2.3La gestion des déchets :.....	73
IV 3.A l'échelles du bâti :	74
IV 3.1 L'implantation et orientation du bâtis:	74
IV 3.2 Optimiser de la gestion des eaux :.....	75
IV 3.3. Récupération des eaux pluviales :	76
IV 3.4.Le calcul du volume de t'eau de pluie à récupérer :	76
IV 3.5.Eclairage naturel :	77
IV 3.6Protection solaire :.....	78
IV 3.7. La ventilation naturelle :.....	79
IV 3.8.Le confort acoustique:	80
IV 4.Conclusion :	80
Conclusion générale :.....	81
Bibliographie	

Table de Figure

Figure 1 : schéma des trois piliers du développement durable.....	7
Figure 2: les energie renovables.....	8
Figure 3 : les cinq famille d'energie renouvelable source : wordpress.com.....	10
Figure 4 : maison passive a damsta dt. en Allemagne.....	10
Figure 5 : implantation tient compte du relief . des vents locaux et l'ensoleillement	12
Figure 6 : Orientation de l'habitat.....	13
Figure 7 : Orientation d'un habitat par rapport au soleil.	13
Figure 8 : pertes de chaleur d'une maison individuelle non isolée	14
Figure 9: stratégie d'éclairage naturel.	15
Figure 10 : Captage du soleil	16
Figure 11 : Stockage et restitution de l'énergie.....	18
Figure 12 : Ventilation naturelle.	18
Figure 13 : synthèse de l'architecture passive	19
Figure 14 : Panneau solaire thermique	19
Figure 15 : : Panneaux solaire photovoltaïque.	20
Figure 16 : Pompe a chaleur	20
Figure 17: vontilation simple flux	19
Figure 18 : Ventilation double flux	19
Figure 19 : puits canadien.....	19
Figure 20 : récupération des eaux	20
Figure 21 : Maison en pierre 1800	23
Figure 22 : Unité d'habitation de Marseille conçue par Corbusier	23
Figure 23 : Habitat Individuelle.	24
Figure 24 : Habitat semi collectif	26
Figure 25 : Habitat Collectif	27
Figure 26 : Villa coloniale	29
Figure 27 : Bâtiment colonial.....	29
Figure 28 : Habitat Bon Marché	29
Figure 29 : habitat individuel	31
Figure 30 : habitat collectif.....	31
Figure 31 : habitat promotionnel	31
Figure 32: A.A.D.L blida	31
Figure33 : la tour vivante.	32
Figure34 : situation du projet.....	32

Figure 35 : un étage jardin.....	32
Figure 36 : le plan de masse.....	32
Figure37 : les éoliennes au sommet de la tour.....	32
Figure38 : les éoliennes au sommet de la tour.....	32
Figure39 : les panneaux photovoltaïques.....	32
Figure40 : principe de fonctionnement.....	32
Figure41 : coupe schématique de la tour.	32
Figure 42; la Richmond housing coo-perative-orient.....	33
Figure 43; la Richmond housing coo-perative-orient.....	33
Figure 44 : plan de mass.....	33
Figure45 : plan 2eme etag.....	33
Figure46 : plan 6eme etag.....	34
Figure 47 Illustrations du pole.....	37
Figure 48 : SDAT . Nord.....	37
Figure 49 : les poles touristiques d'excellence du nord de l'algerie.....	38
Figure 50 : carte de situation d Alger.....	39
Figure 51 : limites d'alger.....	39
Figure 52 : La ville de Ain Benian dans la région algéroise.....	40
Figure 53 : Carte dèlimitation.....	41
Figure 54 : La route nationale RN11.....	41
Figure 55 :Accessibilité de la ville de Ain Benian.....	41
Figure 56 :Accessibilité maritime.....	41
Figure 57 : reglement applicable	42
Figure 58 : limite de pos 08	42
Figure 59 : Développement de la population.....	43
Figure 60 : Distribution de la population en fonction des âges.....	43
Figure 61 : population active.....	43
Figure 62 : Environnement artificiel du site d'intervention.....	44
Figure 63 : Etat de bati.....	44
Figure 64 : Environnement artificiel du site d'intervention.....	44
Figure 65 : les vue sur le site.....	45

Figure 66 : systeme bati et non bati.....	46
Figure 67 : carte des zones climatique de l'algerie.....	47
Figure 1 : Géométrie du terrain.....	48
Figure 69 : coupe schématique AA.....	48
Figure 70 : coupe schématique bb.....	48
Figure 71 :Tableau montrant les températures moyennes de Ain Benian au cours de l'année.....	49
Figure 72 : Tableau montrant le taux d'humidité de Ain Benian au cours de l'année	49
Figure 73 :la rose des vents de ain Benian au cours de l'année.....	50
Figure 74 : la vitesse des vents de ain benian au cours l'annèe.....	50
Figure 75 : Tableau montrant les précipitations moyennes de Ain Benian au cours de l'année.....	50
figure 76.: Tableau montrant les heures d'ensoleillement de Ain Benian au cours de l'année.....	51
Figure 77 : Diagramme de GIVONI.....	52
Figure 78 : synthèse.....	52
Figure 79 : l'ambrage de juin 7:00 h.....	53
Figure 80 : L'ambrage de juin 12:00 h.....	53
Figure 81 : L'ambrage de juin 17:00 h.....	53
Figure 82 : l'ambrage de fivrier 17:00h.....	53
Figure 83 : l'ambrage de fivrier 12:00h.....	53
Figure 84 : l'ambrage de fivrier 07:000h.....	53
Figure 85 : 1er etape de schéma d'aménagement.....	53
Figure 86: 2eme etape de schéma d'aménagement.....	54
Figure 87 : 3eme etape de schéma d'aménagement.....	54
Figure 88 : 4eme etape de schéma d'aménagement.....	55
Figure 89 : la coupe de schématique	55
Figure 90 : schéma d'aménagement.....	55
Figure 91: volumétrie.....	56
Figure 92 : les espace de terrain.....	57
Figure 93 : fonction bloc A _simplex F3 _duplex F5.....	59
Figure 94 : fonction duplex 2eme etage bloc A.....	59

Figure 95: fonction bloc B _simplex F5 -duplex F5.....	60
Figure 96 : plan 2eme étageduplex.....	60
Figure 97 : fonction bloc C _ simplex F3 _ duplex F5.....	61
Figure 98 : fonction 2eme étage duplex	61
Figure 99: coupe schématique.....	63
Figure 103 : La Structure De la barre d'habitation.....	65
Figure 104: dalle corps creux avec hourdis en polystyrène.....	65
Figure 105 : Mur en brique double cloison.....	66
Figure 106 : Laine de verre.....	66
Figure107 : fenêtre en double vitrage	67
Figure108 : Brise soleil.....	67
Figure 109 : Terrasse végétalisé du projet.....	68
Figure110 : Les panneau photovoltaïque.....	68
Figure 111 : shéma de biodiversité	72
Figure 112 : la gestion des déchets au niveau étage.....	73
Figure 113 : Système d'élimination des déchets	73
Figure 114 : Système d'élimination des déchets	73
Figure 115 : les poubelles	73
Figure 116 : Système d'élimination des déchets	73
Figure 117 : la gestion des déchets.....	73
Figure 118 : la gestion des déchets au niveau saus sol.....	73
Figure 119 : les poubelles	73
Figure 120 : L'implantation et orientation du bâtis.....	74
Figure 121 : Système de récupération des eaux pluviales et les eaux de ruissellement du jardin	75
Figure 122 : Toiture vegetalisé	75
Figure 123 : fontaine	75
Figure 124 :Le pavé drainé dans le terrain	75
Figure 125 : la schématisation de la récupérations des eaux pluviales et les eaux usées	76
Figure 126 : mur rideau	77
Figure 127 : baies vitrées	77
Figure 128 : Schématisation de la penetration de lumière en double peau	78
Figure 129 : Panneaux solaire photovoltaïque et brises soleil	78

Figure 130 : Brises soleil horizontaux.....	78
Figure 131 : Panneaux solaire photovoltaïque.....	78
Figure 132 : Schématisation de la penetration de lumière en double peau	78
Figure 133 : Schématisation de la ventilation naturelle et unilatérale pour les appartements et transversale sur plan	79
Figure 134 : Schématisation de la ventilation naturelle et unilatérale pour les appartements et transversale sur coupe.....	79
Figure 135 : Schématisation de la ventilation naturelle et unilatérale pour les appartements et transversale sur coupe.....	79
Figure 136 : Composition du double vitrage.	80
Figure 137 : Composition du double vitrage.	80
Figure 138 : la laine de verre	80
Figure 139: la laine de verre	80

CHAPITRE I : INTRODUCTIF

I.1. introduction :

Aujourd'hui, l'humanité arrive à un tournant de son histoire. Les formes d'énergies que nous utilisons majoritairement, basée sur les ressources fossiles, se raréfient. De plus leur consommation libère de grandes quantités de CO₂, ce qui provoque de lourds bouleversements climatiques. Les principaux responsables de cette décadence sont l'étalement urbain, l'épuisement des ressources naturelles, la gestion des déchets, la raréfaction des énergies fossiles et plus généralement le réchauffement climatique. Les principaux responsables de cette décadence sont l'étalement urbain, l'épuisement des ressources naturelles, la gestion des déchets, la raréfaction des énergies fossiles et plus généralement le réchauffement climatique sont aujourd'hui au cœur des questions urbaines « *L'architecture changera plus radicalement au cours des deux décennies à venir qu'elle ne l'a fait en ces cent dernières années... La conception des bâtiments sera finalement obligée de prendre en compte la limitation des ressources naturelles... Une révolution qui annonce une grande ère de créativité...* » James Wines, 1993

Cette démarche repose sur l'idée que l'édifice peut, par le choix de son orientation et par sa conception, tirer le maximum d'énergie des éléments naturels, et en particulier du climat et de la topographie locale. Une maison bioclimatique va chercher à exploiter le rayonnement solaire afin de diminuer autant que possible la nécessité de produire l'énergie nécessaire à un habitat confortable. On voit bien que le confort thermique des habitants est au cœur des attentes d'une maison bioclimatique.¹

I.2. Problématique générale :

En Algérie le secteur du bâtiment est considéré comme étant le secteur le plus énergivore, il présente 41% de la consommation finale, est considéré aussi comme étant le premier consommateur du foncier, ayant la déplaisante caractéristique de compter de l'économiser.²

Donc l'Algérie doit faire face à un problème énergétique croissant lié à l'évolution de sa démographie. En effet, que ce soit dans le secteur du logement, le secteur tertiaire ou autre, les besoins en énergies fossiles ou renouvelables sont proportionnels à l'évolution de la population.³

II Le nombre de constructions est amené à augmenter considérablement. Notre attention s'est porté

¹ Agoravox 1/12/2006 - <https://www.agoravox.fr/actualites/environnement/article/la-construction-bioclimatique->

² Algérie presse service 13/02/2019 <http://www.aps.dz/economie/85470-le-secteur-du-batiment-premier-consommateur-d-energie-en-algerie>

³ Ministère de l'énergie - <https://www.energy.gov.dz/?rubrique=agenda-du-ministere>

sur la notion d'habitat parce qu'elle est indispensable dans la vie de l'être humain et au même temps une des cause de ses problèmes, car son fonctionnement et son emplacement engendre de lourdes conséquences sur la ville et la qualité de vie des individus, elle constitue un des acteurs méconnus et très importante de consommation d'énergie et d'espace.

***Comment répondre à la demande croissante des citoyens en matière de logement tout en économisant la consommation d'énergie et d'espace ?**

***Comment peut-on concevoir des bâtiment résidentiels qui assurent le confort et le bien être des habitants ?**

1.3. Problématique spécifique :

La front de mer d'ain al-baniane presente de nombreuses lacunes , nous avons choisi ce site qui est Situe dans un endroit impaortant . pour proposer des solutions architecturales pour exploite la front De mer .

L'une des premières choses que l'on remarque en pénétrant dans le territoire communal de la ville d'Ain Banian, est le nombre de grands ensembles d'habitations en construction. En se promenant d'avantage sur cette périphérie, on constate également la prolifération de l'habitat illicite, sur des terrains d'une richesse paysagère remarquable.

***Comment concevoir un habitat respectueux de l'environnements ?**

***Comment faire une relation entre la ville de Ain banian et la mer méditerranée**

I.4. Hypothèses :

- Une conception architecturale basée sur les principes et les stratégies de l'architecture bioclimatique peuvent assurer une bonne intégration du projet dans son contexte.
- Le choix adéquat des dispositifs architecturaux et techniques lors de la conception architecturale peut assurer le confort thermique à l'intérieur des habitats.

I.5. Objectifs :

- Donner une nouvelle vision au quartier à travers la création des logements.
- Proposer une zone d'habitat écologique tout en améliorant la qualité de vie.
- Offrir au citoyen un logement décent qui convient à sa petite famille dans un cadre confortable, spacieux, et moderne, avec toutes les commodités nécessaires.
- Proposer une diversité programmatique pour favoriser la mixité sociale.
- Inciter les constructeurs à viser la qualité environnementale pour l'ensemble des habitats.

I.6. METHODOLOGIE DE RECHERCHE :

Pour répondre aux objectifs fixés et à vérifier la validité de nos hypothèses, nous avons

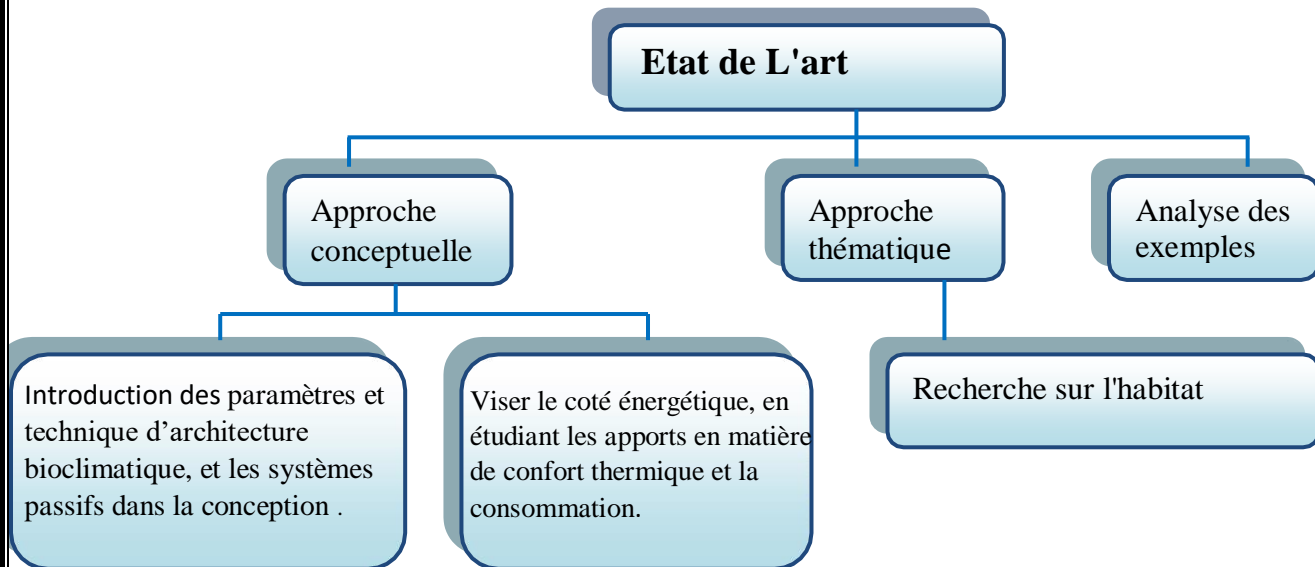
Organisé notre travail de recherche sur trois étapes à savoir :

1. La recherche bibliographique concernant : les différentes définitions et les principes bioclimatiques, l'histoire de l'habitat, l'analyse d'exemples;
2. Un travail consistant en l'analyse de site, afin de ressortir les potentialités bioclimatiques et urbaines qui vont nous orienter dans le travail de la conception architecturale de notre projet.
3. Une évaluation environnementale et bioclimatique du projet à deux échelles : celle de l'aménagement et celle du bâti.

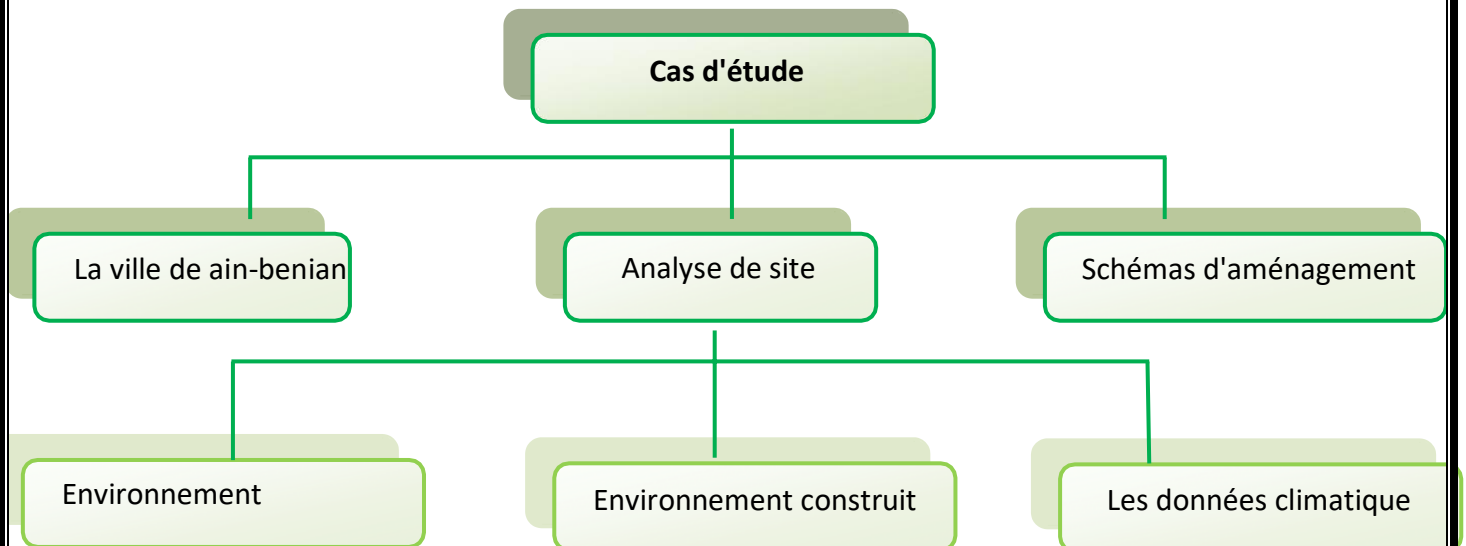
I.7. STRUCTURE DU TRAVAIL :

Pour avoir les meilleures réponses possibles aux questions de notre problématique, nous allons suivre une méthode se composant de trois parties

1er partie :



2eme partie :



3eme partie :

Le Projet

La Programmation et la conception

Faire une évaluation pour voir les performances environnementale, thermiques et énergétique de notre projet

A l'échelle du plan de masse

A l'échelle de l'habitat

CHAPITRE II : ETAT DE L'ART

II.1.THEMATIQUE ENVIRONNEMENTALE :

INTRODUCTION :

Toute conception architecturale se doit de répondre à des besoins tant qualitatifs que quantitatifs, et cela passe par une analyse exhaustive du site d'intervention, de la thématique abordée, ainsi que des analyses d'exemples si importants au vu d'une conception judicieuse d'un habitat en Algérie.

dans ce premier chapitre nous développerons chacun des aspects analytiques permettant une meilleure conception répondant aux exigences de l'espace et du thème, et respectueuse d'une problématique écologique.

II.1.1. CONCEPTS ET DEMARCHES LIES A LA BIOCLIMATIQUE :

II.1.1.1 Le développement durable:

Le développement durable doit lier la croissance humaine, à la fois économique et sociale, et préservation de l'environnement. On entend par environnement tous les éléments qui constituent la planète : air, eau, forêt, faune et flore.

Le Développement Durable est un développement qui s'efforce de répondre aux besoins présents sans compromettre les capacités des générations futures à satisfaire les leurs".⁴

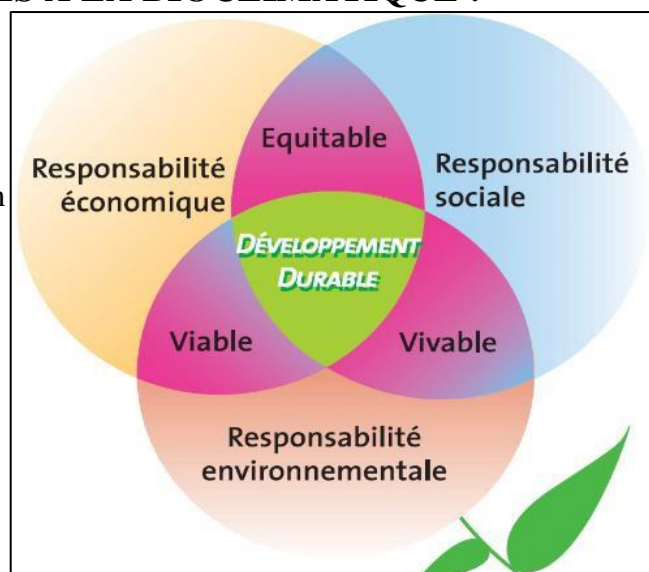


Figure 2 : schéma des trois piliers du développement durable

source : www.internationalcolorgroup.com

II.1.1.2 objectif du développement durable :

est de définir des schémas qui concilient les trois aspects:

- **ÉCOLOGIQUE** : utilisation raisonnée de l'énergie ; attention portée à l'innovation dans les produits et les services ; réflexion sur l'effet des usages actuels sur le futur.

⁴ Open edition journal 2017- Rapport Brundtland, ONU 1987 - <https://journals.openedition.org/dynenviron/541>

- **ECONOMIQUE** : évitement de la surproduction ; recours restreint à l'endettement ; prise en compte des problèmes de mobilité, transports, ... ; attention portée aux risques du progrès technologique sur la santé ; choix d'une croissance économique compatible avec le développement durable.
- **SOCIAL** : lutte contre la pauvreté ; prise en compte du vieillissement de a population ; information du consommateur ; responsabilisation du consommateur ; adhésion aux principes du développement durable.⁵

• II.1.1.3. *Les énergies renouvelables:*

- Fournies par *le soleil, le vent, la chaleur de la terre, les chutes d'eau, les marées, les énergies renouvelables* n'engendrent pas ou peu de déchets ou d'émissions polluantes. Elles participent à la lutte contre l'effet de serre et les rejets de CO₂ dans l'atmosphère, facilitent la gestion raisonnée des ressources locales, génèrent des emplois.
- Le solaire (solaire photovoltaïque, solaire thermique), l'hydroélectricité, l'éolien, la biomasse, la géothermie sont des énergies flux inépuisables par rapport aux « **énergies stock** » tirées des gisements de combustibles fossiles en voie de raréfaction : pétrole, charbon, lignite, gaz naturel⁶

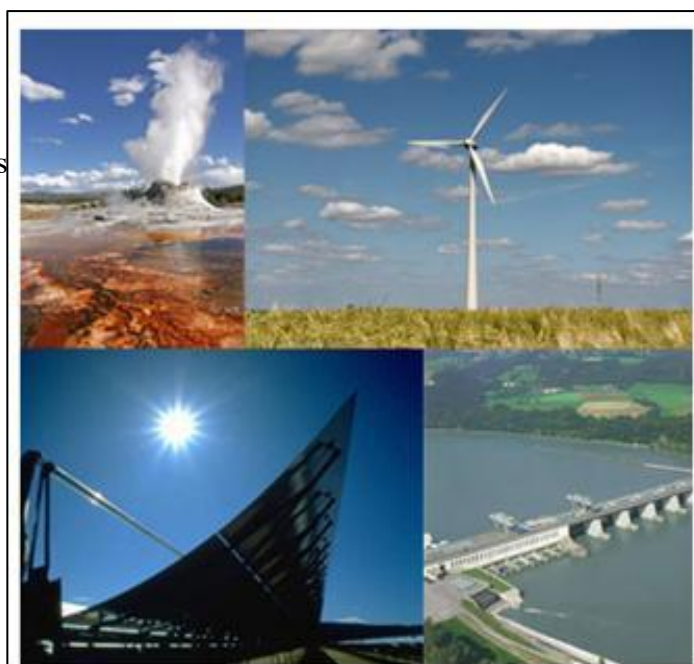


Figure 3: les energie renouvables

source : www.geo.fr

⁵mémoire on line -Université des Antilles et de la Guyane - Science Economie et Gestion 2008 - par Elie LABORIEUX https://www.memoireonline.com/05/09/2041/m_les-problemes-du-developpement-de-lenvironnement3.html

⁶ ministère de l'Environnement 19/05/2020- <https://www.meer.gov.dz>




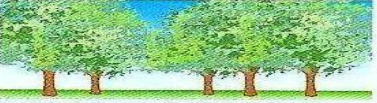

Source d'énergie	Type d'énergie	Utilisations	
Soleil		solaire	électricité et chaleur
Vent		éolien	électricité
Mouvement de l'eau (chute d'eau ou courant)		hydraulique	électricité
Bois, végétaux, déchets biodégradables		biomasse	électricité, chaleur, transport (biogaz ou biocarburant)
Chaleur du sous-sol (sous la forme d'eau chaude ou de vapeur d'eau)		géothermie	chaleur et électricité

Figure 4 : les cinq famille d'energie renouvelable source : wordpress.com

1. L'énergie solaire :

- L'énergie solaire photovoltaïque
- Le Solaire thermique basse température
- Le solaire thermique haute température

2 L'énergie éolienne

3 L'énergie hydraulique -Hydroélectricité

- La grande hydraulique
- La petite hydraulique
- Les énergies marines

4 La biomasse

- Bioénergie
- Le biogaz
- Les biocarburants

5 La Géothermie

II.1.2. L'ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE :

II.1.2.1. La naissance de la notion bioclimatique:

Dans son œuvre séminale **design withclimate-A bioclimaticapproach to architectural regionalism** parue en 1963, **Victor Olgyay**⁷ tentait pour la première fois de rétablir le lien fondamental existant entre environnement bâti et environnement naturel. il définit ainsi l'approche bioclimatique comme étant l'interrelation entre climatologie, biologie, technologie et architecture.

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

II-1-2-2-Définition de l'architecture bioclimatique :

Dans l'architecture bioclimatique, il y a deux concepts interdépendants :

- **bio** : se focalise sur la vie quotidienne -le biorythme –des utilisateurs du bâtiment.
- **climatique** : le bâtiment doit être conçu en harmonie avec son environnement. Ce type de construction écologique est conçu pour ceux qui souhaitent vivre en osmose avec leur environnement.⁸

L'architecture bioclimatique est l'architecture la plus ancienne : Utilisation de matériaux locaux, volonté de se protéger des contraintes climatiques, recours à des systèmes ingénieux pour améliorer le confort, habitations troglodytes ou vernaculaires, etc. , La standardisation actuelle tend à éloigner l'architecture de son environnement, mais le retour de tels concepts apparaît inévitable dans des pays confrontés à un manque de moyens et à un problème d'accès à l'énergie ne leur permettant pas de disposer autrement de logements confortables.



Figure 5 : maison passive a damsta dt. en Allemagne

⁷architecture-bioclimatique - http://www.futura-sciences.com/fr/definition/t/maison-2/d/architecture-bioclimatique_10514/

⁸ ooreka 2013 - <https://maison-passive.ooreka.fr/comprendre/architecture-bioclimatique>

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

Elle permet de réduire les besoins énergétiques, maintenir des températures agréables, contrôler l'humidité et de favoriser l'éclairage naturel. Cette discipline est notamment utilisée pour la construction d'un bâtiment haute qualité environnementale (HQE).⁹

II.1.2.3. La démarche bioclimatique :

La démarche bioclimatique vise à concevoir une architecture à cout énergétique le plus bas possible, mais qui peut assurer le confort à ses habitants.

L'architecture bioclimatique s'appuie sur trois axes :

- capter et/ou se protéger de, selon les besoins, l'énergie, solaire ou apportée par les activités intérieures au bâtiment
- la diffuser,
- la conserver et/ou l'évacuer en fonction des objectifs de confort recherches

Trouver un équilibre entre ces trois exigences, sans n'en négliger aucune, c'est suivre une démarche bioclimatique cohérente. En particulier dans les régions chaudes (de type méditerranéen par exemple), *capter et conserver* en hiver semble contradictoire avec *se protéger et évacuer* en été.

Résoudre cette contradiction apparente est la base d'une conception bioclimatique bien comprise.¹⁰

II.1.2.4- Etapes de la conception de l'habitat bioclimatique :

A-Analyser l'environnement :

- Avant même les premières esquisses, une analyse environnementale du site d'implantation du projet est indispensable.
- Il faut prendre en compte le terrain, l'environnement proche et le microclimat (soleil, vent, végétation). Et déterminer si des constructions proches peuvent faire de l'ombre à certaines heures.

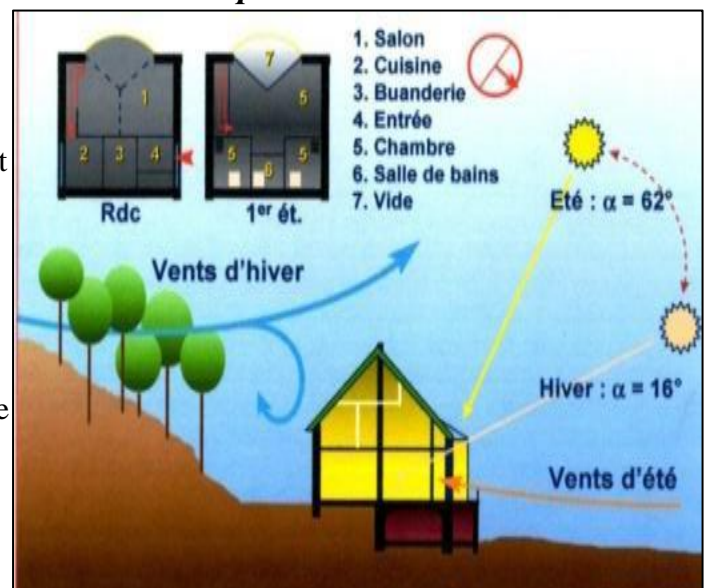


Figure 6 : implantation tient compte du relief . des vents locaux et l'ensoleillement .

⁹ Conception Bioclimatique 01/2015 www.architecture-bioclimatique.fr/

¹⁰ Conception Bioclimatique 01/2015 www.architecture-bioclimatique.fr/

B-L'implantation et l'orientation :

L'objectif est de récupérer au maximum les apports solaires passifs en hiver et de les réduire en été pour respecter le confort d'été.

-La bonne règle : le maximum de fenêtres sera orienté au Sud.

-Au Nord, limiter les ouvertures afin de minimiser les déperditions thermiques du bâtiment.

-Mieux vaut éviter les expositions directes est et ouest qui suivent la courbe du soleil qui occasionne le plus souvent des « surchauffes »¹¹



Figure 7 : Orientation de l'habitat

Source : www.asder.asso.fr

C-la distribution intérieure :

Le zonage d'un habitat permet d'adapter des ambiances thermiques appropriées à l'occupation et l'utilisation des divers espaces.¹²

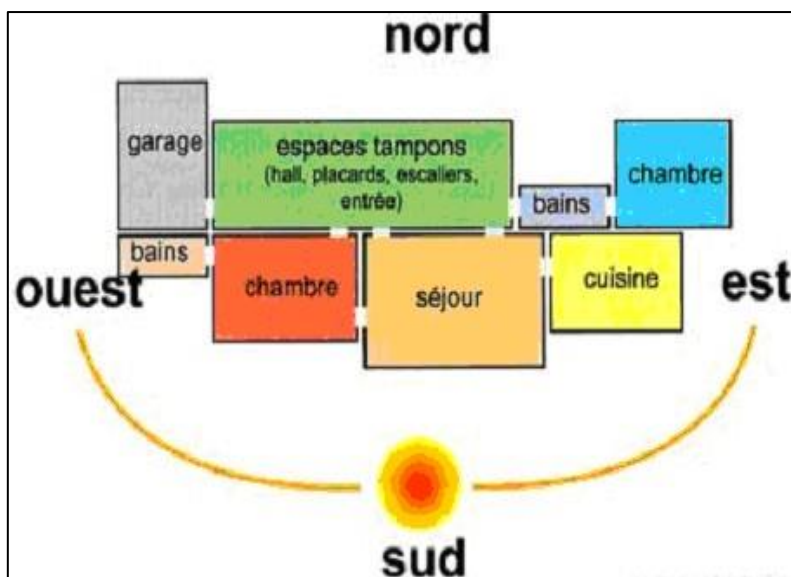


Figure 8 : Orientation d'un habitat par rapport au soleil.

Source : www.asder.asso.fr

Espaces tampon Ayant moins besoin de Chauffage et de lumière.

Objectif:
Créer une isolation supplémentaire par rapport à l'espace de vie au sud.

Pièces «avive» Ayant besoin de Confort (disposition au Sud de grandes Surfaces vitrées.

Objectif:
Un Ensoleillement et une luminance limitant l'usage de l'éclairage et

¹¹Conception Bioclimatique 01/2015 www.architecture-bioclimatique.fr/

¹²thsesr de doctorat cecile batier 14/03/2016 <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01811065/document>

D- La forme architecturale:

La conception d'un bâtiment bioclimatique obéit à quelques figures imposées :

- Les formes : la compacité et la longueur des bâtiments (plus longs que larges) permettent d'exposer un maximum de pièces de vie à l'ensoleillement et de limiter les déperditions thermiques
- Le semi-enterrement des maisons : inertie thermique de la terre et protection des vents dominants.
- Les surfaces vitrées : apport solaire pour l'éclairage, effet de serre (solaire passif).¹³

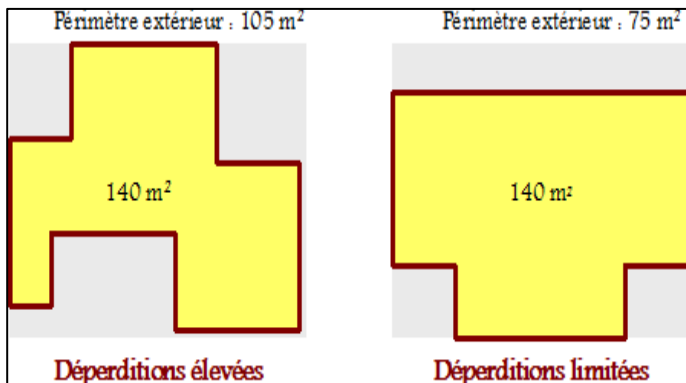


Figure 8 : La forme compacte

Source : www.asder.asso.fr

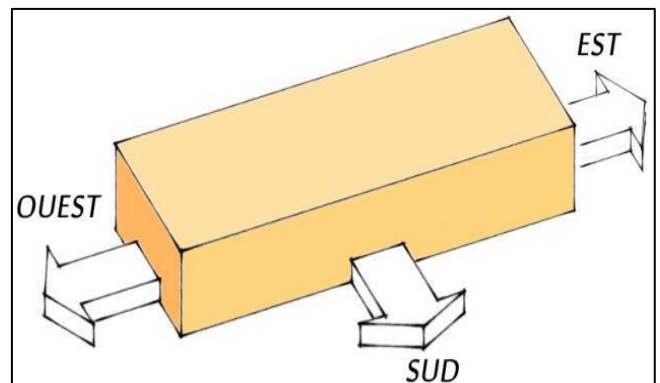


Figure 9.1 : La forme compacte en longueur.

