



UNIVERSITE MOULOU D MAMMERI
FACULTE GENIE DE LA CONSTRUCTION
DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE



MEMOIRE DE FIN DE CYCLE DE MASTER

OPTION : ARCHITECTURE ET ENVIRONNEMENT

Atelier : architecture bioclimatique et efficacité énergétique

**SIEGE D'UNE FONDATION DURABLE POUR LA PROMOTION ET
LA MISE EN VALEUR DE L'AGRICULTURE URBAINE AUX
ANNASSERS**



Réalisé par:

Melle BILEK Kamélia

Melle IHADDADENE Thanina

Encadré par :

M. DEHMOUS M'hand

Mme LAZRI Lydia

Soutenu le 20/06/2018



UNIVERSITE MOULOU D MAMMERI
FACULTE GENIE DE LA CONSTRUCTION
DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE



MEMOIRE DE FIN DE CYCLE DE MASTER
OPTION : ARCHITECTURE ET ENVIRONNEMENT
Atelier : architecture bioclimatique et efficacité énergétique

**SIEGE D'UNE FONDATION DURABLE POUR LA PROMOTION ET
LA MISE EN VALEUR DE L'AGRICULTURE URBAINE AUX
ANNASSERS**

Réalisé par:

Melle BILEK Kamélia

Melle IHADDADENE Thanina

encadré par :

M. DEHMOUS M'hand

Mme LAZRI Lydia

Soutenu le 20/06/2018

Remerciements

Avant tout, nous remercions Allah de nous avoir donné le courage et la patience pour pouvoir mener à bien ce modeste travail.

Nous tenons à présenter nos profonds remerciements à :

Nos encadreurs : Mr DEHMOUS M'hand et Mme Lazri Lydia , Pour leur soutien, leur disponibilité, leur temps et leurs conseils durant toute cette année.

Nos remerciements concernent aussi les différents services et organismes en l'occurrence la bibliothèque du département d'architecture ainsi que l'office national de météorologie d'Alger pour la fourniture de la documentation nécessaire afin d'élaborer ce mémoire.

Nos reconnaissances sont décernées également à l'ensemble des membres du jury pour avoir consacré leur temps pour lire et évaluer ce travail de recherche.

Nous tenons à exprimer notre respect pour l'ensemble des enseignants de notre département, grâce à eux nous sommes arrivés là.

Sans oublier l'équipe des employés du département pour avoir veillé toute l'année afin d'assurer les conditions favorables d'études.

Nous remercions nos familles, nos amis, nos camarades et tous ceux qui ont Contribué de loin ou de près à la réalisation de ce travail.

Merci à vous tous.

Dédicaces

Je dédie ce travail :

A mes parents

A mes sœurs et à mon frère

A tous mes amis

A mon binôme

Kamélia BILEK

Dédicaces

Je rends grâce à Dieu tout puissant de m'avoir accordé la force et le courage durant toutes ces années et particulièrement cette dernière année afin de mener ce travail à bien et d'arriver au terme de mon cursus universitaire au sein du département d'architecture.

Je dédie ce modeste travail aux êtres qui me sont les plus chers :

En premier lieu envers mon père qui a fait de moi ce que je suis aujourd'hui, je tiens à le remercier vivement pour son soutien sur tous les plans, qui a assuré tout le confort pour ma réussite, Que dieu te protège pour nous cher père.

A ma chère mère spécialement qui a œuvré depuis ma tendre enfance, pour ma réussite, qui m'a soutenue durant mes études, pour tous ses sacrifices elle qui ne m'a jamais privée de son amour, de son attention, de son soutien inconditionnel et de ses encouragements, à toi maman, la prunelle de mes yeux tu es ce que j'ai de plus cher,

A mes chers frères :

LOTFI mon cher qui m'a soutenu et donné les moyens pour y consacrer une grande part de mon temps à l'accomplissement de ce travail, et sa femme NABILA.

TOUFIK et sa femme ZAHIA.

BOUALEM et mon petit cher frère KOUSSEILA .ils n'ont cessé d'être pour moi des exemples de persévérance et de courage.

A mes chères sœurs THIZIRI et son fiancé MOURAD, RANIDA et son époux RABAH et leurs petite ange ANAIS.

Aux anges de la maison : SYPHAX, DAYA, YACINE, FARROUDJA ALICIA ET ANAIS.

A ma Chère grande mère que dieu la protège.

Je dédie ce mémoire, au final, à mon amie et à mon binôme kamelia .

Sans oublier mes amis, ceux avec qui j'ai partagé des affinités. Et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible, je vous dis merci.

IHADDADENE THANINA

Table des matières

Remerciements

Dédicaces

Table des matières

Résumé

Chapitre introductif

1	Introduction générale.....	1
2	Problématiques.....	2
3	Hypothèses.....	3
4	Objectifs	3
5	Méthodologies de travail.....	4

Chapitre I : étude de l'environnement d'intervention

1	La compréhension et la connaissance des lieux, contexte globale (la ville)	5
1.1	Présentation de la ville.....	5
1.1.1	Situation et limite.....	5
1.1.2	Accessibilité	6
1.1.3	Topographie.....	6
1.2	L'évolution de la ville d'Alger à travers l'histoire	6
1.2.1	Epoque phénicienne : 4siècle avant J-C: IKOSIM.....	6
1.2.2	Epoque romaine : 146 ans avant J-C: ICOSIUM	7
1.2.3	Epoque berbéro-musulmane :10 ans avant J-C DJAZAIR	7
1.2.4	Epoque ottomane : de 1500 à 1830: LA VILLE GARDÉE.....	7
1.2.5	Epoque coloniale	8
1.2.5.1	Alger entre 1830-1846	8
1.2.5.2	Alger entre 1846-1880	8
1.2.5.3	Alger entre 1880-1930	8
1.2.5.4	Alger entre 1930-1962	9
1.2.6	Epoque post coloniale	9
1.3	Les différentes propositions et programmes d'aménagements sur la ville d'Alger	9
1.3.1	COMEDOR 1968	9

1.3.2	PUD 1981 : plan d'urbanisme directeur	10
1.3.3	PDAU 1991	10
1.3.4	Le GPU: (GRAND PROJET URBAIN1996).....	10
1.3.5	PDAU 2011	10
1.3.6	Les différents projets proposés dans le plan stratégique de développement à l'horizon de 2030.....	10
1.4	Lecture climatique	11
1.4.1	Les données climatiques	12
1.4.1.1	Les températures	12
1.4.1.2	Les précipitations	12
1.4.1.3	Les humidités relatives	13
1.4.1.4	Les vents.....	13
1.4.2	Diagramme solaire.....	15
1.4.3	Le diagramme de GIVONI.....	15
1.4.3.1	Interprétation du diagramme	16
1.4.4	Lecture environnementale	17
1.4.4.1	Espace vert	17
1.4.4.2	Hydrographie.....	17
1.4.5	Synthèse1	18
2	lecture urbaine, contexte intermediaire (le quartier).....	18
2.1	Situation et délimitation.....	18
2.2	.Accessibilité.....	19
2.3	Lecture de l'environnement	19
2.4	Analyse urbaine	20
2.4.1	Système viaire	20
2.4.1.1	La rue Hassiba Benbouli.....	20
2.4.1.2	La rue Mohammed Belouezdad.....	21
2.4.1.3	Le chemin Fernane El Hanafi	21
2.4.1.4	Le chemin des fusillés.....	21
2.4.2	Les nœuds	22
2.4.2.1	Nœud de 1 ^{ère} hiérarchie.....	22
2.4.2.2	Nœud de 2eme hiérarchie	22
2.4.2.3	Nœud de 3eme hiérarchie.....	23

2.4.3	Le système parcellaire.....	23
2.4.4	Le système bâti	23
2.4.5	Etat du bâti.....	24
2.4.6	Les équipements	24
2.4.7	Le schéma de structure.....	25
2.4.8	Synthèse de la deuxième partie.....	25
3	comprendre le site d'intervention, contexte immédiat (la parcelle).....	26
3.1	analyse du site, contexte immédiat (La parcelle).....	27
3.1.1	Présentation	27
3.1.2	Caractéristiques de la parcelle	27
3.1.2.1	Situation et délimitation.....	27
3.1.2.2	Forme et surface de la parcelle	27
3.1.2.3	Topographie de la parcelle	28
3.1.3	Lecture bioclimatique du site.....	28
3.1.3.1	L'ensoleillement.....	28
	Les vents 30	
3.1.3.2	Constat.....	30
3.2	Synthèse de la dernière partie	31

Chapitre II : un projet d'architecture, une thématique

1	Thème spécifique	32
1.1	Fondation	32
1.1.1	Les différentes activités rattachée à la fondation.....	33
1.2	L'agriculture urbaine	34
1.2.1	Les objectifs de l'agriculture urbaine	34
1.2.2	La ferme verticale.....	34
1.2.3	Les objectifs des fermes verticales	34
1.2.4	Les techniques utilisées dans la ferme urbaine.....	35
1.2.4.1	L'hydroponie.....	35
1.2.4.2	L'aéroponie	35
1.2.4.3	L'aquaponie.....	36
1.2.4.4	Le compostage.....	36
1.2.4.5	La serriculture	37

1.3	Mise en œuvre des techniques et exemples pilotes.....	37
1.3.1	Exemple1 : le siège de fondation louis Vuitton.....	37
1.3.1.1	Présentation	37
1.3.1.2	Situation	37
1.3.1.3	Accessibilité	38
1.3.1.4	L'évolution de la fondation	38
1.3.1.5	Construction	39
1.3.1.6	Programme spatial de la fondation.....	39
1.3.1.7	Coupe et du siège de la fondation.....	41
1.3.1.8	Programme fonctionnelle de la fondation	42
1.3.1.9	La démarche environnementale.....	42
1.3.2	Exemple2 : la fondation Jérôme Seydoux-Pathé.....	43
1.3.2.1	fiche technique	43
1.3.2.2	Présentation du projet.....	43
1.3.2.3	Situation	43
1.3.2.4	plan masse	43
1.3.2.5	Volume	44
1.3.2.6	Façade.....	44
1.3.2.7	Programme spatiale de la fondation.....	44
1.3.3	Exemple 3 : la Home Farm à Singapore.....	46
1.3.3.1	Fiche technique de projet.....	46
1.3.3.2	Présentation de projet.....	46
1.3.3.3	Plan de masse de projet.....	47
1.3.3.4	La démarche conceptuelle de projet.....	47
1.3.3.5	Analyse fonctionnelle.....	47
1.3.3.6	Les façades	48
1.3.3.7	La gestion d'eau	48
1.3.3.8	L'aquaponie.....	49
1.3.3.9	La gestion d'énergie	49
2	Synthétisation des données et conception du projet :.....	50
2.1	Récapitulation pré-projet :	50
2.1.1	Synthèse liée à l'étude de l'environnement d'intervention :.....	50
2.1.2	Synthèse bioclimatique.....	50

2.1.2.1	Conclusion :.....	51
2.1.2.2	Synthèse liée à la thématique	51
2.1.2.3	Programme prévisionnel.....	52
3	Idée fédératrice du projet.....	53
3.1	Genèse du projet	54
3.1.1	les différentes tentatives par les quelles est passé le projet	56
3.2	Lecture architecturale du projet	58
3.2.1.1	Accessibilité	61
3.2.1.2	Les plans des différentes entités	61
3.3	Aspect constructif du projet.....	66
3.3.1	Fondation.....	67
3.3.1.1	Radier nervuré.....	67
3.3.1.2	Semelle filantes	67
3.3.2	Super structure.....	67
3.3.2.1	La structure en béton armé	67
3.3.2.2	Structure métallique	68
3.3.2.3	Plancher collaborant.....	68

Chapitre III : Impact sur l'environnement et aspect bioclimatique du projet

1	Corpus théorique.....	71
1.1	La notion de développement durable:.....	71
1.1.1	Définition.....	71
1.1.2	Les principaux objectifs du développement durable sont :.....	71
1.2	L'écologie dans le bâtiment :.....	72
1.3	L'environnement :.....	72
1.4	Généralités sur la question de l'architecture bioclimatique et efficacité énergétique :.....	72
1.4.1	Définition.....	72
1.4.2	Grands axes de l'architecture bioclimatique.....	73
1.4.2.1	Implantation et l'orientation	73
1.4.2.2	Forme et organisation des espaces	73
1.4.2.3	L'intégration de la végétation.....	73
1.4.2.4	La composition des parois et le choix des matériaux	74

1.4.2.5	L'utilisation d'énergie localement disponible	74
1.5	Les principes de l'Architecture bioclimatique :	75
1.5.1	Stratégies de l'architecture bioclimatique :	76
1.5.1.1	Solaire passif :	76
1.5.1.2	Solaire actif :	77
1.5.1.3	Le confort	77
1.6	L'efficacité énergétique	77
1.6.1	Définition	77
1.6.2	Les solutions énergétiques	78
1.6.2.1	Efficacité énergétique passive :	78
1.6.2.2	Efficacité énergétique active	78
1.7	La politique de l'efficacité énergétique Au niveau (national et international) ; ...	78
1.7.1	Au niveau international	78
1.7.2	Au niveau national :	79
1.7.3	La conception d'un bâtiment a basse consommation énergétique :	79
1.8	L'efficacité énergétique des bâtiments:	79
2	Etude d'impact du projet sur l'environnement	80
2.1	Généralités	80
2.1.1	Définition d'une étude d'impact	80
2.1.2	Objectifs et utilités d'une étude d'impact sur l'environnement	80
2.2	La démarche d'une étude d'impact sur l'environnement :	81
2.2.1	Présentation du projet	81
2.2.2	Description du projet :	82
2.2.3	Description de l'environnement du projet :	82
2.3	impacts potentiels du projet :	83
2.3.1	Impact positif :	83
2.3.2	Impact négatif et mesure d'atténuation ou de suppression :	84
3	Procédés bioclimatique, et efficacité énergétique du projet	85
3.1	Solutions bioclimatique	85
3.1.1	L'implantation et l'orientation	85
3.2	Confort d'hiver	86
3.2.1	Solution bioclimatique passive de chauffage :	86
3.2.1.1	La serre hors sol :	86

3.2.1.2	La serre bioclimatique:.....	88
3.2.2	Solution bioclimatique active de chauffage :.....	90
3.2.2.1	Plancher réversible :	90
3.3	Confort d'été	92
3.3.1	Solution bioclimatique passive de rafraichissement	92
3.3.1.1	La ventilation.....	92
3.3.1.2	La ventilation naturelle par brises marines.....	92
3.3.1.3	La ventilation naturelle par tirage thermique :	93
3.3.1.4	La ventilation naturelle, ventilation traversante	94

Conclusion générale

Liste des figures

Liste des tableaux

Références bibliographiques

Résumé

Le développement durable, cette noble démarche qui se veut une nouvelle manière de penser le monde et de le gérer, tente d'apporter des réponses aux inquiétudes affectant la planète. De nos jours, le développement durable a acquis une place importante et s'est affirmé comme une approche incontournable pour tous les domaines d'activité. Si le concept de développement durable fait aujourd'hui consensus, il reste une notion souvent floue et démesurée dont la réalité est loin d'être à la hauteur des intentions affichées à l'image de la croissance incessante des émissions de CO₂ dans le monde.

Notre travail qui consiste en le projet du siège d'une fondation pour le développement durable et l'écologie au quartier des Annassers à Alger, constitue une double prise en charge de la question du développement durable à la fois par son architecture et par sa fonction. En effet, nous avons fait en sorte de contribuer à cette démarche en proposant un bâtiment qui a pour vocation de sensibiliser les citoyens à la protection de l'environnement et à la lutte contre la densification démesurée des villes qui piétinent sur les terres agricoles. De plus, la fonction principale de ce projet est d'innover dans la recherche et la sensibilisation sur la question du développement durable. Aussi, il intègre une panoplie de solutions bioclimatiques passives et actives pour offrir aux usagers les meilleures conditions de confort thermique avec le profil énergétique le plus bas possible.

Notre projet, incitera ainsi l'homme à composer avec la nature et à respecter, en effectuant ses différentes activités, son environnement. La protection de ce dernier doit devenir la préoccupation de tous.

Mots clés : Environnement, développement durable, siège de fondation, agriculture urbaine, Annassers, efficacité énergétique, Alger.

Chapitre introductif

1 Introduction générale

Au milieu des années 60, l'utilisation et la consommation du pétrole ont atteint leurs apogées. La demande est immense et sans cesse croissante. La révolution industrielle a causé une mutation radicale dans les méthodes de production des biens. On assiste ainsi à la naissance de multiples et vastes usines qui remplacent peu à peu les ateliers et la production à domicile. Ces bâtiments transforment radicalement les paysages qui sont désormais dominés par les cheminées et leurs fumées. L'année 1973 a coïncidé avec le choc pétrolier qui sonne la fin de l'essor de l'économie occidentale et le début d'une succession infinie de crises énergétiques à l'échelle mondiale. A partir de là, l'homme commence à penser à un « plan B » ou plus précisément à une autre énergie qui pourrait éventuellement remplacer le pétrole, gaz et dérivées qui sont à la fois non renouvelables mais aussi nuisibles, nocifs et dangereux pour l'environnement et commencent même à perturber l'équilibre de ce dernier. C'est de là que naît la notion du développement durable et que la protection de l'environnement devient la préoccupation majeure de tous.

L'expression « développement durable » devient aujourd'hui incontournable dans le monde, c'est la conséquence d'une volonté de prise en considération des valeurs sociales, économiques et écologiques par l'ensemble des acteurs de la construction et plus généralement par tous.¹ Actuellement, aucun ne pourrait s'opposer à cette notion, puisqu'il est difficile et surtout incorrect de contester les bienfaits d'un développement basé sur l'équilibre harmonieux entre le respect de l'environnement, l'équité sociale et une croissance économique viable. La sensibilisation à la protection de l'environnement joue un rôle très important de nos jours, cette forme de sensibilisation peut se faire au travers d'un bâtiment écologique, par sa conception et son rapport à la nature. Nous proposons particulièrement le cas de la fondation pour le développement durable et l'agriculture urbaine.

Notre projet de siège de fondation agit dans plusieurs domaines notamment celui de l'éducation à l'environnement et au développement durable. Pragmatique et positive, elle propose des espaces et des activités adaptées et offre son aide à tous les acteurs de la société à comprendre la complexité du développement durable et à s'engager dans l'action afin d'accompagner la transformation de notre société. Les idées et les solutions apportées par la fondation sont claires et concrètes. En dépit des quelques petites parcelles et des très nombreux jardins occupant toujours une place significative dans les villes, la croissance

¹ Cherqui F., Wurtz, E. et Allard F. (2004) «Elaboration d'une méthodologie d'aménagement durable d'un quartier». Annales du bâtiment et des travaux publics, n°1, France.

démographique a vite eu raison des champs qui ont progressivement disparu des villes. A l'échelle de la planète, on assiste à un intérêt croissant pour des divers acteurs de la société pour les projets d'agriculture urbaine en tant que vecteur de transition écologique : alimentation durable, lien social et bien-être des populations, projets participatifs, éducation à l'environnement, paysages, etc.

C'est dans cette nouvelle dynamique que nous voulons inscrire notre projet à savoir « **Le siège de la fondation durable pour la promotion et mise en valeur de l'agriculture urbaine** » qui sera projeté dans la ville d'Alger.

Alger, capitale méditerranéenne, ville maritime jouissant d'une localisation privilégiée lui conférant la fonction d'échange par excellence. Cette ambition est confirmée par les mutations qu'a connues la ville durant ces dernières années. De par son emplacement, sa culture, son histoire, les activités qu'elle offre, Alger dispose d'un potentiel très important ce qui engendre bien souvent des impacts positifs sur son image. Néanmoins, cela génère malheureusement des répercussions néfastes sur l'environnement : les besoins démesurés en énergies, transports, l'activité portuaire, l'industrie...etc. De ce fait, notre projet va s'inscrire dans la large démarche du développement durable et prônera par sa forme et ses activités la protection et la mise en valeur de l'environnement et aussi la valorisation de l'agriculture urbaine. Cela permet aussi d'assurer encore davantage la concrétisation de la démarche du bio climatisme de l'architecture, la réduction maximale de la consommation d'énergies fossiles notamment en optant pour les énergies renouvelables. Pour ce, nous avons choisi le quartier Algérois des Annassers pour recevoir le projet. A l'instar des quartiers de la ville d'Alger en plein essor, les Annassers, de par sa position de carrefour articulant les différents centres d'Alger et sa position géographique importante à proximité du jardin d'essai, du port et du boulevard structurant est en forte mutation après avoir été pendant longtemps affecté à l'activité industrielle, qui est l'une des causes majeurs du réchauffement climatique, de la pollution et de la consommation abusive de l'énergie, cette dernière est incompatible aujourd'hui avec la vocation du quartier.

2 Problématiques

Le potentiel paysager et environnemental qu'offre le quartier des Annassers doit être valorisé et protégé. La projection d'un équipement écologique qui s'inscrit dans la démarche du développement durable va sans doute assurer la protection de ces opportunités en donnant

des solutions efficaces. A travers cette recherche, nous allons essayer de répondre aux préoccupations suivantes :

- De quelle manière concilier entre les éléments naturels du quartier ; mer, jardin, contexte et projet afin de créer une cohérence de l'ensemble ?
- Quel projet arrivera à sensibiliser les citoyens à la protection de l'environnement et comment peut-on répondre à la problématique de densifications démesurées des villes, qui piétinent sur les terres agricoles ?
- Comment concevoir un projet architectural thermiquement confortable et bioclimatique tout en minimisant sa consommation énergétique ?

3 Hypothèses

Nous émettons dans le présent travail un ensemble d'hypothèses, il s'agit entre autres :

- L'implantation d'un siège de fondation durable pour la promotion et la mise en valeur de l'agriculture dans le quartier des Annassers pourrait agir de manière positive dans sa redynamisation et son embellissement.
- la conception d'un siège de fondation et d'une ferme urbaine constituera également une initiative et un prototype à dupliquer et à étendre à l'ensemble des territoires urbanisés. Il assurera à la fois l'éducation à l'environnement et au développement durable ainsi qu'une alimentation de qualité en produits agricoles.
- L'utilisation de techniques passives d'architecture bioclimatique et le recours aux énergies renouvelables constituera une solution de base à la problématique énergétique dans le Bâtiment et peuvent participer à l'amélioration du confort thermique intérieur en hiver comme en été.

4 Objectifs

Notre travail a pour objectifs principaux :

- Renforcer la nature dans la métropole par la projection d'un équipement qui fera office de promouvoir le développement durable et l'agriculture urbaine ;
- Parvenir, par une architecture bioclimatique et respectueuse de l'environnement, à se rapprocher de l'autosuffisance énergétique et le confort dans le projet et rester dans une optique de participation au rendement économique de notre quartier ;

- Construire sans aucune atteinte à l'environnement tout en tirant profit de ces potentialités on veillant à ne pas les épuiser ;
- Faire de ce site et ce projet un lieu attirant et sensibilisant un maximum de visiteurs afin de leur faire prendre conscience de l'importance de la question environnementale.

5 Méthodologies de travail

Afin mieux comprendre la thématique choisie et afin de répondre aux problématiques posées et atteindre les objectifs fixés, ce mémoire sera structuré comme suit:

Le chapitre introductif

Qui comportera une introduction générale suivie de la problématique, les hypothèses, les objectifs et pour finir la méthodologie de travail.

Trois chapitres complémentaires

Chapitre (01) : *étude de l'environnement d'intervention* : dans ce chapitre on traitera du contexte d'intervention ou nous allons analyser l'évolution historique de la ville d'Alger ainsi qu'une analyse climatique par la suite on analysera les différents tissus urbain du quartier des Anassers pour finir avec l'analyse du site réduit et l'analyse bioclimatique de ce dernier.

Chapitre (02) : *vers un projet d'architecture, une thématique* : ce chapitre quant à lui traitera de la thématique tu projet avec l'analyse des exemples qui guidera par la suite l'étape de concrétisation et de conception du projet à savoir la genèse du projet pour finir avec la lecture architectural du projet.

Chapitre (03) : *étude d'impact et aspect bioclimatique du projet* ce chapitre traitera comportera les généralités liée au développement durable et l'efficacité énergétique notamment dans le secteur du bâtiment, le chapitre comportera aussi une étude d'impact du projet sur son environnement qui va introduit la dernière partie qui est l'aspect bioclimatique du projet.

Conclusion générale

On terminera par une conclusion générale viendra synthétiser les différentes étapes du projet et montrera comment ce dernier a pu répondre aux problématique posées dès le départ.

Chapitre I: Etude de l'environnement d'intervention

Chapitre I : étude de l'environnement d'intervention

Introduction

«...observant le site et étudiant son histoire avant de projeter, est notre chance; car dans sa genèse, sa structure formelle et ses significations nous nous trouvons les stimulants les plus puissants et la matière la plus enrichissante pour le projet de l'avenir: traces géométrique, vestiges, fragment de la nature... » **P.V MIESS : De la forme au lieu.**

Avant tout processus d'imagination et de conception d'un projet d'architecture, la connaissance fine du contexte dans lequel va s'insérer ce dernier s'avère indispensable pour aboutir à un produit parfaitement intégré dans son environnement.

Dans ce présent chapitre, nous aborderons la lecture et l'analyse du contexte qui permettront une meilleure compréhension et connaissance de la ville, du quartier d'intervention et du contexte immédiat. En premier lieu nous présenterons la ville ou nous nous intéresserons à son climat et à l'étude de celui-ci passant par un bref aperçu historique sur la naissance et l'évolution de la ville d'Alger. En second lieu nous passerons à l'analyse urbaine du quartier pour finir en dernier lieu avec l'étude du contexte immédiat, ses caractéristiques et l'étude bioclimatique de ce dernier.

1 La compréhension et la connaissance des lieux, contexte globale (la ville)

1.1 Présentation de la ville

Alger est la capitale de l'Algérie et siège d'une attractivité importante. Elle se trouve sur la côte méditerranéenne du pays réjouissant d'une localisation privilégiée lui conférant la fonction ; d'échange par excellence.

1.1.1 Situation et limite

Alger se situe au bord de la méditerranée, Elle est délimitée au nord par la mer méditerranée, au sud par la wilaya de BLIDA, à l'est par la wilaya de Bouverdes et à l'ouest par la wilaya de TIPAZA.

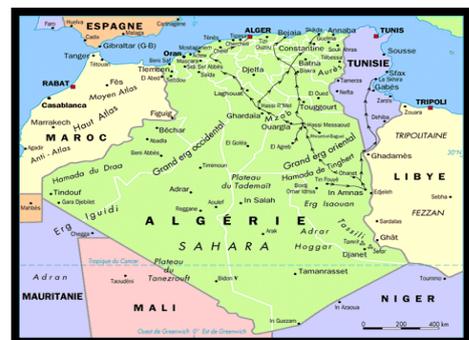


Figure 1 : situation de l'Algérie

Source : <http://www.dcw.alger.dz>

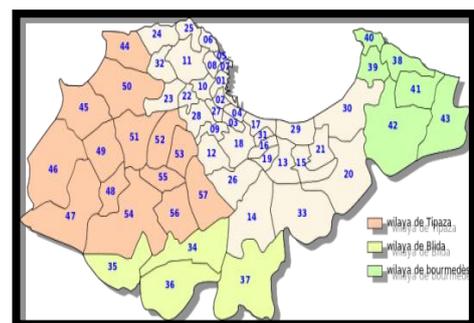


Figure 2 : délimitation de la ville d'Alger

Source : <http://www.dcw.alger.dz>

Chapitre I : étude de l'environnement d'intervention

1.1.2 Accessibilité

La ville d'Alger est accessible par multiple voies qui sont vois maritimes : le port, voies aérienne: l'aéroport Houari Boumediene, voies ferrées et Réseaux routiers : RN n°5 et la RN n°24 : en provenance du sud et du sud-ouest ; RN n°8, RN n°38 et RN n°36 en provenance du sud-ouest et de l'ouest ; RN n°51 et 41 en provenance du nord et nord-ouest.



Figure 3 : les différents réseaux d'accès à la ville d'Alger

Source : www.googlemaps.com

1.1.3 Topographie

La topographie de la côte algéroise est caractérisée par la succession à partir du rivage actuel et jusqu'à une altitude de plus de 300 mètres, d'une série de gradins, disposés les uns au-dessus des autres comme les marches d'un escalier. Ces marches interrompent brusquement la continuité des pentes, en général très rapides, qui bordent le littoral algérois.

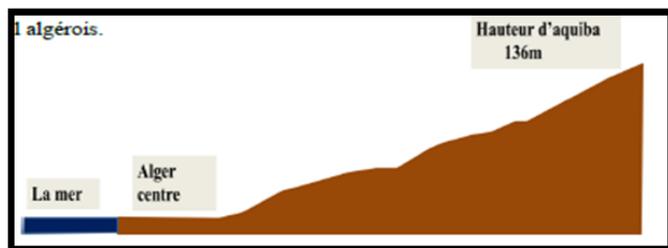


Figure4 : la topographie de la ville d'Alger

Source : auteurs

1.2 L'évolution de la ville d'Alger à travers l'histoire

La ville d'Alger a vu défiler sur son territoire différentes civilisations qui chacune a son tour à contribuer à la construction de la ville, ce qui fait d'Alger une ville riche en histoire et plus spécifiquement l'histoire de son urbanisme et la richesse dans le domaine architecturale.

1.2.1 Epoque phénicienne :

4siècle avant J-C: IKOSIM

Le choix du site était lié à l'existence de petites îles très proches du rivage, en plus de la présence de plusieurs sources d'eau

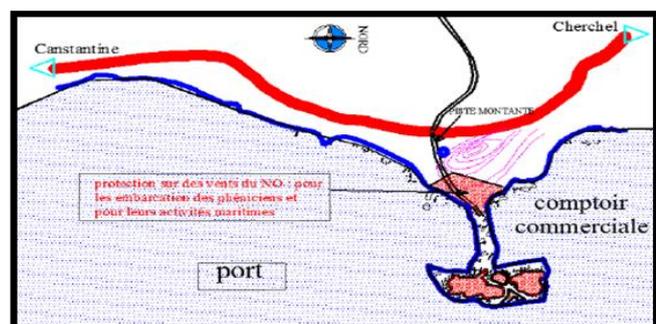


Figure5 : occupation phénicienne

Source : mémoire MASTER

Chapitre I : étude de l'environnement d'intervention

douce à proximité de celui-là, et ils ont créé des comptoirs et se sont installés sur la partie en saillie et sur les bords de la mer pour des raisons défensives et commerciales.

1.2.2 Epoque romaine : 146 ans avant J-C: ICOSIUM

Développement de la ville à l'intérieure d'une enceinte (remparts) et naissance du 1er tracé urbain du quartier dont certains tracés se perpétuent jusqu'à nos jours.

La structure de la ville suit deux axes (Le cardo: rue Bab azzoune-bab el oued ; le décumanus: rue de la marine) leur intersection donne naissance au forum. (Actuel place des martyres).

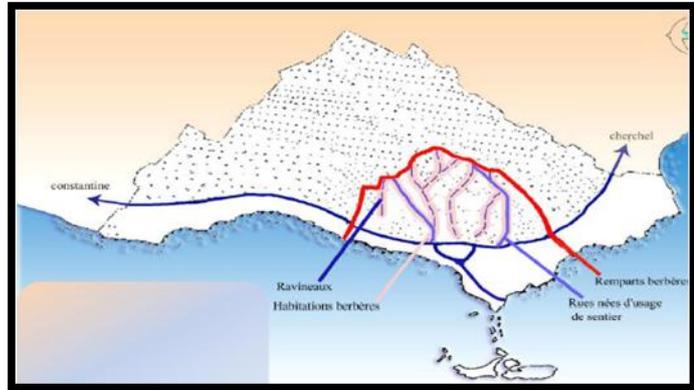


Figure6 : occupation romaine

Source : mémoire MASTER

1.2.3 Epoque berbéro-musulmane : 10 ans avant J-C DJAZAIR

Le prolongement de la ville vers la colline sera orienté par la naissance de deux voies situées sur des lignes de crêtes.

Persistance du tracé viaire romain et la route phénicienne. Édification de la ville intramuros (casbah) et les deux porte (Bâb Azzoune et Bâb EL Oued); fonction administrative en

bas et résidentielle en haut, les deux sont séparées par un axe commercial.

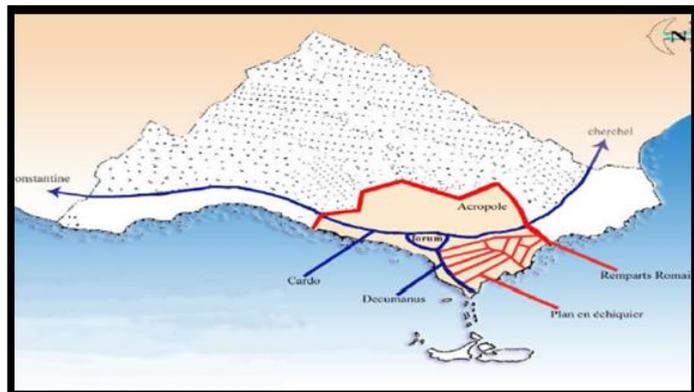


Figure7 : occupation berbéro-musulmane

Source : mémoire MASTER

1.2.4 Epoque ottomane : de 1500 à 1830: LA VILLE GARDÉE

À l'arrivée des ottomans, Alger va subir l'influence de leur style essentiellement avec la construction de mosquées à coupes et minarets orthogonaux. Alger devient une capitale économique, politique, militaire et commerciale et va connaître un essor urbain. On note :

Chapitre I : étude de l'environnement d'intervention

Élargissement des remparts, la création des cinq portes, reconstruction d'une nouvelle citadelle, fortification du port et le déplacement de la porte de la ville vers l'extérieur et la densification du tissu existant.

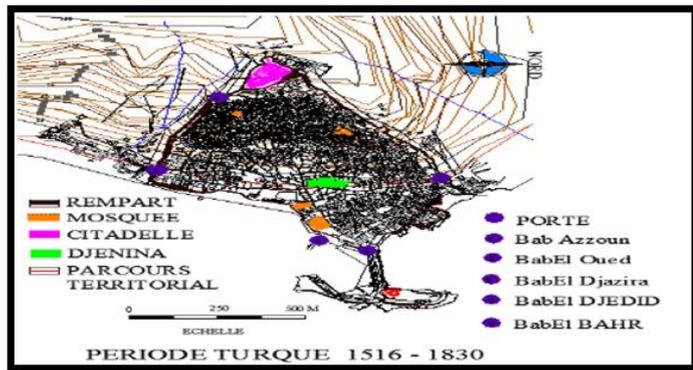


Figure8 : occupation ottomane

Source : mémoire MASTER

1.2.5 Epoque coloniale

1.2.5.1 Alger entre 1830-1846

Dans cette première période du temps du colonisateur français, on note la démolition de la basse casbah et la mise en place de la place du Gouvernement, ainsi que la création des grandes artères: Bâb Azzoune, Bab el Oued et Rue de la Marine.

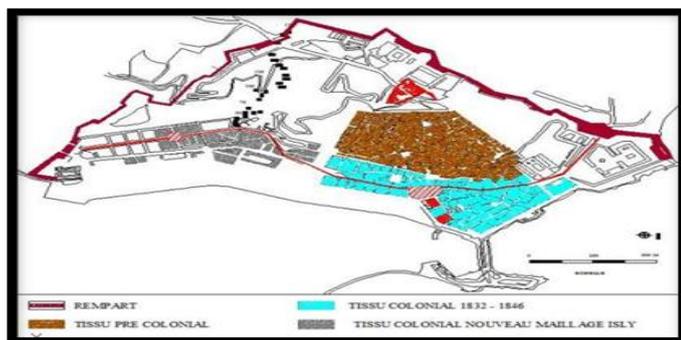


Figure9 : occupation colonial

Source : mémoire MASTER

1.2.5.2 Alger entre 1846-1880

Dans cette seconde partie il y a eu la création de la rue de la Lyre ainsi que l'extension de la ville vers l'Est par la création du quartier d'Isly (ville européenne extra muros). On note aussi le remplacement des anciens remparts par des boulevards, l'aménagement du port et la réalisation du front de mer.

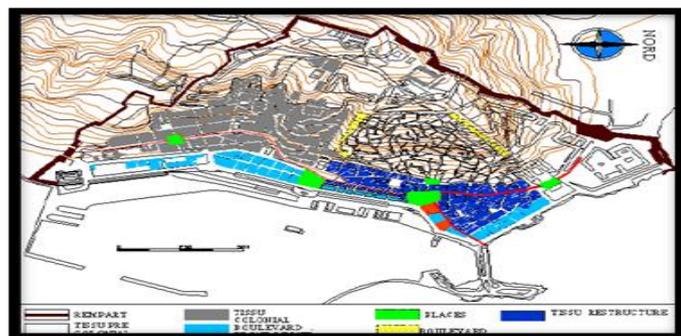


Figure10 : occupation colonial

Source : mémoire MASTER

1.2.5.3 Alger entre 1880-1930

A cette troisième période on citera :

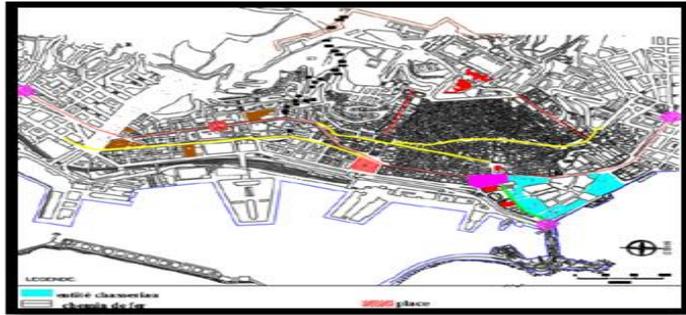
La démolition des fortifications.

La communication de la ville avec le port et ses quais qui sont assuré par un jeu de rampes et d'escaliers très savants.

Chapitre I : étude de l'environnement d'intervention

Le développement du chemin de fer.

L'élaboration du projet CHASSERIAU qui constitue un véritable balcon sur la mer.



1.2.5.4 Alger entre 1930-1962

Cette période fut la dernière au temps de la française caractérisé essentiellement par l'extension vers les hauteurs ainsi que l'opération de prestige et de grands investissements (palais gouvernement ; l'hôtel de ville) et la densification partielle des tissus d'Alger centre avec la réalisation de plusieurs projets.

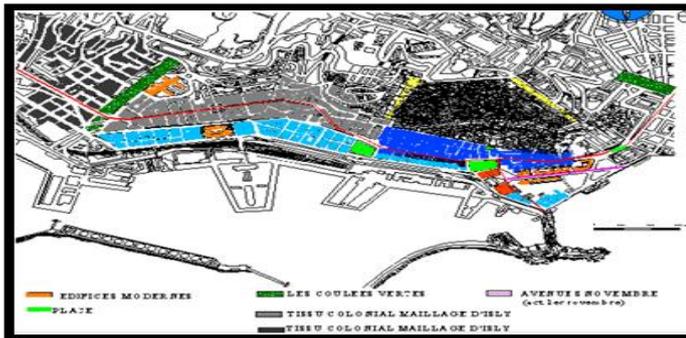


Figure12 : occupation coloniale

Source : mémoire MASTER

1.2.6 Epoque post coloniale

Après l'Indépendance Alger a hérité plusieurs paramètres qui lui donne une image d'une ville métropole, et à cette effet, plusieurs plans d'aménagement ont été élaboré:

Le COMMEDOR (1968-1978) ; Le P.U.D (1980) ; Le P.D.A.U(1995) ; Le G.P.U (1996) ; Le P.D.A.U (2011).