Source : www.asder.asso.fr

E- L'isolation :

L'isolation thermique est un complément primordial au bon fonctionnement d'un habitat. Le principe de l'isolation est de poser, avec des matériaux ayant un pouvoir conducteur le plus faible possible, une barrière entre l'extérieur et l'intérieur entre le chaud et le froid.

L'isolation est toujours l'investissement le moins coûteux pour économiser l'énergie tout en maximisant son confort, été comme hiver.

-En hiver: elle ralentit la fuite de la chaleur du logement vers l'extérieur.

-En été: au contraire, elle rafraîchit l'habitat en limitant les apports de chaleur.¹⁴

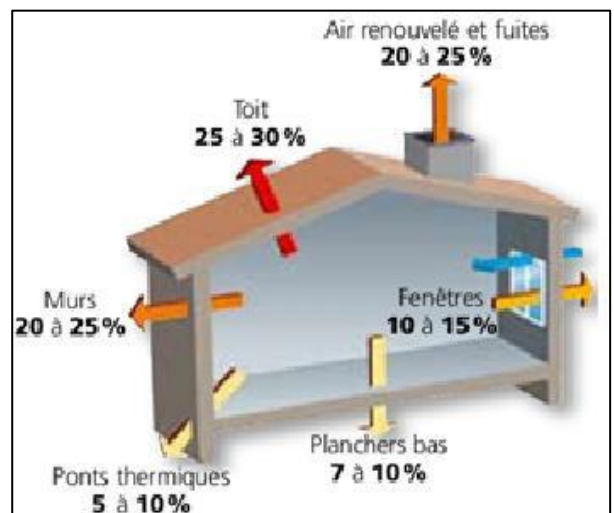


Figure 9 : pertes de chaleur d'une maison individuelle non isolée

Source : www.asder.asso.fr

¹³Site Caue - <https://www.caue94.fr/abecedaire-particulier/architecture-ecologique-architecture-bioclimatique>

¹⁴clima maison - <https://www.climamaison.com/lexique/isolant-thermique.htm>

F- Bénéficiaire de l'éclairage naturel:

- Laisser largement entrer la lumière du jour pour favoriser l'éclairage naturel,
- en veillant aux risques d'éblouissement ou des surchauffe.

Le rayonnement solaire apporte naturellement éclairage et chaleur.

- Une maison bioclimatique doit être conçue pour profiter de ces deux ressources.
- L'enveloppe du bâtiment et son orientation jouent des rôles prépondérants.

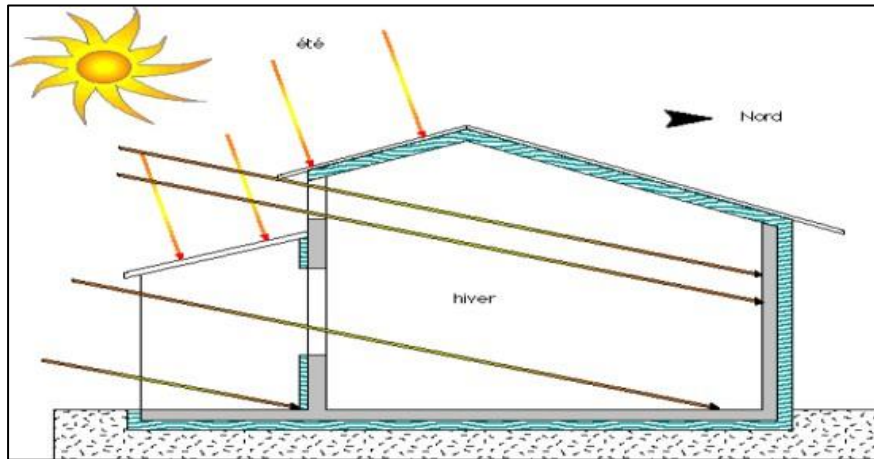


Figure 10: stratégie d'éclairage naturel.

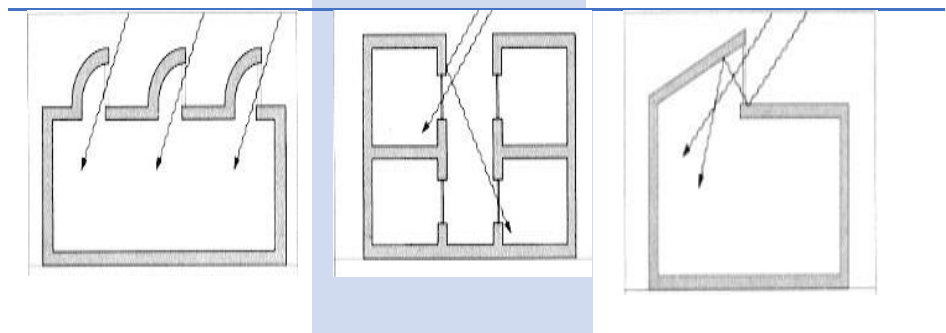
Source : www.triskeline.fr

• **Principes :**

Fenêtres verticale



Fenêtre en toiture



II.1.2.5--Les Formes De L'architecture Bioclimatique :

A. L'architecture bioclimatique passive :

L'architecture bioclimatique permet de réduire la consommation d'énergie des maisons et peut être obtenue par des méthodes puis des techniques simples utilisant un modèle de construction appropriés (architecture bioclimatique) et des systèmes énergétique efficaces tels que les systèmes solaire passifs.

A.1- Principes de l'architecture bioclimatique passive :

Consiste en l'aménagement des espaces c'est-à-dire une ingénieuse disposition des espaces Intérieur afin de profiter de l'apport solaire (énergie solaire) pendant la journée et aussi le choix controversé des matériaux de construction.¹⁵

A.1.1- En hiver:

a- Capter l'énergie:

L'orientation de la maison est très importante car la bonne maîtrise des apports solaires peut représenter un gain gratuit de 15 à 20 % de besoins d'énergie (réduction de la consommation)¹⁶

La façade sud doit s'ouvrir à l'extérieur par de larges surfaces vitrées.¹⁷

Le nord est la partie la plus froide. Il faudra aménager des espaces tampons au nord afin de réduire l'impact du froid, de minimiser les déperditions thermiques du bâtiment et contribuer aux économies d'énergies et au confort des occupants. La salle de bains, le garage, la buanderie, les escaliers, le cellier, les couloirs, etc. sont des pièces peu utilisées et à faible température : elles constituent des zones tampons idéales.

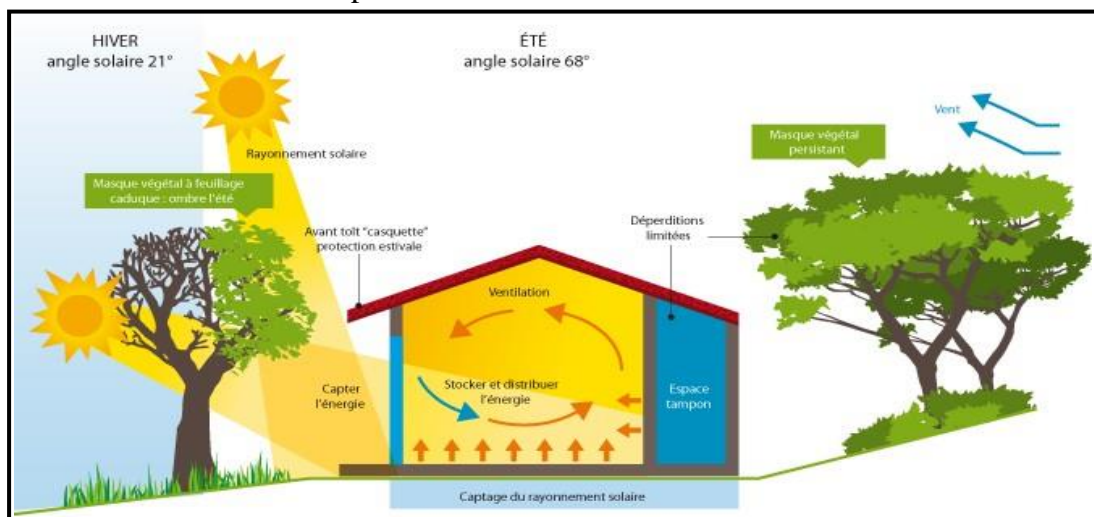


Figure 11 : Captage du soleil .

Source : lenergie-solaire.net

¹⁵Eklablog le 12 Septembre 2010 <http://bien-bricoler.maison.com/l-architecture-bioclimatique-principes-de-fonctionnement->

¹⁶Eklablog le 12 Septembre 2010 <http://bien-bricoler.maison.com/l-architecture-bioclimatique-principes-de-fonctionnement->

¹⁷ thhesr de doctorat cecile batier 14/03/2016 - <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01811065/document>

b- Stocker et restituer l'énergie captée:

Le stockage de l'énergie se fait grâce aux matériaux de constructions à forte inertie thermique.

L'inertie thermique et la capacité d'un corps à stocker de la chaleur. Elle est caractérisée par la capacité thermique. Ce comportement des matériaux est un principe fondamental pour la conception bioclimatique. Elle contribue au confort de l'habitation en atténuant les variations des pointes de température.

En hiver une forte inertie permet d'emmagasiner la chaleur de la journée due aux apports solaires puis de la restituer plus tard dans la journée lorsque la température extérieure commence à chuter.¹⁸

A.1.2- En été:

Pour obtenir un confort thermique satisfaisant en été, il faut se protéger des apports solaires trop importants et minimiser les surchauffes. Il ne faut pas que les dispositions prises pour le confort d'hiver deviennent une source d'inconfort en été.

- Evité trop de surfaces vitrées à l'est car la lumière est difficile à maîtriser le matin en raison des rayons rasants du soleil.
- Trop de surfaces vitrées à l'ouest engendrent desurchauffes.
- Des masques et des protections solaires sont indispensables.

Ces derniers augmentent le pouvoir isolant des fenêtres et contrôlent l'éblouissement, ils peuvent être fixes : porches, auvents, avancée de toiture...etc. Amovibles : stores, persiennes

- La végétation à feuilles caduques fournit des zones d'ombrage et forme un écran face au vent.
- Favoriser la ventilation naturelle en installons des entrées d'air face au vent dominant et des Extracteurs en hauteur.
- Rafraichir l'air par des solutions naturelles telles que les plans d'eaux.

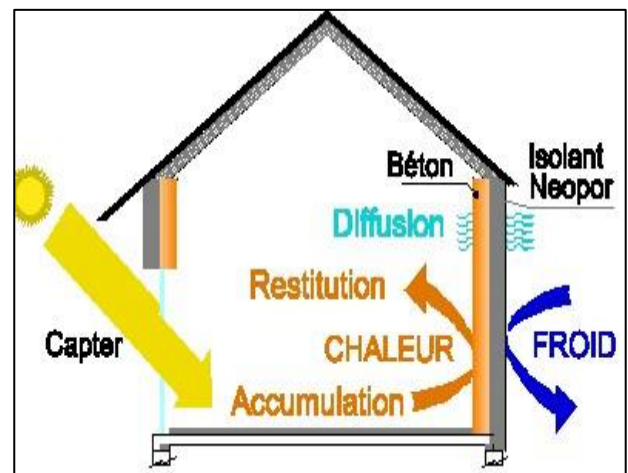


Figure 12 : Stockage et restitution de l'énergie.

Source : hal.archives-ouvertes.fr

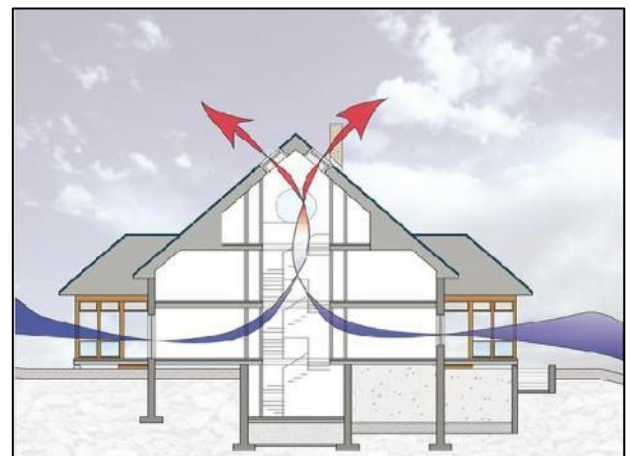


Figure 13 : Ventilation naturelle.

Source : hal.archives-ouvertes.fr

¹⁸Eklablog le 12 Septembre 2010 <http://bien-bricoler.maison.com/1-architecture-bioclimatique-principes-de-fonctionnement-p56>

Synthèse :

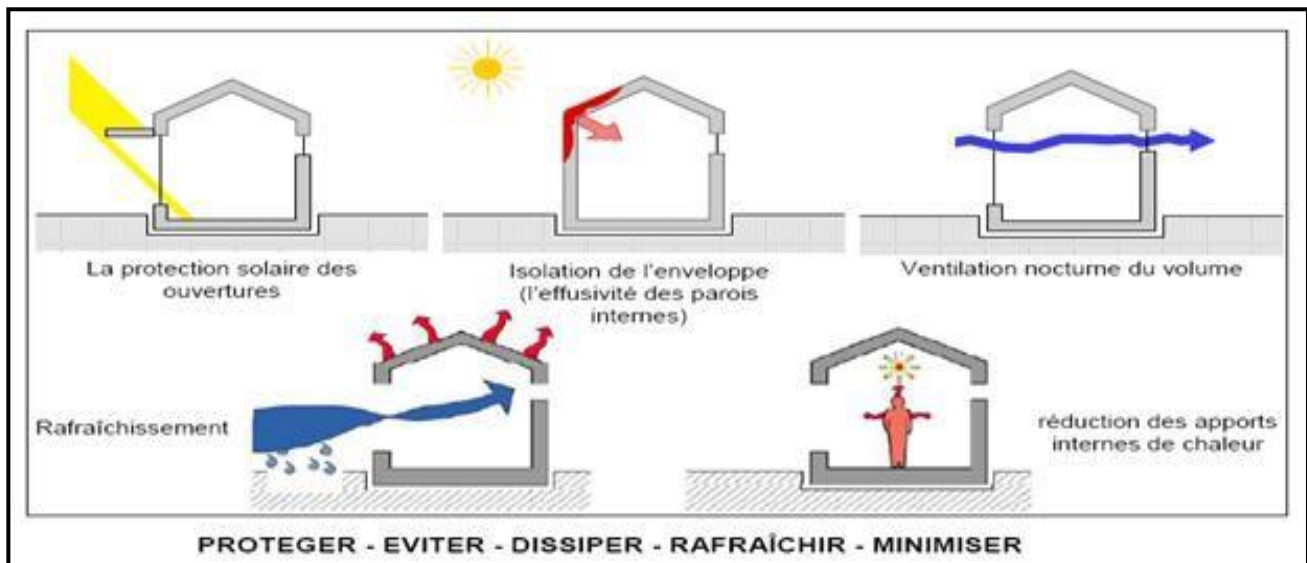


Figure 14 : synthèse de l'architecture passive .

A.2- L'architecture bioclimatique active :

L'énergie solaire active est obtenue par la conversion des rayonnements solaire en chaleur ou en électricité grâce à des capteurs solaire ou des modules photovoltaïques.¹⁹

➤ Panneaux solaire thermique:

Récupère l'énergie solaire pour chauffer l'eau.

Fonctionnement :

Lorsque l'énergie a été captée, la chaleur est transporter grâce à un circuit fermé ou l'eau, accompagnée d'antigel accumule la chaleur. LE liquide transmet ensuite sa chaleur au ballon de stockage quand elle le traverse. Puis le liquide, refroidi repart vers le capteur ou il est à nouveau chauffé, si l'ensoleillement est insuffisant, une chaudière d'appoint prend le relai pour chauffer le ballon déstockage.²⁰

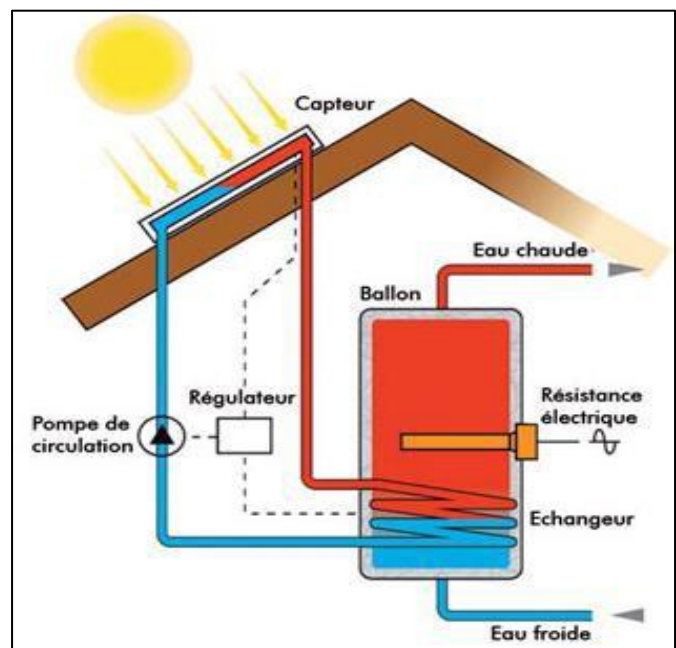


Figure 15 : Panneau solaire thermique .

Source : www.sigmatec.fr

¹⁹ Eklablog le 12 Septembre 2010 <http://bien-bricoler.maison.com/l-architecture-bioclimatique-principes-de-fonctionnement->

²⁰ Picbley habitat durable <https://www.picbleu.fr/page/chauffage-et-production-d-eau-chaude-panneaux-solaires-principes>

➤ **Panneaux solaire photovoltaïque :**

Récupère l'énergie solaire pour la transformer en électricité

Fonctionnement:

Ces panneaux sont composés des cellules qui captent la lumière du soleil.

Sous l'effet de cette lumière, le silicium, un matériau conducteur contenu dans chaque cellule du panneau,

libérées électrons pour créer un courant électrique continu. UN modulateur transforme le courant continu ainsi obtenu en courant alternatif.²¹

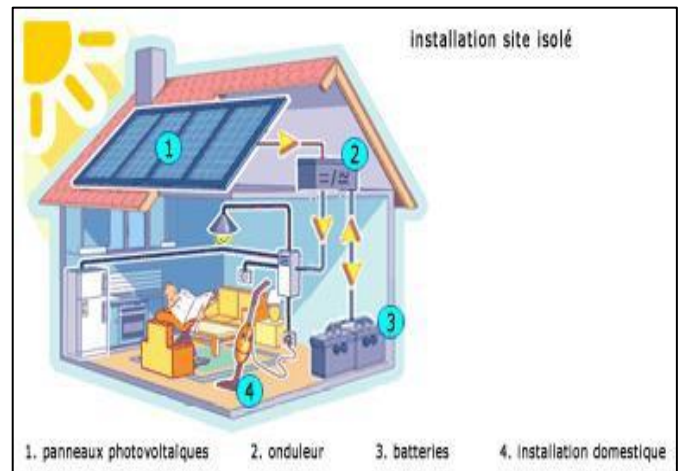


Figure 16 : : Panneaux solaire photovoltaïque.

Source : www.sigmatec.fr

➤ **Pompe à chaleur :**

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

Le système de pompe à chaleur fonctionne en fait comme un réfrigérateur (mais à l'inverse, la chaleur est transférée de l'intérieur du réfrigérateur vers l'extérieur). En géothermie, le terme de pompe à chaleur (PAC) est surtout utilisé pour désigner des systèmes de chauffage domestique.

Une pompe à chaleur géothermique peut fonctionner uniquement dans un sens pour produire du froid (climatiseur froid seul) ou du chaud (pompe à chaleur solaire) ou bien dans les deux sens (pompe à chaleur réversible qui produit du frais en été et de la chaleur en hiver)²²

A.3- La ventilation :

La ventilation mécanique contrôlée (VMC), on distingue deux types de ventilation

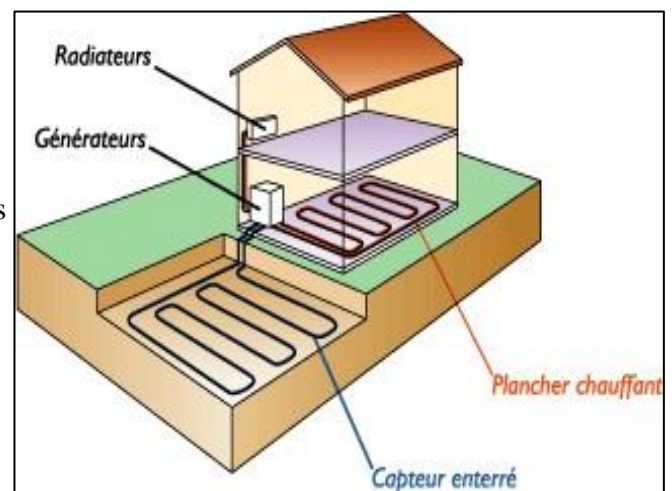


Figure 17 : Pompe a chaleur .

Source : www.blog-habitatdurable.com

²¹ Picbley habitat durable 24/08/2020 <https://www.picbleu.fr/page/chauffage-et-production-d-eau-chaude-panneaux-solaires->

²² ACE20ANScatfr2010.pdf -https://www.ace-cae.eu/uploads/tx_jidocumentsview/ACE20ANScatFR2010.pdf

➤ **Ventilation simple flux:**

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

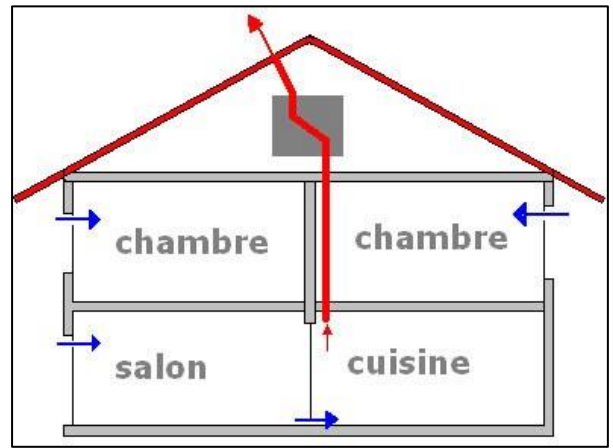


Figure 18: ventilation simple flux

➤ **Ventilation double flux:**

Le système permet d'inspirer de l'air propre et d'extraire l'air vicié par des dispositifs mécaniques et créant ainsi un circuit limitant l'entrée de poussières volatiles extérieures. Elle présente un avantage considérable puisqu'elle possède un échangeur thermique. L'air entrant est ainsi préchauffé via l'échangeur thermique par l'air extrait.²³

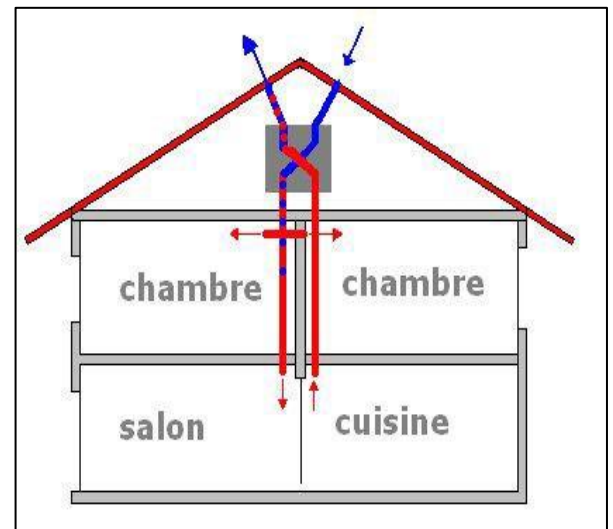


Figure 19 : Ventilation double flux .

La consommation d'énergies sur le poste chauffage peut être réduite considérablement. Les grilles d'extraction se situent dans les pièces techniques et les grilles d'insufflation sont placées dans les pièces principales. Adapté aux rénovations importantes, ce système présente l'avantage d'associer un dispositif d'un puits canadien.

➤ **Puits canadien:**

S'il existe de nombreuses solutions écologiques pour produire de la chaleur, les solutions alternatives à la climatisation sont peu nombreuses. Le puits canadien est l'une d'elle, la plus facilement transposable sur l'habitat individuel. Il s'agit d'un système dit géothermique qui utilise l'énergie présente dans le sol à proximité de sa surface pour chauffer ou refroidir l'air neuf de ventilation des bâtiments en

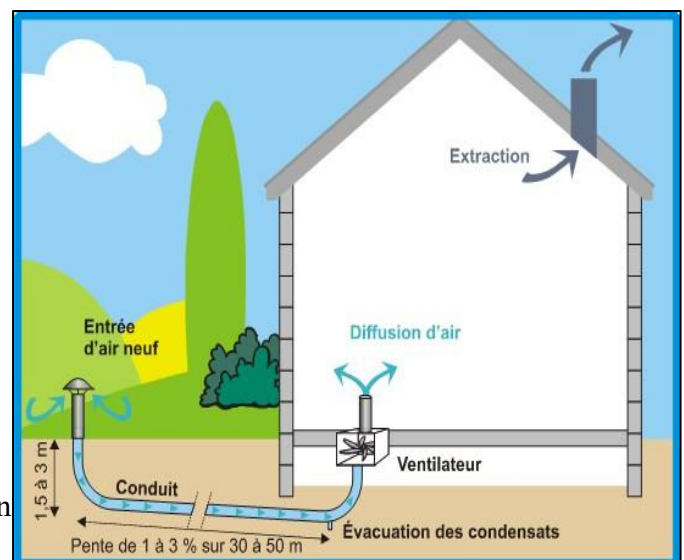


Figure 20 : puits canadien
Source : cliamamaison.com

²³ Climamaison - <https://www.climamaison.com/lexique/ventilation-double-flux.htm#>

s'appuyant sur le constat suivant : la température de l'air extérieur peut varier tout au long de l'année alors que la température du sol à quelques mètres de profondeur reste plus stable, entre 5 et 15°C en moyenne suivant les saisons.

Le principe du puits canadien : est de faire circuler l'air neuf de ventilation dans un conduit enterré grâce à un ventilateur, avant de l'insuffler dans le bâtiment.

EN HIVER :

L'air se réchauffe au cours de son parcours souterrain, les besoins de chauffage liés au renouvellement d'air des locaux sont alors réduits et le maintien hors gel du bâtiment peut être assuré.

EN ETE :

L'air extérieur profite de la fraîcheur du sol pour se refroidir et arriver dans le bâtiment durant la journée à une température modérée

A.4- Récupération des eaux pluviales :

Mettre en place des systèmes permettant de récupérer et de stocker l'eau de pluie qui est une source simple et gratuite pour alimenter les WC, les machines à laver, les systèmes d'arrosage, etc..²⁴

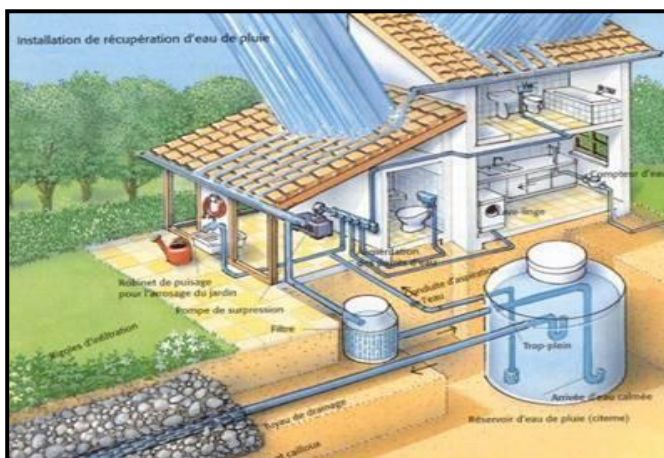


Figure 21 : récupération des eaux .

Source : Livre « La maison à zéro énergie »

Synthèse :

L'architecture bioclimatique permet de retrouver les principes des constructions d'antan et de les adapter aux progrès effectués en la matière. L'efficacité de tous ces concepts (passifs, actifs) permet de proposer des bâtiments exemplaires en termes d'architecture, de confort, d'efficacité énergétique et environnementale, et la est l'enjeu de l'architecture bioclimatique.

²⁴Livre « La maison à zéro énergie » édition : Eyrolles 15/02/2007 - <https://www.eyrolles.com/BTP/Livre/la-maison-a-energie-zero-9782212120899/>

- **Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique** : concevoir, édifier et aménager. André de Herde et Alain Liebard. Éditions Le Moniteur. 2005.- <https://www.eyrolles.com/BTP/Livre/traite-d-architecture-et-d-urbanisme-bioclimatiques>

II.2. THEMATIQUE SPECIFIQUE:

II.2.1-Définitions générale :

a. L'habitat:

le concept le plus ancien de l'histoire de l'humanité, a accompagné cette dernière à travers les lieux et les temps, en occupant des espaces et prenant des formes, aussi variées, que la variété des repères qu'il se définit sous l'influence de facteurs naturels, sociaux ou culturels.

Depuis son plus lointain passé, l'homme a toujours éprouvé un besoin de retrouver, à la fin de son labeur, un lieu de repos ,lui procurant un peu de confort ,et un lieu de refuge ,lui assurant également un abri contre tous les dangers. En effet « l'instinct de permanence et de stabilité se trouve tout au long de la branche évolutive à laquelle se rattache notre espèce « Mumford 1964»

b. Habiter:

Habiter signifie quelque chose de plus que d'avoir un toit et un certain nombre de m² à sa disposition.²⁵

D'abord, il signifie rencontrer d'autres êtres humains pour échanger des produits ,des idées et des sentiments, c'est-à-dire pour expérimenter la vie comme une multitude de possibilités.

Ensuite, il signifie se mettre en accord avec certains d'entre eux, c'est à dire accepter un certain nombre de valeurs communes .enfin, il signifie être soi-même, choisir son petit monde personnel.²⁶

Nous retenons, donc, que l'action d'habiter est loin d'être comprise seulement comme l'occupation physique des lieux et es espaces ; il s'agit surtout d'habiter symboliquement , affectivement, émotionnellement.

« L'habiter » constitue une dimension essentielle dans l'évolution personnelle et la dynamique des groupes sociaux.

« Ni l'architecture, ni l'urbanisme de l'urbain ne suffisent pour réaliser l'habiter, mais ils en constituent les conditions » .²⁷

²⁵Houzz - <https://www.houzz.fr>

²⁶Open iditin- <https://journals.openedition.org/sejed/8767>

²⁷ Dictionnaire de l'habitat et de l'urbanisme » MARION SEGAUD 27/03/2003.

<https://www.eyrolles.com/BTP/Livre/dictionnaire-critique-de-l-habitat-et-du-logement-9782200261733/>

c. L'habitation:

L'habitation est l'élément prédominant de l'habitat son aspect spécifique l'identifie. La notion d'habitation prend des expressions diversifiées : Habitation, maison, domicile, villa, demeure, résidence, abri, logis, foyer, appartement

Ces formes différentes, conséquence de l'environnement social, ont le même dénominateur commun suivant: «L'habitation c'est l'espace architectonique destiné à une unité familiale ». ²⁸

Donc l'habitation désigne simplement la maison ou le logement du point de vue de l'agencement des pièces les unes par rapport aux autres et de la distribution de l'espace (cour, couloir....).

d. Le logement:

Les logements constituent les parties de bâtiments qui accueillent les occupations résidentielles à l'exclusion de toute activité à caractère lucratif, qu'elle soit libérale concurrentielle ou artisanale. ²⁹

Donc le logement proprement dit se rapporte seulement à la maison, à l'appartement occupé par un ménage, soit isolément soit dans une unité ou un groupement d'habitations.

II.2.2- Thématique de l'habitat bioclimatique :

La thématique de l'habitat dans l'option Bioclimatique repose sur l'analyse des liens privilégiés du logement avec les différentes variantes de son environnement immédiat, et définit ses principaux concepts.

Une étude théorique est menée, avec des définitions de concepts mais également l'analyse d'exemples significatifs, en expliquant la démarche conceptuelle d'un projet bioclimatique.

²⁸ Dictionnaire de l'habitat et de l'urbanisme » **MARION SEGAUD** 27/03/2003.

<https://www.eyrolles.com/BTP/Livre/dictionnaire-critique-de-l-habitat-et-du-logement-9782200261733/>

²⁹ Codes et lois.fr 2019 _ <https://prezi.com/1fuerosy0yke/les-types-dhabitats-collectifs-et-leur-impact/?fallback=1>

II.2.3- L'histoire de la production de l'habitat mondiale :

II.2.3.1-Avant la révolution industrielle:

Avec la disponibilité des mêmes matériaux et techniques, l'évolution de l'habitat était très lente et progressive en fonction des besoins de la communauté. On prenait l'existant comme modèle et on le reproduisait en y intégrant les petites et lentes avancées techniques.³⁰



Figure 22 : Maison en pierre 1800 .

II.2.3.2- avec la révolution industrielle:

le secteur d'habitat et d'urbanisme a subi de grandes

Transformations dues à différents événements historiques qui se résument en:

a) **La révolution industrielle:** impose de nouveaux critères de construction avec :

L'introduction des nouveaux matériaux (acier, béton).

La mécanisation de la production (civilisation machiniste).

Un développement dans le monde avec l'apparition de pays industrialisés qui ont généré plusieurs vagues de colonisation. (Hygiénistes et Cités Ouvrières).

b) **Les colonisations:** ont contribué aux bouleversements des paysages urbains et des typologies d'habitations car les colons avaient tendance à imposer leurs propres schémas aux dépens des traditions, des cultures des pays colonisés, de son architecture traditionnelle et des typologies locales.

c) **Les guerres:** elles ont une grande part dans la dégradation et parfois même la destruction totale des parcs historiques locaux.³¹

II.2.3.3 Après le 19^{ème} siècle:

Jusqu'au début des années 1900, beaucoup d'expériences ont été faites dans le domaine de la construction. Avec les dégâts causés par la 2^{ème} guerre mondiale, il fallait reconstruire la ville, c'est alors qu'une question se posait : fallait-il reconstruire les villes de la même manière ou, compte tenu de l'ampleur des dégâts.



Figure 23 : Unité d'habitation de Marseille conçue par Corbusier .

³⁰ Open edition 2013- <https://www.openedition.org/12611>

³¹ Open edition 2013- <https://www.openedition.org/12611>

II.2.3.4 Aujourd'hui:

La production de l'habitat entraîne une vision plus large ; celle du développement durable qui consiste à la préservation de l'environnement naturel et les ressources énergétiques, des recherches scientifiques sont menées dans le domaine des énergies du futur (moins polluantes, moins coûteuses) et ont contribué à l'émergence de nouvelles typologies d'habitat (habitat écologique, bioclimatique, solaire,...).³²

II.2.4 - Les typologies de l'habitat :

L'habitat est le mode d'organisation et de peuplement par l'homme du milieu où il vit, découvrir l'implantation de l'habitat depuis ses origines, c'est observer les différents types d'habitats, dont les caractéristiques dépendent, d'une époque « contexte historique, économique et social », de l'évolution des techniques de construction » évolution des matériaux et du mode de vie.

les typologies souvent traitées sont:

II.2.4.1- Habitat individuel :

Il s'agit de l'abri d'une seule famille (maison unifamiliale) disposant en général d'un espace commun et d'un certain nombre d'espaces privés, d'un jardin, d'une terrasse, d'un garage etc... Il peut se présenter en deux, trois, ou quatre façades. Quatre façades pour une maison isolée, trois façades pour une maison mitoyenne, deux façades pour une maison de rue.³³



Figure 24 : Habitat Individuelle.

Avantage :

- un domaine strictement privé important.
- une relation avec l'extérieur assez importante (jardins privés)
- une grande liberté d'usage

Inconvénients :

- une grande consommation du foncier
- des frais de construction élevés
- la vie communautaire et urbaine ne se développe pas assez.