1.3 Les différentes propositions et programmes d'aménagements sur la ville d'Alger

Après l'indépendance, Alger a hérité plusieurs paramètres qui lui permettent d'être une capitale et à cet effet, plusieurs schémas et plans d'organisation stratégiques ont été proposés.

1.3.1 COMEDOR 1968

Au moment de l'indépendance, Alger a réactivé les infrastructures qu'elle a héritées de la Période coloniale. Chargé de la gestion de l'agrandissement d'Alger, il favorise une extension linéaire vers l'Est le long de la baie.

Chapitre I : étude de l'environnement d'intervention

Cette période a connu la réalisation de l'université de Bab Ezzouar, le complexe olympique et le parc zoologique.

1.3.2 PUD 1981 : plan d'urbanisme directeur

Il repose sur la confirmation du centre linéaire existant par des prolongements à l'est Jusqu'à Hussein Dey, au Nord-Ouest jusqu'à Bab El Oued pour former un hyper centre.

1.3.3 PDAU 1991

Il se base sur le développement de l'hyper centre le long de la bande littorale.

1.3.4 Le GPU: (GRAND PROJET URBAIN1996)

Ayant pour but l'insertion de la capitale dans la trame des villes européennes, sa stratégie d'aménagement vise à reconquérir les espaces centraux suivant trois dimensions:

Sur le plan économique: il vise à attirer et promouvoir des activités de haut niveau, à forte valeur, et créer des opportunités qui renforcent le rayonnement national et international.

Sur le plan urbanistique: il s'agit d'assurer la cohérence, l'articulation et l'unité de la ville par l'abandon de l'ordre quantitatif et le zoning.

Sur le plan architectural: il s'agit d'associer patrimoine et modernité. Restauration et réhabilitation du patrimoine historique et promotion de l'architecture contemporaine

1.3.5 PDAU 2011

Faire d'Alger une ville emblématique, qui se transforme en restant elle-même.

Eco-métropole de la méditerranée et ville jardin qui maîtrise son étalement et restaure ses équilibres écologiques.

Faire d'Alger un moteur du développement tertiaire de l'Algérie.

1.3.6 Les différents projets proposés dans le plan stratégique de développement à l'horizon de 2030

Le projet se voit classé dans une dimension non seulement éducative et culturelle mais aussi de la recherche, d'intervention, de concrétisation de toutes les recherches théoriques.

Equipé la capitale d'équipement de grand envergure pour affirmer son influence à l'échelle mondiale.



Quelques projets qui vont transformer la capitale en "éco-métropole de la Méditerranée d'ici 2030

- **Le stade de Baraki**

Le grand stade d'Alger construit par les chinois le stade est prévu pour accueillir 40 000 supporters.



Figure13 : stade de BARAKI

Source : www.binyen.com

- **Place des Martyrs**

Un mémorial, forêt de monolithes jaillissant du sol sera consacré au souvenir des martyrs.



Figure14 : place des MARTYRS

Source : www.binyen.com

- **Promenade des Sablettes**

Plus de 4 kilomètres entre l'oued El Harrach et la station de dessalement), avec trois espaces de pique-nique, six aires de jeux, deux terrains de pétanque, deux espaces de skateboard, une piétonne et une piste cyclable.



Figure15 : promenade des sablette

Source : www.binven.com

1.4 Lecture climatique

L'intégration du facteur climatique dans la conception urbaine et architecturale n'est pas nouvelle « *la démarche bioclimatique que l'on considère aujourd'hui comme une nouveauté n'est en fait que le prolongement de certains savoir-faire que se transmettait jadis des non-architectes* ».

L'architecture bioclimatique recherche une synthèse harmonieuse entre la destination du bâtiment, le confort de l'occupant et le respect de l'environnement, en faisant largement appel aux principes de l'Architecture, c'est dans cette démarche qu'une bonne lecture du climat du terrain d'intervention est nécessaire et dans notre cas sera les Annassers.

Chapitre I : étude de l'environnement d'intervention

1.4.1 Les données climatiques

L'analyse des données climatiques est très importante pour la prendre en considération lors du processus de conception du projet architectural afin d'adapter ce dernier à son environnement et son climat et assurer les confort.

1.4.1.1 Les températures

	jan	fev	mars	avr	mai	juin	juill	aout	sep	oct	nov	dec
Max	17.1	16.8	18.6	20.7	23.1	25.9	29.0	29.4	27.3	25.5	21.0	18.1
Min	11.4	11.0	12.6	14.8	17.2	20.2	23.1	23.9	22.2	19.6	15.2	12.5
moy	14.3	13.9	15.6	17.7	20.1	23.1	26.1	26.7	24.8	22.6	18.2	15.3

Tableau 1 : températures en c°
Source : ONM d'Alger

Les données recueillies, représentées par le tableau de températures moyennes mensuelles, pour la période 2006-2015, font ressortir les caractéristiques suivantes:

Une croissance modérée et régulière de janvier (14.3) à aout (26,7) ;

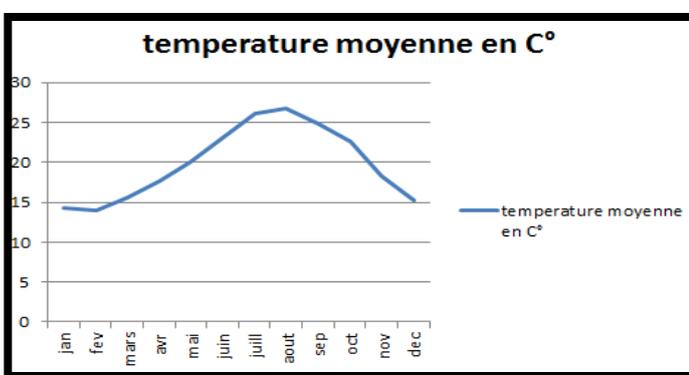


Figure16 : graphe des températures

Source : auteurs

Température maximale au mois d'aout 29.4 °C

Température minimale au mois de Janvier 11.4c°.

1.4.1.2 Les précipitations

	jan	fev	mars	avr	mai	juin	juill	aout	sep	oct	nov	dec
Max	151.6	279.2	118.3	157.6	132.1	41.3	12.1	39.4	83.8	199.2	260.3	224.2
Min	17.9	20.7	22.3	0.1	6.1	0	0	0	10.6	6	11.4	0
moy	77.85	104.54	68.02	50.98	56.05	8.31	2.18	7.64	30.97	82.24	141.3	106.03

Tableau2 : précipitation en mm
Source : ONM Alger

Ce sont l'ensemble des eaux qui tombent sur la surface de la terre, tant sous forme liquide (pluie) que sous forme solide (neige, grêle). Cumuls mensuels des précipitations en (mm).La répartition annuelle des précipitations est marquée par une période courte de sécheresse dans le mois de Juin et Juillet, durant laquelle les précipitations sont très faibles et souvent sous forme d'orage.

Chapitre I : étude de l'environnement d'intervention

La période pluvieuse s'étend du mois de septembre au mois de mai. Le mois de Novembre étant le mois le plus pluvieux avec une quantité moyenne de 114.3 mm et le mois de Juillet est le plus sec avec une valeur moyenne de 2.18 mm Le total des précipitations annuelles est de 736.11mm.

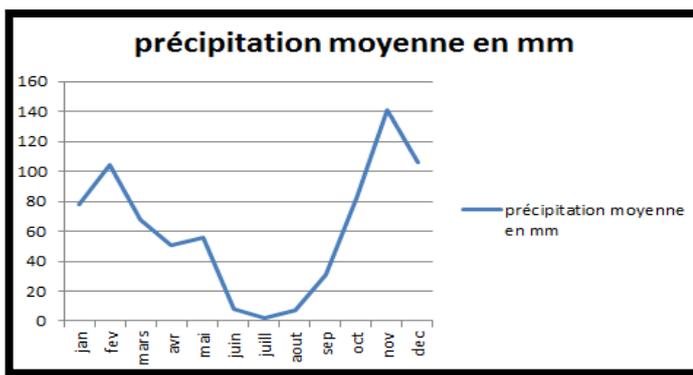


Figure17 : graphe des précipitations

Source : auteurs

1.4.1.3 Les humidités relatives

	jan	fev	mars	avr	mai	juin	juill	aout	sep	oct	nov	dec
Max	76.0	80.0	77.0	76.0	77.0	75.0	79.0	77.0	76.0	71.0	74.0	77.0
Min	50.0	48.0	54.0	46.0	54.0	52.0	57.0	45.0	53.0	49.0	40.0	42.0
moy	63.3	61.7	63.2	64.7	65.5	66.6	68.7	68.1	64.9	61.9	60.8	61.6

Tableau3 : humidité en %

Source : ONM Alger

La valeur moyenne de l'humidité dépasse les 60% pour tous les mois de l'année et varie entre un maximum de 80% au mois de février, et un minimum de 40% au mois de novembre. La valeur moyenne maximale de l'humidité pendant ces dix dernières années est atteinte au

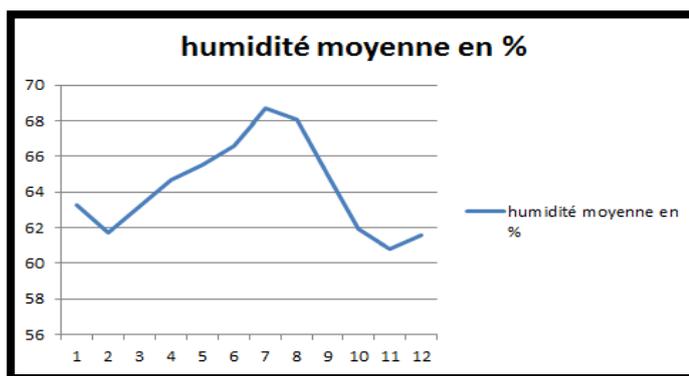


Figure18 : graphe des taux d'humidités

Source : auteurs

mois de juillet avec une valeur 68.7%.la valeur moyenne minimale de l'humidité pendant la période de 2006 à 2015 est atteinte au mois de novembre avec valeur de 60.8%.

1.4.1.4 Les vents

	jan	fev	mars	avr	mai	juin	juill	aout	sep	oct	nov	dec
MAX	4.7	5.4	5.4	4.7	4.7	4.3	4.6	3.9	4.2	3.5	4.2	3.8
MIN	2.1	2.6	2.5	2.8	2.6	2.3	1.4	2.5	2.4	2	2	1.6
MOY	3.17	3.9	4.32	3.9	3.69	3.34	3.17	3.2	3.08	2.67	3.12	2.89

Tableau 4 : les vents en m/s

Source : ONM d'Alger

Chapitre I : étude de l'environnement d'intervention

Les vents qui prédominent Alger sont de direction ouest en hiver et nord-est en été, les vitesses moyennes maximales sont enregistrées du mois mars d'Aout ; alors que les valeurs minimales moyennes sont enregistrées au mois octobre.

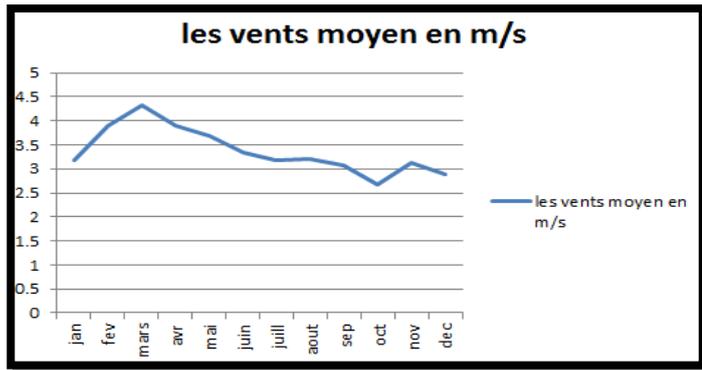


Figure19 : graphe des vents

Source : auteurs

Elles sont plus élevées durant les

mois froids que durant les mois chauds et varient entre 2.6 et 4.3 m/s.

On peut utiliser le vent comme moyen de rafraîchissement passif des différents espaces intérieurs du projet durant la saison estivale, pendant le jour il servira à ventiler de manière naturelle durant l'hiver sans consommation d'énergie.

Synthèse

La région d'Alger est caractérisée par un climat méditerranéen tempéré avec une saison hivernale plus au moins froide et humide (température moyenne maximal de 11C°) relativement pluvieuse et une saison estivale chaude (température maximale de 29C°).

D'après cette analyse du climat d'Alger, nous pouvons constater que ce dernier présente des atouts qu'on utilisera pour minimiser la consommation en énergie du projet et ceci en utilisant les procédés de soleil passif pour chauffer en hiver et de rafraîchissement pour l'été (ventilation naturelle) la période la plus favorable pour la prise de températures dans le cas d'étude correspond aux mois de juillet et Aout pour l'été et les mois de janvier ou février pour l'hiver.

1.4.2 Diagramme solaire

En tant que source d'énergie, l'ensoleillement est un facteur climatique intéressant et exploitable parti (de manière passive, via les ouvertures vitrées, et/ou de manière active pour produire de l'énergie) mais dont on doit aussi parfois se protéger pour éviter les surchauffes en été.

La maîtrise de l'énergie solaire nécessite donc de connaître la position correcte du soleil (hauteur et azimut) ainsi que

l'intensité du rayonnement à tout moment, voici un exemple d'un diagramme solaire du mois de septembre.

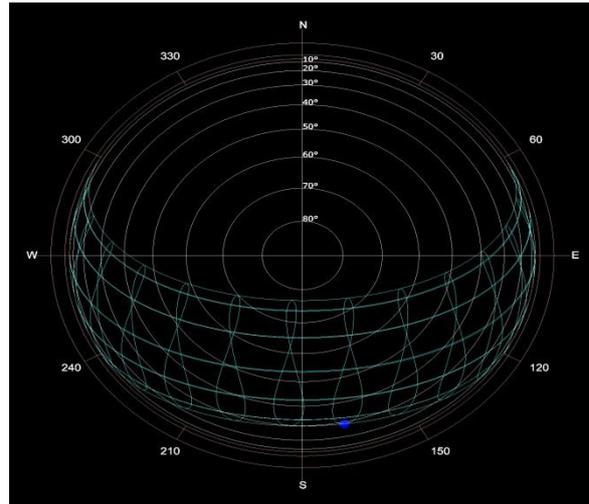


Figure 20: Diagramme solaire

Source : ECOTEC

1.4.3 Le diagramme de GIVONI

Le principe d'élaboration du diagramme de Givoni revient à représenter le climat mois par mois deux points sur un digramme, chaque mois est représenté par un segment qui représente une journée type du mois, le point de gauche du segment ($T^{\circ}\text{min}, H_{\text{max}}$) représente la moyenne des températures nuit et le point droit représente ($T^{\circ}\text{max}, H_{\text{rmin}}$) représente le jour². L'utilisation du diagramme bioclimatique permet de savoir si l'espace considéré se trouve dans la zone de confort ou hors de cette zone pour chercher quels aménagements à apporter pour retrouver le confort (circulation d'air, chauffage, humidification, rafraichissement par évaporation, action de la masse thermique.

Le diagramme psychométrique permettra de déterminer :

- La zone de confort;
- La zone de surchauffe ;
- La zone de sous chauffe.

Chapitre I : étude de l'environnement d'intervention

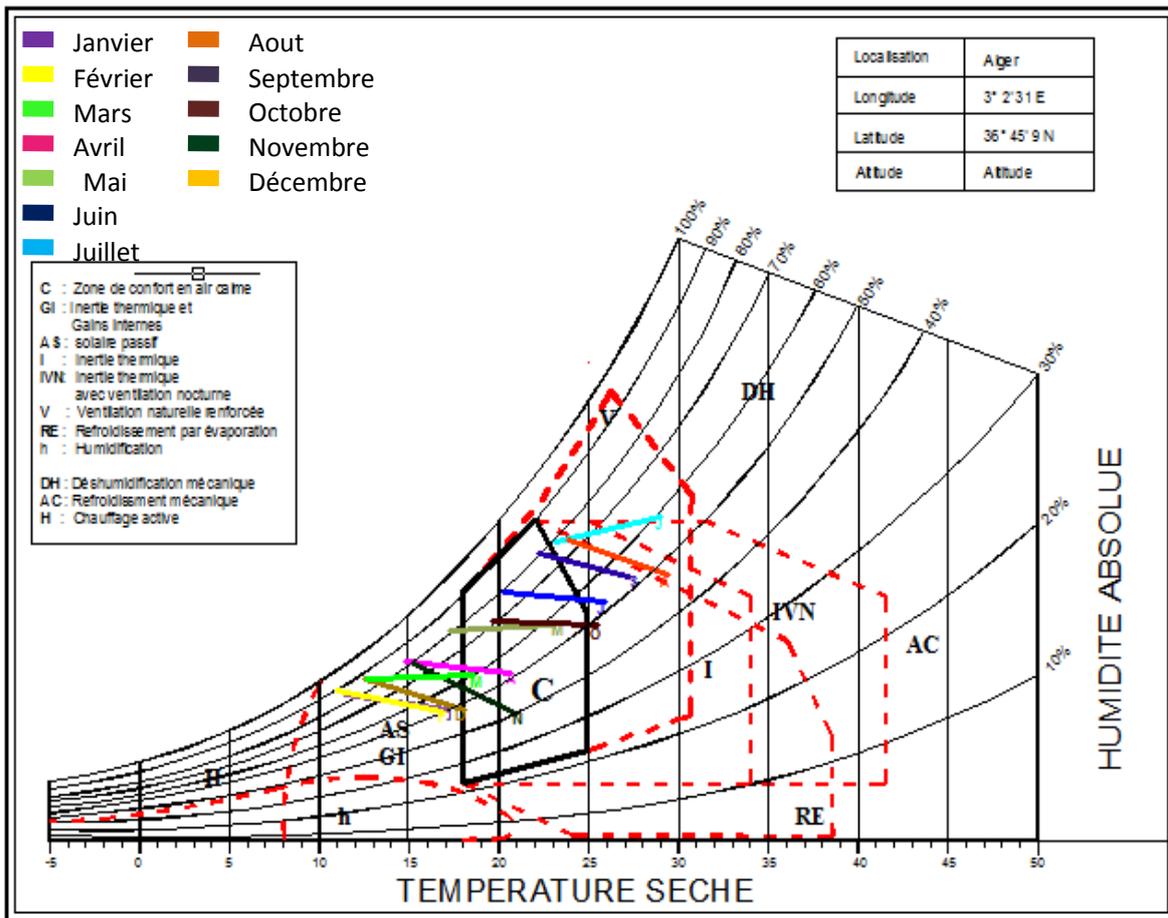


Figure21 : diagramme de givoni
 Source : auteur

1.4.3.1 Interprétation du diagramme

MOIS	ZONES	RECOMMANDATIONS
Décembre, janvier, février	AS, GI, H	Solaire passif, inertie thermique et gains internes, chauffage actif.
Mars, avril, novembre	AS, C, IVN	Solaire passif, zone de confort avec air calme, inertie thermique et ventilation nocturne
Mai, juin, octobre	C, IVN, V	Zone de confort avec air calme ; inertie thermique et ventilation nocturne ; ventilation naturelle renforcée
juillet, aout, septembre	IVN, RE, AC	Inertie thermique et ventilation nocturne, refroidissement par évaporation, refroidissement mécanique

Tableau5 : interprétation du diagramme de GIVONNI
 Source : auteurs

1.4.4 Lecture environnementale

La ville d'Alger dispose d'un potentiel environnemental très riche, de par sa position sur la mer méditerranée, ainsi qu'une richesse verdoyante considérable.

1.4.4.1 Espace vert

Cette richesse en verdure, se lit à travers les différents espaces verts, se trouvant dans cette ville. Ces espaces permettent à cette dernière de sortir d'une ambiance de bâtiments vers une ambiance verte plus saine.

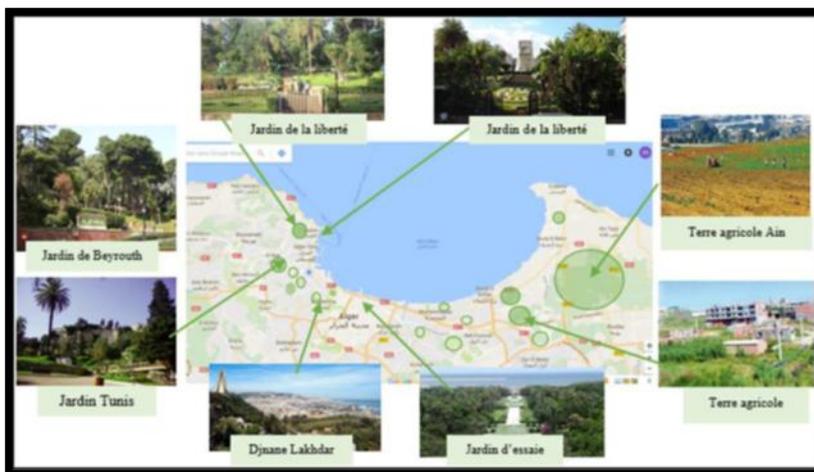


Figure22 : les espaces verts de la ville d'Alger

Source : auteur

1.4.4.2 Hydrographie

- **La mer méditerranée**

Alger ville littorale qui donne sur la mer méditerranée qui lui a offert une richesse : un pays sage urbain aussi exceptionnel et une façade Maritime qui s'est développée en gradin comme un escalier vers la mer.

La baie d'Alger un lieu de plaisance et de loisir exploité par une fameuse esplanade très sollicitée « **SABLETTE** », qui débute depuis le port d'Alger jusqu'à oued el Harrach.

- **Oued el Harrach**

Considéré comme patrimoine naturel de la ville d'Alger, un cours d'eau qui prend source dans l'Atlas Blida et qui est considéré comme une limite naturelle et administrative (entre la commune el Harrach et celle d'El Mohammedia). Malheureusement, actuellement il représente aussi une source de pollution qui menace la baie d'Alger et la mer méditerranée.

Des projets de dépollution et de réaménagement de cet Oued sont en cours de réalisation, qui visent à supprimer les nuisances et les dangers de contamination afin de rétablir un paysage attrayant.

Chapitre I : étude de l'environnement d'intervention

1.4.5 Synthèse1

Alger bénéficie de nombreuses **potentialités** à savoir :

- Un point de transition entre l'Europe du sud et le cœur de l'Afrique.
- Une position qui lui confère un statut de capitale exerçant un rayonnement politique et économique.
- Une porte du pays.
- Un réseau de communication diversifié.
- Un héritage historique, culturel ainsi que les atouts naturels.
- Un charme patrimonial et architectural.
- Présence des principales institutions de l'état et des entreprises, organisations et des équipements les plus importants.

Néanmoins ; la ville est handicapée par de nombreuses **carences** à savoir :

- son mauvais aménagement urbain et par la rupture des nouveaux projets et des nouvelles extensions avec le centre ancien et ceci est due à l'absence d'application et de suivi de bonnes stratégies d'aménagement
- Rupture de l'équilibre entre les espaces urbains et les espaces verts ;
- Insuffisance et mauvaise organisation des transports en commun ;
- Faible articulation entre les quartiers
- Bande littorale mal exploitée.

2 LECTURE URBAINE, CONTEXTE INTERMEDIAIRE (Le quartier)

2.1 Situation et délimitation

Le quartier des Annassers est compris entre les quartiers d'El Hamma et des Abattoirs ; administrativement il fait partie de la commune de Belouizdad, qui est délimitée par la mer au Nord, à l'Est par la commune d'Hussein Dey, à l'Ouest par Sidi M'Hammed et au sud par El Madania et Kouba.



Figure23 : situation et délimitation du quartier des ANNASSERS

Source : <http://www.dawalger.dz>

2.2 .Accessibilité

Le quartier des Annassers nous offre une bonne accessibilité et ce par les divers réseaux d'infrastructures et de transport, on accède comme suit :

- Par voies mécanique :
L'avenue de l'ALN;
la rue Mohamed

Menbouche ou la rue des Fusillés à partir des plateaux environnants ; la rue Hassiba Ben Bouali ; la rue Mohamed Belouizdad et par son prolongement (l'avenue Mahmoud Boudjaatit) ; le chemin FernaneHanafi ; la pénétrante des Annassers.

- Par voies ferroviaire
- Par métro et téléphérique

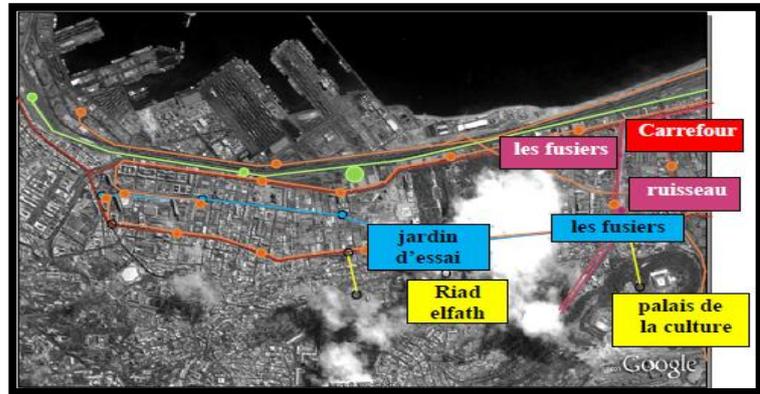


Figure 24 : réseaux d'accès au quartier annassers

Source : google maps

- Bus
- Métro
- Train
- Téléphérique
- Tramway

2.3 Lecture de l'environnement

Après une première vue sur l'approche intermédiaire nous déduisons qu'il est facile d'identifier le quartier et de s'y retrouver vu sa position d'articulation et ses nombreux points de repères (jardin d'essais, centrale électrique, stade 20 aout...). Cependant l'imagibilité du quartier n'est pas dans son meilleur état à cause de la vétusté des bâtisses, les



Figure 21: Vue d'ensemble sur le quartier Source : Google Earth/Auteurs

Figure25 : environnement immédiat

Source : mémoire MASTER/auteurs

équipements industriels, Qui à la fois polluent et masquent la vue vers la mer et aussi les routes palpitantes, bruyantes qui empêchent d'admirer et de savourer qualités que possède le quartier.

2.4 Analyse urbaine

2.4.1 Système viaire

Le quartier des Annassers est desservi par plusieurs voiries sous différente hiérarchie qui se présente comme suit :

Voirie de première hiérarchie : aux extrêmes du quartier (La rue Hassiba Benbouli La rue Mohammed Belouezdad) ; voirie de seconde hiérarchie : entre les îlots (Le chemin Fernane El Hanafi Le chemin des fusillés) ; Voirie de 3eme hiérarchie : à l'intérieur des îlots.

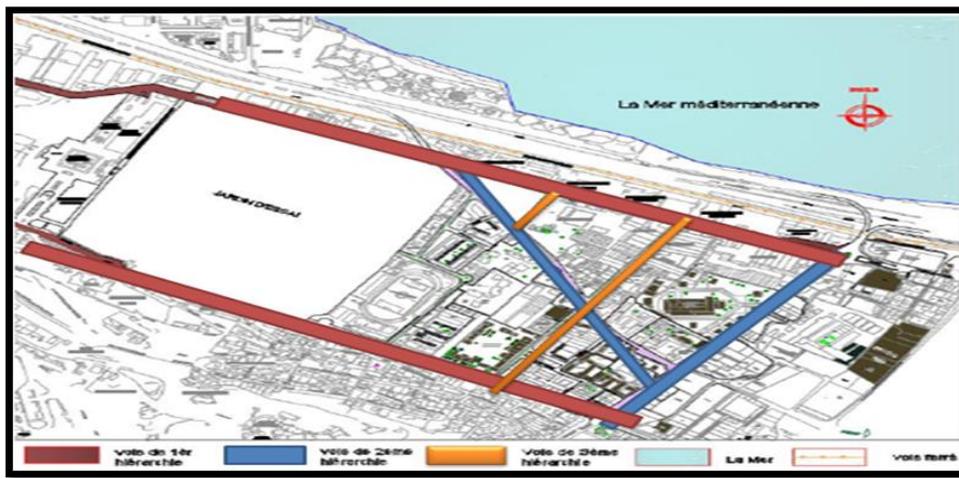


Figure26: système viaire

Source : auteur

2.4.1.1 La rue Hassiba Benbouli

C'est la voie articulant le jardin d'essai au quartier des Abattoirs. au caractère industriel avec des façades aveugles et à Sens unique.

La voie Hassiba Ben Bouali est classée



Figure 27 : rue HASSIBA BENBOULI

Source : auteur

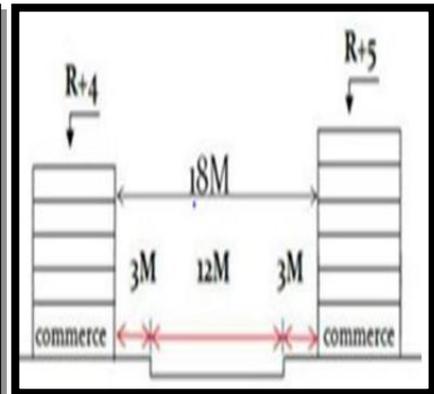


Figure 28 : coupe sur la rue Hassiba

Source :auteur

en 1ere hiérarchie par rapport à son contexte historique ainsi que par ses dimensions.

2.4.1.2 La rue Mohammed Belouezdad

Voie articulant la place de Imai au quartier des Abattoirs avec façades d'immeubles résidentiels abritant des commerces au RDC : typiquement urbain,



Figure 29 : rue MOHAMMED BELOUEZDAD

Source : auteurs

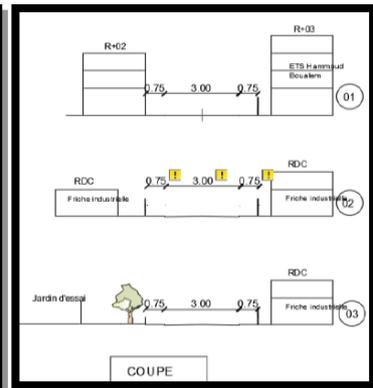


Figure30 : coupe sur la rue mohamed belouezdad

Source : auteurs

Un flux mécanique et

piéton important, présence d'arbres et présences d'équipements.

La voie Mohammed Belouezdad se classe en 1er hiérarchie par sa position ses dimensions, sa structure, sa fonction, et son aspect architectural.

2.4.1.3 Le chemin Fernane El Hanafi

C'est la voie reliant l'axe des fusillés à l'axe Hassiba Ben Bouali avec façades aux gabarits allant jusqu' et R+015, les edifices sont à caractère industriel, résidentiels et équipement, on note aussi la présence de terrains non exploités.

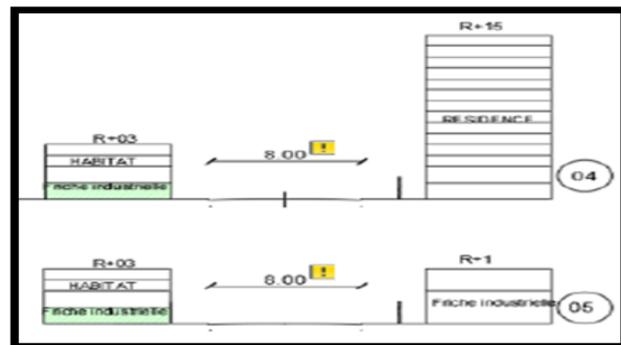


Figure31: coupe sur la voie FERNANE EL HANNAFI

Source : auteur

La voie se classe en 2eme hiérarchie par ses dimensions et son gabarit.

2.4.1.4 Le chemin des fusillés

Une voie reliant les deux rues Hassiba Benbouliet Mohammed Belouezdad) elle est à caractère industriel ou on y trouve de différents transports en communs avec un flux mécanique et piéton important et nous offre une perspective vers la mer.

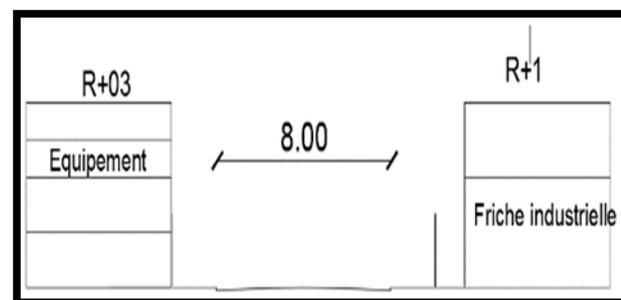


Figure32: coupe sur Le chemin des fusillés

Source : auteur

La voie se classe en 2eme hiérarchie par ses dimensions, par sa fonction et son gabarit.

2.4.2 Les nœuds

Tous comme la voirie il en existe de plusieurs hiérarchies selon la hiérarchie des voies qui se croisent.

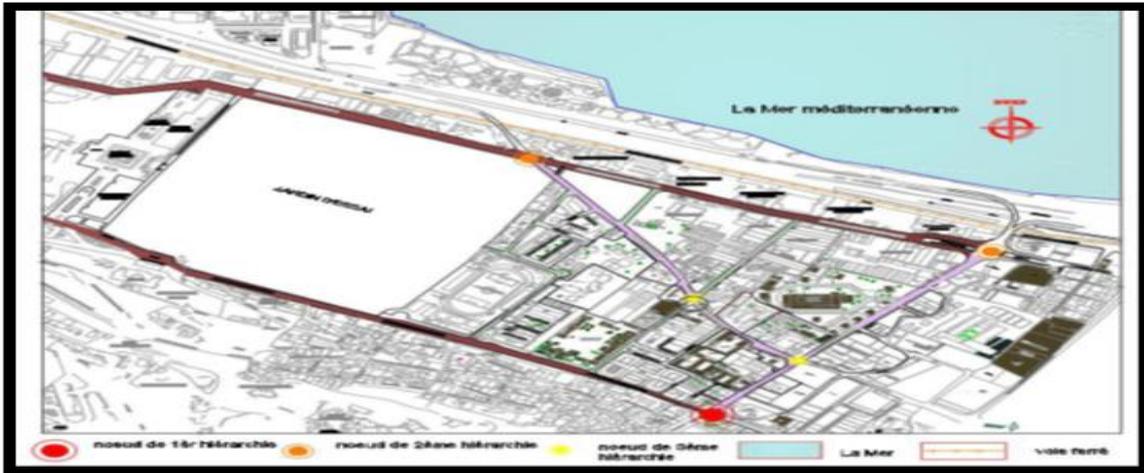


Figure33: carte des nœuds
Source : auteur

2.4.2.1 Nœud de 1^{ère} hiérarchie

Intersection des deux voies :
Med Belouezdad et Les fusillés à
Proximité de l'arrêt métro tramway
téléphérique Nombre de voies qui 4
Permet l'accès au quartier Résultat
d'intersection d'une voie de
1erehiérarchie (Med Belouezdad) et
2èmehiérarchie (Les fusillés).



Figure34: nœuds de 1ere hiérarchie
Source : google maps

2.4.2.2 Nœud de 2eme hiérarchie

Résulte de l'Intersection entre la
rue Hassiba et Fernane El Hanafi à
proximité du jardin d'essai
Nombre de voies : 2 voies dont la
rue Hassiba Permet l'accès au
quartier
Intersection de deux rues de 1ere et
2eme hiérarchie.



Figure35: nœuds de 2eme hiérarchie
Source : google maps

2.4.2.3 Nœud de 3eme hiérarchie

Intersection de la rue Fernane El Hanafi avec les fusillés, à proximité du palais de justice ; Nombre de voies : 4voies, assure l'accès au quartier, elle résulte de l'intersection de deux rues de 2eme hiérarchie.

2.4.3 Le système parcellaire

Le système parcellaire dans le quartier résulte par le découpage des rues L'intersection des voies importante donne naissance aux îlots de dimensions non régulières et de formes de plus aux moins régulières Quant aux parcelles, elles aussi, sont le résultat du découpage des ruelles à l'intérieur des îlots qui sont de formes et de dimensions non régulières.