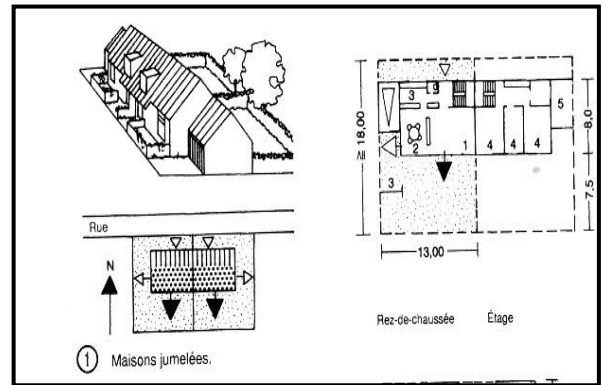
³²MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE 2019 - <https://www.energy.gov.dz/>

³³Arewearchi 06/2020- <http://cargocollective.com/arewearchi/following/posts/arewearchi/LOGEMENT-LOGEMENT-COLLECTIF>

II.2.4.1.1- Types d'habitats individuels³⁴:

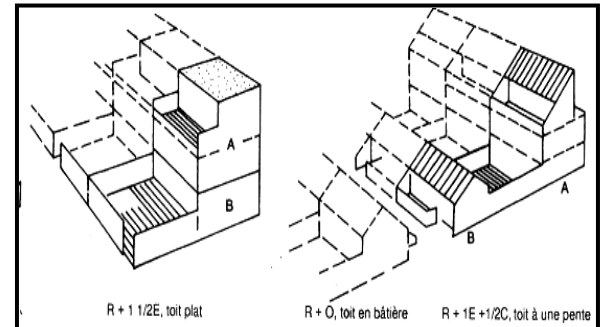
a. **Maisons jumelées:**

Souvent en système modulaire avec des types de maisons identiques ou peu différentes. Assez grande liberté dans l'organisation du plan d'ensemble. Surface minimale du terrain 375m².



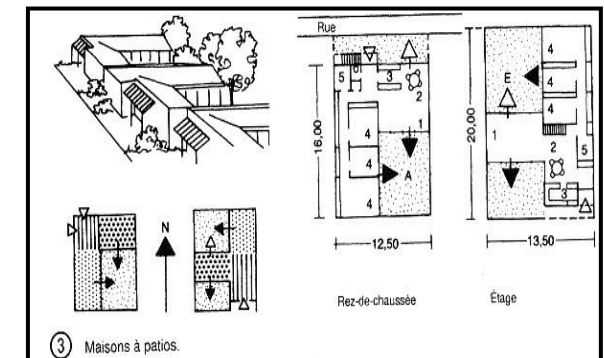
b. **Maisons de ville:**

Sous forme de rangées de maisons identiques ou variées.



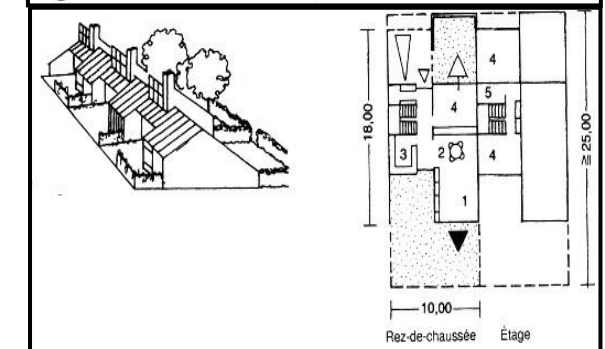
c. **Maisons à patios:**

Système modulaire avec des types de maisons identiques ou peu différentes, construction ouverte ou fermée. Surface min du terrain 270m².



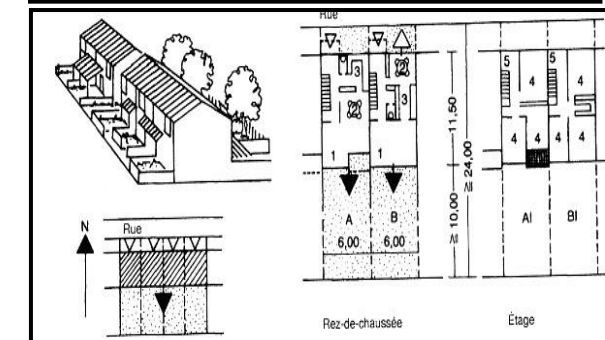
d. **Maisons groupées:**

Conception groupée unitaire plus rarement comme juxtaposition de Constructions individuelles. Surface min du terrain 225m².



e. **Maison à rang continu :**

Sous forme de rangée de maisons identiques ou variées suivant accord. Construction ouverte ou fermée.



³⁴types_d_habitat.pdf 2017

https://halshs.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/987268/filename/Habiter_et_types_d_habitat.pdf

II.2.4.2.- Habitat semi collectif :

est aussi appelé habitat intermédiaire et tente de donner à un groupement d'habitations le plus grand nombre des qualités de l'habitat individuel : jardin privé, terrasse, garage, entrée personnelle,... Il est en général plus dense que l'habitat individuel mais assure au mieux l'intimité. Il est caractérisé par une hauteur maximale de quatreniveaux.³⁵



Figure 25 : Habitat semi collectif .

Avantage :

- une surface habitée améliorée
- des accès individualisés
- des réseaux communs et valorisation de la vie communautaire
- un espace privatif extérieur pour chaque logement

Inconvénients :

- une consommation du foncier élevée par rapport au type collectif.

II.2.4.2.1- Quelques Types de groupement de l'habitat semi collectif:



<i>Lotissement dense</i>	Maisons en bande	Maisons superposées et accolées	Maisons jumelées et superposées
--------------------------	-------------------------	----------------------------------------	----------------------------------------

³⁵_types_d_habitat.pdf 2017 - https://halshs.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/987268/filename/Habiter_et_types_d_habitat.pdf

II.2.4.3- Habitat collectif:

L'habitat collectif est l'habitat le plus dense; il regroupe dans un même bâtiment plusieurs habitats individuels (exemple: un immeuble). Il se trouve en général en zone urbaine, se développe en hauteur en général au-delà de R+4. Les espaces collectifs (espace de stationnement, espace vert entourant les immeubles, cages d'escaliers, ascenseurs,...) sont partagés par tous les habitants ; l'individualisation des espaces commence à l'entrée de l'unité d'habitation. La partie individuelle d'habitation porte le nom d'appartement.³⁶



Figure 26 : Habitat Collectif .

Sporce : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/file/index>

Avantage :

- une économie du terrain
- une construction et installation de techniques simples
- la proximité des services et des équipements

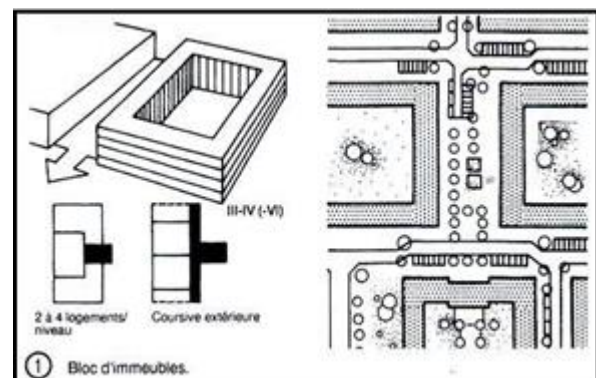
Inconvénients :

- l'homogénéité de toutes les cellules d'habitation
- le manque de communication "habitation/extérieur"
- la très forte densité-le manque de supports communautaires

II.2.4.3.1- Types d'habitats collectifs:³⁷

a, Bloc d'immeubles :

Forme de construction fermée utilisant l'espace sous forme homogène de bâtiments individuels. Les pièces donnant vers l'intérieure sont très différent par leur fonction et leur configuration.

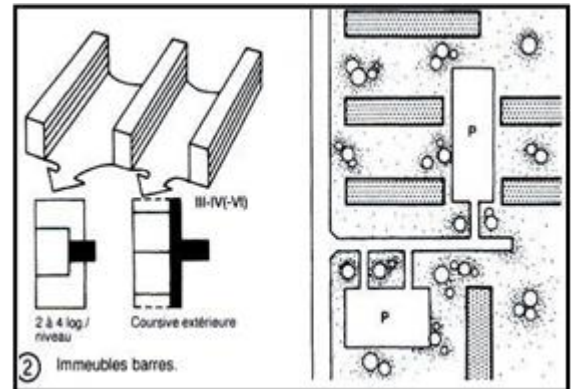


³⁶ types_d_habitat.pdf 2017 - <https://halshs.archives-ouvertes.fr/file/index/>

³⁷types_d_habitat.pdf 2017 - <https://halshs.archives-ouvertes.fr/file/index/>

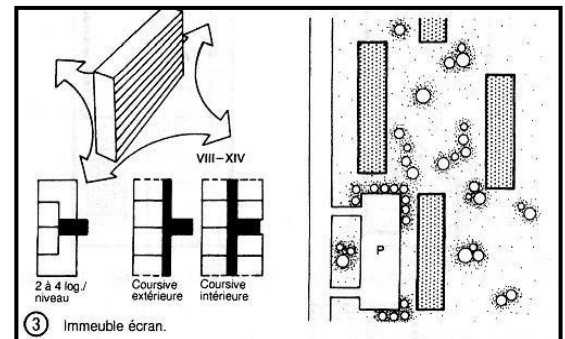
a. Immeuble barres:

Forme de construction ouverte et étendue sous forme de regroupement de type d'immeubles identiques ou variées ou de bâtiments de conception différente. Il n'existe pas ou peu de différences entre les l'intérieur ou l'extérieur.³⁸



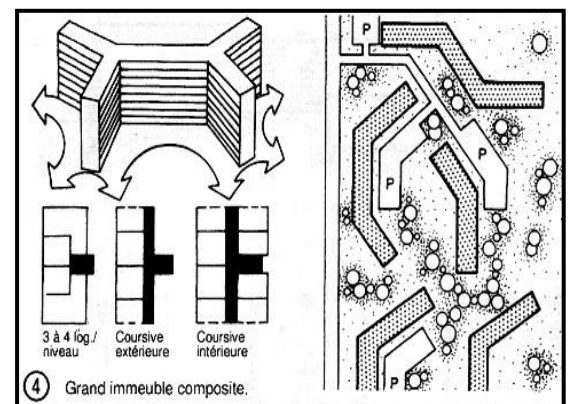
a. Immeuble écran:

Forme de bâtiment indépendant, souvent de grandes dimensions en longueur et en hauteur. Pas de différenciation entre pièces donnant vers l'extérieur ou l'intérieur.



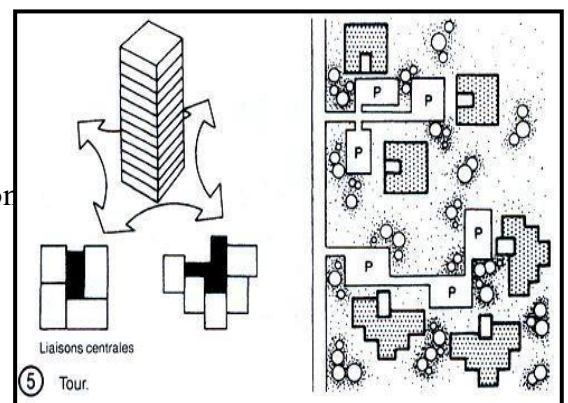
b. Grand immeuble composite:

Assemblage ou extension d'immeubles écrans, composant un grand ensemble, forme de construction indépendante de très grande surface. Possibilité de pièces très vastes. Peu de différenciation entre pièces donnant vers l'extérieur ou l'intérieur.



c. Tour:

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



³⁸« Les éléments des projets de construction » 8ème édition 29/08/2002 Ernst Neufert-

II.2.5- L'histoire de l'habitat en Algérie :³⁹

II.2.5.1- Préhistoire :

L'homme préhistorique s'est adapté progressivement, allant de structures primaires constituées par des grottes jusqu'à l'élaboration d'habitats plus évolués et fortement intégrés au milieu et à la société. Les empreintes de l'homme primitif sont encore marquées dans les grottes du Tassili.

II.2.5.2- L'Algérie sous la domination française :

La colonisation française a fortement modifié la typologie de l'habitat en Algérie pendant ses années de colonisation. Selon leurs actions d'urbanisation on distingue 3 périodes:

- **De 1830 à 1900 :** La colonisation française a déstructuré la société algérienne dans sa composition et son organisation, elle a rasé une grande partie du tissu urbain de nos villes dont 900 maisons détruites dans la casbah d'Alger»(1)

La reproduction du modèle Européen sur le niveau territorial, urbain et architectural.

- **De 1900 à 1945 :** la production de l'habitat était à initiativeprivé.

L'apparition d'un nouveau style (Néo mauresque) résultat d'une mixité typologique entre architecture Européenne et typologies locales.

- **De 1945 à1962 :** la colonisation française s'intéresse à la construction en masse (plan de Constantine) d'en faire un instrument psychologique et politique visant à détourner la population et le développement du logement collectif (HBM/HLM...)



Figure 29 : Habitat Bon Marché .



Figure 28 : Bâtiment colonial.



Figure 27 : Villa coloniale .

Source : www.etudescoloniales.com

Source : www.etudescoloniales.com

Source : www.algerie-maskane.com

³⁹Open edition 2017- <https://journals.openedition.org/perspective/7596>

L'Algérie a constitué un laboratoire d'expérimentation de nouvelles opérations d'habitat

II.2.5.3- Période post indépendance :

- **En 1962** : le départ massif de la population française a laissé derrière elle un parc immobilier libre et très important, il a répondu au besoin immédiat de la population en matière d'habitat urbain.
- **Entre 1962 et 1978** : la politique volontariste de développement menée par l'état axe sur l'industrialisation ce qui a accentué le phénomène de l'exode rurale que l'état viens corriger par la mise en place d'un programme socioéconomique celui de la révolution agraire en 1973 et la prise en charge de la population rurale par la production du logement rural.
- **Entre 1978** : la création du ministère de l'habitat pour prendre en charge des besoins en habitat qui deviennent plus importante.
- **Entre la fin de 1970 et le début des années 80** : la forte immigration de population rurale causé par une politique d'industrialisation ainsi la poussée démographique, ces facteurs engendre une véritable crise à la quels les autorités ont répondu rapidement par des programmes de grande ensemble d'habitat urbain nommer les « Z.H.U.N ». (Zone habitat urbaine nouvelle)

Standardiser et non lié à la ville. Pour améliorer la qualité de la vie du programme de construction d'habitat individuelle sous forme de lotissement accompagne la réalisation de logement collectif de grande masse. Ces programmes sont implantés à la périphérie des villes. A partir de 1986 L'abandon du régime socialiste et l'adoption du régime libéral dont l'apparition du privé

II.2.5.4 -Les années 90:

Dans ces années la production de l'habitat est caractérisé par : l'ouverture de l'éventail des procédures de financement pour le secteur publique pour répondre aux besoins de toutes les couches sociales. L'Etat a adopté pour une nouvelle politique qui s'est traduite dès 1996, par une approche de financement du logement, où l'Etat régulateur doit, se substituer progressivement à l'Etat opérateur et monopolistique. Cette nouvelle politique vise à développer et diversifier des segments d'offre de logements pour les adapter aux niveaux de revenus des ménages.

Plus que le logement social locatif qui est destiné au ménages à faible revenu et les logements promotionnels qui ont un cout élevé ont constitué le seul référentiel de la politique de logement, d'autre formules tel que le logement social participatif (LSP), la location - vente et l'habitat rural qui sont destinés au couches sociales à moyens revenus ont apparue à la fin des années 90 et début de l' 200



Figure 1 : habitat individuel .

source : wikipedia



Figure 2 : habitat collectif.

source : wikipedia

II.2.5.5- Aujourd'hui :

Les plus grands programmes de logements ont été lancés tel que le projet d'un million de logements, il porte toujours le caractère de grands ensembles (IGH, AADL) à hauteur importante dans le paysage urbain de nos villes algériennes.

Ces programmes restent toujours un produit standard qui ne porte aucune identité du lieu ou une réflexion aux particularités climatiques du site. Ce n'est qu'en 2005 qu'un projet de logements bioclimatiques dans le cadre du développement durable est démarré en collaboration avec l'A .P.R.U.E (agence de promotion et de rationalisation de l'utilisation de l'énergie) ; la convention porte sur la réalisation de 600 logements H .P.E. Réparties sur 11 wilayas cette opération est nommée le programme Eco-Bat.



Figure 3 : habitat promotionnel .

source : wikipedia



Figure 32: A.A.D.L Blida .

source : wikipedia

II. 3. Analyse des exemples :

Exemple 1 :

La TOUR VIVANTE France :

Fiche technique du projet :

Localisation: Rue de l'alma
Rennes, France.

Commanditaire: Lafarge
Cimbéton

Date: 2006

Architect: SOA Architect,
Augustin Rosenstiehl & Pierre Sartoux

Programme : bureaux, logements,
commerces, centre de production
horticole hors sol.

Nombre d'étages : 30

Surface totale : 50.470 m² de
SHON

Hauteur: 112 m hors éoliennes
(140m avec les éoliennes)

Situation :

La Tour Vivante mené par l'agence SOA Architectes, est un concept de ferme urbaine verticale associée à un programme mixte d'activités et de logements. Cette étude s'adresse aux centres urbains nationaux et internationaux.



Figure33 : la tour vivante.
(Source : siteweb :tour écologique).



Figure34 : situation du projet. (Source : siteweb :tour écologique).

Description :

- La Tour Vivante vise à associer production agricole, habitat et activités dans un système unique et vertical. Ce système permettrait de densifier la ville tout en lui apportant une Plus grande autonomie vis-à-vis des plaines agricoles, réduisant du même coup les transports entre territoires urbains et extra-urbains.



Figure 35 : un étage jardin. (Source : siteweb :tour écologique).

La superposition encore inhabituelle de ces programmes permet enfin d'envisager de nouvelles relations fonctionnelles et énergétiques entre culture agricole, espaces tertiaires, logement et commerce induisant de très fortes économies d'énergies.

Plan de masse :

Innovation technologique:

a. Éoliennes : Situées au sommet de la tour, deux grandes éoliennes orientées vers les vents dominants
-Produisent de l'électricité facilitée par la hauteur de la tour. L'énergie

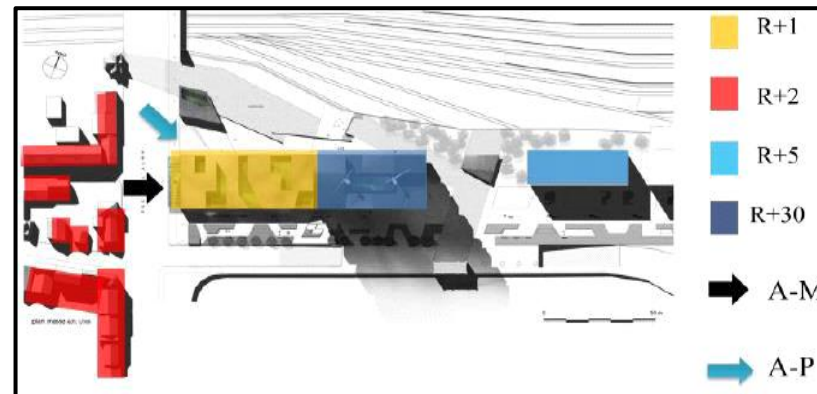


Figure 36 : le plan de masse.(Source : siteweb :tour écologique).

électrique produite est de l'ordre de 200 à 600 kWh/an. Ces éoliennes servent également de station de pompage afin d'assurer la circulation et le recyclage des eaux de pluie récupérées en toiture et sur l'aménagement urbain du complexe.

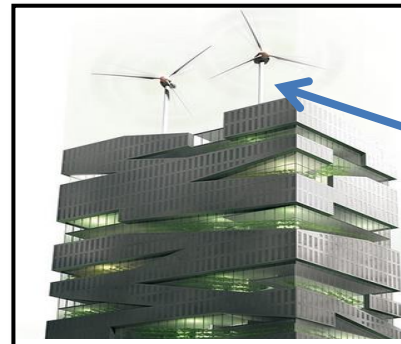


Figure37 : les éoliennes au sommet de la tour. (Source : siteweb :tour écologique).

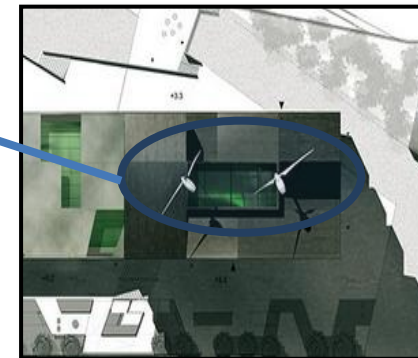


Figure38 : les éoliennes au sommet de la tour. (Source : siteweb :tour écologique).

b. Panneaux photovoltaïques :

-4.500m² de cellules photovoltaïques intégrées aux façades orientées vers le soleil et en toiture produisent de l'électricité à partir de l'énergie solaire à raison de 700 000 à 1 million de kWh/ an. Complétées par la production électrique des éoliennes, la Tour Vivante est énergétiquement autonome.

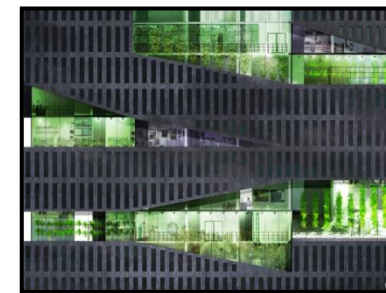


Figure39 : les panneaux photovoltaïques. (Source : siteweb :tour écologique).

c. Puits canadiens :

Le noyau de la tour accueille un réseau de gaines d'aération dans lesquelles circule de l'air puisée dans le sol à environ 15°C. Ce système permet de rafraîchir l'air neuf en été et de le réchauffer en hiver. L'effet cheminé généré par le linéaire de serres agit en complément de ce système de ventilation.

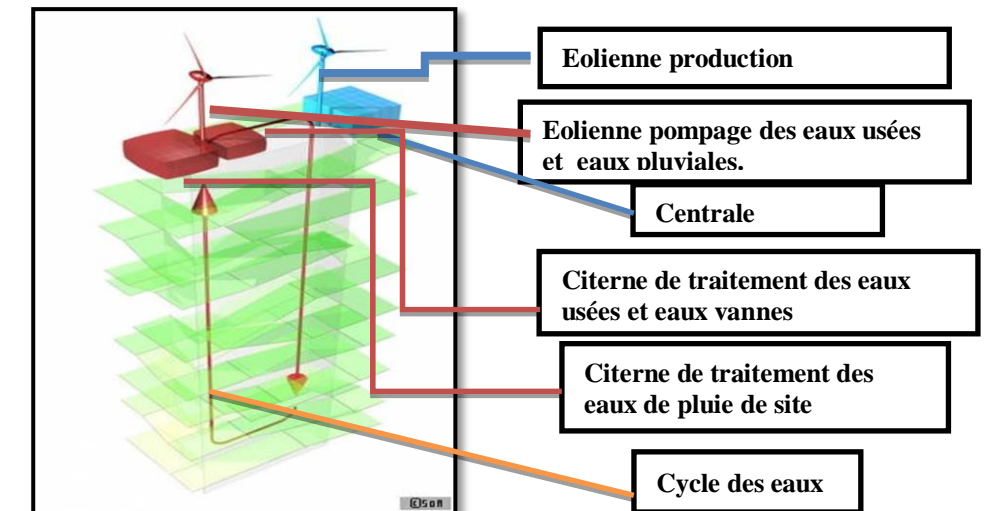


Figure40 : principe de fonctionnement. (Source : siteweb :tour écologique).

d. matériaux écologique ou recyclés : L'un des objectifs du projet est d'utiliser un minimum de matière. Les matériaux de la tour privilégient l'usage de produits écologiques, recyclés ou facilement recyclables. Les façades habitées en paroi double peau ont une isolation thermique renforcée.

Programme :

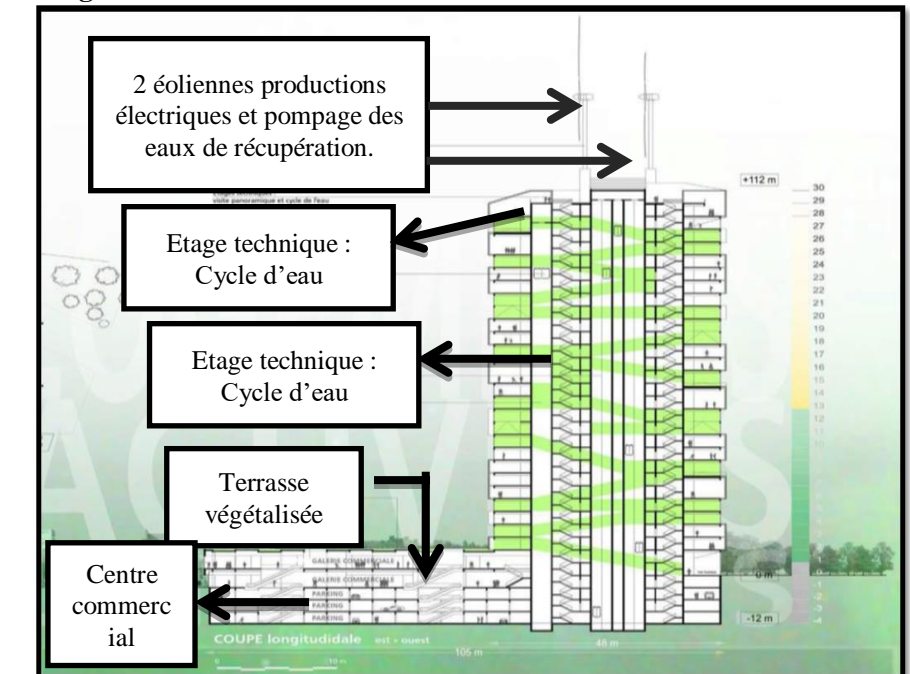


Figure41 : coupe schématique de la tour. (Source: siteweb :tour écologique).

Exemple 2:

A. La RICHMOND HOUSING COOPERATIVE-ORIENT :



Figure 42; la Richmond housing co-operative-orient

Source : architectural designschol.com

A.1.Fiche technique du projet:

Architectes :
Teeples Architects
Lieu : Toronto, ON,
Canada
Chef de projet : Chris Radigan
Architecte Principal responsable : Stephen Teeple
Architectes du projet : Richard Lai (OAA),
William Elsworth
Espace : 30347m²
Année : 2010
Photos : shiagilphotographie

2.Présentation du projet:

Teeples Architects a cherché à créer une composition innovante, sculpturale et spatiale comme un moyen de définir et animer une

sphère publique dynamique. Le résultat est un bâtiment qui entoure son site de coin alors qu'il est simultanément perforé par une cour qui atteint vers l'extérieur pour la rue, reliant cet espace d'agrément extérieure semi-public à l'espace public de la ville. Cette solution crée des espaces de plein air avec certains équipements, notamment jardin au sixième étage et offre également la lumière du jour pour les deux unités résidentielles.



Figure 43 : La richmond housing co-operative-orient

Source : architectural designschol.com

Avec cette conception, les architectes ont créé une forme urbaine dynamique, qui apporte des espaces verts à la ville sans démontage de la forme urbaine existante. Ce projet démontre l'engagement de l'entreprise à la création d'un urbanisme dynamique et inventive où les considérations de conception durable sont intégrées dans la conception du projet. Il est également un exemple de «pomiculture urbaine» et une exploration du potentiel de la coopération en tant qu'organisation sociale appropriée pour la fourniture de logements abordables.

60 Richmond est un design iconique qui présente une approche innovante de remplissage urbain.¹

¹ <http://dspace.univ-tlemcen.dz/bitstream/112/10683/1/Ms.Arc.Benyeloule%2BNehari.pdf>

3.Concept du projet :

60 Richmond Housing Co-operative-Orient, a été achevé en Mars 2010. Ce 11 étages, 85 unités bâtiment à usage mixte est parmi les premières nouvelles coopératives d'habitation qui seront construites à Toronto au cours des dernières années. Il a remporté le Prix de l'Association des architectes de l'Ontario Design Excellence (2010) et le Prix canadien d'architecte de l'excellence (2007). Il a obtenu la certification LEED Or pour la gestion environnementale.²

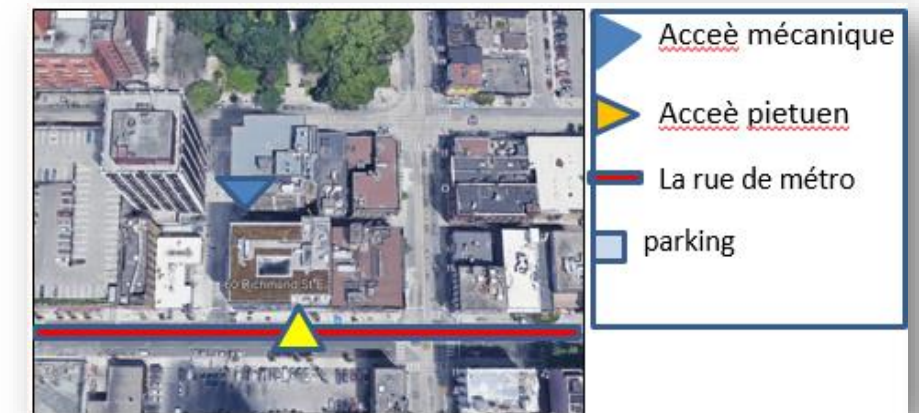


Figure 44 : plan de mass source : google earth

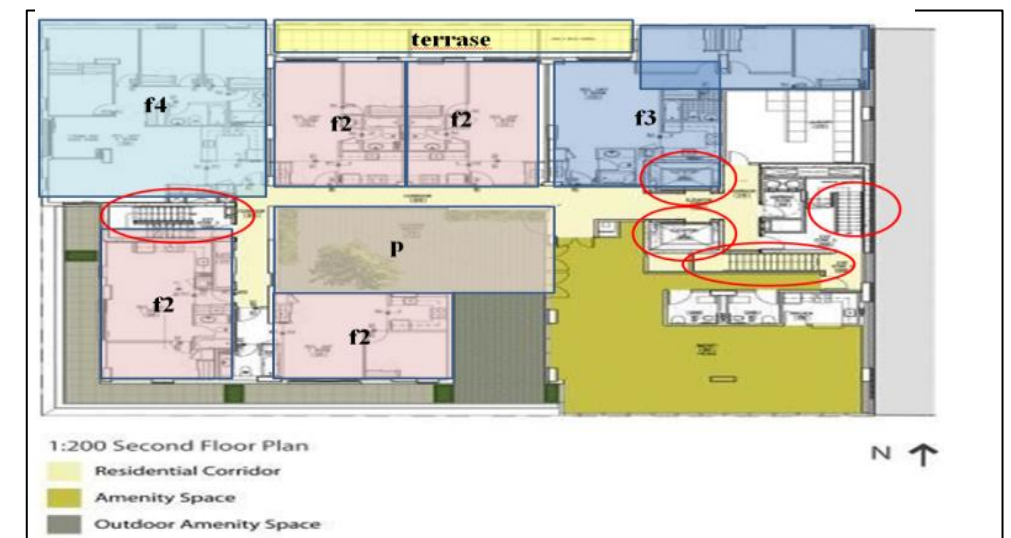


Figure 45 : plan 2eme étage source : architectural designschol.com

² <http://dspace.univ-tlemcen.dz/bitstream/112/10683/1/Ms.Arc.Benyeloule%2BNehari.pdf>

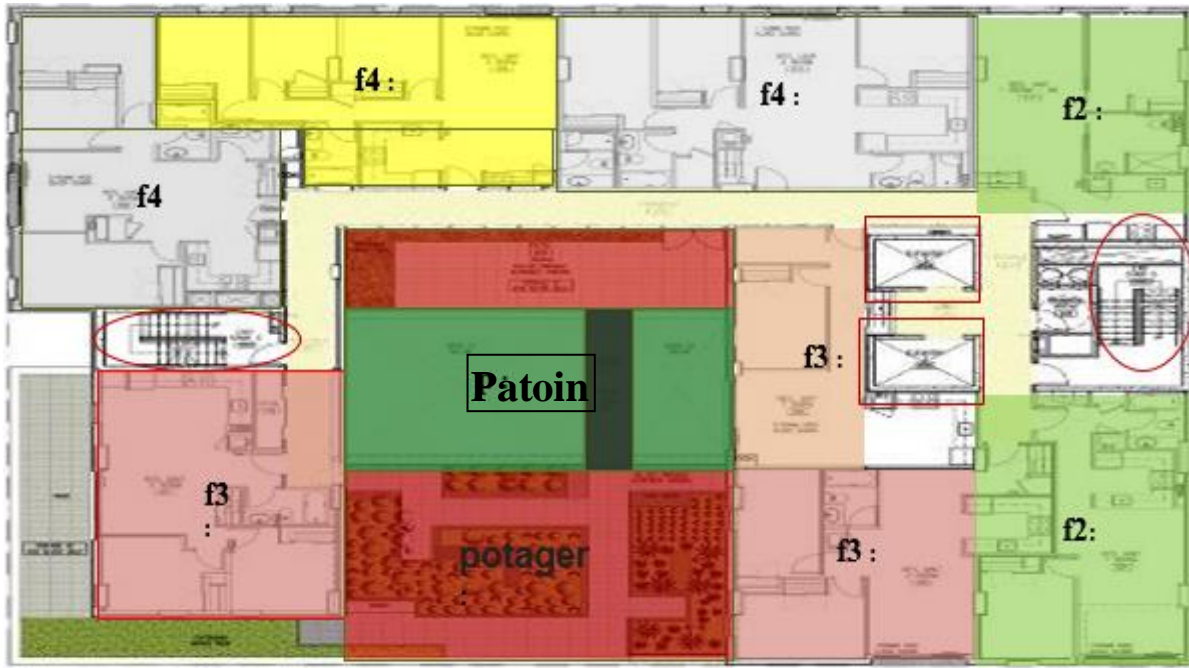
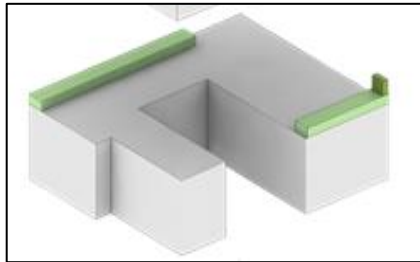


Figure46 : plan :6eme etage source : architectural designschol.com

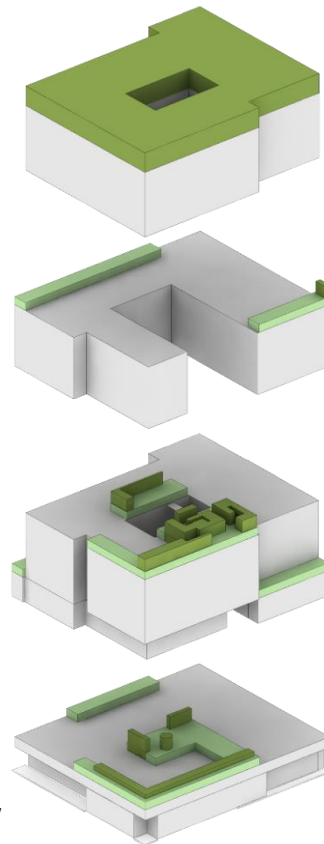
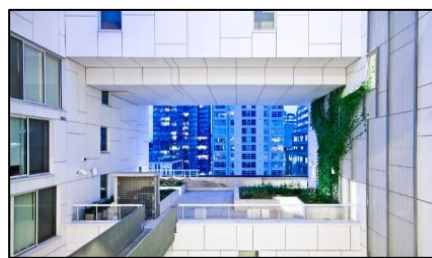
5.LA VOLUMETRE

Le volume déconstruit crée des espaces interdépendants et contrastés sortant de la rue. Cette solution visuellement dynamique a joué un rôle déterminant dans la réalisation de plusieurs objectifs clés :

créer le potager, éclairer l'intérieur du bâtiment et créer des espaces verts extérieurs

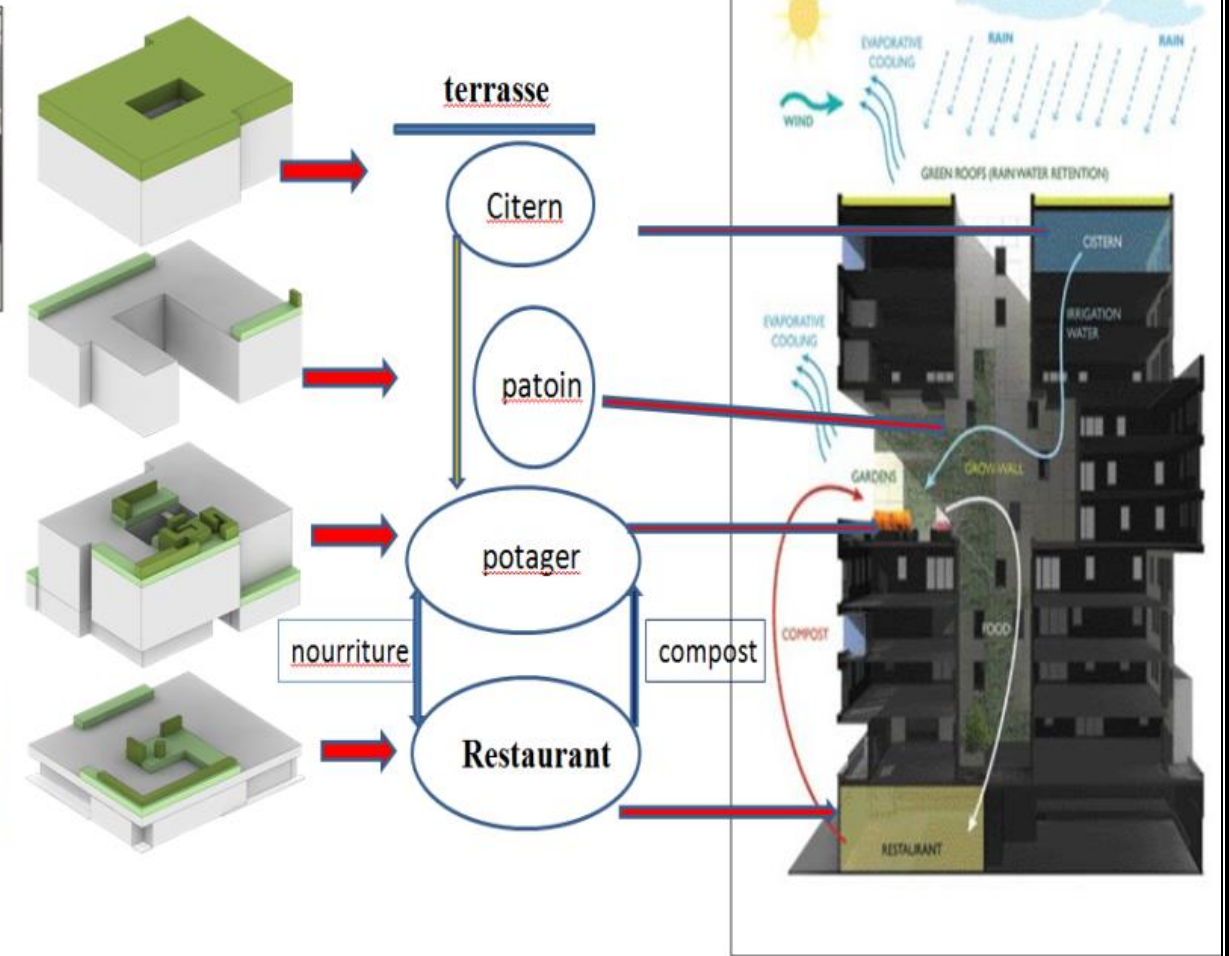


Les terrasses de jardin créées au cours de ce processus aident également à refroidir et à purifier l'air

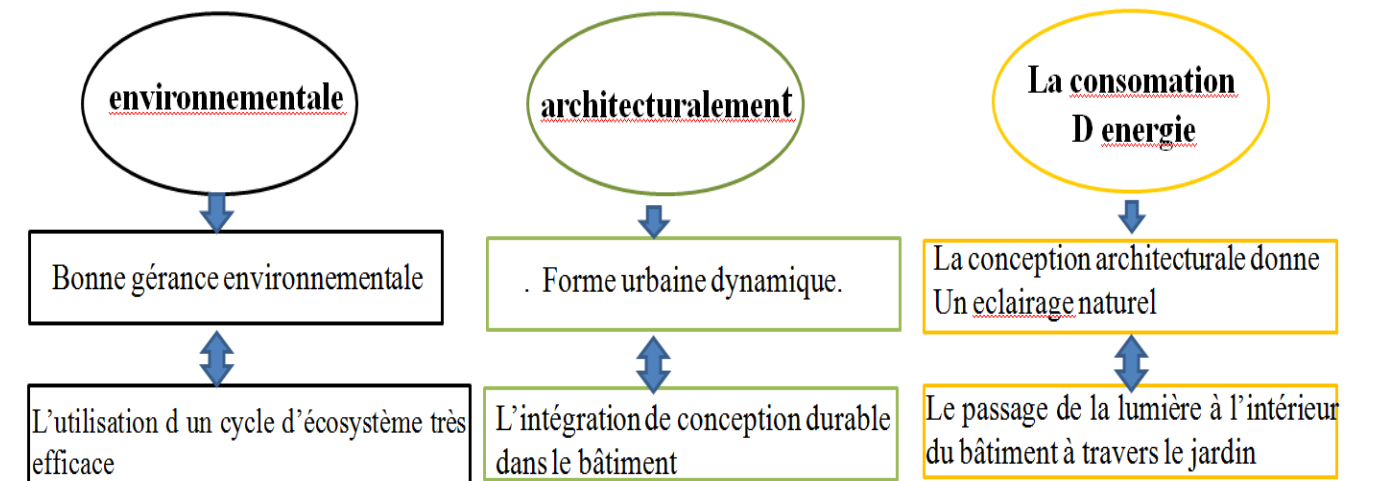


³

³ <https://fre.architecturaldesignschool.com/60-richmond-housing-cooperative-70227>



Synthèse :



II.2.4 conclusion;

L'habitat est un phénomène très complexe dans lequel sont intégrés et converge plusieurs champs disciplinaires.

La question de l'habitat ne peut pas être réduite à la seule production quantitative, elle doit intégrer la planification et la gestion de l'environnement dans son acception la plus large.

Donc on doit développer le concept d'architecture bioclimatique qui intègre les données climatiques et physique du site et réduire la consommation d'énergie dont le concept est basé sur l'utilisation des ressources qui sont présentes dans la nature : le soleil, le vent, la végétation et la température ambiante pour un bon confort thermique, et puisque notre but de créer l'habitat bioclimatique dans son environnement, alors nous proposons la conception d'un habitat en se basant sur le concept d'architecture bioclimatique (prenant en considération les spécificités climatique et les différentes conditions du site, et la valorisation des énergies renouvelable afin d'apporter le maximum de confort au habitant.)

CHAPITRE : ILABORATION DE PROJET

III Introduction :

Tout projet architectural conçu en bonne et due forme se doit de traiter avec soin son intégration au site. Pour ce faire, une analyse du site est indispensable, permettant l'étude exhaustive de l'environnement immédiat, de sa situation, de son climat ainsi que de son niveau socio-économique. Les recommandations tirées de cette analyse nous permettront alors de tracer les premières lignes constructives du projet répondant aux contraintes auquel le site est soumis.

III.1. Situation :

III.1.1 Echelle Territoriale : Pôle Nord-Centre :

Le territoire de la région Nord Centre qui englobe la capitale «Alger» se caractérise par sa position centrale et une façade méditerranéenne s'étalant sur **615 Km**, soit **51 %** du littoral algérien. Une superficie totale de **33.877 km²**, où se concentre une population de **11.131.000 habitants**, représentant 1/3 de la population algérienne avec une densité de 328 hab./km².¹

III .1.1.1 Choix du pole:

Alger capitale internationale, métropole et porte ouverte sur la méditerranée avec sa situation stratégique. Métropole ayant un potentiel important en termes d'infrastructures, d'équipements et de services :

- Le pôle détient la majorité des activités économiques de services et notamment, plus de la moitié de la capacité d'hébergement et de population.
- Le pôle est desservi par une infrastructure de base développée liées aux transports, routes, services et autres grands équipements exceptionnels.



Figure 47 Illustrations du pole:

source : Wikipédia

III .1.1.2 Présentation du pole: A. Situation:

Le pôle se situe au centre du Nord algérien .



Figure 48 : SDAT . Nord
Source : Centre Matet . 2008

⁴⁰ Livre 03 les POL Du SDAT – 26 JANV 2008-
page 09 - <http://www.ambdz.tn/Algerie/pdf/Livre-Shema-Amenagement2025/Livre%203.pdf>

B. Délimitation:

Il est limité :

-Au Nord par : **la mer méditerranée.**

-A l'Est par : la wilaya de **Jijel, Sétif et BorjBou Arreridj.**

-A l'Ouest par : la wilaya de **Mostaganem, Relizane et Tissemsilt.**



-Au Sud par : les wilaya de **Msila et Djelfa.**

Figure 49 : les poles touristiques d'excellence du nord de l'algerie

Source : Centre Matet 2008

III .1.2Echelle Régionale : La wilaya d'Alger :**III 1.2.1 Introduction :**

La ville a toujours fait l'objet des débats qui se traduisent en une multitude de définitions : • « C'est le champ d'application de plusieurs forces » • « La ville n'a pas toujours existé. Mais par contre elle est apparue à un certain moment de l'évolution de l'homme. Elle peut disparaître ou elle peut se transformer à un autre moment » La ville littorale à travers son emplacement spécifique, est un point de contact « terre et mer » présente un laboratoire en terme de production architecturale et urbanistique, elle présente souvent une vitrine d'un pays, notamment dans le bassin méditerranéen ou la quête de cette dimension fait l'objet des opérations de rénovation urbaine, en citera l'exemple d'Alger, Casablanca et Marseille. Aldo rossi « l'architecture des villes ». LEONARDO benevolo « historique des villes ».

III 1.2.2 Choix de la wilaya :

La multifonctionnalité : Alger est la capitale du pays et la plus grande ville.

- Un patrimoine : Vu qu'elle a connu plusieurs époques et colonisations donc une histoire et par conséquence un patrimoine.
- Elle est dotée de Potentialités touristiques importantes: Monuments et sites touristiques, forêts et promenades, parcs et jardin, montagnes et mer, et de différents types de tourisme: dont les plus importants sont: Tourisme balnéaire, culturel et tourisme d'affaires.
- Facilité d'accès : Présence d'infrastructures de transport.

III 1.2.3 Présentation de la wilaya d'Alger :

Alger, ville portuaire, fixée depuis une urbanisation antérieure, doit sa naissance sans doute aux caractéristiques géographiques du site : sa topographie, son orogénèse et son système de communication. L'existence d'un parcours qui traversait le territoire peut être interprété comme l'origine de la structuration du territoire "en voie d'humanisation". La règle générale postule que "du fait qu'une aire soit traversée par un parcours, elle accueillera plus tard une production, donc un établissement.

Alger a de tout temps joué un rôle maritime majeur. Son port a été le premier vecteur de son urbanisation. Il demeure ainsi la tête des échanges extra-maritimes et octroie à Alger un attrait particulier dans tout le bassin méditerranéen

A. Situation :

- Située au nord du pays, et au bord de la mer Méditerranée.

Alger, capital du pays est bâtie sur les contreforts des collines du Sahel algérois. Les 230 km² de la métropole s'étendent sur une trentaine de kilomètres.

- La ville est bordée au Nord et à l'Est par la mer Méditerranée formant la baie d'Alger



Figure 50 : carte de situation d'Alger

source : Centre Matet 2008

B. Limites:

La wilaya d'Alger est limitée par :

- La mer méditerranée au nord.
- La wilaya de Blida au sud.
- La wilaya de Boumerdes à l'Est.
- La wilaya de Tipaza à l'Ouest.



Figure 51 : limites d'alger

source : Centre Matet 2008

III 1.3 Echelle Communale : Ain-Benian :

III 1.3.1 Choix de la commune :

Le choix de cas d'étude s'est porté sur Ain Benian pour les raisons suivantes :

- L'une des villes les plus dynamiques et les plus vivantes de la métropole algéroise par des activités culturelles.
- La valeur historique du lieu : car ex guyot ville, est d'une fondation coloniale et l'une des plus anciennes zones côtières de la région d'Alger.
- Site paradisiaque : avec ses plages ; ses jolies criques et son petit port de plaisance et de pêche (premier port d'Alger fondé durant la période coloniale nous offre un environnement unique.
- Sa situation stratégique en périphérie de la madrague : qui articule la baie d'Alger et le littoral Ouest.
- L'accessibilité : aisée depuis le centre d'Alger et les wilayas limitrophes • Le choix d'Ain Benian comme zone à développer dans le cadre des orientations officielles : ENET, PDAU, PUD.

III.3.2 Présentation de la ville:

A. Situation: La ville de Ain Benian est située à 15km à l'Ouest d'Alger,

7km au Nord de Cheraga 54km au NordOuest de Tipaza et 50km au Nord de Blida.

B-Superficie totale: • La ville s'étend sur une superficie de 13,26 km².

C-Population: La population de la ville est de 68 354 habitants en (2008) soit une densité de 5 155 hab/Km²

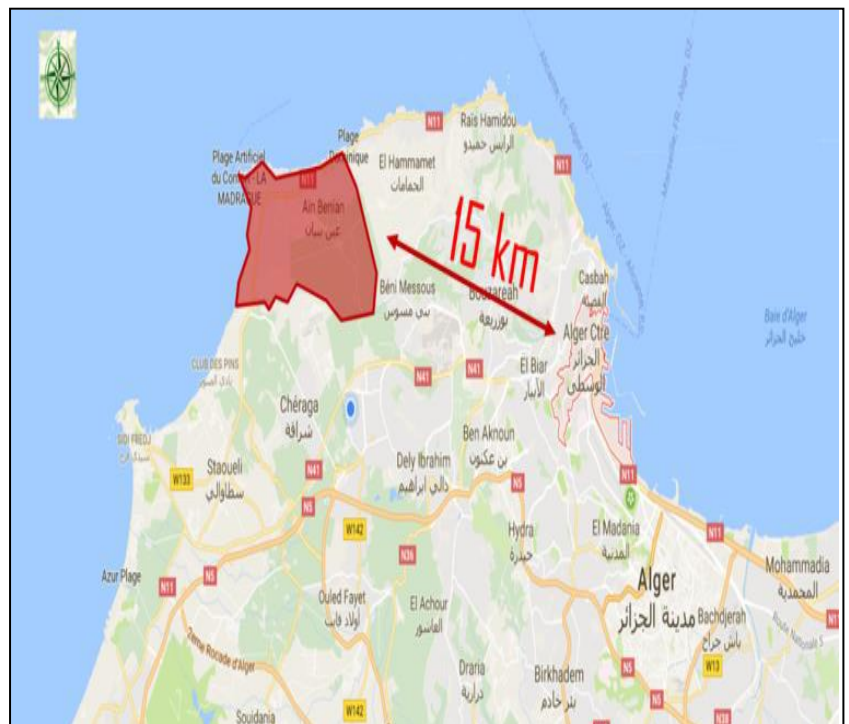


Figure 52 : La ville de Ain Benian dans la région algéroise

source : Google earth

D-Délimitation:

La ville de Ain-Benian est limitée de toute sa périphérie par: a. La limite naturelle du côté Nord et Ouest par la mer méditerranéenne. b. Et la limite administrative du côté Est et Sud par les commune voisines :

- A l'Est : la commune de Hammamet.
- Au Sud et au Sud Ouest : la commune de Cheraga.
- Au Sud Est : la commune de Beni Messous.



Figure 53 : Carte délimitation

source : Centre Matet 2008

E-Accessibilité :

a. Accessibilité mécanique: Elle est assurée principalement par la route nationale RN11 et le chemin wilaya CN111.



Figure 54 : La route nationale RN11

source : auteur



Figure 55 :Accessibilité de la ville de Ain Benian

source : google erth

b. Accessibilité maritime:

La navette maritime d'Alger est un service de bateaubus exploité par Algérie Ferries. La première ligne a été mise en service le 4 août 2014 reliant le port d'Alger (La Pêcheurie) au port de pêche et de plaisance d'El Djamilia (La Madrague) dans la Wilaya d'Alger.



Figure 56 :Accessibilité maritime

source : Google Erth

III.2 Analyse de site :

III.2.1 Environnement Règlementaire :

A. Zone Résidentielle Habitat A Faible Et Forte Densité :

-Caractéristique générales: Zone résidentielle situé à l'Ouest de l'agglomération et proximité l'agglomération touristique.

-Fonction dominante assignée à la zone : Zone Résidentielle

-Affectation des sols :

1/ Sont interdits : - Equipments

- Activités nuisibles l'hygiène et à la sante

- Commerces

B. Sont autorisées :

- Habitat individuel

- Aménagement d'espace de rencontre

-Equipements: voir fiche technique

-Servitudes : - AEP - Assainissement

-Conditions d'occupation du sol : densités brutes: 28 LOG/HA

-Particulier: construction en conformité à l'aspect architectural de la zone touristique.

Existants	Programme
Population	135
Nombre de logements	123
TDL Actuel	7,3
TDL Proposé	
Densités	28 Log/Ha
Typologies	40 Log/Ha, HAB-IND
Surface Equipements	11 Ha
Terrains Vides	11 Ha

Figure 57 : règlement applicable

Source : urbab

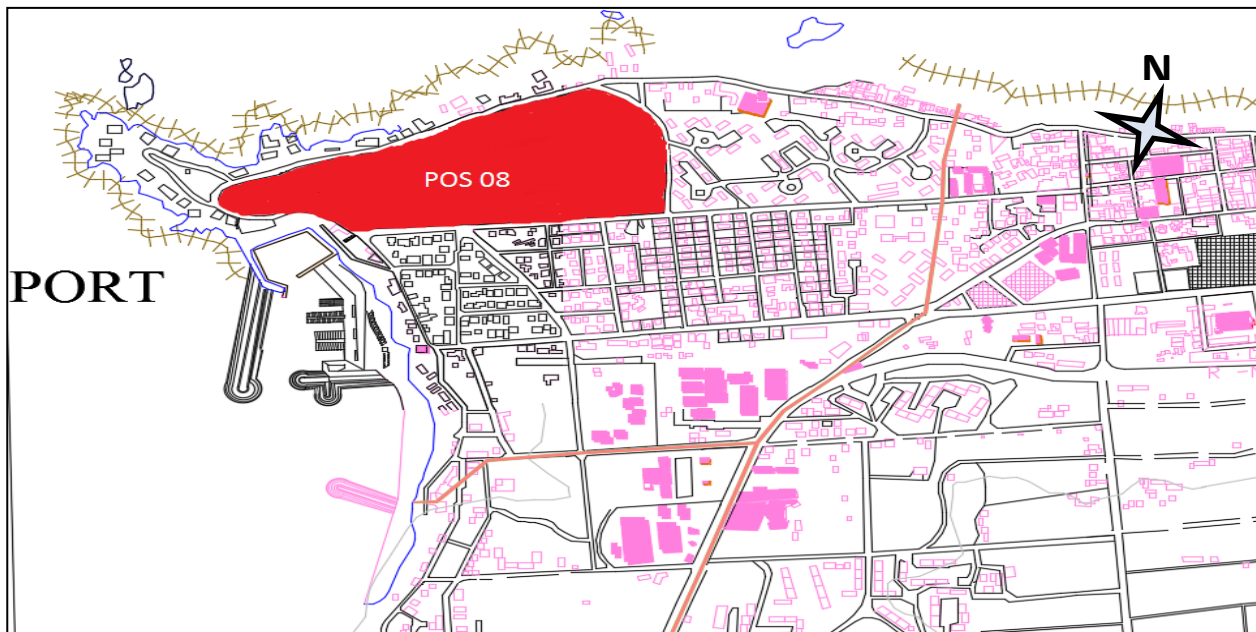


Figure 58 : limite de pos 08

source : urbab

III .2.2 Environnement Socio économique :

III .2.2.1 Développement de population :

1845 : Création de la ville.

1846 : 20 familles agricoles.

1874 : Promotion de la ville en commune.

1876 : 595 habitants, dont 337 étrangers (espagnols et italiens ou autres)

1945 : fin de la deuxième guerre mondiale

1948 : 8050 habitants, dont 4216 habitants de nationalité française, 3361 Algériens, 198 marocains et tunisiens et 273 européens (espagnols ou italiens). **1954 :**

Déclenchement de la révolution de libération nationale.

1954 : 12 000 habitants, dont environ 5000 Algérien. **1962 : l'indépendance, les colons quittant le pays.** 1966 : 17 407 habitants.

1977 : 26 432 habitants.

1987 : 35 775 habitants.

1998 : 51 765 habitants.

2000 : 53 608 habitants.

prévision.

2010 : 62 630 habitants.

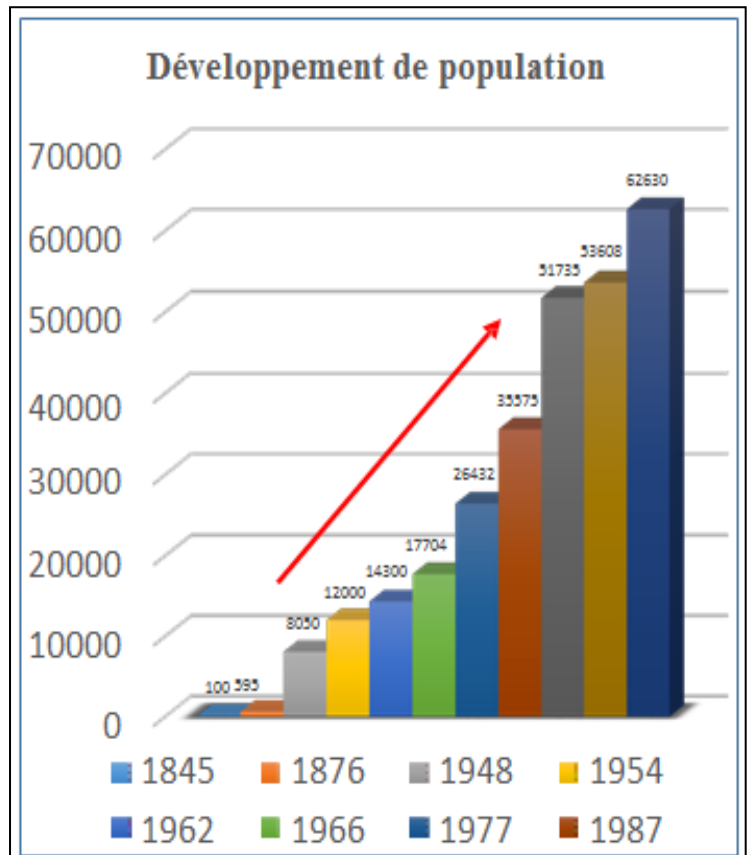


Figure 59 : Développement de la population

source : RGPH 2008

La commune abrite une population de **68 354** Habitants selon le RGPH (Recensement Général de la Population et de l'Habitat) de 2008, soit un taux d'accroissement de 1.46

III 2.2.2 Distribution de population en fonction des âges :

-La majorité de la population d'Ain Benian est jeune dont l'âge varie entre 15 et 34 ans.

-Le pourcentage de la population masculine et féminine est presque le même (~50%).

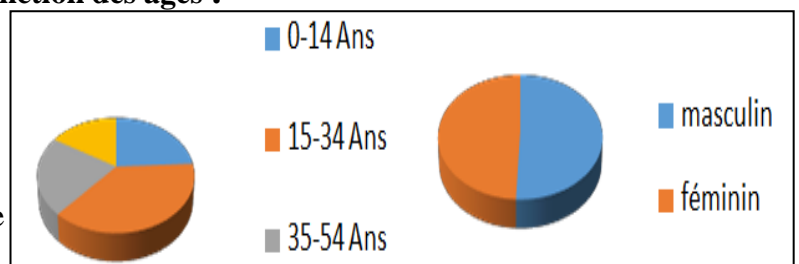


Figure 60 : Distribution de la population en fonction des âges

source : RGPH 2008

III 2.2.3 Population active :

Selon les statistiques de RGPH, on constate la présence d'un taux de chômage important, ainsi l'absence des emplois dans le secteur de tourisme.

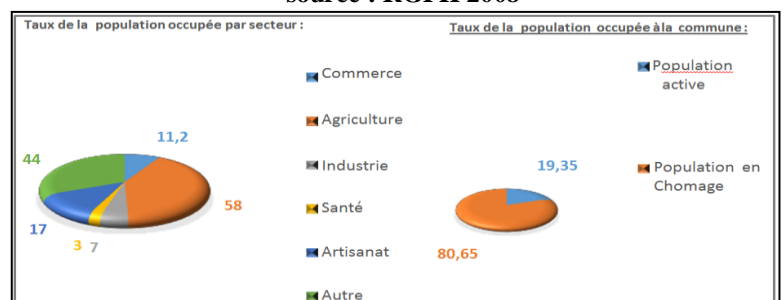


Figure 61 : population active

source : RGPH 2008

III 2.3 Environnement construit :

III 2.3.1 Cadre bâti :

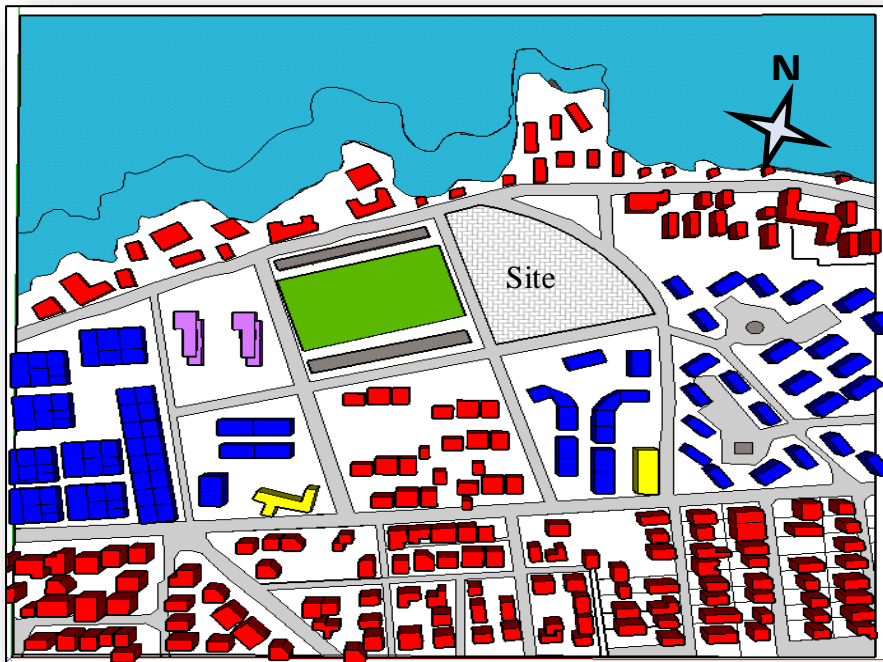


Figure 62 : Environnement artificiel du site d'intervention

source : auteur

La légende:

- Habitats individuelle
- Habitats collectif
- Equipment Educatives
- Equipment industrielles

Synthèse:

Le site est entourer par habitats individuel et collectif et des Equipment éducative donc on est dans une zone d'habitation, de la nous pouvons faire dans notre site un habitat semi-collectif et un habitat intègre

III 2.3.2 Etat de bâti :

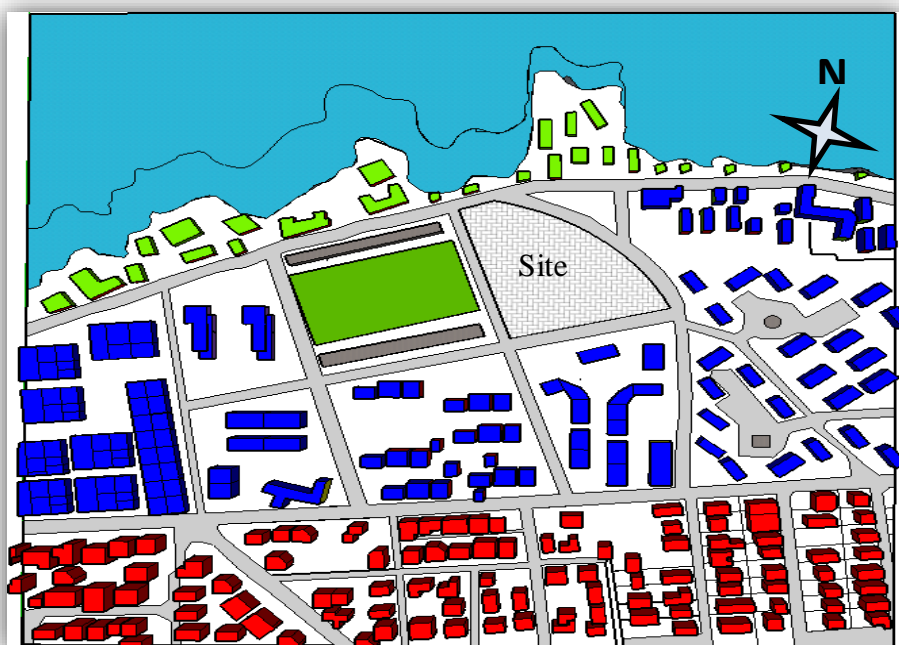


Figure 63 : Etat de bâti

source : auteur

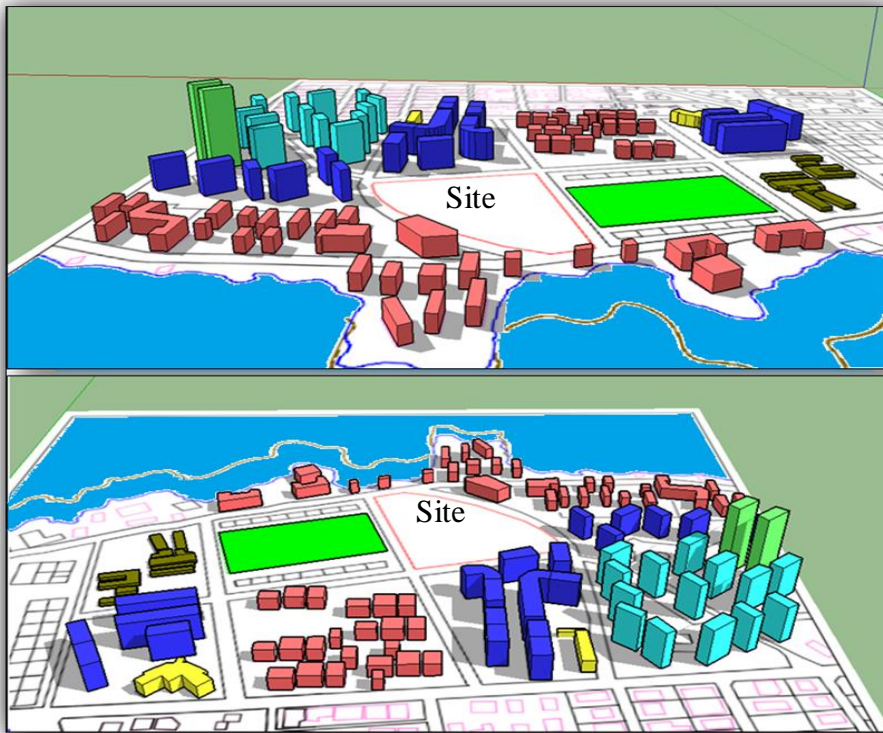
La légende :

- Mauvaise état
- Moyen état
- Bon état

Synthèse :

On remarque que le bâti sur le front de mer est en mauvais état et nécessite un réaménagement

III 2.3.3 Les Gabarites :



La légende :

- R+14
- R+5
- R+2
- R+9
- R+3

Synthèse:

- Les gabarits autour de site varient entre R+2 et R+14
- Nous allons nous intégrer en proposant du semi-collectif à R+2 et du collectif à R+14

Figure 64 : Environnement artificiel du site d'intervention
source : auteur

III 2.3.4 les vue :



Figure 65 : les vue sur le site
source : auteur

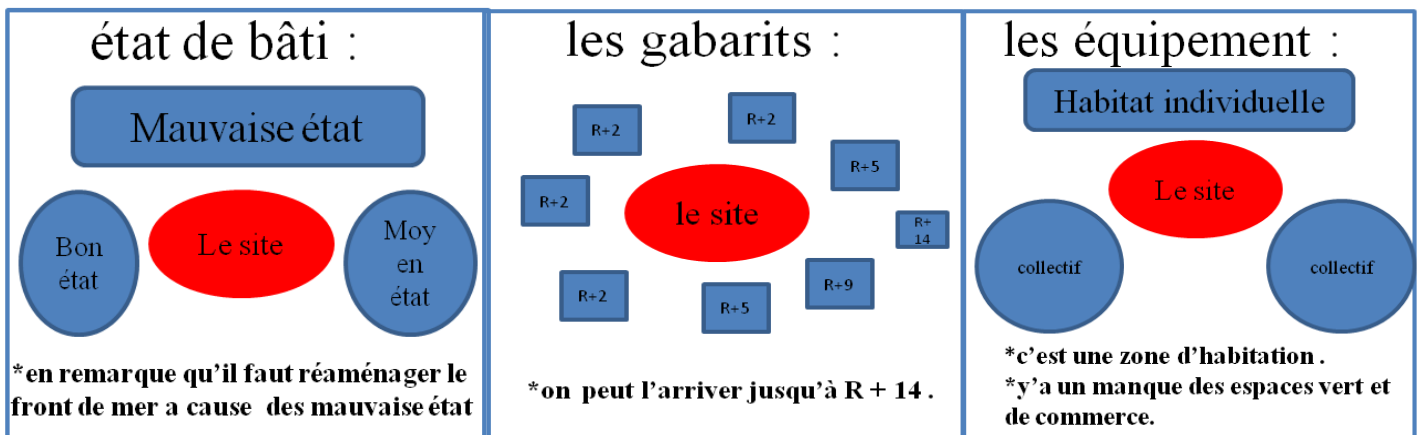
III 2.3.5 systeme bati et non bati :



Figure 66 : systeme bati et non bati

source : auteur

III 2.3.6 synthèse :



III 2.4. Environnement Natural :

Le climat de Ain Benian est de type méditerranéen. Il est doux et régulier, sans variations de températures brusques, caractérisé par un hiver froid et pluvieux et un été chaud.

L'influence régulatrice de la mer s'y fait sentir particulièrement, développant durant l'été un peu plus de fraîcheur et pendant l'hiver un peu plus de chaleur.

L'influence régulatrice de la mer s'y fait sentir particulièrement, développant durant l'été un peu plus de fraîcheur et pendant l'hiver un peu plus de chaleur.

III 2.4.1 Zones climatique de l'Algérie :

On définit pour l'Algérie les zones suivantes:

□ 4 zones climatiques et une sous zone au nord.

□ 3 zones climatiques au sud.

La zone A: elle comprend le littoral et une partie du versant Nord des chaînes côtières (climat méditerranéen maritime).

La zone B: elle comprend la plaine et les vallées comprises entre les chaînes côtières et l'Atlas Tellien,

autre que celle de Chlef (climat méditerranéen continental).

La zone B': c'est une sous-zone de la zone B.

Elle comprend la vallée de Chlef, comprise entre la chaîne de l'Ouarsenis et les montagnes du Dahra et des Bzaz.