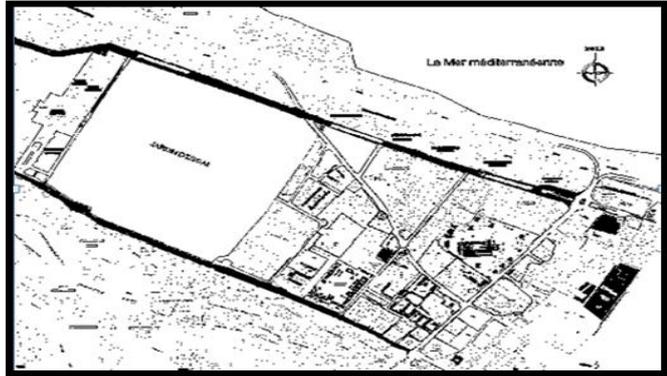


Figure36: système parcellaire
Source : auteur

2.4.4 Le système bâti

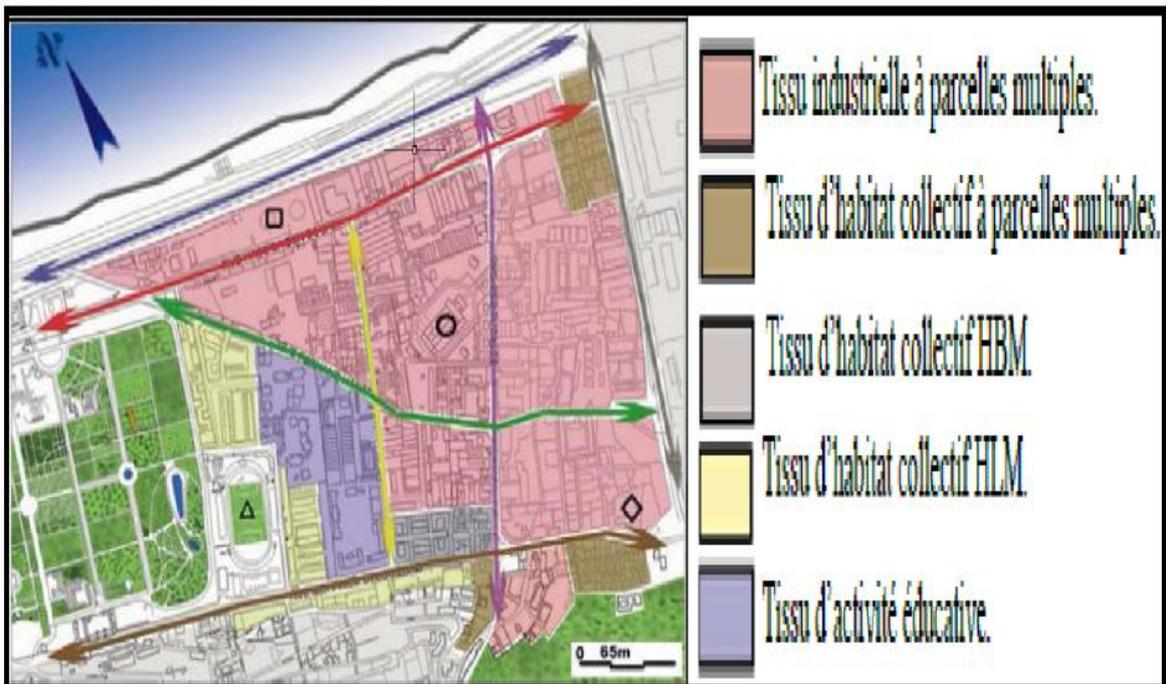


Figure37: carte du cadre bâti
Source : auteur

2.4.5 Etat du bâti

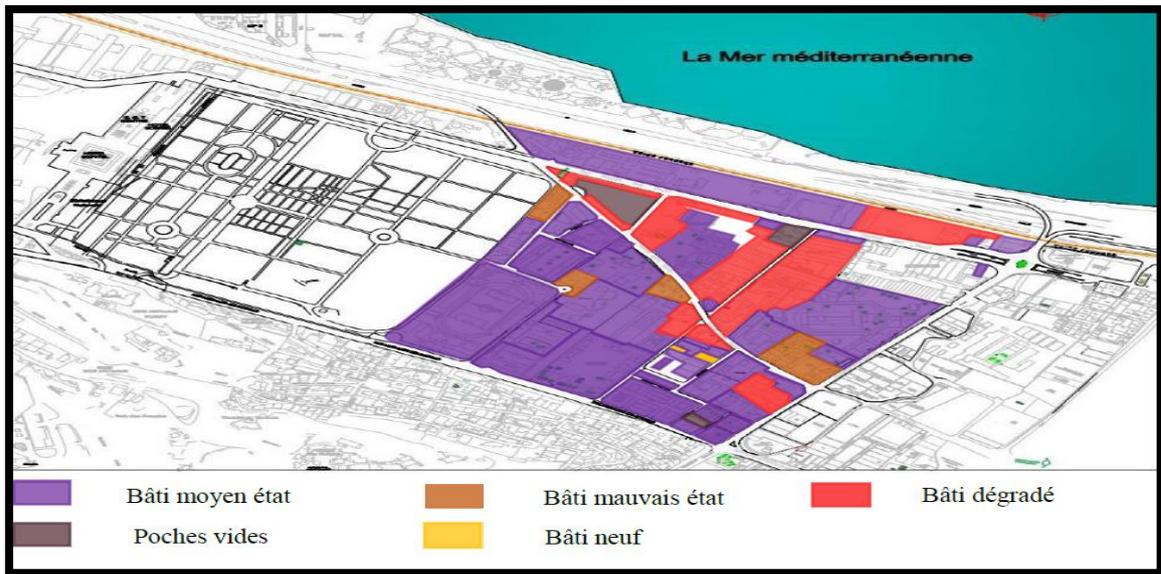


Figure38 : état du bâti

Source : auteurs

2.4.6 Les équipements

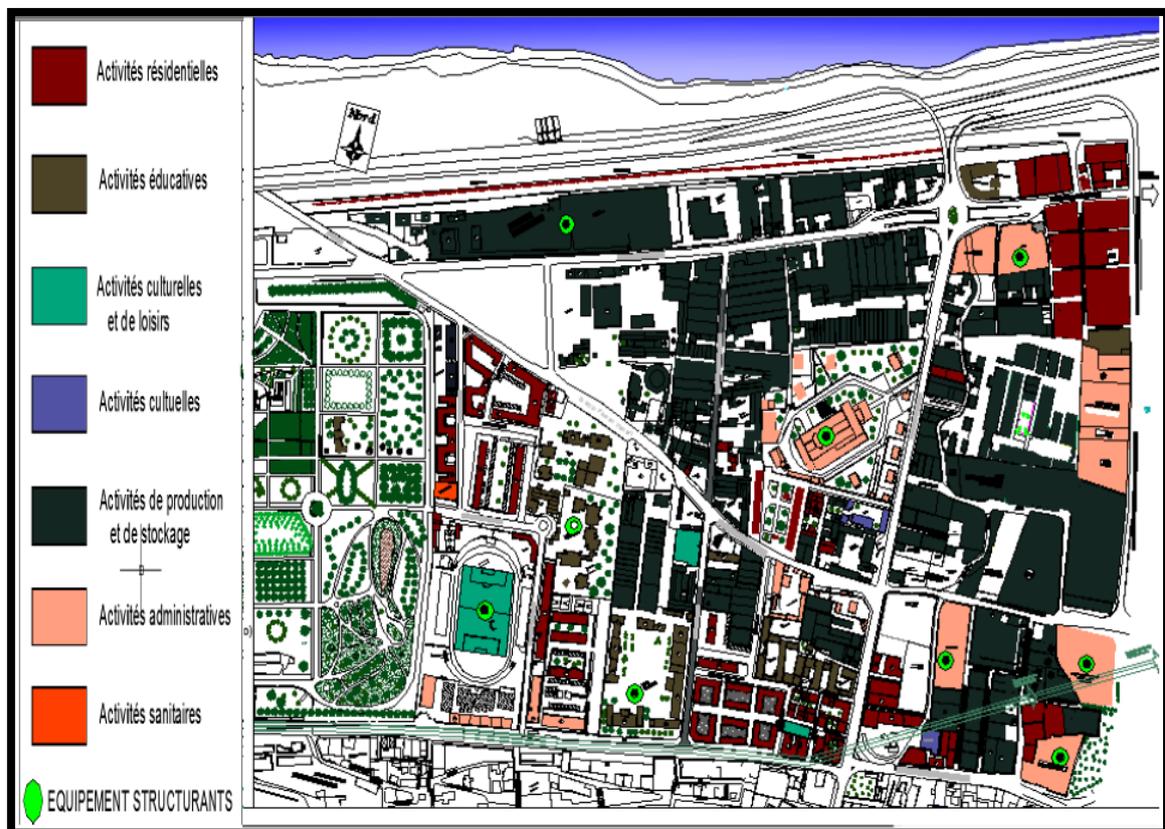


Figure39: carte des équipements

Source : auteur

2.4.7 Le schéma de structure

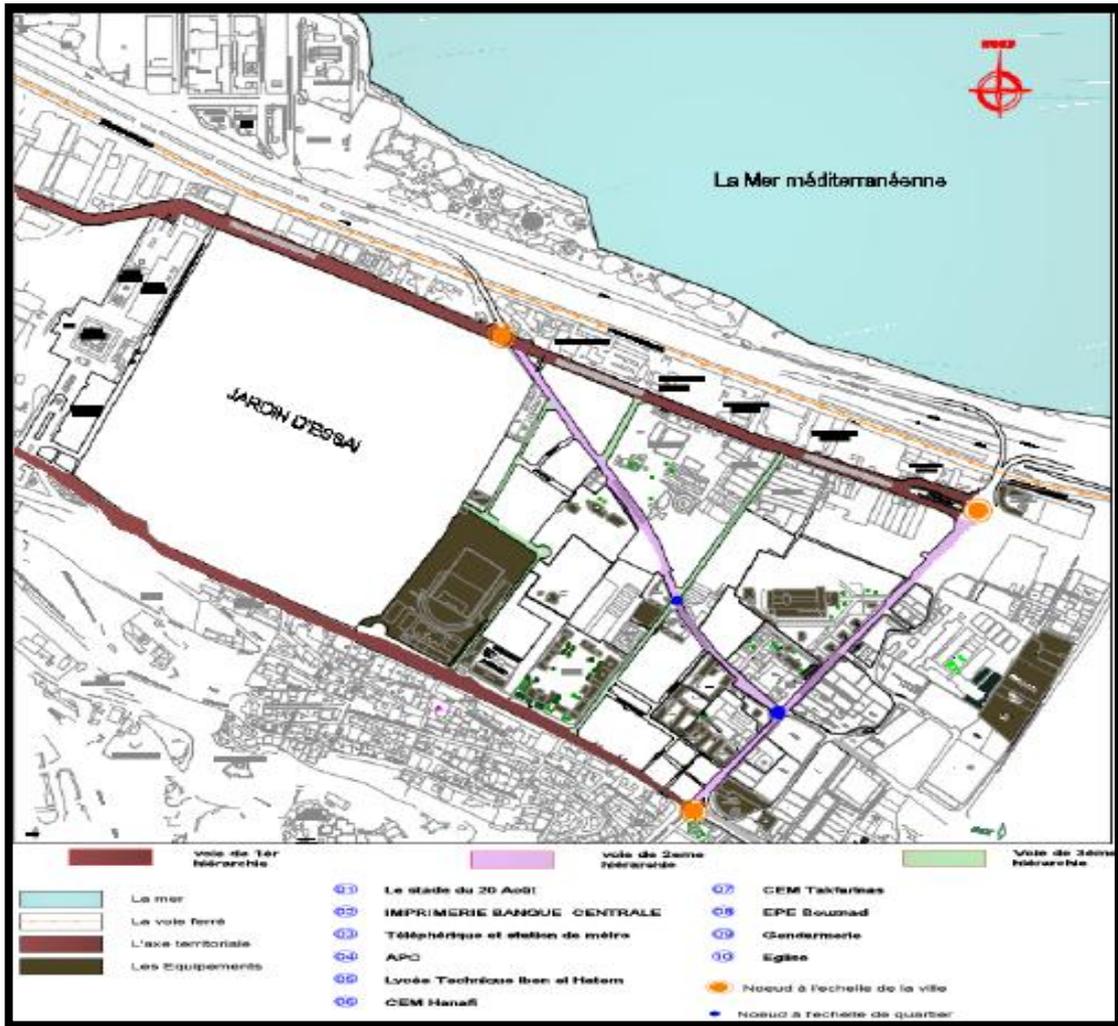


Figure40: schéma de structure
Source : auteur

2.4.8 Synthèse de la deuxième partie

Après cette analyse nous parvenons à dégager les potentialités et les carences du quartier comme suit :

Les potentialités

- Occupation d'une position du carrefour articulant les différents centres urbains d'Alger.
- Présence d'éléments naturels importants tel que le jardin d'essaies et la mer.
- La topographie du terrain (relief plat).
- Sa situation dans le champ visuel des grands projets d'envergure qui doivent rehausser l'image de la capitale.

Chapitre I : étude de l'environnement d'intervention

- Un nœud de communication stratégique et point d'articulation.
- Disponibilité d'un potentiel foncier important grâce aux déplacements des activités nuisibles et incompatible à la vocation du site.

Les carences

- Absence de qualité urbaine.
- Mono-fonctionnalité du quartier (dominance de l'industrie).
- Présence d'activité nuisible et incompatible avec un tissu désordonné, compact et illisible.
- Infrastructure routière mal structurée et mal animée.
- Axe Hassiba Ben Bouali non qualifié en termes d'urbanité.
- Axe des Fusillés présente une façade non animé d'activité.
- Absence d'espace de communication sociale (places, jardin, air de jeu).

Rupture avec la mer.

- Le non matérialisation des nœuds.

3 COMPRENDRE LE SITE D'INTERVENTION, Contexte immédiat (la parcelle)

I.3.1 Pourquoi le choix des Annassers ?

L'implantation de tout projet engage nécessairement le choix d'un emplacement qui serait dépendant d'un ensemble de facteurs. Ainsi, il est important d'assurer l'harmonie entre l'urbain, l'équipement et bien entendu les usagers. De plus, le projet doit faire partie d'un système urbain en accord avec la vocation du site.

Le choix est motivé par les potentialités du quartier à recevoir un tel équipement vu :

- Son aire d'influence, son positionnement et ses relations potentielles avec le
- voisinage
- La disponibilité foncière.
- Une bonne accessibilité.
- Proximité aux équipements de grande envergure
- Le point de liaison entre la ville et la mer.
- Sa proximité à l'ancien centre.
- Son potentiel naturel et sa topographie plane.
- Sa future vocation culturelle.

Chapitre I : étude de l'environnement d'intervention

3.1 ANALYSE DU SITE, CONTEXTE IMMEDIAT (La parcelle)

3.1.1 Présentation

La parcelle d'intervention se caractérise par : sa situation sur l'axe de l'hyper centralité Hassiba Ben Bouali ; sa position privilégiée sur la façade maritime ; sa situation de seuil du quartier des Annassers ; La proximité de plusieurs éléments importants (tels que le jardin d'Essai, l'hôtel Sofitel et la Bibliothèque Nationale d'Alger).



Figure41: situation de la parcelle
Source: google earth

3.1.2 Caractéristiques de la parcelle

3.1.2.1 Situation et délimitation

La parcelle se situe à l'extrémité nord-ouest du quartier des Annassers. Elle est délimitée au nord par la rue Hassiba et la centrale électrique d'el Hama ; au sud par la rue Fernane El Hannafi et des immeubles résidentiels ; à l'Est par la Sonelgaz et à l'Ouest par le jardin d'essais.

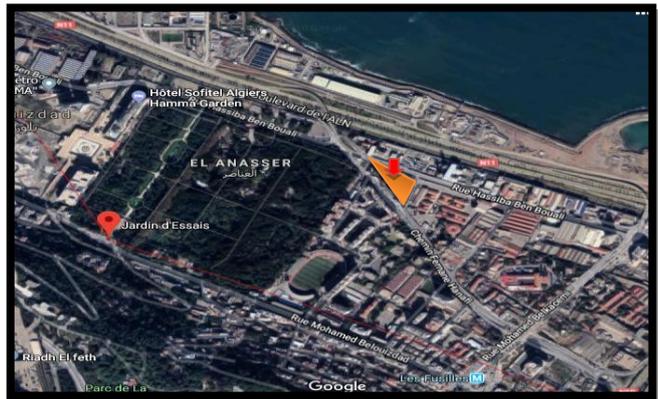


Figure42: situation de la parcelle
Source: google earth

3.1.2.2 Forme et surface de la parcelle

Le terrain est d'une forme régulière, il est défini par les deux axes structurant (la rue Fernane el Hanafi et la rue Hassiba Ben Bouali). sa surface totale est d'environ : 1,2 hectares.

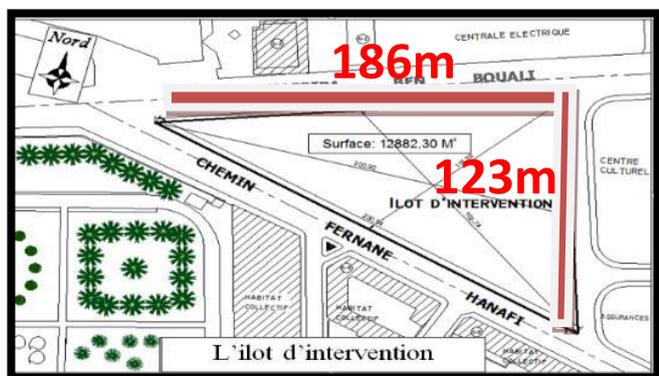


Figure43: forme de la parcelle
Source: auteurs

3.1.2.3 Topographie de la parcelle



Figure44:topographie de parcelle
Source: google earth

La morphologie de notre aire d'étude est régulière. Elle présente une légère déclivité vers la mer. Le sud présente un relief de crête.

3.1.3 Lecture bioclimatique du site

3.1.3.1 L'ensoleillement

- 21 décembre

Représente le jour où le soleil est au plus bas à 29.2° environ et la journée la plus courte (10h d'insolation) de l'année se levant à 7h et se couchant aux environs de 17h30.

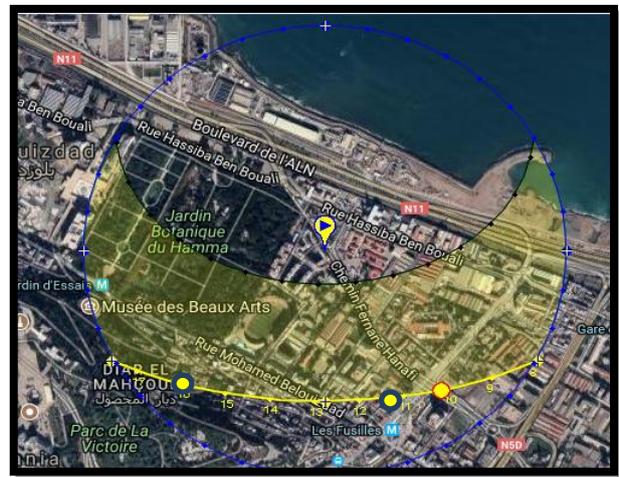


Figure45: ensoleillement le 21 décembre
Source: sunearthtools

Sur l'image, on peut voir la position du soleil à 10H, à 12H et à 16H

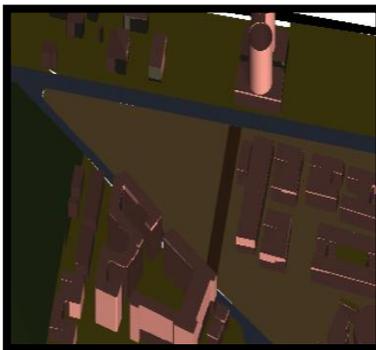


Figure 46: ombre portée sur la parcelle le 21 décembre à 10H
Source: auteur

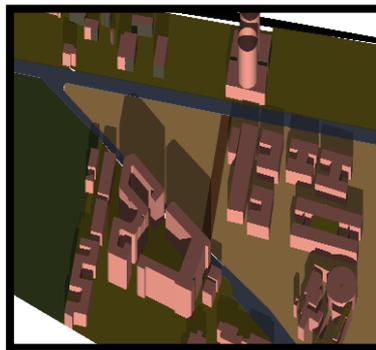


Figure47 : ombre portée sur la parcelle le 21 décembre à 12H
Source: auteur

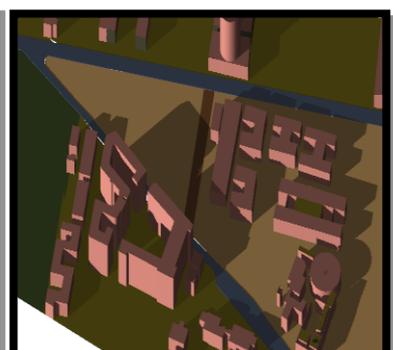


Figure48 : ombre portée sur la parcelle le 21 décembre à 16
Source: auteur

Chapitre I : étude de l'environnement d'intervention

- **21 mars**

Représentant le juste milieu de la course du soleil durant l'année, le soleil est à 53.7° se levant à 6h30 environ et se couchant à 18h30 pour une journée d'environ 12h d'insolation.

Sur l'image on peut voir la position du soleil à 8H, à 12H et à 18H.

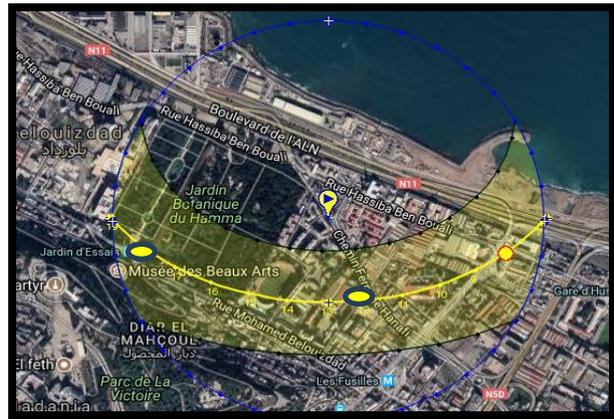


Figure49: ensoleillement le 21 mars
Source: sunearthtools

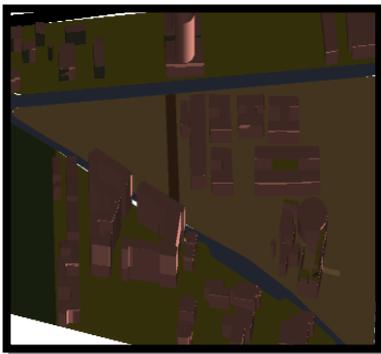


Figure 46: ombre portée sur la parcelle le 21 mars à 8H
Source: auteur

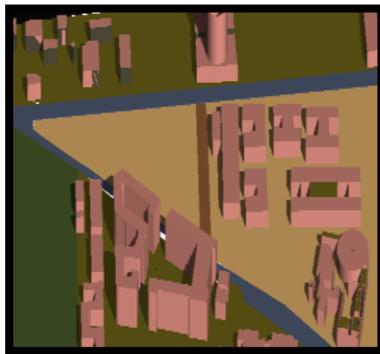


Figure51 : ombre portée sur la parcelle le 21 mars à 12H
Source: auteur



Figure52 : ombre portée sur la parcelle le 21 mars à 18H
Source: auteur

- **21 juin**

21 juin représentant le jour où le soleil est au plus haut 73.3° et la journée la plus longue de l'année se levant vers 5h du matin et se couchant aux environs de 20h avec environ 15h d'insolation.

Sur l'image on peut voir la position du soleil à 8H, à 12H et à 18H.

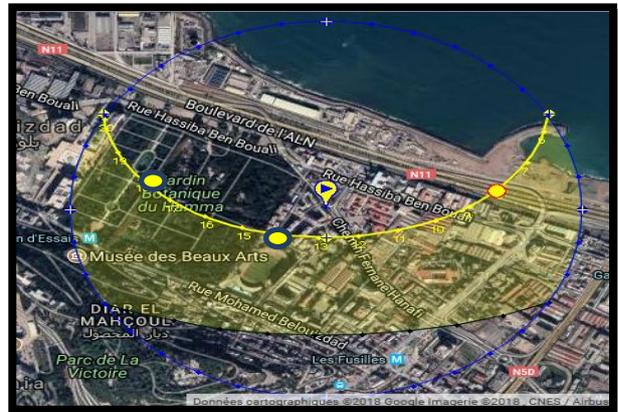


Figure53: ensoleillement le 21 juin
Source: sunearthtools

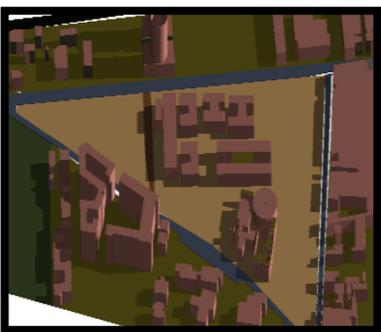


Figure 54: ombre portée sur la parcelle le 21 juin à 8H
Source: auteur

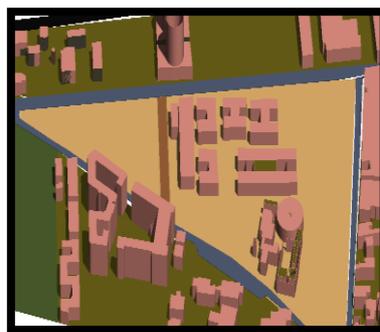


Figure 55: ombre portée sur la parcelle le 21 juin à 12H
Source: auteur



Figure 56: ombre portée sur la parcelle le 21 juin à 18H
Source: auteur

Les coupes :

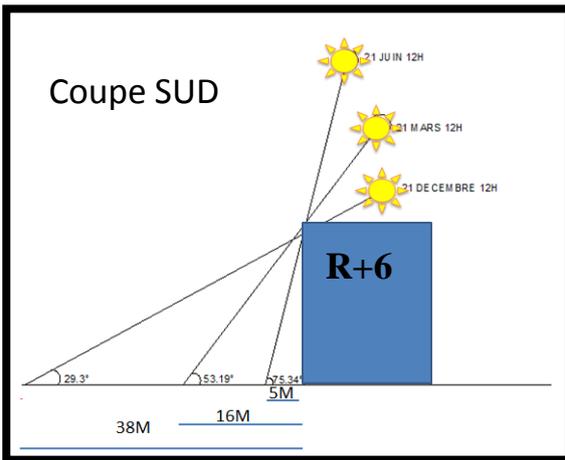


figure57:ombre portée sur la parcelle
Source: auteurs

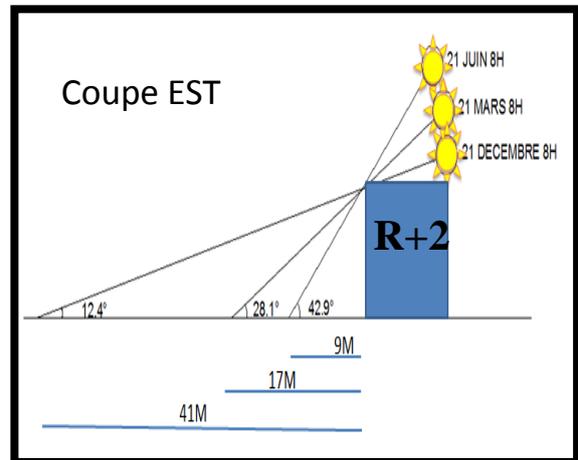


figure58:ombre portée sur la parcelle
Source: auteurs

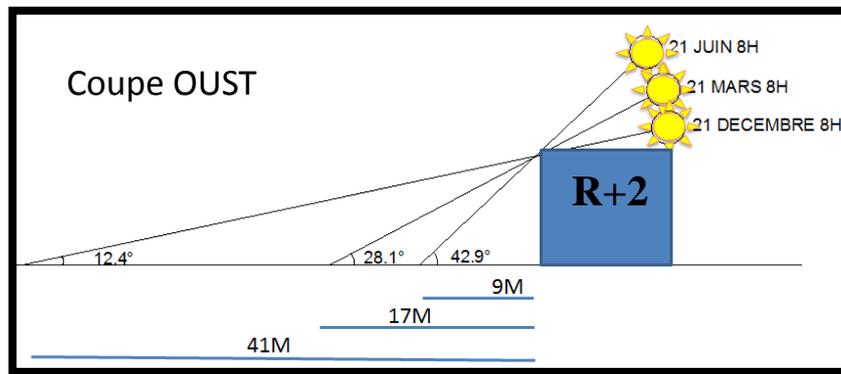
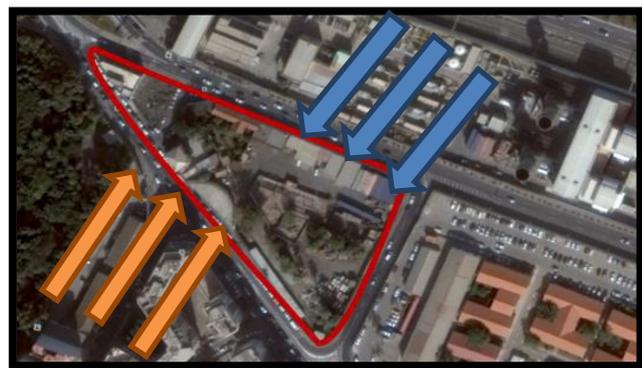


figure59:ombre portée sur la parcelle
Source: auteurs

Les vents

La direction des vents est la suivante: Les vents frais d'été sont de direction Nord-ouest qu'on devrait exploiter pour assurer la ventilation dans le projet, Les vents dominants d'hiver sont de direction Sud-ouest et on devrait se protéger de ses derniers.



Vents dominants d'été →
Vents dominants d'hivers →

Figure60: vents
Source: auteur

3.1.3.2 Constat

Après cette analyse climatique et bioclimatique de notre parcelle, on conclut que notre parcelle est dotée d'un climat assez chaud en été avec des taux d'humidités moyens et des températures relativement froides en hivers avec une pluviométrie allant du mois de novembre au mois de mars. En été : la parcelle est ensoleillée toute la journée mis à part une petite partie à l'est, qui reste négligeable, qui est ombragée durant la matinée.

Chapitre I : étude de l'environnement d'intervention

En hiver : le site reçoit du soleil sauf la partie sud qui est ombragée par les bâtiments à proximité d'un gabarit R+6 durant l'après-midi.

Au printemps : la parcelle reste ensoleillée durant toute la journée mis à part une petite partie du côté sud en fin de journée toujours par un immeuble de gabarit R+6.

3.2 Synthèse de la dernière partie

Notre site d'intervention dispose de diverses potentialités et carences :

Les potentialités

- sa situation sur l'axe de l'hyper centralité Hassiba

Ben Bouali.

- sa position privilégiée sur la façade maritime.
- sa situation de seuil du quartier des Annassers.
- La proximité de plusieurs éléments importants (tels que le jardin d'Essai, l'hôtel Sofitel et la Bibliothèque Nationale d'Alger)
- Une bonne accessibilité.
- Disponibilité foncière

Les carences

- Présences d'activités nuisibles incompatibles avec la nouvelle vocation du site
- Un cadre bâti vétuste
- La rupture avec la mer

Conclusion

Cette partie du travail nous a permis de faire connaissance avec la ville son climat et son histoire ainsi que le quartier et les différentes caractéristique de la parcelle sur lequel nous allons intervenir ainsi l'analyse bioclimatique de cette dernière que son et grâce à cette analyse en a su tirer d'une part, les potentialité et les point fort du site afin de pouvoir s'en servir dans la conception dans notre projet et d'autre part les carences et les points faibles du site que nous devons prendre en compte en trouvant des solutions à ces derniers.

Chapitre II: un projet d'Architecture, une thématique

Introduction

La recherche thématique est une phase primordiale dans le processus de conception architecturale, c'est une source de compréhension, d'évaluation, de développement du thème et de l'inspiration créative de l'architecture.

Dans le chapitre suivant nous aborderons le raisonnement et la démarche suivis pour arriver au projet qui incarnera les réponses apportée aux problématiques énoncées au paravent.

Ce présent chapitre traitera l'analyse thématique passant par des définitions liées au thème pour pouvoir analyser des exemples pilotes qui guiderons la conception de notre projet, nous avons ensuite synthétiser tout le travail déjà effectuer sur le contexte le bio climatisme ainsi que le thème que nous avons transformer en concept afin de tracer les premières lignes directrices du projet et dessiner les différentes étapes de la genèse du projet puis les différentes tentatives qu'a connu ce dernier pour finir avec la description du projet et son aspects constructif .

1 Thème spécifique

1.1 Fondation

Une fondation est une personne morale de droit privé à but non lucratif créée par un Plusieurs donateurs, eux-mêmes pouvant être des personnes physiques ou morales, pour accomplir une œuvre d'intérêt général. Les fondations sont rattachées à la famille des structures composant l'Économie sociale. Il existe trois types de fondations :

- **La fondation d'entreprise:** Créée par une entreprise qui effectue la dotation initiale et peut donner son nom à la fondation. Sa durée de vie est limitée à cinq ans, renouvelable.
- **La fondation abritée :** n'a pas le statut de personne moral. C'est l'organisme qui l'héberge qui gère son budget. La fondation abritée, donation sous condition de biens, droits ou ressources à une fondation reconnue d'utilité publique laquelle gère les biens dans le but pour lequel ils lui ont été affectés, sans que soit créée une personne morale nouvelle. Seules peuvent abriter des fondations, les fondations RUP dont les statuts ont été approuvés à ce titre.
- **La fondation reconnue d'utilité publique :** créée par un individu (à condition que les objectifs de la fondation soient d'intérêt général), une famille, une association, un groupe de personnes, particuliers ou entreprises. La fondation reconnue d'utilité publique.

Chapitre II : un projet d'Architecture, une thématique

1.1.1 Les différentes activités rattachée à la fondation

- **L'économie**

Est une activité humaine qui consiste en la production, la distribution, l'échange et la consommation de biens et de services. C'est le concept étudié par les sciences économiques celles-ci prenant appui sur des théories économiques.

- **La recherche**

La recherche peut être définie comme suit : Une activité intellectuelle qui tend à la découverte de nouvelles connaissances. Ex : la recherche scientifique, un effort et une persévérance pour trouver quelque chose. La recherche se divise en plusieurs segments : La recherche scientifique, la recherche fondamentale, la recherche appliquée, la recherche et le développement et la recherche opérationnelle.

- **L'exposition**

une exposition est une manifestation qui, quelle que soit sa dénomination, a un but principal d'enseignement pour le public, faisant l'inventaire des moyens dont dispose l'homme pour satisfaire les besoins d'une civilisation et fait ressortir dans une ou plusieurs branches de l'activité humaine, les progrès réalisés ou les perspectives d'avenir.

Les Objectifs de l'exposition :

- **L'information** : Délivrer l'homme de l'ignorance, communication au public en matière d'actualités et ensemble de données concernant un sujet particulier.
- **La sensibilisation** : Action destinée à éveiller l'attention et susciter l'intérêt d'une personne ou un groupe de personnes. L'exposition peut être temporaire ou permanente.
- **L'échange** : C'est un acte entre deux parties et des échanges désignent des relations entre des personnes physiques, des organisations, et des états.¹
- **Production** : La production est l'activité socialement organisée exercée par une unité institutionnelle qui combine les facteurs de production afin de transformer les consommations intermédiaires en biens ou en services échangés sur le marché ou obtenu à partir de facteurs de production s'échangeant sur le marché. Ensembles de moyens qui aboutissent à la création d'un bien nouveau ou d'un service.

¹ François Athané, Pour une histoire naturelle du don, PDF (nature de la réf), 2011

1.2 L'agriculture urbaine

L'agriculture urbaine désigne à la fois un ensemble d'activités agricoles pratiquées en milieu urbain, un mouvement citoyen de réappropriation de l'espace urbain à des fins alimentaires et un outil de développement durable pour les collectivités. Dans les pays en développement, elle constitue souvent une stratégie de subsistance alimentaire des ménages en



Figure 1 : la tour vivante
Source : www.soa-architectes.fr

situation de pauvreté alors qu'elle constitue davantage, dans les pays développés, une revendication citoyenne en faveur d'un meilleur accès à une saine alimentation et à des milieux de vie de qualité. C'est l'une des solutions proposés et recommandé par l'ONU et la FAO pour faire face aux besoins de sécurité alimentaire aux défis de l'urbanisation, notamment dans les villes pauvres.

1.2.1 Les objectifs de l'agriculture urbaine

Économiques et alimentaires directs, éventuellement de survie dans les pays les plus pauvres ; cette agriculture constitue par ailleurs parfois un des moyens de résolution de problèmes posés par la gestion de certains déchets urbains. Outre, une vente directe intéressante pour l'agriculteur et le citoyen, les fonctions sociales ou pédagogiques sont valorisées dans les pays dits développés.

1.2.2 La ferme verticale

La notion de ferme verticale regroupe divers concepts fondées sur l'idée de cultiver des quantités significatives de produits alimentaires dans des tours, parfois ou structure verticales, de manière à produire plus sur une faible emprise au sol, éventuellement en ville pour répondre à des besoins de proximité.

1.2.3 Les objectifs des fermes verticales

Une solution possible aux problèmes de faim dans le monde tout en créant des emplois locaux et en fournissant des produits frais à la population locale, une solution pour répondre au manque de terres cultivables, un moyen de recycler certains déchets organiques, solides ou liquides aussi un moyen de diminuer l'empreinte écologique d'un quartier, la contribution à l'amélioration de la qualité de l'air urbaine, une diminution des

Chapitre II : un projet d'Architecture, une thématique

contributions de l'agriculture aux changements climatiques et enfin un moyen de diminuer les consommations d'eau par l'agriculture.²

1.2.4 Les techniques utilisées dans la ferme urbaine

Une des similarités dans tous les projets de fermes verticale est la culture en étage. L'obligation d'atteindre une densité des cultures compatible avec une implantation urbaine permet de créer une architecture sur plusieurs étages et d'imaginer une agriculture innovante.

1.2.4.1 L'hydroponie

Pour remédier aux contraintes structurelles que font peser les étages d'agriculture, l'évolution récente de l'hydroponie apporte de très intéressantes alternatives de cultures hors sol. La culture hydroponique est l'art de cultiver des plantes dans l'eau. L'idée est de remplacer la terre par un substrat neutre et d'apporter les nutriments nécessaires à la plante directement par l'eau, la culture hydroponique est active et la répartition des nutriments et de l'oxygène est bien meilleure car l'eau circule dans un substrat chimiquement inerte. Ce substrat peut être constitué de billes d'argiles, de laine de roche ou encore de fibre de coco, plus écologique. Il existe trois grands types de cultures hydroponiques. Ce sont les radeaux hydroponiques, le film nutritif hydroponique (système léger adapté aux plantes à feuilles, adaptable sur les toits) et les pots hydroponiques hollandais (pour les tomates, poivrons etc.).



Figure 2: Cultures de fraises en gouttières
Source : http://www.casabee.eu/agriculture_urbaine_.com

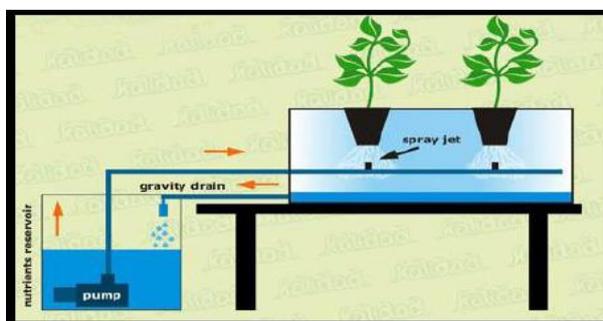


Figure3: schéma de structure
Source : auteur

1.2.4.2 L'aéroponie

Est une évolution de l'hydroponie, les racines ne trempent plus directement dans la solution nutritive à travers un substrat mais c'est la solution qui est vaporisée sur les racines. Cette technique permet de créer l'équilibre idéal entre la circulation de la solution

² Mémoire fin d'étude, architecture ville et patrimoine, requalification et projet urbaine Marsa d'Alger, du littoral a laferme agricole, 2015/2016

Chapitre II : un projet d'Architecture, une thématique

nutritive et l'oxygénation, les racines se développent plus densément et la croissance de la plante est optimisée. Cette technique s'effectue en circuit fermé ce qui permet de faire des d'importantes économies d'eau (environ 90%), de n'avoir ni déchets ni rejet et elle nécessite plus de traitement contre les parasites. Enfin les rendements sont bien meilleurs et tout type de culture peut être fait, cette technique est actuellement utilisé dans certaines cultures industrielles sous serre.

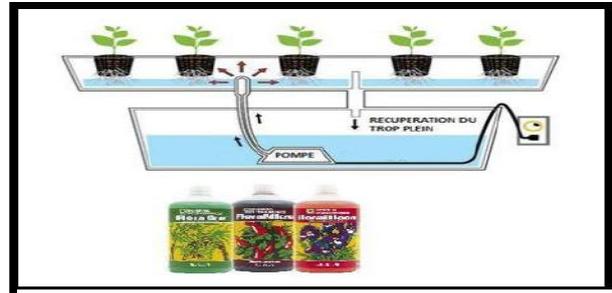


Figure 4: Schéma basique de l'hydroponie

Source http://www.casabee.eu/agriculture_urbaine.com.

1.2.4.3 L'aquaponie

Le mot «aquaponie» est une contraction de «aquaculture» (élevage de poissons) et «hydroponie» (culture de végétaux hors sol). L'aquaponie, est donc une symbiose entre végétaux, poissons et bactéries, c'est tout un mini écosystème naturel recréé, où les déchets d'un élément deviennent la nourriture d'un autre élément dans le système.

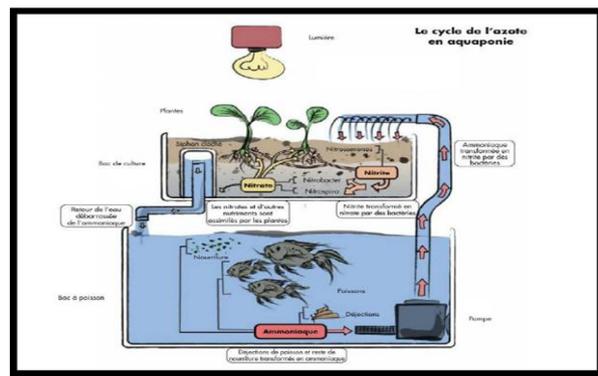


Figure5: Schéma basique de l'aquaponie

Source : http://www.casabee.eu/agriculture_u

1.2.4.4 Le compostage

Est un processus biologique de conversion et de valorisation des matières organiques (sous-produits de la biomasse, déchets organiques d'origine biologique) en un produit stabilisé, hygiénique, semblable à un terreau, riche en composés humiques, le compost. Le compostage peut être réalisé à l'échelle d'un foyer ou de quelques foyers, dans décomposeurs, ou bien à plus grande échelle sur des plates-formes de compostage qui traitent des quantités de déchets plus importantes.



Figure6 : la méthode de compostage

Source : <http://www.casabee.eu/agriculture>

quelques foyers, dans décomposeurs, ou bien à plus grande échelle sur des plates-formes de compostage qui traitent des quantités de déchets plus importantes.

1.2.4.5 La serriculture

La serre est d'habitude une structure close qui permet de cultiver différentes plantes en créant un microclimat que l'on peut maîtriser. Le principe en est simple : le rayonnement du soleil pénètre par le haut de la structure et les parois transparentes ou translucides. La serre capte la chaleur du soleil afin de l'utiliser la nuit et pendant les périodes froide C'est pour cela qu'il est essentiel que la serre soit placée en un endroit bien ensoleillé pour apporter un maximum de lumière. Le principal atout des serres est la protection des cultures.³

1.3 Mise en œuvre des techniques et exemples pilotes

1.3.1 Exemple1 : le siège de fondation louis Vuitton

« À l'image du monde qui change en permanence, nous voulions concevoir un bâtiment qui évolue en fonction de l'heure et de la lumière, afin de créer une impression d'éphémère et de changement continuuel », explique Frank Gehry.