La zone C: elle comprend les hauts plateaux entre l'Atlas Tellien et l'Atlas saharien, avec des altitudes

supérieures à 500 m (climat méditerranéen de montagne).

La zone D1 : Elle comprend le Sahara au-delà de l'Atlas saharien jusqu'à la latitude 31°.

La zone D2 : Elle comprend le Sahara au-delà de la latitude 31° jusqu'à la latitude 26°.

La zone D3 : Elle comprend le Sahara au-delà de la latitude 26° jusqu'aux frontières Sud.

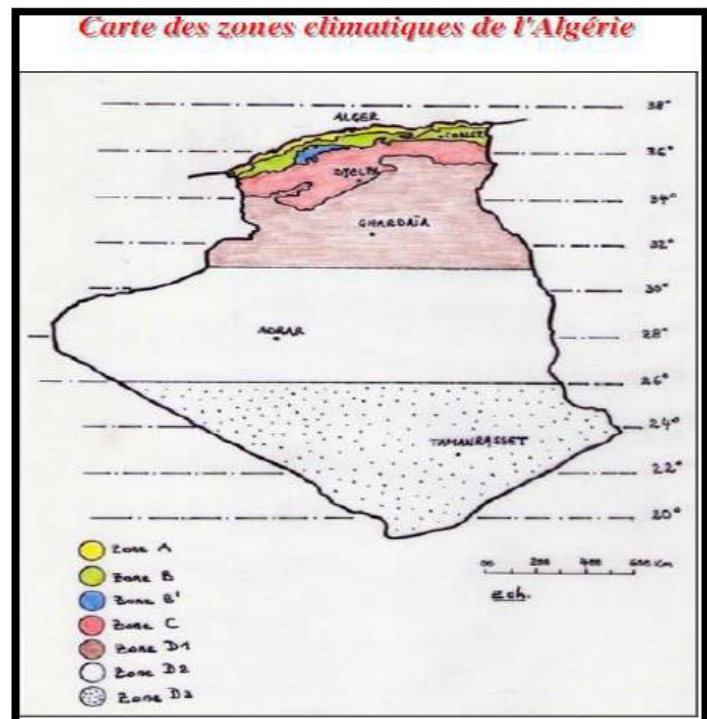


Figure 67 : carte des zones climatique de l'algérie

source : CLIMAT - ALGERIE

III.2.4.2 Géométrie du terrain :

Surface : 4462 ²

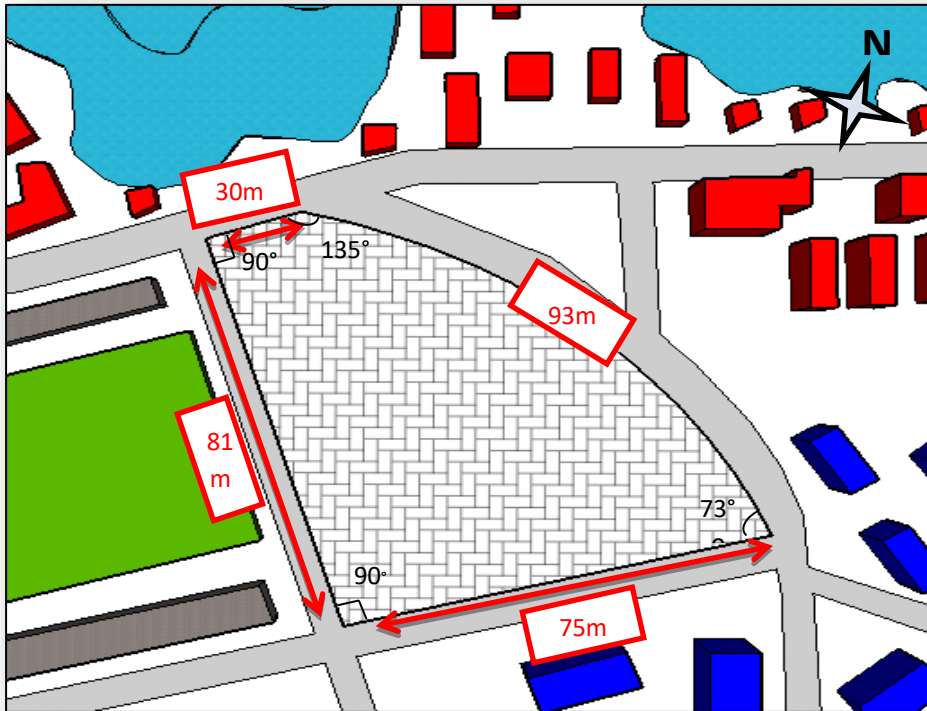


Figure 68 : Géométrie du terrain
Source : auteur

III 2.4.3 Topographie du terrain :

La pente est plate.

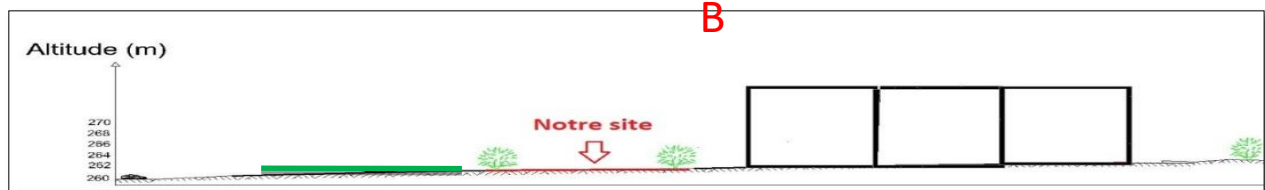
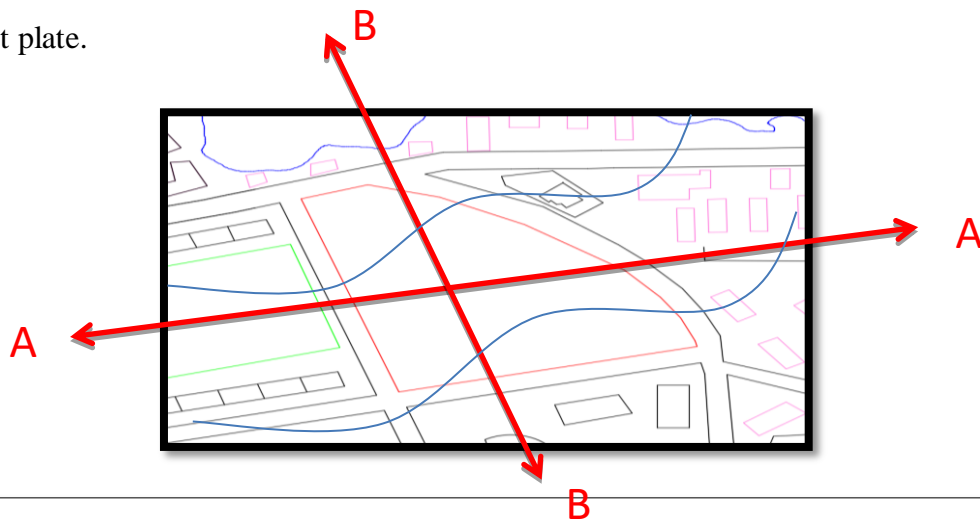


Figure 69 : coupe schématique AA



Figure 70 : coupe schématique BB

III 2.4.4 Les Températures :

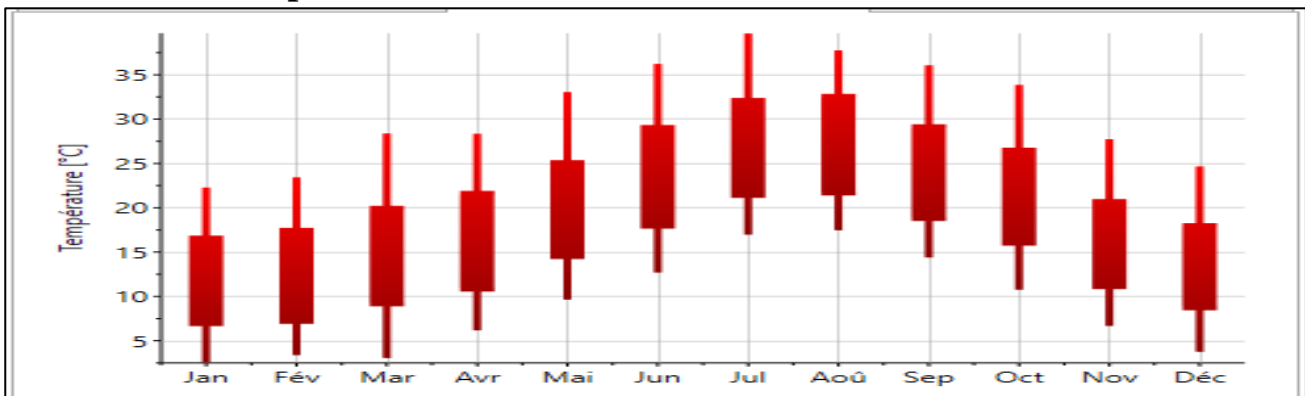


Figure 71 :Tableau montrant les températures moyennes de Ain Benian au cours de l'année

source : meteo-norm

Deux saisons dominent dans la région de Ain Benian ; une saison chaude qui s'étale de Juin à Octobre où les températures moyennes de l'air varient entre 23°C et 30°C et se rafraichissent en Novembre et une autre saison qui débute en Décembre et s'achève en Mars où les températures moyennes varient entre 11°C et 18°C. Le mois le plus chaud est le mois d'août et le mois le plus froid est le mois de janvier on a enregistré une température minimum de 5.7°C (en hiver) , et une température maximum de 33°C (en été).

- **Recommandations :** Il est recommandé d'utiliser les dispositifs actifs : la climatisation pendant l'été et le chauffage pendant l'hiver.

III 2.4.5 L'humidité :

Le mois le moins humide est le mois de juillet avec un taux d'humidité moyen de 67 %, et le mois le plus humide est le mois de Février avec un taux d'humidité moyen quotidien de 79% sachons que la partie la plus chaude de la saison tend à être la moins humide.

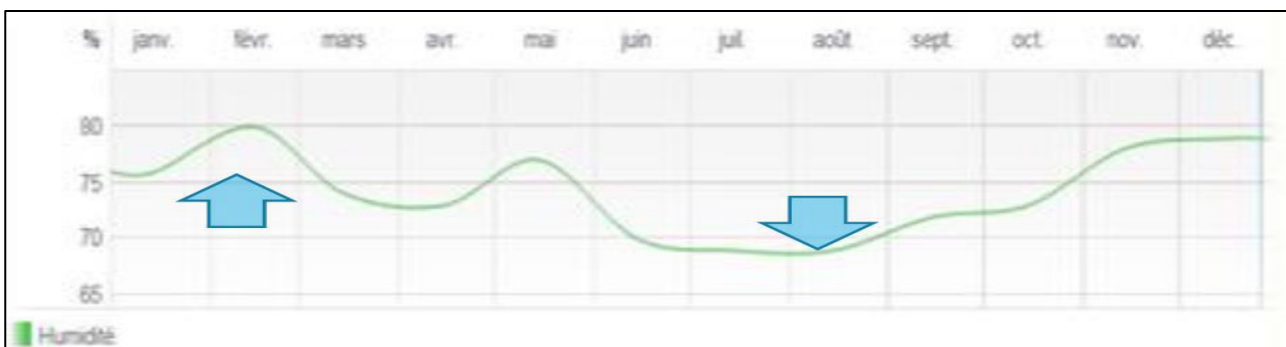


Figure 72 : Tableau montrant le taux d'humidité de Ain Benian au cours de l'année Source

source : meteo-norm

Recommandations : Favoriser la minéralisation par des bassins et la végétation pour humidifier l'air afin d'avoir de la fraîcheur.

III 2.4.6 Les vents dominants :

Les vents qui prédominent Ain Benian sont :

- Des vents secs et froid du Nord et Nord-Est, De mars-avril à octobre, ces vents sont chauds et parfois humides par suite de leur passage sur la mer
- Vents d'Ouest et Sud-Ouest, Ils soufflent du sud-ouest au nord-ouest. Une grande partie des précipitations provient de ces vents, ce qui permet à Ain Benian d'être relativement arrosée.
- Vents du Sud (sirocco) Secs et chauds, les vents du Sud qui soufflent surtout au printemps et en automne, avec une fréquence de 5 à 10 jours par an.

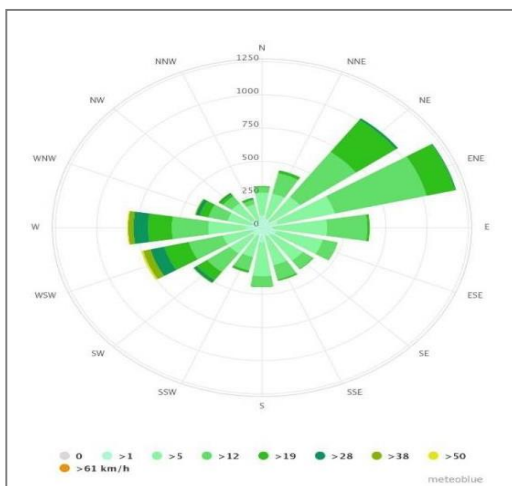


Figure 73 : la rose des vents de ain Benian au cours de l'année

source : meteo-norm

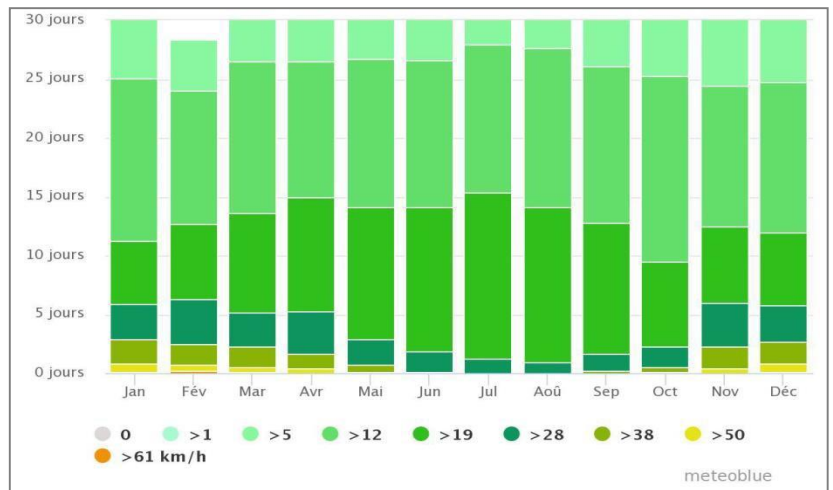


Figure 74 : la vitesse des vents de ain benian au cours l'année

source : meteo-norm

Recommandations : Favoriser une protection, afin de contrarier les vents dominant et assez puissants, surtout en période d'hiver

III 2.2.7 Précipitation :

Dans la ville de Ain Benian, le mois le plus sec est celui de juillet avec seulement 2mm, mais par contre en mois de décembre, nous définissons le mois le plus haut en terme de précipitations avec une moyenne de 114mm.

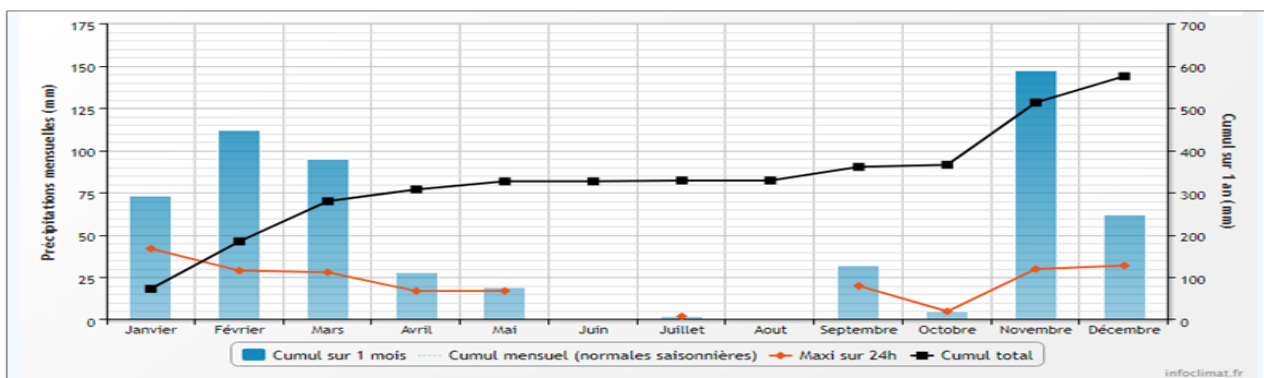


Figure 75 : Tableau montrant les précipitations moyennes de Ain Benian au cours de l'année

source : meteo-norm

Recommandations : Favoriser la récupération des eaux pluviales.

III 2.2.8 Ensoleillement :

La région de Ain Benian est caractérisée par un été ensoleillé et un hiver nuageux. Le tableau révèle l'existence de trois périodes où l'ensoleillement est :

- Fort entre Juin et Août atteignant son maximum, 329 h en Juillet ;
- Faible de Novembre à Février avec une moyenne de 160 h ;
- Moyen réparti en deux phases, de Mars à Mai et de Septembre à Octobre. Heure de soleil par an 2776h.

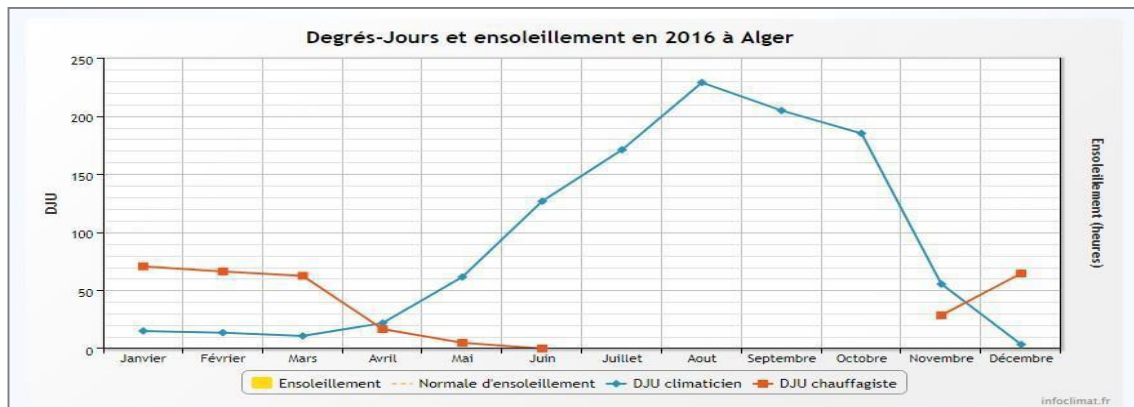


figure 76.: Tableau montrant les heures d'ensoleillement de Ain Benian au cours de l'année Source : climat-data.org

- **Recommandations :** Favoriser la porosité à l'échelle du quartier pour éviter l'ombrage intensif, et se protéger de la surchauffe pour les façades orientés Ouest.

III 2.2.9 Diagramme de GIVONI :

Interprétations:

- **Zone de confort :** Elle s'étale sur les mois suivants : avril , mai , juin, Septembre et Octobre
- **Zone de surchauffe :** elle s'étale du mois de juillet a septembre
- **Zone de sou-chauffe :** elle s'étale de la fin du mois de novembre au mois mars

Les recommandations :

Zone de surchauffe :

- ventilation naturelle -Inertie thermique- une protection solaire sur les toitures et avoir des barrières végétale – type de vitrage

Zone de sous chauffe :

Une bonne orientations des ouverture pour maximiser les apports solaires (sud)

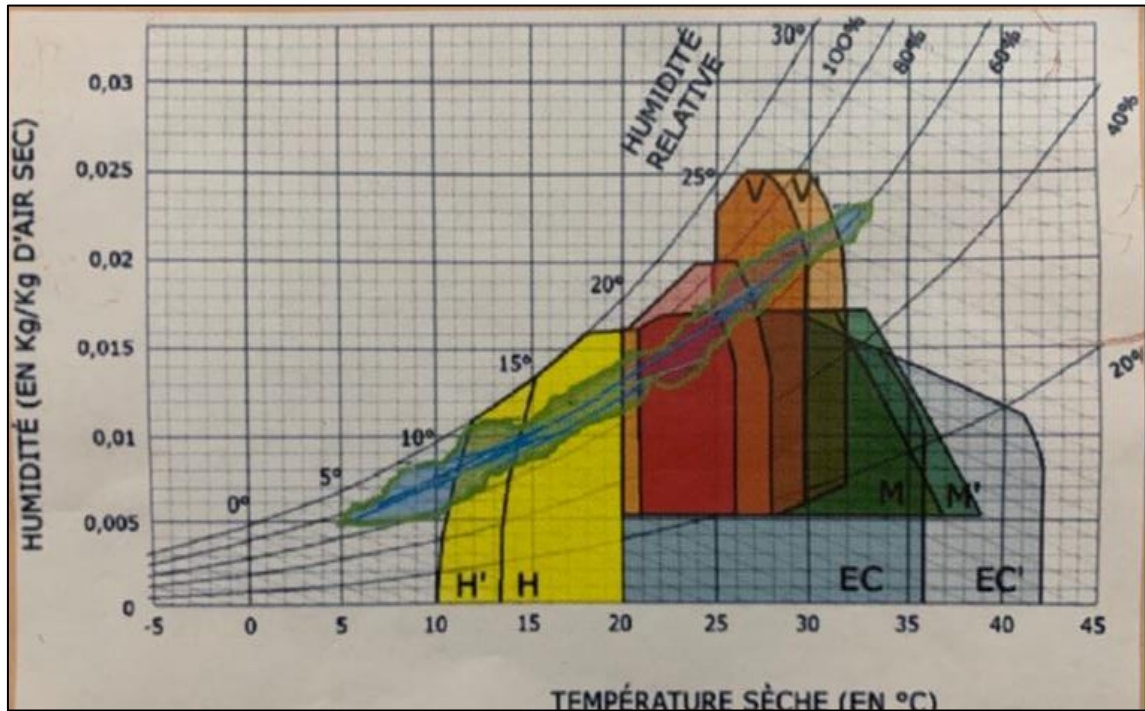


Figure 77 : Diagramme de GIVONI

source : meteo-norm

III 2.2.10 Synthèse :

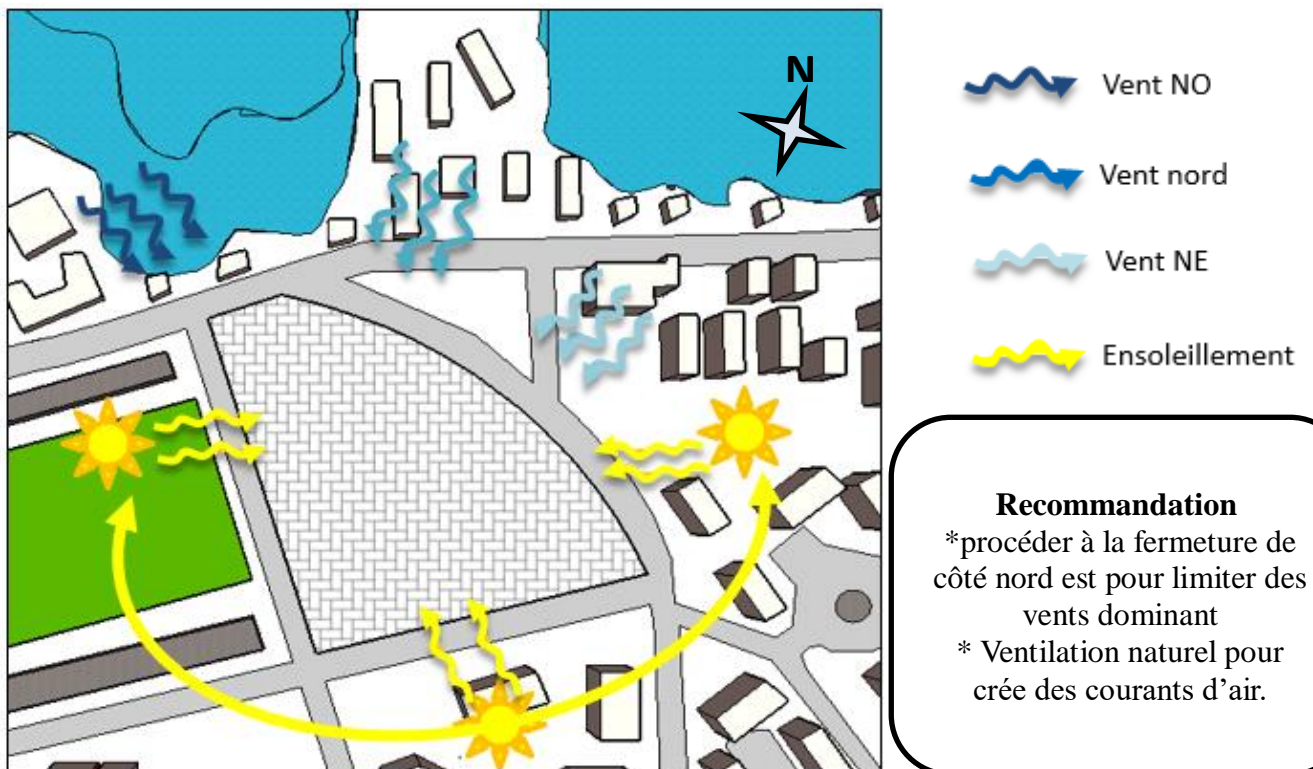


Figure 78 : synthèse

Source : auteur

III 2.2.11 L'ambrage :



Figure 79 : l'ambrage de juin 7:00 h

source : auteur

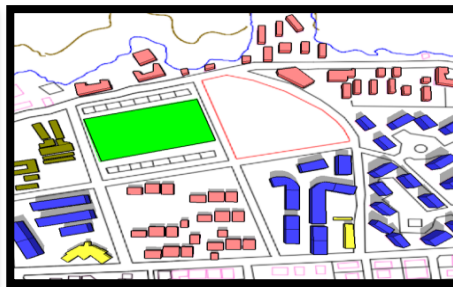


Figure 80 : L'ambrage de juin 12:00 h

source : auteur

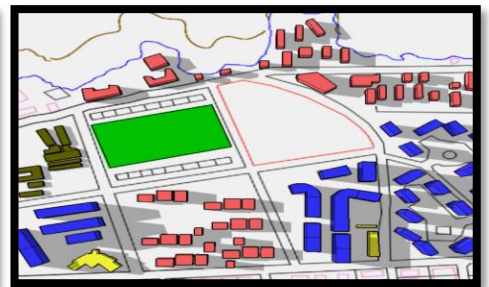


Figure 81 : L'ambrage de juin 17:00 h

source : auteur



Figure 82 : l'ambrage de février 17:00h

Source : auteur



Figure 83 : l'ambrage de février 12:00h

source : auteur

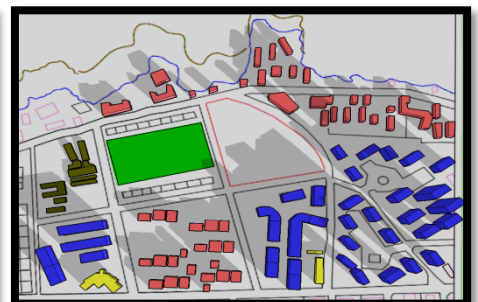


Figure 84 : l'ambrage de février 07:00h

source : auteur

III 3. Synthèse Et Schéma D'aménagement :

III 3.1 Les Etapes :

Etape 01 :

Notre approche philosophique base sur la double orientation du projet, le principe est de garder le cœur d'îlot pour l'expression de la vie communautaire Sous forme d'espaces verts. Tout en travaillant le système urbain existant et le conforter, d'où la nécessité de définir des parois urbaines périphériques. D'un point de vue d'aménagement ces dispositions sont exprimées par: -Une occupation périmétale de parcelle -Un cœur d'îlot libre et hiérarchisé

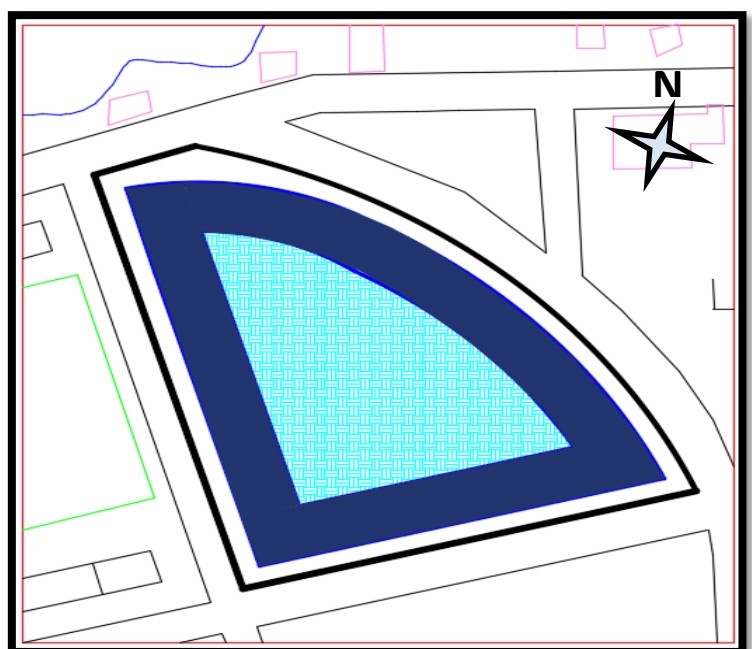


Figure 85 : 1er étape de schéma d'aménagement

Source : auteur

Etape 02 :

création des accès parallèle a la voie secondaire

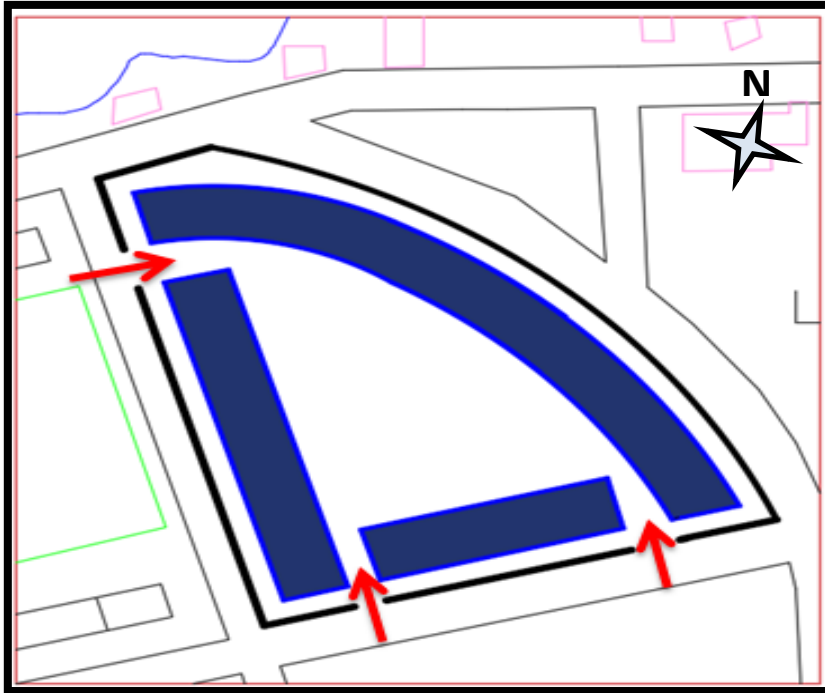


Figure 86: 2eme étape de schéma d'aménagement

Source : auteur

Etape 03 :

Pour profiter au maximum des potentialités du site en l'occurrence des vues panoramiques, et pour assurer le confort visuel des habitants nous avons créé des percées visuelles vers la mer du côté Nord (continuité des axes) et procéder à la fermeture des cotés Nord-est et sud-ouest pour limiter le passage des vents dominants froids en hiver et le sirocco en été.