Fiche technique

Projet : louis vitton

Ouverture : 27 octobre 2014

Site web : [fondationlouisvuitton](http://fondationlouisvuitton.com)

Adresse : 8 avenues de mahatma

Coordonnées : [!\[\]\(2674b9c6b4e0be23b9cdb1cb3bc27800_img.jpg\)](https://www.google.com/maps/place/48°52'36\) N2° 15' 49\" data-bbox="514 417 878 589"/>



1.3.1.1 Présentation

La fondation créée à l'initiative de Bernard Arnault en 2006 par le groupe LVMH et ses maisons, la fondation louis Vuitton s'inscrit dans le mécénat pour l'art et la culture développé par le groupe depuis plus de Vingt ans .Elle a pour ambition de favoriser et de promouvoir la création artistique sur le plan national et international.

1.3.1.2 Situation

Le siège de la Fondation Louis Vuitton est situé sur le bord nord du Bois de Boulogne, dans la zone du Jardin d'Acclimatation, un membre de la famille dans la vie parisienne,



³ Identifie le site (<http://agriurbain.ning.com/>)

Chapitre II : un projet d'Architecture, une thématique

un lieu de découverte et d'émerveillement dans le XVI^e arrondissement Paris, France.

1.3.1.3 Accessibilité

Le bâtiment dispose de deux entrées, l'une dans le jardin et l'autre à l'avenue du Mahatma Gandhi. Les deux mènent à la salle spacieuse qui donne accès aux différents espaces d'exposition.



Figure9 : accessibilité au projet
Source : fondationlouisvuitton.com

1.3.1.4 L'évolution de la fondation

En 2001, Bernard Arnault rencontre Frank Gehry, architecte récompensé par le prix Pritzker en 1989. Il lui confie le projet d'un édifice pour la Fondation Louis Vuitton pour la création, à Paris, au sud d'acclimatation. Frank Gehry visite le jardin et découvre un site exceptionnel chargé d'histoire.



Figure10: La fondation Louis Vuitton
Source : fondationlouisvuitton.com

Il imagine une architecture de verre inspirée par le Grand Palais. Sous la main de l'allure d'un voilier aux voiles gonflées par le vent d'ouest, donnant ainsi l'illusion du mouvement, est comparé à un immense vaisseau de 40 mètres de hauteur fait d'acier, de béton, Douze voiles de verre translucides enveloppent l'« iceberg », une succession de formes blanches organiques habillées en béton ductile (décomposés en 19 000 panneaux tous différents et décalés pour créer, selon l'expression de Frank Gehry, un motif en « tremblement de terre ») et portant des terrasses arborées et flottant sur un bassin d'eau. Ces volumes sont séparés par des ouvertures, des failles et des superpositions qui sont refermées par des parois vitrées se décomposant en quarante-six ouvrages de configurations très diverses, si bien qu'il est difficile de distinguer façades et toitures.

Chapitre II : un projet d'Architecture, une thématique

1.3.1.5 Construction

Le bâtiment, construit à la place d'un ancien bowling, d'une billetterie et d'un restaurant, a une surface de 11 779 m² et dépasse les 40 mètres de haut : rez-de-chaussée de neuf mètres de haut, zone technique de six mètres de haut, un étage de neuf mètres de haut surmonté des volumes des puits de lumière de neuf mètres, entourés des verrières qui lui permettent d'atteindre cette hauteur et de doubler son volume⁴. L'infrastructure est constituée d'une boîte étanche en sous-sol, formée d'un radier en béton étanche qui résiste aux surpressions hydrostatiques et, pour gagner encore du volume, d'un bassin aquatique alimenté par une cascade en pente douce et entouré d'une paroi moulée périphérique en console de 7mètre. Au total, la construction du bâtiment aura nécessité le travail conjoint d'ingénieurs et de plus de 700 ouvriers. Une trentaine de brevet sont également été créés, notamment pour les accroches des voiles de verre soumises à une forte prise au vent. La géométrie complexe du bâtiment a requis de multiples études.



Figure11: La fondation louis Vuitton
Source : fondationlouisvuitton.com



Figure12: La fondation louis Vuitton
Source : fondationlouisvuitton.com

1.3.1.6 Programme spatial de la fondation

Le siège est d'une surface globale développée de 11 000 m², dont 7000 m² accessibles au public, cette dernière offre :

Un auditorium aux configurations modulables une capacité d'accueillir de 300 places assises à 1 000 places debout grâce aux diverses configurations du gradin.

⁴Le journaliste « La Fondation Louis Vuitton sera inaugurée le 20 octobre » [archive], sur *Le Nouvel Observateur*, 22 juin 2014

Chapitre II : un projet d'Architecture, une thématique

11 galeries dédiées à la présentation des collections, aux interventions d'artistes et aux expositions temporaires, **Terrasses** qui jouissent de vues exceptionnelles sur Paris, défense et ses environs, et proposent pour certaines des installations et/ou commande d'artistes contemporains. **L'accueil**, spacieux et sympathique avec des guides audio pour enfants. **La librairie**, spécialisée dans l'art contemporain Peu spacieux et mal organisée.



Figure13 : les entités du siège luis vuitton
Source:<http://www.fondation-luis-vuitton.fr/>

Chapitre II : un projet d'Architecture, une thématique



Figure14 : les entités du siège luis Vuitton
Source : <http://www.fondation-luis-vuitton.fr/>

1.3.1.7 Coupe et du siège de la fondation

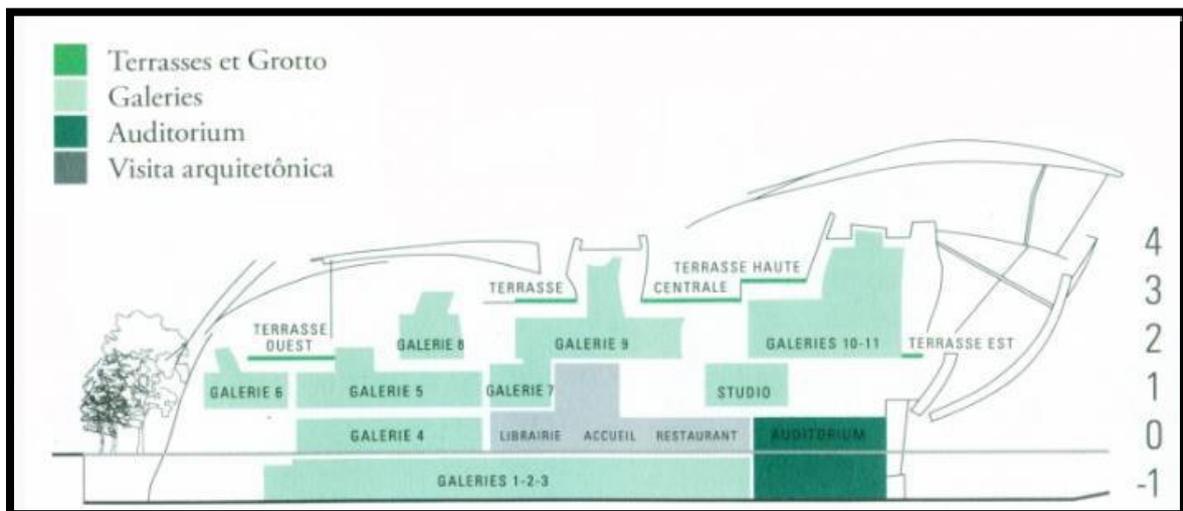


Figure15: coupe de l'organisation verticale du siège de la fondation
source : <http://www.fondation-luis-vuitton.fr/>.

Chapitre II : un projet d'Architecture, une thématique

1.3.1.8 Programme fonctionnelle de la fondation

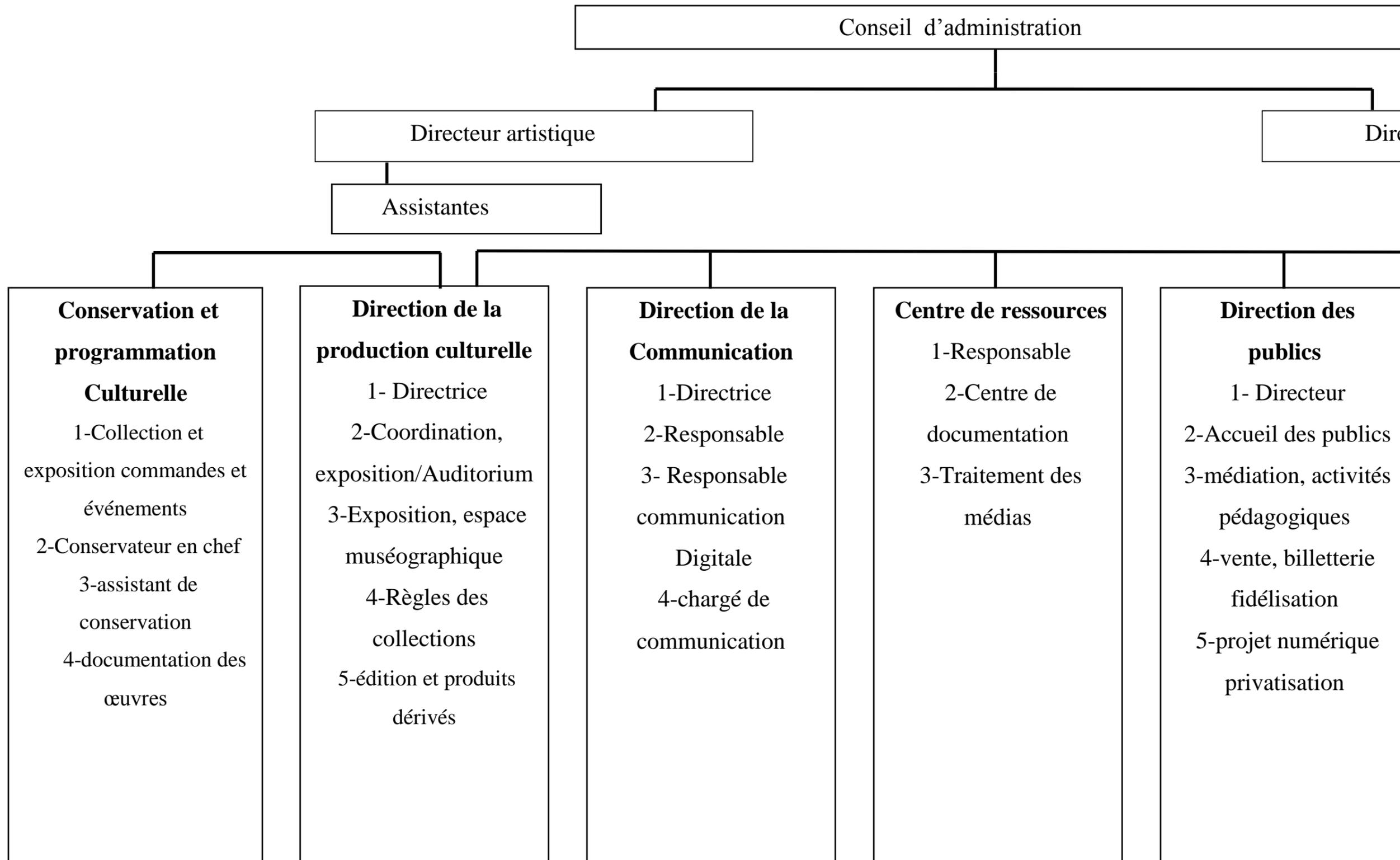


Tableau1 : programme fonctionnelle de la fondation
Source : auteurs

Chapitre II : un projet d'Architecture, une thématique

1.3.2 Exemple2 : la fondation Jérôme Seydoux-Pathé

1.3.2.1 fiche technique

Maîtrise d'ouvrage :
Fondation Jérôme Seydoux-Pathé

Maîtres d'oeuvre: Renzo Piano
Building Workshop

Bureaux d'études : VP+Green
(structures), Inex (fluides), Peutz
(acoustique) ; Tribu (HQE)

Bureau de contrôle : bureau
Veritas.



Figure16 : fondation pathé
Source : <http://www.fondation-jeromeseydoux-pathe.com>

1.3.2.2 Présentation du projet

Au cœur du 13^{ème} arrondissement à Paris, la Fondation Jérôme Seydoux-Pathé a ouvert ses portes en septembre 2014. Ce nouveau bâtiment a été construit par Renzo Piano sur le site de l'ancien théâtre des Gobelins qui avait été converti en cinéma. Seule la façade, sculptée par Auguste Rodin en 1869 et classée aux monuments historiques a été conservée et mise en valeur.

1.3.2.3 Situation

La fondation jerome seydoux-pathé se situe dans la capitale de la France : paris ,73 avenue des Gobelins,75013 .

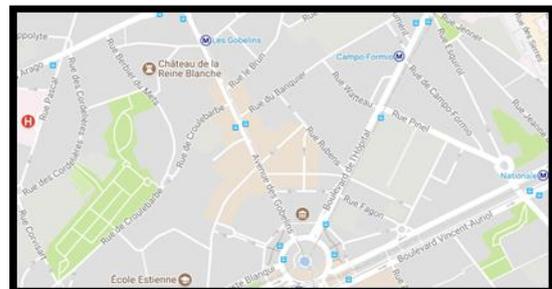


Figure17 : situation de la fondation Pathé
Source : Google maps

1.3.2.4 plan masse

Tout en conservant la façade de l'ancien cinéma inscrite à l'Inventaire supplémentaire des monuments historiques, le projet s'intègre dans une parcelle très contrainte



Figure18 : situation de la fondation pathé
Source : <http://www.fondation-jeromeseydoux-pathe.com/>

Chapitre II : un projet d'Architecture, une thématique

pour laquelle “une forme géométrique s’est avérée inadaptée.

1.3.2.5 Volume

Le bâtiment se caractérise par une coupole de verre d’une forme géométrique complexe, érigé sur cinq niveaux, il s’ouvre

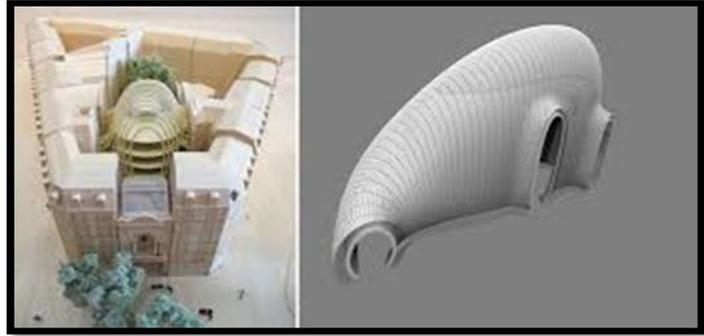


Figure19 : volume de la fondation pathé.

Source : <http://www.fondation-jeromeseydoux-pathe.com/>

largement sur la ville au rez-de-chaussée mais aussi à travers la carapace de sa verrière coiffant les deux niveaux supérieurs de sept mille écailles d’aluminium anodisé perforé.

1.3.2.6 Façade

Il s’agit d’un bâtiment qui se développe en 5 étages, haut de 26m la façade est une sorte de carapace en verre coiffant les deux niveaux supérieurs de sept mille écailles d’aluminium anodisé perforé, toutes



Figure20 : la fondation Pathé

source : <http://www.fondation-jeromeseydoux-pathe.com/>

différentes dans leur découpe. Passant de la transparence à l’opacité d’une coque de béton projeté, l’édifice se ferme sur ses trois niveaux intermédiaires pour conserver la mémoire cinématographique. Equilibrant la lumière tout en se protégeant du rayonnement solaire, sa forme organique surprend telle une créature vivante se glissant sur sa parcelle exiguë, derrière l’emblématique façade sculptée par Auguste Rodin.

1.3.2.7 Programme spatiale de la fondation

Le bâtiment est composé de 6 entités qu’on citera comme suit : L’accueil ; La salle Charles Pathé ; Les espaces d'expositions temporaires ; La galerie des appareils cinématographique ;

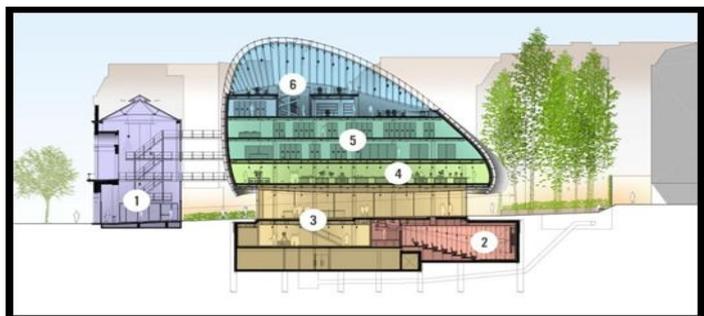


Figure 21 : la fondation Pathé.

Source : <http://www.fondation-jeromeseydoux-pathe.com/>

Chapitre II : un projet d'Architecture, une thématique

Les réserves des collections ; L'espace chercheur.

- **L'accueil**

C'est l'espace Derrière la façade sculptée par Auguste Rodin vers 1869 qui permet la transition entre intérieur et extérieur et aussi l'accès direct aux différents étages du projet.

- **La salle Charles Pathé**

La salle de projection Charles Pathé, d'une capacité de 68 places d'un confort optimal, est dédiée au cinéma muet, ainsi l'ancien théâtre voit son site préservé, une reconversion réussie pour ce lieu dédié à l'histoire du cinéma.

- **Les espaces d'expositions temporaires**

Situés sur deux niveaux, ces espaces accueillent des expositions temporaires. Affiches, photographies de tournage, correspondances, programmes.... autant de documents issus de la richesse des collections de la Fondation Jérôme Seydoux - Pathé et qui accompagnent les différents cycles de films programmés dans la salle Charles Pathé.

- **La galerie des appareils cinématographiques**

Il s'agit d'une galerie d'exposition, elle expose 150 appareils cinématographiques, collection de la Fondation Jérôme Seydoux.



Figure22: façade de la fondation

source: <http://www.fondation-jeromeseydoux-pathe.com/>



Figure23: la salle Charles Pathé

source: <http://www.fondation-jeromeseydoux-pathe.com/>



Figure24: la salle Charles Pathé

source: <http://www.fondation-jeromeseydoux-pathe.com/>



Figure25: la salle Charles Pathé

Source : <http://www.fondation-jeromeseydoux-pathe.com/>

Chapitre II : un projet d'Architecture, une thématique

- **L'espace chercheur**

Au dernier étage de la Fondation, sous une coque de verre, le centre de recherche et de documentation est dédié à l'histoire du cinéma. Il offre la possibilité aux chercheurs, aux étudiants et à tous de consulter sur rendez-vous l'intégralité des fonds Pathé. Il propose également des postes de visionnage et une importante bibliothèque d'ouvrages.



Figure26: la salle Charles Pathé

Source : <http://www.fondation-jeromeseydoux-pathe.com/>

1.3.3 Exemple 3 : la Home Farm à Singapour

1.3.3.1 Fiche technique de projet

Nom de projet : Home farm

Lieu : Singapour

Architectes: Sparkarchitects

Directeur de projet : Stephen Pimbley'apport nutritif aux fruits et légumes

1.3.3.2 Présentation de projet

Home Farm est imaginé comme une entité privée plutôt que publique, mais organisée et elle sorte qu'elle soit à la portée des personnes âgées qui rencontrent des difficultés financières. L'architecture a été conçue pour une construction économique, utilisant de matériaux simples et des éléments modulaires.

Le concept offre des avantages sous de nombreux aspects relatifs à : l'économie, à la sécurité, à la qualité alimentaire, à l'engagement social, à la santé, à la durabilité et à la libération d'espace et à la fourniture de soins de santé.⁵



Figure 27: Le home farm a Singapour

Source : <http://www.designboom.com/architecture/S-spark-architectes-home-farm-Singapore-12-01-2014/>

¹³ <http://www.ecolopop.info/2012/11/les-fermes-verticales-un-premier-essai-commercial-a-singapour/>

Chapitre II : un projet d'Architecture, une thématique

1.3.3.3 Plan de masse de projet



Figure 28: Plan de masse de La Home farm à Singapore

Source : <http://www.designboom.com/architecture/spark-architects-home-farm-singapore-12-01-2014>

Le projet occupe presque la totalité de la surface du terrain, tout l'espace restant est aménagé pour créer une place publique centrale, des capteurs d'eau à la périphérie et des parkings. Il est composé d'une base formée de cinq pentagones reliés entre eux, dont leurs fonctions sont : 2-centre d'agriculture 3-marché de produits 4-centre de santé.5-espace de restauration 6-jardin d'enfants 7-centre commercial, 8-place centrale 9- parking 10capteur d'eau Cette base est surélevée par un volume résidentiel organique.

1.3.3.4 La démarche conceptuelle de projet

Le projet Home Farm est une adaptation d'un système aquaponique simple, inspiré de celui utilisé à Singapour par l'initiative COMCROP d'agriculture de toit, utilisant des composants commerciaux. Chez Home Farm, les aquaponiques ont été adaptés à une utilisation sur façade du bâtiment. La culture sur sol est réservée aux plates-bandes linéaires des plus hauts niveaux, ainsi que pour les toits de bâtiments de service.

1.3.3.5 Analyse fonctionnelle

Plan de rez-de-chaussée

Le rez- de- chaussée est composé de :

1-volume résidentiel,

Chapitre II : un projet d'Architecture, une thématique

- 2-supermarché BIO,
- 3-marché de produits,
- 4-centre de santé
- 5-aire de restauration.
- 6-jardin d'enfants
- 7-centre commercial,
- 8-place centrale
- 9-entrée de parking.

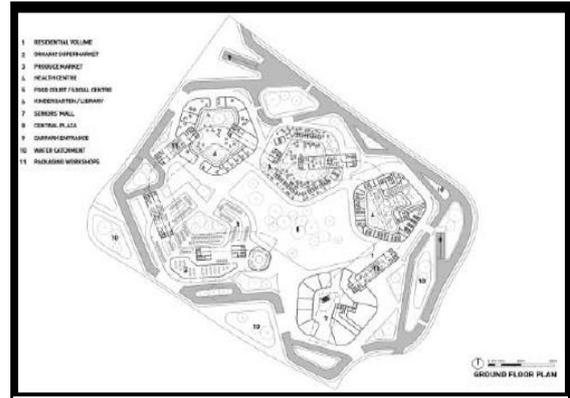


Figure 29 : plan de Rez De Chaussée
Source: <http://www.designboom.com/architecture/>

- 10-captreur d'eau,
- 11 ateliers

1.3.3.6 Les façades

- 1-appartements. 2-ferme aquaponique verticale 3-ferme linéaire 4-ferme traditionnelle 5-marché de produits 6-supermarché BIO 7-centre d'agriculture. 8-terrasse 9-toit jardin. 10-parking.



Figure 30 : la façade de La Home farm à Singapour
Source: <http://www.designboom.com/architecture/>

1.3.3.7 La gestion d'eau

- 1-réservoir de poisson pour les éléments nutritifs
- 4-traitement des eaux usées 2-tuyau avec eau enrichie de nutritifs 5-eau propre pour le réservoir de poissons 3-eaux usées 6-tuyau d'aquaponique 7-captage des eaux pluviales

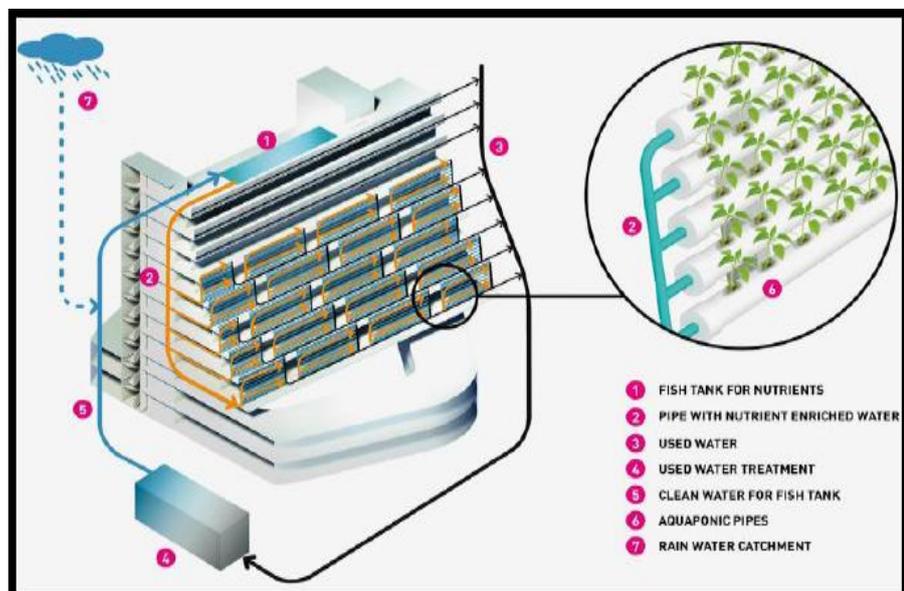


Figure 31: la gestion d'eau à La Home farm à Singapour
Source : <http://www.designboom.com/architecture/spark-architectes-home-farm-Singapore>

Chapitre II : un projet d'Architecture, une thématique

1.3.3.8 L'aquaponie

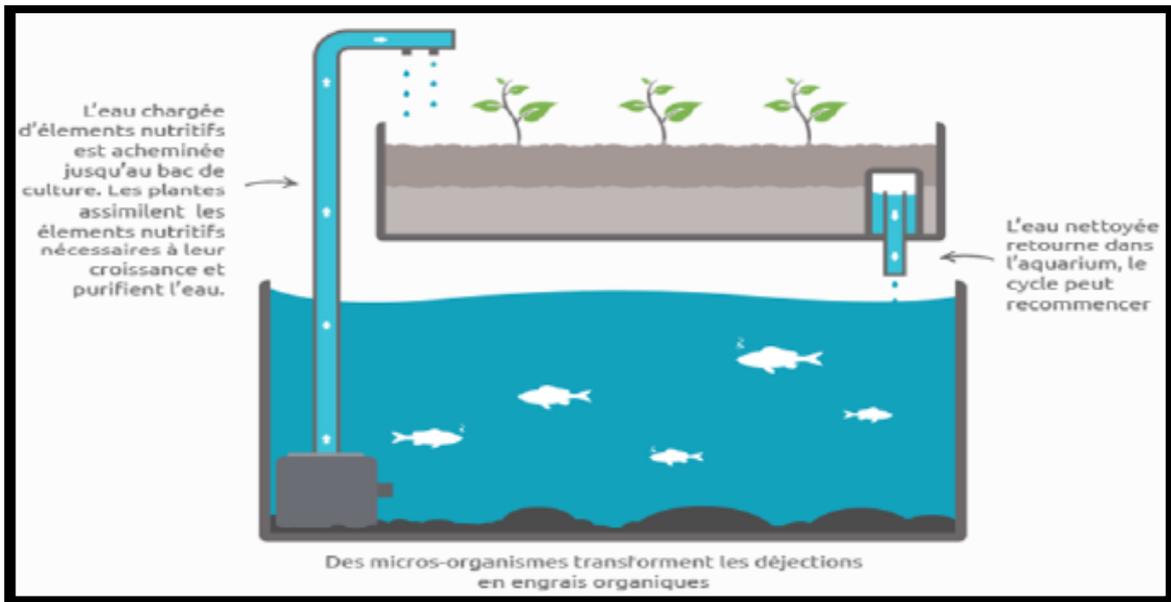


Figure 32: la technique d'aquaponie à La Home farm à Singapour
source : <http://www.designboom.com/architecture/spark-architects-home-farm-singapore>

1.3.3.9 La gestion d'énergie

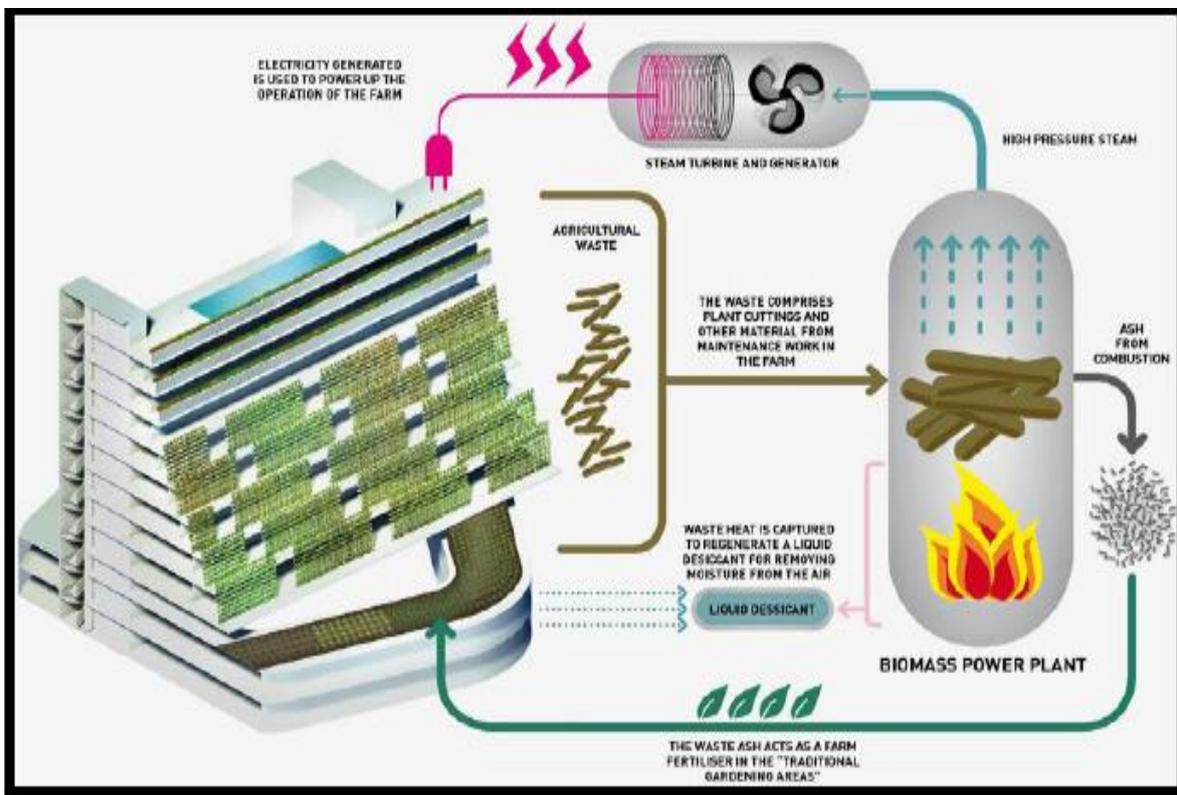


Figure33: gestion d'énergie à La Home farm à Singapour
Source : <http://www.designboom.com/architecture/spark-architects-home-farm-singapore>

2 Synthétisation des données et conception du projet :

2.1 Récapitulation pré-projet :

2.1.1 Synthèse liée à l'étude de l'environnement d'intervention :

Notre site d'intervention dispose de diverses potentialités et carences :

Les potentialités

- sa situation sur l'axe de l'hyper centralité Hassiba

Ben Bouali.

- sa position privilégiée sur la façade maritime.
- sa situation de seuil du quartier des Annassers.
- La proximité de plusieurs éléments importants (tels que le jardin d'Essai, l'hôtel Sofitel et la Bibliothèque Nationale d'Alger).
- Une bonne accessibilité.
- Disponibilité foncière

Les carences

- Présences d'activités nuisibles incompatibles avec la nouvelle vocation du site
- Un cadre bâti vétuste
- La rupture avec la mer

2.1.2 Synthèse bioclimatique

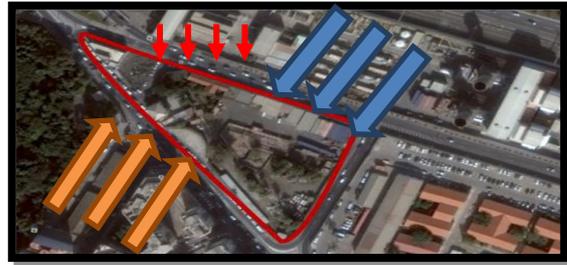
Après cette analyse climatique et bioclimatique de notre parcelle on conclut que notre parcelle est dotée d'un climat assez chaud en été avec des taux d'humidités moyens et des températures relativement froides en hivers avec une pluviométrie allant du mois de novembre au mois de mars.

- En été : la parcelle est ensoleillée toute la journée mis à part une petite partie à l'EST, qui reste négligeable, qui est ombragée durant la matinée.
- En hivers : le site reçoit du soleil sauf la partie sud qui est ombragée par le bâtiment à proximité d'un gabarit R+6 durant l'après-midi.
- Au printemps : la parcelle reste ensoleillée durant toute la journée mis à part une petite partie du côté sud en fin de journée toujours par un immeuble de gabarit R+6 .

Chapitre II : un projet d'Architecture, une thématique

- **Les vents**

La direction des vents est la suivante: Les vents frais d'été sont de direction Nord-est. Les vents dominants d'hiver sont de direction Sud-ouest.



Vents dominants d'été (blue arrow)
Vents dominants d'hivers (orange arrow)
Brises marines (red arrow)

Figure34: vents

2.1.2.1 Conclusion :

- Expositions aux brises marines venant du nord et les vents frais d'été nord-est.
- > Exploiter ces derniers et les acheminer pour répondre à des soucis de ventilation.
- Bon ensoleillement pratiquement toute l'année : partie EST et OUEST ainsi que la toiture qui sont fortement irradiés l'été.
- > Prévoir des protections solaires.
- > Profiter des apports solaires en hiver pour chauffer (procédés passifs).
- > Exploiter le soleil pour produire de l'énergie (procédés actifs).
 - Une pluviométrie allant du mois novembre au mois d'avril.

—> Récolter les eaux de pluies, les recycler pour les utilisées notamment dans l'agriculture.

2.1.2.2 Synthèse liée à la thématique

La fondation est une association à but non lucratif qui a une expérience en matière d'éducation à l'environnement et au développement durable.

Elle a pour objectif :

- Aider les acteurs à comprendre la complicité du développement durable
- Elle se préoccupe des avancées technologiques, la recherche et dans notre thème l'agriculture qui est un besoin primaire et vital pour les humains donc un moyen efficace pour les sensibiliser à cette notion du développement durable qui est un objectif majeur de notre fondation.
- L'approbation des solutions au problème majeur qui est : le réchauffement climatique.

L'agriculture urbaine désigne à la fois l'ensemble d'activités agricole pratiquées en milieu urbain, un mouvement citoyen de réappropriation de l'espace urbain à des fins alimentaires, c'est un outil du développement durable.

Elle a pour objectif les points suivants :

- Une solution nouvelle qui vient faire face aux besoins qui ne cesse d'augmenter

Chapitre II : un projet d'Architecture, une thématique

- Une solution qui répond aux problèmes du manque de terres cultivables
- Un moyen de recycler certains déchets organiques (le compostage)
- Un moyen développé pour cultiver des quantités significatives de produit par l'utilisation de plusieurs techniques dans des tours fertiles.

2.1.2.3 Programme prévisionnel

	Entités	espace	surfaces
Fondation 40%	Recherche	Bureaux Laboratoires Salle des échantillons Bibliothèque de recherche Salle de réunion Salle de conférence Espace de consommations sanitaires	30%
	Exposition et sensibilisation	Accueil Secrétariat Ateliers verts Salle de réunions Auditorium Espaces d'expositions Espace de consommations sanitaires	40%
	Administration	Accueil Salon d'attente Bureaux Archives Espace de consommations Sanitaires	10%
	logistique	Loges Salles d'entretiens Groupe électrogène Climatisation Chaufferies Espace de stockages (chambre froide) Bâche à eaux	20%

Chapitre II : un projet d'Architecture, une thématique

Ferme urbaine 60%	production	Laboratoire Zone de culture hydroponique Zone de culture aéroponique Zone de culture Aquaponique Espace matériel et stérilisation Espace de stockage (chambre froide) Vestiaire Sanitaire	70%
	commercialisation	Show-room Marché Boutique Fleuriste Espaces de consommation sanitaire	30%
Tableau2 : programme prévisionnel de la fondation Source : auteurs			

3 Idée fédératrice du projet

Notre projet s'agit d'une fondation qui a pour objectif : la promotion du développement durable.

La fondation a pour but majeur : sensibiliser les humains à faire les liens entre les différentes activités qu'ils entreprennent de différents domaines avec leur environnement et des répercussions qu'ont celles-ci sur ce dernier.

Quand on évoque le terme environnement on entend : **le milieu de vie.**

Milieu de vie : est un "lieu de vie" relativement stable identifié par un certain nombre de caractéristiques géologiques, géographiques et climatologiques qui vont déterminer les conditions de vie des êtres qui y vivront : **le biotope**

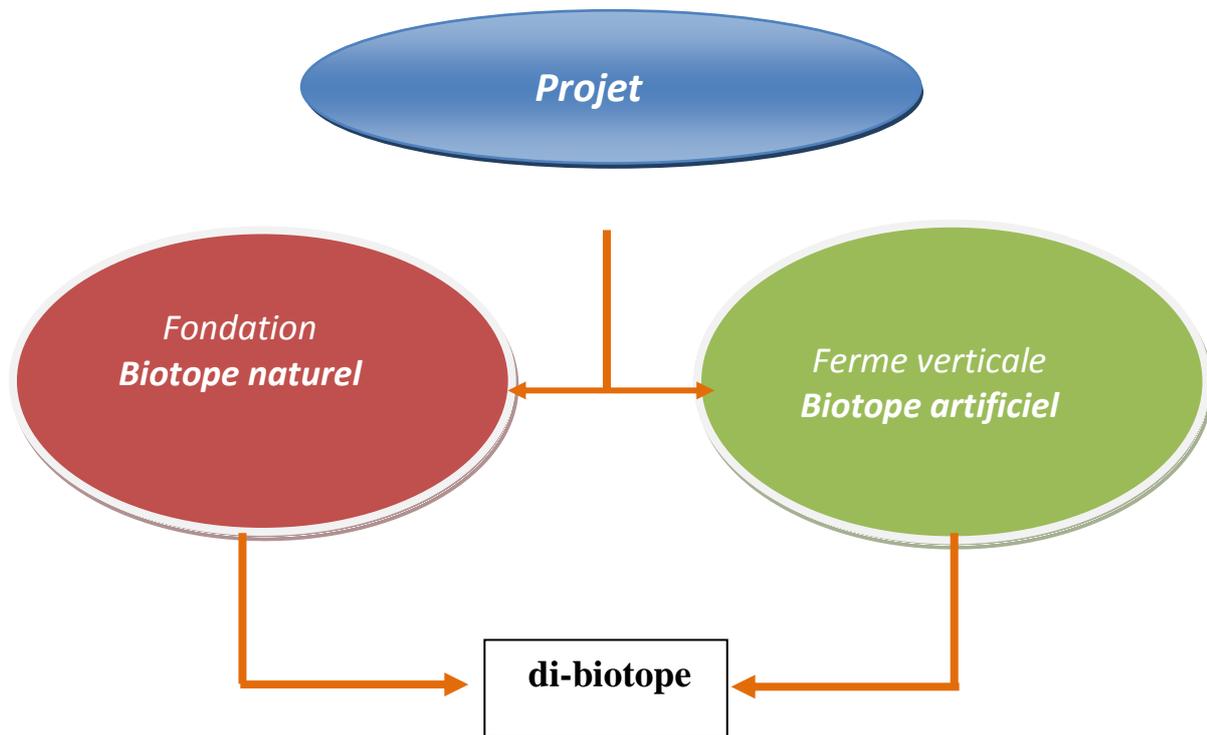
Le biotope : est l'un des deux composants d'un écosystème.