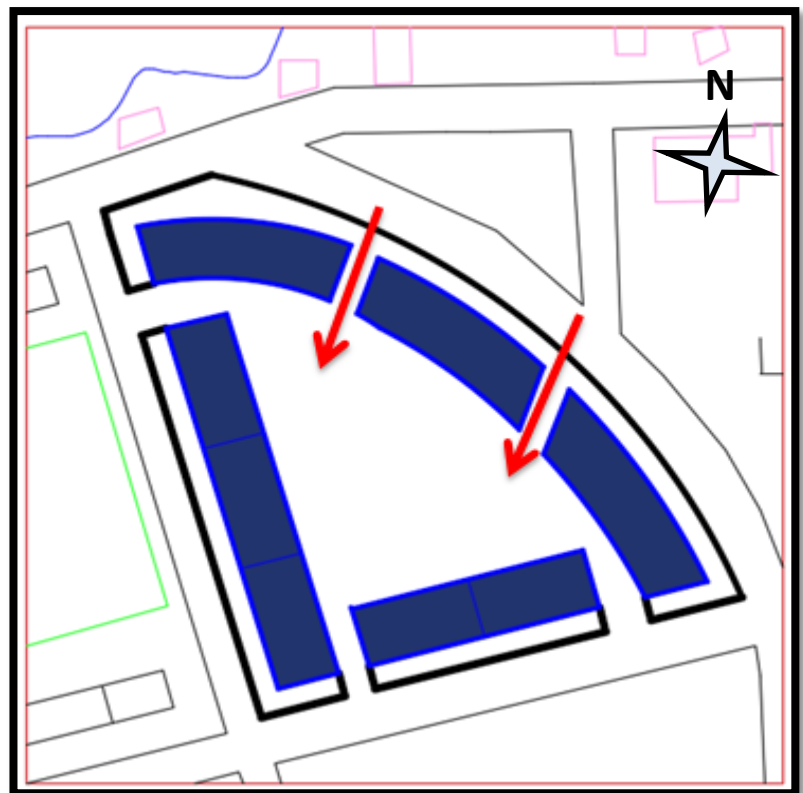


Figure 87 : 3eme étape de schéma d'aménagement

Source : auteur

Etape 04 : Pour obtenir une belle vue on a joué sur les hauteurs de bloc

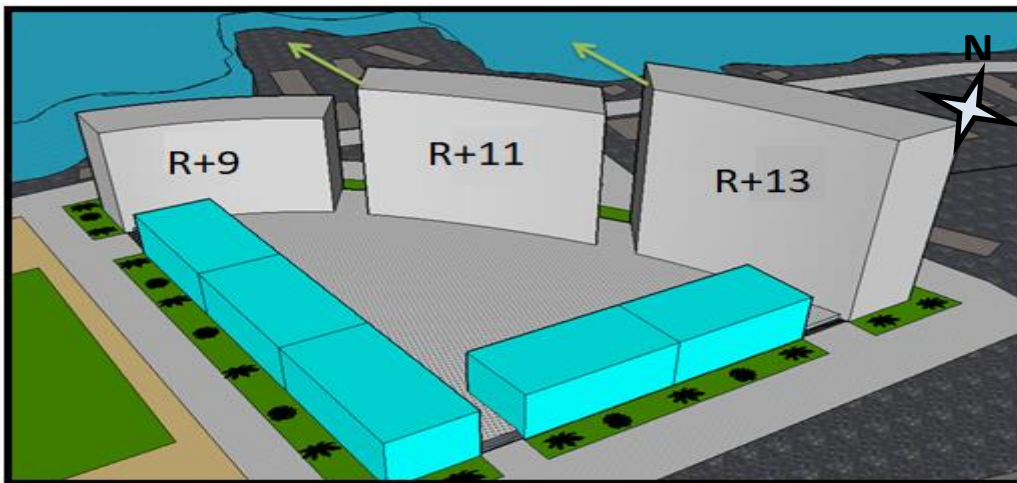


Figure 88 : 4eme étape de schéma d'aménagement
Source : auteur

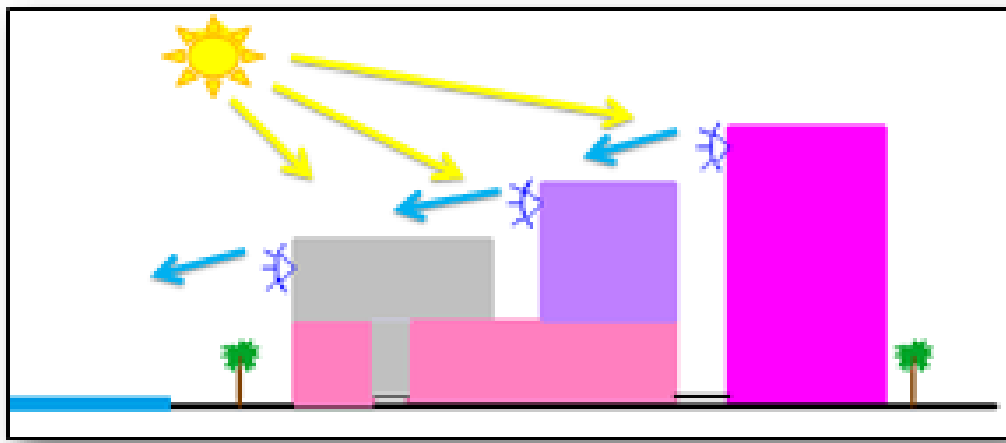


Figure 89 : la coupe de schématique
Source : auteur

III 3.2 Schéma d' aménagement :

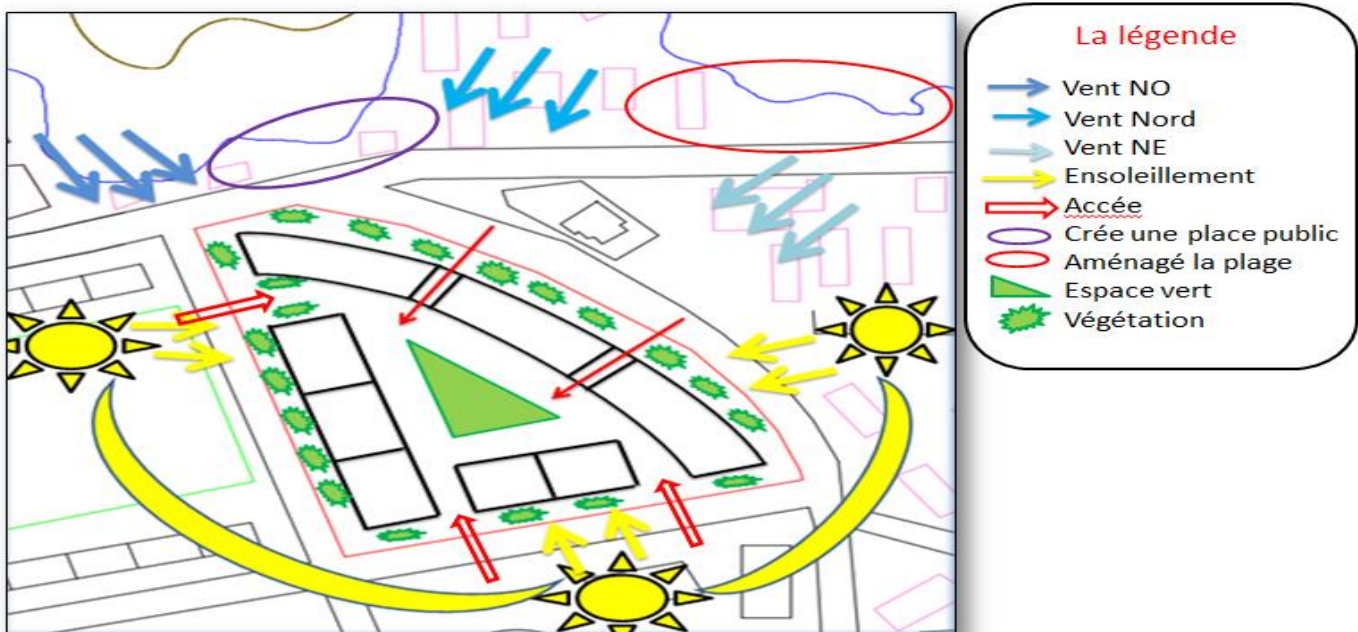


Figure 90 : schéma d'aménagement

Source : auteur

III.4 PRODUCTION ARCHITECTURALE :

III.4.1 Introduction :

Pour notre projet nous avons choisi de développer l’habitat collectif intégré, le projet comprendra différentes typologies de logements, ainsi que des commerces et services aux premiers niveaux. Cette multifonctionnalité permettra de redynamiser cette zone.

Dupuis la dernière phase d’analyse nous avons atteint les schémas suivants

« schémas d’aménagement »

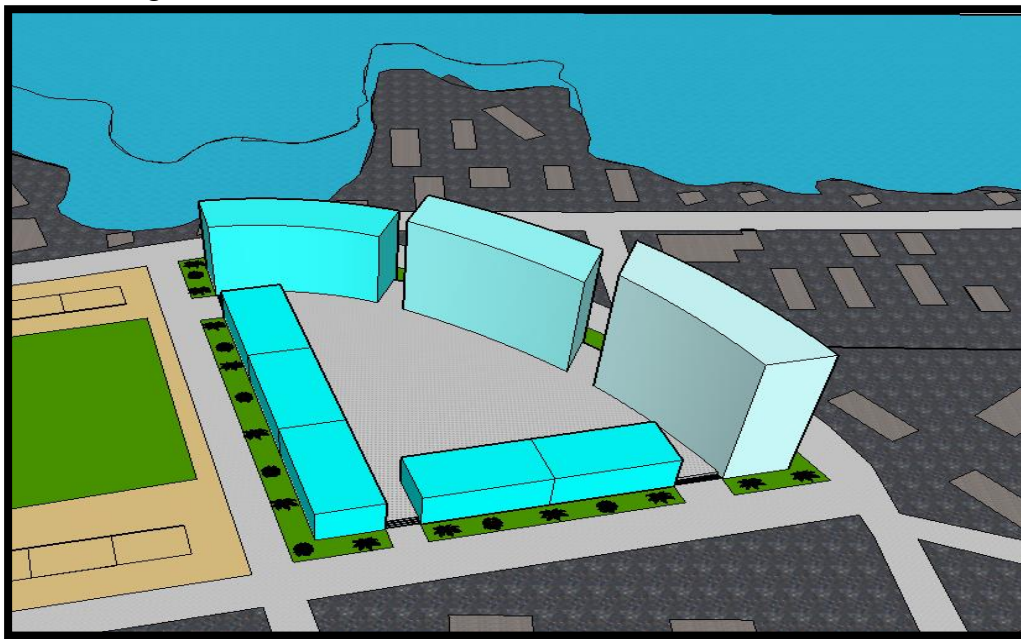
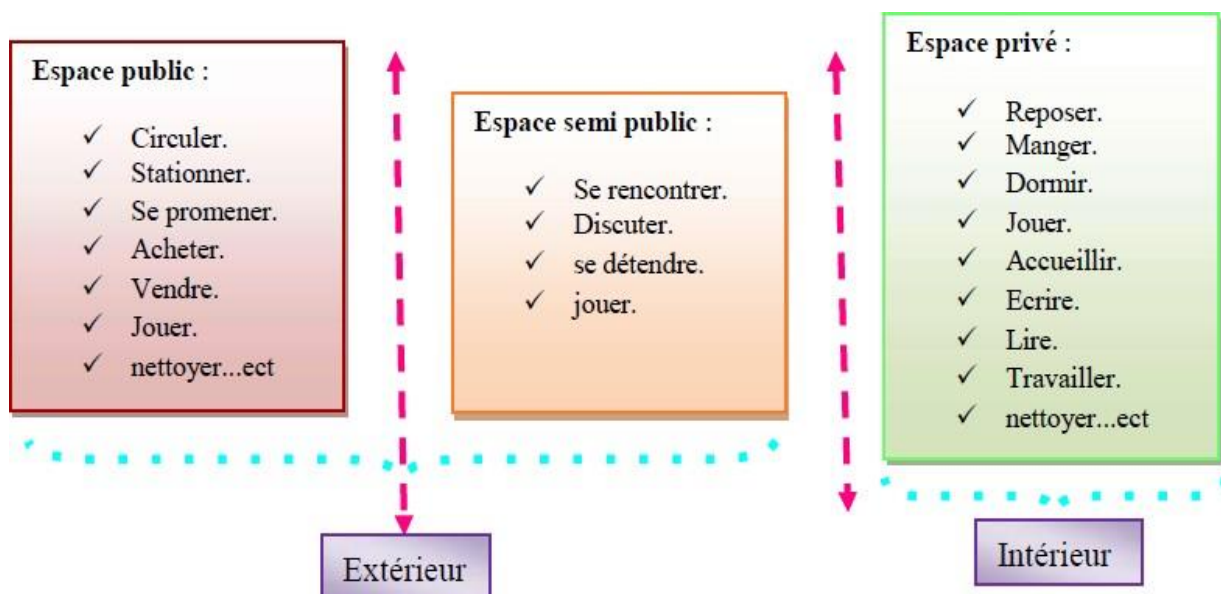


Figure 91 : volumétrie
Source : auteur

Dans cette partie de travail on commence par connaître les grandes fonctions d’habitats intégré

III.4.2 Les espaces :



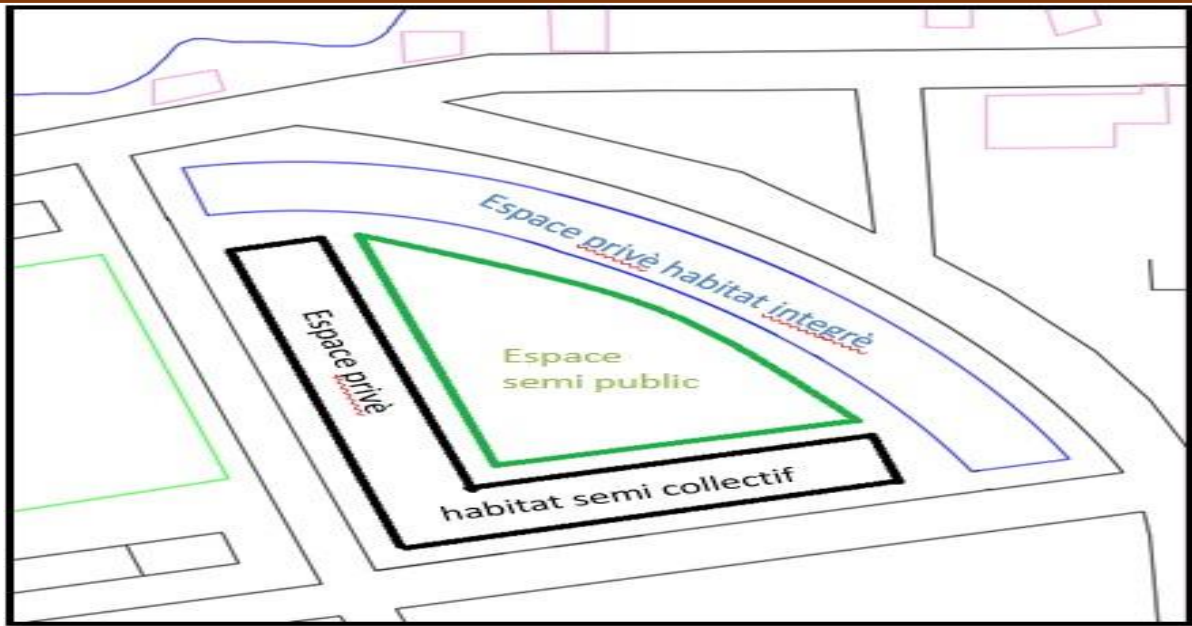
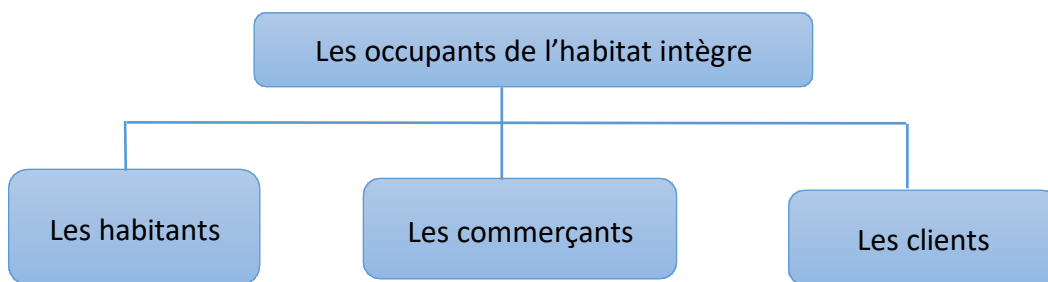


Figure 92 : l'espace de terrain

Source : auteur

III.4.2 Les usagées:



III.4.3 Exigences:

	Chambre	Séjour	Cuisine	S,D,B/WC	Jardin
Ensoleillement	Fort	Fort	Bien	Fable	Naturel
Eclairage	500 lux	550 lux	550 lux	350 lux	Naturel
Température	20c – 22c	20c – 22c	19 c – 23 c	19 c – 22 c	Naturel
Ventilation	Naturel	Naturel	Naturel	Naturel	Naturel

Tableau de NORMES D'ÉCLAIREMENT.

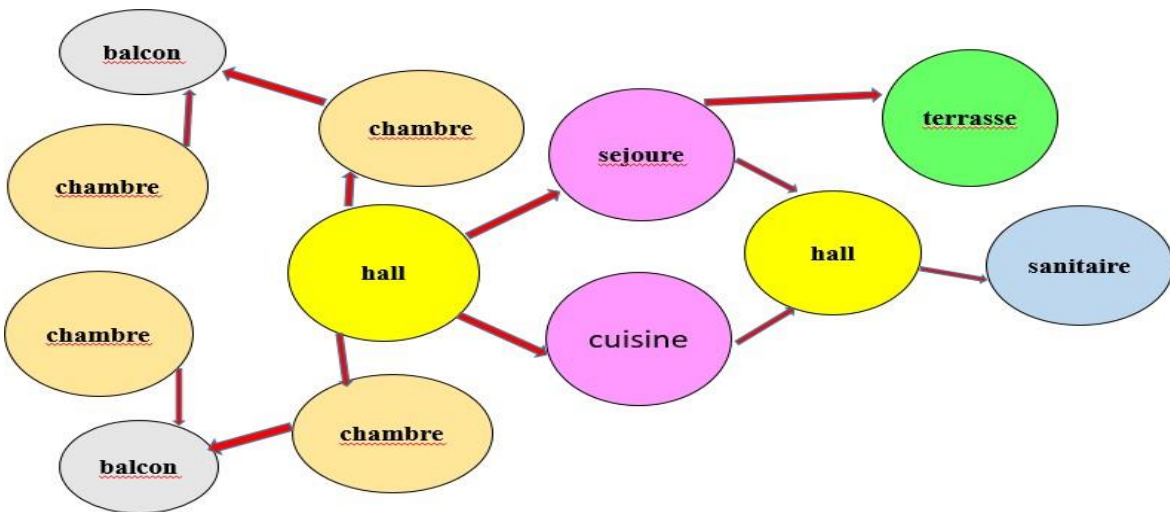
Source : www.bega .com

III 5. Conception du projet :

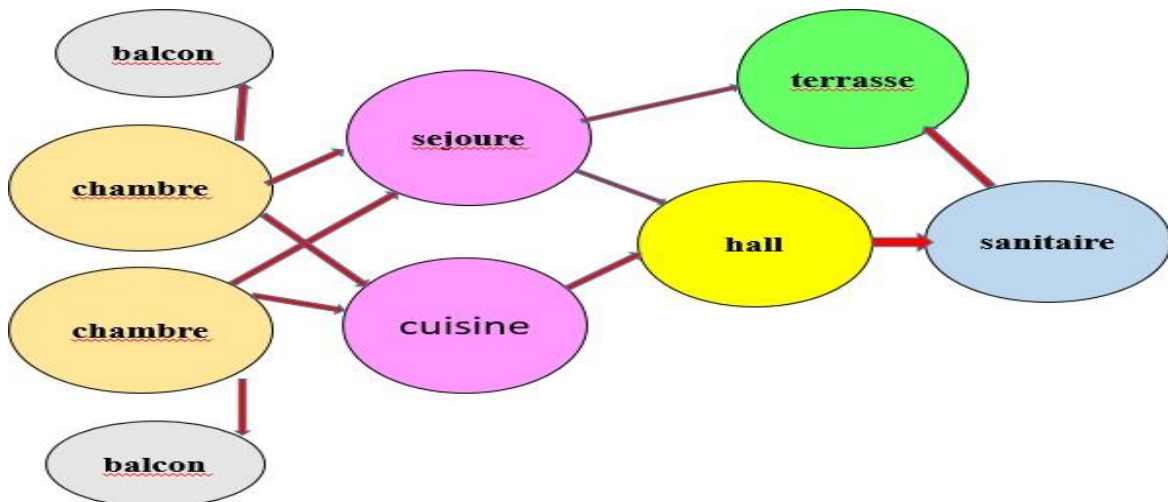
III 5.1 Programme:

Zone	Fonction	Les espaces	Nombre	Surface
RESIDENTIEL	Hébergement	F3 Bloc A	8	145m ²
		F5 Duplex BLOC A	4	156m ²
		F5 Bloc B	10	195m ²
		F5 Duplex Bloc B	5	156m ²
		F3 Bloc C	12	151m ²
		F5 Duplex Bloc C	6	156m ²
COMMERCE ET SERVICE	Acheter Vendre Travailler	Locaux commerciaux	12	Surface t= 981m ²
		Agence Bureautique	4	Surface t= 550m ²
		Salle De Conference	2	Surface t= 266m ²
SOUS SOL	Stationner Accéder Stocker	Parking	54	Surface t = 1180m ²
		stockage	10	Surface t = 105m ²

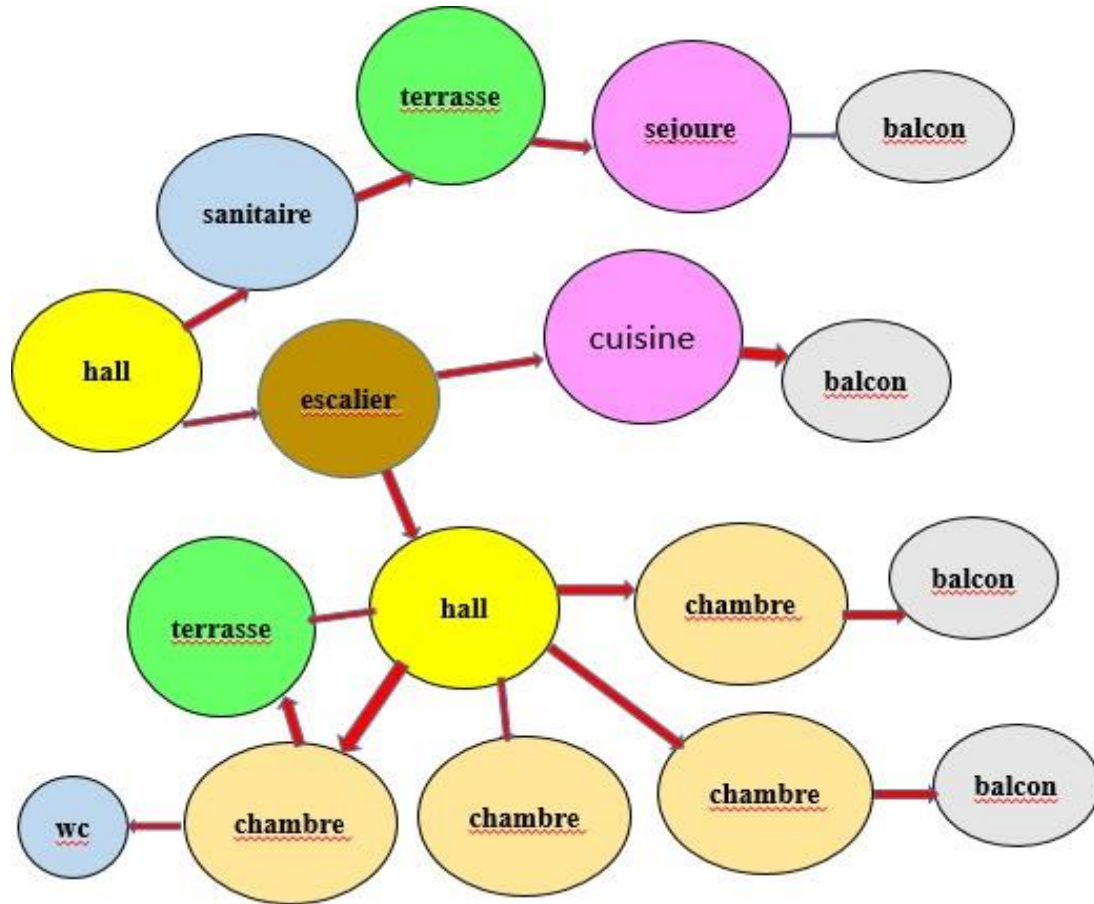
Organigrammes spatiale F5 :



Organigrammes spatiale F3 :



Organigrammes spatiale duplex F5 :



III 5.3 Fonctionnement (A l'échelle des appartement) :

Esquisse du plan bloc A :

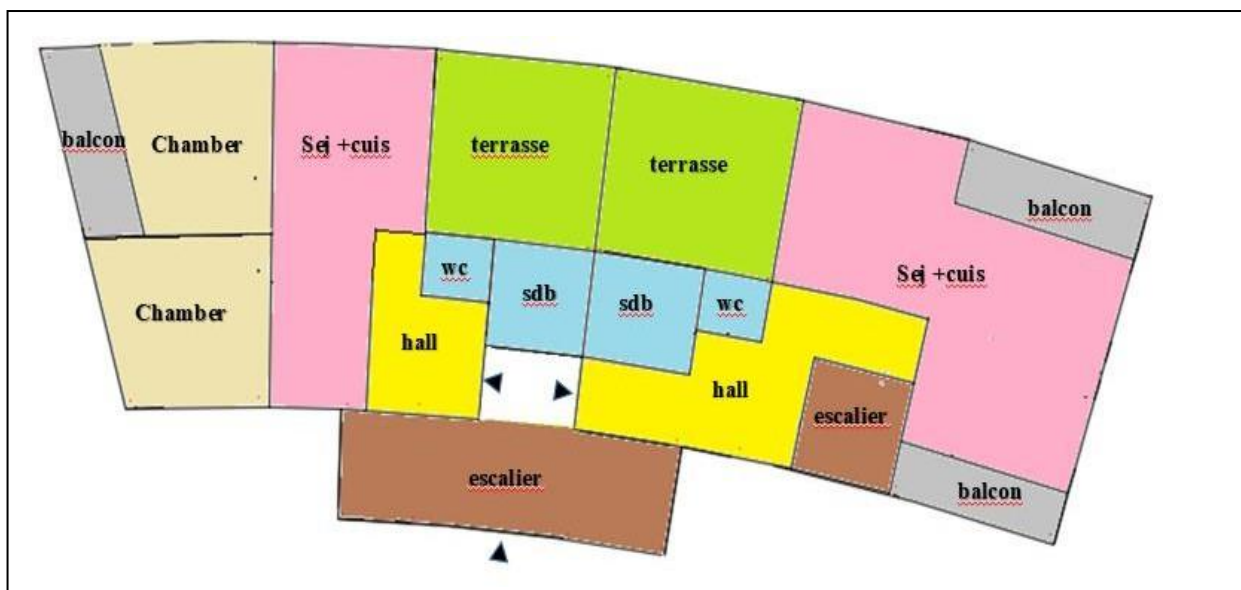


Figure 93 : fonction bloc A _simplex F3 _duplex F5

Source : auteur

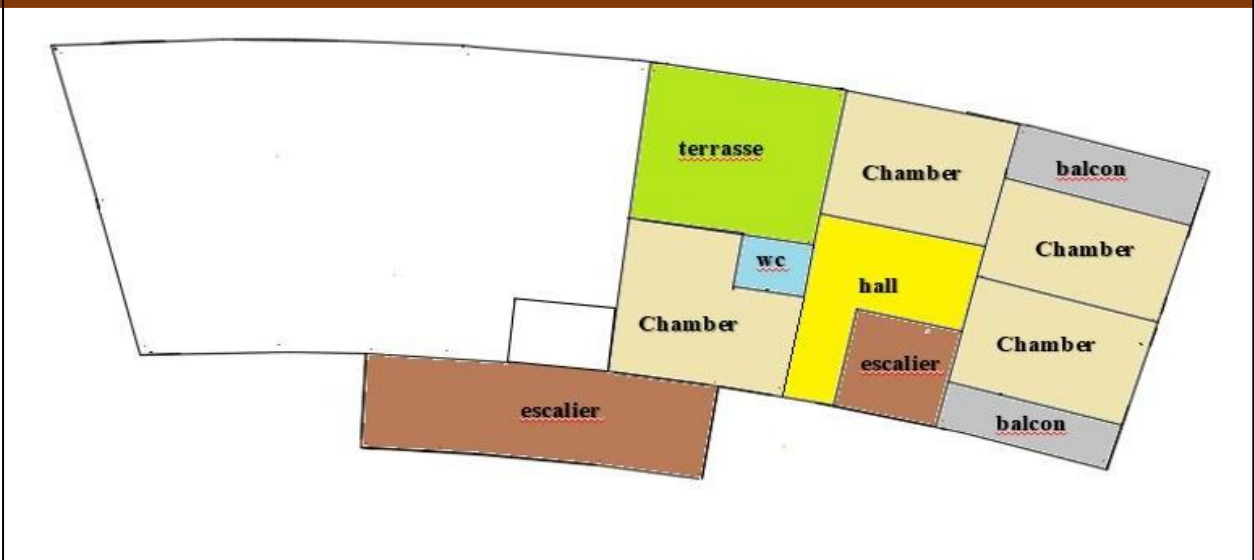


Figure 94 : fonction duplex 2eme etage bloc A

source : auteur

Esquisse du plan bloc B :

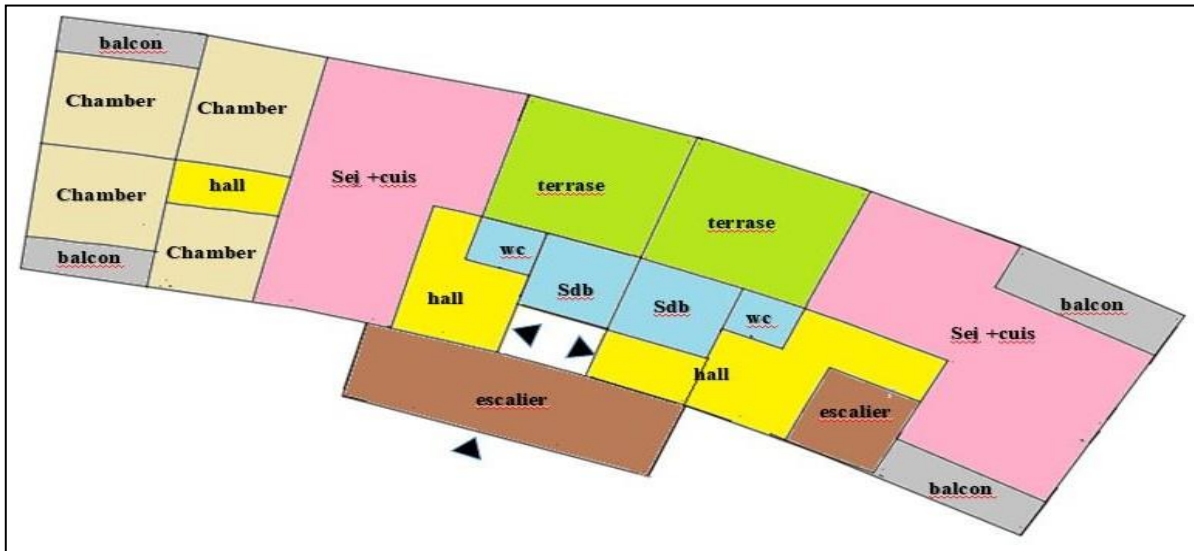


Figure 95: fonction bloc B _simplex F5 -duplex F5

source : auteur

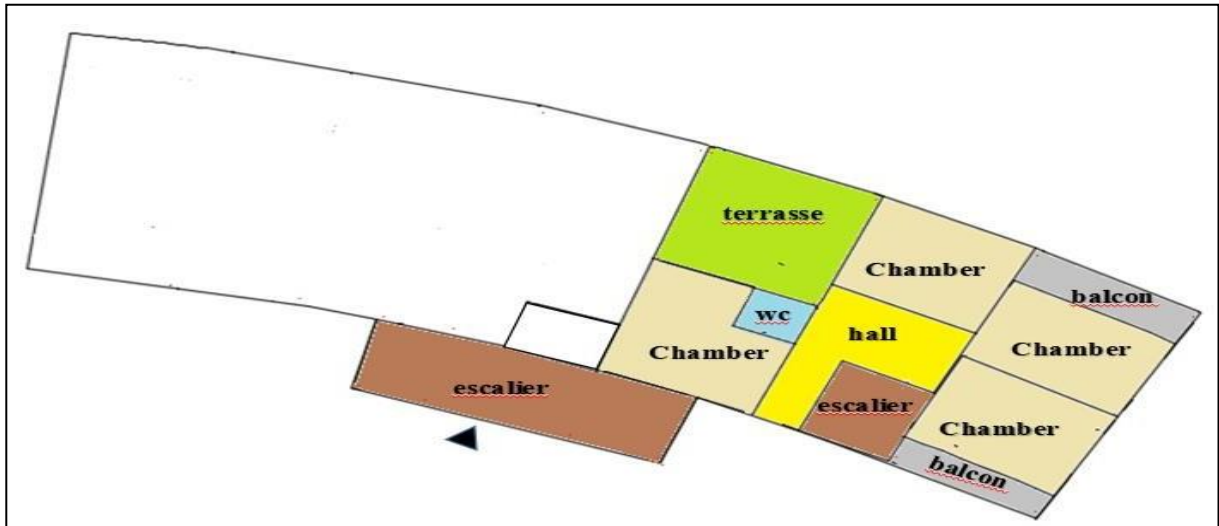


Figure 96 : plan 2eme étage duplex

source : auteur

Esquisse du plan bloc C :

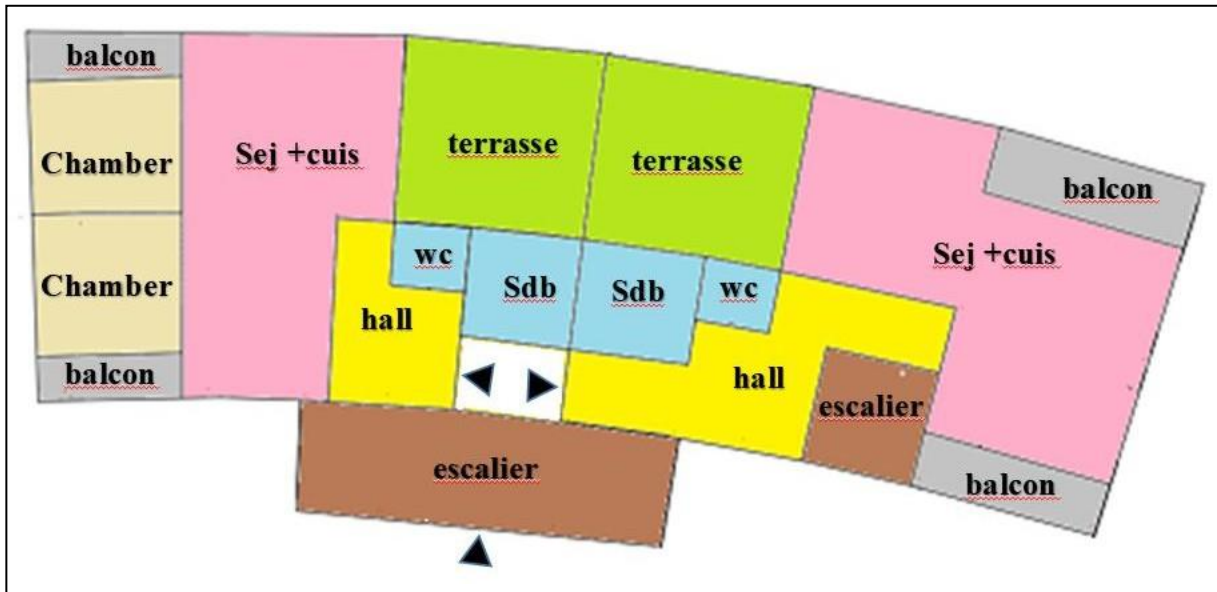


Figure 97 : fonction bloc C _ simplex F3 _ duplex F5

Source : auteure

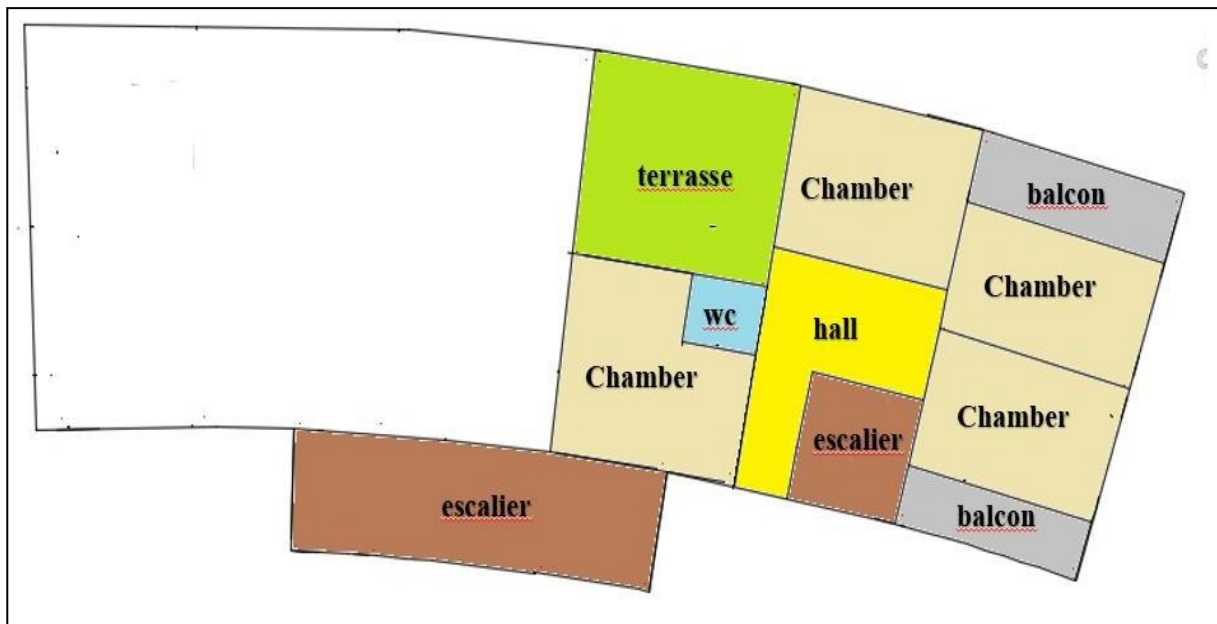


Figure 98 : fonction 2eme étage duplex

source : auteur

III 5.4.Programmation surfacique :

Pour les duplex (F5) :

Espace	Surface m ²
Hall 1	22
Escalier	4.5
Cuisine	16
Balcon 1+2	7.5+7
Séjour	38
SDB+WC	11
Terasse 1	23
Hall 02	18
Chambre 01	19
Chambre 02	17
Chambre 03	16
Chambre 04	17
Terasse 02	22
SDB+WC	6
Balcon 1+2	7.5+7
Surface Total	294

Pour les simplex (F3) Bloc C :