Le biotope : est composé de 5 éléments indispensables à la vie. On retrouve ces 5 éléments à des niveaux variables dans tous les biotopes mais qui crée notamment un ensemble de vie équilibré, autonome stable et complexe.

Ces 5 éléments de vie se retrouvent dans tous les biotopes mais en quantité et en composition différentes et qui sont :

Chapitre II : un projet d'Architecture, une thématique

L'eau ; le sol ; l'air ; la lumière ; le climat ;



Afin de mener à bien notre idée à bien et la faire aboutir de façon claire nous avons avancé les concepts suivants :

Concepts	transparence et (lumière)	Fluidité (Eau, air)	reconstitution
	↓ continuité	↓ ouverture	↓ Emergence
Tableau3 : concepts Source : auteurs			

3.1 Genèse du projet

1ère étape : Concept de continuité et ouverture vers l'urbain :

Biotope naturel : Nous commençons par dessiner un axe parallèle à la rue Fernane EL Hanafi qui va accueillir l'entité fondation due aux activités et animation présente dans cette dernière. la fondation sera en continuité avec

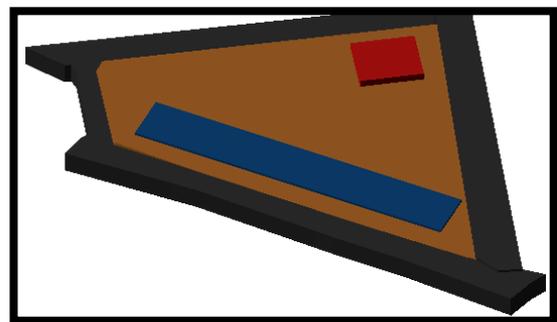


Figure35: genèse du projet
Source: auteurs

Chapitre II : un projet d'Architecture, une thématique

l'urbain.

Concept de reconstitution et d'émergence :

Biotope artificiel : Qui représente la ferme verticale qui sera un élément fort du projet par son envergure et sa forme, sera projeté dans la partie la plus avantagee du point de vue bioclimatique à fin de répondre au besoin de celle-ci qui est la production agricole. Elle présente la reconstitution du biotope naturel, qui est représenté par la fondation.

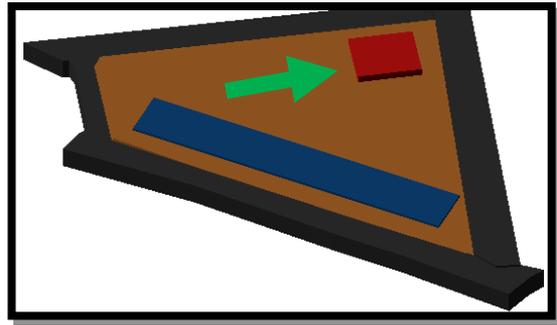


Figure36: genese du projet
Source: auteurs

2ème étape : concept de l'hyper protection et d'articulation

en deuxieme lieux , la creation d'une sorte de boucle qui symbolise la protection des deux biotopes et qui sera formellement une articulation entre les deux entités.

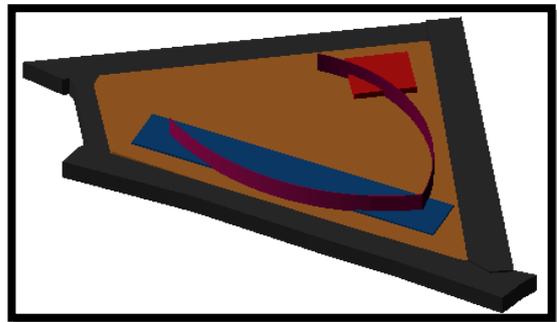


Figure37: genese du projet
Source: auteurs

3ème étape :concept d'alignement

Avec une occupation périmétrale tout en s'inspirant du contexte, afin d'assurer le dialogue avec l'environnement immédiat du coté de la rue HASSIBA BENBOULI nous venons tracer un axe parallele a cette derniere qui sera un filtre entre l'urbain et le projet.

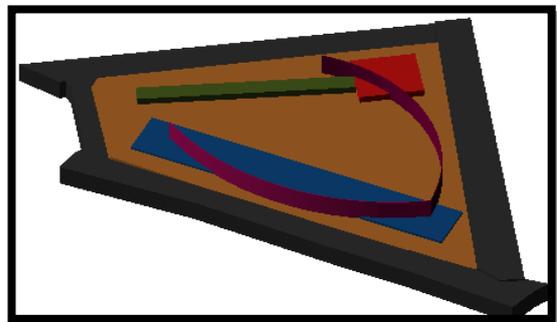


Figure38: genese du projet
Source: auteurs

4ème étape :concept de fragmentation et de percés visuelle

Fragmentation de l'entité de la fondation en 3 volumes qui converge vers le sol en creant des failles a fin de symboliser les 5 elements du bitope et aussi créer des ouvertures vers l'urbain.

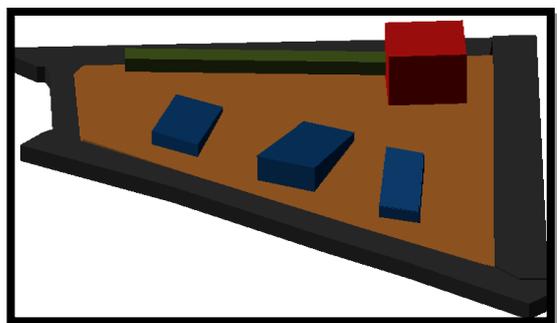


Figure39: genese du projet
Source: auteurs

Chapitre II : un projet d'Architecture, une thématique

5^{ème} étape : concept d'articulation et de flexibilité

La mise en place d'un socle urbain qui vas permettre de lier les 2 premier volumes et afin de marquer l'entrer a la fondation du coté de FERNANE EL HANAFI qui sera plus l'echelle humaine materialiser par un portique et et des escalier et une toiture qui sert de liaison entre les deux entité du projet.

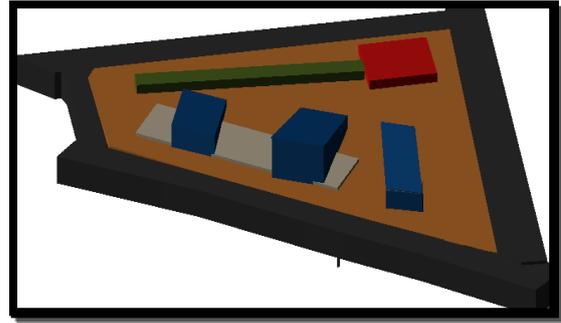


Figure 40 : genèse du projet
Source : hauteurs

6^{ème} étape : Concept de seuils et de parcours

Matérialiser l'entrée principale du projet par un parvis et un portique d'entrée et jouant aussi un rôle de séparation et d'hierarchisation entre les entités public et privée. On va assurer ainsi un prolongement vers le jardin à travers la projection d'un parcours qui sera animé par, des espaces extérieurs et jardin qui est sur la même perspective du jardin d'essai.

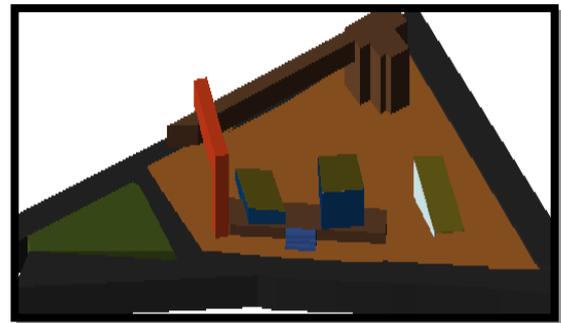


Figure41: genèse du projet
Source: auteurs

3.1.1 les differentes tentatives par les quelles est passé le projet

- 1^{ère} tentative

Pour la tour il s'agit d'une imbrication de volume simple pour symboliser le concept de reconstitution posé de manière a creer des vides pour avoir une sorte de forme airodynamique pour des soucis de ventilations. Creation d'une articulation entre les deux autres volumes par des portiques.

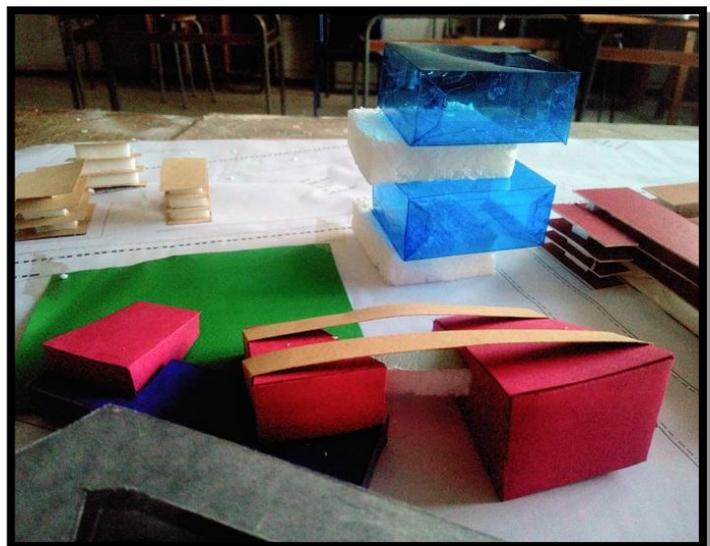


Figure42: maquette d'étude de la première tentative
Source: auteurs

Chapitre II : un projet d'Architecture, une thématique

Critique :

Après avoir fait une volumétrie pour cette première tentative on constate que la forme globale du projet est fragmentée et que ce dernier est très ouvert mais aussi l'absence d'articulation et de lien entre les différentes entités du projet.

- **2ème tentative**

Dans cette deuxième tentative nous avons essayé de mieux articuler les différentes entités par la création d'une passerelle du côté de Hassiba et un portique plus défini formellement.

Critique :

Dans cet second essai on constate que l'articulation créée entre les différentes entités reste assez faible et que le projet reste moins fragmenté mais toujours pas bien articulé et surtout du côté de la Rue HASSIBA, la tour a son tour manque de mouvement elle est trop rigide.

- **3ème tentative**

Pour cette troisième tentative nous avons déplacé le portique vers le côté du jardin afin de marquer l'entrée principale à l'ensemble du projet et qui permettra d'assurer la liaison entre l'entité fondation avec la nouvelle entité projetée du côté de HASSIBA, pour assurer la continuité urbaine de ce côté-là, cette liaison sera représentée par une parcelle.



Figure43: maquette d'étude de la deuxième tentative
Source: auteurs



Figure44: maquette d'étude de la troisième tentative
Source: auteurs

Chapitre II : un projet d'Architecture, une thématique

Pour ce qui est de la tour, nous avons travaillé le volume de manière à ce qu'elle soit moins rigide afin de créer un peu plus de mouvement et de cette dernière démarre une toiture qui va la relier avec la 2eme entité trouvant sa fin au niveau du socle.

- **4eme tentative**

Dans cette dernière tentative nous avons changé la forme de la tour toujours en restant sur l'idée de base qui est la superposition successive de volumes cette fois si de forme hexagonale qui subit une soustraction dans le but d'avoir des terrasses orientées est et ouest.

Nous avons abouti au niveau de cette étape a une forme cohérente ou les accès au projet sont maîtrisés et les différentes liaisons créés entre multiples entités du projet sont lisible.



Figure45: maquette d'étude de la quatrième tentative
Source: auteurs

3.2 Lecture architecturale du projet

Notre projet de siège d'une fondation durable pour la promotion et la mise en valeur de l'agriculture urbaine prend forme sur un site de 1.2 ha, il se développe suivant l'axe est ouest s'alignant ainsi au deux voies importantes délimitant le site : au nord la rue Hassiba Benbouali, au sud la rue Fenane el Hanafi, lui procurant ainsi deux grandes façades communicantes avec le contexte :une façade sud donnant sur l'urbain et une façade nord face à la mer qui vient s'aligner à son tour sur la rue hassiba pour assurer une continuité urbaine.

La volumétrie du projet découle d'un ensemble de concepts liés à la fois au contexte et au thème, a l'aspect bioclimatique de la parcelle ainsi qu'une idée fédératrice le di-bitope qui guidera l'attrait philosophique de ce dernier.

La volumétrie du projet est constitué de deux entité principale qui sont l'entité de l'agriculture placé dans la partie la plus ensoleillé du site pour des raisons liées à l'activité agricole, qui s'aligne ainsi sur la rue hassiba assurant la continuité urbaine de celle si, et de l'entité de la fondation qui s'aligne sur la rue fernane el hanafi ou l'activité et la présence

Chapitre II : un projet d'Architecture, une thématique

humaine et social et plus dense pour répondre justement aux principes de fonctionnement de celle-ci qui devrait être proche du grand public et a l'échelle humaine pour mieux influencer et sensibiliser notamment sur le sujet du développement durable.

L'entité fondation est composée à son tour de 3 entités sous forme de 3 volumes séparés par des failles et qui converge vers le sol pour symboliser les 5 constituants du biotope. Le premier volume est relié au second par un socle et le second est relié au troisième volume par une toiture. L'entité agricole représente émergence du biotope artificiel qui est la culture hors sol est composé d'un socle est une superposition de volume disposer de manière à créer des terrasse, a cette tour s'agrippe une barre de 80 m de long qui vient s'aligner tout au long de la voie.

Description des façades

Notre projet se développe selon l'axe est-ouest d'où résultent deux façades orientées l'une au nord et l'autre au sud.

Les façades de notre projet se composent essentiellement de béton, verre, végétation, et métal.

Façade nord



Figure 46 : façade NORD du projet
Source: auteurs

La façade s'aligne sur la rue Hassiba benbouali donnant ainsi sur la mer, c'est la façade qui abrite l'entité de la ferme agricole présentant ainsi une émergence, elle se développe en

Chapitre II : un projet d'Architecture, une thématique

R+11 d'où débute un porte-à-faux de 80m assurant ainsi la continuité urbaine du côté de la mer. Elle présente une alternance entre le plein et le vide, avec des parties opaques et des parties vitrées avec du double vitrage qui contient un MCP pour minimiser les déperditions et profiter ainsi de la vue sur la mer.

Façade sud

C'est la façade donnant sur les voies Fernane el hanafi, d'où on a une vue d'ensemble sur tout le projet en premier plan l'entité fondation et en second plan la ferme agricole, elle est quasiment transparente pour profiter des apports solaire et de la lumière naturelle. La façade sud de la ferme est entièrement en verre pour le bon fonctionnement des serres agricoles avec des éléments métallique pour le contreventement.

Pour la façade du siège de fondation celle-ci est vitré avec des éléments en bois, et des entrées marquée par des auvents.

Pour ce qui est de la façade est et ouest les façades seront vitrées et protégées par des lamelles en bois.

Le projet est majoritairement de couleur blanche pour ses caractéristiques bioclimatique (albedo)



Figure47 : façade SUD du projet
Source: auteurs

3.2.1.1 Accessibilité

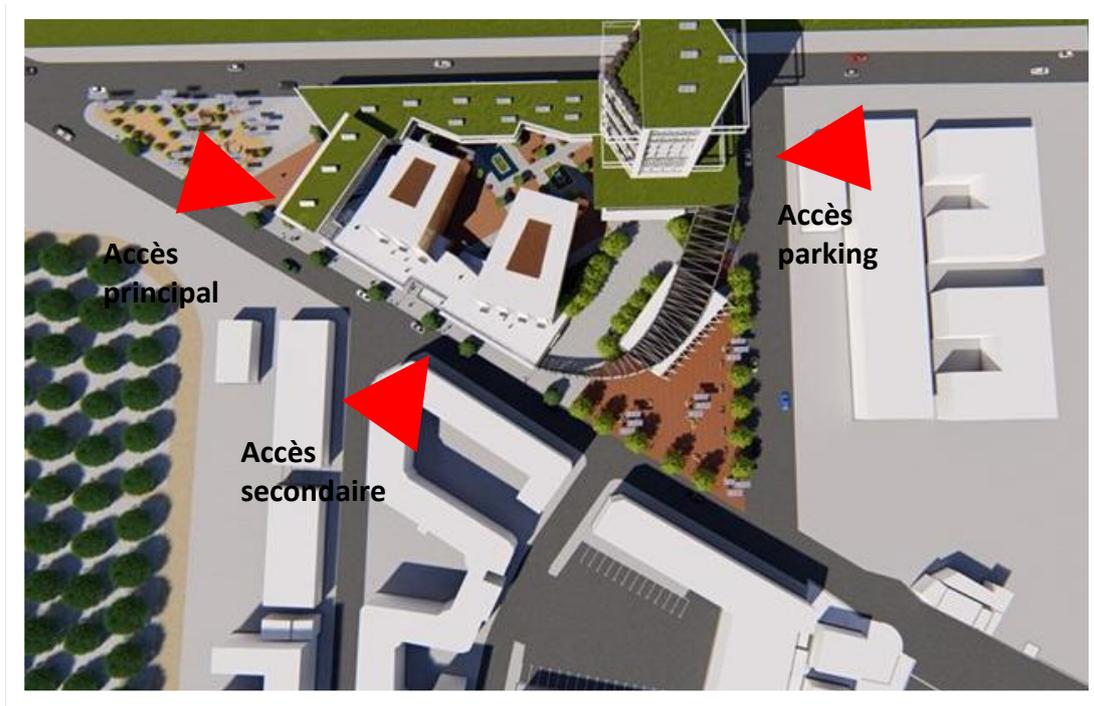


Figure48 : les différents accès au projet
Source: auteurs

L'accessibilité vers le projet est assurée par l'autoroute de l'Est, route nationale N°11.

L'accessibilité au projet se fait selon 3 accès différents qui sont les suivants :

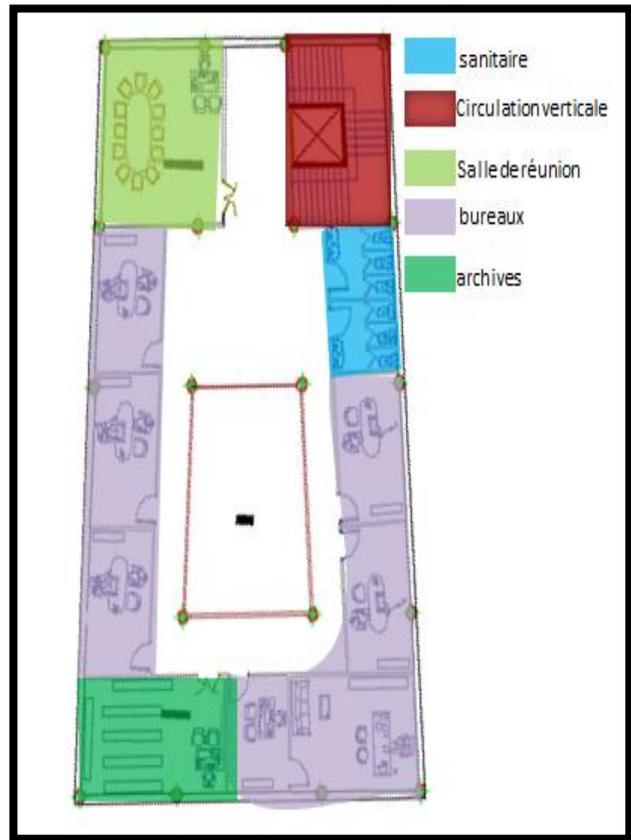
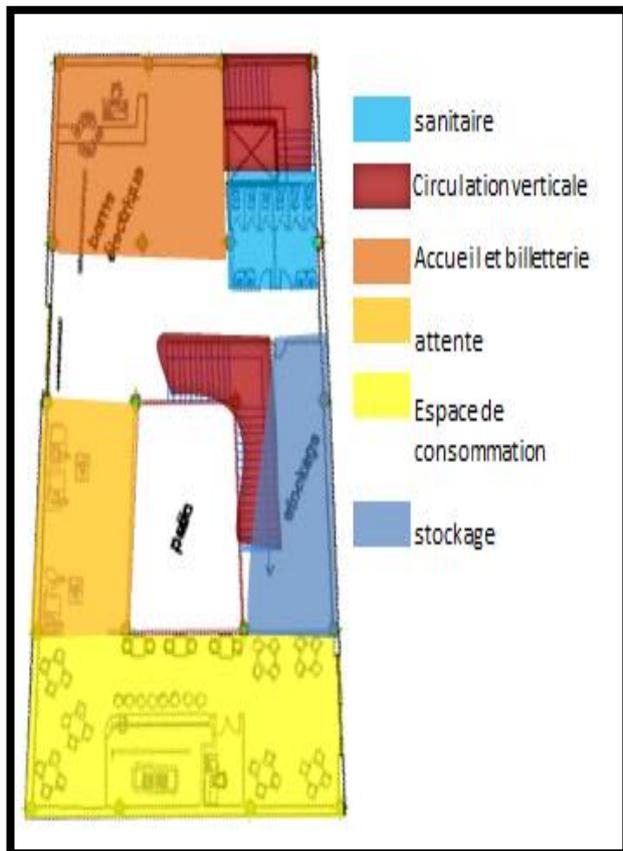
- Un accès mécanique du côté nord de la parcelle qui mène directement au parking sous terrain afin de minimiser la circulation mécanique à l'intérieur du projet.
- Un accès piéton du côté ouest au niveau de l'intersection à proximité du jardin d'essai qui mène au cœur de l'ensemble du projet c'est l'accès principale de ce dernier, il est marqué par un parvis et un portique d'entrée qui permet de découvrir tout le projet à travers une percée au cœur du projet qui est sur la même perspective du jardin d'essai.
- Un accès piéton de la rue Fernane el hanafi qui est à l'échelle humaine moins importante que le premier qui permet l'accès direct au siège de la fondation.

3.2.1.2 Les plans des différentes entités

- **Entité fondation** : elle est composée à son tour de 3 entités qui sont les suivantes :
 - Entité exposition et sensibilisation
 - Entité recherche et expérimentation
 - Entité administration

Chapitre II : un projet d'Architecture, une thématique

a-entité exposition et sensibilisation : elle se développe en R+1 et comporte les espace suivant :



Chapitre II : un projet d'Architecture, une thématique

b-entité recherche et expérimentation : se développe en R+3 et abrite les espaces suivant :

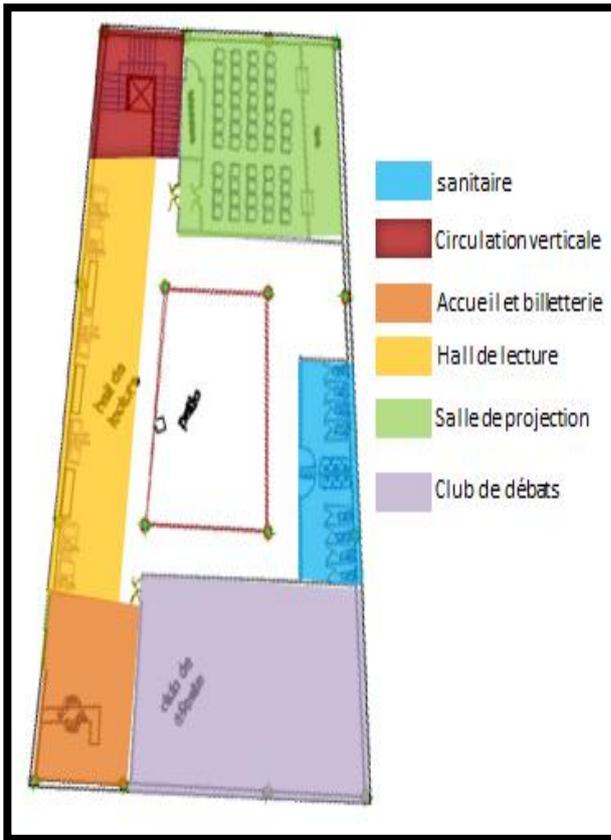


Figure 53: plan R+1 entité recherche
Source: auteurs

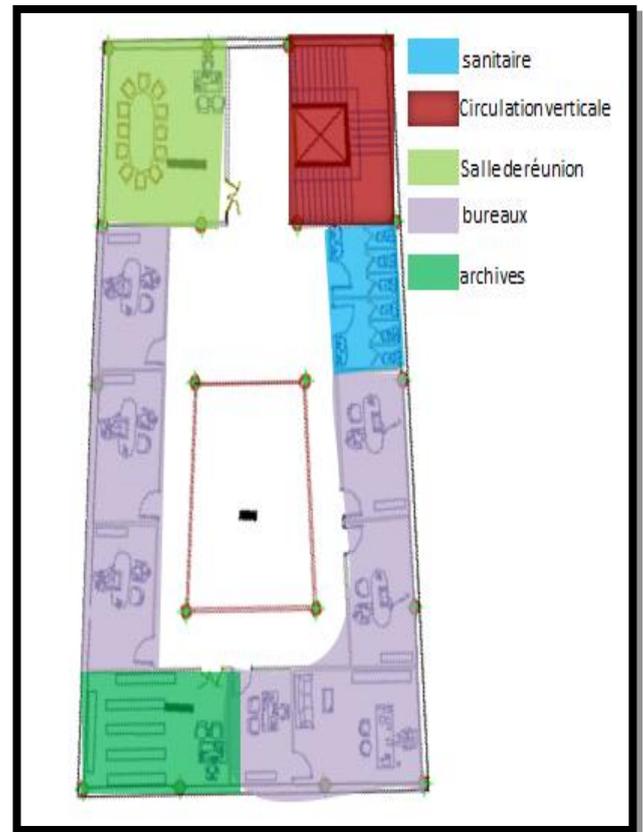


Figure 54: plan R+2 entité administration
Source: auteurs

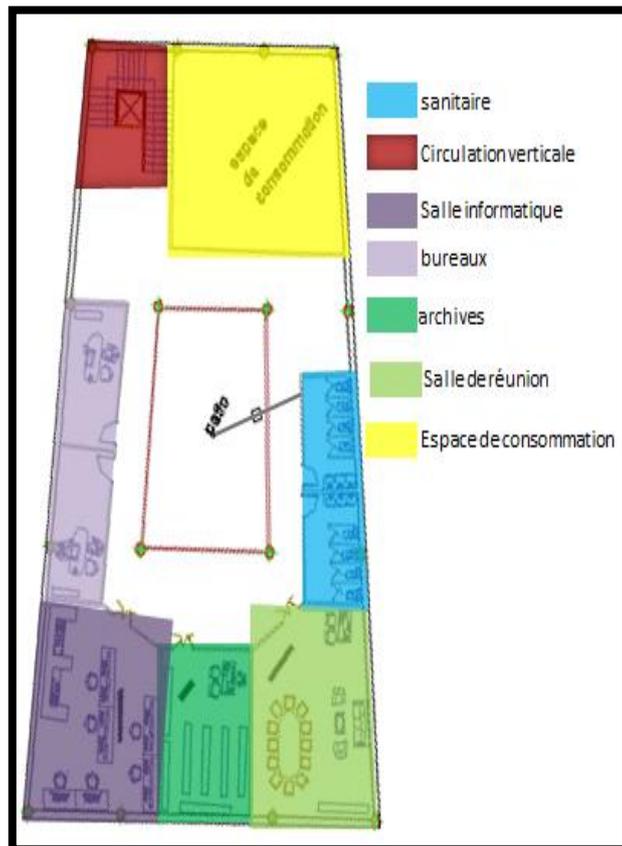


Figure 55: plan R+3 entité recherche
Source: auteurs

Chapitre II : un projet d'Architecture, une thématique

- **Entité agriculture** : elle se développe en R+11 et abrite les espaces suivants :

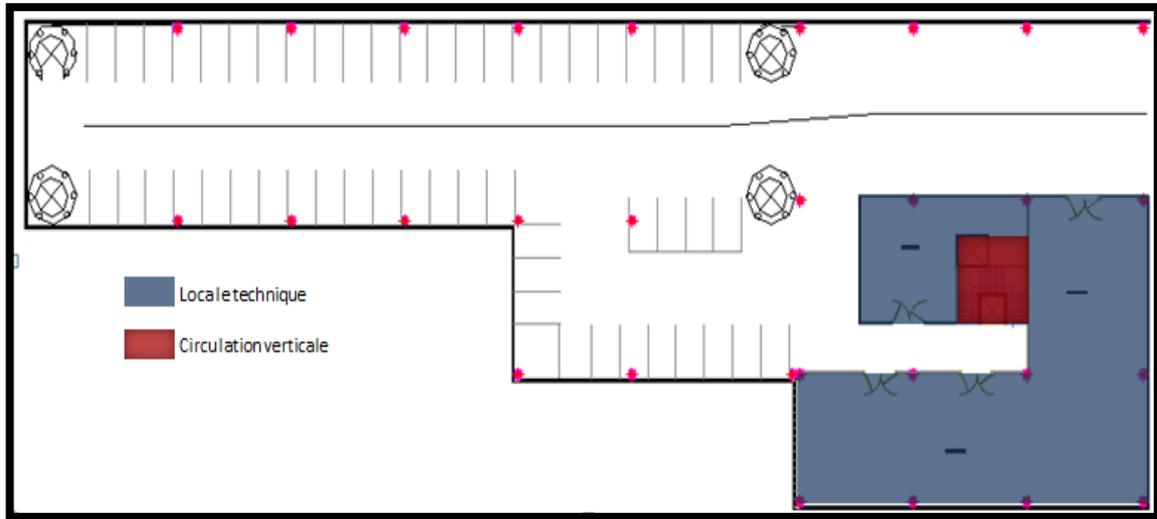


Figure 56: plan sous-sol entité agriculture
Source: auteurs



Figure 57: plan RDC entité agriculture
Source: auteurs

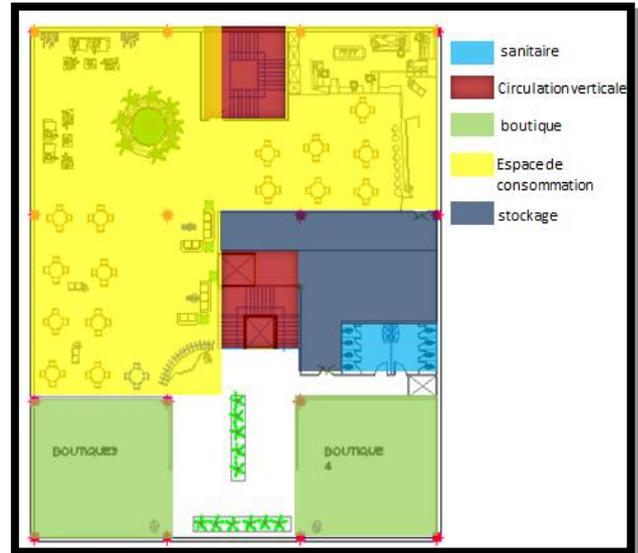


Figure 58: plan R+1 entité agriculture
Source: auteurs

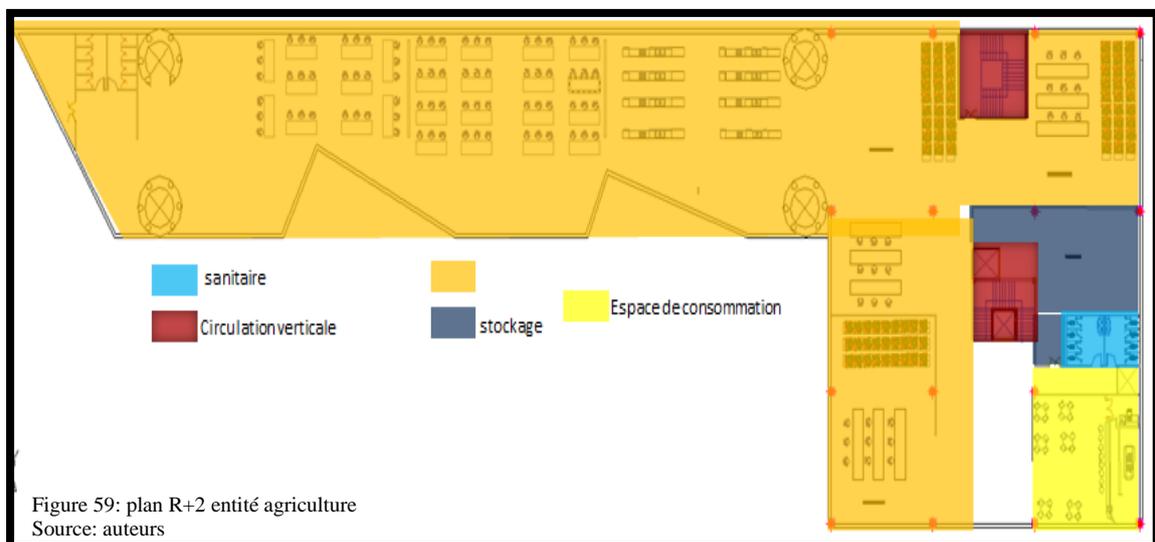


Figure 59: plan R+2 entité agriculture
Source: auteurs

Chapitre II : un projet d'Architecture, une thématique

	entités	espaces	surfaces
fondation	entité exposition et sensibilisation	1er étage	
		Accueil et billetterie	43.04 M ²
		Hall et attente	63.19 M ²
		Cafeteria	97.13 M ²
		sanitaires	2(7.88) M ²
		stockage	32.35
		RDC	
		Espace d'exposition	1391.7230 M ²
		Salon d'invité d'honneur	30.38 M ²
		Bureau de collecte de fond	15.88 M ²
		Bureau des associations	45.56 M ²
		Archives	15.02 M ²
		Sanitaire	2(12.44) M ²
		stockage	32.25 M ²
		sanitaire	2(17.35) M ²
		Entité recherche et expérimentation	1er étage
	Accueil		41.36 M ²
	Hall de lecture		71.28 M ²
	Club de débat		115.2 M ²
	Salle de projection		75.21 M ²
	sanitaires		2(13.14) M ²
	2eme étage		
	Bibliothèque de recherches		78.45 M ²
	4Bureaux		2(20.87) M ²
	Salles de manipulation des échantillons		2(51.15) M ²
	sanitaires		2(13.14) M ²
	3eme étage		
	2 bureaux		2(20.87) M ²
Archives	33.59 M ²		
Salle informatique	55.49 M ²		
Salle de réunion	54.58 M ²		
Espace de consommation	75.10 M ²		
sanitaire	2(13.14) M ²		
Entité administration	3eme étage		
	5Bureaux	16.02 M ²	
	Salle de réunion	35.44 M ²	
	Archives	27.64 M ²	
	Bureau du directeur	36.87 M ²	
sanitaire	2(13.14) M ²		
parking	Sous-sol		
	parking	1744 M ²	

Chapitre II : un projet d'Architecture, une thématique

Ferme agricole		Local technique	102.78 M ²	
		Local technique	442.58 M ²	
	Entité commercialisation	RDC		
			accueil	88.48 M ²
			Boutique 1	90.30 M ²
			Boutique 2	137.68 M ²
			sanitaire	25.13 M ²
			Local de production du compost	360.67 M ²
		R+1		
			Boutique3	95.30 M ²
			Boutique4	98.69 M ²
			Restaurant bio	507.59 M ²
			sanitaire	25.13 M ²
			stockage	119.46 M ²
		Entité ateliers	R+2	
			Atelier aquaponie	228.01 M ²
			Atelier hydroponie	134.72 M ²
			Atelier airoponie	147.17 M ²
			Atelier de cuisine bio	214.73 M ²
			Atelier de recyclage	190.48 M ²
			Atelier potager	173.89 M ²
			accueil	45.31 M ²
			Sanitaire1	25.13 M ²
			Sanitaire2	23.70 M ²
			Stockage1	119.46 M ²
		Stockage2	23.71 M ²	
	Entité production	R+3		
			Espace de production	445.33 M ²
		R+4 ; R+6 ; R+8 ; R+10		
			Espace de production	277.23 M ²
			sanitaire	6.73 M ²
		R+5 ; R+7 ; R+9 ; R+11		
			Espace de production	277.23 M ²
	sanitaire	6.73 M ²		
Tableau4 : programme surfacique du projet Source : auteurs				

3.3 Aspect constructif du projet

Fondation : nous avons opté pour deux types de fondation qui sont le radier nervuré pour l'entité agriculture en raison des charge importante et semelles filantes pour l'entité .

Chapitre II : un projet d'Architecture, une thématique

3.3.1 Fondation

3.3.1.1 Radier nervuré

Un radier est une dalle plane nervurée constituant l'ensemble des fondations d'un bâtiment. Il s'étend sur toute la surface de l'ouvrage. Elle comporte parfois des débords (consols extérieures).

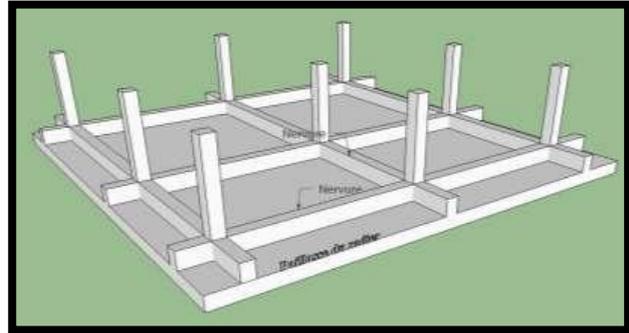


Figure 60: radier nervuré
Source:www.batirama.com

3.3.1.2 Semelle filantes

Comme toute fondation, elle transmet les charges du bâtiment, sur l'ensemble de sa surface, au sol. Avantages de la semelle unique :

- diminution des risques de tassement.
- très bonne liaison donc rigidité de la base du bâtiment.

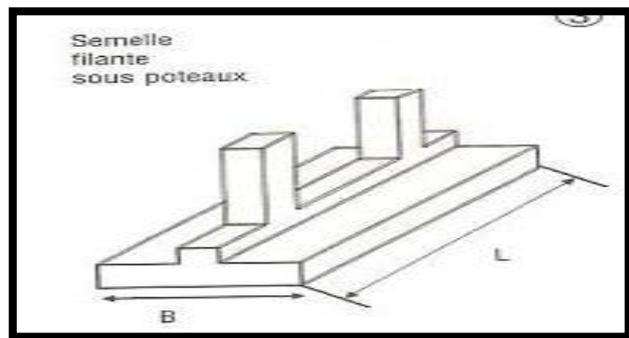


Figure 61: semelle filante

3.3.2 Super structure

3.3.2.1 La structure en béton armé

Dans notre projet on a utilisé le béton cellulaire Qui est un matériau de construction fabriqué exclusivement à partir de matières premières naturelles, il résulte d'un savant dosage d'eau, de sable, de ciment, de poudre d'aluminium ou de pâte d'aluminium, et d'air

Résistance à la compression

Le béton cellulaire est une garantie de sécurité contre le Grâce à son matériau

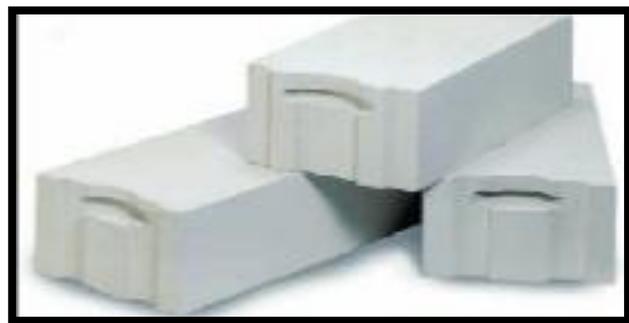


Figure 62: radier nervuré
Source:www.batirama.com

minéral naturel, il est incombustible et coupe le feu selon l'épaisseur. Il assure une protection exceptionnelle et remarquable contre le feu tant pour les bâtiments industriels que pour l'habitation individuelle sans dégagement des fumées ou gaz toxiques.