Espace	surface m ²
Hall	18
Cuisine	15
Chambre 01	15
Séjour	30
SDB+WC	7+3.6
balcon	8.4
Chambre 02	13.7
Balcon	5.5
Balcon	5
Terasse	22
Surface total	142

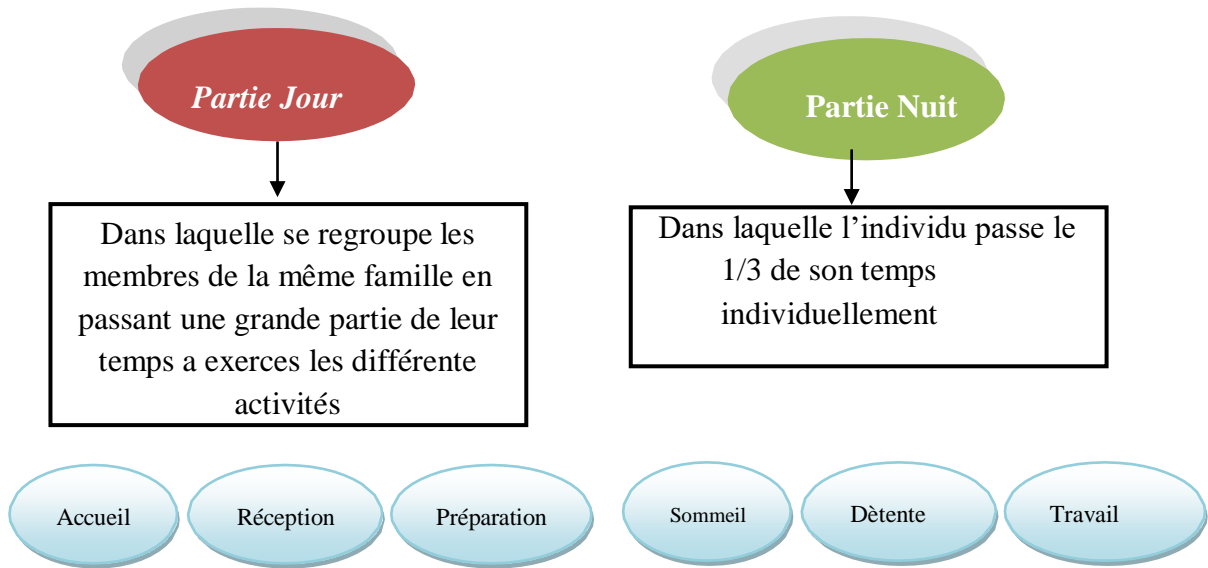
Pour les simplex (F5) Bloc B :

Espace	surface m ²
Hall	22
Cuisine	15
Chambre 01	18
Chambre 02	17.5
Chambre 03	14.5
Chambre 04	12
Séjour	32
SDB+WC	7+3.6
Terasse	22
Balcon	7.5
Balcon	5.5
Surface total	192

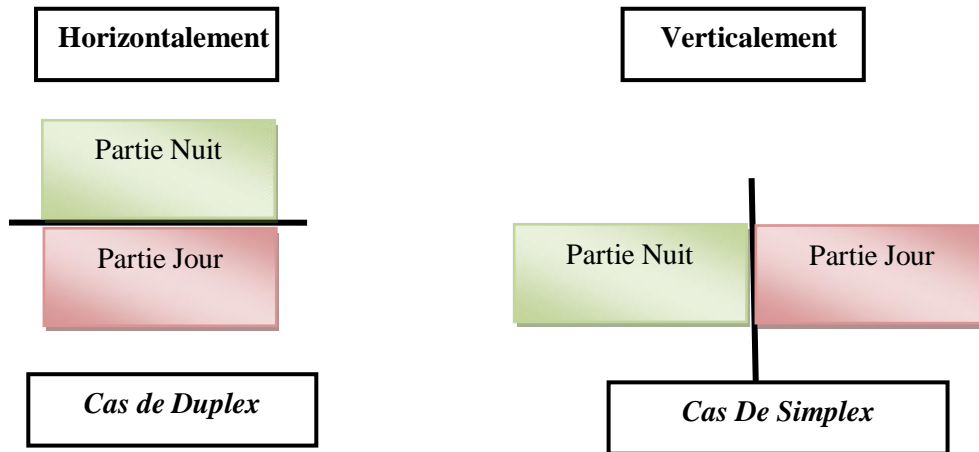
Pour les simplex (F3) Bloc A :

Espace	surface m ²
Hall	18
Cuisine	15
Chambre 01	19
Séjour	30
SDB+WC	7+3.6
balcon	8.4
Chambre 02	18
Balcon	5.5
Balcon	5
Terasse	22
Surface total	152

il est approprié de séparer ces fonctions et de les regrouper en deux catégories



Les Espaces jour et nuit peuvent être séparés soit :



III 5.5 Le Coupe schématique :

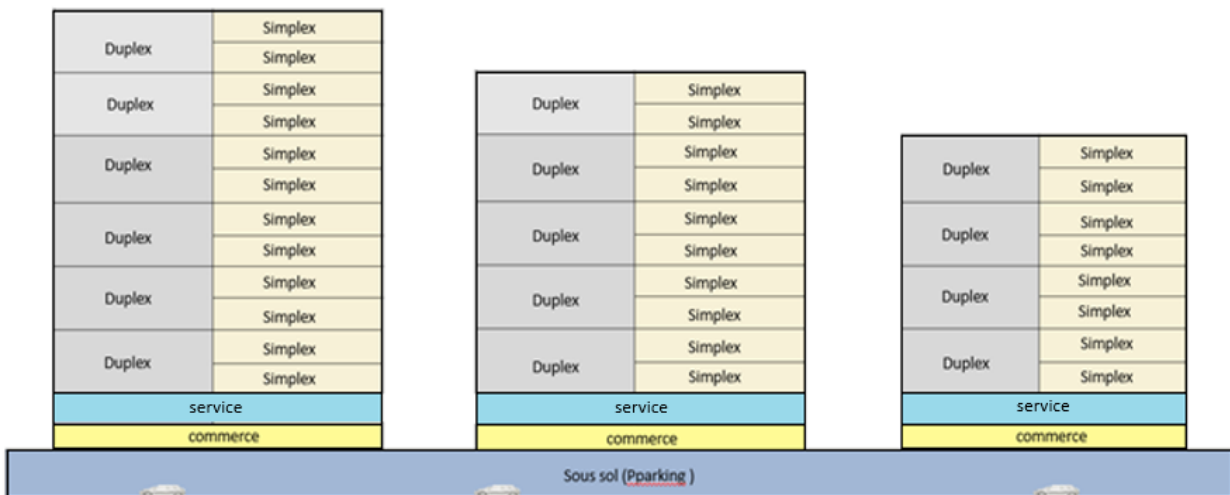


Figure 99: coupe schématique

Source : auteur

III 5.6 LA DESCRIPTION DES FAÇADES:

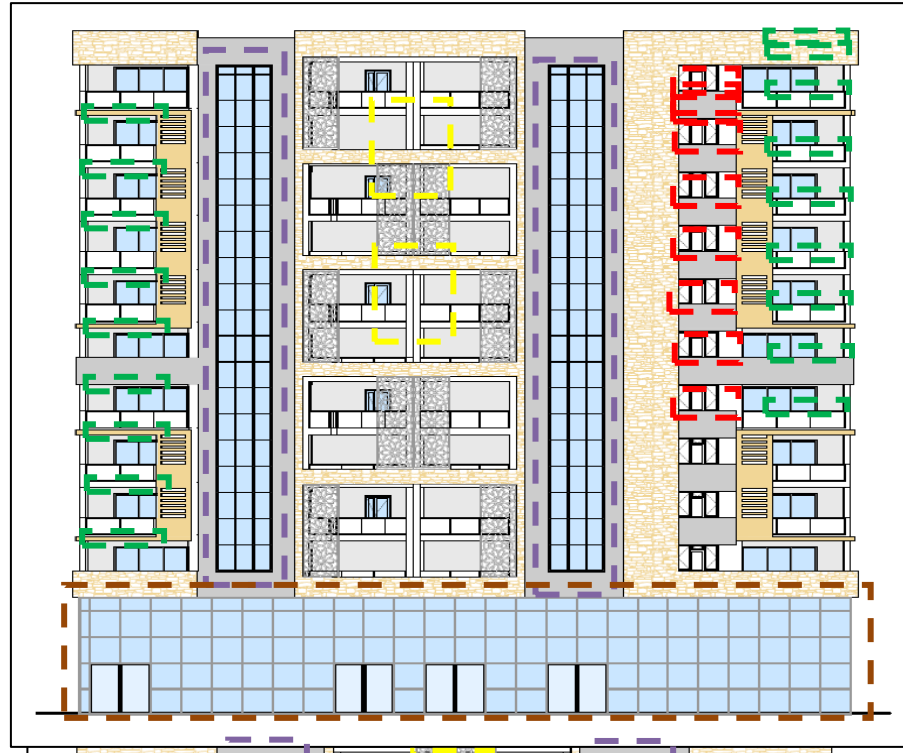


Figure 100 : façade principal (bloc B)

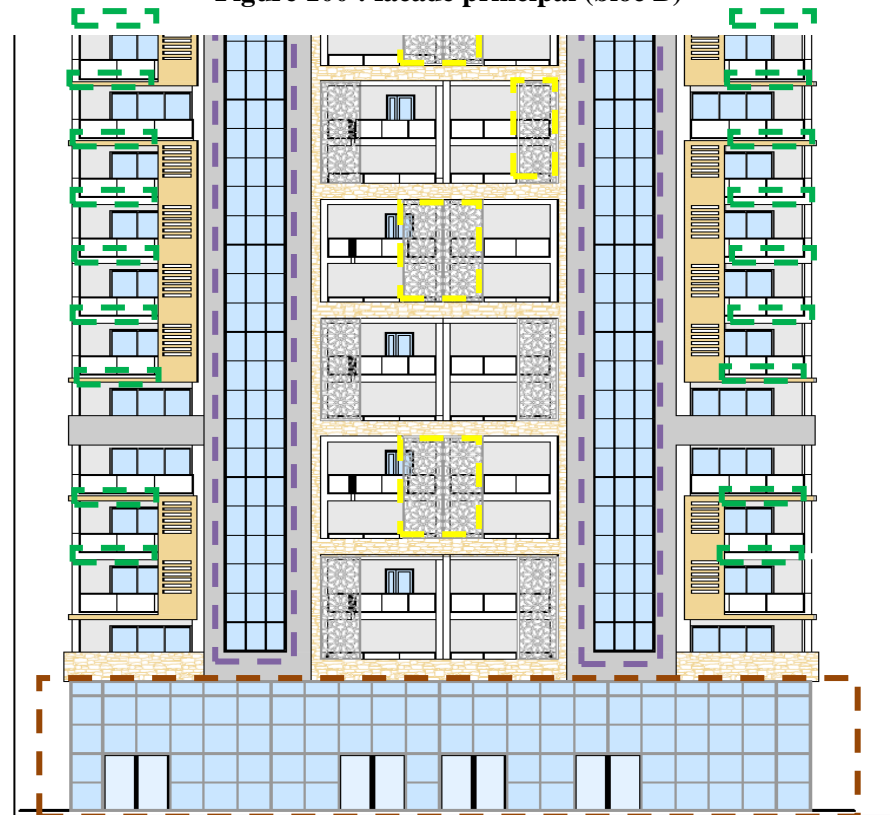


Figure 102 : Façade principale(bloc C)

Utilisation de moucharabieh pour minimiser les pénétrations solaires

Utilisation de la toiture avancée pour protéger les ouvertures

Utilisation de larges surfaces vitrées pour bénéficier de belle vue (ascenseur)

Utilisation de larges surfaces vitrées pour bénéficier de la lumière du jour (séjours)

Alignement des ouvertures pour avoir l'effet de continuité

Brise solaire horizontal et vertical pour la protection solaire

De grandes surfaces Vitrés pour les locaux commerciaux et les bureaux, l'utilisation des grandes ouvertures avec des brises solaire pour les bureaux, tout en suivant le principe (horizontalité et verticalité) dans la façade.

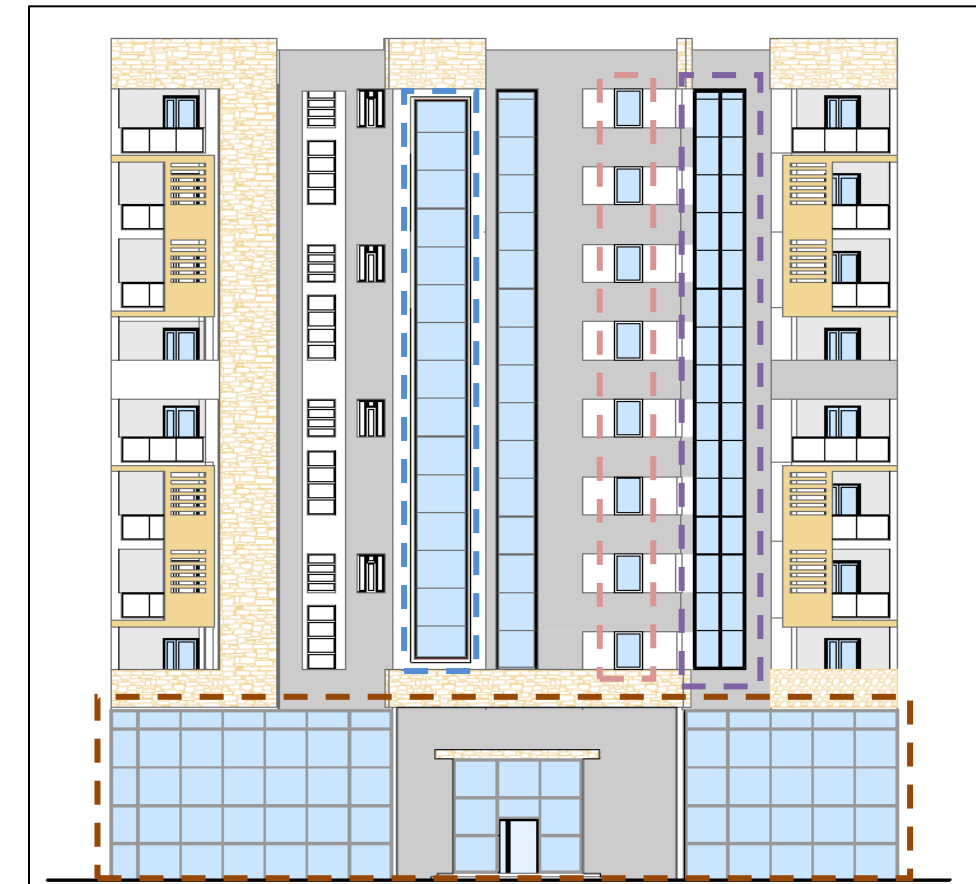


Figure 101 : façade Postérieure (Bloc A)

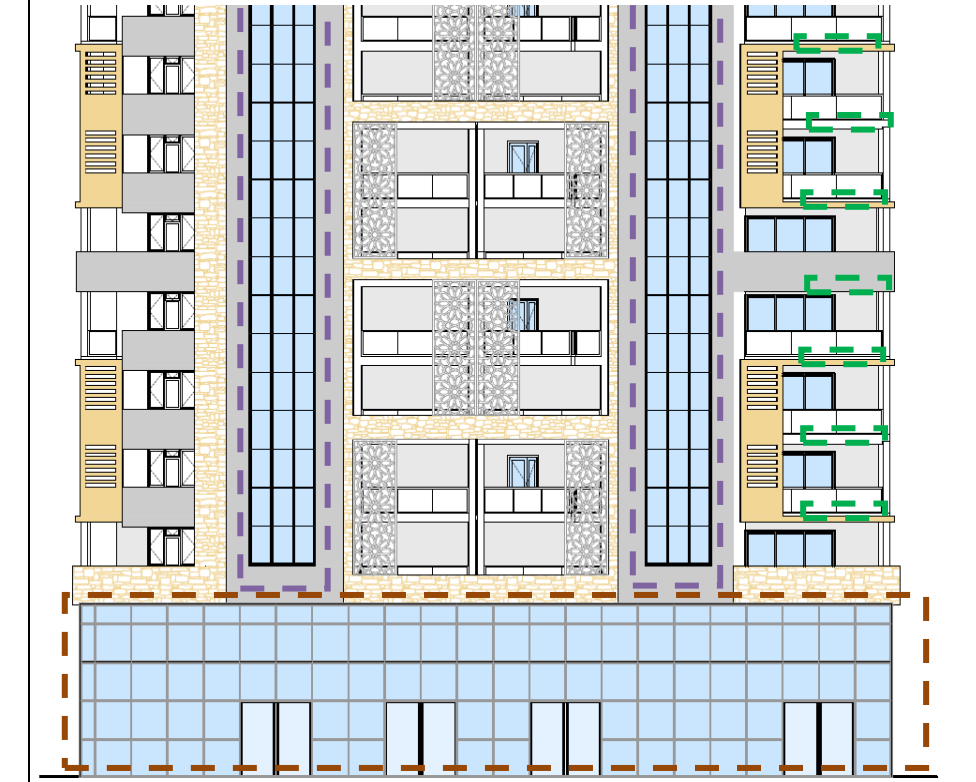


Figure 102 : façade principal (Bloc A)

III.6-SYSTEME CONSTRUCTIF :

III 6.1 La structure porteuse :

Pour la structure porteuse on a opté un système de poteau poutre. Ce choix est justifié par la facilité de sa mise en œuvre et son économie. Les poteaux, les poutres ainsi que les voiles de contreventement seront en béton armé. Le béton est un matériau de construction solide que l'on peut mouler en des formes très variées : massifs de fondation, barrages, éléments de charpentes (poutre, dalles, poteaux) et coques minces de formes divers. L'acier est un matériau très résistant. La résistance

utile de l'acier, en compression et en traction, est de l'ordre de 10 fois la résistance à la compression

des bétons (et de 100 fois leur résistance à la traction). L'acier, d'autre part, est un matériau coûteux, comparé au béton. On fait une bonne combinaison des deux matériaux en utilisant le béton pour résister aux efforts de compression, et l'acier pour les contraintes de traction.

Critères de choix :

- Facilite de l'emploi, et disponibilité du matériau.
- Grande variété de formes possibles.
- Absence d'assemblages.
- Économies dues à l'emploi d'une main-d'œuvre non spécialisée pour plusieurs étapes de sa mise en œuvre.
- Absence d'entretien des ouvrages finis.
- Un matériau local.
- Un matériau biodégradable.

III.6.2-Les planchers :

On a opté pour des dalles à corps creux avec hourdis en polystyrène pour la réalisation des planchers de nos constructions.

Critères de choix :

- Assurer une isolation phonique
- Assurer une isolation thermique
- Assurer l'étanchéité du plancher contre l'humidité.
- Réduire le poids propre du plancher.

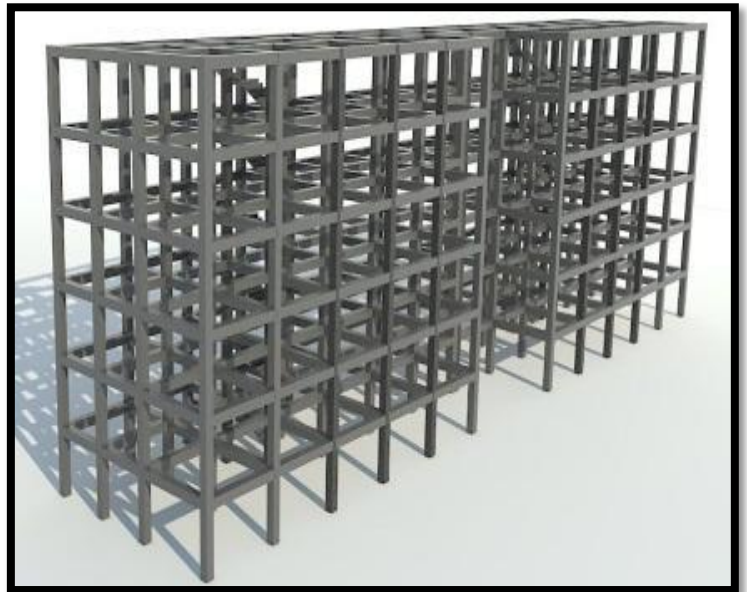


Figure103 : La Structure De la barre d'habitation

Source : auteur



Figure104: dalle corps creux avec hourdis en polystyrène

III.6.3 Les murs :

Pour les murs on a opté un système de mur en brique double cloison

Critères de choix :

- La disponibilité du matériau.
- Un matériau local.
- Facile à mettre en œuvre.

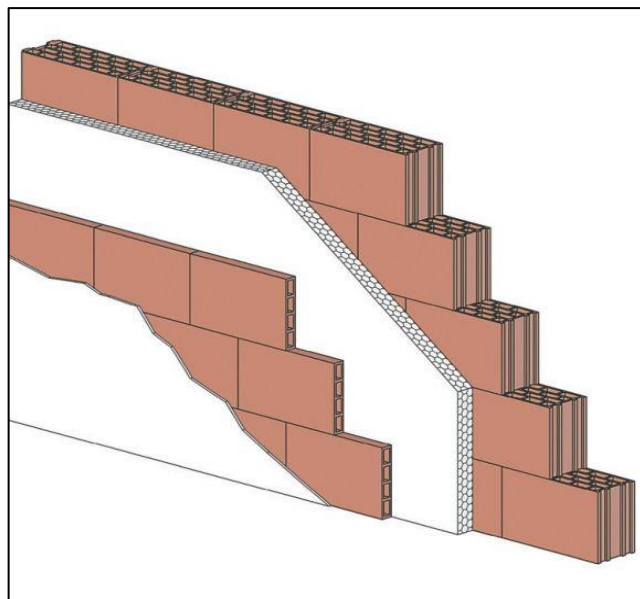


Figure 105 : Mur en brique double cloison

Source :

<https://www.pinterest.fr/pin/71410208464477767>

7/

III.6.4-L'isolation:

Dans notre cas nous avons choisi :

Laine de verre :

La laine de verre est un matériau se présentant comme un matelas de fibres de verre extrêmement fines. On l'utilise comme isolant thermique, isolant acoustique ou absorbant acoustique, ou pour la protection contre l'incendie.²

Critères de choix :

- la laine de verre présente des performances thermiques globalement équivalentes avec une conductivité thermique variant entre 0.030W/m.K à 0 .040W/m.K.
- isolant recyclable fabriqué de matériaux résiduels.
- Isolant phonique.
- La laine de verre a une bonne résistance aux flammes.

La laine de verre est résistante à l'humidité³



Figure 106 : Laine de verre

Source : <http://www.toutsurlisolation.com/laine-de-verre>

² thermique de bâtiment 10/01/2010 http://www.thermique-du-batiment.wikibis.com/laine_de_verre.php

³ thermique de bâtiment 10/01/2010 http://www.thermique-du-batiment.wikibis.com/laine_de_verre.php

III.6.5-Les fenêtres :

Tous les logements sont équipés de fenêtres en double vitrage, et les appartements collectifs et on renforce ce vitrage avec un gaz. Les caractéristiques d'un double vitrage sont exprimées par une suite de trois chiffres qui représentent l'épaisseur des trois couches qui le composent. Par exemple, un double vitrage classique de type 4-16-4 est constitué d'une vitre extérieure de 4 mm, d'une couche d'air ou de gaz de 16 mm, puis, d'une vitre intérieure de 4mm.

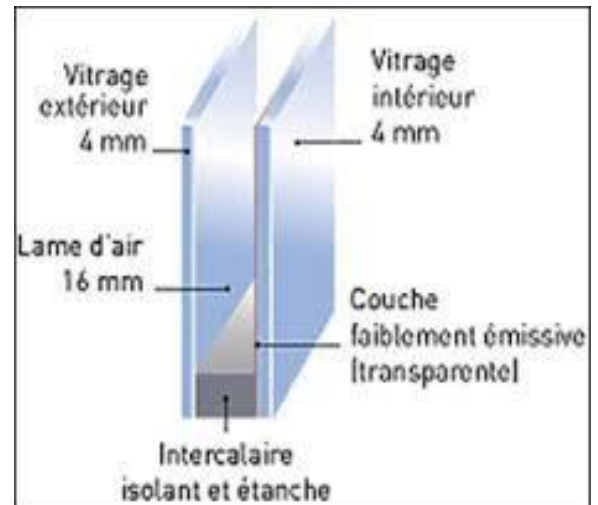


Figure107 : fenêtre en double vitrage

Source :

<https://www.picbleu.fr/page/l-isolation-thermique-double-et-triple-vitrage-isolant>

Critères de choix:

- une très bonne isolation thermique et acoustique (très efficace qu'un simple vitrage).
- permet de faire des économies sur la facture énergétique.

III.6.6-La protection Solaire :

pour les façades qui sont orienté sud on a utilisé des brises solaires horizontales pour empêcher la pénétration des rayons solaires pendant la saison d'été.(le brise-soleil ou pare-soleil est un élément d'architecture servant à diminuer l'inconfort lié au rayonnement direct du soleil. Brise-soleil et pare-soleil sont notamment utilisés dans la conception de bâtiments dits "à haute qualité environnementale" (HQE) ou "à basse consommation d'énergie" (BBC) pour maîtriser la pénétration du rayonnement solaire à l'intérieur des locaux d'habitation ou de travail.)⁴

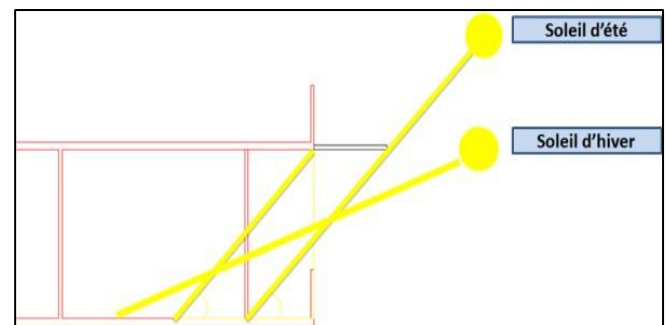


Figure108 : Brise soleil

.source : PROTECTION SOLAIRE 25/05/2010

⁴ PROTECTION SOLAIRE 25/05/2010

file:///C:/Users/po/Downloads/1005_Protections_solaires_CSDAzur_Domene_Invivo_V1%20(2).pdf

III.6.7-récupération des eaux pluviale à travers (La Toiture végétalisée) :

Il y a 3 types de végétation, extensive, semi intensive et intensive, dans notre cas on a opté pour la végétation intensive (appelé aussi jardin suspendu) ce type de végétalisation correspond à une transposition de nos jardins classiques sur un toit végétalisé, avec des épaisseurs de substrat pouvant atteindre 1m. Ainsi, arbustes et arbres peuvent y être implantés. Les toitures intensives sont donc prévues pour l'agrément avec un véritable aménagement paysager.⁵

Critères de choix:

- Amélioration de la qualité de l'air.
- Limitation de la quantité d'eau pluviale totale déversée dans les égouts.
- Contribuer fortement à l'amélioration de la biodiversité dans les villes.
- Création d'un nouvel espace de vie.
- Filtration des eaux de pluie : dépollution
- l'augmentation de la superficie d'espace vert et un nouveau support d'accueil pour la nature sauvage

III.6.8-Panneau solaire photovoltaïque :

L'énergie solaire photovoltaïque permet de produire de l'électricité à partir du rayonnement solaire. Les panneaux photovoltaïques se composent de cellules photovoltaïques qui vont capter le soleil.

Elle varie en fonction de l'orientation des panneaux, de l'ensoleillement, de l'heure de la journée et de la période de l'année.

Dans notre projet on opte pour des panneaux photovoltaïques sur les terrasses des barres d'habitation orienté, Est pour une orientation Sud et un degré d'inclinaison de 30°⁶

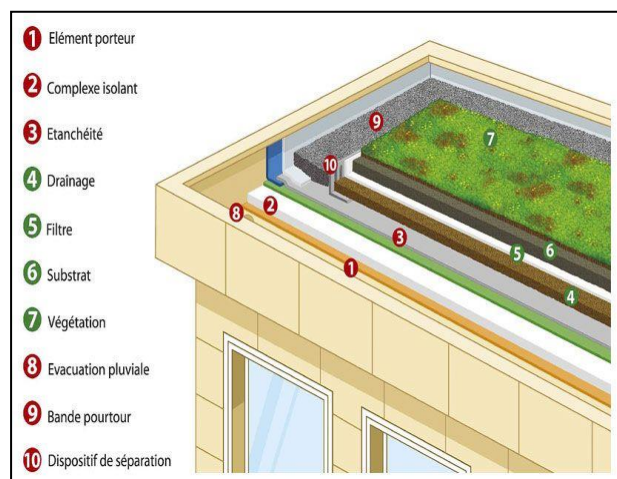


Figure 109 : Terrasse végétalisée du projet

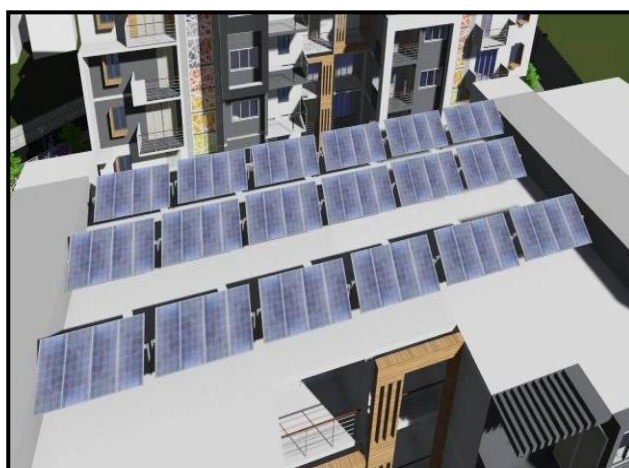


Figure110 : Le panneau photo voltaïque

source : maisonapart.com

⁵ <http://toiture-vegetalisee.architecteo.com/types-de-vegetalisation.html>

⁶ thèse de doctorat hadjer benmansour 16/12/2014 https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01164783/file/VD2_MAMBRINI_THOMAS_16122014.pdf

III.7. Conclusion :

Nous avons pu au cours de cette analyse, comprendre le site d'intervention (ain-benian), via une étude des différents aspects de la zone d'étude. À partir de quoi, nous avons pu tirer des recommandations permettant une conception cohérente, et une meilleure intervention dans le site.

Ces recommandations nous ont permis d'avoir une approche logique au site, allant de la gestion des espaces (tant sur le plan quantitatif que qualitatif), à celle des espaces extérieures pour un résultat homogène, mettant au centre de l'intérêt le confort de les habitants et le respect de l'environnement.

Nous allons donc voir, comment appliquer les aspects bioclimatique et quels serait les profits qui pourrions s'en dégager.

CHAPITRE VI : L'évaluation environnemental

IV Les éléments bioclimatiques :

IV .1. Introduction :

Après la conception architecturale du projet et en se basant d'assurer le maximum de confort aux clients et aux résidents, on a pris en charge un ensemble de critères à l'échelle de la parcelle et au bâti tel que l'éclairage naturel, la ventilation, les vues et la gestion des eaux pluviales.

IV 2. A L'échelle de l'aménagement :

IV 2.1 La mobilité :

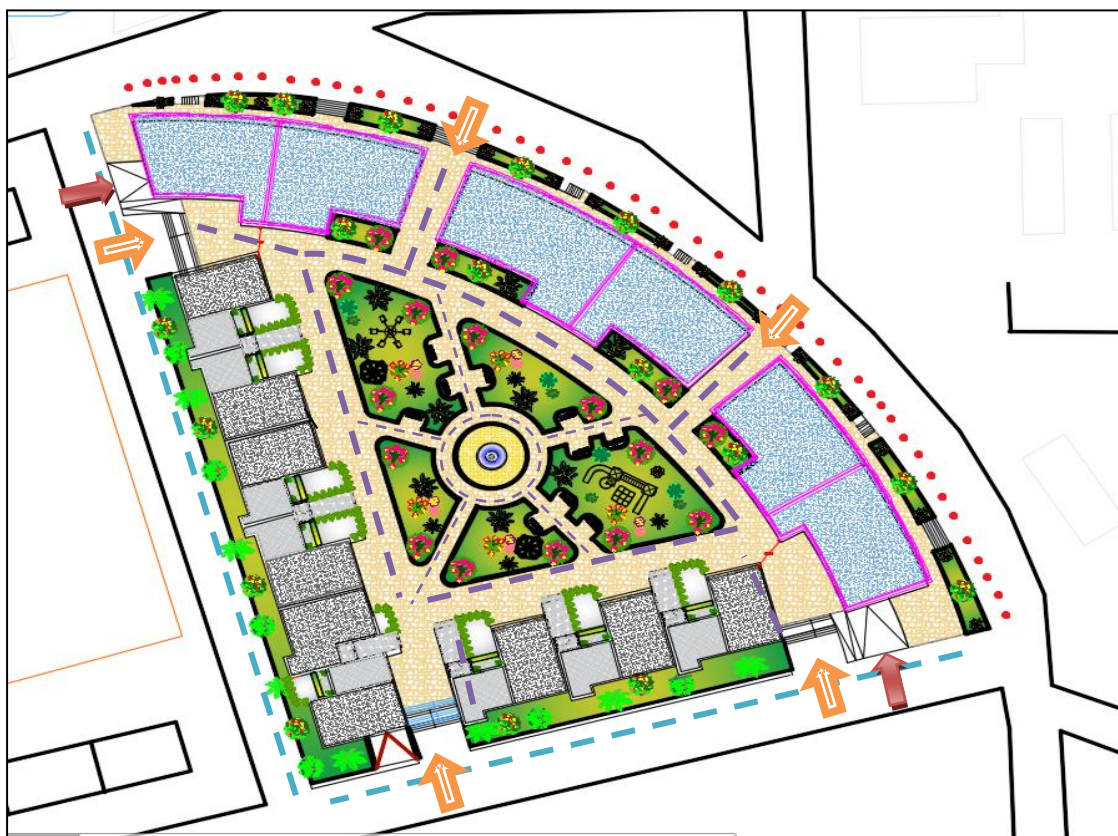
Optimisation des accès et gestion des flux /maitrise les modes de déplacements en favorisant les la mobilité douce.

La circulation se fait par des chemins piétons

Un parking sous-sol privé réservé aux résidents, avec une capacité de 54 places de stationnements,

2Entrée piétonne du publique à partir du RN en parallèle de bati et 3entrée piétonne a partir du 2 voie secondaire au sud du terrain.

les locaux commerciale en face la rue principale.



La légende :

- Flux publique piéton fort
- - - Flux publique piéton moyen
- - - Flux semi privé

- Entrée piétonne
- Entrée mécanique au parking

IV 2.2 Biodiversité :

La légende :




-  Arbres existantes sur la limite ouest du site (pins maritimes) réutilisé dans la partie ouest du site comme abri contre les brises marines et les rayons du soleil pendant l'été
-  Quelques de espèces de végétations (jardin, des fleurs: passiflore,..) qui délimitent les espace de regroupement
-  Toiture végétale



Figure 111 : schéma de biodiversité

Source : auteur

IV 2.3 La gestion des déchets :

Au niveau de la parcelle, notre gestion des déchets consiste à faire collecter les déchets selon un système de tri sélectif qui consiste à séparer et récupérer les déchets selon leurs natures aubut de les valoriser plus tard, par exemple : le recyclage des papiers, les bouteilles en plastiques ..

- Une collecte secondaire manuelle par les camion poubelle afin de limiter le déplacement quotidien (la collecte est programmée un jour sur deux selon la voie de saus sol)
- Les déchets alimentaires organiques sont pris en charge par de système d'élimination des déchets .

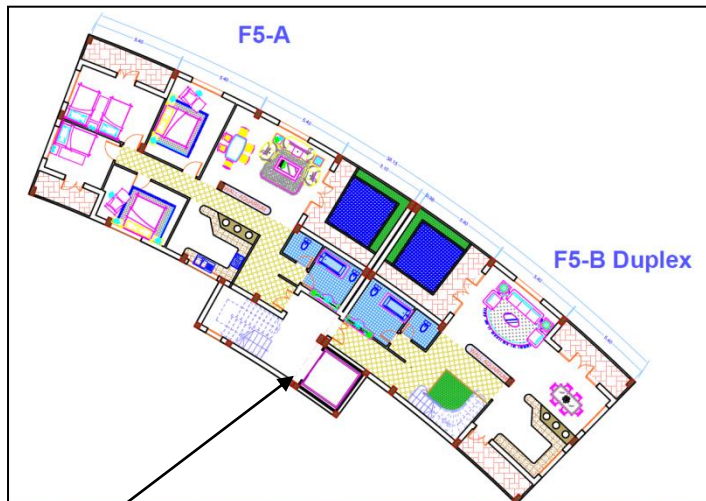


Figure 112 : la gestion des déchets au niveau étage
Source : auteur

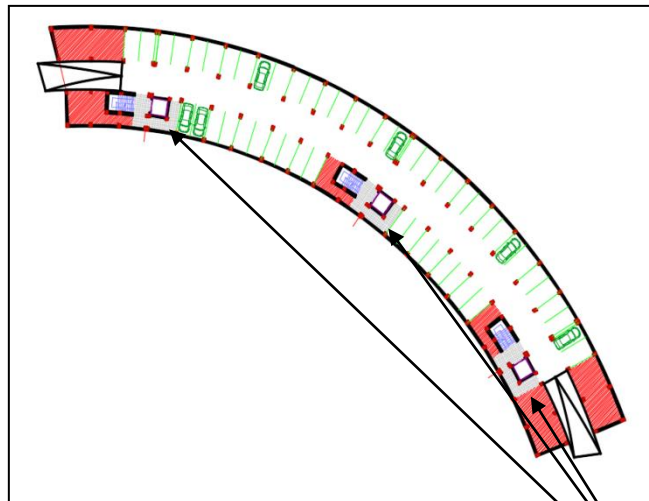


Figure 113 : la gestion des déchets au niveau sans sol
Source : auteur



Figure 114 : Système d'élimination des déchets
Source : pinterest.com



Figure 115 : Système d'élimination des déchets
Source : pinterest.com

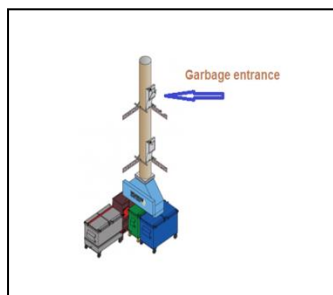


Figure 116 : Système d'élimination des déchets
Source : pinterest.com



Figure 117 : les poubelles
Source : pinterest.com



Figure 118 : la gestion des déchets
Source : auteur



Figure 119 : les poubelles

IV 3.A l'échelle du bâti :

IV 3.1 L'implantation et orientation des bâtis:

Notre approche philosophique base sur la double orientation du projet, le principe est de garder le cœur d'îlot pour 'expression de la vie communautaire Sous forme d'espaces verts.

Pour profiter au maximum des potentialités du site en l'occurrence des vues panoramiques, et pour assurer le confort visuel des habitants nous avons créé des percées visuelles vers la mer du côté Nord (continuité des axes) et procéder à la fermeture des cotés Nord-est et sud- ouest pour limiter le passage des vents dominants froids en hiver et le sirocco en été.

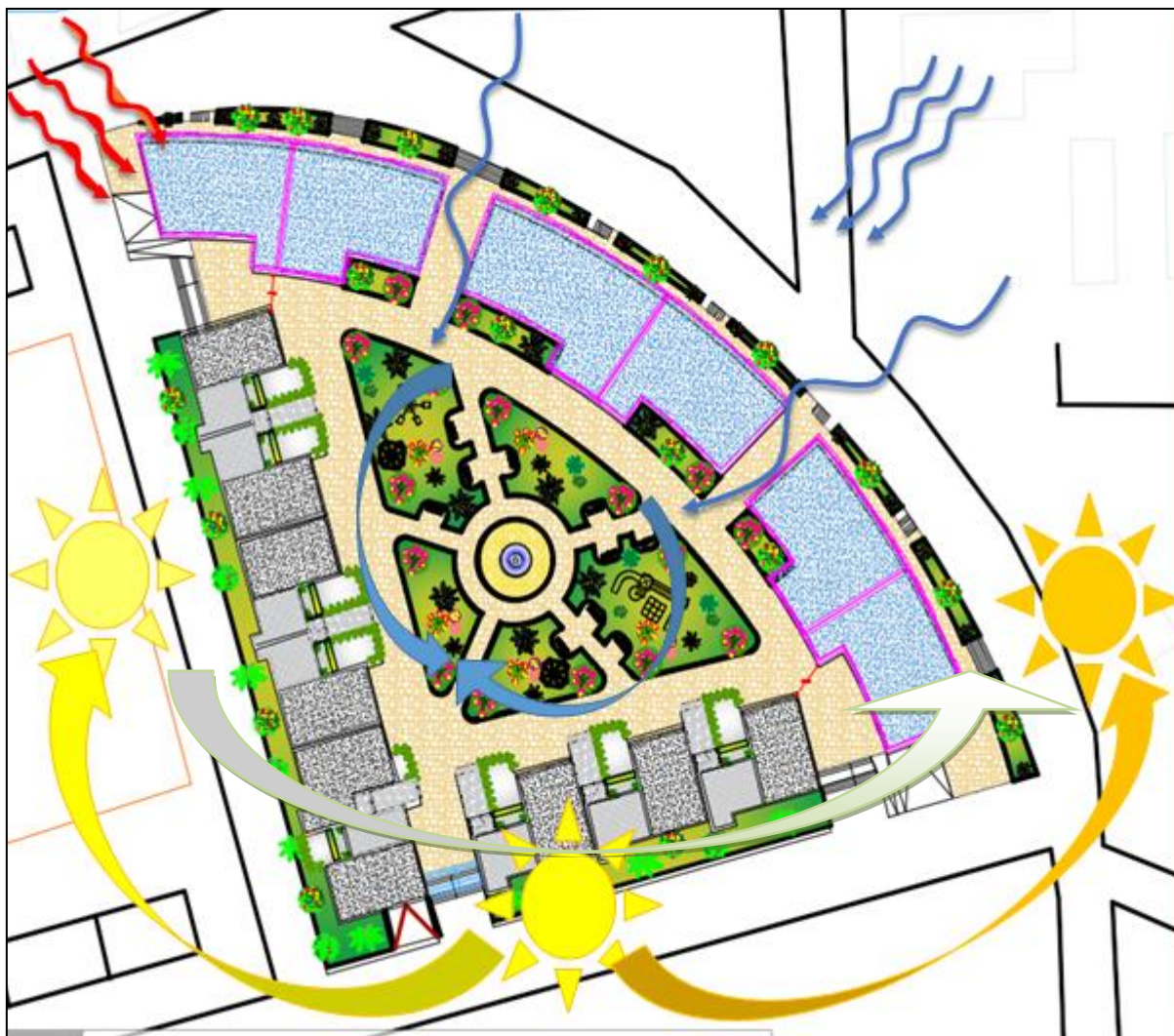








Figure 120 : L'implantation et orientation du bâtis
source : auteur

La légende :

-  Vents NO
-  Brise marine
-  Vents du nord
-  Soleil
-  Cycle solaire estivale
-  Cycle solaire hivernal

IV 3.2 Optimiser de la gestion des eaux :

Pluviales -La perméabilité du sol

Mis à part la forte présence des surfaces verte (Perméable) .on a utilisé les revêtements de sol drainant et perméable au but de favoriser l'infiltration naturelle des eaux de ruissèlements vers les nappes souterraines.

Gestion des eaux de ruissèlement

Les fontaines sont alimentés parles eaux de pluies au but de favoriser le stockage temporaire des eaux dans la bache à eau et la cuve

Séparation eaux de pluies (ruissèlement) de l'eau usée par un réseau sanitaire séparatif dans une canalisation pluviale pour les rejeter dans Les milieux naturels (mer).

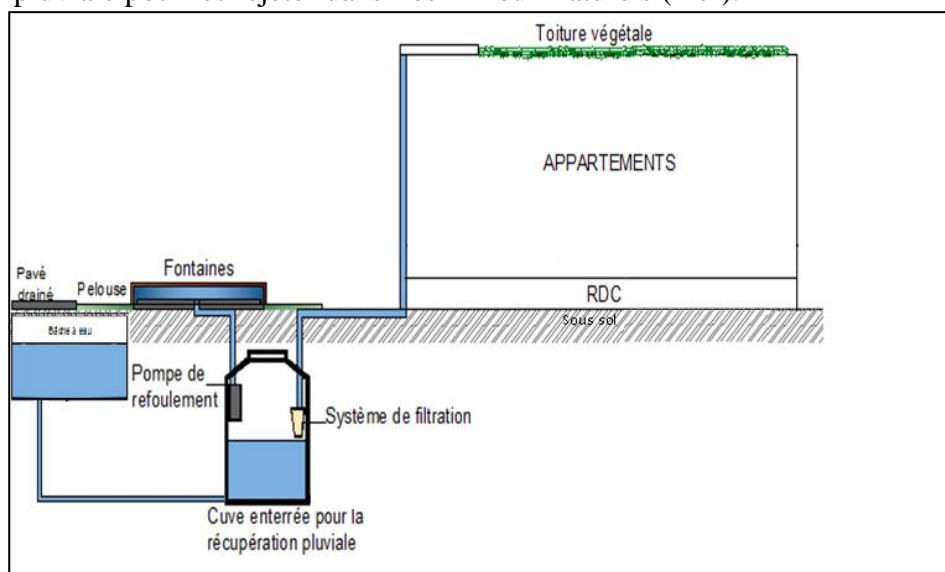


Figure 121 : Système de récupération des eaux pluviales et les eaux de ruissellement du jardin

Source : auteur



Figure 122 : Le pavé drainé dans le terrain
Source : pintrest.com

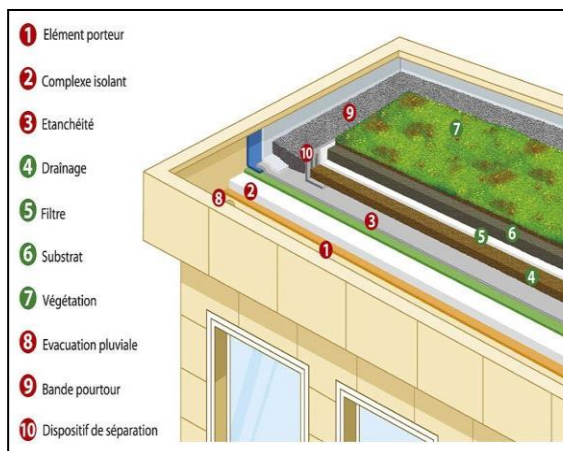


Figure 123 : Toiture végétalisé
Source : pintrest.com



Figure 124 : fontaine
Source : pintrest.com

IV 3.3. Récupération des eaux pluviales :

Implantation de système de récupération

La récupération des eaux de pluie se fait au niveau des toitures végétales

Les eaux sont acheminées vers la cuve de réserve au niveau de sous-sol .puis le système de filtration pour éliminer les particules solides.

L'eau filtrée passe dans une conduite séparée vers les chasses d'eau en étage.et l'arrosage de jardin intérieur.

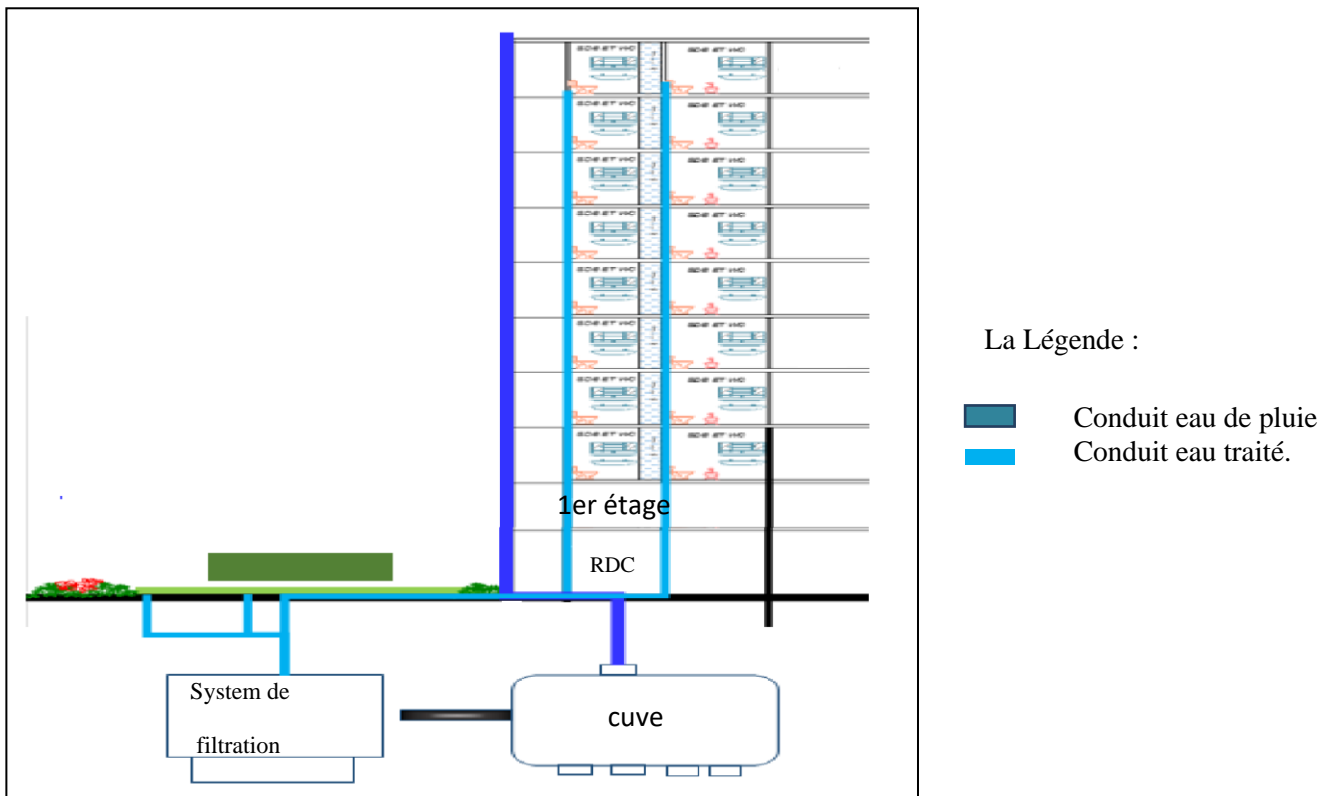


Figure 125 : la schématisation de les récupérations des eaux pluviales et les eaux usées

Source : auteur

IV 3.4.Le calcul du volume de t'eau de pluie à récupérer :

Le potentiel de récupération des eaux de pluie s'analyse en terme de quantité récupérée et en terme de qualité.

La qualité de l'eau de pluie dépend essentiellement des éléments constituant l'installation de récupération d'eau de pluie, de la toiture jusqu'au point de d'utilisation.

La quantité d'eau de pluie pouvant être récupérée Q [l] en un an est calculée au moyen de la formule suivante :

$Q = P \times S \times T \times R \times O$ où :

- P = la pluviométrie annuelle [l/m^2] ;
- S = la surface de collecte [m^2] ;
- T = le taux de récupération de la surface de collecte déterminé par la nature du revêtement [%];
- R = le rendement des préfiltres [%] ;
- O = le coefficient de pente et d'orientation de la surface de collecte.

$Q = P \times S \times T \times R \times O$ où :

- P = 852,5 [l/m^2] ;
- S = 1170 [m^2] ;
- T = 20 [%];
- R = 100 [%] ;
- O = 1,125(pour l'ouest, et le Sud inclinaison de 15)
- **Q= 852,5 x 1170 x 0,2 x 1 x 1,125**

Q= 224420.625 L/an .

IV 3.5.Eclairage naturel :

La lumière du jour, source naturelle d'éclairage, procure gracieusement une intensité que les éclairages artificiels ne peuvent égaler. Mais elle varie selon la saison, le moment du jour, la présence ou non de nuages. Il est donc difficile de la maîtriser. On a opté l'utilisation des grandes ouvertures et des baies vitrées pour les bureaux d'administrations et les grandes espaces commerciaux et réception ainsi qu'à des cages d'escaliers et revêtu de mur rideaux etesplanades pour renforcer l'éclairage naturel

Les zone de circulation (couloir; le coursive) et séjour et cuisine sont éclairés naturellement telle que les etages courants par des baies vitrées et mur rideau.



Figure 126 : mur rideau
Source : pintrest.com

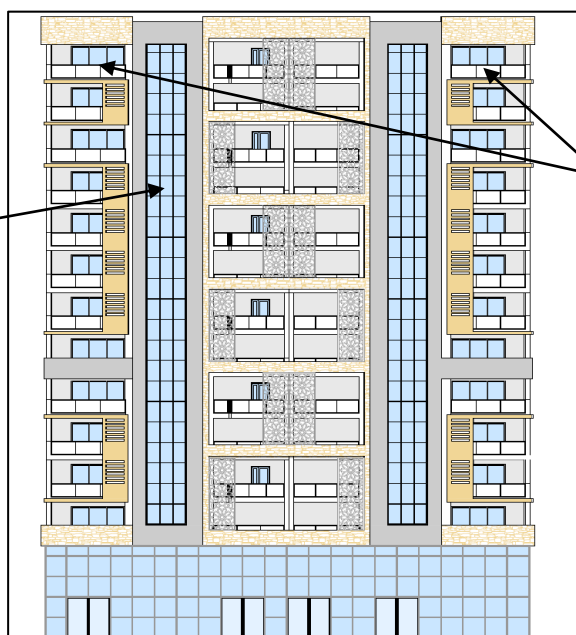


Figure 127 : baies vitrées
Source : pintrest.com

IV 3.6 Protection solaire :

Sur la façade Sud , Est et Ouest sont caractérisées par un pourcentage élevée pour capter le maximum d'énergie solaire, pour se protéger de l'été un system de brise soleil horizontaux et verticaux est prévu et un système à double peau avec des panneaux solaires photovoltaïque pour la production d'électricité, cette façade légère, positionnée devant l'enveloppe Sud du bâtiment existant, a plusieurs fonctions telles que: la production d'électricité ,isolation du bâtiment sur les plans acoustique et thermique, en été comme en hiver; amélioration du rendement des composants photovoltaïques, lequel dépend entre autres de la température des cellules (perte de rendement lorsque l'échauffement est trop grand); Avantage collatéral : les travaux effectués à l'extérieur du bâtiment ne perturbent pas l'activité qui s'y déroule à l'intérieur

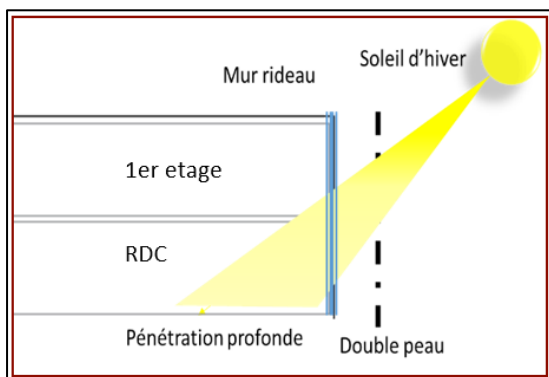


Figure 128 : Schématisation de la pénétration de lumière en double peau
Source : auteur

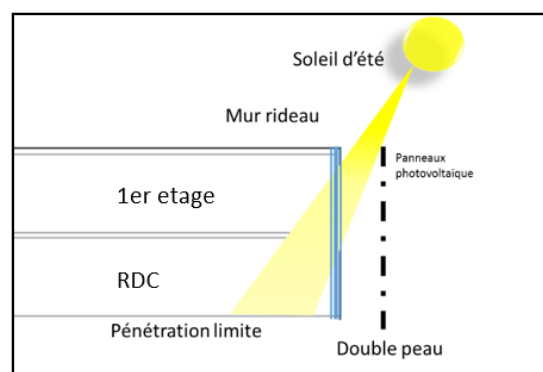
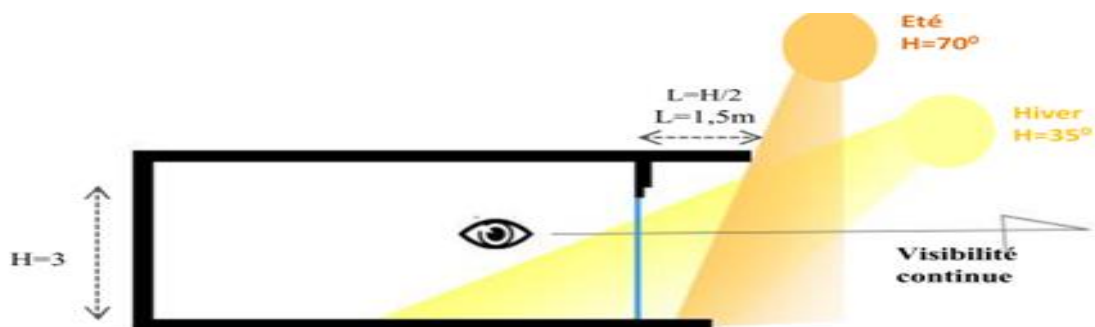


Figure 129 : Schématisation de la pénétration de lumière en double peau
Source : auteur



Schématisation du recules des ouvertures au niveau des balcons



Figure 130 : Brises soleil horizontaux
Source : pinterest.com



Figure 131 : Panneaux solaire photovoltaïque
Source : pinterest.com



Figure 132 : Panneaux solaire photovoltaïque et brises soleil
Source : pinterest.com

IV 3.7. La ventilation naturelle :

Le projet doit être entièrement conditionné en air neuf et pure .La ventilation est

utilisée en approche bioclimatique pour procurer l'air frais nécessaire aux occupants pour contrôler la température ressentis pour leur confort. Elle a pour objectif :




- Éliminer le gaz carbonique - Eliminer les odeurs des activités - Éliminer la vapeur d'eau dégagée

La ventilation naturelle : - sur les chambres c'est une ventilation unilatérale

-pour les sèjour et la cuisine c'est une ventilation transversale elle traverse tout l'appartement en laissant passe les brises marines qui rentrent à partir de la mer

La ventilation naturelle qui est assuré par l'effet tirage thermique créer par les cages d'escaliers.

La légende

-  -L'air frai
-  -L'air chaud
-  -Ventilation unilatérale
-  -Circulation d'air

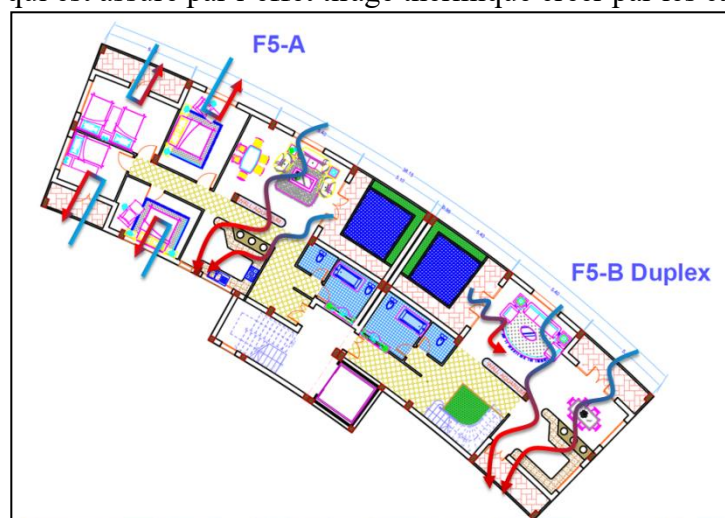


Figure 133 : Schématisation de la ventilation naturelle et unilatérale pour les appartements et transversale sur plan

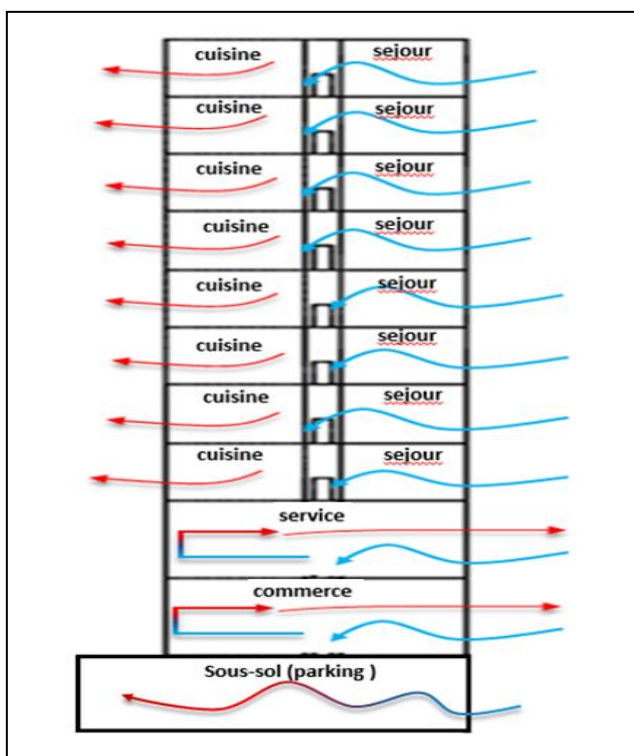


Figure 134 : Schématisation de la ventilation naturelle et unilatérale pour les appartements et transversale sur coupe

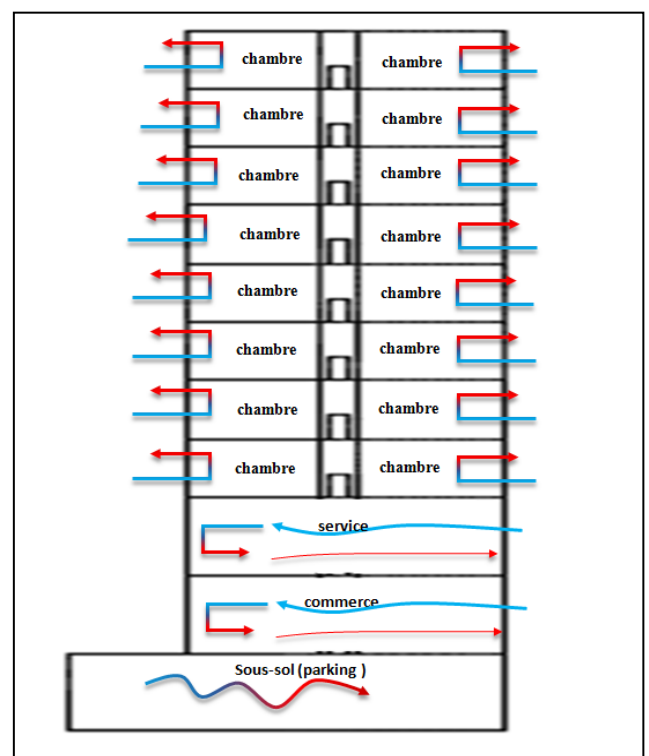
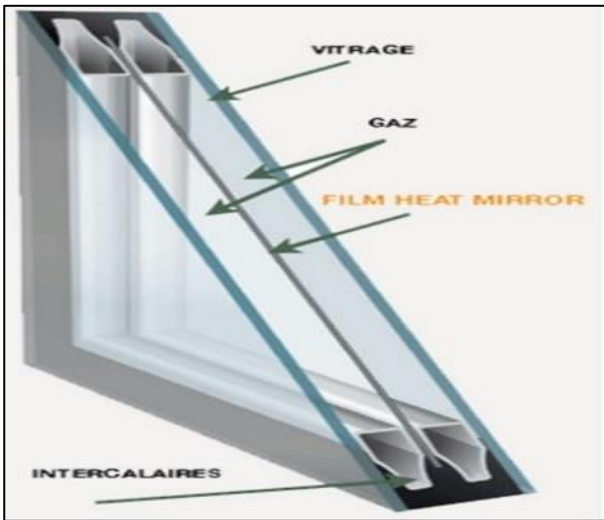


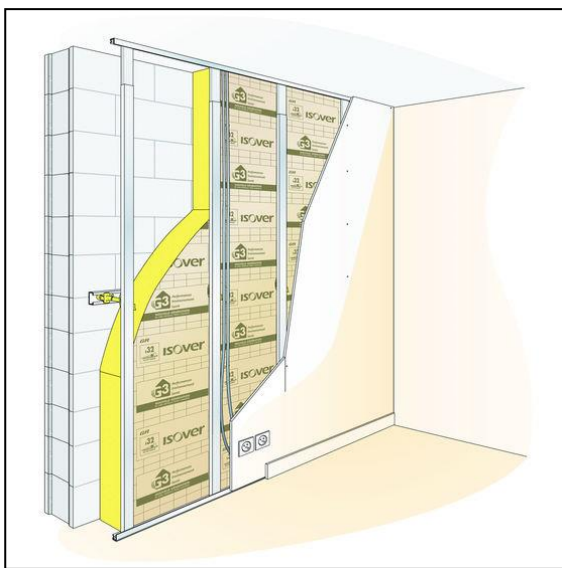
Figure 135 : Schématisation de la ventilation naturelle et unilatérale pour les appartements et transversale sur coupe

IV 3.8. Le confort acoustique:

1- L'utilisation de double vitrage pour les ouvertures :



2- L'utilisation matériaux la laine de verre pour isolation acoustique :



IV 4. Conclusion :

Ainsi, à travers cela, nous a avons pu comprendre comment intervenir dans le projet afin de répondre aux exigences des habitant. Il s'agissait de développer les potentialités énergétiques, afin d'assurer le confort des usagers, en profitant d'une optimisation énergétique positive. Ainsi, on a pu comprendre comment ce projet répond à certaine les esapects bioclimatique , et en quoi il est respectueux de l'environnement .

Conclusion générale :

Dans le travail présenté nous avons tenté de répondre à une problématique qui traite l'habitat dans son contexte environnemental.

Notre démarche s'est basée essentiellement sur l'intégration à la fois des données sociales et des qualités relatives au site en tenant compte de l'aspect bioclimatique dans la conception du projet afin d'atteindre un niveau de confort appréciable.

L'habitat bioclimatique englobe tous les niveaux de confort obtenus par l'exploitation des énergies renouvelables et envisager la bonne relation entre l'homme, l'architecture et son milieu extérieur.

Malgré les projets qui se réalisent actuellement en Algérie qui négligent l'aspect climatique et l'environnement écologique, la bioclimatique reste toujours une solution parfaitement satisfaisante et c'est la première des actions qui conduit vers une architecture qui préserve l'environnement.

Cela nous a permis d'approfondir nos connaissances, de mieux comprendre les interfaces du projet et de cerner l'objectif de l'option.

Le résultat auquel nous avons aboutis n'est qu'une proposition. Aussi toutes les remarques et critiques qui seront faites sur le fond et sur la forme de notre travail, seront les bienvenues.

Bibliographie :

□ □ Site web :

- Agoravox 1/12/2006 [en ligne] - <https://www.agoravox.fr/actualites/environnement/article/la-construction-bioclimatique->
- Algérie presse service 13/02/2019 [en ligne] <http://www.aps.dz/economie/85470-le-secteur-du-batiment-premier-consommateur-d-energie-en-algerie>
- Ministère de l'énergie - <https://www.energy.gov.dz/?rubrique=agenda-du-ministere>
- Open edition journal 2017- Rapport Brundtland, ONU 1987 - <https://journals.openedition.org/dynenviron/541>
- mémoire on line - Université des Antilles et de la Guyane - Science Economie et Gestion 2008 - *par Elie LABORIEUX* https://www.memoireonline.com/05/09/2041/m_les-problemes-du-developpement-de-lenvironnement3.html
- Ministère de l'Environnement 19/05/2020- <https://www.meer.gov.dz>
- architecture-bioclimatique - http://www.futura-sciences.com/fr/definition/t/maison-2/d/architecture-bioclimatique_10514
- ooreka 2013 - <https://maison-passive.ooreka.fr/comprendre/architecture-bioclimatique>
- Conception Bioclimatique 01/2015 www.architecture-bioclimatique.fr/
- thhesr de doctorat cecile batier 14/03/2016 <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01811065/document>
- Site Caue - <https://www.caue94.fr/abecedaire-particulier/architecture-ecologique-architecture-bioclimatique>
- clima maison - <https://www.climamaison.com/lexique/isolant-thermique.htm>
- Eklablog le 12 Septembre 2010 <http://bien-bricoler.maison.com/l-architecture-bioclimatique-principes-de-fonctionnement> -
- Climamaison - <https://www.climamaison.com/lexique/ventilation-double-flux.htm>
- Houzz - <https://www.houzz.fr>
- Open iditin- <https://journals.openedition.org/sejed/8767>
- Codes et lois.fr 2019 <https://prezi.com/1fuerosy0yke/les-types-dhabitats-collectifs-et-leur-impact/?fallback=1>
- pen edition 2013- <https://www.openedition.org/12611>
- MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE 2019 - <https://www.energy.gov.dz/>
- Dictionnaire de l'habitat et de l'urbanisme » **MARION SEGAUD**. 27/03/2003.

Bibliographie :

<https://www.eyrolles.com/BTP/Livre/dictionnaire-critique-de-l-habitat-et-du-logement-9782200261733/>

- Arewearchi 06/2020-
<http://cargocollective.com/arewearchi/following/posts/arewearchi/LOGEMENT-LOGEMENT-COLLECTIF>
- Open edition 2017- <https://journals.openedition.org/perspective/7596>
- <http://dspace.univ-tlemcen.dz/bitstream/112/10683/1/Ms.Arc.Benyeloule%2BNehari.pdf>
- <https://fre.architecturaldesignschool.com/60-richmond-housing-cooperative-70227>
- Guide beton, [en ligne], <http://www.guidebeton.com/beton-arme>
- Encyclopédie du développement durable, Brique mono mûr, [en ligne],
https://www.encyclo-ecolo.com/Brique_monomur
- Travaux maçonnerie, Brique mono mûr, [en ligne], <https://www.travaux-maconnerie.fr/brique-monomur-avantages-inconvenients-pose-prix>
- thermique de bâtiment 10/01/2010 http://www.thermique-du-batiment.wikibis.com/laine_de_verre.php
- PROTECTION SOLAIRE 25/05/2010
[file:///C:/Users/po/Downloads/1005_Protections_solaires_CSDAzur_Domene_Invivo_V1%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/po/Downloads/1005_Protections_solaires_CSDAzur_Domene_Invivo_V1%20(2).pdf)
- quelle énergie par Effy - <https://www.quelleenergie.fr/economies-energie/chauffe-eau-solaire/panneau-solaire-thermique>
- <http://toiture-vegetalisee.architecteo.com/types-de-vegetalisation.html>

□□PDF :

- ACE20ANScatfr2010.pdf -
https://www.acecae.eu/uploads/tx_jidocumentsview/ACE20ANScatFR2010.pdf
- types_d_habitat.pdf 2017 - https://halshs.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/987268/filename/Habiter_et_types_d_habitat.pdf

□□Livres :

- Livre « **La maison à zéro énergie** » édition : Eyrolles
- **Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique** : concevoir, édifier et aménager. André de Herde et Alain Liebard. Éditions Le Moniteur. 2005.
- « **Les éléments des projets de construction** » 8ème édition 29/08/2002 Ernst Neufert
- Livre 03 les POL Du SDAT – 26 JANV 2008- page 09
<http://www.ambdz.tn/Algerie/pdf/Livre-Shema-Amenagement2025/Livre%203.pdf>