Résistance au feu : Le béton cellulaire est une garantie de sécurité contre le Grâce à son matériau minéral naturel, il est incombustible et coupe selon l'épaisseur. Il assure une

Chapitre II : un projet d'Architecture, une thématique

protection exceptionnelle et remarquable contre le feu tant pour les bâtiments industriels que pour l'habitation individuelle sans dégagement des fumées ou gaz toxiques.

3.3.2.2 Structure métallique

La structure métallique permet de répondre parfaitement à nos soucis de :
Transparence, légèreté du projet et liberté de l'espace ; Disposer de grandes portées sans avoir d'importantes retombées ; Facilité de montage ou démontage, et délais d'exécution réduit ; Bon comportement en cas de séisme ;



Figure 63: structure métallique
Source:www.batirama.com

Bonnes caractéristiques mécaniques à la Traction et à la compression ; Considération d'ordre esthétique et pratique ; Le contreventement l'un des aspects techniques les plus importants.

3.3.2.3 Plancher collaborant

Les planchers collaborant sont basés sur un principe très simple, l'association de deux matériaux. Le béton est un matériau extrêmement résistant à la compression mais très cassant en traction. Vous ne pourrez donc pas l'utiliser seul pour fabriquer un élément soumis à la flexion tel qu'une dalle. Il a donc fallu associer au béton d'autres

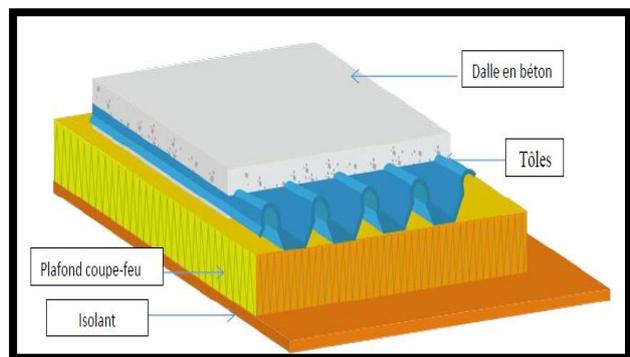


Figure 64: plancher collaborant
Source:www.batirama.com

matériaux très résistants en traction pour le laisser s'occuper des efforts de compression et ainsi créer des associations de matériaux extrêmement performantes. Pour notre projet le plancher choisi est un plancher collaborant avec un plafond coupe-feu et une couche d'isolant pour plus de performance.

Dossier graphique

Chapitre III: Etude d'impact et aspect bioclimatique du projet

Introduction

La démarche Bioclimatique est une Conception Architecturale qui provient essentiellement d'une réflexion sur les rapports entre l'espace construit, l'être humain et son environnement.

L'architecture bioclimatique n'est pas seulement un moyen de faire des économies d'énergie ou de remplacer une source d'énergie par une autre, elle est surtout l'art de construire en harmonie avec le climat, suivant les heures de la journée et les saisons.

Dans le chapitre suivant, on parlera en premier lieu de toute la théorie liée à l'efficacité énergétique, la notion de développement durable, et l'architecture bioclimatique, en second lieu on se consacrera à l'étude d'impact sur l'environnement et on termine par les procédés et les techniques bioclimatiques faites dans le projet.

1 Corpus théorique :

1.1 La notion de développement durable:

1.1.1 Définition

Depuis son introduction dans le vocabulaire de la politique internationale par la commission Brundtland 1987, le développement durable est un « développement qui permet à la génération présente de répondre aux besoins du présent sans compromettre

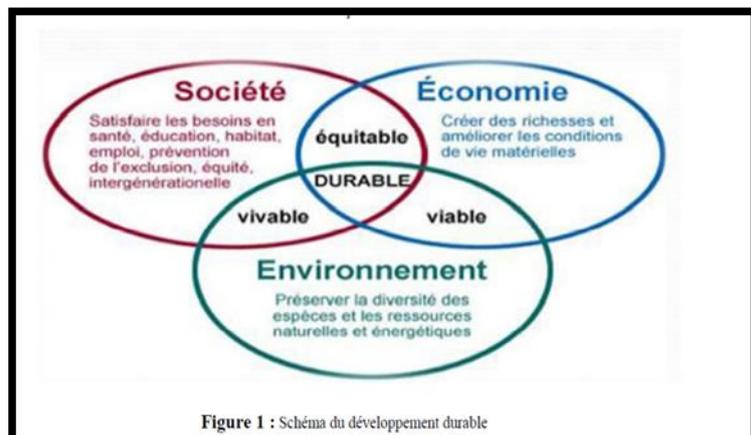


Figure 1 : le développement durable
Source : auteur

la capacité des générations futures à répondre leur propres besoin Ainsi la notion de développement durable exprime une prise de conscience des risques environnementaux, mais c'est aussi un projet de société qui cherche à conjuguer simultanément trois paramètres fondamentaux: L'équité sociale (People),La prudence environnementale (Planète),L'efficacité économique (Profit).

Chapitre III: étude d'impact et aspect bioclimatique du projet

1.1.2 Les principaux objectifs du développement durable sont :

Le développement durable a pour objectifs : la lutte contre le changement climatique et protection de l'atmosphère, conservation de la biodiversité, protection des milieux et des ressources, cohésion sociale et solidarité entre les territoires et les générations, épanouissement de l'être humain, dynamique de développement suivant des modes de production et de consommation responsables et efficacité économique.

1.2 L'écologie dans le bâtiment :

Dans le champ scientifique le terme écologie désigne la science qui se donne pour objet les relations des êtres vivants (animaux, végétaux, micro-organisme...etc.) avec leur habitat et l'environnement, ainsi qu'avec les autres êtres humains.¹

L'utilisation généralisée de **matériaux** performants et une **conception** adaptée conduisent à la réduction des besoins de chaleur et de froid. Par ailleurs, l'intégration des énergies renouvelables dans la construction, une production locale avec peu d'émissions polluantes, notamment de gaz à effet de serre.

1.3 L'environnement :

L'environnement, est un ensemble cohérent d'éléments qui agissent et réagissent les uns sur les autres. Les actions de l'homme sur l'environnement doivent aider à s'y intégrer tout en le respectant et cela dans le but de maintenir l'équilibre de l'écosystème. L'environnement, est un concept qui englobe les ressources et les produits naturels permettant de satisfaire les besoins humains.

1.4 Généralités sur la question de l'architecture bioclimatique et efficacité énergétique :

1.4.1 Définition

La démarche Bioclimatique est une Conception Architecturale qui provient essentiellement d'une réflexion sur les rapports entre l'espace construit, l'être humain et son environnement. Elle demande peu d'interventions de la part des occupants et n'entraîne pas de modifications des habitudes de vie. Cette

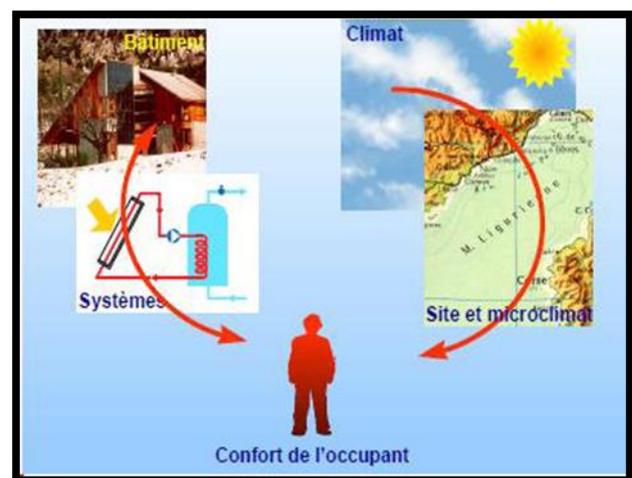


Figure 02 : conception bioclimatique
Source : <https://www.lrt-habitat.com/conception-bioclimatique>

¹ Www. larousse.com

Chapitre III: étude d'impact et aspect bioclimatique du projet

démarche rend le bâtiment plus autonome en ce qui concerne les besoins de chauffage et d'éclairage. L'architecture bioclimatique n'est pas seulement un moyen de faire des économies d'énergie ou de remplacer une source d'énergie par une autre, elle est surtout l'art de construire en harmonie avec le climat, suivant les heures de la journée et les saisons. Elle est tout simplement, une architecture plus confortable et plus conviviale pour les habitants. L'architecture solaire, la conception bioclimatique, le chauffage solaire actif ou passif, sont des termes qui couvrent des choix techniques et philosophiques de construction. Ils utilisent, avec bon sens, des ressources qui sont toujours présentes dans la nature : le soleil, le vent, la végétation et la température ambiante.²

1.4.2 Grands axes de l'architecture bioclimatique

1.4.2.1 Implantation et l'orientation

La hauteur et les orientations du soleil sont prises en compte pour se protéger des apports solaires en été et des éblouissements. Les emplacements des locaux sont choisis pour bénéficier d'un ensoleillement au moment voulu.

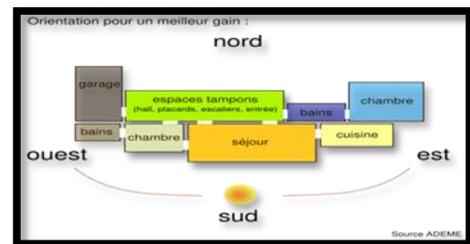


Figure 3 : orientation de bâtiments
Source : <http://www.bioalaune.com/fr>

1.4.2.2 Forme et organisation des espaces

On optimisera la compacité du bâtiment (pour minimiser le nombre de parois et donc les pertes énergétiques) ainsi que les espaces intérieurs.

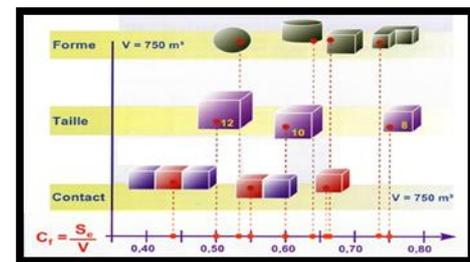


Figure 4 : forme et organisation
Source : <http://www.bioalaune.com/fr>

1.4.2.3 L'intégration de la végétation

Un bâtiment bioclimatique doit être respectueux de son environnement, ne doit pas détruire le paysage, préserver la biodiversité existante. Le projet peut prendre en compte la végétation pour assurer de l'ombre (caduque au sud et persistante au nord pour se protéger des vents dominants) et de la fraîcheur (transpiration des végétaux).



Figure 5 : la végétation
Source : <http://www.bioalaune.com/fr>

²Liébard. A, De Herde. A, Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques, Paris, France, 2005.

1.4.2.4 La composition des parois et le choix des matériaux

Il existe des centaines de solutions de parois différentes. Les principaux choix se porteront sur le matériau de structure, de parement extérieur, de parement intérieur et d'isolation. Chaque choix aura une influence sur les propriétés du mur, plancher ou toiture par ses caractéristiques Physiques à savoir : conductivité thermique, la résistance mécanique,...

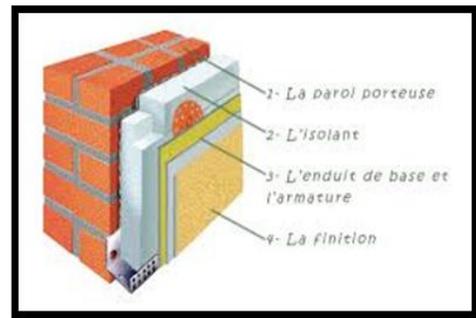


Figure 6 : la composition des parois
Source : <http://www.bioalaune.com/fr>

1.4.2.5 L'utilisation d'énergie localement disponible

En fonction du terrain, il faudra préférer un gisement d'énergie renouvelable: solaire, géothermique, éolienne ainsi celle de l'eau. On exploite ces énergies dans le but de diminuer le cout total du projet

- **Energie solaire :**

Cette énergie permet de fabriquer de l'électricité à partir de panneaux photovoltaïques ou centrales solaires thermiques



Figure 7 : énergie solaire
Source Source <https://www.lrt-habitat.com/maison-ossature-bio/>

- **Energie géothermique**

C'est la chaleur qui se trouve sous la surface de la Terre. L'origine de cette chaleur est double : dans une petite mesure, elle vient du Soleil qui réchauffe la surface de la Terre. Toutefois, c'est principalement le magma, qui se situe au cœur de la planète, qui chauffe la croûte terrestre.

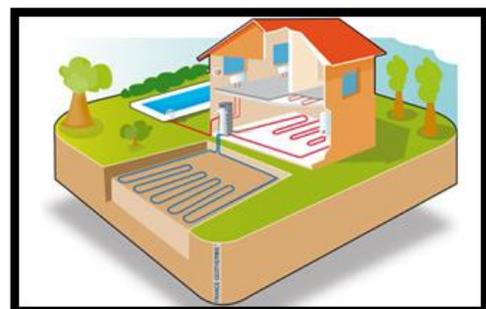


Figure 8 : énergie géothermique
Source : <http://www.bioalaune.com/fr>

- **Energie éolienne**

L'énergie mécanique du vent transformée en électricité. Les éoliennes sont généralement placées dans des zones dégagées et venteuses. On appelle « parc éolien » un site regroupant plusieurs éoliennes



Figure 9 : énergie géothermique
Source : <http://www.bioalaune.com/fr>

- **Energie de l'eau**

L'énergie hydraulique est l'énergie fournie par le mouvement de l'eau, sous toutes ses formes : chutes d'eau, cours d'eau, courant marin, marée, vagues. Ce mouvement peut être utilisé directement, par exemple avec un moulin à eau, ou plus couramment être converti, par exemple en énergie électrique dans une centrale hydroélectrique.

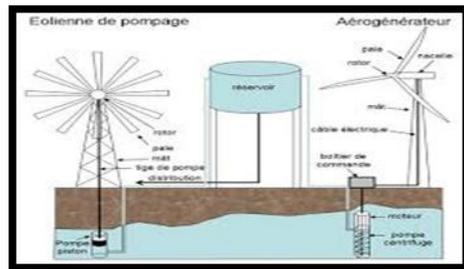


Figure 10 : énergie de l'eau
Source : <http://www.bioalaune.com/fr>

1.5 Les principes de l'Architecture bioclimatique :

- **Minimisation des pertes énergétiques**

Compacité du volume, Isolation performante pour conserver la chaleur, Réduction des ouvrants et surfaces vitrées sur les façades exposées au froid ou aux Intempéries.

- **Privilégier les apports thermiques naturels et gratuits**

Ouvertures et vitrages sur les façades exposées au soleil, Stockage de la chaleur, installations solaires pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire

- **Privilégier le rafraîchissement naturel**

Protections solaires, ventilation, Inertie appropriée ==> une construction bioclimatique n'a pas besoin de système de Climatisation.

- **Privilégier les apports de lumière naturelle**

Intégration d'éléments transparents bien positionnés, choix des couleurs, Du point de vue de leur cycle de vie : rarefaction de la ressource, traitement des déchets du point de vue de leur bilan carbone, transport compris.

- **Gestion de l'eau**

Minimiser les dépenses, Valorisation de l'eau disponible (pluviale ...).

- **Choix réfléchi des modes de chauffage**

Prise en compte du caractère épuisable des ressources, Prise en compte des déchets générés CO2, poussières, Sélection de systèmes performants et économes.

Chapitre III: étude d'impact et aspect bioclimatique du projet

1.5.1 Stratégies de l'architecture bioclimatique :

L'architecture bioclimatique utilise le potentiel local pour recréer un climat intérieur respectant le confort de chacun en s'adaptant aux variations climatologiques du lieu. Elle

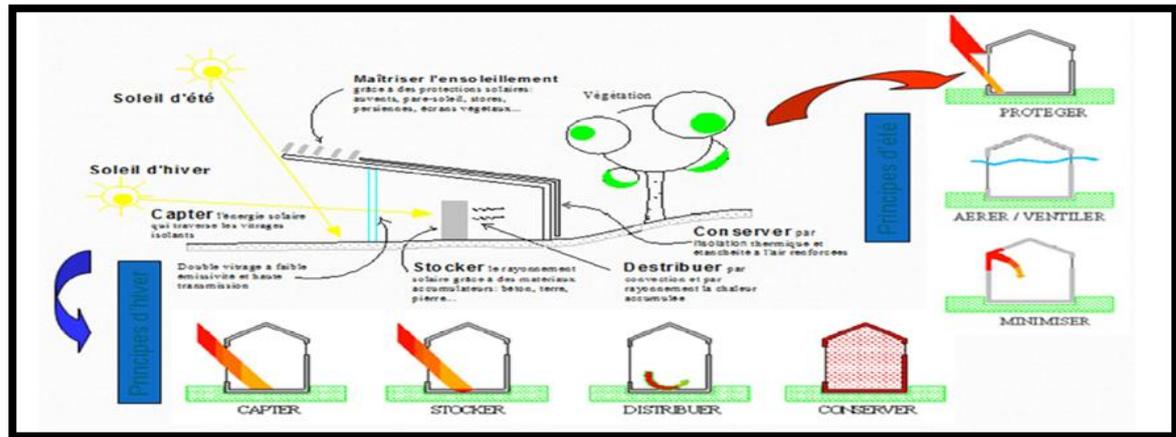


Figure 11 : système solaire passif
Source : <http://www.bioalaune.com/fr>

rétablit l'architecture dans son rapport à l'homme et au climat. C'est pourquoi on ne peut définir une unique typologie de l'architecture bioclimatique : il y en a autant que de climats.

La conception bioclimatique utilise avant tout des moyens architecturaux et des dispositifs bioclimatique (système passif), en utilisant le moins possible les moyens techniques mécanisés et le moins d'énergies (on utilisant

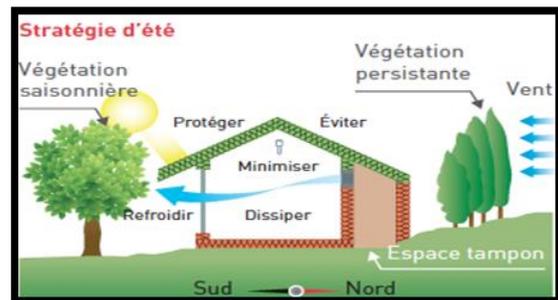


Figure 12 : Stratégie d'été :
Source : <http://www.bretagne-energie.fr/nos->

des énergies renouvelable), évitent les énergies non renouvelable tel que les énergies fossiles ou l'électricité .Généralement on utilise deux systèmes pour satisfaire ces exigences :

1.5.1.1 Solaire passif :

Il se base sur les trois principes suivants: Capoter / se protéger de la chaleur, transformer, diffuser la chaleur ; Conserver la chaleur ou la fraîcheur.

L'hiver : la stratégie du chaud : capoter du rayonnement solaire, la stocker, la conserver et la distribuer.

Chapitre III: étude d'impact et aspect bioclimatique du projet

L'été : la stratégie du froid : se protéger du rayonnement solaire et des apports de chaleur, minimiser les apports internes et utiliser des moyens de refroidissement passif

1.5.1.2 Solaire actif :

Se dit d'un principe de captage, stockage et distribution nécessitant, pour son fonctionnement, L'exploitation active de l'énergie solaire consiste à se servir de la technologie solaire pour produire directement de l'électricité ou de la chaleur. Les modules solaires photovoltaïques permettent de produire de l'électricité, tandis que les capteurs solaires thermiques assurent la préparation d'eau chaude sanitaire ou le chauffage d'appoint.

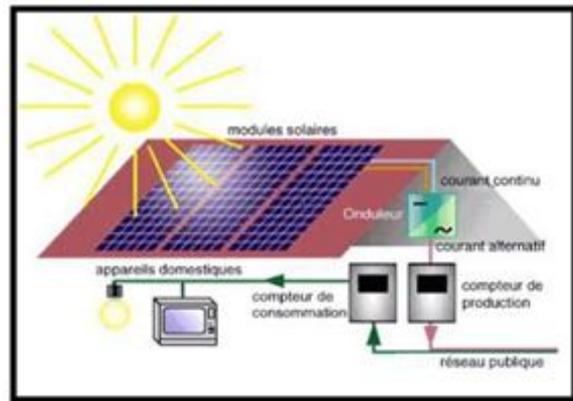


Figure 13 : les panneaux photovoltaïques
Source : <http://www.bioalaune.com/fr>.

1.5.1.3 Le confort

Le confort désigne de manière générale les situations où les gestes et les positions du corps humain sont ressentis comme agréables (état de bien être) ou excluant le non agréable où et quand le corps humain n'a pas d'efforts à faire pour se sentir bien. Le confort est un sentiment de bien-être qui a une triple origine physique, fonctionnelle et psychique.³

1.6 L'efficacité énergétique

1.6.1 Définition

L'efficacité énergétique d'un bâtiment est sa propension à gérer sa propre énergie, à optimiser les flux, à en produire pour la renouveler, à la mesurer, la répartir, l'optimiser. Un bâtiment justifiant d'une bonne efficacité énergétique est un bâtiment qui vise l'équilibre entre production et consommation d'énergie. L'efficacité énergétique constitue un second axe pour réduire les consommations énergétiques et les émissions de CO₂ dans l'atmosphère. L'amélioration de l'efficacité énergétique des équipements a pour objet de réduire l'énergie consommée « l'énergie finale » c'est-à-dire celle qui vous est facturée par rapport à « l'énergie utile » (celle qui sert réellement). Différentes solutions permettent

³Gustave Nicolas Fischer, Jacqueline C. Vischer (1997) *L'évaluation des environnements de travail : la méthode diagnostique* ; De Boeck Supérieur, Presse de l'Université de Montréal, 260 p (Extraits avec Google Book

Chapitre III: étude d'impact et aspect bioclimatique du projet

d'accroître le rendement des installations – de chauffage et d'eau chaude sanitaire notamment-, et donc de réduire la part d'énergie consommée « inutilement ». Cependant, la mise en place d'un chauffage performant n'a de sens que si l'isolation du bâtiment ou du logement a été améliorée au préalable.

1.6.2 Les solutions énergétiques

1.6.2.1 Efficacité énergétique passive :

L'efficacité énergétique passive se rapporte à l'isolation, la ventilation et aux équipements de chauffage. L'efficacité énergétique passive dans le bâtiment, concerne toute l'enveloppe du bâti le plancher, les murs, la toiture, les menuiseries. Le but est de réduire les échanges thermiques de l'enveloppe avec l'extérieur en optimisant l'isolation et la mise en œuvre, et également en maximisant les apports solaires par les vitrages pour l'hiver, tout en se protégeant des apports solaires estivaux.

1.6.2.2 Efficacité énergétique active

L'efficacité énergétique active touche à la régulation, la gestion de l'énergie, la domotique et la Gestion Technique du Bâtiment, Cumulées, l'efficacité énergétique passive et l'efficacité énergétique active révèlent la performance énergétique globale de logement. Ce sont toutes les mesures visant à réduire les besoins énergétiques par l'utilisation de systèmes efficaces (exemple : l'éclairage par LED), de systèmes de régulation (exemple : ventilation hygroréglable), de systèmes de mesure (exemple : thermostat par pièces) et de contrôle (exemple : détecteur de présence). Ces actions permettent de répondre aux différents besoins, au plus juste et le plus efficacement possible. Ces actions d'efficacité active peuvent également être assimilées à de la sobriété énergétique sur certains systèmes, car on limite les besoins non indispensables.

1.7 La politique de l'efficacité énergétique Au niveau (national et international) ;

1.7.1 Au niveau international

Depuis la mise en place des premières mesures en faveur des économies d'énergie après les chocs pétroliers, puis avec la lutte contre le changement climatique, la question de l'efficacité Communauté économique européenne (CEE) et la Communauté européenne de l'énergie atomique (CEEA ou Euratom) ont été mises en place. L'énergétique des bâtiments a toujours été au cœur des politiques énergie-climat, que ce soit au niveau

Chapitre III: étude d'impact et aspect bioclimatique du projet

européen, national ou local. L'énergie a toujours été un élément central dans la construction européenne. ⁴

1.7.2 Au niveau national :

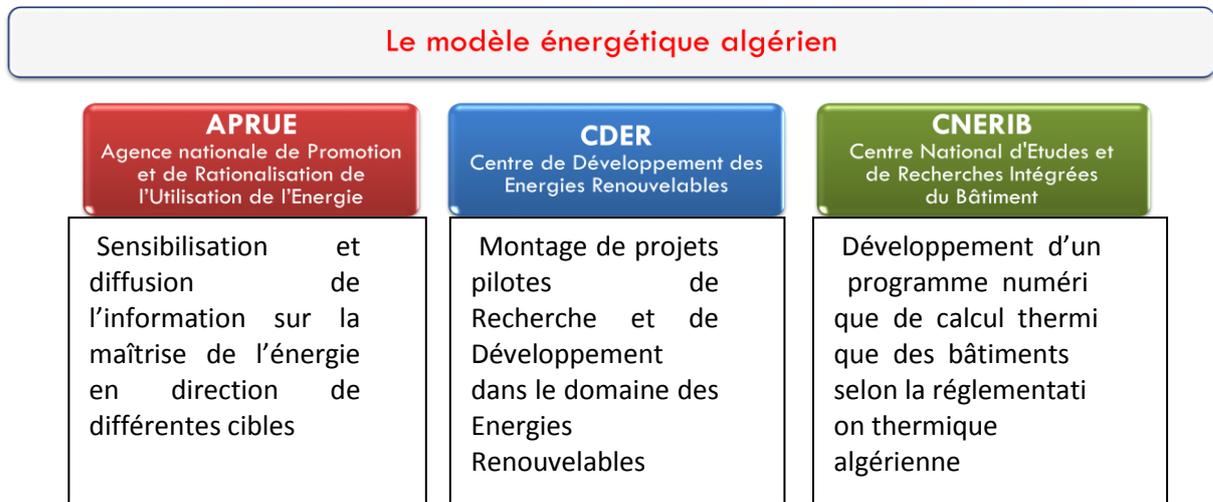
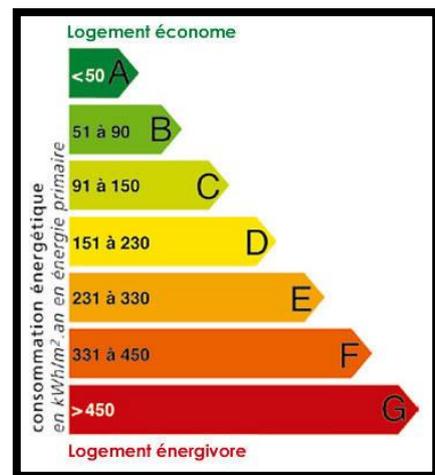


Figure 14 : le modèle énergétique algérien
Source : <http://www.bioalaune.com/fr>

1.7.3 La conception d'un bâtiment a basse consommation énergétique :

Avoir un bâtiment efficace d'un point de vue énergétique, c'est s'engager dans une démarche citoyenne pour le respect de l'environnement et la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Le "surcoût" éventuel pour un bâtiment plus efficace est généralement faible par rapport aux coûts de construction ou de rénovation d'un bâtiment. La conception d'un bâtiment et de ses installations influence le coût d'exploitation pendant toute la durée de vie du bâtiment et des installations, soit 20, 30 ou 40 ans.



1.8 L'efficacité énergétique des bâtiments:

L'amélioration de l'efficacité énergétique passe aussi par les bâtiments. En fait, les bâtiments sont responsables de presque 40 % de la consommation d'énergie et de 36 % des émissions de CO₂. C'est pourquoi une classification énergétique des bâtiments a été mise en place, comme pour les appareils ! Le principe est le même que celui de l'étiquette-

⁴Nabila ait ahmed mémoire de l'efficacité énergétique dans le bâtiment cas d'un bâtiment tertiaire a boumerdes, page 14 et 15.

Chapitre III: étude d'impact et aspect bioclimatique du projet

énergie et s'appelle diagnostic de performance énergétique (DPE). Le DPE est obligatoire pour tous les bâtiments doivent respecter les critères de performance énergétique en vigueur. En outre, à partir de 2020, tous les bâtiments neufs devraient être des bâtiments avec une consommation d'énergie quasi nulle.

2 Etude d'impact du projet sur l'environnement

2.1 Généralités

2.1.1 Définition d'une étude d'impact

L'étude d'impact permet d'apprécier les effets naturel et humain. Elle s'inscrit dans l'enquête publique du projet. Sa réalisation et son contenu sont imposés par le code de l'environnement. L'étude d'impact comprend notamment :

- une analyse de l'état initial du site et de son environnement,
- une analyse des effets directs et indirects du projet sur l'environnement,
- les mesures envisagées pour supprimer, réduire, et, si possible, compenser les conséquences dommageables.

On étudie et compare alors les impacts écologiques (et donc faunistiques, floristiques, fongiques, éco paysagers..), acoustiques, paysagers, théoriquement du stade du chantier au stade de la déconstruction. Ces études doivent comparer et évaluer les avantages et inconvénients d'une solution retenue et d'alternatives ayant fait l'objet d'une évaluation affinée. Elles proposent des mesures conservatoires et/ou compensatoires pour atténuer les effets du projet, avec ou sans enquêtes publiques.

2.1.2 Objectifs et utilités d'une étude d'impact sur l'environnement

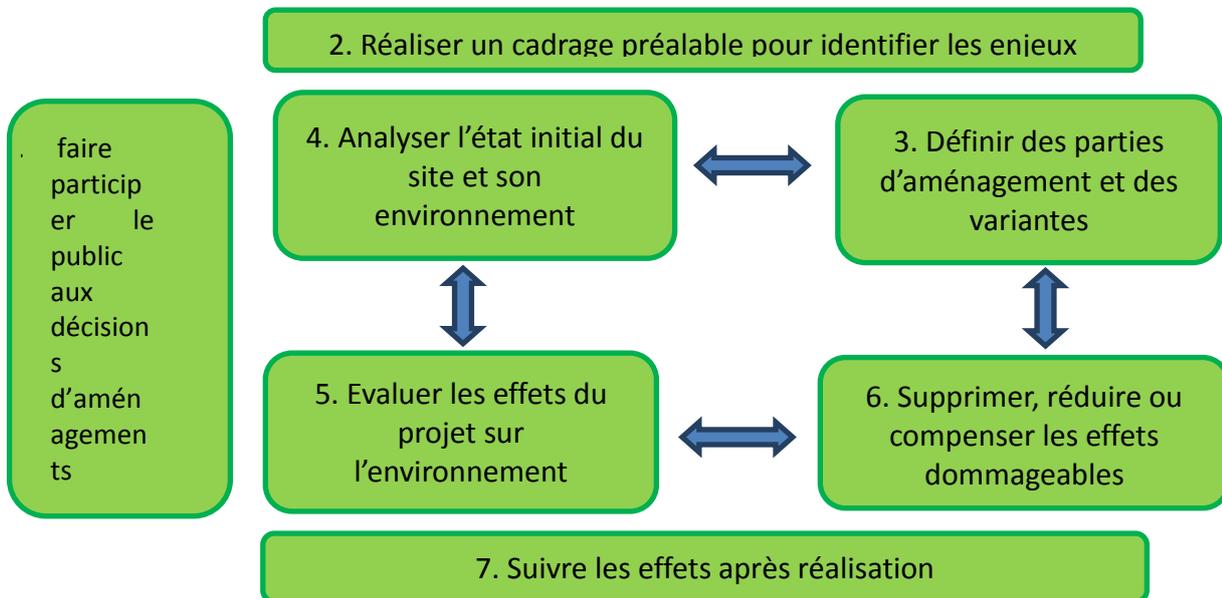
L'objet d'une étude d'impact sur l'environnement est d'identifier, d'évaluer et de mesurer les effets directs et indirects à court, moyen et long terme d'un projet et de proposer les mesures adéquates pour limiter les effets négatifs du projet. Elle a pour objectifs :

- assurer l'intégration des contraintes et des opportunités inhérentes au milieu dans la démarche de conception de la nouvelle infrastructure.
- Identifier et évaluer l'importance des impacts appréhendés du projet sur le milieu physique, biologique et humain, ainsi que sur le climat sonore et le paysage.
- Proposer des mesures visant à atténuer les impacts identifiés afin d'optimiser l'intégration du projet dans le milieu récepteur.

Chapitre III: étude d'impact et aspect bioclimatique du projet

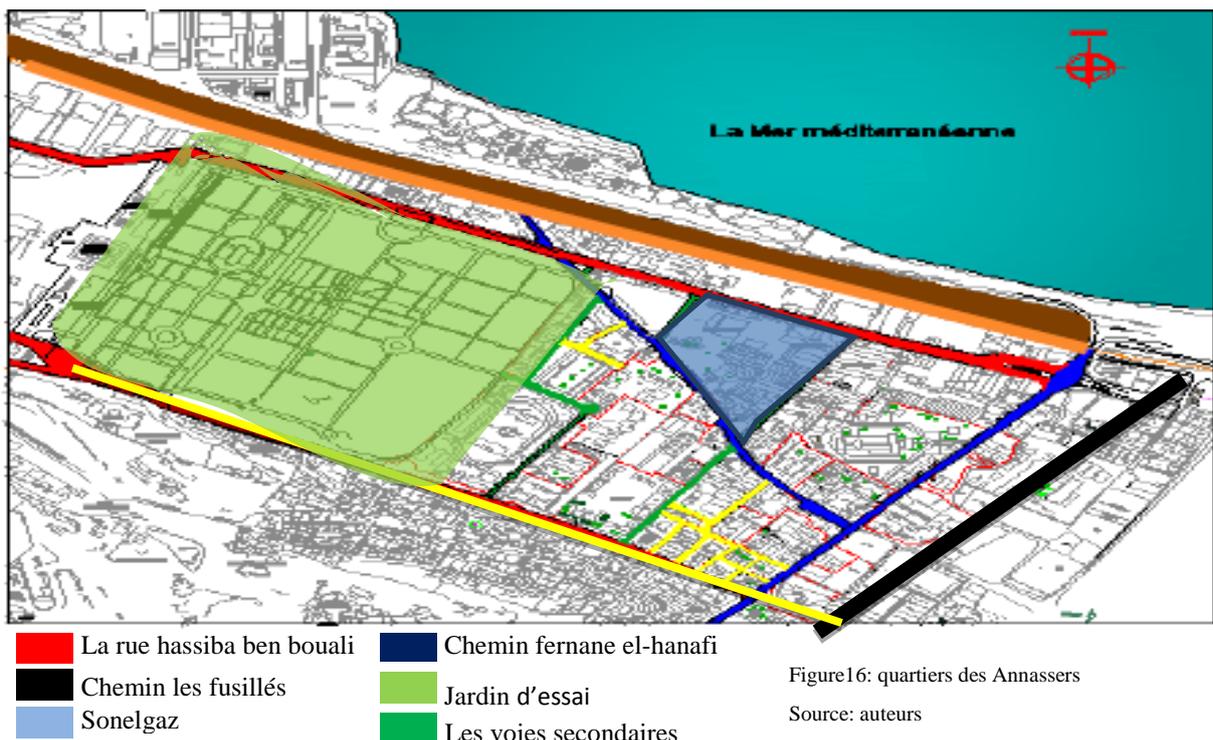
- Les mesures envisagées pour réduire, compenser les conséquences dommageables du projet.

2.2 La démarche d'une étude d'impact sur l'environnement :



2.2.1 Présentation du projet

Il s'agit d'un siège de fondation durable pour la promotion et la mise en valeur de l'agriculture urbaine qui sera implanté dans la ville d'Alger notamment dans le quartier des Annassers.



2.2.2 Description du projet :

Le projet sera composé de deux entités principales qui sont l'entité de la production agricole et l'entité fondation. La première entité aura comme fonction principale la production agricole et la commercialisation ainsi que la production de l'électricité par les panneaux placés sur le toit et par le gaz dégagé par la production du compost. L'entité fondation quant à elle se consacrera aux fonctions telles que l'exposition la collectes des fonds la recherche dans le domaine du développement durable et aussi l'administration de l'ensemble du projet.

2.2.3 Description de l'environnement du projet :

Milieux physique et naturel :

Climat : Le climat est de type méditerranéen relativement tempéré avec une pluviométrie moyenne annuelle de l'ordre de 141.3 mm Les hivers sont froids et très humides (11 °C/80%) et les étés chauds et humides (29.9°C/60%). La vitesse maximale des vents est repérée durant la période hivernale, les mois de Février et Mars.

Géologie : La zone d'étude possède un sol assez hétérogène, il est constitué de marne argileuse dans la partie supérieure du relief. Et constitué de sol alluvionnaire dans la partie inférieure, ces deux zones sont démarquées par une courbe de niveau de 20m.

Topographie : topographie relativement plate Situé au contrebas de l'Aquiba elle présente une légère déclivité vers la mer d'environ 2%.

Hydrologie: la ville d'Alger dispose de multiples ressources en eaux tels que l'oued e rivières et principalement la mer qui est justement à proximité du site.

Espèces végétales et animales : aucune espèce végétale ou animale protégées n'a été identifiée au droit de la zone d'étude, la présence d'un jardin botanique dans le quartier.

Conditions socio-économiques : Le nombre d'habitant est de 58725 habitant sur une surface de 2.16 (213hect), soit une densité de 271.87hab/H, la population décroît, La population occupant un emploi est de 40%.

Activités socio-économiques :

Industrie : le quartier a un cachet industriel d'où la présence des friches industrielles et des usines de productions ou de transformation.

Commerce : l'activité commerciale dans les différents secteurs est très présente dans le quartier d'intervention.

Chapitre III: étude d'impact et aspect bioclimatique du projet

Tourisme : le quartier n'est pas proprement dit touristique mais néanmoins il reçoit un flux important de par les paysages qu'il offre vu sa proximité à la mer et au jardins botanique d'el Hamma.

Transports et infra structure : l'infra structure est composé principalement par des RN ainsi que toute les voies secondaires et les piste, on y trouve également une ligne de chemin de fer, métro, tram et téléphérique.

Patrimoine culturel et paysages : le quartier ne présente aucun patrimoine culturel particulier mais offre des paysages naturels de par sa proximité à la mer et au jardin d'essai.

Justification de l'opération : L'insertion d'un siège de fondation durable pour la promotion de l'agriculture urbaine au milieu urbain au sein du quartier des Annassers pourrait contribuer à changer l'image de celui-ci d'un quartier à cachet industrielle à un quartier à l'image de la prise en considération de l'environnement.

2.3 IMPACTS POTENTIELS DU PROJET :

2.3.1 Impact positif :

- Changer l'image actuelle qu'offre le site sur la salubrité des lieux.
- Sensibiliser les gens sur le sujet du développement durable.
- Créer de l'emploi.
- Créer de l'attractivité au sein du quartier.
- La collecte des fonds pour financer la recherche sur le développement durable.
- Apporter des solutions pour la problématique de l'étalement des villes qui piétinent sur les terres agricoles.
- Diminuer le cout lié à la transportation des aliments ;
- Diminuer de ce fait la consommation des hydrocarbures et la pollution générée par ces derniers.
- Développement de l'économie.
- Recyclage des déchets organiques de la ville et la transformation de ces derniers en compost.

Chapitre III: étude d'impact et aspect bioclimatique du projet

- Diminution du dioxyde carbonique présent dans l'air qui sera absorbé par les plantes pour la photosynthèse.

2.3.2 Impact négatif et mesure d'atténuation ou de suppression :

En phase de chantier :

Pollution de l'air et du sol → mise en place de mesures particulières en cas de pollution accidentelle ; Utilisation d'engins de chantier à faible pression sur le sol ; Humidification du terrain pour prévenir les envols de poussières ; Arrosage de la zone de chantier en période sèche.

Les terrassements → évacuation ou réutilisation si possible des matériaux ; - Utilisation de matériaux non pollués.

Nuisances liées au chantier (bruit, odeur...) → le réglage des moteurs des engins sera surveillée afin de limiter la production de fumées, gaz ou odeurs désagréables ; Chantier se déroulant en journée dans le quartier.

Nuisances liées à la circulation des véhicules → mise en place d'une signalisation ; - Optimisation des déplacements des poids lourds et engins de chantier.

En phase d'exploitation :

Emission du gaz méthane liée à la transformation des déchets → utilisation de ce dernier pour la production de l'électricité qui va alimenter les LED placé dans les serres.

Surconsommation d'énergie électrique → placé de grandes surfaces vitré pour l'entité serre afin d'optimiser la lumière naturelle ; placer des panneaux hybrides pour alimenter le plancher chauffant et alimenter les LED, ouvrir de manière à favoriser la ventilation naturelle, utiliser des procédé passif pour assurer le chauffage et le rafraîchissement.

Surconsommation d'eau → récolter les eaux de pluies et les utilisées pour la culture aquaponique et les sanitaires.

3 Procédés bioclimatique, et efficacité énergétique du projet

« La relation de l'Architecture avec l'environnement est à l'ordre du jour ; elle concerne l'impact écologique et visuel, mais aussi les échanges entre le climat et les ambiances intérieures, cet aspect a été particulièrement négligé ces dernières années, mais il est devenu, en raison de crise de l'énergie, un des principaux thèmes de recherche en matière d'Architecture. »⁵

La conception bioclimatique est de façon générale l'intégration harmonieuse d'un bâtiment dans son environnement, en profitant des opportunités du lieu (ensoleillement, vents dominants...) et en se protégeant des agressions (pluie, froid) par la forme du bâtiment, son isolation, le positionnement des volumes tampon, etc.⁶

Une construction bioclimatique : Est un bâtiment qui tire le meilleur parti du rayonnement solaire (en s'en protégeant ou en profitant de ses bienfaits) et de la circulation naturelle de l'air pour maintenir des températures agréables, contrôler l'humidité, favoriser l'éclairage naturel, tout en réduisant les besoins énergétiques.⁷ Les objectifs d'un projet bioclimatique se résument à l'économie d'énergie et assurer la notions de confort. Notre réflexion consiste à apporter des solutions bioclimatiques en tirant profit des données climatiques (le soleil, le vent taux d'humidité).

3.1 Solutions bioclimatique

3.1.1 L'implantation et l'orientation

L'implantation et l'orientation du bâtiment influent sur son comportement thermique, en été ou en hiver par : l'exposition au soleil et la protection ou l'exposition au vent. Elle comprend L'orientation Nord-sud des bâtiments, la répartition, la situation et la taille des ouvertures. L'orientation Sud est la plus adéquate, celle-ci découle de la trajectoire du soleil et la possibilité de captage.

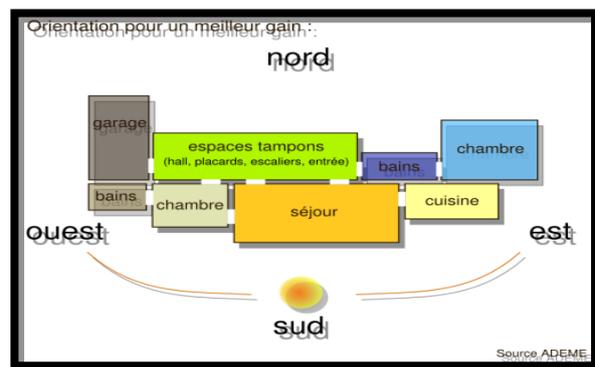


Figure 17 : implantation et orientation d'un bâtiment

Source : <http://www.atima.course.de soleil>

Cette orientation permet un meilleur ensoleillement en hiver et une réduction des apports

⁵ B.GIVONI « L'homme l'architecture et le climat »

⁶ Mémoire Master, L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS LE BATIMENTCAS D'UN BATIMENT TERTIAIRE page 12.

⁷ https://fr.wikipedia.org/wiki/Architecture_bioclimatique

Chapitre III: étude d'impact et aspect bioclimatique du projet

solaires en été, en effet le soleil en hiver est bas alors il pénètre profondément dans les locaux, alors qu'en été la pénétration du soleil est moins profonde, vu que la hauteur solaire est plus importante. Notre projet est développé selon l'axe est ouest dans le but de profiter au maximum des rayons solaires en maximisant les façades vitrées sur le côté sud et les minimisant sur le côté nord.

3.2 Confort d'hiver

3.2.1 Solution bioclimatique passive de chauffage :

3.2.1.1 La serre hors sol :

C'est un espace délimité par des façades en verre, qui laisse passer les rayons solaires qui se trouve emprisonnés dans celles-ci et chauffe de ce fait l'air à l'intérieur, c'est l'effet de serre.

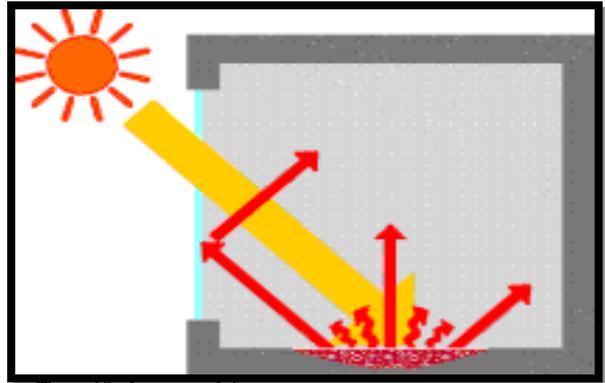


Figure 18 : la serre solaire

Source : <http://www.atima.be/les-produits/menuiserie>

Le chauffage pour la ferme agricole

Pour assurer un confort d'hiver et d'été, tout en réduisant les besoins de chauffage et de climatisation, selon les caractéristiques du site et du climat, l'implantation et l'orientation de notre bâtiment recherchera l'endroit privilégié pour bénéficier au maximum de l'énergie solaire. L'enveloppe du bâtiment à un rôle de conservateur mais aussi de capteur, alors nous avons opté pour de grandes surfaces vitrées du côté sud pour augmenter les apports solaires en hiver ; griffé par des persiennes pour se protéger en été.

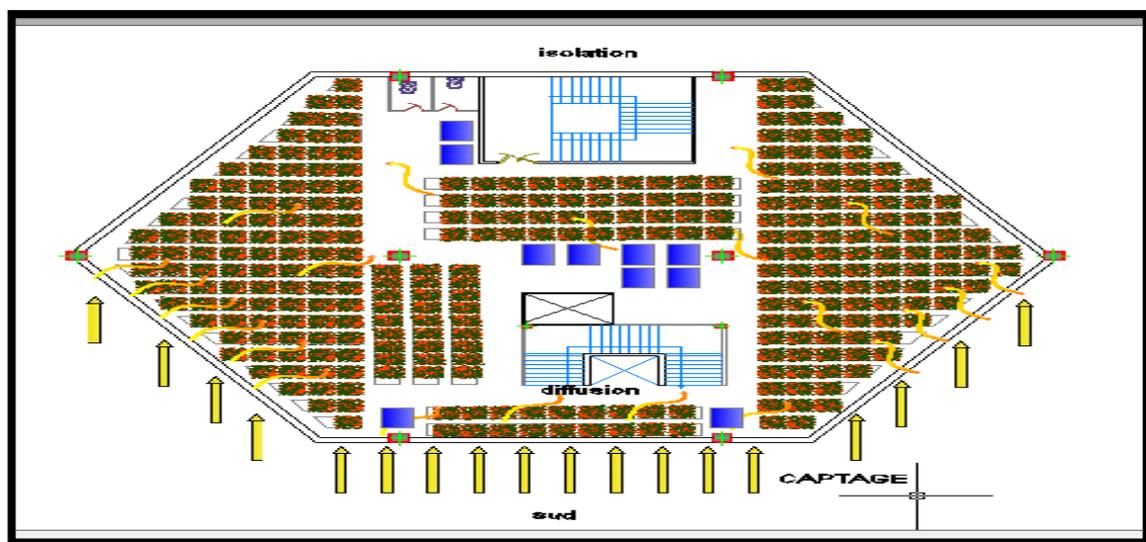


Figure 19 ; fonctionnement de la serre bioclimatique pendant la journée,

Source : auteurs

Chapitre III: étude d'impact et aspect bioclimatique du projet

Application et mise en œuvre dans le projet

L'orientation sud est la plus privilégiée pour les serres agricoles afin de capter le maximum des rayons solaires nécessaires. pendant la journée d'été ou d'hiver la chaleur est transmise à l'intérieur des serres à travers le vitrage a faible émissivité qui laisse passer les rayons solaires et évite les déperditions thermiques, pendant la nuit c'est le déphasage et la restitution de la chaleur absorbé par les planchers à forte inertie thermique et les bassins de MCP en profitant de la chaleur régénérer par la production du compost.

Pour ce qui est de la lumière on va faire appel à la lumière artificielle(LED) ou lumière d'appoint grâce aux cellules photovoltaïques qui produit de l'électricité à partir de l'énergie solaire, ces derniers seront déposés sur le toit de la ferme agricole.

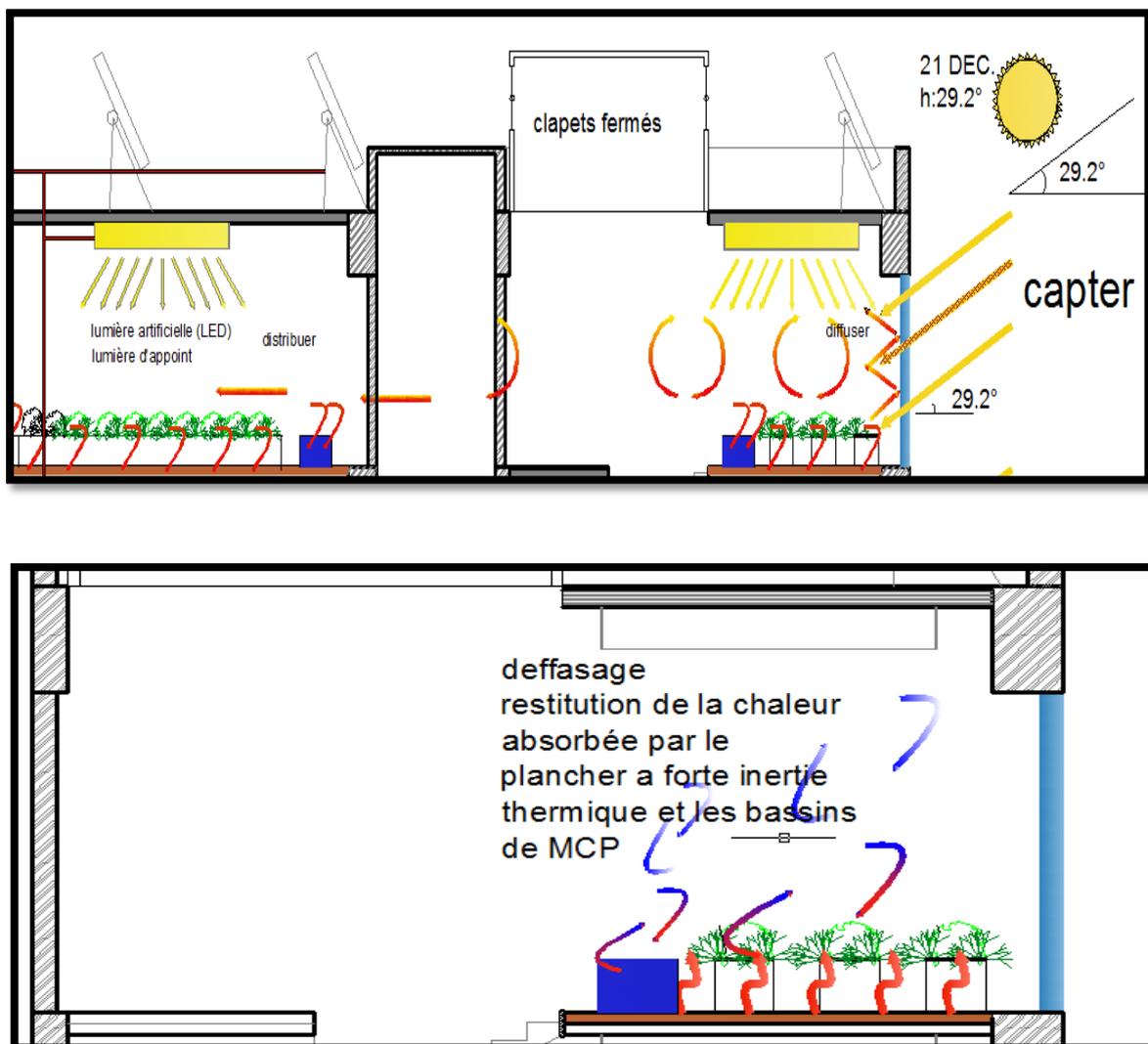


Figure 20 : fonctionnement de la serre bioclimatique en hiver pendant la journée et la nuit
Source : auteurs

3.2.1.2 La serre bioclimatique:

Une serre bioclimatique a le même principe de fonctionnement qu'un mur capteur « double peau », avec une différence dans l'épaisseur de la lame d'air dont la largeur constitue un espace habitable dans ce cas les trois principes de transfert de chaleur : Conduction ; Rayonnement ; Convection.

Le chauffage est assuré grâce : -au rayonnement solaire (captage de soleil) -à la capacité des matériaux à garder la chaleur (des portions de mur qui se développe sur la façade sud qui sont à forte inertie thermique). Dans le but de lui attribuer la fonction de serre bioclimatique afin de profiter d'un maximum d'apports solaires en hiver

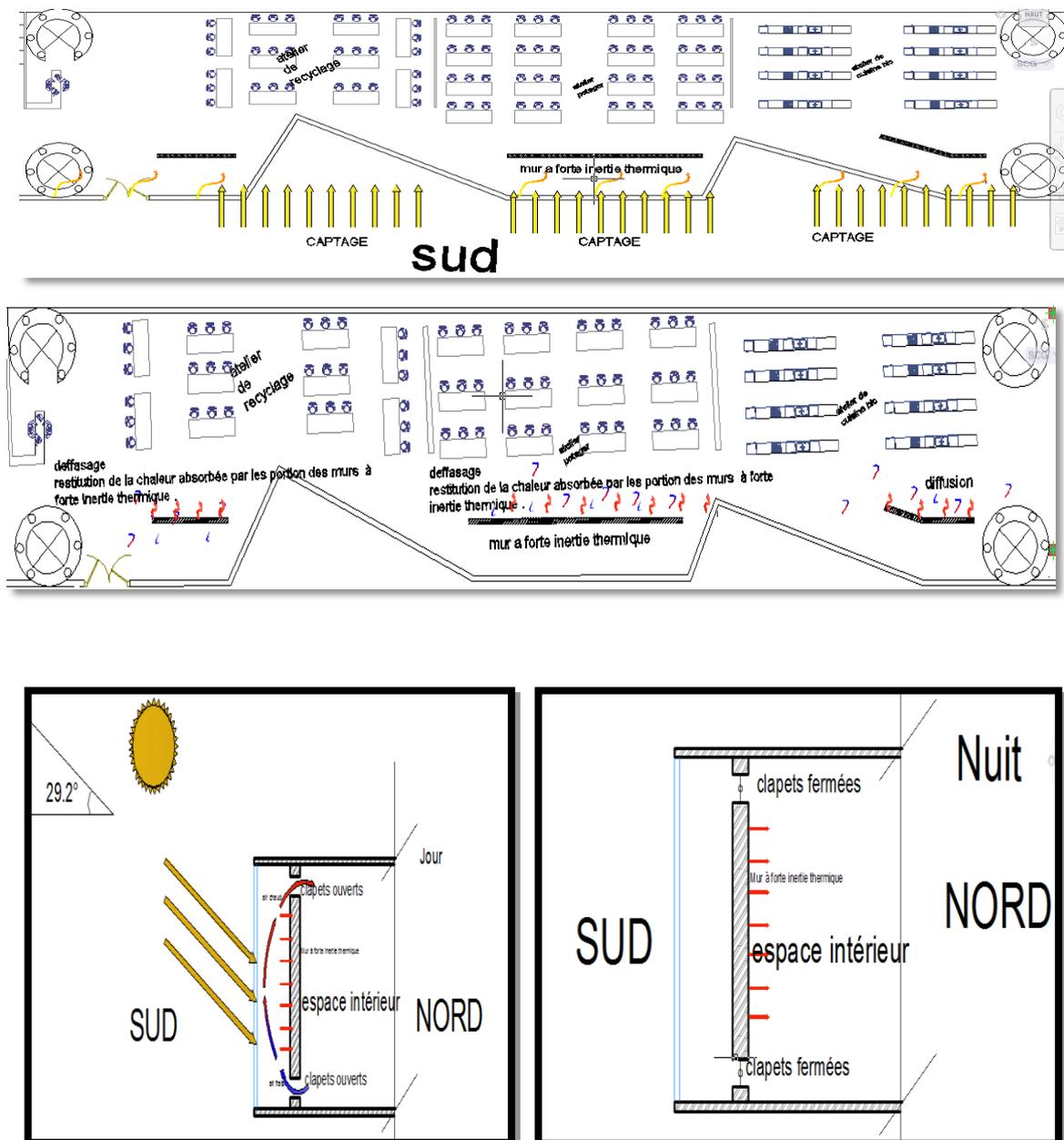


Figure 23 : fonctionnement de la serre bioclimatique pendant la journée et la nuit d'hiver
Source : auteur

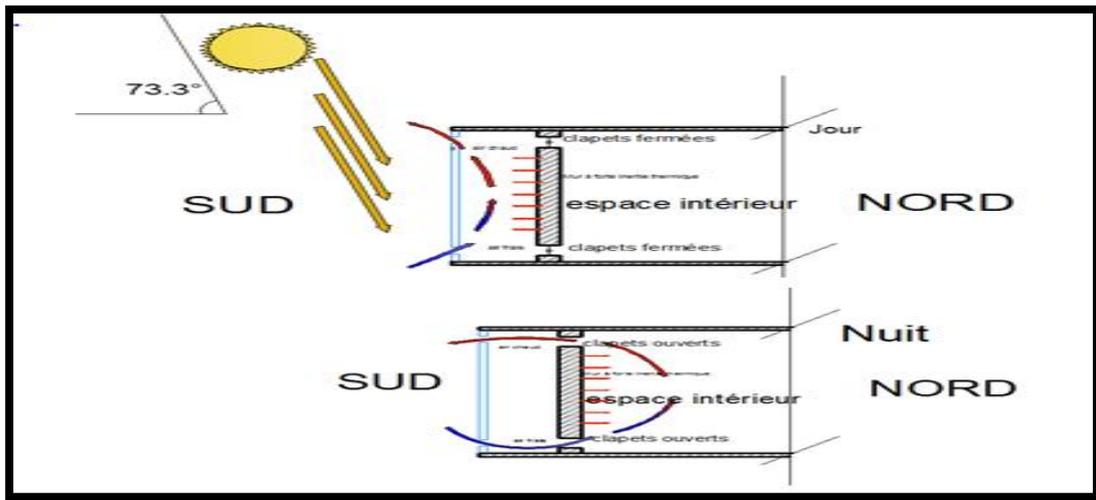


Figure 24 : fonctionnement de la serre bioclimatique pendant la journée et la nuit de l'été.
Source : auteurs

Le type de verre utilisé :

Un facteur solaire important répond à la stratégie d'accumulation des calories du soleil D'hiver, les vitrages de ce type seront dès lors privilégiés en face sud .On optera pour les vitrages à facteur solaire faible en face ouest ou en toiture afin de limiter les surchauffes

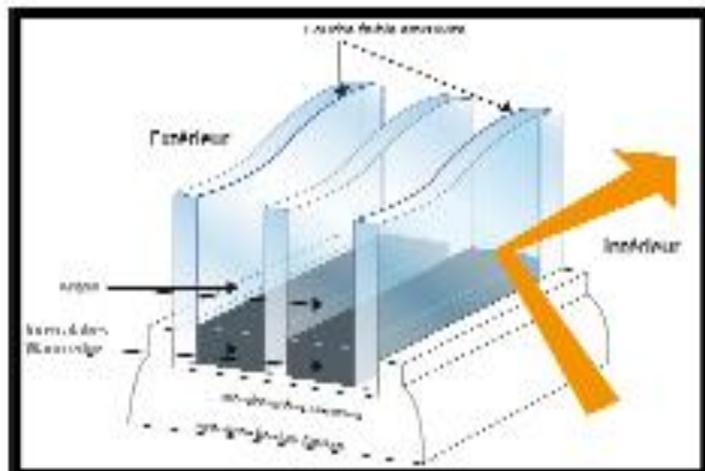


Figure 25 : les composants de triple vitrage

Source : <http://www.atima.be/les-produits/menuisierichâssis/lesFigure15> :
L'étiquette d'énergie
Source : Directive d'étiquetage énergétique 2010/30/UE

Caractéristiques de ces orientations : Donc on optera

un triple vitrage pour la façade sud 4/16/4/16/4 avec un facteur solaire FS de 0,55 à 0,63 avec un coefficient de transmission thermique UW 0,8 à 1,2 et une transmission lumineuse TL 70 à 74% avec un épaisseur du châssis (bois) 78 mm avec isolation renforcée avec un double joint d'étanchéité . il est très bon en terme de performance thermique et recyclage. Il faut prévoir une couche à faible émissivité une fine couche d'oxydes métallique est disposée sur la face externe de la vitre intérieure afin de diminuer la migration non souhaitée des calories qui sont dues au transfert de chaleur de l'intérieur vers l'extérieur par rayonnement d'infrarouge.

1-couche faible émissivité

2- vitrage

3-gaz d'argan.

4- intercalaire (warm edge)

Et pour minimiser les déperditions au niveau de la façade nord nous avons opté pour un double vitrage, dont l'une des lames d'air est remplacée par un matériau à changement de phase (MCP). Son principe de fonctionnement est simple mais il varie suivant les saisons. Le matériau à changement de phase utilisé dans ce type de vitrage à une température de fusion est approximativement de 27°C.

3.2.2 Solution bioclimatique active de chauffage :

3.2.2.1 Plancher réversible :

Le plancher chauffant réversible, appelé aussi plancher chauffant rafraîchissant, est un plancher chauffant basse température (avec circulation de fluide hydraulique) qui permet à la fois de chauffer (c'est un radiateur en somme) et de rafraîchir un logement.

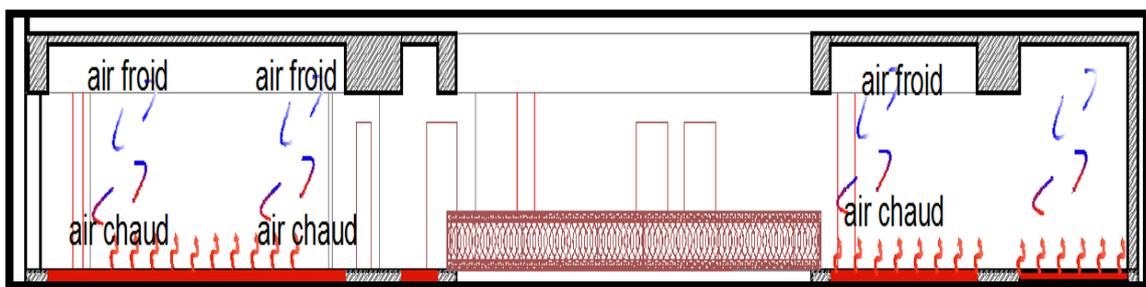


Figure 26: fonctionnement de plancher réversible pendant l'hiver.
Source : auteurs

L'hiver : il libère de la chaleur par rayonnement via des tuyaux installés sous une dalle de béton par lesquels passe l'eau chauffée.

L'été : ou en tout cas dès que nécessaire, le plancher chauffant réversible permet de

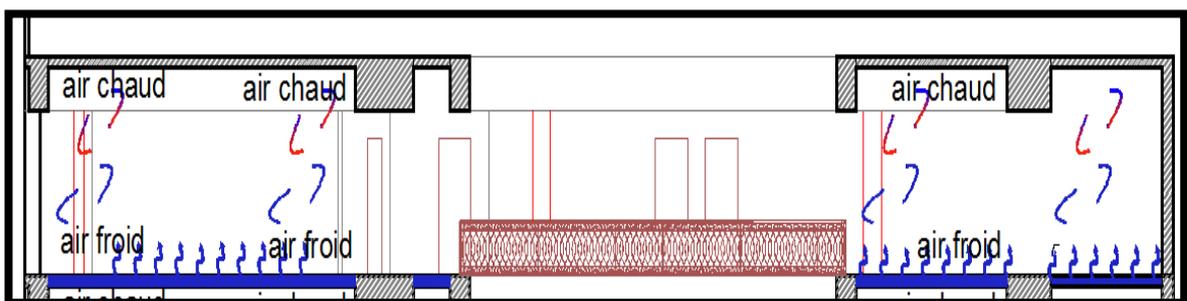


Figure 27: fonctionnement de plancher réversible pendant l'été.
Source : auteurs

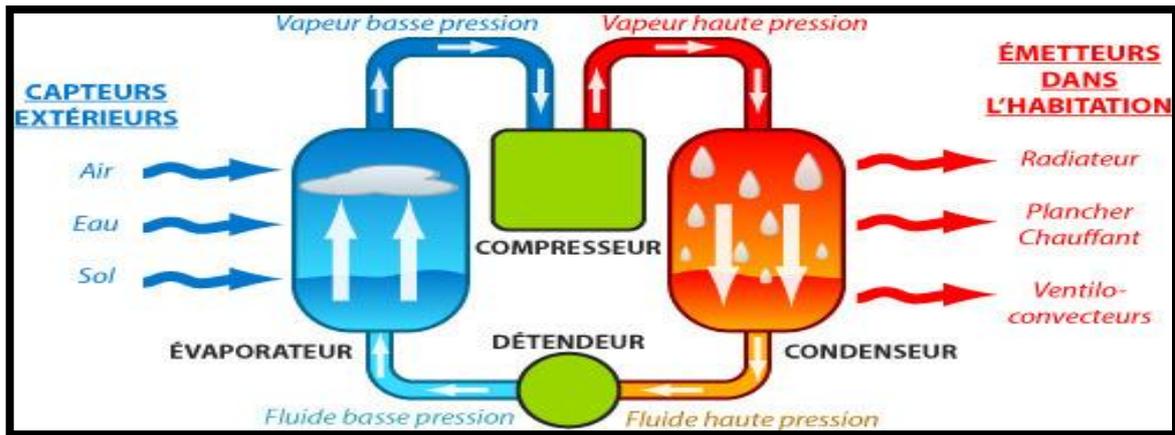


Figure 28: fonctionnement la pompe à chaleur
Source : <http://www.guide-du-radiateur.com>

rafraîchir grâce aux mêmes tuyaux par lesquels passe, cette fois, de l'eau rafraîchie. Utiliser une pompe à chaleur pour produire indifféremment du chaud en hiver et du frais en été.

Pertinence du choix

En plus de sa rentabilité, le plancher réversible procure un confort inimitable en diffusant une chaleur ou une fraîcheur agréable de manière homogène dans tout le bâtiment.

Application et mise en œuvre dans notre projet

Le chauffage et la climatisation pour les 3 entités de la fondation est assuré par le système de Plancher réversible (chauffant-rafraichissant) qui est un procédé actif alimenté par des panneaux solaires hybrides déposés sur le toit des ateliers.

Panneaux hybrides (thermique et photovoltaïque) :

Les panneaux solaires hybrides ou capteur solaire mixte permet de produire à la fois de l'électricité et de la chaleur. Placés sur les toitures, ces panneaux sont composés de capteur solaire thermique (chauffe-eau solaire) à haut rendement sur lequel sont disposées des cellules solaires photovoltaïques, l'ensemble permet aux bâtiments de bénéficier de l'électricité et du chauffage gratuit tout en économisant de la surface par la combinaison entre thermique et l'électrique.

Utilisation dans le projet

Nous avons mis en place un dispositif de panneaux hybrides au niveau de la tour afin d'alimenter cette dernière en électricité et au niveau de la barre qui vas assurer l'alimentation du plancher réversible par le fluide caloporteur.

3.3 Confort d'été

3.3.1 Solution bioclimatique passive de rafraîchissement

3.3.1.1 La ventilation

Consiste à renouveler l'air d'une pièce ou d'un bâtiment. Elle agit directement sur la température de l'air, puisqu'on remplace un volume d'air à la température intérieure par un volume d'air équivalent à la température extérieure.

La ventilation naturelle : La ventilation naturelle correspond au déplacement de l'air résultant de différences de pression. Il y a deux grands « moteurs » de la ventilation naturelle : Le vent : Une façade exposée au vent est en surpression. A l'inverse, une dépression est créée sur les façades sous le vent.

3.3.1.2 La ventilation naturelle par brises marines

Pour la ferme agricole la ventilation est assurée naturellement en captant les brises thermiques et ce par effet de différence de pression et de vent venant du côté nord sur la façade. L'air capté sera distribué dans les différents espaces pour l'extraire par la suite par l'atrium au niveau de l'escalier qui se développe en hauteur par tirage thermique.

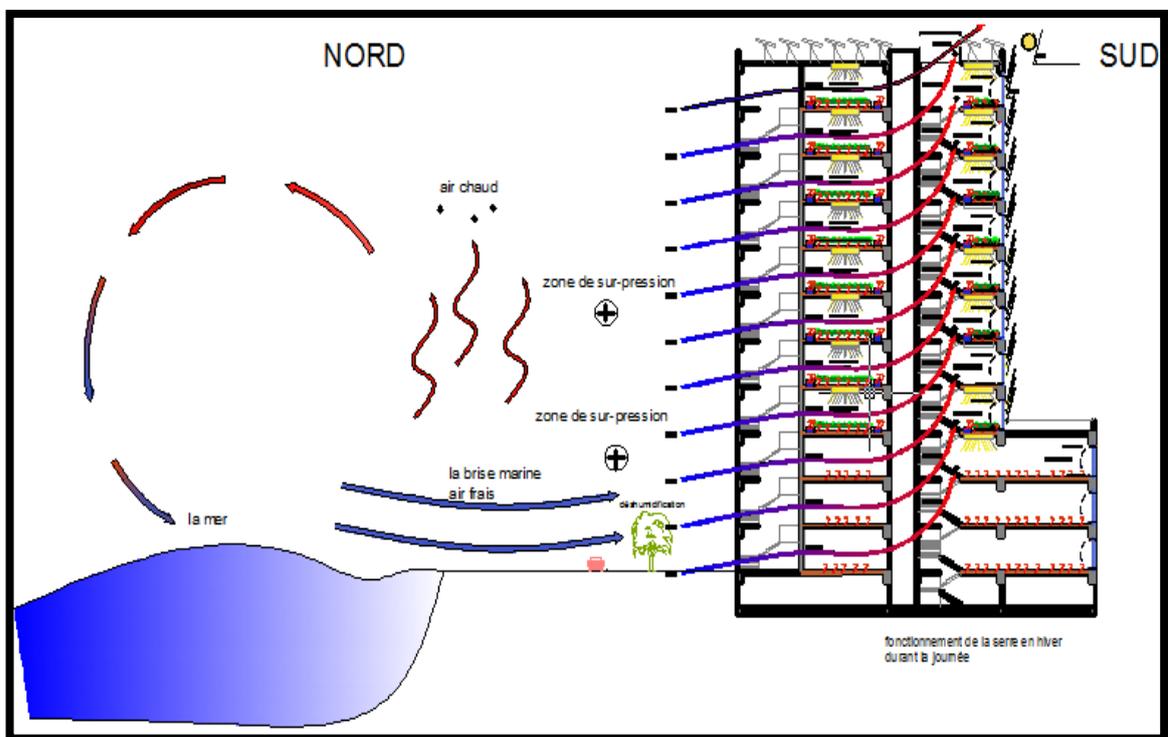


Figure 29 : coupe d'une ventilation naturelle par brise marines
source : auteurs

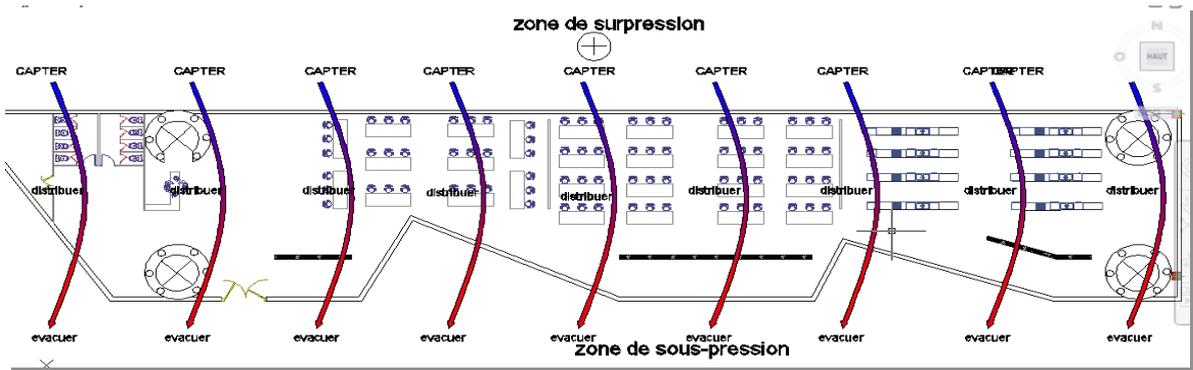


Figure 30 : plan de la barre qui illustre la ventilation naturelle par brise marines
Source : auteurs

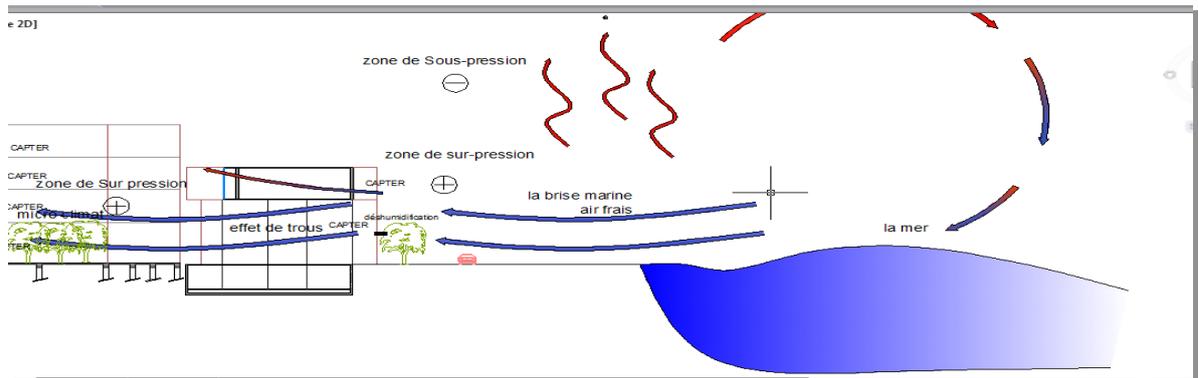


Figure 31 : coupe d'une ventilation naturelle par brise marines.
Source : auteurs

3.3.1.3 La ventilation naturelle par tirage thermique :

Le tirage thermique : La dépression qui génère les mouvements d'air est créée par la différence de masse volumique de l'air plus ou moins chaud. « L'air chaud a tendance à monter ». Si on prévoit des ouvertures en partie basse pour introduire l'air extérieur dans l'espace à rafraîchir, et des ouvertures en partie haute pour laisser l'air s'échapper, il se produit un renouvellement d'air par effet de cheminée.

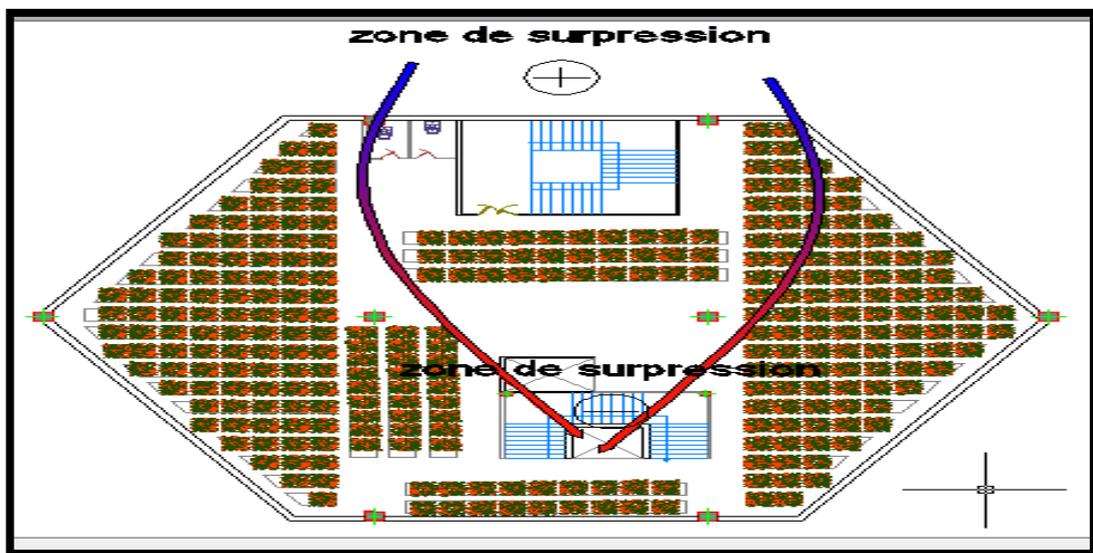


Figure 32 : ventilation naturelle par tirage thermique.
Source : auteurs

Application et mise en œuvre dans notre projet

On a reproduit l'effet thermosiphon dans l'entité de la ferme agricole dans le but d'avoir un renouvellement d'air. On a opté pour une cage d'escalier doté des orifices sur le toit ce qui permet la rentrée d'air frais de façon que assuré un meilleur tirage thermique

3.3.1.4 La ventilation naturelle, ventilation traversante

Elle s'effectue de la façade en surpression vers la façade en dépression. Cette différence de pression est due au vent ou à un écart de température entre la façade ombragée et la façade ensoleillée.

Application et mise en œuvre dans le projet

L'application de principe de la ventilation traversante dans les volumes de la fondation et la barre, Les volumes sont exposé aux vents dominants frais du coté nord-est et les brises thermique, ce qui permet la création de deux masse d'aire une froide (zone de sous pression d'air) et une autre chaude (zone surpression d'air). L'air chaud monte et s'échappe par les sorties d'air du haut tandis que l'air froid est aspiré par les entrées d'air du bas. Le système fonctionne dans un parfait silence et sans la moindre consommation.

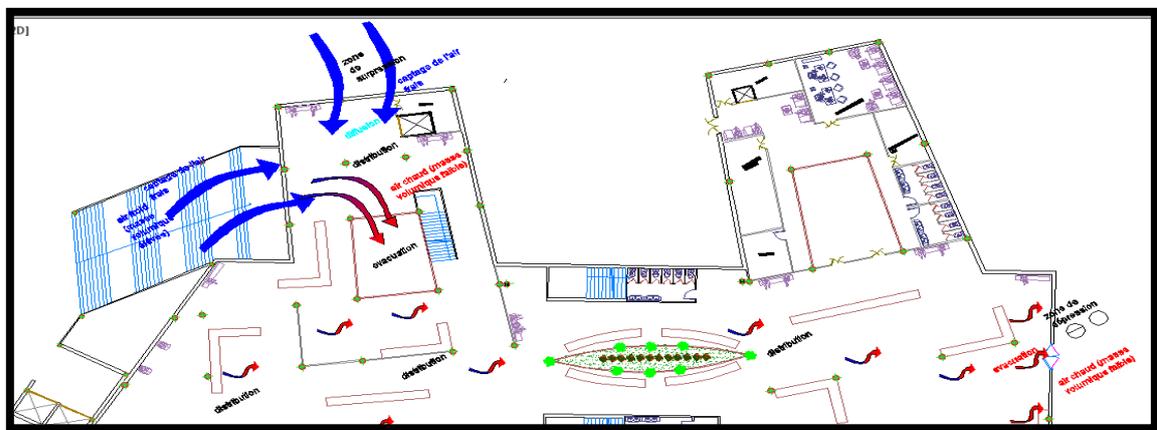


Figure 33 : plan de fondation qui illustre la ventilation naturelle traversante.
Source : auteurs

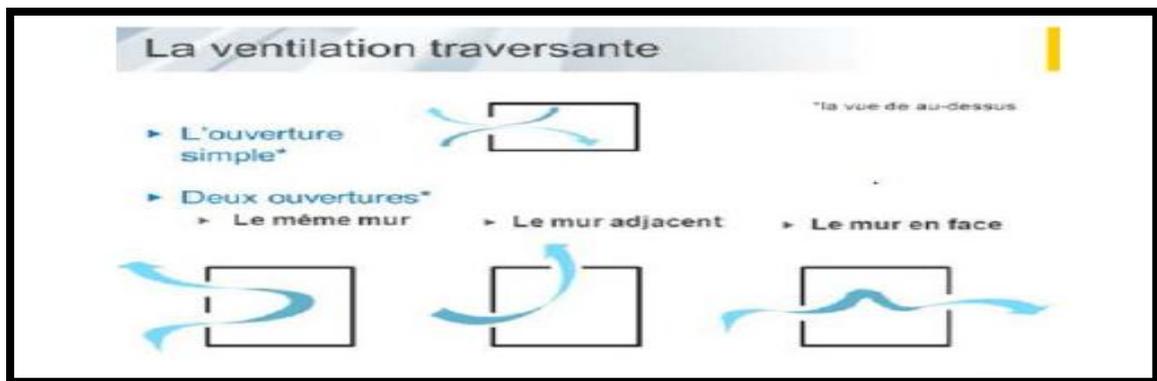


Figure 34 : ventilation traversante
Source : <http://www.bretagne-energie.fr/nos-missions>

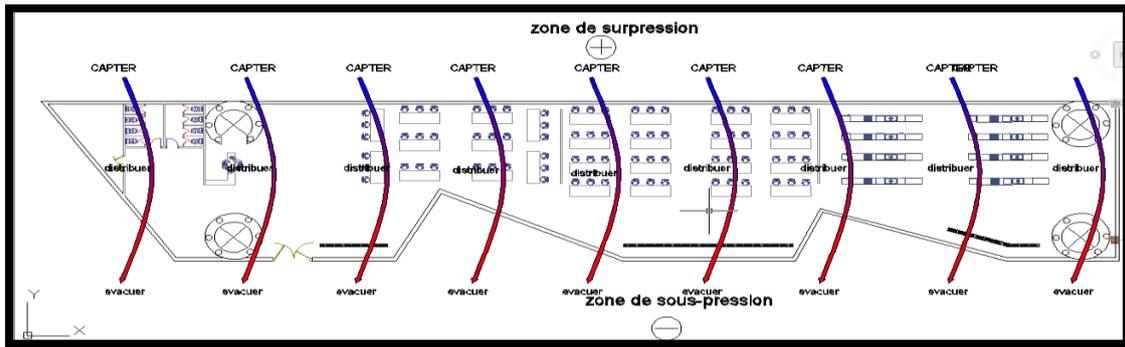


Figure35 : la ventilation naturelle traversante dans les ateliers
Source : auteurs

Le patio

on a opté pour le patio dans les deux entités de la fondation dans le but de faire parvenir la lumière naturelle au projet(puis de lumière) participer à la régulation thermique ,ventiler pendant la nuit d'été par l'entrée d'air frais .

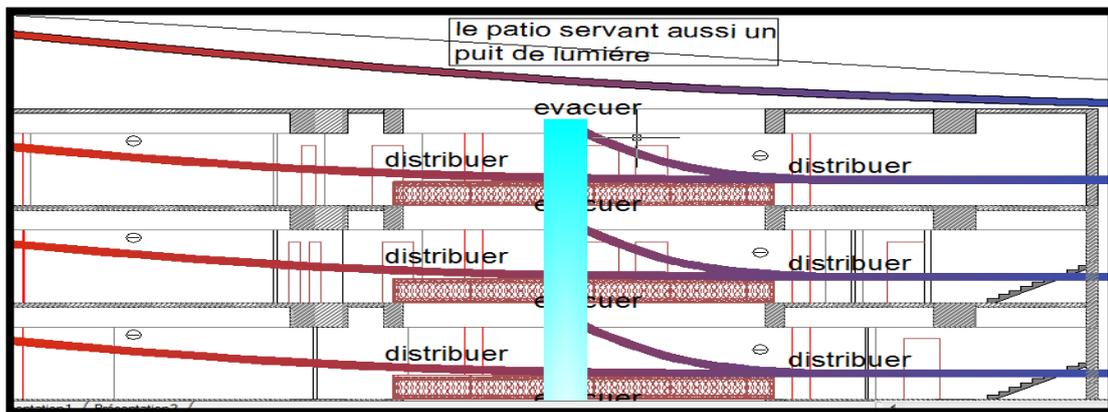


Figure36 ; fonctionnement du patio pendant la journée.
Source : auteurs

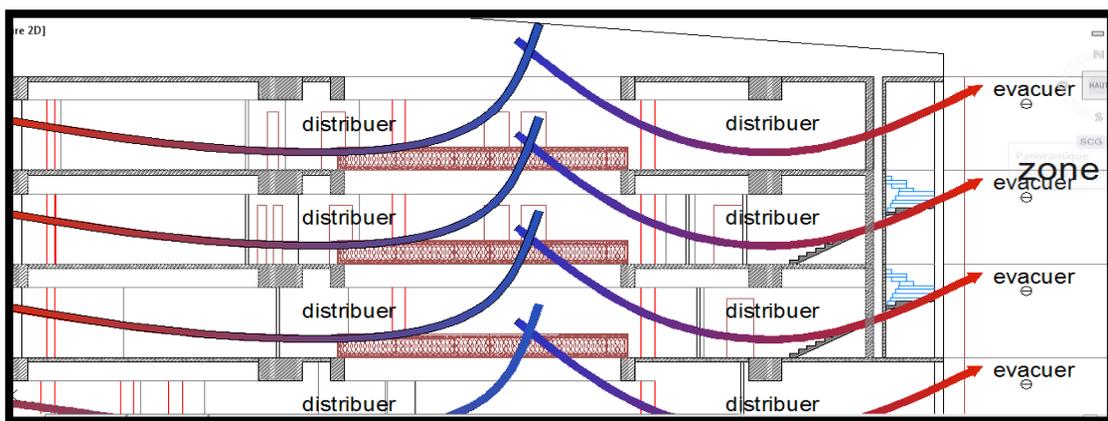


Figure 37; fonctionnement du patio pendant la nuit.
Source : auteurs

L'effet trous sous immeuble

Phénomène d'écoulement dans les trous ou passage sous immeuble qui relie l'avant du bâtiment en surpression et son arrière en dépression.

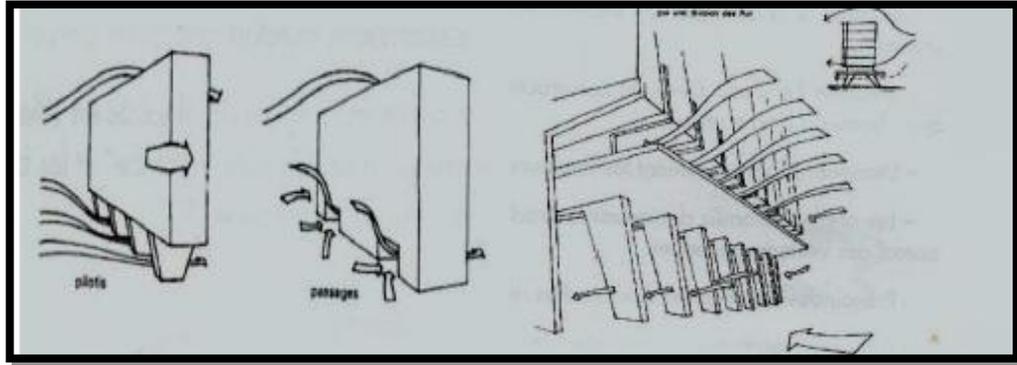


Figure38: Coupe schématique sur l'effet trou sous immeuble
Source : Cours Mr Chabi 'Le vent dans l'architecture université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, département d'Architecture

Application et mise en œuvre dans le projet

La création d'une faille au RDC de 8m orientée nord, qui permet de capter l'air frais et d'assurer ainsi une ventilation du projet en période estivale. Cette faille est un vide qui sert un élément de captage des brises marines, ces brises vont être déshumidifiées par un micro climat.

L'effet de coin

Phénomène d'écoulement aux angles des constructions qui mettent en relation la zone de surpression amont et la zone de pression latérale du bâtiment.

(Formes isolées).

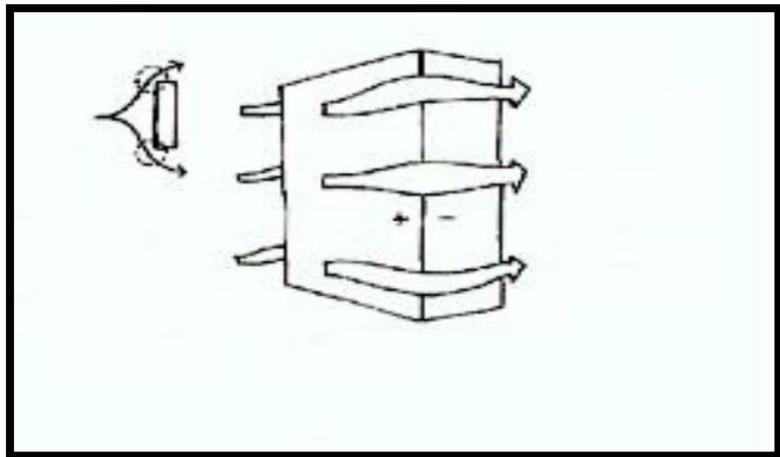


Figure39 : La ventilation du projet par l'effet aérodynamique effet coin.

Source : Cours Mr Chabi 'Le vent dans l'architecture université Mouloud Mammeri de Tizi O, département

Application et mise en œuvre dans le projet

Nous avons travaillé les angles de manière à drainer les vents et de ce fait diminuer l'effet de coin grâce à la création des angles qui vont diminuer le gradient horizontal des vitesses moyennes du vent.

Le microclimat :

Dans notre projet nous avons créé un microclimat du côté nord spécialement en été cela en implantant des arbres parallèle à la vois Hassiba d'un côté, de l'autre nous avons

Chapitre III: étude d'impact et aspect bioclimatique du projet

aménagés un parcours boisé animé par la végétation et des déférentes placettes ponctué par des géodes qui seront dédié pour la vente des aliments de la tour en plein air.

Double toit

La projection d'un double toit type parasol en béton peint en blanc permet de réfléchir les rayons thermiques et permet une ventilation naturelle traversante.

Application et mise en œuvre dans le projet

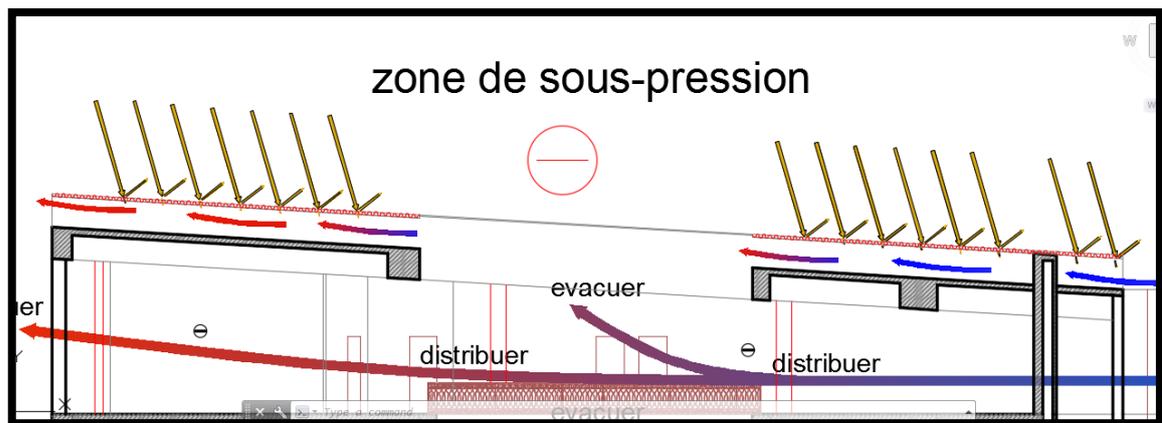


Figure 40: double toit et son fonctionnement

Source : auteurs

Pour minimiser les apports solaires de la toiture et assurer une importante résistance thermique on a utilisé la couleur blanche qui a comme caractéristique de réfléchir rayonnement solaire. Utilisation d'un textile au niveau de l'ouverture sur le toit qui ne permet pas pénétration de la chaleur ainsi il évite l'éblouissement. Grace au textile qui se nomme l'ETFE, les deux entités de la fondation seront Illuminé naturellement pendant la journée vue sa transparence qui laisse pénétrer la lumière sans éblouir le public de la fondation. Pendant la nuit, on va faire appel à la lumière artificielle grâce à l'énergie emmagasinée pendant la journée par les panneaux solaires.

Donc dans notre projet le toit parasol sera projeté dans les deux entités de la fondation, il sera en couleur blanche avec un vide au niveau de l'ouverture de patio qui vas être couvert par un textile nommé ETFE qui ne permet pas la pénétration de la chaleur, dans ce cas on va assurer une ventilation traversante par le toit parasol et d'autre côté on va diminuer la chaleur par l'utilisation de ce textile.

Chapitre III: étude d'impact et aspect bioclimatique du projet

la toiture végétalisée

C'est une toiture écologique, elle protège le toit des températures extérieures extrême ainsi que des phénomènes comme le grêle, la neige etc... elle aide à l'écoulement des eaux de pluie (entre 40% et 98% selon sa structure).

Une meilleure qualité de l'air (filtration de l'air des végétaux) ;

Une meilleure isolation thermique (isolation renforcée pendant les périodes hivernales et estivales), Atténuation sensible du bruit extérieur, Offre une belle esthétique du toit, Une utilisation efficace de l'eau de pluie récupérée sur l'ensemble du site est transformée en eau potable par l'évapo-respiration de la végétation.

Pertinence du choix

- Faire face à la pollution et aux gaz dégagés par la centrale électrique qui nous fait face.
- Assurer une bonne isolation thermique vu la grande surface de la toiture

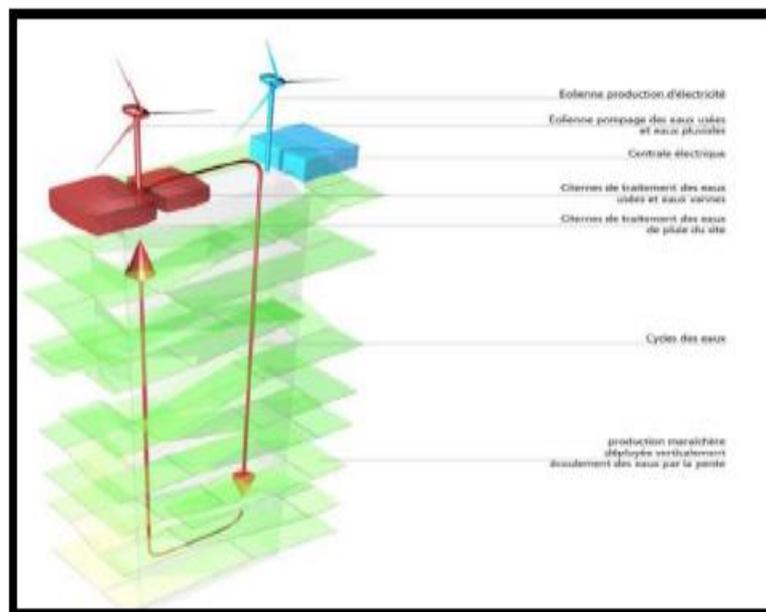


Figure 41 : la récupération des eaux pluviales avec une éolienne
Source ; mémoire master

- Récupération des eaux pluviales pour ECS et l'arrosage sur

Gestion de l'eau

La récupération des eaux de pluies

Intégrée dans une démarche de développement durable, la récupération d'eau de pluie est une ressource en eau complémentaire possible, L'eau récupérée est purifiée et réutilisée

Chapitre III: étude d'impact et aspect bioclimatique du projet

dans les sanitaires et ainsi que dans l'arrosage et dans l'agriculture. Tout système de récupération de l'eau de pluie est composé de ces trois éléments de base :

- Une surface de captage dans notre cas c'est la toiture à travers une éolienne placé sur le toit.
- Un système d'acheminement de l'eau qui la transporte jusqu'au réservoir de stockage.
- Un réservoir de stockage pour stocker l'eau jusqu'à son utilisation.

Application et mise en œuvre dans le projet

Un système de récupération de l'eau pluviale est mis en œuvre au niveau de la toiture de la serre accompagné des panneaux thermiques celui-ci va nous permettre d'alimenter notre projet en ECS et d'arroser notre jardin. Après filtration, les eaux de pluie sont réutilisées pour les équipements sanitaires et l'arrosage des cultures hydroponiques. Les eaux de pluies de la tour sont collecté, pompées par les éoliennes puis stockées dans des citernes placées au sous-sol, Ensuite il seront conduite et utilisé dans le déférent niveau de la tour agricole.

Renforcement de la stratégie bioclimatique par l'apport de nouvelles technologies:

La construction de bâtiment à basse consommation énergétique nécessite la mise en œuvre d'une enveloppe performante. Les ouvertures sont nécessaires pour bénéficier des apports solaires mais sont plus déprédatives que les parois opaques. Il s'agit donc d'utiliser des vitrages appropriés afin d'obtenir le meilleur compromis entre les gains et les pertes, Il s'agit des fenêtres à double vitrages dont la lame d'air est remplacée par un matériau à changement de phase (MCP) Son principe de fonctionnement varie suivant les saisons : été et hiver. Il s'agit d'une fenêtre à double ou triple vitrages, et dont l'une des lames d'air est remplacée par un matériau à changement de phase (MCP). Son principe de fonctionnement est simple mais il varie suivant les saisons. Nous diviserons donc notre description en deux parties : été et hiver.

Le matériau à changement de phase utilisé dans ce type de vitrage est en général un **sel hydraté**. Sa température de fusion est approximativement de 27°C. Il possède une capacité calorifique de fusion de 125 kJ/kg (la capacité calorifique correspond à une quantité de chaleur stockée dans un matériau). Lorsqu'il se refroidit, sa température de solidification approxime les 21°C et sa capacité calorifique à cette température est de 325kJ/kg.K. La capacité du vitrage à absorber ou réémettre de la chaleur dépend donc de sa taille.

Chapitre III: étude d'impact et aspect bioclimatique du projet

Fonctionnement été : Le vitrage à changement de phase possède une technologie qui laisse entrer les rayons du soleil seulement si leur angle d'incidence est inférieur à 40° environ. En été, le soleil étant haut dans le ciel, ses rayons seront donc réfléchis lorsqu'ils atteindront le vitrage et n'agiront pas sur le matériau à changement de phase.

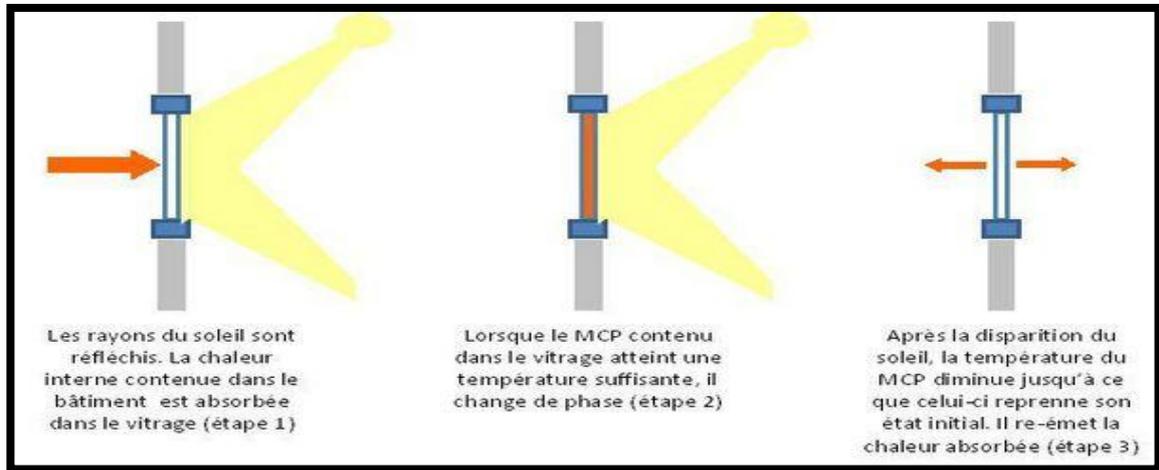


Figure 42: le fonctionnement de vitrage en été
Source : <http://ekopedia.osremix.com>

Étape 1 : Pendant la journée, la chaleur contenue dans la maison est absorbée dans le vitrage.

Étape 2 : La température du matériau contenu dans le vitrage augmente au fur et à mesure. De ce fait, il absorbe de la chaleur sensible jusqu'à atteindre sa température de changement de phase (fusion). Il change alors d'état, emmagasinant ainsi une quantité de chaleur supplémentaire équivalente à la chaleur latente de changement d'état qui lui correspond.

Étape 3 : Lorsque le soleil disparaît, la température du matériau à changement de phase diminue jusqu'à ce qu'il reprenne son état initial. Il re-émet alors la chaleur qu'il a absorbée.

Fonctionnement hiver

Étape 1 : En hiver, le soleil est plus bas sur l'horizon. Ainsi, les rayons horizontaux peuvent traverser le vitrage et, en particulier, le matériau à changement de phase contenu à l'intérieur.

Étape 2 : De la même manière que le fonctionnement été, le matériau emmagasine l'énergie thermique fournie par le soleil. Il stocke cette énergie sous forme de chaleur sensible et latente.

Chapitre III: étude d'impact et aspect bioclimatique du projet

Etape 3 : Lorsque le soleil disparaît, la température du matériau à changement de phase diminue jusqu'à ce qu'il reprenne son état initial. La chaleur absorbée est alors restituée des deux côtés du vitrage. Une partie sera récupérée dans le bâtiment.

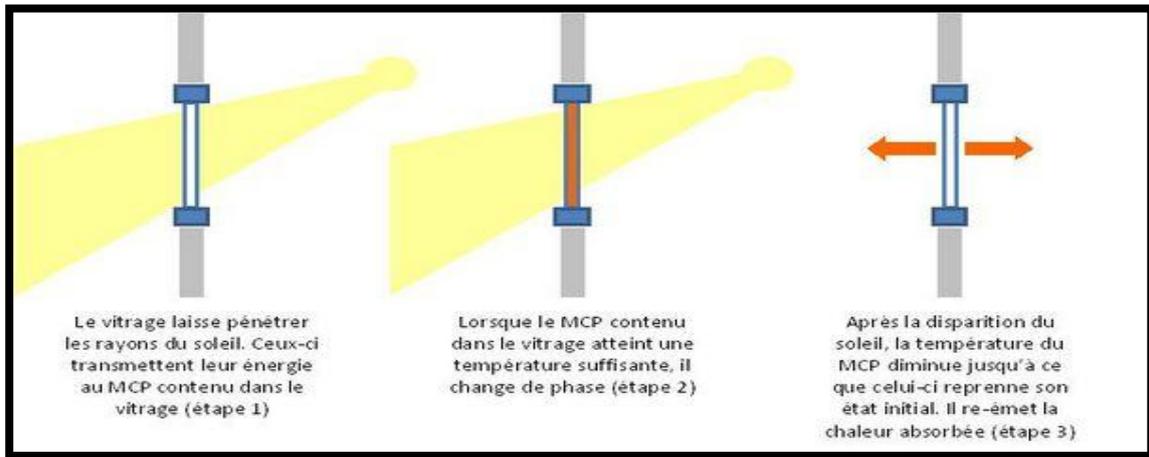


Figure 43 : le fonctionnement de vitrage en hiver
Source : <http://ekopedia.osremix.com>

Les super-isolants : un vrai tournant en termes de performances thermiques, la famille des super-isolants bouscule les seuils de performances traditionnels. Leur pouvoir isolant pourrait être jusqu'à 5 fois meilleur que celui des isolants « classiques » utilisés en masse aujourd'hui (laine de verre, laine de roche, polystyrène...). Grâce à une structure très poreuse. Deux types de super-isolants se distinguent : les panneaux isolants sous vide (PIV) et les super-isolants à pression atmosphérique (SIPA) dont le plus connu est l'aérogel de silice.

Les aérogels de silice : légers et résistants

Le matériau roi pour la construction est la silice amorphe nano-poreuse.: la silice nano poreuse a une forte capacité d'absorption d'eau, ce qui dégrade ses performances isolantes. Pour lutter contre ce phénomène, les fabricants de PIV introduisent des produits absorbants d'eau dans la formulation de silice.

Mise en œuvre dans le projet

Ce super isolant, la silice nano-poreuse sera mise en œuvre dans les façades nord et opaques du projet. Celles-ci se trouvant face à la mer, à l'humidité et l'agressivité du milieu marin ; la silice nano-poreuse grâce à ses fortes capacités d'absorption d'eau, nous permettra d'assurer une bonne isolation au projet, notamment la partie nord.

Conclusion générale

Au cours de cette année de travail, nous avons pu acquérir des connaissances en relation directe avec la thématique traitée à savoir les sièges de fondations et les fermes urbaines. Aussi, dans un cadre plus global, nous avons pu engranger une quantité appréciable de données sur les grandes notions de confort thermique, de l'architecture bioclimatique et de maîtrise d'énergie dans le bâtiment. Notre projet, depuis son imagination jusqu'à sa concrétisation finale, n'a cessé de suivre les grandes lignes d'une démarche de protection de l'environnement. C'est dans ce cadre précis que nous avons œuvré pour apporter des réponses aux problématiques posées au préalable et confirmer dans une certaine mesure les hypothèses avancées.

Le choix du quartier des Annassers pour implanter notre projet a été grandement motivé par les divers potentiels que présente ce dernier notamment sa localisation importante dans la ville d'Alger, son potentiel paysager et la disponibilité du foncier. Cependant, nous avons aussi opté pour ce site dans le but d'améliorer l'image du quartier qui manifeste de grands signes d'insalubrité, vétusté et abandon.

Notre projet intitulé « siège de fondation durable pour la promotion et la mise en valeur de l'agriculture urbaine » a été conçu avec un grand intérêt porté à son intégration au contexte dans lequel il s'inscrit dans le but d'embellir davantage le paysage et d'en tirer profit. Son architecture a été voulu dialoguant avec son environnement par sa forme, son gabarit, ses proportions et par son aspect environnemental.

Notre projet s'inscrit dans la démarche du développement durable tant du point de vue fonctionnel qu'architectural, il participera activement à la prise de conscience sur l'importance de la protection de l'environnement et encouragera le développement durable par ses activités qui participeront au rendement économique de manière saine comme l'agriculture urbaine mais aussi par sa conception bioclimatique et à bas profil énergétique grâce à laquelle le projet aspire à se rapprocher sûrement de l'autosuffisance en terme d'énergie. En effet, des solutions bioclimatiques basées sur un ensemble de procédés passifs et actifs, énergies renouvelables et nouvelles technologies pour le chauffage et le rafraîchissement ont été intégrées au projet pour l'efficacité énergétique et le confort thermique de ses usagers.

Pour conclure, nous pouvons confirmer que les problématiques liées au contexte, à l'architecture et à la vocation, à la maîtrise d'énergie sont grandement résolues et que l'impact négatif que pourrait avoir le projet sur l'environnement est atténué et compensé.

Rendu

Liste des figures

Chapitre I

FigureI1 : situation de l'Algérie.....	5
FigureI2 : délimitation de la ville d'Alger	5
FigureI3 : les différents réseaux d'accès à la ville d'Alger	6
FigureI4 : la topographie de la ville d'Alger	6
FigureI5 : occupation phénicienne.....	6
FigureI6 : occupation romaine.....	7
FigureI7 : occupation berbéro-musulmane.....	7
FigureI8 : occupation ottomane.....	8
FigureI9 : occupation colonial	8
FigureI10 : occupation colonial.....	8
FigureI11 : occupation colonial.....	9
FigureI12 : occupation colonial.....	9
FigureI13 : stade de BARAKI.....	11
FigureI14 : place des MARTYRS.....	11
FigureI15 : promenade des SABLETTE.....	11
FigureI16 : graphe des températures.....	12
FigureI17 : graphe des précipitations.....	13
FigureI18 : graphe des taux d'humidités.....	13
FigureI19 : graphe des vents.....	14
FigureI20 : Diagramme solaire.....	15
FigureI21 : diagramme de givonni.....	16
FigureI22 : les espaces verts de la ville d'Alger.....	17
FigureI23 : situation et délimitation du quartier des ANNASSERS.....	18
FigureI24 : réseaux d'accès au quartier annassers.....	19
FigureI25 : environnement immédia.....	19
FigureI26 : système viaire.....	20
FigureI27 : rue HASSIBA BENBOULI.....	20
FigureI28 : coupe sur la rue Hassiba.....	20
FigureI29 : rue MOHAMMED BELOUEZDAD.....	21
FigureI30 : coupe sur la rue mohamedbelouezdad.....	21
FigureI31 : coupe sur la voie FERNANE EL HANNAFI.....	21
FigureI32 : coupe sur Le chemin des fusillés.....	21
FigureI33 : carte des nœuds.....	22
FigureI34 : nœuds de 1ere hiérarchie.....	22
FigureI35 : nœuds de 2eme hiérarchie.....	22
FigureI36 : système parcellaire.....	23
FigureI37 : carte du cadre bâti.....	23

FigureI38 : état du bâti.....	24
FigureI39 : carte des inondations.....	24
FigureI40 : schéma de structure.....	25
FigureI41 : forme de la parcelle.....	27
FigureI42 : situation de la parcelle.....	27
FigureI43 : forme de la parcelle.....	27
FigureI44 : topographie de parcelle.....	28
FigureI45 : ensoleillement le 21 décembre.....	28
FigureI46 : ombre sur la parcelle le 21 à 10h décembre.....	28
FigureI47 : ombre sur la parcelle le 21 à 12h décembre.....	28
FigureI48 : ombre sur la parcelle le 21 à 16h décembre.....	28
FigureI49 : ensoleillement le 21 mars.....	29
FigureI50 : ombre sur la parcelle le 21 MARS à 10H.....	29
FigureI51 : ombre sur la parcelle le 21 MARS à 12H.....	29
FigureI52 : ombre sur la parcelle le 21 MARS à 18H.....	29
FigureI53 : ensoleillement le 21 juin.....	29
FigureI54 : ombre sur la parcelle le 21 juin à 8H.....	29
FigureI55 : ombre sur la parcelle le 21 juin à 14H.....	29
FigureI56 : ombre sur la parcelle le 21 juin à 18H.....	29
figureI57: ombre portée sur la parcelle.....	30
figureI58: ombre portée sur la parcelle.....	30
figureI59: ombre portée sur la parcelle.....	30
FigureI60 : vents.....	30

Chapitre II

FigureII1 : la tour vivante.....	34
FigureII2: Cultures de fraises en gouttières.....	35
FigureII3: schéma de structure.....	35
FigureII4: Schéma basique de l'hydroponie.....	36
FigureII5: Schéma basique de l'aquaponie.....	36
FigureII6 : la méthode de compostage.....	36
FigureII7: La fondation louis Vuitton.....	37
FigureII9 : accessibilité au projet.....	37
FigureII10: La fondation louis Vuitton.....	38
FigureII11: La fondation louis Vuitton.....	38
FigureII12: La fondation louis Vuitton.....	39
FigureII13 : les entités du siège luis Vuitton.....	39
FigureII14 : les entités du siège luis Vuitton.....	40
FigureII15: coupe de l'organisation verticale de siège de la fondation.....	41
FigureII16 : fondation pathé.....	41
FigureII17 : situation de la fondation Pathé.....	43

FigureII18 : situation de la fondation Pathé	43
FigureII19 : volume de la fondation pathé.....	43
FigureII20 : la fondation Pathé.....	44
FigureII21 : la fondation Pathé.....	44
FigureII22: façade de la fondation centre.....	45
FigureII23: la salle Charles Pathé.....	45
FigureII24: la salle Charles Pathé	45
FigureII25: la salle Charles.....	45
FigureII26: la salle Charles Pathé	46
FigureII27: Le home farm à Singapour.....	46
Figure II28: Plan de masse de La Home farm à Singapour	47
FigureII29 : plan de Rez De Chaussée.....	48
FigureII30 : la façade de La Home farm à Singapour	48
FigureII31: la gestion d'eau à la Home farm à Singapour.....	48
FigureII32: la technique d'aquaponie à La Home farm à Singapour	49
FigureII33: gestion d'énergie à La Home farm à Singapour	49
FigureII34 : les vents.....	51
FigureII35: genèse du projet.....	54
FigureII35: genèse du projet	55
FigureII36: genèse du projet.....	55
FigureII36: genèse du projet.....	55
FigureII37: genèse du projet.....	55
FigureII38: genèse du projet.....	56
FigureII41: genèse du projet.....	56
FigureII42: maquette d'étude de la première tentative.....	56
FigureII43: maquette d'étude de la deuxième tentative.....	57
FigureII44: maquette d'étude de la troisième tentative.....	57
FigureII45: maquette d'étude de la quatrième tentative.....	58
FigureII46 : façade nord du projet.....	59
FigureII47 : façade sud du projet.....	60
FigureII48: les différents accès au projet.....	61
FigureII49: plan RDC entité exposition.....	62
FigureII50: plan R+1 entité exposition.....	62
FigureII51: plan R+2 entité administration.....	62
FigureII52: plan R+1 entité recherche.....	63
FigureII53: plan R+2 entité administration.....	63
FigureII54: plan R+3 entité recherche.....	63
FigureII55: plan sous-sol entité agriculture.....	64
FigureII56: plan RDC entité agriculture	64
FigureII57: plan R+1 entité agriculture.....	64

FigureII58: plan R+2 entité agriculture.....	64
FigureII59: radiée nervuré.....	67
FigureII60: semelle filante.....	67
FigureII61: radiée nervuré.....	67
FigureII62: structure métallique.....	68
FigureII63: plancher collaborant.....	68

Chapitre III

FigureIII1 : le développement durable.....	69
FigureIII2 : conception bioclimatique.....	70
FigureIII 3 : orientation de bâtiments.....	71
FigureIII 4 : forme et organisation.....	71
FigureIII 5 : la végétation.....	71
Figure III6 : la composition des parois.....	72
Figure III 7 : énergie solaire.....	72
Figure III8: énergie géothermique.....	72
FigureIII 9: énergie géothermique.....	72
Figure III10 : énergie de l'eau.....	73
Figure III11 : système solaire passif	74
FigureIII 12 : Stratégie d'été	74
FigureIII 13 : les panneaux photovoltaïques.....	75
FigureIII 14 : le modèle énergétique algérien.....	77
FigureIII15 : L'étiquette d'énergie.....	77
FigureIII16: quartiers des Annassers.....	79
FigureIII 17 : implantation et orientation d'un bâtiment.....	83
FigureIII18 : la serre solaire.....	84
Figure III19 ; fonctionnement de la serre bioclimatique pendant la journée.....	84
Figure 20 ; fonctionnement de la serre bioclimatique en hiver pendant la journée et la nuit.....	85
FigureIII 21; fonctionnement de la serre bioclimatique pendant la journée et la nuit	86
Figure III22 : fonctionnement de la serre bioclimatique pendant la journée et la nuit d'hiver.....	86
FigureIII 23 : fonctionnement de la serre bioclimatique pendant la journée et la nuit de l'été.....	86
Figure III25 : les composants de triple vitrage	87
Figure III26: fonctionnement de plancher réversible pendant l'hiver	87
Figure III27: fonctionnement de plancher réversible pendant l'été.....	88
FigureIII 28: fonctionnement la pompe à chaleur.....	88
Figure III29 : coupe d'une ventilation naturelle par brise marines	90
FigureIII30 : plan de la barre qui illustre la ventilation naturelle par brise marines.....	91
Figure III31 : coupe d'une ventilation naturelle par brise marines.....	91
Figure III32 : ventilation naturelle par tirage thermique	91
Figure III33 : plan de fondation qui illustre la ventilation naturelle traversante.....	92
FigureIII 34 : ventilation traversante.....	92

FigureIII35 : la ventilation naturelle traversante dans les ateliers.....	93
FigureIII36 : fonctionnement du patio pendant la journée.....	93
FigureIII37 : fonctionnement du patio pendant la nuit	93
FigureIII38: Coupe schématique sur l'effet trou sous immeuble.....	94
FigureIII39 : La ventilation du projet par l'effet aérodynamique effet coin.....	94
Figure III40: double toit et son fonctionnement.....	95
Figure III 41 : la récupération des eaux pluviales avec une éolienne.....	96
Figure III42 : le fonctionnement de vitrage en été.....	98
Figure III 43 : le fonctionnement de vitrage en hiver,	99

Liste des tableaux :

TableauI1: Les températures moyennes en C°	12
TableauI2: Les précipitations en mm.....	12
TableauI3: les humidités relatives en %	13
TableauI4: les vents en m/s.....	13
TableauI5: interprétation du diagramme de GIVONNI.....	16
TableauII1: programme fonctionnelle de la fondation.....	42
TableauII2: programme prévisionnel de la fondation.....	52
TableauII3: concepts.....	54
TableauII4: programme surfacique du projet.....	65

Références bibliographiques

1. Givoni, B. (1978) « L'homme, l'architecture et le climat ». Ed. Du Moniteur, Paris.
 2. Alexandroff, G. (1982) « Architecture et climat, soleil et énergies naturelles dans l'habitat». Berger levrault, Paris.
 3. Capderou, M. (1988) « Atlas Solaire de l'Énergie » ; (Tome I, II et III). Office des Publications universitaires, Alger.
 4. De herde, H. et Leibard, A. (2002) « Guide de l'architecture bioclimatique » ;(Tome 04).France.
 5. Liébard. A, De Herde. A, Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques, concevoir, édifier et aménager avec le développement durable, Ed. Observ'ER, Paris, France, 2005.
 - 6-Façades Multiple - double peau ventilée naturellement sur l'extérieur- document .PDF téléchargé Mai 2017
 - 7-Izard, J-L. « Conception architecturale et urbaine, ambiance et énergie », doucement téléchargé le 27 janvier 2017 à partir du site <http://www.marseille.archi.fr/izard/>.2008
 - 8-Mazari Mohammed, « Étude et évaluation du confort thermique des bâtiments à caractère public : cas du département d'architecture de Tamda (T.O) » Mémoire de magistère université de Tizi Ouzou 2012
 - 9-Nabila Ait Ahmed, l'efficacité énergétique dans le bâtiment cas d'un bâtiment tertiaire a Boumerdes, Mémoire de magistère, université de Tizi Ouzou, 2016
 - 10-CHABI Mohammed., « étude bioclimatique du logement solaire-participatif de la vallée du M'Zab : cas du ksar de Tafilet » Mémoire de magistère, université de Tizi-Ouzou, juin 2009.
- Guide éco construction (PDF).
 - Efficacité énergétique (PDF).
 - Efficacité énergétique dans les bâtiments (PDF).
 - 2013 01 efficacité énergétique (PDF).
 - Toiture végétalisée(PDF)
 - Architecture et efficacité énergétique (PDF)